

Motivation und Interaktion im Sport. Entwicklung eines empirisch  
basierten Interaktionsmodells für die  
Mensch-Roboter Interaktion.

Dissertation  
Zur Erlangung des akademischen Grades Dr. phil.  
im Fachbereich Linguistik  
der Universität Bielefeld

vorgelegt von  
Luise Süssenbach  
Bielefeld  
- 2015 -



Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier ISO 9706

Erste Gutachterin: Prof. Dr. Karola Pitsch  
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Ulrich Dausendschön-Gay

INTERAKTION UND MOTIVATION IM SPORT. ENTWICKLUNG EINES  
EMPIRISCH BASIERTEN INTERAKTIONSMODELLS FÜR DIE  
MENSCH-ROBOTER INTERAKTION.

**LUISE SÜSSENBACH**



I wish that we could talk about it,  
But there, that's the problem.  
With someone new I couldn't start it,  
Too late, for beginnings.  
The little things that made me nervous,  
Are gone, in a moment.  
I miss the way we used to argue,  
Locked, in your basement.

The worst is all the lovely weather,  
I'm stunned, it's not raining.  
The coffee isn't even bitter,  
Because, what's the difference?  
There's all the work that needs to be done,  
It's late, for revision.  
There's all the time and all the planning,  
And songs, to be finished.

And it keeps coming,  
Till the day it stops.

There shouldn't be this ring of silence,  
But what are the options?

When someone great is gone.

*– aus Someone Great, LCD Soundsystem*

Für dich. Und für mich.

## ZUSAMMENFASSUNG

---

Diese Arbeit widmet sich dem Thema *Motivation*. Während die Psychologie Motivation über die Aktivierung von inneren Antriebsmechanismen zu beschreiben versucht, wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit Motivation als interaktive Sinnzuschreibung und als kollaborative Konstitutionsleistung der Interaktionsbeteiligten begriffen. Diese Leitidee einer gemeinsamen interaktiven Hervorbringung fügt sich in die (interaktions-) linguistische Forschung. Bereits Meyer und Wedelstaedt (2014) beschreiben anhand von Feldbeobachtungen bei Boxkämpfen Motivation als *verteilte Motivation* und verweisen dabei auf die Rolle der körperlichen Vergemeinschaftung. Körperlichkeit und die körperliche Vergemeinschaftung sind ebenso beim *Indoor Cycling* bedeutsam. Während sich die alltägliche Interaktion durch ein klassisches Turn-Taking auszeichnet (vgl. Sacks et al. 1974; Schegloff 2000), ist im *Indoor Cycling* die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität zentral (z.B. gemeinsames Aufstehen, im gleichen Takt treten). Das Ziel der Dissertation ist es, diese körperliche Vergemeinschaftung als kollaborative Leistung von Trainer und Sportler im Interaktionssystem *Indoor Cycling* zu beschreiben und durch ein Modell abzubilden.

Die Entwicklung eines Modells ist insbesondere im Hinblick auf die Anschlussfähigkeit für die angewandte Forschung sinnvoll. Modelle bieten den Vorteil, dass sie sich auf die allgemeingültigen/zentralen Aspekte reduzieren und somit für Anwendungen nutzbar gemacht werden können, wie in etwa im Falle dieser Arbeit für die Anwendung in der Robotik. Denn eingebettet ist die Arbeit in das Forschungs- und Entwicklungsprojekt *SoziRob* (05/2010 – 07/2013), welches das Ziel hatte, ein Robotersystem zu entwickeln, das Menschen beim sportlichen Training unterstützt, d.h. anleitet, beobachtet und korrigierend bei Schwierigkeiten eingreift.

Im Rahmen der Arbeit stehen daher folgende Forschungsfragen im Zentrum des Interesses: 1) Wie wird Motivation durch die Akteure interaktiv hergestellt und organisiert?, 2) Wie kann ein psychologisches Konzept wie Motivation auf der beobachtbaren Interaktionsebene konzeptuell über ein Modell erfasst werden?, 3) Inwiefern ist ein aus der Analyse von Mensch-Mensch Interaktion entwickeltes Modell für die Robotik anschlussfähig und praktikabel?, 4) Gibt es wie in der asymmetrischen Fitnessinteraktion zwischen Menschen spezifische Teilnehmerrollen in der Mensch-Roboter Interaktion?, 5) Wie interagieren Menschen mit einem Robotersystem, das auf Grundlage eines Modells agiert, das aus der Analyse einer menschlichen Fitnessinteraktion heraus entwickelt wurde?, und abschließend 6) Verändert sich das Interaktionssystem Mensch-Roboter in einer Langzeitinteraktion?, und wenn ja, wie konkret sind diese Veränderungen im Handlungsverlauf der Interaktionsbeteiligten eingebettet?

Die analytische Basis zur Beantwortung dieser Forschungsfragen stellt ein umfangreiches Datenkorpus dar, das sowohl Aufzeichnung von alltäglichen *Indoor Cycling* Kursen als auch Aufzeichnungen einer Mensch-Roboter Interaktionsstudie beinhaltet. Methodisch wird vorrangig die ethnomethodologische Konversationsanalyse genutzt. Dieser qualitative prozessorientierte Forschungsansatz, der mit Detailanalysen arbeitet, ermöglicht, die praktischen Verfahren der Interaktionsbeteiligten zu rekonstruieren, die zur Konstruktion ihrer sozialen Wirklichkeit beitragen. Zum anderen bietet dieses Methodenprogramm auch einen analytischen Zugang für die Mensch-Roboter Interaktion. Denn nicht nur die Interaktionsanalyse zwischen Menschen, sondern auch mit Objekten ist im Forschungs- und Methodenprogramm der Konversationsanalyse angelegt. Die konkrete Entwicklung von (In)Kompetenzzuschreibungen gegenüber eines Roboters innerhalb einer echt erfahrenen Interaktion mit einem Menschen kann mithilfe der Konversationsanalyse rekonstruiert

werden. Dies ist insbesondere in der Robotik-Forschungsgemeinde außergewöhnlich und wird nur selten systematisch betrieben (vgl. u.a. die Arbeiten der Forschungsgruppen um K. Pitsch und A. Yamazaki & K. Yamazaki). Der Großteil arbeitet mit ergebnisorientierten Analyseansätzen (z.B. Fragebögen), die zwar in der Lage sind, das finale Resultat abzubilden, aber nicht erklären, durch welche konkreten Faktoren in der erlebten Interaktion z.B. Einstellungen und attributive Zuschreibungen entstehen und verändern (vgl. u.a. Fasola und Mataric 2012; Kanda et al. 2004). Zusätzlich wird darüber hinaus die Analysesoftware THEME verwendet, welche auf Basis von Annotationen die automatisierte Identifikation und Quantifizierung von Interaktionsmustern ermöglicht.

Als Ergebnis wird berichtet, dass die Motivationsarbeit zwischen Trainer und Sportler aus einem komplexen Binnengewebe aus Aktivitätszusammenhängen besteht. Die Interaktionsbeteiligten sind mit einer Vielfalt an praktischen Problemen konfrontiert, die sie gemeinsam unter Verwendung verschiedener Ressourcen bearbeiten. Das auf Basis dieser Ergebnisse entwickelte Modell, übertragen in ein technisches Äquivalent, führt auch in einer Mensch-Roboter Interaktion zu vielfältigen Herausforderungen. Bei der Analyse ging u.a. hervor, dass der Proband seine Erfahrungen mit dem Roboter zu einem Kompetenzprofil zusammensetzt, welches sich permanent im praktischen Vollzug ändert. Es stellt somit eine situativ erzeugte Konstitutionsleistung des Probanden dar, die es ihm ermöglicht – trotz diverser Unsicherheitsfaktoren – Übungen in (gemeinsamer) Bearbeitung mit dem Roboter umzusetzen. Dieses qualitative Ergebnis wurde durch die Analyse der "Logdaten" des Robotersystems gestützt; über die Dauer der Studie steigt die Anzahl erfolgreicher Übungsumsetzungen (Süssenbach et al. 2014). Darüber hinaus wird die Arbeit auf Basis der THEME-Analyse einen Rückgang von sozialen Praktiken (Blickkontakt zu Roboter) berichten. Die gemeinsame Betrachtung aller Ergebnisse deutet an, dass die Zuschreibung einer "human-likeness" – ein Leitmotiv der sozialen Robotik – nicht zwingend notwendig für die Interaktion mit Robotern ist, um einen positiven Nutzen haben (z.B. Leistungsverbesserung).

*Some people like what you do,  
some people hate what you do,  
but most people simply don't give a damn.*

– Charles Bukowski –

## DANKSAGUNG

---

Viele Menschen haben mich in den letzten Jahren bis zur Fertigstellung dieser Arbeit begleitet und unterstützt. Ich danke euch herzlich!

Mein erster Dank gilt Prof. Dr. Karola Pitsch und apl. Prof. i. R. Dr. Ulrich Dausendschön-Gay. Ihr begleitet meinen Weg nicht erst seit dieser Dissertation, sondern seit Beginn meines Studiums. Ich danke euch für eure große Hingabe, eure Geduld, für die anregenden Diskussionen und die fachliche sowie menschliche Unterstützung.

Auch danke ich der AG Angewandte Informatik, allen voran dem Projektteam *SoziRob* und apl. Prof. Dr.-Ing. Franz Kummert. Ich habe mich bei euch immer willkommen gefühlt und danke euch für die jahrelange Zusammenarbeit. Es war aufregend, turbulent und die Wochen in Köln werden mir vermutlich immer in Erinnerung bleiben. Ganz besonders möchte ich meinen Freunden und Kollegen Sebastian Schneider, Patrick Holthaus, Torben Töniges und Andreas Kipp danken. Vielen Dank für die Gespräche bei Kaffee und Bier und eure Unterstützung bei Fragen technischer Natur! Auch danke ich meinen Freunden und Kollegen Christian Schnier und Marcel Kramer. Mit Humor und einer Portion Sarkasmus habt ihr mir des öfteren den Tag versüßt.

Des Weiteren danke ich jenen Menschen, die an der Erstellung der Videoaufzeichnungen beteiligt waren. Allen voran den Trainern und Sportlern, die sich während ihrer schweißtreibenden Tätigkeit haben filmen lassen. Auch danke ich dem UniFit Bielefeld und dem Tennisland Dornberg für die stets angenehme Zusammenarbeit. Den zahlreichen Hilfskräften sei auch gedankt, insbesondere Alexander Neumann, Katharina Schoppmann und Michael Görlich.

Abschließend möchte ich mich herzlich bei meiner Familie und meinen engsten Freunden bedanken, die mich mit viel Liebe und Geduld unterstützt haben. Ihr wart immer für mich da, interessiert, besorgt und begeistert. Ihr hattet immer ein offenes Ohr und habt mich auch in schweren Zeiten unterstützt. Besonders möchte ich Jan-Frederic Steinke, Natalie Tiekoetter, Annkathrin Lange und Markus Balsam sowie meinem Bruder Philipp, meiner Schwägerin Sandra und dem kleinen Moritz danken. Danke für Alles!



# INHALTSVERZEICHNIS

---

1	EINLEITUNG	1
2	GEGENSTANDSKONSTITUTION	5
2.1	Das Feld Indoor Cycling	7
2.1.1	Die Geschichte des Indoor Cycling	7
2.1.2	Der Indoor Cycling Kurs	9
2.2	Theoretischer und konzeptueller Hintergrund	15
2.2.1	Die klassische Motivationspsychologie: Begriffe & Konzepte	15
2.2.2	Die klassische Leistungsmotivationsforschung	17
2.2.3	Motivation als interaktives Phänomen	19
2.2.4	Zur Typologie der Trainer-Sportler Interaktion	23
2.2.5	Fazit: Motivation im Kontext dieser Arbeit	32
2.3	Methodischer Bezugsrahmen & Analyseverfahren	33
2.3.1	Die ethnomethodologische Konversationsanalyse	33
2.3.2	THEME: Automatisierte Detektion von Interaktionsmustern	38
2.4	Korpus	41
2.4.1	Ethnographische Videostudien Mensch-Mensch Interaktion	41
2.4.2	Langzeitinteraktionsstudie Mensch-Roboter Interaktion	43
2.4.3	Tabellarische Korpusübersicht	48
3	INTERAKTIVE AUFGABEN & MULTIMODALE AUSHANDLUNGSPROZESSE	49
3.1	Interaktive Daueraufgaben & der Umgang mit Diskrepanzen	58
3.1.1	Koordinierungsaktivitäten – Verfahren zur Bearbeitung von Diskrepanzen.	58
3.1.2	Der Sub-Korpus als permanente fokussierte dyadische Interaktion: Koordinierungsaktivitäten & lokale Diskrepanzen.	70
3.1.3	Der Umgang mit Scheitern	77
3.1.4	Fazit: Koordinierungsaktivitäten	80
3.1.5	Aufmerksamkeitsorientierung & der Umgang mit Diskrepanzen	84
3.1.6	Fazit: Aufmerksamkeitsorientierung	96
3.2	Lokale Aufgaben	97
3.2.1	Sequenzierung des Trainingsverlaufs	97
3.2.2	Organisation von Übergängen	101
3.2.3	Lokale Aufgaben & Musik im Sub-Korpus: Zu den Funktionen von Musik als situativ-strukturelle Ressource.	112
3.2.4	Lokale Aufgaben & reziproke Körperlichkeit: Zu den Funktionen von Körperlichkeit als situativ-strukturgebende Ressource.	120
3.2.5	Fazit: Interaktive Lokalaufgaben	125
3.3	Fazit: Interaktive Aufgaben und multimodale Aushandlungsprozesse	126
4	ADAPTION AN DIE ROBOTIK	131
4.1	Makrostrukturen	131
4.2	Das Handlungsbasierte Interaktionale Instruktionsmodell	133
4.2.1	Musterpositionen	135
4.3	Multimodale Ressourcen	144
4.4	Anforderungen an ein Robotersystem	145
5	TECHNISCHE REALISIERUNG: UMSETZUNG & KONFIGURATION	147
5.1	Realisierung des Handlungsbasierten Instruktionsmodells	149
5.1.1	Stativ Movement Pattern	150
5.1.2	Cyclic Movement Pattern	152

5.2	Konstruktion der Verbaläußerungen	154
5.3	Kommunikative Ressourcen des Roboters	155
5.3.1	Die Roboterhandlung	156
5.3.2	Synchronisierung der kommunikativen Ressourcen	157
5.4	Grenzen der technischen Realisierung & Grenzen in einer echten Interaktionssituation	157
6	DIE ONLINE-KONSTITUTION EINES KOMPETENZPROFILS: ZUR UMVERTEILUNG VON AUFGABEN & FUNKTIONEN IM INTERAKTIONSSYSTEM MENSCH-ROBOTER.	159
6.1	Das Modell im Interaktionssystem Mensch-Roboter: Situationsdivergenz als praktisches Problem im Handlungsvollzug	160
6.2	Die 1. Trainingssitzung von Fokusproband P21	163
6.2.1	Der Interaktionseinstieg: Aufgabenverteilung & Sicherung von Verständnis.	164
6.2.2	Fazit: Interaktionseinstieg	174
6.2.3	Das Training: Die online-Konstitution eines (In)Kompetenzprofils.	175
6.3	Fazit: Die 1. Trainingseinheit	183
6.4	Die 9. Trainingseinheit	185
6.4.1	Der Interaktionseinstieg	186
6.4.2	Korrekte Übungsumsetzung	189
6.4.3	Korrekte Übungsumsetzung nach Reparatur	190
6.4.4	Strategischer Gebrauch von Anweisungen	192
6.5	Die 17. Trainingseinheit	195
6.5.1	Der Einstieg in die Fitnessinteraktion	195
6.5.2	Korrekte Übungsumsetzung	195
6.5.3	Korrekte Übungsumsetzung nach Reparatur	196
6.5.4	Strategischer Gebrauch von Anweisungen	197
6.6	Fazit: Qualitative Analyse Fokusproband P21	198
7	DIE QUANTITATIVE ANALYSE VON SEQUENZSTRUKTUREN	201
7.1	Blickverhalten der Probanden	203
7.2	THEME-Interaktionsmuster im Korpus HRI	205
7.2.1	Top-down: Die 3 häufigsten Interaktionsmuster im Korpus HRI	206
7.2.2	Bottom-up: Interaktionsmuster beim Fokusprobanden P21	214
7.3	Fazit	221
8	SCHLUSS & AUSBLICK	225
A	APPENDIX	233
A.1	Eigene Annotationskonventionen	233
A.2	Annotationskonventionen nach GAT	235
	LITERATURVERZEICHNIS	239

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

- Abbildung 1 Draisine von Karl Drais, 1817. 8
- Abbildung 2 Ein Indoor-Bike mit Meteranzeige in einem Trainingsraum, 1912. 8
- Abbildung 3 Alltagssituation in *Indoor Cycling* Kursen. Eine Vielzahl an Sportlern verschiedener Altersgruppen und unabhängig der individuellen Leistungsfähigkeit trainiert in einer Gruppe, die durch einen Trainer angeleitet wird. Das Trainingsprogramm wird durch Musik unterstützt. 9
- Abbildung 4 Die organisationsmethodische Form und die Einbindung der Trainingsgeräte im *Indoor Cycling*. M=Mischpult, T=Trainer, S=Sportler, Spiegel 13
- Abbildung 5 Bestandteile einer Trainingseinheit im *Indoor Cycling*, mv = Movement 14
- Abbildung 6 Das Rubikonmodell der Handlungsphasen nach Heckhausen und Heckhausen (2007). 19
- Abbildung 7 Überblicksmodell zu Determinanten und Verlauf motivierten Handelns nach Heckhausen und Heckhausen 2007: Dieses Überblicksmodell kombiniert das *Erweiterte kognitive Motivationsmodell* (Heckhausen 1977a,b) und das Grundmodell der *klassischen Motivationspsychologie* (Rheinberg 2008), zitiert nach Heckhausen und Heckhausen (2007)). 20
- Abbildung 8 Interaktive Koordinierungsprozesse im *Indoor Cycling* (eigene Darstellung): Koordinierungsleistungen sowie -angebote auf Trainer (T) und Sportler (S<sub>1</sub>-S<sub>n</sub>) Seite; Kernelement Musik wird als externe Lautfolge repräsentiert. 31
- Abbildung 9 Muster in einer Reihe an Ereignissen nach Magnusson (2000). Der obere Teil dieser Abbildung zeigt eine Aneinanderreihungen der Ereignisklassen A, B, C, W...innerhalb eines Beobachtungszeitraumes. Der untere Teil der Abbildung zeigt das exakt identische, nur das alle Ereignisse der Klassen K und W entfernt wurde. Ein *T-Pattern* aus den Ereignissen A, B, C, D wird sichtbar. 40
- Abbildung 10 Mustererkennung auf verschiedenen Ebenen mithilfe von THEME (Magnusson, 2000). 40
- Abbildung 11 Das Aufnahmesetting zum Korpus *Indoor Cycling im Alltag*. Die Kamera CAM<sub>1</sub> ist frontal zum Trainer positioniert. Kamera CAM<sub>2</sub> ist seitlich frontal zu den Sportlern ausgerichtet. 42
- Abbildung 12 Das Aufnahmesetting zum Sub-Korpus *Semi-experimentelle Adaption*. Die Kamera CAM<sub>1</sub> ist frontal zum Trainer positioniert. Kamera CAM<sub>2</sub> ist ebenso frontal zu den Sportlern ausgerichtet. CAM<sub>3</sub>, die beide Akteure seitlich im Bild hat, kam bei späteren Aufnahmen hinzu. 43
- Abbildung 13 Der Grundriss der Arbeitsmedizinischen Simulationsanlage (AMSAN) auf dem DLR-Gelände in Köln-Porz. Der Schlaf- und Arbeitsbereich bilden die Isolationsstation. Der Kontrollraum grenzt unmittelbar daran an. Das Sportszenario wurde in einem abgegrenzten Studienraum installiert, das Memoryszenario im Aufenthaltsraum. 44

- Abbildung 14 Das Setup des Sportszenarios. Proband und Roboter sind frontal zueinander positioniert. Zwei Kameras dokumentieren die Interaktion; Cam 1 filmt frontal, Cam 2 filmt seitlich. Zwei 3D-Tiefenkameras der Marke Microsoft Kinect sind ebenfalls a) frontal und b) seitlich ausgerichtet, um a) die Pedalstellung und b) die Körperpostur zu erfassen. 45
- Abbildung 15 Die vier Parameter eines *Movement*-Prototypen: 1. Postur, 2. Widerstand, 3. Kadenz, 4. Spezialisierung. 46
- Abbildung 16 60-minütiger Trainingsplan bestehend aus den 5 Phasen Warmup, Training, Erholungsphase, Training, Cool-Down. Die einzelnen Musiktitel sind 1 zu 1 Intervallen zugeordnet. Diese wiederum bestehen aus einzelnen Movement, z.B. seated climb beat. Die Benennung der Movements folgt dem Prinzip, dass Position 1 die einzunehmende Postur vermerkt, Position 2 die Widerstandskategorie und Position 3 die Trittfrequenz. 46
- Abbildung 17 Detaillierte Korpusübersicht der im Rahmen dieser Arbeit präsentierten Daten. 48
- Abbildung 18 Situative Einbettung der Traineräußerung „fi!XIE!RE“ in die Sequenzstruktur des Handlungsverlaufs der Trainingshistorie (eigene Darstellung) 50
- Abbildung 19 Monitoring-Aktivitäten des Trainers über die Dauer der Übung. Die Datenreihe stellt die einzelnen Annotationen des Trainerblicks auf den Sportler dar (instructor-gaz; @t). Einzelne Datenpunkte repräsentieren Zeitpunkt und Dauer des Blicks. Die Blickfrequenz sowie die Blickintensität erhöhen sich mit andauernder Übung. 75
- Abbildung 20 Das lokale Anforderungsprofil als Konstante in der Präferenzstruktur von Reparaturen in der Alltagssituation. Bei Diskrepanzen, hervorgerufen durch die Aktivität von Sportler A, können verschiedene Coping-Strategien beobachtet werden. So werden in einem ersten Schritt *keine Reparatur, selbst-initiierte Selbstreparaturen (SIS)* oder *fremd-initiierte Verfahren zur Selbstreparatur (FIS)* etabliert. Bei dauerhafter Diskrepanz und/oder erneuter Diskrepanz desselbigen Problemtypen werden in einem zweiten Schritt *fremd-initiierte Fremdreparaturen (FIF)* eröffnet. Ziel dieser Handlungsregulation ist fortwährend die Bedienung der lokalen Aufgabe und die Erfüllung des lokalen Anforderungsprofils. 83
- Abbildung 21 Das lokale Anforderungsprofil als flexibles Element in der Präferenzstruktur von Reparaturen in der 1:1-Interaktion. Bei Diskrepanzen, hervorgerufen durch die Aktivität von Sportler A, können *keine Reparaturen, selbst-initiierte Selbstreparaturen (SIS)* oder *fremd-initiierte Verfahren zur Selbstreparatur (FIS)* beobachtet werden. In Abgrenzung zur Alltagssituation zeichnen sich die Einzelsessions – neben diesen Coping-Strategien – durch eine *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* aus. Ziel dieser Kombination aus Handlungsregulation und Flexibilisierung des Anforderungsprofils ist es, sowohl die lokalen Aufgabe zu bedienen, aber gleichzeitig einem Scheitern auf der Oberflächenstruktur zu vorzubeugen. 84
- Abbildung 22 Einbettung und Lokalisierung der Lokalaufgabe *Sequenzierung des Trainingsverlaufs* im Interaktionssystem *Indoor Cycling*. 97

- Abbildung 23 Einbettung und Lokalisierung der Lokalaufgabe *Organisation eines Übergangs* im Trainingsverlauf. Fall A: Organisation eines Übergang zwischen zwei Übungen; inkludiert eine Mikropause und die Initiierung einer komplett neuen Übungen. Fall B: Organisation eines Übergangs innerhalb der Übung 1, z.B. bei einer Übungsveränderung (von *Seated Climb* zu *Standing Climb*). 101
- Abbildung 24 Fall A: Minimalmodell der Organisation von Übergängen zwischen zwei Übungen. Die Transition zwischen beiden Übungen ist durch eine Mikropause gekennzeichnet, die durch die Aneinanderreihung einzelner Musikstücke entsteht (Musikebene). Diese Mikropause wird durch die Akteure ebenso als Pause von der Belastung behandelt (Trainingsebene). Der Trainer mobilisiert verschiedene Verfahren (lokal-linguistische Realisierung), die den Wahrnehmungsfokus der Sportler in einem Wechselwirkungsprozess auf die gemeinsame Aktivität koordinieren (multimodale Funktionseinheiten), um eine neue Übung zu beginnen. 106
- Abbildung 25 Die Lokalisierung der Organisation von Übergängen (ÜG) innerhalb einer Übung am Beispiel des vorliegenden Fragments. 107
- Abbildung 26 Fall B: Minimalmodell der Organisation von Übergängen (ÜG) innerhalb einer Übung. Die Strukturierung einer Übung erfolgt über eine Aneinanderreihung von Movements, die durch eine Übergangsphase gekennzeichnet sind. Innerhalb dieser Übergangsphase erfolgt die gemeinsame Organisation des Übergangs. Der Trainer nutzt hierbei verschiedene Verfahren (lokal-linguistische Realisierung), die der interaktiven Herstellung einer gemeinsamen Aktivität dienlich sind (multimodale Funktionseinheiten). Legende nachzulesen bei Abb.27. 109
- Abbildung 27 Minimalmodell *Organisation von Übergängen*: Das Minimalmodell repräsentiert die Organisation von Übergängen im Handlungsverlauf. Die Organisation von Übergängen ist gekennzeichnet durch (1.) eine Beendigung der aktuellen Handlung, (2.) der Initiierung der nächsten Handlung und (3.) die Transitionsphase zwischen beiden Handlungen (z.B. Mikropause, anderes Movement). Unter Verwendung verschiedener Verfahren (lokal-linguistische Realisierung), die den Wahrnehmungsfokus der Sportler in einem Wechselwirkungsprozess auf die gemeinsame Aktivität koordinieren, organisiert der Trainer die Übergangsphasen im Trainingsverlauf. Im Minimalmodell nutzt der Trainer ein Organisationsapparat, das aus den drei Elementen 1. *Diskursmarker*, 2. *Preparation* und 3. *Instruktionen* besteht. 110
- Abbildung 28 Makrostruktur einer Trainingseinheit im *Indoor Cycling*. 132
- Abbildung 29 Die Verortung des handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodell in der Binnenstruktur einer Trainingseinheit. 132
- Abbildung 30 *Das handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* zur Abbildung der gemeinsamen Motivationsarbeit zwischen zwei asymmetrischen Teilnehmerrollen: grau = Aktivität des Trainer, orange = Aktivität des Sportlers. Sechseck = Äußerungsformat des Trainers; Blaues Rechteck = Das Beispiel eines Äußerungsformats; Rechteck = komplexe, multimodale Aktivität bzw. Interaktionssequenz; Raute: Entscheidung auf Basis von Monitoring-Aktivitäten; Pfeil = Übergang zum nächsten Element. 133

- Abbildung 31 *Preparation* als projektives Äußerungsformat bestehend aus [temporale Projektion] + [pragmatische Projektion] in Beispiel 1 (B1) realisiert über die Äußerung [*gleich*] [*jumps*] und in Beispiel 2 (B2) über die Äußerung [*eine Minuten noch*] [*bis zum nächsten ANstieg*]. 137
- Abbildung 32 Bedeutung von Displayaktivitäten in der Zuweisung von Funktionseinheiten im *Indoor Cycling*. Beispiel 1 (B1): Simultanität der Verbaläußerung *steh dabei auf*; und der Posturveränderung kategorisiert die holistische Trainerhandlung als Format einer Instruktion. Beispiel 2 (B2): Die Verbaläußerung *steh einmal auf* ist nicht begleitet von einer Veränderung der Postur. Erst die sich anschließende Äußerung *j::op* mit einer simultanen Posturveränderung weisen der Trainerhandlung die Funktion einer Instruktion zu. 141
- Abbildung 33 Exemplarisches Beispiel: Musterpositionen des *handlungsbasierten Interaktionalen Instruktionsmodells* und multimodale Realisierungen bei einer korrekten Übungsumsetzung (keine Diskrepanz). 145
- Abbildung 34 Übersichtgraphik der Systemarchitektur der finalen Implementati-on im Forschungsprojekt *SoziRob*. 147
- Abbildung 35 Einbettung des *Static* sowie *Cyclic Movement Patterns* in die Sys-temarchitektur. Die Pattern sind Bestandteil des *MovementControl-lers*, einer Teilkomponente des *ScenarioManagers*. 149
- Abbildung 36 Beide identifizierten *Movement Patterntypen* im direkten Vergleich. Die Schematisierung definiert in Abhängigkeit der Situationsper-zeption das Interaktionsverhalten des Roboters. Die grau-hinterlegten Zustände stellen die auslösenden Zustände dar, während die orange-markierten die überwachenden Zustände darstellen. 150
- Abbildung 37 Zustände des *Static Movement Pattern* bei kontinuierlich korrekter Übungsdurchführung. 151
- Abbildung 38 Der Zustandsablauf bei einer gestörten Übungsdurchführung inner-halb des *Static Movement Pattern*. 152
- Abbildung 39 Der Zustandsablauf bei einer korrekten Übungsdurchführung inner-halb des *Cyclic Movement Pattern*. 154
- Abbildung 40 Der Zustandsablauf bei einer gestörten Übungsdurchführung inner-halb des *Cyclic Movement Pattern*. 154
- Abbildung 41 Das *Robot Correctable Instruction (RCI) Dialog Pattern*. Beispiele für Dialog Task Zustände: R.repair = *Mach schneller!*, R.recorrect = *Komm schon, werde schneller!*, R.comment = *Das kannst du besser*, ; Das RCI initiiert multimodale Roboterhandlungen über die Behavior Markup Language (BML) 155
- Abbildung 42 Der humanoide Roboter NAO von Aldebaran Robotics. 156
- Abbildung 43 *Komm schon. Steh auf*: Ein Snapshot einer BML-XML-Datei zur Illus-tration der Arbeits- und Funktionsweise eines BML-Fragments, das im Rahmen des Projektes Verwendung fand. 158
- Abbildung 44 Graphische Darstellung der Systemlogs "korrekte Übungsumsetzung"des DialogManagers von allen Probanden (P21-P28) der gesamten Trai-ningssitzungen 1-18. Die Daten von Tag 3 fehlen aufgrund eines Stromausfalls. Tag 11 stellt einen Ausreißer dar; Ursache bis dato unbekannt. 160

- Abbildung 45 Das Fragment *Exemplarische Fallanalyse* beschreibt die Situationsdivergenz aus Systemperspektive und Interaktionsoberfläche. Die Systemperspektive ist dem Probanden nicht transparent, was zu Problemen und Unsicherheiten im Interaktionssystem führen kann, mit denen beide Akteure umgehen müssen. 161
- Abbildung 46 Exemplarische Fallanalyse zur Situationsdivergenz im Interaktionssystem Mensch-Roboter. 162
- Abbildung 47 Die Situationsdivergenz von Systemperspektive (S) und Interaktionsoberfläche (I) (06:18.701-06:44.091): Die sequentielle Einbettung der Verbalreaktion des Probanden P21 im Interaktionsverlauf unter Berücksichtigung der Systemperspektive. 171
- Abbildung 48 Nominelle Blickhäufigkeit im Korpus HRI mit Mittelwertberechnung nach Trainingseinheiten und Probanden. 203
- Abbildung 49 Durchschnittliche Blickdauer der Blickereignisse im Korpus HRI nach Trainingseinheiten und Probanden (in Sekunden). 204
- Abbildung 50 Durchschnittliche Blickhäufigkeit der Blickereignisse im Korpus HRI nach Trainingseinheiten und Probanden (in Sekunden). 205
- Abbildung 51 Durchschnittliche Blickdauer der Blickereignisse im Korpus HRI nach Trainingseinheiten und Probanden (in Sekunden). 205
- Abbildung 52 Das IM (p\_ | e | r, r\_ | e | instruction\_notify), Pattern ID<sub>1</sub>. Gesamtstatistik: N=2530, in 110 von 144 Trainingseinheiten präsent. 206
- Abbildung 53 Beispiel 1. Die interaktionale Zusammenhangsstruktur des Pattern ID<sub>1</sub> anhand eines Beispiels des Fokusprobanden P21, Trainingseinheit 17. 207
- Abbildung 54 Beispiel 2. Die Einbettung des Pattern ID<sub>1</sub> im Handlungsvollzug einer Trainingssituation anhand eines Beispiels des Fokusprobanden P21, Trainingseinheit 17. 207
- Abbildung 55 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>1</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt 523 in 18 Trainingseinheiten, wobei es in 3 Trainingseinheiten (S<sub>01</sub>, S<sub>02</sub> & S<sub>03</sub>) nicht identifiziert wurde. Im Durchschnitt tritt es 29,10 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 208
- Abbildung 56 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID 1 bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt 102 in 8 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 5,67 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 209
- Abbildung 57 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>1</sub> bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt 464 in 18 Trainingseinheiten, wobei es in 2 Trainingseinheiten (S<sub>03</sub> & S<sub>15</sub>) nicht identifiziert wurde. Im Durchschnitt tritt es 25,78 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 209
- Abbildung 58 Die Verteilung des Pattern ID<sub>1</sub> bei den Probanden P21, P22 und P27 in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P22 n=35, P21 n=25, P27 n=15. 210
- Abbildung 59 Das Interaktionsmuster (r\_ | b | instruction\_notify, p\_ | e | r), Pattern ID<sub>3</sub>. Gesamtstatistik: N=2268, in 112 von 144 Trainingseinheiten präsent. 210

- Abbildung 60 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>3</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=504 in 15 der 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 28 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 211
- Abbildung 61 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>3</sub> bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=109 in 11 der 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 6,1 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 211
- Abbildung 62 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID 3 bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt 455 in 18 Trainingseinheiten, wobei es in 2 Trainingseinheiten (S<sub>03</sub> & S<sub>15</sub>) nicht identifiziert wurde. Im Durchschnitt tritt es 25,28 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 212
- Abbildung 63 Die Verteilung des Pattern ID<sub>3</sub> bei den Probanden P21, P22 und P27 in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P22 n=34, P21 n=34, P27 n=14. 212
- Abbildung 64 Das Interaktionsmuster (p<sub>-</sub> | b | r, r<sub>-</sub> | b | instruction\_notify), Pattern ID<sub>344</sub>. Gesamtstatistik: N=2256, in 99 von 144 Trainingseinheiten präsent. 213
- Abbildung 65 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID 344 bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt 360 in 14 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 20 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 213
- Abbildung 66 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>344</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt 524 in 14 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 29,10 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 214
- Abbildung 67 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>344</sub> bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=68 in 11 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 3,80 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 214
- Abbildung 68 Die Verteilung des Pattern ID<sub>344</sub> bei den Probanden P21, P22 und P27 in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P22 n=35, P21 n=26, P27 n=14. 215
- Abbildung 69 Das Interaktionsmuster (r<sub>-</sub> | b | preparation\_notify, p<sub>-</sub> | b | r), Pattern ID<sub>4</sub>. Gesamtstatistik: N=1307, in 83 von 144 Trainingseinheiten präsent. 215
- Abbildung 70 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=278 in 14 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 15,4 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 216
- Abbildung 71 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=251 in 12 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 13,9 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 217
- Abbildung 72 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=26 in 2 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 1,4 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 217

- Abbildung 73 Die Verteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei den Probanden P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> und P<sub>27</sub> in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P<sub>22</sub> n=15, P<sub>21</sub> n=15, P<sub>27</sub> n=15. 218
- Abbildung 74 Das Interaktionsmuster (r\_ | b | re\_instruct, p\_ | e | r), Pattern ID<sub>351</sub>. Gesamtstatistik: N=561, in 36 von 144 Trainingseinheiten präsent. 218
- Abbildung 75 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei Proband P<sub>21</sub>. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=162 in 8 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 9 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 219
- Abbildung 76 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei Proband P<sub>22</sub>. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=127 in 8 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 9 mal pro Trainingseinheit auf. 220
- Abbildung 77 Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei Proband P<sub>27</sub>. Die Gesamthäufigkeit beträgt n=4 in einer von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 0,2 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf. 220
- Abbildung 78 Die Verteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei den Probanden P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> und P<sub>27</sub> in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P<sub>22</sub> n=6, P<sub>21</sub> n=55, P<sub>27</sub> n=4. 221



## EINLEITUNG

*There are only patterns, patterns on top of patterns, patterns that affect other patterns.  
Patterns hidden by patterns. Patterns within patterns.*

*If you watch close, history does nothing but repeat itself.  
What we call chaos is just patterns we haven't recognized.  
What we call random is just patterns we can't decipher.  
What we can't understand we call nonsense.*

– Chuck Palahniuk –

Unsere Welt besteht aus Mustern. Alleine die Natur ist durchsetzt von Regelmäßigkeiten und wiederkehrenden Strukturen und konfrontiert uns bei genauer Betrachtung mit überraschenden geometrischen Kunstwerken<sup>1</sup>. Doch nicht nur die Natur, sondern auch das menschliche Handeln und insbesondere das menschliche Miteinander sind geprägt durch Regelmäßigkeiten.

Die in den 60er Jahren durch Cicourel und Garfinkel begründete Ethnomethodologie macht sich diese wiederkehrenden Strukturen im menschlichen Miteinander zum Forschungsprogramm und entschlüsselt die „Methoden der Konstitution sozialer Wirklichkeit und sozialer Ordnung im Alltagshandeln der Gesellschaftsmitglieder“ (Streeck 1987, S.672). Dieses Leitmotiv wird von einer Forschungsgruppe um die Soziologen Schegloff, Jefferson und Sacks aufgegriffen und am Untersuchungsgegenstand *Gespräch* umgesetzt. Ziel ihrer Detailanalysen von sprachlicher Interaktion ist es, die praktischen Verfahren der Interaktionsbeteiligten im Vollzug der sprachlichen Interaktion zu bestimmen und dabei zu rekonstruieren, wie die Teilnehmer „die Geordnetheit der (sprachlichen) Interaktion herstellen, das Verhalten ihrer Handlungspartner auf die in ihm zum Ausdruck kommende Geordnetheit hin analysieren und die Resultate dieser Analysen wiederum in ihren Äußerungen manifest werden lassen“ (Bergmann 1981, S.15f.). Schegloff, Jefferson und Sacks gelten damit als Begründer eines neuen Forschungs- und Methodenprogramms, der Konversationsanalyse. In ihren Arbeiten erschließen sie nicht nur die komplexen Verfahren von Teilnehmern, sondern identifizieren gleichermaßen deren Regelmäßigkeiten und bestimmen damit grundlegende Muster der Wirklichkeitserzeugung.

Muster beschreiben wiederkehrende Strukturen und können daher auch als Modell repräsentiert werden. Modelle als reduzierte Nachbildung der Wirklichkeit sind nicht nur sinnvoll aufgrund der Komplexität unserer Welt und des Ziels, Realität damit begreifbar zu machen, sondern insbesondere auch, weil sie anschlussfähig für die angewandte Forschung sind. Modelle bieten den Vorteil, dass sie auf die allgemeingültigen/zentralen Aspekte reduziert sind und auf diese Weise für Anwendungen nutzbar gemacht werden können, wie zum Beispiel für die Robotik, wie es hier der Fall sein wird. Denn eingebettet ist diese Arbeit in das Forschungs- und Entwicklungsprojekt *SoziRob* (05/2010 – 07/2013)<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Wie zum Beispiel die Schneeflocke. Hier ist u.a. die Arbeit von Mandelbrot erwähnenswert (vgl. u.a. Mandelbrot 1983).

<sup>2</sup> We gratefully acknowledge partial support by the German Aerospace Center (DLR) with funds from the Federal Ministry of Economics and Technology (BMBF) due to resolution 50RA1023 of the German Bundestag.

welches vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Auftrag gegeben wurde. Der Hintergrund des Projektes ist die Feststellung, dass Menschen in geschlossenen Habitaten (z.B. Raumstationen, Forschungsstationen in der Antarktis) unter extremen physiologischen und psychologischen Bedingungen leben und arbeiten, die u.a. durch täglichen Sport mit einem Personalcoach zielorientiert reguliert werden können (vgl. u.a. Berger et al. 2012). Sportliches Echtzeitfeedback ist allerdings aufgrund verschiedener Einschränkungen nur bedingt möglich, so dass ein Roboter in der Rolle eines Fitnesscoach als technische Lösung in Frage kommt. Doch Sport ist nicht nur relevant für diese Randgruppe, sondern gleichermaßen für den Großteil unsere Gesellschaft. Laut Statistischem Bundesamt und der Gesundheitsberichterstattung des Bundes ist im Jahr 2013 bereits jeder zweite Deutsche übergewichtig. Insbesondere junge Erwachsenen sind mittlerweile häufiger als adipös einzustufen als es noch in den Vorjahren der Fall war. Genetische Disposition, falsche Ernährung und vor allem mangelnde Bewegung sind hierfür ausschlaggebend. Übergewicht gilt damit als die Ursache für viele Volkskrankheiten, insbesondere Herz-Kreislaufleiden. Hinzukommt, dass laut Psychotherapeutenkammer NRW mittlerweile mehr als jeder achte Deutsche pro Jahr an einer affektiven Erkrankung leidet. Die Wahrscheinlichkeit einmal im Leben an einer Depression zu erkranken, beträgt in Deutschland 16 bis 20 Prozent. Sport kann nachweislich den Betroffenen helfen und ist sogar ähnlich wirksam wie eine medikamentöse oder eine psychotherapeutische Behandlung (vgl. Wegner et al. 2014).

Da Sport auch aversive Aspekte beinhaltet, kann es effektiver sein in einer Gruppe und/oder unter Anleitung eines Personalcoach zu trainieren. So existiert eine Vielzahl an Forschung, die einen Zusammenhang von Gruppenbindung (Gruppenkohäsion) und Gruppenleistung nachweisen (vgl. u.a. Mullen und Copper 1994) sowie Studien, welche die Trainer-Sportler Interaktion als Schlüsselvariable für eine erfolgreiche und insbesondere zufriedenstellende körperliche Betätigung bezeichnen; ein zufriedenstellendes und somit motivierendes Training unter Anleitung kann nachweislich Personen langfristig an einen Sport binden (Wagner und Alfermann 2000). Angeleitetes Training mit motivierendem Echtzeit-Feedback von einem Personalcoach ist aber aufgrund verschiedener Faktoren für bestimmte Personengruppen oder Lebensbereiche nicht praktikabel (z.B. Kosten; Menschen mit affektiver Erkrankung meiden manchmal Personen(gruppen) und sind gehemmt, sich unter Menschen zu begeben; fehlender Nachwuchs in der Altenpflege; Zeitverzögerung bei Signalübertragungen zur Bodenkontrollstation für Astronauten). Der Einsatz von Robotern, die über adäquate Interaktionsmodelle und Interaktionsstrategien verfügen, kann ein dem Menschen nachempfundenes Echtzeit-Training ermöglichen und stellt daher eine zumindest diskutierbare Alternative dar. In den letzten Jahren sind zunehmend Robotersysteme entwickelt worden, die Menschen in bestimmten Lebensbereichen unterstützen (Gewichtsreduktion, Betreuung in der Altenpflege (vgl. u.a. Kidd und Breazeal 2007)). Auch im Bereich Sport existieren bereits Studien, die den Effekt von Robotersystemen als Personalcoach im Training untersuchen. Populär in der Robotik-Forschungsgemeinde zu diesem Thema ist besonders die Arbeit von Maja J. Matarić. In einer Studie konnten Matarić und Kollegen die Bedeutung von Lob und personalisierter Ansprache in der Fitnessinteraktion zwischen Roboter und Mensch nachweisen. Das Training sah so aus, dass der Roboter eine bestimmte Bewegung demonstrierte und im Anschluss den Probanden instruierte, diese Bewegungen zu imitieren. Während der Ausführung hielt der Roboter Echtzeit-Feedback bereit, korrigierte wenn nötig und lobte. Trotz des schönen und erwartbaren Ergebnisses, dass sich Personalisierung und Lob positiv auswirken, konnten sie im Rahmen der Studie keinen Langzeiteffekt untersuchen. Die Probanden trainierten lediglich für 20 Minuten. Dabei ist beim Sport insbesondere der Langzeitaspekt von Interesse, da nur regelmäßige Erüchtigung einen nachweisbaren Effekt hat. Wie bereits zuvor erwähnt, existiert Forschung im Bereich der Sportpsychologie, die zeigt dass eine zufriedenstellende Trainer-Sportler Interaktion Sportler binden kann, so dass ein langfristiges, regelmäßiges Workout wahr-

scheinlicher wird. Langzeitstudien in der Robotik hingegen deuten darauf hin, dass Menschen zügig das Interesse am robotischen Interaktionspartner verlieren (vgl. u.a. Kanda et al. 2004). Meistens, so berichten diese Studien, weil viele Probanden zu hohe Erwartungen an ein Robotersystem haben; langsame Reaktionszeiten, fehlerhafte Reaktionen und limitierte Ansprechbarkeit und Interaktionsfähigkeit können hierfür ursächlich sein. Interaktionsstrategien, die einem menschlichem Trainer nachempfunden sind, könnten daher eine Möglichkeit darstellen, das Training mit einem Roboter attraktiver zu gestalten.

Diese Arbeit knüpft hier an. Denn das Ziel dieser Dissertation ist es, aus der Analyse einer Fitnessinteraktion zwischen Menschen (Trainer und Sportler) ein Modell zu entwickeln, das die Motivationsarbeit des Trainers unter Einbezug der Sportleraktivitäten abzubilden vermag<sup>3</sup>. In Abgrenzung zu Modellen aus der klassischen Motivationsforschung macht die Abbildung von Motivation über die Interaktionsoberfläche von Sequenzstrukturen das Modell für die Robotik anschlussfähig. Eine Übersetzung in ein technisches Äquivalent unter Berücksichtigung technischer Fähigkeiten und Limitationen soll einen Roboter dazu befähigen, einen Menschen in einer Trainingssituation anzuleiten, zu beobachten und bei Schwierigkeiten zu unterstützen.

Im Fokus der Arbeit stehen daher folgende Fragen: 1) Wie wird Motivation durch die Akteure interaktiv hergestellt und organisiert?, 2) Wie kann ein psychologisches Konzept wie Motivation auf der beobachtbaren Interaktionsebene konzeptuell über ein Modell erfasst werden?, 3) Inwiefern ist ein aus der Analyse von Mensch-Mensch Interaktion entwickeltes Modell für die Robotik anschlussfähig und praktikabel?, 4) Gibt es wie in der asymmetrischen Fitnessinteraktion zwischen Menschen spezifische Teilnehmerrollen in der Mensch-Roboter Interaktion?, 5) Wie interagieren Menschen mit einem Robotersystem, das auf Grundlage eines Modells agiert, das aus der Analyse einer menschlichen Fitnessinteraktion heraus entwickelt wurde?, und abschließend 6) Verändert sich das Interaktionssystem Mensch-Roboter in einer Langzeitinteraktion?, und wenn ja, wie konkret sind diese Veränderungen im Handlungsverlauf der Interaktionsbeteiligten eingebettet?

Das folgende Kapitel dient der Gegenstandskonstitution, dem Themenaufriß und dem konzeptuellen und methodischen Bezugsrahmen sowie der Präsentation des Korpus, der die Datengrundlage darstellt (Kap.2). Daran anschließend folgt die qualitative Analyse von Mensch-Mensch Interaktionen (Kap.3) und die Entwicklung des Sequenzmodells, das die Motivationsarbeit zwischen den Akteuren abbildet (Kap.4). Das darauf folgende Kapitel dient der Darstellung der technischen Übersetzung in ein entsprechendes Modell-Äquivalent, das schließlich in einer 3-wöchigen Isolationsstudie auf ein Robotersystem integriert wurde (Kap.5). Die qualitative und quantitative Analyse dieser Mensch-Roboter Studie folgt anschließend (Kap.6 & 7). Den Abschluss bildet ein Fazit samt Implikationen (8).

---

<sup>3</sup> Teile dieser Dissertation wurden bereits über Konferenzbeiträge veröffentlicht (vgl. Süßenbach et al. 2014, 2012; Süßenbach und Pitsch 2011). An geeigneter Stelle wird auf die entsprechende Publikation verwiesen.



## GEGENSTANDSKONSTITUTION

Betrachtet man *Indoor Cycling* Kurse als Teilnehmer unserer kulturellen Praxis nimmt man vermutlich als erstes die laute Musik wahr, dann die vielen Sportler und den Trainer, der frontal zu ihnen positioniert ist und sie anleitet, anheizt und motiviert. Betrachtet man derartige Sportkurse mit einem ethnographischem Blick wird man zügig die Komplexität dieser Alltagsbeobachtung begreifen. Besonders auffallend ist das gemeinsame Agieren der Teilnehmer unter Anleitung des Trainers. Denn anders als in natürlicher Face-to-Face Interaktion (f2f-Interaktion) zeichnet sich die Sequenzstruktur in *Indoor Cycling* Gruppen nicht durch das klassische Turn-Taking aus (vgl. Sacks et al. 1974; Schegloff 2000), sondern durch die permanente Herstellung einer gemeinsamen Aktivität bzw. sogar einer gemeinsamen *Simultanaktivität* (z.B. gemeinsam Aufstehen, im gleichen Takt treten). Das Individuum agiert somit nicht nur für sich, sondern als Teil einer sozialen Gruppe ebenso gruppen-kohäsiv. Die permanente Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität ist somit Bestandteil der Gruppenidentität. Mullen und Copper (1994) untersuchen in der Studie *The Relation between Group Cohesiveness and Performance: An Integration*. den Zusammenhang von Gruppenkohäsion und Gruppenleistung und stellen fest, dass es einen beobachtbaren Effekt in beide Richtungen gibt. Übertragen auf *Indoor Cycling* Kurse unterstreicht diese Feststellung, dass die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität sich als gemeinsame Motivationsarbeit beschreiben lässt, die sowohl die sportliche Leistung als auch das Zusammengehörigkeitsgefühl der Gruppe sichert und damit folgerichtig zu einer positiven sportlichen Leistung des Individuums beiträgt. Die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität ist somit nicht nur charakteristisch für das Interaktionssystem, sondern gleichermaßen relevant für das Individuum in der Gruppe. Das gemeinsame Agieren führt jedoch auch zu einer Vielfalt an praktischen Problemen, mit denen sich die Teilnehmer konfrontiert sehen, die sie unter Verwendung unterschiedlicher Ressourcen bearbeiten. Ein kleiner Auszug aus einem *Indoor Cycling* Kurs veranschaulicht, inwiefern sich die Herstellung einer gemeinsamen Aktivität in einer Trainingssituation manifestiert und welche Probleme die Teilnehmer dabei bearbeiten müssen:

Das Beispiel ist mitten in einer laufenden Übung zu verorten, deren Ziel es ist, dass alle Teilnehmer in stehender Fahrposition in einem homogenen Rhythmus treten, ohne den Oberkörper zu bewegen. Diese Übung ist koordinativer Natur, beansprucht aber im besonderen Maße auch die Oberschenkelmuskulatur. Nachdem die Übung bereits seit einigen Sekunden läuft, wiederholt der Trainer die aktuelle Übung („DENk darAN nu::r deine BEIne bewegen sich;“, Z.01).

Korpus: DLR Cycling 20100616 (Alltagssituation)  
 Fragment: 21:23.590 - 27:50.272

01 T-ver: DENk darAN, nu::r deine BEIne bewegen sich; (4.0)  
 die letzten me::ter (1.0)  
 KOMM SCHON (-)

B E A T | xoo |  
 02 T-ver: |ACHT noch|  
 T-ped: |lf|.....|

Zu diesem Zeitpunkt befinden sich alle Teilnehmer mit angespanntem Oberkörper in aufrechter Fahrpositionen und treten im gleichen Takt. Daran wird deutlich, dass die Herstellung einer gemeinsamen Aktivität kein lokal begrenztes Problem ist, sondern kontinuierlich neu durch die Interaktionsbeteiligten erzeugt werden muss. Der Trainer ist in

der Lage, die Belastung der Sportler einzuschätzen und potentiell Scheitern zu antizipieren. Die sprachliche Wiederholung der Übung stellt somit eine Motivationstechnik dar, die Schwierigkeiten vorbeugen und auch eine Selbstkorrektur eines Sportlers veranlassen kann. Daran anschließend kündigt er mit der Äußerung „die letzten me::ter“ das bevorstehende Ende der Belastungsübung an. Auch diese Äußerung dient der Sicherung des gemeinsamen Agierens. Als endorientierte Äußerung kündigt sie das Ende der Belastung an, was ebenfalls potentieller Schwächen einzelner Sportler vorbeugen kann.

Was dann folgt ist, dass der Trainer deutlich intoniert die Ziffer „ACHT“ verbalisiert. Mit dieser Verbalisierung initiiert er das Runterzählen. Das Runterzählen (countdown-to-zero) in einem 4/4 Takt ist Bestandteil unsere kulturellen Praxis<sup>1</sup>. Dies erklärt, warum bereits die *Sieben* und der Zeitpunkt der Verbalisierung der „*Sieben*“ von der Gruppe antizipiert werden. Die Präzision der Antizipation wird an der genauen Überlappung der verbalisierten Redebeiträgen deutlich (Z.03-05). Bis zur „*Fünf*“ zählen Trainer und Gruppe gemeinsam runter. Somit manifestiert sich die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität in dieser Situation nicht nur in gemeinsamen Bewegungsabläufen, sondern ebenso im gemeinsamen Runterzählen.

```
B E A T | x00 |
03 T-ver: |SI Eben|
   T-ped: |lf↓...|
   G-ver: |sieben|
```

```
B E A T | x00      |
04 T-ver: |<<f> sechs>|
   T-ped: |lf↓.....|
   G-ver: |<<f> sechs>|
```

```
B E A T | x00|
05 T-ver: |fünf|=
   T-ped: |lf↓.|
   G-ver: |fünf|
```

Unmittelbar nach der „*Fünf*“ schließt der Trainer die stark intonierte Äußerung „« wo seid ihr>“ (Z.06) an, die den Turn an die Gruppe weitergibt. Wie beobachtet werden kann, verbalisieren die Sportler gemeinsam „<f> VIER>“. Dieses Verfahren kann auch noch im weiteren Vollzug der Handlungsorganisation beobachtet werden; mit einem „NOCH“ (Z.08) etabliert er eine konditionelle Relevanz, welche durch die Sportler mit der simultanen Verbalisierung der „*Drei*“ eingelöst wird usw. (Z.09). Die *Null* wird als Ziffer nicht verbalisiert. Stattdessen kann beobachtet werden, wie alle Teilnehmer durch deutliche Bewegungen ihrer Oberkörper das Ende der Übung gemeinsam einleiten (Z.13) und dass einige Sportler dieses Ende zusätzlich mit dem lauten Ausruf „<f> juCHu:::>“ (Z.13) begleiten.

```
06 T-ver: |<<f> wo seid IHR?>|=
   T-ped: |lf↓.|
   G-ver: |fünf|
```

```
B E A T | x00|
07 G-ver: |<<f> !VIER!>|=
   T-ped: |lf↓.|
```

```
08 T-ver: NOCH,
```

```
B E A T | x00|
09 G-ver: |DREI|
   T-ped: |lf↓.|
```

<sup>1</sup> Das Runterzählen nach dem *countdown-to-zero* Prinzip ist Teil unsere kulturellen Praxis und auch eine häufig praktizierte Methode in Sportübungen mit aversiven Aspekten. Ein Runterzählen ab *Acht* auf einen 4/4 Takt, einem binären Takt, der besonders dominant in unserer Lebenswelt ist (vgl. u.a. und A.C. Lehmann (2008)), stellt ein fest definiertes und abzählbares Ende her. Der Zeitpunkt der Verbalisierung der Ziffern wird antizipierbar und führt dazu, dass die Sportler das endorientierte Zählen interaktiv gemeinsam mit dem Trainer organisieren können.

```

10 T-ver: die LETZTen,

B E A T | xoo|
11 G-ver: |zwei|
    T-ped: |lf|.

B E A T | xoo|
12 T-ver: |Löse| den oberkörper
    T-ped: |lf|.

BREAK

13 T-act: |body marker....|
    Sx-ver: |<<f> juchu:::>|

```

Anhand dieses kleinen Auszugs aus einer Trainingssituation wird zum einen die Relevanz des gemeinsamen Agierens im Interaktionssystem deutlich, was sich hier nicht nur in der Simultanität von Bewegungen manifestiert, sondern plakativ sogar im gemeinsamen Runterzählen, sowie zum anderen die praktischen Probleme, die damit einhergehen. Intra- und interpersonelle Koordinierungsaktivitäten, Aufmerksamkeitsprozesse sind nur wenige Aspekte, die in diesen multimodalen Sequenzstrukturen relevant scheinen und sich als kollaborative Motivationsarbeit beschreiben lassen. Darüber hinaus wird auch die Funktion von externen Faktoren im Interaktionssystem deutlich. Musik scheint das Training nicht nur auf einer Makroebene zu strukturieren, sondern gleichermaßen Einfluss auf die Handlungsorganisation der Akteure zu haben (z.B. Zählen im 4/4 Takt, Berücksichtigung von Beats und Breaks).

Das Ziel dieser Arbeit ist es, diese kollaborative Motivationsarbeit, die sich in komplexen multimodalen Sequenzstrukturen realisiert, zu rekonstruieren und über ein Modell abzubilden, das später Anwendung in einer Mensch-Roboter Interaktion finden soll. Bevor die Detailanalyse startet, bedarf es jedoch zunächst eines Überblicks über die Sportart *Indoor Cycling* (Kap.2.1), eines theoretischen (Kap.2.2) sowie methodischen Bezugsrahmens (Kap.2.3) und einer Präsentation des Korpus, der die Analysegrundlage darstellt (Kap.2.4).

## 2.1 DAS FELD INDOOR CYCLING

*Indoor Cycling* stellt den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit dar. Es bezeichnet ein mit Musik unterstütztes Trainingsprogramm auf stationären Fahrrädern, das als Gruppensportart Anfang der 90er Jahre Einzug in die Fitnessstudios erhielt und heute fester Bestandteil der Kursangebote ist. Es folgt ein Abriss über die Entwicklungsgeschichte, die bei der Erfindung der Draisine startet und bis zum populären Breitensport *Indoor Cycling* reicht. Zur weiteren Gegenstandskonstitution wird daran anschließend ein Überblick über das Feld des *Indoor Cycling* Kurses gegeben, in welchem die Teilnehmerrollen und die damit einhergehenden Aufgaben näher beleuchtet werden.

### 2.1.1 Die Geschichte des *Indoor Cycling*

Die Geschichte des populären Breitensports *Indoor Cycling* reicht weit und ist zurückführbar bis ins Jahr 1817, in dem die *Draisine* durch Karl Drais erfunden wurde (Abb.1). Diese Laufmaschine war das erste Fortbewegungsmittel, das auf dem Zweiradprinzip basierte, und gilt als Archetyp des heutigen Fahrrads. Auf zwei hintereinander montierten Rädern platzierte sich der sogenannte Draisinenreiter auf einem Sattel. Der Antrieb wurde über seine Beine erzeugt, die er vom Boden abstoß. Aus verschiedenen Gründen setzte sich diese Entwicklung aus verschiedenen Gründen nicht durch. Erst knapp 50 Jahre später (1866) wurde der Antrieb der Draisene durch den Pedalkurbelantrieb revolutioniert. Dieser Mechanismus wurde in späteren Jahren weiterentwickelt, so dass das *Niederrad* zur Standard-

konstruktion des Pedalantriebs wurde. Diese Innovation ebnete den Weg des Fahrrads zum nicht-motorisierten Individualverkehrsmittel, das durch einen niedrigen Produktionspreis, zügig massentauglich wurde.

Ausgehend vom Hilfsmittel zur individuellen Mobilität wurde im Verlauf dieser Entwicklung das Fahrradfahren schnell auch als kulturelle Aktivität entdeckt und ebenso zu Trainingszwecken vollzogen. Da mit Beginn der Entwicklung der Zweiradsysteme Radrennen von offizieller Seite verboten wurden, ist eines der ersten Radrennen auf das Jahr 1829 datiert. Viele Radrennen weltweit folgten, so dass schließlich im Jahr 1869 der erste Radsportverein der Welt in Deutschland gegründet wurde. Die wachsende Popularität bahnte den Weg für den BerufsradSPORT. Um unabhängig von Witterung und Jahreszeit zu sein, wurden Indoor Bikes entwickelt – stationäre Fahrradsysteme, die das Trainieren in geschlossenen Räumen ermöglichen. Diese Entwicklung vom individuellen Verkehrsmittel zum Trainingsgerät ebnete den Weg des Indoor Cycling.

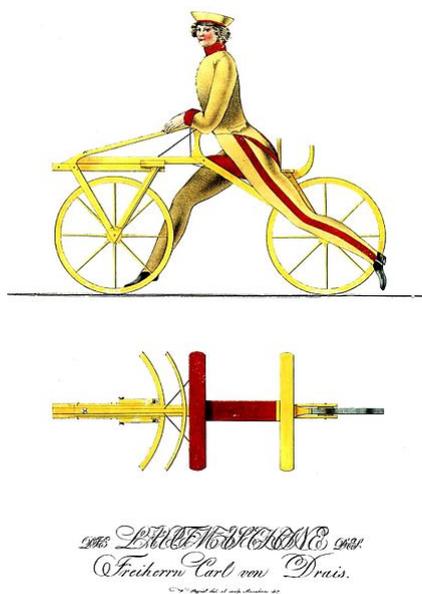


Abbildung 1: Draisine von Karl Drais, 1817.



Abbildung 2: Ein Indoor-Bike mit Meteranzeige in einem Trainingsraum, 1912.

#### 2.1.1.1 Frühe Formen des Indoor Cycling als Sporttraining

Das erste Indoor-Bike wurde 1895 in Form eines Patents dokumentiert, das "RACING INDEX FOR HOME TRAINER CYCLES" von Arthur Lionel Knighten<sup>2</sup>. Diese Apparatur wurde zum Wettkampf zweier Sportler auf stationären Fahrradsystemen entwickelt. Im Zuge dessen schritt die Entwicklung von Indoor Bikes heran, so dass sie allmählich Einzug in den Alltag erhielten und zu Trainingszwecken Verwendung fanden<sup>3</sup>. Bereits zur damaligen Zeit bestanden die Indoor-Bike-Trainingsysteme nicht nur aus stationären Fahrrädern, sondern umfassten auch eine Anzeige der zurückgelegten Meter (Abb.2). Zum einen lieferte diese Information den Trainierenden ein Feedback über die erbrachte Leistung, zum anderen ermöglichte es auch den Wettkampf zwischen den Nutzern. *Indoor Cycling* als gemeinsame Sportaktivität ist somit ein Phänomen, das seine Anfänge nicht erst im Fitness-Boom der 80er fand, sondern dessen Ursprung bis ins 19. Jahrhundert zurückreicht.

<sup>2</sup> Quelle: <http://www.google.com/patents/US534223>, zuletzt aufgerufen am 22.10.2014

<sup>3</sup> Quelle: Zeitungsartikel *The cycle in the house* aus *The Rambler magazine* 1897

### 2.1.1.2 Indoor Cycling als Massenphänomen & Breitensport

*Indoor Cycling* wie es in heutiger Form weltweit in den Fitnessstudios praktiziert wird, wurde durch die Sportkonzeption *Spinning* vom Radrennprofi Jonathan Goldberg möglich. Die Idee des *Spinnings*, so nach Berichten Goldbergs, sei ihm in einer Vorbereitungsphase auf einen Wettkampf im Jahr 1987 gekommen. Durch einen beinahe tödlichen Zwischenfall während eines nächtlichen Trainingslaufs veranlasst, entwickelte er ein stationäres Trainingssystem in seiner Garage mit musikalischer Begleitung. Zügig schlossen sich ihm Freunde an - das Sportkonzept *Spinning* war geboren. *Spinning* als Trainingsprogramm ist durch Goldberg lizenziert und ist daher als Urform des *Indoor Cycling* zu betrachten und im Gegensatz zum *Indoor Cycling* aufgrund dieser Lizenzierung stark reglementiert.

Als Breitensport etablierte sich *Indoor Cycling* durch den Fitness-Boom der 1980er Jahre. Die stationären Fahrradsysteme mit individuellem Widerstandsregler machen das Trainingsprogramm unabhängig der Leistungsfähigkeit individueller Sportler und ferner für alle Altersgruppen zugänglich. Dadurch ermöglicht es ein individuelles Training in einer heterogenen Gruppe.



Abbildung 3: Alltagssituation in *Indoor Cycling* Kursen. Eine Vielzahl an Sportlern verschiedener Altersgruppen und unabhängig der individuellen Leistungsfähigkeit trainiert in einer Gruppe, die durch einen Trainer angeleitet wird. Das Trainingsprogramm wird durch Musik unterstützt.

### 2.1.2 Der Indoor Cycling Kurs

Der *Indoor Cycling* Kurs als Element eines privatwirtschaftlichen Fitnessstudios repräsentiert im Sinne von Schmitt (1990) eine spezifische Form der Vergesellschaftung. Aufgrund der konstitutionellen Rahmung finden sich verschiedene Teilnehmer an einer Örtlichkeit zusammen, um für eine festgelegte Dauer einer gemeinsamen Aktivität nachzugehen. *Indoor Cycling* als asymmetrische Fitnessinteraktion umfasst asymmetrische Teilnehmerrol-

len, die spezifische Aufgaben und Funktion im Interaktionssystem übernehmen. Darüber hinaus spielen auch weitere Faktoren eine Rolle, die im Rahmen dieses Teilkapitels näher betrachtet werden sollen. Sowohl die Rolle der typischerweise Verwendung findende Musik sowie das Indoor-Bike als Trainingsgerät werden hierbei betrachtet. Auch eine nähere Skizzierung der makro- und mikrostrukturellen Handlungsebene der Trainingseinheit findet statt<sup>4</sup>.

### 2.1.2.1 Die Teilnehmer

Ausgehend von Simmels Geselligkeitstheorie spricht Schmitt von einer „*geselligen Vergesellschaftung des Fitneßstudios*“ und postuliert, dass auch einzelne Subjekte eines Fitnessstudios Mitglied einer Öffentlichkeit sind und Sozialität erfahren. In Anlehnung an Schmitts Analogie des Bodybuildings lässt sich ferner festhalten, dass auch Teilnehmer eines *Indoor Cycling* Kurses zwar unterschiedliche Interessen in der Teilnahme verfolgen, aber diese Interessen in der gemeinsamen Praxis des *Indoor Cyclings* bündeln und realisieren.

#### *Instructor*

Der Trainer, der im *Indoor Cycling* als Instructor<sup>5</sup> bezeichnet wird, übernimmt eine Vielzahl an Aufgaben und Funktionen. Naheliegender ist die sportfachliche bzw. trainingsmethodische Funktion und Organisationsfunktion (Schnabel et al. 2008, 208), welche die Planung und Steuerung des Trainings einschließt. Als Fokusperson übernimmt er während der Übungsdurchführung zudem eine Demonstrationsfunktion; denn er leitet Übungen nicht nur verbal an, sondern führt sie auch physisch durch. Da *Indoor Cycling* sich durch das gemeinsame Agieren kennzeichnet, ist diese Aufgabe bzw. Funktion zentral. Durch die frontale Positionierung realisiert der Instructor seine Demonstration spiegelverkehrt, die verbale Anleitung findet jedoch aus Perspektive der Sportler statt. Neben der Demonstrationsfunktion hat der Trainer auch eine Korrekturfunktion inne. Er beobachtet die Aktivitäten der Sportler und muss ggf. korrektiv einwirken, wenn Übungen fehlerhaft durchgeführt werden. Wie das Eingangsbeispiel bereits andeutet, aber durch die ethnographischen Beobachtungen noch deutlicher gezeigt werden wird, agiert der Trainer in einzelnen Aktivitäten häufig ostentativ. Dies dient der Vermittlung von Grundtechniken (z.B. Koordination, Timing).

Zudem hat der Trainer eine pädagogische sowie eine Vorbildfunktion inne. Der Begriff der pädagogischen Funktion beinhaltet das „Herausbilden von Einstellungen, Überzeugungen, volitionale Eigenschaften und sportlichen Verhaltensweisen sowie die Herstellung und Festigung positiver zwischenmenschlicher Beziehungen zwischen den am Trainingsprozess Beteiligten.“ (Schnabel et al. 2008, 208). Der Trainer verfügt durch diese vielseitigen Funktionen und durch die konstitutionelle und konzeptuelle Rahmung über ein Handlungskonzept, das es unter anderem vorsieht, motivierende Aktivitäten auszuüben, auch wenn er keine Motivationsprobleme bei den Sportlern beobachtet. Diese geplanten und somit nicht interaktiven, motivierenden Praktiken deuten auf ein spezifisches Recipient Design (Garfinkel 1967) hin. Der Trainer kann die Anstrengung durch seine Erfahrung, aber auch dadurch, dass er selbst mittrainiert antizipieren, was die Grundlage bildet, um potentiellen Motivationsproblemen vorzubeugen.

4 Die Inhalte dieses Kapitels sind zum einen zurückzuführen auf ethnographischen Beobachtungen. Detaillierte Beschreibungen zu einzelnen Fahrtechniken, Informationen über das Trainingsgerät sowie über den klassischen Aufbau einer Trainingseinheit im *Indoor Cycling* finden sich aber auch in gängiger Fachliteratur, so auch z.B. unter: <http://www.kommando.streitkraeftebasis.de/resource/resource/MzEzNTM4MmUzMzMyMmUzMtM1MzMyZTM2MzIzMdMwMzAzMDMwMzAzMDY4NjM3NTYzMzU2YTY2MzcyMDIwMjAyMDIw/Handout%20Indoorcycling.pdf>, zuletzt aufgerufen am 25.06.2015

5 Im Folgenden werden die Begriffe *Instructor*, *Instruktor* und *Trainer* synonym verwendet.

Auf konstitutioneller Ebene muss der Instructor ein spezielles Ausbildungssystem absolvieren, das im Rahmen der Deutschen Fitnesslehrer Vereinigung e.V. angeboten wird. Inhaltlich stehen die Vermittlung von Grundtechniken, Sicherheitsregeln sowie didaktische Methoden zum Aufbau einer Trainingseinheit im Fokus der ersten Ausbildungsebene. Ausgehend auf der erste Ausbildungsebene existieren vielfältige Aufbaukurse, die es dem Instructor erlauben, offiziell ausgewiesene Fortgeschrittenenkurse anzubieten. Im Rahmen der ersten Ausbildungsebene sind konkret folgende Themen Gegenstand<sup>6</sup>.

- Motivierende Vermittlung von leistungsgerechten Einsteigerkursen
- Intensive Schulung im Umgang mit Einsteigern und Personen die 'nicht so fit' sind
- Trainingszonen: Sinnvoller Einsatz von Herzfrequenzkontrolle
- Indoor Cycling Sicherheitsregeln
- Indoor Cycling Grundtechniken
- Intensives Techniktraining
- Methodik, Didaktik, Vermittlung, Lehrproben
- Faszination Musik im Indoor Cycling
- Krankheitsbilder: Erste Hilfe im Indoor Cycling
- Aufbau von Kursen mit unterschiedlicher Leistungsintensität in Theorie und Praxis

### *Die Sportler*

Im Rahmen einer Mitgliedschaft in einem Fitnessstudio können Sportler ausgewählte Kurse besuchen. Die soziale Beziehung der Kursteilnehmer untereinander variiert. Sowohl einzelne Sportler sowie Paare als auch Kleingruppen nehmen an Kursen teil. Schmitt (1990) spricht hier von der *Typologie der formalen Trainingsorganisation* und differenziert Studiemitglieder in Singles, Teilzeit-Singles, Vollzeit-Singles, Gruppentraining und ad-hoc-Gruppen. Darüber hinaus spannt er noch verschiedene Vergesellschaftungsebenen auf und verdeutlicht die Wechselwirkungen zwischen Einzelpersonen. Ferner variieren die Sportler im Alter, weisen sowohl verschiedene Leistungsniveaus als auch unterschiedliche Erfahrungswerte mit dem Sportkonzept Cycling auf (z.B. Ablauf auf Makro- als auch auf Mikrosequenzebene).

#### *2.1.2.2 Das Trainingsgerät*

Das Trainingsgerät aller Teilnehmer ist ein Indoor-Bike. Vertikale und horizontale Einstellungs-funktionen des Sattels und des Lenkers ermöglichen es, jedes Fahrrad auf die individuellen Parameter des Sportler anzupassen (z.B. Körpergröße). Im Gegensatz zu klassischen Heimtrainern verfügt ein Indoor-Bike über eine 18-25kg schwere Schwungscheibe sowie eine sogenannte starre Narbe, die einen Freilauf verhindert. Dies bedeutet, dass die Kraftübertragung der Trittbewegungen des Sportlers über die Kette oder Zahnriemen auf die Schwungscheibe wirkt. Der Nutzer bringt somit die Schwungscheibe in Gang, was in Kombination mit der starren Narbe zu gleichmäßig rundlaufenden Bewegungen führt. In Folge wirkt die Fliehkraft der angetriebenen Schwungscheibe permanent auf die Beine des Nutzers, wobei die Intensität des Training über einen Drehknopf reguliert wird. Denn über den Drehknopf wird die Reibung der Bremsbacken auf der Schwungscheibe gesteuert,

<sup>6</sup> übernommen von: <http://www.dflv.de> (zuletzt aufgerufen am 17.03.2014)

welche der Nutzer als Widerstand empfindet und je nach Einstellung, weniger oder mehr Muskelkraft aufwenden muss, um diesen zu überwinden. Auf diese Weise wird eine freie und individuelle Steuerung der Intensität des Trainings möglich. Der Pedalmechanismus weist zumeist zwei Nutzungsfunktionen auf. Rennschlaufen ermöglichen das Trainieren mit Standardsportschuhen und ein sogenannter Klickmechanismus macht zudem das Trainieren mit speziellen Fahrradschuhen möglich. Ein Multipositionslenkers bietet die Option, während des Trainings verschiedene Griffpositionen einzunehmen. Anders als ein klassischer Heimtrainer verfügen Indoor-Bikes zumeist über keinen Fahrrad-Computer.

### 2.1.2.3 Die Musik

Wie die Literatur und die ersten Feldbeobachtungen zeigen, spielt Musik im *Indoor Cycling* eine zentrale Rolle. Charakteristisch dabei ist, dass die Musik in hoher Lautstärke Anwendung findet. Musikstücke und Arrangements variieren und hängen zumeist vom Instructor und den aktuellen Musikcharts ab. Ein kleiner Exkurs in die Musikwirkungsforschung zeigt, in welchem Maße Musik unser Leben mitbestimmt, beeinflusst und sogar steuert. So übernimmt Musik z.B. in Kaufhäusern und der Werbung eine persuasive Funktion, in dem unsere Stimmung und zugleich unser Kaufverhalten beeinflusst wird (vgl. u.a. Bruner 1990; Yalch und Spangenberg 2000). Menschen fühlen sich bei bestimmten Musikarrangements wohler, entspannter und verlängern ihren Aufenthalt in Kaufhäusern. Der gezielte funktionelle Einsatz von Musik hat auch Einzug in Arztpraxen gefunden. Studien belegen, dass Musik eine Stress- und Angstreduktion herbeiführt, eine Erhöhung der Schmerzschwelle zur Folge hat und auch postoperativ belastungsmindernd ist. Nicht nur die Musikarrangements als solche, sondern auch die Lautstärke spielt eine wichtige Rolle. Musik mit hoher Intensität im tiefen Frequenzbereich regt akustisch und vibrotaktil das im Mittelohr befindliche und mit Bewegungsempfindungen verbundene Vestibularsystem<sup>7</sup> an, das zu einem selbst verstärkendem Lustgefühl führt (Todd und Cody 2000). Darüber hinaus zeigt die neurowissenschaftliche Studie von Freeman (2014), dass Musik zu der Ausschüttung des Hormons Oxytocin führt, das sowohl beim Erleben von sozialen Bindungen als auch beim Anregen des Bewegungsapparates eine Rolle spielt.

Auch zahlreiche soziologischen und sozialpsychologische Studien unterstreichen die Bedeutung von Musik (vgl. u.a. Schulze 2005; Juslin und Sloboda 2001; Knobloch et al. 2000). Musik wird als Bauelement in der Konstitution von soziale Beziehungen begriffen (DeNora 2008). Diese sozial-emotionalen Prozesse spielen auch im Sport und somit im *Indoor Cycling* eine Rolle. Musik stellt eine Kulturform dar, die soziales Verhalten und soziale Beziehungen konstituiert und ist „ein Instrument der sozialen Ordnung, genauer gesagt ein Medium, das die nicht-kognitiven und ästhetischen Dimensionen des Ordnungsprozesses“ (DeNora 2008, S.76) zu strukturieren scheint. Diese Konstitution der sozialen Ordnung zeigt sich auch im *Indoor Cycling*. Neben der emotionalen Einstimmung der Teilnehmer auf die körperliche Belastung sowie Entlastung, übernimmt sie sowohl auf makro- wie auch auf mikrostruktureller Ebene eine Vielzahl an koordinativen, strukturellen Aufgaben. Hinsichtlich der Makrostruktur gliedern verschiedenen Typen von Musik verschiedene Trainingsabschnitte. Das Tempo<sup>8</sup> eines Musikstückes bestimmt zumeist seine Platzierung sowie seinen Einsatz innerhalb der Trainingseinheit. Während Musikstücke mit langsamen Tempo und/oder wenig Rhythmus in der Auf- und Abwärmphase eingesetzt werden, werden Lieder mit schnellem Tempo und/oder einer eindringlichen Rhythmusfolge z.B. für Übungen eingesetzt, in der eine hohe Trittfrequenz gefordert ist. Dieses Zusammenspiel wird auch anhand der zeitlichen Geordnetheit deutlich. So korrespondieren einzelne

<sup>7</sup> Gleichgewichtsorgan des Menschen

<sup>8</sup> Das Tempo eines Musiktitels wird über die Schlagfolge, also den *Beats per minute* (BPM) beschrieben. Diese Maßeinheit berücksichtigt jeden betonten Takt innerhalb eines Liedes. Demnach zeichnet sich ein Lied mit hoher BPM auch mit einem schnellen Tempo aus.

Intervall-Übungen stets mit einem Musiktitel, so dass die Reihenfolge einzelner Musiktitel die zeitliche Organisation des Trainings bestimmen.

Die Bedeutung und Funktion von Musik auf Handlungsebene wird jedoch insbesondere innerhalb der Binnenstruktur von Übungen transparent. Hier zeigt sich, dass nicht allein die durchschnittliche Anzahl der Schläge pro Minute eines Liedes von Relevanz ist, sondern auch Veränderung der rhythmischen Struktur während des Musikstücks. Plötzlich auftretende Veränderung innerhalb eines Songs (auch Break genannt) wie zum Beispiel das Aussetzen oder die signifikante Änderung von einer oder mehrerer Instrumentalebenen wie zum Beispiel Beat oder Gesang spielen funktional eine wichtige Rolle und sind auf Handlungsebene beschreibbar (s. Eingangsbeispiel). Diese regulative Musikanwendung deutet auf eine wichtige Ressource für die Teilnehmer und sollten daher auch aus analytischer Perspektive Berücksichtigung finden.

#### 2.1.2.4 Die Trainingseinheit

Der makro-strukturelle Aufbau einer Trainingseinheit im *Indoor Cycling* folgt trainingswissenschaftlichen Standards. So beginnt die Trainingseinheit zumeist mit der Herstellung einer organisationsmethodischen Form, die gefolgt ist von der Einstellung der Trainingsgeräte auf die individuellen Parameter. Das Trainings selbst startet mit einem Vorbereitungsteil (Warmup), dessen sich der Hauptteil (Workout) anschließt und letztlich in einen Abschlussteil (Cooldown) übergeht (Abb.5).

Die Herstellung einer organisationsmethodischen Form dient der Organisation der Trainingseinheit und unterstützt die Trainingsmethoden (Schnabel et al. 2008). Sowohl die Aufstellungs- und Ordnungsformen der Sportler sind dabei ein Bestandteil, ebenso wie die Stellung des Trainers im Raum und die Einbindung der erforderlichen Trainingsgeräte. *Indoor Cycling* als asymmetrische Gruppensport wird zumeist in frontaler Ordnungsstruktur praktiziert, so dass die frontale Positionierung zum Trainer charakteristisch ist (Abb.4).

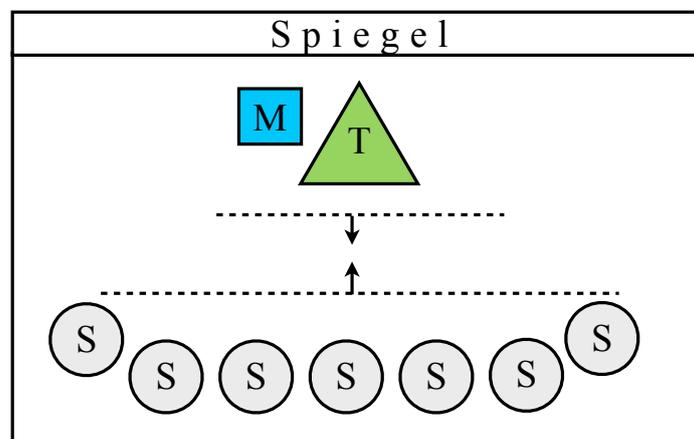


Abbildung 4: Die organisationsmethodische Form und die Einbindung der Trainingsgeräte im *Indoor Cycling*. M=Mischpult, T=Trainer, S=Sportler, Spiegel

Diese frontale Positionierung unterstützt die Funktionen und Aufgaben des Trainers und fördert gleichermaßen die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität. Diese Funktion wird gleichermaßen durch einen Wandspiegel, der sich hinter dem Trainer befindet, unterstützt. Dieser in Kombination mit der frontalen Positionierung ermöglicht den Sportlern sowohl den Trainer im Blick zu haben als auch sich selbst. Das konkrete Aufstellungsschema der Indoor-Bikes hängt vom Fitnessstudio sowie der Einbindung der Kurse im Alltagsgeschäft ab. So existieren Fitnessstudios, die eigens über Räumlichkeiten für *Indoor Cycling* Kurse verfügen. Die Aufstellungsform der stationären Räder ist in diesen Räumen bereits vorgegeben. Lediglich die Auswahl des konkreten Rades obliegt hier dem

Sportler. Kleine Fitnessstudios hingegen sind häufig in ihren Räumlichkeiten begrenzt, so dass ein Kursraum für verschiedene Sportangebote genutzt wird. In diesen Fällen werden die Räder ausschließlich für die Dauer eines Kurses im Raum platziert, das zumeist entweder der Sportler selbst oder der Trainer übernimmt. Daher stellt die Herstellung der organisationsmethodischen Form in diesen Fällen eine gemeinsame kollaborative Aktivität dar.

Das Training selbst startet mit dem Vorbereitungsteil. Dieser dient einer ersten muskulären Belastung, der motorischen sowie der psychisch-pädagogischen Einstimmung. Der Hauptteil, also das Workout selbst, dient der Realisierung der Hauptaufgaben der Trainingseinheit wie z.B. Ausbildung der Beweglichkeit oder dem Konditionstraining. Die Hauptaufgaben des Trainings sind abhängig vom Sport (Boxen, Laufen, Rudern, etc.), sowie der Einbettung des Sports im sozialen Kontext (Spitzensport, Laiensport, Wettkampfsituation, etc.) (Schnabel et al. 2008).

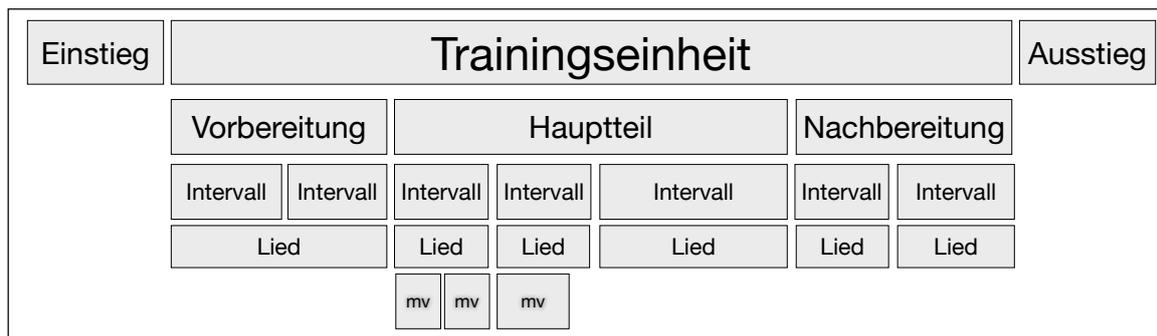


Abbildung 5: Bestandteile einer Trainingseinheit im *Indoor Cycling*, mv = Movement

Der Abschlussteil dient der Regeneration und unter Umständen einer Auswertung des Trainings z.B. in Form eines Feedbackgesprächs. Der Hauptteil selbst ist im *Indoor Cycling* eine Sequenz verschiedener Subübungen – sogenannter *Movements* (mv) – die mit unterschiedlichen Musikstücken einhergehen und sich in Körperpositur, Trittfrequenz und Widerstand unterscheiden und damit maßgeblich den Übungscharakter bilden<sup>9</sup>. Ziel dieser unterschiedlichen Übungen ist der Konditionsaufbau der Sportler, das Training unterschiedlicher Muskelgruppen sowie der Ausbau koordinativer Fähigkeiten. Im *Indoor Cycling* können folgenden Movements als Grundübungen differenziert werden<sup>10</sup>.

- **Seated Flat** beschreibt eine Übung, die zumeist in der Aufwärm- und Regenerationsphase beobachtet werden kann. Sitzend und mit geringem Widerstand (zw. 80 und 90 Pedalumdrehungen) wird der Körper des Sportlers langsam an die Belastung gewöhnt.
- **Standing Flat** ist eine Übung, die stehend mit hoher Trittfrequenz gefahren wird und daher in der gängigen Trainingsliteratur auch häufig als *Running* bezeichnet wird. Running ist eine Übung mit erhöhtem koordinativen Anspruch. Durch den geringen

<sup>9</sup> Indoor cycling. (2015, February 1). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 12:58, February 13, 2015, from [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indoor\\_cycling&oldid=645144742](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indoor_cycling&oldid=645144742)

<sup>10</sup> Die Grund- und Aufbauübungen konnten anhand von ethnographischen Feldbeobachtungen rekonstruiert werden, die Auflistung im Detail stammt zum großen Teil von folgender Webseite: Indoor cycling. (2015, February 1). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 12:58, February 13, 2015, from [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indoor\\_cycling&oldid=645144742](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indoor_cycling&oldid=645144742). Eine detaillierte Beschreibung zu einzelnen Fahrtechniken findet sich aber auch in gängiger Fachliteratur, so auch z.B. unter: <http://www.kommando.streitkraeftebasis.de/resource/resource/MzEzNTM4MmUzMzMyMmUzMtM1MzMyZTM2MzIzMDMwMzAzMDMwMzAzMDY4NjM3NTYzMzU2YTY2MzcyMDIwMjAyMDIw/Handout%20Indoorcycling.pdf>, zuletzt aufgerufen am 25.06.2015. Die Bezeichnung der Übungen besteht in der Regel aus zwei Elementen. Das erste Element definiert die Fahrposition, wohingegen das zweite Element den eingestellten Widerstand in metaphorischer Weise beschreibt.

Widerstand, der für die Übungsdurchführung unerlässlich ist, aber die permanente schnelle Umdrehung der Schwungscheibe, ist die Belastung auf die Knie sowie Verletzungsgefahr höher. Daher sorgen Trainer für Transparenz in der Anleitung der Übung und verdeutlichen, dass Sportler mit Knieproblemen diese Übung unterlassen sollten.

- **Seated Climb** wird im Sitzen mit erhöhtem Widerstand und geringerer Pedalumdhrehung (ca. 60-80 RPM) durchgeführt.
- **Jumps** ist eine zyklische Wechselübungen zwischen *Seated Climb* und *Standing Climb* in einem vom Instructor vorgegebenen Rhythmus.

Neben diesen Grundübungen gibt es noch weitere Übungen, die eine erhöhte Intensität und/ oder eine erhöhte Koordination erforderlichen machen und daher unmittelbar auf eine der Grundübungen aufbauen.

- **Running with resistance** ist eine Übung, die der Sportler in stehender Fahrposition durchführt. Charakteristisch ist zudem die hohe Trittfrequenz sowie der hohe Widerstand.
- **Jumps on a hill** macht einen sehr hohen Widerstand und ein zyklisches Wechseln der Körperpositur erforderlich.
- **Seated flat sprint** ist eine Übung, welche im Sitzen mit wenig Widerstand und sehr hoher Trittfrequenz gefahren wird.
- **Seated hill sprint** verhält sich ähnlich zu *Running with resistance*. Charakteristisch an dieser Übung ist der sehr hohe Widerstand, die hohe Trittfrequenz sowie die sitzende Körperpositur.
- **Standing hill sprint** ist eine Übung, bei der der Sportler im Stehen mit sehr hohem Widerstand, schneller Pedalumdhrehung fährt.
- **Push ups** ist eine auf eine Grundübung aufbauende Aktivität, d.h. dass während einer Übung wie z.B. *Seated Climb* zusätzlich Liegestütze durch den Trainer angeleitet werde. Die Liegestütze werden auf dem Lenker realisiert. Der Rhythmus der Liegestütze sowie die Dauer wird – wie auch bei den anderen Übungen – von Trainer vorgegeben. Ziel dieser Übung ist weniger der Aufbau der Arm- und Rückenmuskulatur, sondern vielmehr der Ausbau der Koordination.

## 2.2 THEORETISCHER UND KONZEPTUELLER HINTERGRUND

*Motivation* ist die Triebfeder menschlichen Handelns und ein komplexes Konstrukt, welches je nach Forschungsgebiet anders definiert und diskutiert wird. Klassischerweise ist *Motivation* ein psychologischer Untersuchungsgegenstand, welcher sich sowohl in zahlreichen Subdisziplinen als auch in einer Vielfalt an Theorien und Modellen wiederfindet. Zur Anreicherung der sozial-interaktiven Perspektive soll im Folgenden auch ein Einblick über die klassische Motivationsforschung gegeben werden, der unter dem Gesichtspunkt dieser Arbeit eingebettet und diskutiert wird.

### 2.2.1 Die klassische Motivationspsychologie: Begriffe & Konzepte

Die Motivationspsychologie als Teildisziplin beschäftigt sich mit der „Erklärung, Vorhersage und Beeinflussung von Erleben und Verhalten“ eines Organismus (Meyer 2002, S.3). Allgemein widmet sich die Motivationspsychologie folgenden Fragestellungen:

„Zusammenfassend lautet die **allgemeine Fragestellung** der Motivationspsychologie: (a) Zu welchem Zweck („wozu“) wird in einer bestimmten Situation ein bestimmtes Ziel gegenüber anderen möglichen Zielen ausgewählt (selektiert) und mit einer bestimmten **Intensität und Ausdauer (= Persistenz)** verfolgt; (b) und wie sind die Mechanismen und Prozesse beschaffen, die der Selektion von Zielen sowie der Intensität und Persistenz von zielgerichtetem Handeln zu Grunde liegen? **Gegenstand** der Motivationspsychologie ist das **Erstellen von Theorien** zur Beantwortung von Fragen dieses Typs – das heißt: das Erstellen von Theorien zur Erklärung ziel- bzw. zweckgerichteter Handlungen – und die **systematische empirische Überprüfung** derartiger Theorien.“  
(Meyer 2002, S.5; Hervorhebungen im Original).

Aus den Ursprüngen der Motivationsforschung emanzipierten sich zahlreiche psychologische Theorien, die erste Ansatzpunkte für Motivationsstrategien anbieten (vgl. Maslow 1943; McClelland et al. 1976; McClelland 1987; Lewin 1935).<sup>11</sup> Zunächst bedarf es jedoch einer Verortung der Begriffe *Motiv* und *Motivation*, da diese die zentralen Konzepte der Motivationspsychologie darstellen.

1. **MOTIV:** Ein *Motiv* ruht in einer Person und ist auf der Oberflächenstruktur seines Verhaltens nicht permanent sichtbar. Der Begriff des Motivs stellt somit eine „zeitlich relativ stabile psychische *Disposition* (Bereitschaft) eines Organismus“ dar (Meyer 2002, S.6; Hervorhebungen im Original). Das Leistungsmotiv einer Person ist zum Beispiel nicht sichtbar, wenn sie Fernsehen guckt. Erst durch äußere Einflussfaktoren (Situation, Umwelt, Interaktion wie z.B. eine sportliche Wettbewerbssituation) kann dieses aktiviert und dadurch beobachtbar werden.

2. **MOTIVATION:** Die Aktivierung des Motivs ist somit die *Motivation*. Dieser Begriff beschreibt einen internen „momentanen *Zustand* eines Organismus, nämlich die *Stärke der aktuellen Tendenz*, ein Ziel aufzusuchen oder zu vermeiden“ (Meyer 2002, S.6; Hervorhebungen im Original). Rheinberg (2008) bietet zum Motivationsbegriff folgende Definition an:

„Zusammenfassend lässt sich zum Motivationsbegriff also sagen, dass er sich **nicht** auf eine fest umrissene und naturalistisch gegebene Erlebens- oder Verhaltenseinheit bezieht, sondern in gewisser Weise eine Abstraktion ist. Genauer bezeichnen wir mit *Motivation* die aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzuges auf einen positiv bewertenden Zielzustand. An dieser Ausrichtung sind unterschiedlichste Prozesse im Verhalten und Erleben beteiligt, die in ihrem Zusammenwirken und ihrer Beeinflussbarkeit wissenschaftlich aufgeklärt werden sollen.“ (Rheinberg 2008, S.16)

Die theoretische Verortung Rheinbergs gliedert sich argumentativ in eine Reihe eigenständiger Perspektiven aus der Psychologie ein. Auch Heckhausen (1977a) beschreibt *Motivation* als „interactions between enduring value dispositions, the so-called ‘motives’ and motive-relevant aspects of the perceived situation“ (vgl. Heckhausen 1977a, S.284) und pointiert seine Definition in einem späteren Text als ein Konglomerat aus „vielerlei psychische[n] Prozesse[n] und Effekte[n], deren gemeinsamer Kern darin besteht, dass ein Lebewesen sein Verhalten vor allem um der erwarteten Folgen willen auswählt und hinsichtlich Richtung und Energieaufwand steuert“ (Heckhausen und Heckhausen 1989, S.10). Ferner

<sup>11</sup> Diese Theorien lassen sich durch die ihnen zu Grunde liegende Konzeption von der Natur des Menschen differenzieren. Meyer verdeutlicht bezugnehmend auf Krech und Crutchfield (1958) und Nash (1968) den globalen Klassifikationsgesichtspunkt der verschiedenen Konzeptionen der Natur des Menschen: 1. Der Mensch als Schachfigur, 2. Der Mensch als rationaler Meister, 3. Der Mensch als Maschine, 4. Der Mensch als Tier, 5. Der Mensch als Produkt von Kultur und Gesellschaft und 6. Der Mensch als unbewusstes Wesen (im Detail nachzulesen bei Meyer 2002, S.10-13)

postulieren Buchanan und Huczynski (2004) „cognitive decision-making process through which goal-directed behavior is initiated, energized and directed and maintained“ (Buchanan und Huczynski 2004, S.240) und verstehen somit Motivation als Entscheidungsprozess. Die argumentative Leitidee dieser Perspektiven ist hierbei fortwährend, dass motivierte Handlungen hinsichtlich einer Reihe von Merkmalen variieren können (1. Wahlverhalten, 2. Latenz, 3. Intensität und 4. Persistenz). Als Folge der Betrachtung der Handlung aus der Perspektive des motivierenden Bedürfnisses (vgl. Murray 1938; Lewin 1935) oder auch Motivs (vgl. Heckhausen 1977a; Heckhausen und Heckhausen 1989), kann man verschiedene Formen der Motivation beschreiben, deren Differenzierung in verschiedene Klassen bereits durch Murray (1938) angeregt wurde: Leistungsmotivation, Anschlussmotivation und Machtmotivation. Vor dem Hintergrund des Untersuchungsgegenstandes dieser Arbeit (*Sport*) wird im Folgenden die *Leistungsmotivation* konkreter in den Blick genommen.

### 2.2.2 Die klassische Leistungsmotivationsforschung

Der Gegenstand der *Leistungsmotivation*, die Entstehung und Entwicklung selbiger, lässt sich auf das durch McClelland et al. (1976) konzeptualisierte *Leistungsmotiv* einer Person zurückführen, das bereits durch Murray (1938) im Ursprung skizziert wurde.

„To accomplish something difficult. [...] To do this as rapidly and as independently as possible. To overcome obstacles and attain a high standard. To excel one's self. To rival and surpass others. To increase self-regard by the successful exercise of talent.“  
(Murray 1938, S.164)

Der Begriff des Leistungsmotivs beschreibt die individuelle Bereitschaft „die eigene Tüchtigkeit in all jenen Tätigkeiten zu steigern oder möglichst hoch zu halten, in denen man einen Gütemaßstab für verbindlich hält und deren Ausführung deshalb gelingen oder misslingen kann“ (Heckhausen 1965, S.610). Zentrales Element in der Ausrichtung dieses Leistungsmotivs ist demnach die Disposition eines Menschen zu einem Tüchtigkeitsmaßstab (McClelland et al. 1976). Sowohl die intraindividuelle (persönlicher Leistungsstand) als auch die interindividuelle (Leistungsstand der Gruppe) Disposition sind hierbei als Gütemaßstab bzgl. des Leistungsstandards relevant. Während der Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen bereits von Hoppe (1930) postuliert wurde, unterstreicht Lewin (1935) den Wechselwirkungsprozess von Person und Situation.

Die Frage nach der Entstehung und Entwicklung von Leistungsmotivation beantwortet Atkinson (1964) durch sein Risikowahl-Modell. Er postuliert, dass Leistungsmotivation das Resultat eines emotionalen Konflikt zwischen *Hoffnung auf Erfolg* und *Furcht vor Misserfolg* ist (Atkinson 1964). Somit ist Motivation das Ergebnis der subjektiven Einschätzung der Valenz und Erreichbarkeit (Erfolgswahrscheinlichkeit) von Zielen. Ausgehend von den Atkinson's Risikowahl-Modells und den darauf aufbauenden Arbeiten von Feather (1961), Moulton (1965) und Schmalt (1999) lässt sich festhalten, dass nicht allein Persönlichkeitsmerkmale, sondern spezifisch die Persönlichkeitsstruktur einer Person hinsichtlich der eigenen Prädisposition zu einem Leistungsmotiv zentral in der Ergründung von Leistungsmotivation ist. Hierbei lässt sich die Unterscheidung zwischen erfolgsmotivierten und misserfolgsmotivierten Personen machen (vgl. Atkinson 1964)<sup>12</sup>.

1. Erfolgsmotivierte Personen: Erfolgsmotivierte Personen streben danach sich ständig zu verbessern, wobei sie Erfolge in ihrem Handeln ebenso motivieren (können) wie Misserfolge. Während Erfolge auf die eigene Kompetenz attribuiert wird, erfolgt die

<sup>12</sup> Es sollte bedacht sein, dass es wie bei allen psychologischen Variablen individuums- sowie kontextbezogene Varianz über die Zeit gibt. D.h. Personen zeigen eine zuverlässige aber nicht vollkommene Konstanz in ihrer Motivlage, ebenso wie sich Situationen darin unterscheiden, welche Motive sie anregen.

Erklärung von Misserfolgen zumeist durch externale Faktoren. Leistungsmotivation ist nicht nur für ihre eigenen Handlungen relevant, sondern ebenso für ihre Wahrnehmung von anderen Personen, auf die sie eine ähnliche Motivstruktur projizieren, sofern eine solche Attribution möglich ist. Als Folge ihres Bestrebens sich zu verbessern, präferieren sie Aufgaben, die sich in ihrer Schwierigkeit steigern, um motiviert zu bleiben, wohingegen Routine ihre Motivation unterminiert. Die Ziele, die sie sich setzen, sind daher durch ein hohes, aber ebenso realistisches Anspruchsniveau gekennzeichnet. Durch den Selbstfokus der Erfolgsmotivierten sind Lob und Kritik – auch wenn sich diese vermittelt über Handlungsoptimierung positiv auf die Leistung auswirken können – sekundär für ihre Motivation. Ebenso sekundär ist die An- oder Abwesenheit anderer Personen, wie z.B. Trainingspartner. Diese soziale Komponente ist für anschlussmotivierte Personen von größerer Bedeutung, wobei Anschlussmotivation von Murray (1938) definiert wurde als Bedürfnis, anderen Menschen nahe zu sein durch Austausch, Kooperation, Bildung von Freundschaften, Gruppen und Gemeinschaften. Diese Motivationsform setzt sich zusammen aus den Komponenten "Furcht vor Zurückweisung" und "Hoffnung auf Anschluss".

2. Misserfolgsmotivierte Personen: Misserfolgsmotivierte präferieren im Gegensatz dazu ein geringes oder sehr hohes Anspruchsniveau, um auf diese Weise eine Attribution eines Misserfolgs auf eigene (In)Kompetenz zu vermeiden bzw. nicht auf die eigene Fähigkeit zuschreiben zu müssen. Erfolge hingegen werden dem Zufall oder des niedrigen Anspruchsniveaus der Aufgabe zugesprochen.

Wie Heckhausen und Heckhausen (1989) deutlich machen, prägte das Risikowahl-Modell Atkinson's Atkinson (1964) die Motivationsforschung bis in die 70er-Jahre maßgeblich und ermöglicht – auf Basis der Persönlichkeitsstruktur einer Person – eine Vorhersage über das Leistungshandeln einer Person zu treffen<sup>13</sup>.

#### 2.2.2.1 *Motivation und Volition*

Unter dem Gesichtspunkt der aktuellen Arbeit ist zusätzlich zur Diskussion des Motivationsbegriffs eine Diskussion des Volitionsbegriffs notwendig. Sportliche Aktivität kann durchaus aversive Aspekte beinhalten und nicht jedes motivierte Verhalten führt zu einem Lustgewinn. Um solche Handlungen dennoch durchzuführen sind Willens- oder Volitionsprozesse in ihrem Zusammenspiel mit Motivationsprozessen von Wichtigkeit. Bereits Ach (1910) untersuchte volitionale Prozesse und postulierte, dass die mit einer Aufgabe verbundenen Anstrengungsintensität – welche den Willen widerspiegelt – determiniert ist durch die mit der Handlung verbundene Motivationsstärke sowie die Widerstände, welche im Zuge ihrer Realisation überwunden werden müssen (Ach (1910), zitiert nach Heckhausen und Heckhausen 1989). Genauer beschreiben Heckhausen und Gollwitzer (1987) anhand des Rubikonmodells den Entstehungsprozess von motiviertem Handeln. Sie postulieren, „decision making demarcates a Rubicon-type transition from a 'motivational' to a 'volitional' state of mind.“ (Heckhausen und Gollwitzer (1987), S.118). Dem zufolge liegt (motiviertem) Handeln eine natürliche Reihenfolge von vier Motivations- und Volitionsphasen zugrunde, die durch einen entscheidenden Schritt zur Willensbildung (Rubikon) gekennzeichnet ist. Dabei fällt der Abwägphase – einer motivationalen Phase – die Aufgabe zu, ein Ziel (unter mehreren) zu selektieren, und endet mit einer Intention. In den nachfolgenden volitionalen Phasen (Planungs- und Handlungsphase) steht die Realisierung der Handlung im Fokus, wobei in der Planungsphase präaktionale und in der Handlungsphase aktionale Hindernisse und Widerstände überwunden werden müssen. An das Ende der

<sup>13</sup> Das Risikowahl-Modell von Atkinson (1964) war gleichermaßen in der Kritik. Zunächst ausschließlich für die Untersuchung einfach strukturierter Aufgabenstellungen entwickelt, wurde es später – ohne theoretische Reflexion und empirische Prüfung – auf komplexes Leistungshandeln bezogen (vgl. Brümme 2005).

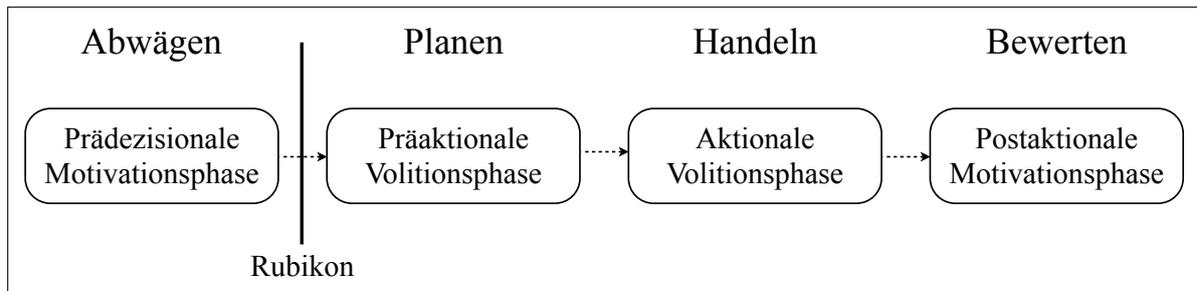


Abbildung 6: Das Rubikonmodell der Handlungsphasen nach Heckhausen und Heckhausen (2007).

Handlung schließt sich mit der Bewertungsphase wieder eine motivationale Phase an, in der der Zielerreichung (Ist–Soll–Vergleich) eine zentrale Rolle zukommt. Abhängig von Einschätzung in dieser Phase mag ein Ziel aufgegeben oder weiterverfolgt werden.

#### 2.2.2.2 Das Grundmodell kognitiver Motivationstheorien

Ein weiteres zentrales Thema der Motivationspsychologie ist die Unterscheidung von intrinsischer und extrinsischer Motivation (Deci und Ryan 1983). Dabei beschreibt intrinsisch motiviertes Verhalten den Prototyp selbstbestimmten Verhaltens: Das Handeln stimmt mit der inneren Auffassung überein und geschieht um seiner selbst willen. Im Gegensatz dazu ist die Ursache extrinsisch motivierten Verhaltens außerhalb der eigentlichen Handlung zu verorten. Während intrinsische Motivation in der Tätigkeit oder Handlung selbst verortet ist, reduziert sich extrinsische Motivation auf einen gewünschten Zielzustand bzw. Anreizobjekt (z.B. Selbst- Fremdbewertung, materielle Güter, etc.). Das Handeln einer Person ist allerdings nur selten auf persönliche Eigenschaften und Einstellungen zurückzuführen, sondern ist stets eingebettet in eine Situation, in dem sowohl intrinsische als auch extrinsische Handlungsanreize bestehen können bzw. miteinander interagieren. *Motivation* ist folglich ein Produkt aus Person und Situation (Heckhausen und Heckhausen 2007). Diese Zusammenspiel aus intrinsischen und extrinsischen Handlungsanreizen illustrieren Heckhausen und Heckhausen (2007) mithilfe des Überblicksmodells, welches sich als Grundmodell kognitiver Motivationstheorien etabliert hat (Abb.7).

Anhand dieser Ausführungen wird deutlich, dass eine Person zwar stets Bedürfnisse hat und in ihren Handlungen Ziele verfolgt, aber diese Person auch immer Teil einer Situation ist, die durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt ist (An- und Abwesenheit von Personen, soziale Beziehungen, Umwelt, Historie, etc.). Ausgehend von einem Motivationsbegriff, der ausschließlich von einem internen Zustand ausgeht, wird hier umso deutlicher, dass Motivation zwar ein interner Zustand ist, aber auch durch externe Handlungsanreize beeinflusst und dadurch in Folge als interaktives Phänomen auf der Interaktionsoberfläche beschreibbar werden kann.

#### 2.2.3 Motivation als interaktives Phänomen

Ähnlich der psychologischen Perspektive begreift die Soziologie und die Interaktionsforschung *Motivation* zwar auch als internen Zustand, fokussiert sich aber in der Beschreibung und Konzeptualisierung von Motivation auf den sozial–interaktiven Prozess, der zwischen zwei oder mehr als zwei Personen stattfindet. *Motivation* wird demnach als eine kollaborative Aktivität (*joint achievement*) aufgefasst. Die innerpsychischen Antriebe sind – sowie dem Forscher – auch dem Interaktionspartner nicht zugänglich, so dass sich Motivation als kollaborative Aktivität sichtbar und damit beschreibbar über die Sinnzuschreibung des Interaktionspartners vollzieht. Um sich dem Phänomen Motivation theoretisch und konzept-

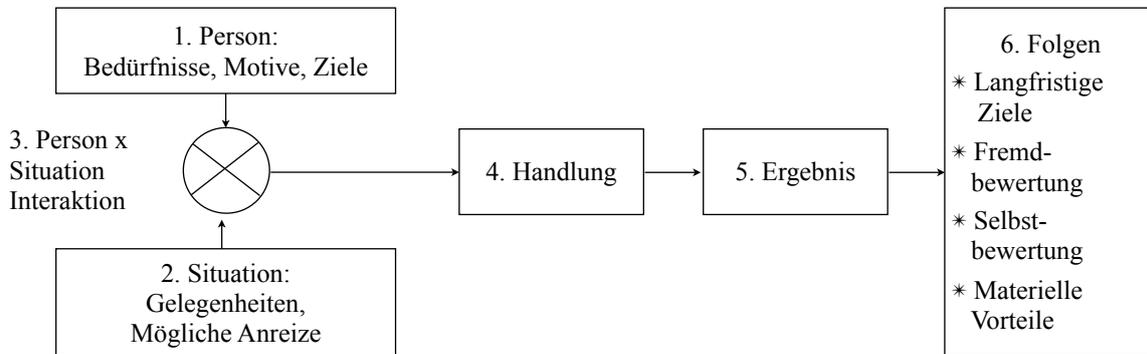


Abbildung 7: Überblicksmodell zu Determinanten und Verlauf motivierten Handelns nach Heckhausen und Heckhausen 2007: Dieses Überblicksmodell kombiniert das *Erweiterte kognitive Motivationsmodell* (Heckhausen 1977a,b) und das Grundmodell der *klassischen Motivationspsychologie* (Rheinberg 2008), zitiert nach Heckhausen und Heckhausen (2007).

tuell aus interaktiver Perspektive zu nähern, bedarf es zunächst der näheren Betrachtung des *Motivs*.

**DAS MOTIV:** Die Soziologen Blum und McHugh (1971) betrachten in ihrer Abhandlung die Frage nach der gesellschaftlichen Zuschreibung von Motiven und knüpfen dabei an das klassische Verständnis des Gegenstands *Motiv* an. Motive, so Blum und McHugh, werden in dieser Tradition gleichzeitig sowohl „(1) as "causaläntecedent variables (antecedent to the event of interest), and (2) as characteristic 'states' of persons engaging in the behavior" begriffen (ebd., S.98). Die Autoren postulieren, dass es sich bei diesem Verständnis um eine „common misconception of motive“ (ebd., S.98) handle, da sie das *Motiv* mehr als konkreten, inneren Antriebsmechanismus begreifen, und weniger als beobachtbare Handlungsoperation (vgl. ebd., S.98f.). Im Fokus ihrer Arbeit stehen unterschiedliche Definitionen des Konzeptes von *Motiv*:

1. Motive als Kausalfaktoren für Verhalten
2. Motive als private Zustände von Personen
3. Motive als konkrete Sprechakte (Darstellung von Absichten, Beweggründen)

Motive als Kausalfaktoren für bestimmtes Verhalten und/oder als private Zustände zu begreifen, ist laut Blum und McHugh (1971) unzureichend. Sie ziehen argumentativ ein klassisches Beispiel heran – Eifersucht. Die Aussage „*Eifersucht war sein Motiv für ihre Ermordung.*“, liefert kein Motiv im Sinne eines internen Zustands des Mörders, sondern charakterisiert erstens ein Ereignis und berichtet zweitens über einen sozialen Sachverhalt. Ein Motiv zu bestimmen, heißt nicht, dass eine Ursache einer Handlung ermittelt wird, sondern es bedeutet, dass ein Beobachter festlegt, wie ein Verhalten durch die Zuschreibung einer gesellschaftlich verfügbaren Handlungsorientierung sozial verständlich ist. Im Umkehrschluss wird dies deutlicher. Die Aussage „*Ich brauche ein Motiv für die Ermordung der Frau.*“, verlangt nicht eine Antwort, die den inneren Zustand und Antriebsmechanismen des Mörders wiedergibt, sondern dass die explizite Situation, also der Kontext, die Bedingungen und Verhältnisse, benötigt werden, die dieses soziale Ereignis als Mord erkennbar machen. Das Motiv Eifersucht leistet genau das. Es leistet aber eben nicht den inneren Antriebsmechanismus, der tatsächlich zum Mord führte. Die Autoren unterstreichen hiermit, dass das *Motiv* eine „public method for deciding upon the (sociological) existence of action“ (Blum und McHugh (1971), S.99) ist. Im Zuge dessen begreifen sie das *Motiv*

als eine Zuschreibungsoperation, konkret als „an observer’s rule of relevance in that it represents a sociologist’s decision (his election) as to how items of concrete behavior are to be reformulated as instance of social action.“

Ferner betrachten Blum und McHugh das Motiv auch als konkreten Sprechakt, folglich als eine Aussage, in der eine Handlung durch eine Absicht erklärt wird – vom Akteur selbst. Sollten nicht gerade derartige Aussagen, das Motiv in seinem Ursprung erfassen, weil sie von der Person geäußert werden, die das Motiv in sich trägt? Blum und McHugh verneinen dieses Konzept von Motiv und verdeutlichen dies an einem Beispiel: Würde man jemanden die Frage stellen „*Warum hast du die Party verlassen?*“ sind folgende Antworten erwartbar: „*Weil ich mich gelangweilt habe.*“, „*Um eine Verabredung zu treffen.*“. Diese erwartbaren Antworten sollen verdeutlichen, dass der methodische Weg zu Gewinnung solcher Aussagen unklar bleibt. Allein die Frage nach einem Grund etabliert als präferierte Handlung eine Antwort, eben ein Motiv. Dies bedeutet, dass die soziologischen Merkmale des Motivs nicht in dem real existierenden Grund liegen, den ein Handelnder angeben würde, „*but in the organized and sanctionable conditions that would regularly produce the giving of a reason by a competent member first place. The reason giving is no more than the surface expression of some underlying rule(s) that the former requires in order to be understood.*“ (ebd., S.101f.). Blum und McHugh postulieren abschließend „*Motive is a sociological procedure for describing how organisms show themselves as persons*“ (ebd., S.108). Die ethnomethodologische Konversationsanalyse (KA) knüpft an diese Perspektive an, geht aber mit der Etablierung des methodologischen Leitmotivs *doing* noch einen Schritt weiter. Das Konzept des Motivs ist zwar in der KA präsent spielt aber konzeptuell und auch methodisch keine Rolle. Die KA legt den Fokus auf die Verfahren, die Personen in einer Interaktion einsetzen. Sacks verdeutlicht dies anhand eines Alltagsbeispiels. Eine Person, die sich gewöhnlich verhält, verhält sich eben nicht gewöhnlich, sondern praktiziert in ihrem Handeln das, was Sacks als „*doing being ordinary*“ bezeichnet (Sacks 1977). Sacks folgt damit der soziologischen Perspektive von Goffman (1959). Die Person verhält sich so, dass ihr Handeln für andere Personen als "gewöhnlich" wahrnehmbar wird. Das Verb "to do" verweist hier auf den aktiv hervorgebrachten Charakter:

*„So I am not going to talk about an ordinary person as this or that person, or as some average; that is, as a nonexceptional person on some statistical basis, but as something that is the way somebody constitutes oneself, and, in effect, a job that persons and the people around them may be coordinatively engaged in, to achieve that each of them, together, are ordinary persons. The core question is, how do people go about doing ‘being an ordinary person’?“*  
(Sacks 1977, S.415)

Konzeptuell schließt sich die spätere Etablierung des Begriffs *display* dieser Perspektive an, geht aber noch einen Schritt weiter: „I wish to refer to the way in which persons may present themselves through gaze and sometimes posture as being vis-à-vis with a cointeractant as a display of reciprocity (Heath 1982, S.150). Heath (1982) verdeutlicht, dass eine Person in einer Interaktion durch ihre Handlungen auch bewusst *anzeigen* kann (engl. to display), in welcher Weise sie den 1st Turn des Koakteuren verstanden hat. Ferner wird auch klar, dass derartige Prozesse nicht rein verbaler, sondern multimodaler Natur sind. In diesem Sinne verweist auch Goodwin (2000) auf die Bedeutung des „(...) public visibility of the body“ und beschreibt den menschlichen Körper als „a dynamically unfolding, interactively organized locus for the production and display of meaning and action“ (Goodwin 2000, S.1490). In diesem Zuge postuliert er das „Ecology of Sign Systems“. Hierbei handelt es sich um eine theoretische Verortung, die davon ausgeht, dass die verschiedenen Zeichensysteme (Sprache, Körper, Umfeld) sowie gleichermaßen die differenzierten Ausprägungen dieser (Prosodie, Intonation, Körperpräsenz, und –bewegung etc.) nicht isoliert sind, sondern zusammen arbeiten (Goodwin 2000).

Zusammenfassend lässt sich aufzeigen, dass das klassische Konzept des Motivs aus soziologischer Perspektive keine Rolle in der Untersuchung von Interaktion spielt. Selbst ein einzelner Sprechakt einer Person, die ein Motiv konkret benennt, muss nicht deckungsgleich zum internen Zustand dieser Person sein. Demnach ist das Motiv aus konversationsanalytischer Perspektive zwar ein interner Zustand, welcher jedoch sowohl dem Interaktionspartner als auch dem Beobachter im Verborgenen bleibt und damit unkonkret und nicht beschreibbar ist. Somit ist nicht das Motiv selbst im Fokus der soziologischen Betrachtungsweise von Interaktion, sondern die multimodalen Verfahren, derer sich die Akteure einer Interaktion bedienen. Motive können demnach aufgrund multimodaler Praktiken A's (1st Turn) über den Koakteur B zugeschrieben werden. Diese Motivzuschreibung kann in Folge über den Fortgang der Interaktion transparent werden (2nd Turn von B).

**DISTRIBUTING MOTIVATION:** Meyer und Wedelstaedt (2014) knüpfen an die Leitidee der (interaktions-)soziologischer Perspektive an. Demzufolge gehen sie davon aus, dass *Motivation* kein rein interner Zustand einer Person darstellt, sondern gleichermaßen zwischen mehreren Personen situiert ist. Ausgehend von Hutschins' Konzept der *distributed cognition* beschreiben sie daher *Motivation* als *verteilte Motivation*. Dadurch knüpfen sie argumentativ an die Prämisse an, dass Wissen nicht allein in einer Person ruht, sondern sich auf das soziale Umfeld dieser Person verteilt. Komplexe Gesamthandlungen bestehen demnach aus „verschiedenen[n], disperat verteilte[n] Wissensbestände[n]“ verschiedener Personen (Meyer und Wedelstaedt (2014), S.2). Während sie sich methodisch an die Tradition der *Studies of Work* verorten, knüpfen sie konzeptuell an die Perspektive der Phänomenologen und Kognitionswissenschaftlicher Fuchs und Jaegher an. Diese schlagen, im Rahmen einer Untersuchung der Interaktion zwischen Kleinkindern, das Konzept der enaktiven Inter-subjektivität vor. In diesem Sinne betonen sie, dass sich eine gemeinsame Handlungen „in der 'moment-to-moment interaction of two subjects' durch 'bodily resonance, affect attunement, coordination of gestures (...) and others'“ realisiert (Meyer und Wedelstaedt 2014, S.2; Fuchs und Jaegher (2009) zitiert nach Meyer und Wedelstaedt). Damit unterstreichen sie die Funktion der wechselseitigen Verkörperung in der gemeinsamen Bedeutungskonstitution einer Handlung. Während Kleinkinder naturgemäß keine Möglichkeit der verbalen Konstitution einer gemeinsamen Handlung haben, ist die Bedeutung der Körperlichkeit im Interaktionssystem einer Sportsituation durch die kulturelle Praxis mitgegeben. Das gemeinsame koordinierende Agieren der Interaktionsbeteiligten ist in zahlreichen, verschiedenen Sportsituationen systemisch verankert. Daher fokussieren Meyer und Wedelstaedt in ihrer Arbeit die Motivationsarbeit im Sport und unterstreichen anhand von Feldbeobachtungen von Handballspielen und Boxkämpfen die Bedeutung und Funktion der Simultanität von Bewegungen, die zu einer körperlichen Vergemeinschaftung führe. Ferner begreifen Meyer und Wedelstaedt *Motivation* als „gemeinsames Gut [...], das sich durch das Aktivieren von eintrainiertem, geteiltem körperlichem Wissen erzeugt wird.“ und postulieren in diesem Sinne:

*„Motivation ist im Sport in notwendiger Weise auf Körperlichkeit angewiesen, da sie nur so mit den hier herrschenden besonderen Bedingungen kommensurabel sein kann. Sie erscheint damit als ein körperlicher Vorgang, der nicht durch einen volitiven mentalen Akt oder den Ausdruck sprachlicher Ausdrücke zu ersetzen ist.“*

(Meyer und Wedelstaedt 2014, S.14)

Körperlichkeit hat im Sinne einer körperlichen Vergemeinschaftung demnach eine zentrale Bedeutung in der Untersuchung von *Motivation* im Sport. Unter Berücksichtigung der Typologie der Trainer-Sportler Interaktion soll im Folgenden präzisiert werden, wie Interaktionsbeteiligte Diskrepanzen in der wechselseitigen Konstitution einer körperlichen Vergemeinschaftung bearbeiten. Im Zuge dessen werden die konversationsanalytischen

Konzepte der *Reparatur* und *Koordinierung* dargestellt und in den Kontext dieser Arbeit eingebettet.

#### 2.2.4 Zur Typologie der Trainer–Sportler Interaktion

Natürgemäß zeichnen sich die interaktiven Strukturen und Handlungsmuster einer Trainer–Sportler Interaktion nicht nur durch das Anleiten, Vormachen und Mitmachen aus, sondern ebenso durch eine zielorientierte Handlungsregulation. Diese ist zu beobachten, wenn der Sportler Schwierigkeiten in der Durchführung einer Übung hat. Auf Basis von Monitoring-Aktivitäten gelingt dem Trainer eine Identifizierung sowie Klassifizierung des Problemtypen und etabliert daraufhin spezifische Reparaturangebote.

##### 2.2.4.1 Reparaturen

Das Konzept der *Reparatur* wurde erstmalig systematisch in den späten 70ern beschrieben und ist auf die Arbeit von Schegloff et al. (1977) zurückzuführen. Anhand von annotiertem (vornehmlich) Audiomaterial (z.B. Telefongespräche) beschreiben sie die verbalen Praktiken derer sich Akteure bedienen, um Störungen der Interaktion zu bearbeiten (z.B. Verstehensprobleme). Diese Störungen werden beschrieben als „problems or troubles in speaking, hearing and understanding the talk in conversation and in other forms of talk in conversation“ (Schegloff 1997, S.503) und umfassen „misarticulation, malapropisms, use of a ‘wrong’ word, unavailability of a word when needed, failure to hear or to be heard, trouble on the part of the recipient in understanding, incorrect understandings by recipients.“ (Schegloff 1987, S.210). Die Kategorisierung eines Ereignisses zu einer Störung erfolgt dabei rekursiv durch die Akteure selbst, indem sie es als reparaturbedürftig (engl. *repairable*) bzw. als Problemquelle (engl. *trouble source*) kennzeichnend behandeln und mithilfe verschiedener Praktiken bearbeiten<sup>14</sup>.

*„However, the organization of repair is the self-righting mechanism for the organization of language use in social interaction. If language is composed of systems of rules which are integrated, then it will have sources of trouble related to the modes of their integration (at the least). And if it has intrinsic sources of trouble, then it will have a mechanism for dealing with them intrinsically.“* (Schegloff et al. 1977, S.381)

Schegloff et al. (1977) beschreiben Reparaturen als intrinsischen Mechanismus, der eine Ablaufstruktur in der Organisation von Kommunikation repräsentiert, und postulieren in diesem Zusammenhang ein Regelsystem, dem dieser Mechanismus unterliegt. Im Zuge dessen differenzieren sie Selbst- und Fremdreparatur sowie Selbst-Initiierung und Fremd-Initiierung. Diese Differenzierung erfolgt auf Basis von drei Faktoren: 1. Welcher Akteur produziert die Störung der Interaktion?, 2. Welcher Akteur initiiert die Reparatur und 3. Welcher Akteur führt die Reparatur durch?. Darüber hinaus beschreiben sie die systematische Beziehung zwischen der sequentiellen Platzierung der Störquelle und der Initiierung und bieten damit verschiedene sequentielle Organisationsmuster von Reparaturen an. Während die selbst-initiierte Selbstreparatur drei zu differenzierende sequentielle Organisationsmuster aufweisen kann, ist die Platzierung einer Fremdreparatur nur in einem nachfolgenden Turn zur Störquelle möglich (Schegloff et al. 1977, S.366 f.).

Der Untersuchungsgegenstand der *Reparatur* hat sich seit der Arbeit von Schegloff et al. (1977) zu einer festen Domäne verschiedener Disziplinen (interaktions-)linguistischer Forschung etabliert (e.g. Hayashi, Raymond, und Sidnell, 2013). Während Schegloff et al. (1977) in den frühen Jahren der KA die Organisation von Reparaturen in systematischer Weise

<sup>14</sup> In der Literatur werden die beide Termini *repairable* und *trouble source* synonym verwendet (vgl. hierzu Schegloff et al. 1977, Kitzinger 2012, S.230)

über die sequentielle Struktur ausschließlich verbaler Redezüge in Telefongesprächen beschreiben (aufgrund von fehlenden Video-Aufnahmetechniken), rücken mit dem technologischen Fortschritt kontinuierlich ebenso non-verbale Praktiken in den Fokus (interaktions-)linguistischer Forschung. So unterstreicht Goodwin (2000) die Relevanz der sogenannten *Semiotic Fields* in der gemeinsamen Hervorbringung von Interaktion und stellt fest: „It is argued that actions are both assembled and understood through a process in which different kinds of sign phenomena instantiated in diverse media, what I called semiotic fields.“ (Goodwin 2000, S.1490). Die semiotischen Zeichen (Sprache, Körper, Umgebung) sowie die kontextuelle Realisierung selbiger (u.a. Prosodie, Körperpräsenz und -bewegung, Raumstruktur) sind in der Organisation sozialer Interaktion maßgeblich beteiligt. In Folge postuliert er die *Ecology of Sign Systems*.

*„And, again, none of these systems in isolation would be sufficient to construct the actions that the participants are pursuing. This suggests the importance of not focusing analysis exclusively on the properties of individual sign systems, but instead investigating the organization of the ecology of sign systems which have evolved in conjunction with each other within the primordial site for human action: multiple participants using talk to build action while attending to the distinctive properties of a relevant setting.“*

(Goodwin 2003, S.22)

Dieser Paradigmenwechsel unterstreicht, dass soziale Interaktion nicht eine Organisation ausschließlich verbaler Redezüge ist, sondern dass non-verbale Ressourcen gleichermaßen daran beteiligt sind (vgl. u.a. Deppermann und Schmitt 2007; Goodwin 2000; Clark 1996; Levinson 2013 ). Gestik (Schegloff 1984; Goodwin 1986), Blickorganisation (Goodwin 1979, 1980) und der Körper selbst (vgl. u.a. Schegloff 1998; Mondada 2009) sind involviert, wenn Menschen eine soziale Interaktion initiieren, aufrecht erhalten und beenden. Dennoch sind, technisch betrachtet, non-verbale Ressourcen kein Bestandteil des Turn-Taking Systems sowie des Regelsystems von Reparaturen (vgl. Sacks et al. 1974; Schegloff et al. 1977). In den letzten Jahren sind jedoch zunehmend Forschungsbeiträge zu verzeichnen, welche beide Perspektiven systematisch synergetisch vereinen (vgl. u.a. Mondada 2014; Hazel et al. 2014; Stukenbrock 2014). Unter Berücksichtigung des klassischen Programms der KA erarbeiten die Autoren die Funktion und Bedeutung des Körpers (vgl. u.a. Heath 1984; Keevallik 2013; Rasmussen 2014; Pitsch 2006) sowie Gestik (vgl. u.a. Groeber und Pochon-Berger 2014) im Turn Taking und Reparatursystem.

Diese Arbeit knüpft konzeptuell und methodisch hieran an. Naturgemäß stellt das Interaktionssystem *Indoor Cycling* komplexe Herausforderungen an die Teilnehmer, die sich teilweise von klassischer Face-to-Face Interaktion unterscheiden. Die Sequenzstruktur des Handlungsverlaufs zeichnet sich nicht durch das klassische Turn-Taking aus (vgl. Sacks et al. 1974; Schegloff 2000), sondern durch die permanente Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität (z.B. im gleichen Takt treten). In Folge stellen Diskrepanzen der gemeinsamen Aktivität eine Problemquelle im Interaktionsverlauf dar, welche die Teilnehmer 1. selbst als reparaturbedürftig behandeln und 2. unter Verwendung verschiedener Ressourcen und Strategien online bearbeiten. In Abgrenzung zur alltäglichen Face-to-Face Interaktion stellt die Problemquelle somit keine verbale (vgl. u.a. Schegloff 1997), sondern eine non-verbale Aktivität dar, die in der Übungsumsetzung zu verorten ist. Der Sportler führt die Übung entweder nicht in der korrekten Körperpositur, Geschwindigkeit oder Takt aus.

Ausgehend von dieser Problemquelle sind in Anlehnung an Schegloff et al. (1977) im *Indoor Cycling* entweder eine Selbst- oder Fremdreparatur möglich, wobei ebenso zusätzlich zwischen Selbst- und Fremddinitiiierung differenziert wird. Wichtig zu unterstreichen ist jedoch, dass aufgrund der asymmetrischen Interaktionssituation (Experte-Laien Kommu-

nikation) die Problemquelle und -manifestation häufig auf Seiten des Sportlers liegt (vgl. Kap.3 oder auch Süßenbach 2011).

## SELBSTREPARATUR

1. Selbst-initiierte Selbstreparatur: Die selbst-initiierte Selbstreparatur beschreibt eine Reparatursequenz des Sportlers. Der Sportler erkennt die Diskrepanz zum Trainer und damit zum lokalen Anspruchsniveau eigenständig. Er ist zum einen in der Lage, Problemquelle- und manifestation zu unterscheiden und zum anderen, seine Handlung über eine selbst-initiierte Selbstreparatur anzugleichen. In Folge entspricht er in seiner Aktivität wieder dem lokalen Anspruchsniveau.
2. Fremd-initiierte Selbstreparatur: Bei der fremd-initiierten Selbstreparatur ist der Sportler entweder nicht in der Lage, die durch seine Aktivität produzierte Diskrepanz eigenständig zu identifizieren und/oder es gelingt ihm nicht, Problemquelle und -manifestation voneinander zu unterscheiden. Auf diese Diskrepanz reagierend, initiiert der Trainer ein Reparaturangebot. Dieses Angebot reicht von einem Blickkontakt bis hin zu einer komplexen multimodalen Gestalt (z.B. die verbale Instruktion *Komm schon, achte auf den Beat.* plus Takt-Display über Pedalumdrehungen, die exakt zu einzelnen Taktschlägen des Musikstücks ausgeführt werden).

## FREMDDREPARATUR

1. Selbst-initiierte Fremdreparatur: Die selbst-initiierte Fremdreparatur beschreibt eine Reparatursequenz, bei welcher der Sportler die durch ihn produzierte Diskrepanz zwar erkennt, aber nicht in der Lage ist, darauf adäquat zu reagieren und Unterstützung einfordert. Diese Art der Reparatur existiert mit Sicherheit, konnte jedoch im Rahmen des Korpus nicht identifiziert werden.
2. Fremd-initiierte Fremdreparatur: Die fremd-initiierte Fremdreparatur beschreibt eine Reparatursequenz, bei der der Sportler weder die Diskrepanz identifiziert noch selbst durchführt. Der Trainer reagiert auf die Problemquelle, in dem er die Reparatur initiiert und selbst durchführt. Im Kontext einer Sportsituation, die durch Körperlichkeit gekennzeichnet ist, bedeutet dies in Konsequenz auch, dass die Fremdreparatur eine körperliche Handlung repräsentiert. Wie erste ethnographische Beobachtungen zeigten, verlässt der Trainer in derartigen Situation sein Trainingsgerät und geht gezielt zum Sportler, um in dessen Handlungsverlauf reparierend einzugreifen.

Zusammenfassend lässt sich zum Reparaturbegriff in dieser Arbeit sagen, dass es dem durch Schegloff et al. (1977) systematisierte Regelwerk rein verbaler Konversation folgt, aber keine rein verbale, sondern eine multimodale Sequenzstruktur zwischen den Interaktionsbeteiligten konzeptualisiert. Das Regelwerk folgt somit der Teilnehmerperspektive. Während die Akteure eines Telefongesprächs naturgemäß keinen Zugriff auf das multimodale, sondern ausschließlich verbale Display des Gesprächspartners haben, ist dies in Face-to-Face Interaktion anders. Daher ist es umso dringlicher, die Charakteristika eines Interaktionssystems und die Perspektive der Akteure zu berücksichtigen und ggf. das verbale Regelwerk von Schegloff et al. (1977) konzeptuell zu erweitern.

2.2.4.2 *Koordinierungsprozesse*

Wie bereits deutlich gemacht wurde, zeichnet sich die Sequenzstruktur des Handlungsverlaufs durch die permanente Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität aus, so dass Diskrepanzen potentiell zu einer Störung des Interaktionssystems führen können, die dann über Reparaturen bearbeitet werden. *Koordinierungsaktivitäten* stellen daher zentrale Aufgaben der Teilnehmer dar. Das Phänomen der *Koordination* in Interaktion kreuzte bereits in den jungen Jahren der Konversationsanalyse die Arbeit von Harvey Sacks. Dieser

beschrieb die multimodale Organisation von Turn-Taking-Mechanismen als *coordinational problem* und postuliert ferner „what we want to do is to find out what the achievement of a solution so that problems involves: what sorts of coordinative work are involved.“ (Sacks et al. 1995, S.32f.) und verweist damit gleichzeitig auf die Multimodalität koordinativer Aushandlungsmechanismen.

Unter Berücksichtigung der *interaction order* von Goffman etablieren Deppermann und Schmitt (2007) mit dem Konzept der *Koordination* einen neuen Forschungsgegenstand.

„Es geht um die empirische Analyse des Vollzugs der „interaktiven Ordnung“, wie sie durch das Zusammenspiel aller Ausdrucksmittel, die den Interaktionsbeteiligten zur Verfügung stehen, konstituiert wird. „Interaktive Ordnung“ beschreibt dabei den Gesamtzusammenhang aller simultan realisierten, sequentiell strukturierten und aufeinander bezogenen interaktiven Beteiligungsweisen. Wenn wir von „Koordination“ als neuen Forschungsgegenstand sprechen, ist das gewissermaßen eine Verkürzung. Neu ist „Koordination“ als Forschungsgegenstand einer konversationsanalytisch fundierten Vollzugsanalyse von Interaktion im Sinne von Goffmans Interaktionsordnung.“

(Deppermann und Schmitt 2007, S.17)

Koordination stellt eine interaktionskonstitutive Anforderung an alle ko-präsenten Akteure einer Interaktion dar. Die Akteure müssen Kooperationsbeiträge zeitlich, räumlich und multimodal in einem Wechselwirkungsprozess ordnen (Deppermann und Schmitt 2007). Im Gegensatz zur natürlicher Face-to-Face Interaktion, in der zwei Formen von Koordination (inter- und intrapersonelle Koordination) beobachtet werden können (Deppermann und Schmitt 2007), etabliert das *Indoor Cycling* durch die Existenz rhythmischer Musik neuartige koordinative Anforderungen an die Akteure. Musik spielt eine zentrale Rolle. Zum einen stellt sie ein Kernelement dieses Sports dar und findet daher in allen Kursen Verwendung. Zum anderen – und dies ist der zentrale Punkt – schreibt der Großteil der Teilnehmer dem Rhythmus der Musik über ihre Aktivitäten eine Bedeutung zu. Die rhythmische Synchronisierung zur Musik, d.h. dass die Teilnehmer zeitgleich zu den akustischen Schlägen (Beats) treten, kann auf der Interaktionsebene systematisch beobachtet und als eine koordinative Arbeit beschrieben werden (s. Eingangsbeispiel). Während die KA in ihren Ursprüngen aus technischen Gründen ausschließlich Audiodaten zur Analysegrundlage von Interaktion nahm (z.B. Telefongespräche), erlaubte die technische Entwicklung von Videoaufzeichnungsgeräten die Flüchtigkeit sozialer Wirklichkeit einzufangen. Interaktionen können aufgenommen, zurückgespult und manipuliert werden (optischer Zoom, Manipulation der Sprechgeschwindigkeit etc.). Dieses Instrumentarium ermöglicht es, die fein-graduellen koordinativen Mechanismen der Interaktionsbeteiligten in ihrer Multimodalität rekonstruktiv beschreibbar zu machen (vgl. Dausendschön-Gay und Krafft 2002, Goodwin 2000). *Koordination* erlangt unter Berücksichtigung von multimodalen Aushandlungsprozessen einen neuen Status und wird selbst zum Forschungsgegenstand. Interaktion wird in der Soziologie als *soziale Situation* begriffen, in welcher „the reciprocal influence of individuals upon one another’s actions when in one another’s immediate physical presence“ (Goffman 1959, S.15) stattfindet. Betrachtet man Interaktionen in ihrer Multimodalität und den daraus resultierenden koordinativen Anforderungen der Teilnehmer, so rücken unterschiedliche Aspekte in den Fokus (vgl. Deppermann und Schmitt (2007), S.23f.):

1. Räumlichkeit: Inhärent in der etymologischen Definition von Face-to-Face Interaktion ist die Ko-Präsenz mindestens zweier Individuen. Damit ein wechselwirkender multimodaler Austausch zwischen Menschen stattfinden kann, ist die physikalische Anwesenheit zweier Akteure am selben Ort zum selben Zeitpunkt Prämisse. Neben der Zeitlichkeit wirkt sich auch die gegebene Struktur des Raumes unweigerlich durch verschiedenste Implikationen auf die Entstehung sowie den Entwicklungsverlauf von Interaktion aus. So

müssen beispielsweise bestimmte Distanzen überbrückt werden, ehe die Gesprächseröffnung eingeleitet werden kann (vgl. u.a. Mondada 2009).

2. Zeitlichkeit: Die koordinativen Aktivitäten der Teilnehmer entstehen zu einem spezifischen Zeitpunkt in der Interaktionsentwicklung. Unter den lokalen und zeitlichen Bedingungen dieses interaktionalen Kontextes müssen diese bearbeitet werden. Koordinative Anforderungen weisen zudem eine zeitliche Dauer auf, die in ihrer Zeitlichkeit beobachtet und demnach auch beschrieben werden kann. Dieser Punkt der Zeitlichkeit entspringt der Grundidee der Sequenzialität in der ethnomethodologischen Konversationsanalyse (vgl. u.a. Schegloff et al. 1977; Sacks et al. 1995).

3. Multimodalität: Die Teilnehmer einer Face-to-Face Interaktion agieren und reagieren multimodal, d.h., nutzen unterschiedlichste kommunikative Ressourcen in verschiedensten kontextualen Konfigurationen (vgl. u.a. Goodwin 2000, 2003).

- Stimme (Prosodie)
- Gestik
- Mimik
- Blick
- Körperhaltung
- Körperorientierung
- Position im Raum
- Bewegungsarten: Gehen, Stehen, Sitzen, etc.

4. Mehrpersonenorientierung: Der Aspekt der Mehrpersonenorientierung stellt hinsichtlich der koordinativen Aktivitäten der Teilnehmer eine komplexe Anforderung dar. Die Akteure müssen sich zeitlich, räumlich und multimodal auf die Handlungen und Ausdrucksmodi anderer Teilnehmer reziprok abstimmen. So müssen sie in der Lage sein, die komplexen Handlungen anderer zu beobachten, zu interpretieren und mit den eigenen Handlungen zu koordinieren. Interaktion sollte demnach als ein Phänomen betrachtet werden, in dem die Teilnehmer sich permanent beobachten und davon ausgehend permanent online konstitutive Anforderungen an koordinative Aktivitäten etablieren. Dabei spielen zwei unterschiedliche Formen von Koordination eine Rolle (vgl. Deppermann und Schmitt 2007):

- a) Intrapersonelle Koordination
- b) Interpersonelle Koordination

(a) Der Begriff der *intrapersonellen Koordination* beschreibt Aktivitäten, mit denen ein Teilnehmer „die verschiedenen Ausdrucksmodalitäten seines eigenen Verhaltens aufeinander abstimmt“ (Deppermann und Schmitt 2007, S.32). Diese Aktivitäten beziehen sich auf Verbalität, Mimik, Blickorganisation, Gestik, Körperpostur und Raumorientierung. Intrapersonelle Koordination meint hier also eine Form der Selbstorganisation in seiner eigenen Körperlichkeit, die besonders in multi-aktionalen Anforderungsprofilen deutlich wird. Um die intrapersonelle Koordination als Grundform koordinativer Aktivitäten zu verdeutlichen, ziehen Deppermann und Schmitt ein Beispiel Mondadas heran. Diese betrachtet den Fahrer eines PKW im Kontext der intrapersonellen Koordination: Ein Fahrer wird mit unterschiedlichsten Aufgaben konfrontiert, die eine intrapersonelle Koordinierung notwendig machen. So muss er beispielsweise nicht nur sein Auto nach der Straßenverkehrsordnung

führen, sondern gleichzeitig mit einem Beifahrer sprechen, eine Zigarette rauchen, seine Sitzpositionierung ändern oder eine SMS schreiben etc.. Ein derartiges multi-aktionales Anforderungsprofil fordert in vielfältiger Weise eine hohe Form der intrapersonellen Koordination. Ähnlich verhält es sich in anderen inaktiven Situationen, in denen ein Akteur maßgeblich für den Interaktionsverlauf verantwortlich ist wie z.B. in asymmetrischen Interaktionen (z.B. Unterrichtskommunikation, Anamnesegespräche) (Gülich & Couper-Kuhlen 2007).

Der Akteur in Anforderungsprofilen, die mit intrapersoneller Koordination einhergehen, bildet stets die Fokuspersion und ist weniger verpflichtet, auf die Reaktion anderer Teilnehmer einzugehen. Auch zeichnet sich das eigene Handeln durch einen hohen Grad an Planbarkeit aus.

(b) Während intrapersonelle Anforderungsprozesse in Situationen vorherrschen, in denen ein Akteur seine eigenen Ausdrucksmodalitäten aufeinander abstimmt, beschreibt die *interpersonelle Koordination* „die zeitliche, räumliche und multimodale Abstimmung eigener Handlungen und Verhaltensweisen mit denen der anderen Beteiligten“ (Deppermann und Schmitt 2007, S.34). Dies bedeutet, dass die koordinativen Handlungen des Akteurs maßgeblich von den Interaktionsbeteiligten abhängig sind und beeinflusst werden. Da Handlungen anderer selten antizipierbar sind, muss der Akteur stets in der Lage sein, adaptiv zu reagieren. Dieser Aspekt der Adaptivität müsse, so Deppermann und Schmitt, als Grundbedingung interpersoneller Koordination betrachtet werden (ebd., S.34). Diese Fähigkeit adaptiven Verhaltens wird durch die multimodale Komplexität von Face-to-Face Interaktionen in Mehrpersonensituationen noch expliziter (ebd., S.35): In einer Mehrpersonensituation muss sich ein Akteur A mit der Kö-Präsenz andere Interaktionsteilnehmer B<sub>n</sub> koordinieren. Auch die relevanten Ausdrucksmodi, die der Akteur A zu beachten hat und die A umgekehrt selbst adaptiv anpassen muss, multiplizieren sich um ein Vielfaches. Ebenso steigt mit einer höheren Anzahl an Interaktionsteilnehmern die Vielfalt interaktiver Relevanzen (z.B. thematisch, aktional, modalitäts- und beziehungsbezogene). Koordination stellt eine basale Daueraufgabe in jeder Interaktion dar und ist Voraussetzung für kooperatives Handeln (Krafft und Dausendschön-Gay 2007). Beide Grundformen der Koordination weisen eine unterschiedliche Komplexität auf. Während sich die intrapersonelle Koordination zumeist „als lokal verdichtete, gleichzeitige Bündelungen unterschiedlicher Ausdrucksmodi mit Verfahrenscharakter“ (Deppermann und Schmitt 2007, S.36) präsent sind, verfügt die interpersonelle Koordination „'naturgemäß' über eine deutliche sequentielle Struktur und werden dadurch analytisch meist in dieser Vollzugscharakteristik manifest.“ (ebd., S.36).

Im Zuge erster ethnographischer Beobachtungen des Interaktionssystems *Indoor Cycling* kann die Feststellung gemacht werden, dass es durch eine Reihe an situativen und interaktiven Koordinierungsangeboten sowie -leistungen der Teilnehmer gekennzeichnet ist. Ostentative Displayaktivitäten zur Herstellung interaktiver Relevanzen sowie Monitoring-Aktivitäten bestimmen dabei maßgeblich die Koordinierungsprozesse der Teilnehmer. Die Displayaktivitäten auf Seiten des Trainers resultieren aus den mit der Trainerrolle verbundenen spezifischen Aktivitäten, die handlungsregulierend auf den einzelnen Sportler Einfluss nehmen.

#### **Interaktive Koordinierungsangebote des Trainers:**

1. Verbalaktivität: Handlungsanweisungen („*raus aus dem Sattel.*“), verbal-rhythmische Äußerungen (*rechts- rechts-*)
2. Körperlichkeit: Trittrhythmus des Trainers, Veränderung der Körperpostur, Gestik, Blickorganisation

3. Externer Ressource Musik: Multimodal–rhythmische Koordinierung über die Lautstruktur der Musik

Über diese ostentativen Displayaktivitäten durch den Trainer hinausgehend, ergeben sich für den einzelnen Sportler auch durch die Situation selbst Koordinierungsangebote, die von anderen Sportlern, aber auch vom physischen Raum selbst ausgehen.

#### **Situative Koordinierungsangebote durch die Gruppe:**

1. Körperlichkeit: Trittrhythmus der Gruppe bzw. einzelner Sportler, Veränderung der Körperpositur

#### **Situative Koordinierungsangebote durch den Raum:**

1. Wandspiegel
2. Musik

Diese interaktiven und situativen Koordinierungsangebote sind jedoch äußerst voraussetzungsreich und machen eine Vielzahl an interaktiven *Koordinierungsleistungen* der Teilnehmer erforderlich.

#### **Interaktive Koordinierungsleistungen des Trainers:**

1. Ko-Präsenz vieler Sportler führt zu Monitoring derselbigen
2. Die Ko-Präsenz mehrerer Teilnehmer, mit denen sich der Trainer koordinieren muss
3. Die Vielfalt interaktiver Relevanzen (z.B. thematisch, aktional, modalitäts- und beziehungsbezogen)
4. Gegebenenfalls mehrere, auch nicht-interaktive, objektbezogene Handlungsstränge, die simultan zu bearbeiten sind (z.B. Regulierung des Mischpults)

#### **Interaktive Koordinierungsleistung des Sportlers:**

1. Die Ko-Präsenz mehrerer Teilnehmer, mit denen sich der Sportler A koordinieren muss/ kann
2. Die Multiplizität relevanter Ausdrucksmodi, die Sportler A beim Trainer zu beachten hat und die A umgekehrt selbst adaptiv anpassen muss
3. Die Multiplizität relevanter Ausdrucksmodi, die Sportler A bei Sportler B beachten kann und die A umgekehrt selbst adaptiv anpassen kann
4. Die Vielfalt interaktiver Relevanzen (z.B. thematisch, aktional, modalitäts- und beziehungsbezogen)
5. Gegebenenfalls mehrere, auch nicht-interaktive, objektbezogene Handlungsstränge, die simultan zu bearbeiten sind (z.B. Trinken, Gespräche)

Anhand der interaktiven Koordinierungsleistungen der Teilnehmer wird ersichtlich, dass visuelle und akustische *Monitoring*-Aktivitäten sowohl auf Trainer- als auch auf Sportlerseite die Grundlage interpersoneller Koordinierungsaktivitäten sowie interaktiver Anschlusshandlungen darstellen. Der Begriff des Monitorings (dt. *beobachten*) soll im Rahmen dieser Arbeit von seiner etymologisch Bedeutung gelöst und weiter gefasst werden. *Monitoring* meint hier – neben der visuellen Beobachtung – auch die akustische Observation.

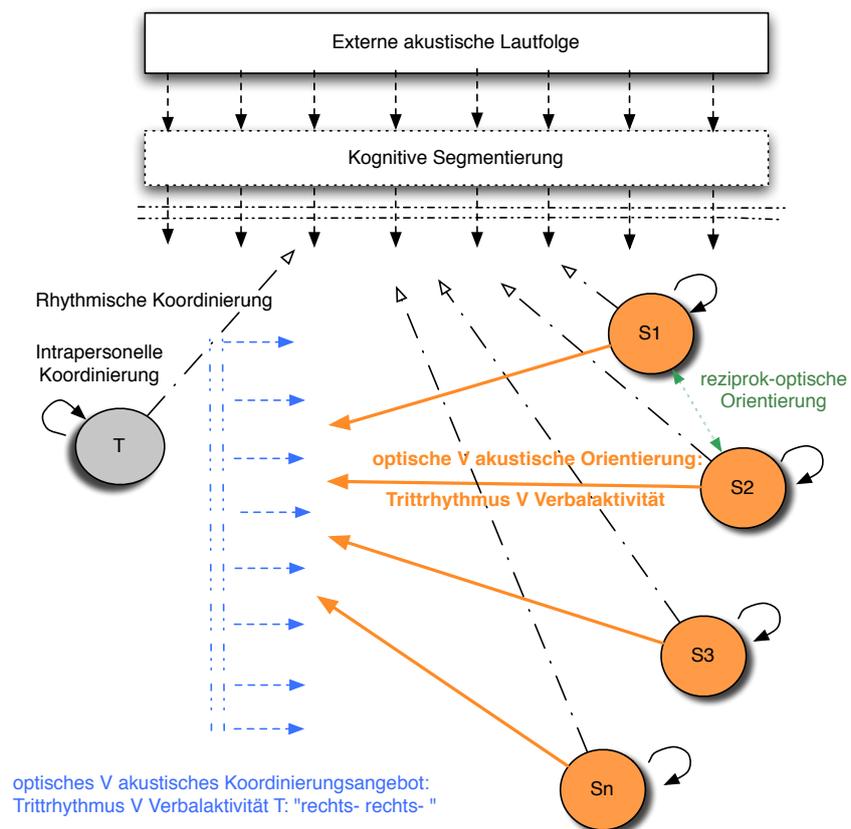


Abbildung 8: Interaktive Koordinierungsprozesse im *Indoor Cycling* (eigene Darstellung): Koordinierungsleistungen sowie -angebote auf Trainer (T) und Sportler (S<sub>1</sub>-S<sub>n</sub>) Seite; Kernelement Musik wird als externe Lautfolge repräsentiert.

So zeigte die erste Analyse der Daten, dass Sportler in Abhängigkeit ihres Teilnehmerstatus entweder die visuellen oder die akustischen Koordinierungsangebote für sich nutzbar machen, um Handlungsanweisung umzusetzen.

Ferner deutet die Analyse darauf, dass Musik – als ein Kernelement dieses Sports – nicht nur über Tempo und Rhythmus den Trainingscharakter der einzelnen Übungen beeinflusst, sondern darüber hinaus sowohl situativ vom Sportler selbst als koordinative Instanz nutzbar gemacht werden kann, als auch intentional über den Trainer als Koordinierungsangebot interaktiv relevant gesetzt wird. Der Sportler hat permanent die Möglichkeit, die Lautstruktur der Musik zu segmentieren, Tempo und Rhythmus für sich nutzbar zu machen, um beispielsweise eine neue Handlung zu antizipieren. Darüber hinaus wird in bestimmten Übungen die Rhythmusfolge vom Trainer intentional zur rhythmischen Koordination eingesetzt. Diese interaktive Relevanz von Musik nimmt auch Einfluss auf das Anforderungsprofil von intra- und interpersoneller Koordination. Musik als akustische Lautfolge stellt einen externen auditiven Reiz dar, an dem sich die Teilnehmer orientieren (können). In einer Vielzahl an Übungen ist die rhythmische Synchronisierung mit der Musik und perspektivisch auch mit anderen Teilnehmern ein wesentlicher Bestandteil. Unter Berücksichtigung der intrapersonellen Koordination muss der Sportler A seine unterschiedlichen Ausdrucksmodalitäten mit dem Rhythmus der Musik synchronisieren. Dies erfolgt in erster Linie über die Aktivität der Beine. Synchron zu einem Beat wird ein Tritt über das Pedal produziert, d.h. dass zum Zeitpunkt des Beats das Pedal seine tiefste Pedalstellung erreicht. Diese Form der Selbstorganisation wird durch die Anwesenheit anderer Teilnehmer, aber speziell dem Trainer, erleichtert. Die Ausdrucksmodalitäten anderer Teilnehmer können eine adaptive Funktion für Sportler A besitzen und folglich Einfluss auf die Selbstorganisation nehmen und situativ Übungen erleichtern.

Dieses Zusammenspiel aus Mehrpersonen und Musik stellt ein komplexes Binnengeewebe aus strukturellen Koordinationsprozessen dar, welche die Grundlage für die durch Meyer und Wedelstaedt beschriebene körperliche Vergemeinschaftung darstellen und von funktionalen, rollenspezifischen Koordinierungsaktivitäten beeinflusst werden (Abb.8). Unter Berücksichtigung der durch Deppermann und Schmitt (2007) differenzierten Grundformen von Koordination manifestieren sich im *Indoor Cycling* drei Kategorien von Koordinierungsaktivitäten, die unmittelbar miteinander verwoben sind.

1. Interpersonelle Koordination
2. Intrapersonelle Koordination
3. Rhythmische Koordination<sup>15</sup>

#### 2.2.5 Fazit: Motivation im Kontext dieser Arbeit

*Motivation* wird im Kontext dieser Arbeit als wechselwirkender, interaktiver Prozess behandelt, der zwischen zwei oder mehr Personen situiert ist. Innerhalb des *Indoor Cycling* wird Motivation insbesondere in der körperlichen Vergemeinschaftung der Teilnehmer sichtbar, die unter Verwendung multiaktionaler, multimodaler Konstitutionsleistungen in eine gemeinsamen Simultanaktivität mündet. Dabei sind insbesondere vielfältige Koordinierungsprozesse beteiligt, die sowohl Koordinierungsangebote als auch -leistungen umfassen. Das Körper-Display der anderen Teilnehmer, Verbalaktivität, Blickorganisation, Raumstruktur (z.B. Wandspiegel) sowie externe Faktoren (z.B. Musik) stelle für den einzelnen Akteur lokale Ressourcen dar, die er für sich nutzbar machen kann, um eine gemeinsame Handlung herzustellen und zu stabilisieren. Diskrepanzen in dieser gemeinsamen Handlung ist eine

<sup>15</sup> Zu betonen ist, dass *Rhythmische Koordination* hier keine Kategorie gleicher Ebene wie inter- und intrapersoneller Koordination darstellt, sondern innerhalb dieser beiden Koordinierungsprozesse manifest wird.

Störung im Interaktionssystem. Wie erste ethnographische Beobachtungen zeigen, stellen Reparatursequenzen entscheidende Praktiken der Interaktionsbeteiligten dar, um diese Diskrepanz zu bearbeiten. Ausgehend zum Reparatursystem von Schegloff et al. (1977) können dabei Selbst- und Fremdreparaturen, sowie Selbst- und Fremddinitierung differenziert von einander betrachtet werden. Diese Reparatursequenzen manifestieren sich in multimodalen Handlungseinheiten der Akteure. Verbalaktivität, Blickorganisation und insbesondere die physische Performanz, die reine Körperlichkeit der Bewegungsstruktur, stellen im multimodalen Regelwerk der Reparatur sowohl Ressourcen als auch Praktiken dar.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich Motivation im Kontext einer Sport-situation, in der naturgemäß Körperlichkeit eine prominente Funktion über die Akteure selbst zugeschrieben bekommt, sichtbar und damit beschreibbar über die Koordinierungsaktivitäten und Reparatursequenzen der Teilnehmer beschreiben lässt. Daher wird im folgenden *Motivation* als kollaborative Hervorbringungsleistung der Akteure begriffen, die sich über körperliche Vergemeinschaftungsprozesse realisiert, deren Voraussetzung Koordinierungs- und Reparaturaktivitäten darstellen.

### 2.3 METHODISCHER BEZUGSRAHMEN & ANALYSEVERFAHREN

Interaktion als Untersuchungsgegenstand macht ein Methodenprogramm notwendig, das die praktischen Verfahren der Interaktionsbeteiligten im Vollzug ihrer Handlungsorganisation minutiös zu rekonstruieren in der Lage ist. Die in den 60er Jahren entwickelte Konversationsanalyse bietet eben diese analytische Mentalität programmatisch an. Im Folgenden sollen die wichtigsten Arbeitsprinzipien des Methodenprogramms skizziert werden<sup>16</sup>, das den analytischen Bezugsrahmen dieser Arbeit darstellt.

Neben dieser Detailanalyse wird es im Verlauf der Arbeit notwendig sein, eine neue Perspektive auf die Daten zu erlangen. Diese Perspektive wird über das Software-Programm THEME eingeholt, das eines zur qualitativen Konversationsanalyse komplementäres quantitatives Verfahren einsetzt und eine automatisierte Identifikation und Quantifizierung von Interaktionsmustern ermöglicht. Daher folgt im Anschluss an die Darstellung der Konversationsanalyse die Skizzierung von THEME.

#### 2.3.1 Die ethnomethodologische Konversationsanalyse

*„It is possible that detailed study of small phenomena may give an enormous understanding of the way humans do things and the kind of objects they use to construct and order their affairs [...]. From close looking at the world we can find things that we could not, by imagination, assert were there.“*  
(Sacks 1984, S.24f.)

Als einer der Begründer des Forschungsprogramms der Konversationsanalyse postuliert Sacks, dass die Analyse von Kommunikation als Grundform des menschlichen Miteinanders den Weg bereitet, die praktischen Verfahren zu dokumentieren, derer sich Menschen bedienen, um ihre soziale Wirklichkeit herzustellen und wechselseitig interpretierbar zu konstituieren. Die in den 1960er Jahren durch Harvey Sacks und Emanuel A. Schegloff begründete Konversationsanalyse (KA) bildet den methodischen Rahmen dieser Arbeit und ist auf das Forschungsprogramm Harold Garfinkels zurückzuführen. Garfinkel gilt als Begründer der Ethnomethodologie, die davon ausgeht, dass die soziale Wirklichkeit nicht per se existiert, sondern durch die Akteure selbst konstituiert wird. Mit diesem neuen Leitgedanken bricht Garfinkel mit der bis dahin geltenden strukturfunktionalistisch begründeten

<sup>16</sup> Für eine ausführliche Darstellung der Konversationsanalyse sowie Abgrenzung zu anderen soziologischen Programmen verweise ich u.a. auf Bergmann (1981), Goodwin und Heritage (1990), Seedhouse (2004), Hutchby und Wooffitt (2008), Eglin (1980) und Gazdar (1979).

soziologischen Grundannahme, dass sinnhafte, soziale Ordnung und die Beziehung zwischen Akteuren durch soziale, gesellschaftliche Normen determiniert sind. Entgegen diesem soziologischen Paradigma verstand Garfinkel Wirklichkeit als Vollzugswissenschaft, die einer strukturellen Ordnung folgt:

*„For ethnomethodology the objective reality of social facts, in that, and just how, it is every society's locally, endogenously produced, naturally organised, reflexively accountable, ongoing, practical achievement, being everywhere, always, only, exactly and entirely, members' work, with no time out, and with no possibility of evasion, hiding out, passing, postponement, or buy-outs, is thereby sociology's fundamental phenomenon.“*  
(Garfinkel 1991, S.11)

Der Kerngedanke ist, dass soziale Wirklichkeit als „Geschehen in der Zeit“ (Bergmann 2010, S.261) betrachtet wird, das einer strukturellen Ordnung folgt. Dieses Verständnis einer Vollzugswirklichkeit bedeutet ferner, dass sich Interaktionsbeteiligte nicht an einer sozialen Ordnung orientieren, sondern diese soziale Ordnung als geordnete Struktur durch ihr Alltagshandeln erzeugen. Die durch die KA betriebene systematische Hinwendung auf Gespräche entspringt der Beobachtung, dass „sprachliche Interaktion einen zentralen Ausschnitt alltäglicher sozialer Realität darstellt“ (Furchner 2002, S.307).

Die klassische KA zielt somit darauf ab, die praktischen Verfahren der Interaktionsbeteiligten im Vollzug der sprachlichen Interaktion zu rekonstruieren und dabei „ein Stück Wirklichkeit“ (Bergmann 1981: 10) zu dokumentieren. Empirisch bildeten sich daher *natürliche* Gesprächssituationen als Untersuchungsgegenstand heraus (z.B. keine Drehbuchdialoge). Die Arbeiten von Sacks und Schegloff, die auf Grundlage von Telefongesprächen entstanden, sind dabei programmatisch. Sie legen dar, dass Gespräche durch spezifische Strukturmerkmale gekennzeichnet sind, die die Grundlage bilden, auf der die Akteure ihre Redebeiträge gestalten. Gespräche sind grundlegend durch das klassische Turn-Taking gekennzeichnet (Sacks et al. 1974). Zug um Zug (*turn by turn*) stellen die Teilnehmer das geordnete Nacheinander auf, wobei die Strukturiertheit der einzelnen Äußerungen sehr viel komplexer ist als eine Aneinanderreihung von Turns. Jede Äußerung bezieht sich nicht nur in gewisser Weise auf die vorherige, sondern sie verdeutlicht gleichzeitig, wie die Teilnehmer diese verstanden und behandelt haben und hat somit unmittelbaren Einfluss auf die nachfolgende Äußerung. Die Äußerung ist somit ausschließlich im Kontext der situativen Einbettung erfassbar und die Akteure produzieren in ihrem Turn wechselseitig Hinweise, wie sie den Turn des Interaktionspartners verstanden haben. So projiziert jeder Turn eine bestimmte normative Erwartung, die im Methodenprogramm der KA auch als *konditionelle Relevanz* bezeichnet wird. Betrachtet man beispielsweise eine Frage lässt sich als nächste präferierte Handlung eine Antwort vermuten. Äußerungspaare, die eine starke konditionelle Relevanz aufbauen, werden als Paarsequenzen (*adjacency pairs*) bezeichnet. Diese Paarsequenzen bestehen aus zwei Turns, die direkt aufeinander folgen, von mindestens zwei Sprechern produziert werden und in einen geordneten ersten (*first pair part*) und zweiten Teil (*second pair part*) unterschieden werden können. Die Bedeutung der Sequenzialität von Gesprächen wird hier deutlich: der erste Teil eine Paarsequenz etabliert eine normative Erwartung und erzeugt somit die präferierte Handlung, die der Teilnehmer im zweiten Teil produzieren müsste. Dieser zweite Teil kann nun unter Berücksichtigung der konditionellen Relevanz isoliert betrachtet werden, wodurch beispielsweise das Ausbleiben dieses erwartbaren zweiten Teils analytisch greifbar gemacht wird. Folglich lässt sich festhalten, dass die sequentielle Analyse dem linearen Entstehungsprozess (*turn by turn*) folgt und die Perspektive der Teilnehmer nutzt, um die durch die Handlungen der Akteure entstehenden Strukturzwänge für nachfolgende Aktivitäten zu ermitteln. Diesen Strukturzwängen sind die Teilnehmer jedoch nicht ausgeliefert. Verschiedene Verfahren sind in der Lage, die konditionelle Relevanz außer Kraft zu setzen, die präferierte Handlung durch eine

Sequenzweiterung aufzuschieben oder die konditionelle Relevanz durch eine neue zu ersetzen. Eine Frage lässt zwar als nächste präferierte Handlung eine Antwort vermuten, dieses Angebot an den Interaktionsteilnehmer muss jedoch nicht angenommen werden. Ihm stehen im Rahmen seiner participant's work noch weitere Alternativen zu Verfügung. So kann der Teilnehmer anstatt einer Antwort auch eine Gegenfrage stellen. Des Weiteren lassen bestimmte Paarsequenzen systematisch zwei Handlungsmöglichkeiten zu. Eine Anweisung (z.B. fixiere deinen oberkörper) wie sie beispielsweise im *Indoor Cycling* häufig beobachtet werden kann, kann nur abgelehnt oder angenommen werden. Sacks bezeichnet diese Optionen und das damit verbundene kommunikative Verhalten als Präferenzstrukturen (vgl. u.a. Sacks et al. 1995). So lässt sich an Alltagsgesprächen feststellen, dass die präferierte Form in der Interaktion unmarkiert ist. Dies bedeutet, dass sie unmittelbar an den ersten Teil der Paarsequenz anschließt, kurz und eher durch vorgeformte Elemente gekennzeichnet ist. Analog hierzu ist die nicht präferierte Form markiert: sie schließt nicht unmittelbar an den ersten Teil an, ist gekennzeichnet durch Pausen, Verzögerungssignale, Sequenzweiterung, etc. . Sequenzweiterungen als solche sind prinzipiell an drei unterschiedlichen Stellen innerhalb einer Paarsequenz möglich (vgl. Schegloff 2007a): (1) Pre-Expansion (vor dem ersten Paarsequenzteil) (2) Insert-Expansion (zwischen dem ersten und zweiten Teil) und (3) Post-Expansion (nach dem zweiten Paarsequenzteil). Darüber hinaus sind auch Einschubsequenzen und nachträgliche Erweiterungen möglich. Einschubsequenzen finden häufig bei Klärungsbedarf des ersten Teils einer Paarsequenz statt, bevor also die präferierte Handlung möglich ist. Sie sind aber auch häufig ein Verfahren, um mit Verständigungs- oder Hörproblemen umzugehen. Neben solchen Einschubsequenzen und Sequenzexpansionen, beschreibt Schegloff die *preliminaries to preliminaries* (vgl. Schegloff 1980), die eine besondere Art der Prä-Sequenzen darstellt. Zumeist erscheint sie in Form von metadiskursiven Äußerungen, wie z.B. „ich habe ein Frage“, die eine projizierte Handlung ankündigen.

Der Entstehungsprozess von sozialer Realität anhand sprachlicher Interaktion kann auf Grundlage dieses KA-Methodenprogramms rekonstruiert werden. Sacks und Jefferson entwickelten es systematisch anhand von Audiodaten von Telefongesprächen und fokussierten damit bewusst auf die verbalen Verfahren der Akteure im Entstehungsprozess von Interaktion. Denn die Akteure sind bei Telefongesprächen physisch nicht kopräsent, das heißt, dass ihnen selbst nur die Verbalebene im Gespräch zur Verfügung steht. Mit dieser konsequente Fokussierung der Verbalebene wurde zu Beginn bewusst und in systematischer Weise der Aspekt der Multimodalität in Interaktion im konversationsanalytischen Forschungsprogramm ausgeblendet. Seit Mitte der 70er Jahre etablierte sich neben der klassischen KA eine Reihe an Arbeiten, die anhand von Videoaufzeichnung auf die Bedeutung multimodaler Aspekte in face-to-face Interaktion verweisen (vgl. u.a. Heath 1982; Goodwin 1979). Programmatisch war dabei insbesondere die Arbeit von Goodwin. Dieser rückt systematisch non-verbale Praktiken in den Fokus (interaktions-)linguistischer Forschung und postuliert:

*„Frequently, analysis proceeds by treating language as both primary and autonomous, and lumping everything that isn't language into the category 'context' [...]. In this paper, I argue against the usual analytic and disciplinary boundaries that isolate language from its environment and create a dichotomy between text and context. This paper proposes and develops an approach to the analysis of action within human interaction that takes into account the simultaneous use of multiple semiotic resources by participants [...]. It is argued that actions are both assembled and understood through a process in which different kinds of sign phenomena instantiated in diverse media, what I called semiotic fields.“*

(Goodwin 2000, S.1490)

Mit der *Ecology of Sign Systems* regt Goodwin einen neuen Forschungsgedanken an: In der gemeinsamen Organisation von Interaktion sind verschiedene semiotische Zeichensysteme (Sprache, Körper, Umgebung) als auch die konkrete kontextuelle Realisierung selbiger (z.B. Prosodie, Raumstruktur) beteiligt. Dabei spielen nicht nur die kommunikativen Kanäle der Interaktionsbeteiligten eine Rolle (Sprache, Blick etc.), sondern ebenso die physische Umwelt, der Raum, die materielle Struktur, in denen die Interaktion eingebettet ist.

*„And, again, none of these systems in isolation would be sufficient to construct the actions that the participants are pursuing. This suggests the importance of not focusing analysis exclusively on the properties of individual sign systems, but instead investigating the organization of the ecology of sign systems which have evolved in conjunction with each other within the primordial site for human action: multiple participants using talk to build action while attending to the distinctive properties of a relevant setting.“*  
(Goodwin 2003, S.22)

Im Verlauf, also in der gemeinsamen Hervorbringung von Interaktion, verändert sich die momentane Kombination der relevant gesetzten Ressourcen kontinuierlich. Goodwin verweist explizit durch den Begriff *ecology* auf die Tatsache, dass den verschiedenen Ressourcen je nach situativer Einbettung unterschiedliche Funktionen durch die Aktanten zugeschrieben werden (vgl. Goodwin 2003, S.34). Im Zuge dieses Paradigmenwechsels entstanden zahlreiche Arbeiten, welche die Relevanz multimodaler Aspekte in der Organisation von Interaktion unterstreichen ( u.a. Deppermann und Schmitt 2007; Goodwin 2000; Clark 1996; Levinson 2013). Sowohl Gestik (Schegloff 1984; Goodwin 1986) und Blickverhalten (Goodwin 1979, 1980) als auch der Körper selbst ( Schegloff 1998; Mondada 2009) sowie die materielle Umwelt (Heath und Luff 1992; Pitsch 2006) sind involviert, wenn Menschen eine soziale Interaktion initiieren, aufrecht erhalten und beenden. Trotz dieses Paradigmenwechsels sind non-verbale Ressourcen, rein methodisch betrachtet, kein Bestandteil klassischer KA Konzepte (wie z.B. Turn-Taking, Reparaturen). In den letzten Jahren sind jedoch zunehmend Forschungsbeiträge zu verzeichnen, welche beide Perspektiven programmatisch vereinen (vgl. u.a. Mondada 2014; Hazel et al. 2014; Stukenbrock 2014).

Die KA beschreibt allerdings nicht nur die Struktur und Ordnung einer Interaktion und die Mikro-Koordinierung zwischen Menschen, sondern identifiziert gleichermaßen die Praktiken und Ressourcen, die Teilnehmer in ihrer Interaktion und Kategorisierungsverfahren mit Objekten verwenden (Schegloff 2007b). Die sogenannten Workplace Studies vereinen einen Forschungsansatz verschiedener Disziplinen (z.B. Computer Supported Collaborative Work (CSCW), Human-Computer Interaction (HCI), Artificial Intelligence (AI) etc.), welche komplexe, kollaborative Arbeitssettings zum Gegenstand ihrer Untersuchung machen und sich methodisch u.a. der KA und Ethnografie bedienen. So interessieren sich beispielsweise Heath und Luff u.a. für die komplexen Strukturen des Arbeitssettings der Kontrollräume der London Underground. Sie fokussieren dabei die Verfahren, welche die Mitarbeiter nutzen, um bei Problemen und Stressmomenten ihre Handlungen zu koordinieren und wechselseitig interpretierbar zu machen und rücken dabei insbesondere die Rolle verschiedener Techniktools und Bildschirme der Videoüberwachung CCTV in den Fokus der Analyse. Dabei untersuchen sie nicht nur die Interaktion zwischen den Mitarbeitern innerhalb der Kontrollräume, sondern gleichermaßen zwischen Kontrollraum und Mitarbeitern, die sich außerhalb dessen befinden (z.B. U-Bahn-Fahrer). Suchman (1987) fokussierte hingegen die Interaktion zwischen aus Menschenhand gestalteter Technik und Mensch. So kann die intuitive Bedienbarkeit von Technik (hier Drucker) aufgrund von planbasierten Handlungsstrukturen des Menschen und Kategorisierungsprozessen zu Problemen führen. Die Workplace Studies einen somit im weitesten Sinne der Untersuchungsgegenstand von *Interaktion und Technologie*.

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich ebenfalls nicht ausschließlich um den Untersuchungsgegenstand Mensch-Mensch Interaktion (HHI)<sup>17</sup>, die mithilfe der Methodenprogramms der KA untersucht werden soll. Gleichmaßen steht die Mensch-Roboter Interaktion (HRI)<sup>18</sup> im Fokus des Interesses. Das Ziel des Ansatzes in der Robotik ist zum einen die Rekonstruktion der Teilnehmer-/Userperspektive als auch die Untersuchung wie und warum sich die Teilnehmerwahrnehmung während der Interaktion mit dem Roboter verändert. Die Rekonstruktion der Teilnehmerwahrnehmung gelingt im Sinne der analytischen Mentalität dieser Methode 1. über die pro-aktive Aktion (first turn) und 2. über die Reaktion auf die Roboteraktion (second turn), über welche der Mensch dem Roboter bestimmte Eigenschaften zuschreibt. Während die Teilnehmerperspektive des Menschen über seine Handlungen rekonstruiert wird, steht der Analyse einer Mensch-Roboter Interaktion darüber hinaus, durch die sogenannten Systemlogs, die konkrete Teilnehmerperspektive „from within“ (Garfinkel) des Roboters zur Verfügung. Die Konversationsanalyse mit der Analyse relevanter Experimentalparameter (u.A. Systemlogs, Vitalparameter) zu vereinen, ist in der Interaktionsforschung und Robotik weitestgehend methodologisches Neuland. Die Verknüpfung der Analyse der "Logdaten" des Robotersystems mit der Analyse der HRI-Situation stellt eine neue analytische Methodik dar und ermöglicht, konkrete Konflikte in der Interaktion zu identifizieren, die ursächlich für (In)Kompetenzzuschreibungen gegenüber Robotersystemen sind. Dieser qualitative prozessorientierte Forschungsansatz, der die konkrete Entwicklung von (In)Kompetenzzuschreibungen gegenüber eines Roboters innerhalb einer echt erfahrenen Interaktion beschreibt, ist insbesondere in der HRI-Community außergewöhnlich und wird nur selten systematisch betrieben (vgl. u.a. Pitsch et al. 2013; Yamazaki et al. 2009; Pitsch und Koch 2010; Gehle et al. 2015). Die Mehrheit der HRI-Forschungsgemeinde arbeitet mit ergebnisorientierten Analyseansätzen (z.B. Fragebögen), die zwar in der Lage sind, das finale Resultat abzubilden, aber nicht erklären, durch welche konkreten Faktoren in der erlebten Interaktion sich z.B. Einstellungen und attributive Zuschreibungen gegen einem Roboter entwickeln (vgl. Fasola und Mataric 2012; Kanda et al. 2004).

Methodisch gibt es eine Reihe an Arbeitsprinzipien, die sich in der Entwicklung des Forschungsprogramms der KA etablierten: Konzeptuell startet die Analyse mit einer sogenannten Fallanalyse. Explorativ wird anhand einer Situation der Untersuchungsgegenstand erfasst und es wird verdeutlicht, durch welche Verfahren die Interaktionsbeteiligten spezifische praktische Probleme gemeinsam bearbeiten und lösen. Ausgehend von dieser Fallanalyse arbeitet die KA sehr systematisch und nah am gewonnen Audio-/ Videomaterial. Um jedes Detail sprachlicher und nicht-sprachlicher Handlung festzuhalten, nutzt die KA die Transkription, wobei verschiedene Transkriptionssysteme existent sind. Die Transkription nach dem *Gesprächsanalytische Transkriptionssystem* (GAT) (Selting et al. 1998) dient auf verbaler Ebene dazu, die Äußerung in all ihren Dimensionen zu beschreiben, d.h. alle Versprecher, Pausen, Abbrüche, Dialektismen und Intonationskonturen, etc. zu verschriftlichen. Durch den Paradigmenwechsel und die systematische Hinwendung zu komplexen face-to-face Situationen haben sich auch die Arbeitsprinzipien der KA weiterentwickelt. Um die Multimodalität komplexer Situation zu erfassen, müssen diese gleichermaßen fixiert und dadurch analytisch fassbar gemacht werden. Die Verschriftlichung der multimodalen Ressourcen in Form eines Transkripts in Kombination mit einem Video, das die face-to-face Interaktion abbildet, bildet daher die Analysegrundlage. In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl an Software-Tools entwickelt, die dieses Arbeitsweise unterstützen (z.B. ELAN, ANVIL). Sie ermöglichen die Annotation relevant erachteter Aspekte auf verschiedenen Ebenen auf Grundlage eines Zeitstrahls, der mit dem Video-/Audiodatum

17 Abkürzung für Human-Human Interaction. Im Folgenden wird sowohl von HHI als auch von Mensch-Mensch Interaktion gesprochen.

18 Abkürzung für Human-Robot Interaction. Im Folgenden wird sowohl von HRI als auch von Mensch-Roboter Interaktion gesprochen.

verbunden ist. Daher ist die Dokumentation verschiedener Ressourcen verschiedener Teilnehmer sowie der Einbezug materieller Strukturen möglich. Im Rahmen dieser Arbeit wurde ELAN<sup>19</sup> zur Datendokumentation verwendet. Der Annotation schließt sich als nächster Arbeitsschritt die Untersuchung der empirischen Daten im Hinblick auf strukturelle Regelmäßigkeiten in der Interaktion an. Dabei gilt fortwährend die Ordnungsprämisse, die Sacks als „order at all points“-Maxime bezeichnet (Sacks 1984). Jedes Element muss als „Bestandteil einer sich im Handeln der Beteiligten reproduzierenden Ordnung [betrachtet] und in den Kreis möglicher Untersuchungsphänomene [einbezogen]“ (Bergmann 1981, S.10) werden. Die Interpretationsarbeit als solche gestaltet sich derart, dass ein Objekt sprachlicher oder auch nicht-sprachlicher Handlung isoliert betrachtet und als Bestandteil der durch die Interaktanten methodisch erzeugten Geordnetheit identifiziert wird. Die KA rekonstruiert die beobachtbaren Verfahren als methodische Lösung praktischer Probleme. Die KA fordert neben einer Fallanalyse eine Kollektion von Fallanalysen, die der beschriebenen sequentiellen Arbeitsweise folgen. Zwar arbeitet die einzelne Fallanalyse detailreiche Beschreibungen, interaktive methodische Verfahren, etc. heraus, einer Generalisierung von Aussagen über kommunikatives Verhalten nähert man sich aber nur über ein breit angelegtes Datenkorpus.

### 2.3.2 *THEME: Automatisierte Detektion von Interaktionsmustern*

Soziales Verhalten ist gekennzeichnet durch Muster und Regelmäßigkeiten. Hiervon geht nicht nur die KA aus, sondern eine Reihe an Disziplinen, die menschliches Verhalten im Fokus ihres Interesses haben (u.a. kognitive Psychologie, Skript; Soziologie; Handlungsschemata). THEME, ein von *PatternVision Ltd*<sup>20</sup> entwickeltes Software-Tool zur Mustererkennung, ermöglicht auf Basis einer annotierten Situation automatisiert Zeitmuster in menschlichem Verhalten zu identifizieren.

*THEME is a professional system for detecting and analyzing hidden patterns in behavior. Humans seem to have much difficulty detecting at least some types of patterns in time. Theme detects a very general type of such patterns (called t-patterns; Magnusson 2000) by performing intensive structural analysis of behavioral data. During this process, it considers not only the order of events in behavior, their relative and real timing and sometimes the (internal and/or external) context of the behavior, but also the hierarchical organization of the events. Using a unique algorithm, THEME behaves as an evolution program. It gradually detects complex patterns as combinations of simpler ones, and deals with combinatorial explosions through competition between patterns. Consequently, only the most complete patterns 'survive' and are retained, while all partial patterns are discarded.*

(Magnusson et al. 2004, S.13)

THEME fand bereits in einer Reihe an Studien verschiedener Disziplinen als Analyse-methode Verwendung (vgl. u. a. Kerepesi et al. 2005; M. Casarrubea 2015; M. Castañer; C. Miguel und Jonsson 2010), stellt allerdings in der Untersuchung einer HRI methodologisches Neuland dar. Ausgehend von der Beschreibung Magnusson kann THEME und die qualitative KA in Kombination ein mächtiges Instrumentarium darstellen, da es eine neue Form von Heuristik in der Analyse einer HRI anbietet; es ermöglicht sowohl die aus einer qualitativen Analyse gewonnenen Hypothesen über ein breit angelegtes Datenkorpus zu quantifizieren, als auch eine erste Hypothese zu generieren, die anhand einer qualitativen Analyse bearbeitet werden kann. Die Motivation THEME im Rahmen dieser

<sup>19</sup> ELAN wurde durch das MPI für Psycholinguistik entwickelt und ist als Open Source verfügbar unter: <https://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/>

<sup>20</sup> Homepage: <http://patternvision.com/>, zuletzt aufgerufen 21.04.2015.

Arbeit einzusetzen ist daher zurückzuführen auf die Möglichkeit, sowohl über den hermeneutischen Ansatz noch weitere Erkenntnisse zu generieren als auch schlichtweg eine neue Perspektive auf das breit angelegte Langzeit-Datenkorpus HRI zu erlangen. Darüber hinaus soll im Rahmen dieser Arbeit – neben den inhaltlich-analytischen Aspekten – auch methodisch diskutiert werden, inwiefern THEME zur HRI-Analyse praktikabel ist und zu neuen Erkenntnissen führen kann (Kap.7). Im Folgenden wird eine kurze Übersicht zur methodischen Analysementalität von THEME angeboten.<sup>21</sup>

*The intended methodological approach when using Theme is quite classical. Beginning with a collection of relatively evident (objective) elements (events, facts) concerning a particular 'case', a particular type of behavioral stream, and proceeding from there through explicitly defined (objective) mathematical operations, in accordance with a relatively abstract theoretical/mathematical model concerning the more general case (behavior), towards the discovery of more complex elements (structures, patterns, ...) regarding the particular case hopefully creating new insights into the structure of the particular case.*  
(Magnusson 1993)

Magnusson geht davon aus, dass eine Situation zunächst als eine zeitliche Aneinanderreihung von Ereignissen erscheint. Ein Muster, also eine wiederkehrende Ereignisstruktur, wird erst sichtbar, wenn bestimmte Ereignisse innerhalb des Untersuchungsgegenstandes ausgeblendet werden (Abb.9). Dies leistet THEME auf Basis eines statistischen Tests, der signifikante Zeitintervalle zwischen zwei Abfolgen von Ereignissen erkennt (AB & CD).

*The Critical Interval Relationship,  $C(S_1, S_2, d_1, d_2, N, p)$  is a statistical relationship between two time point series,  $S_1$  and  $S_2$  ( $S_1$  representing the occurrences of the last term of the left and  $S_2$  those of the first term of the right branch). It is defined in the following way: Assuming the zero hypothesis that  $S_2$  is independently and uniformly distributed with density as observed, there is a critical interval relationship between  $S_1$  and  $S_2$  with  $[d_1, d_2]$  as the critical interval if a) in significantly more than expected by chance of the intervals  $[t_i+d_1, t_i+d_2]$ ,  $i=1...NS_1$ , there occurs "at least one element of  $S_2$ " and b) increasing the size of  $[d_1, d_2]$  does not produce a significant higher  $N$  value while reducing it gives a lower  $N$  value (i. e., fewer pattern occurrences see construction operation). With  $t_i$ ,  $i=1...NS_1$  representing the  $S_1$  series,  $N$  the number of such intervals containing "at least one element of  $S_2$ " and  $p$  the probability of  $N$ . – The critical interval relation may be best considered as a kind of correlation especially with respect to questions of causality.*  
(Magnusson 1996, S.117)

Der Algorithmus, über den die Mustererkennung läuft, testet die aktuelle Dyade von Ereignissen, in dem sie gegen andere Ereignisse und dyadische Strukturen getestet wird. Dies wird so häufig wiederholt bis systematische Zusammenhängestrukturen identifiziert werden. Wenn eine spezifische Ereignisstruktur ABCD über ein spezifisches kritisches Zeitintervall (*Critical Interval* (CI)) bestimmt ist und so häufig vorkommt, das es nicht zufällig sein kann, definiert THEME es als T-Pattern (Abb.9). Die Identifikation als T-Pattern sagt nichts zur Kausalität dieser Zusammenhängestruktur aus. Diese sind nicht über jeden Zweifel erhaben und müssen erst durch den Forscher interpretierbar gemacht werden. T-Pattern sollen somit zeitliche Zusammenhänge zwischen Ereignissen in sozialem Verhalten kenntlich machen (Magnusson 2000). Dabei ermöglicht THEME die Beziehung der Ereignisstruktur von ABCD im Hinblick auf zwei verschiedene Typen zu untersuchen, die als *Free Critical Interval* (Free CI) und als *Fast Critical Interval* (Fast CI) bezeichnet werden (Magnusson). Das Fast CI stellt dabei der deutliche striktere Typ dar, da neben dem inhaltlichen Zusammenhang, dass auf ein Ereignis A (nicht zufällig) ein Ereignis B folgt, dieser

<sup>21</sup> Für eine ausführliche Darstellung von THEME verweise ich auf die Arbeit von Magnusson, u.a. Magnusson 2000.

Zusammenhang auch in zeitlicher Abhängigkeit stehen muss. Die tatsächliche Zeit, die vergeht, ist dabei aber nicht irrelevant; das können 2msec oder 5min sein, wichtig ist lediglich, dass die zeitliche Differenz stets "relativ"konstant ist. Free CI hingegen stellt nur den inhaltlichen Zusammenhang zwischen Ereignissen her, also das auf ein A (nicht zufällig) B folgt, jedoch die Zeit die nach A bis zum Eintreffen von B vergeht, variabel ist. Beide Intervaltypen werden mit statistischen Methoden (Signifikanzanalysen & Co.) ermittelt, d.h. auch die detektierten Pattern sind aber auch (nur) statisch ermittelte Kandidaten und somit nicht über jeden Zweifel erhaben, aber zumindest betrachtenswert. Da insbesondere Timing Aspekte in der Analyse von HRI relevant sind, wurde im Rahmen dieser Arbeit das Korpus im Hinblick auf Fast CI T-Pattern Typen hin untersucht (Kap.7).

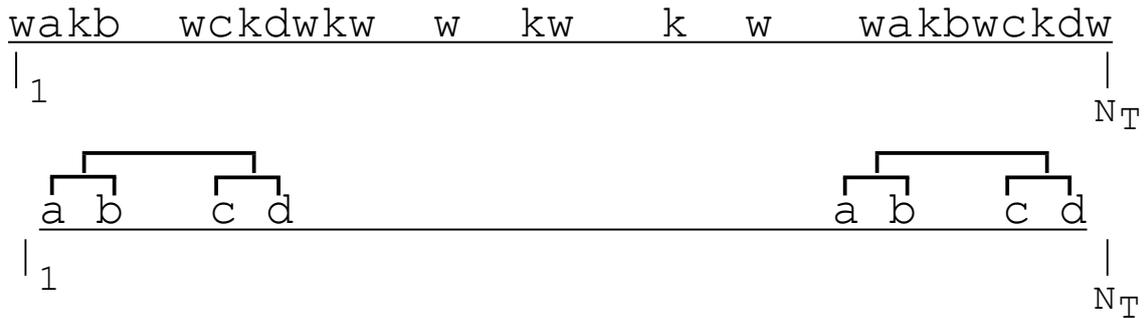


Abbildung 9: Muster in einer Reihe an Ereignissen nach Magnusson (2000). Der obere Teil dieser Abbildung zeigt eine Aneinanderreihungen der Ereignisklassen A, B, C, W...innerhalb eines Beobachtungszeitraumes. Der untere Teil der Abbildung zeigt das exakt identische, nur das alle Ereignisse der Klassen K und W entfernt wurde. Ein *T-Pattern* aus den Ereignissen A, B, C, D wird sichtbar.

Entsprechend der hierarchischen Struktur eines *T-Pattern* ermöglicht die Mustererkennung mithilfe einer Bottom-up Methode darüber hinaus, eine Situation auf verschiedenen Ebenen zu untersuchen und dabei Ebene für Ebene immer komplexer werdende Muster zu Tage zu führen (Abb.10). Da sich mit jeder weiteren Ebene die detektierten Pattern um ein Vielfaches potenzieren und eine systematische Analyse jener Pattern im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich ist, wurde auf die erste Ebene als Ausgangsanalyse fokussiert.

Wie bereits eingangs erwähnt stellt die Analysegrundlage die Annotation einer Situation dar. Die Annotation selbst richtet sich nach dem im Zentrum stehenden Interesses der Untersuchung und kann daher sowohl Mikro-Events (wie z.B. Blicke, Verbaläußerungen) bis hin zu Makro-Strukturen umfassen (wie z.B. Einstieg in die Interaktion, Begrüßung). Die Annotation des HRI-Korpus in dieser Arbeit ist motiviert durch die qualitative Analyse. Diese wird zeigen, dass der Rückgang von Blickaktivität bei spezifischen Äußerungen des Roboters auffallend ist (Kap.3) und regte auch vor dem Hintergrund der eingeschränkten Ressourcen die reine Annotation des Probandenblicks auf den Roboter an. Daher umfasst

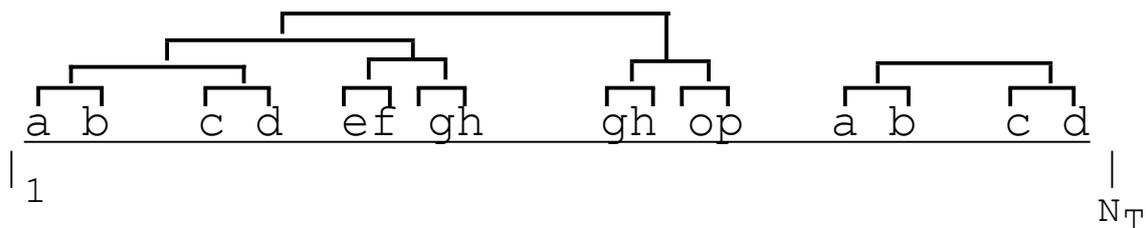


Abbildung 10: Mustererkennung auf verschiedenen Ebenen mithilfe von THEME (Magnusson, 2000).

die Annotation für THEME *Blicke des Probanden zum Roboter (@R)* und *Äußerungskategorien des Roboters* (z.B. Instruktion) (Kap.2.4, 7).

Zwar liefert die qualitative KA bereits ein mächtiges Instrumentarium, so hat sie doch aufgrund ihrer analytischen Mentalität insbesondere im Hinblick der Analyse von großen Datenkorpora und der Quantifizierung von Phänomenen Limitationen (vgl. u.a. Schegloff 1993). Die Relevanz von spezifischen Interaktionsmustern, die in der Handlungsorganisation zwischen Mensch und Roboter für die Zuschreibung von (In)Kompetenzzuschreibungen verantwortlichen sind, müssen systematisch abstrahiert und quantifiziert werden. Dies ist ein notwendiger Schritt, um Ergebnisse der HRI-Analyse für die Robotik anschlussfähig machen (z.B. Formulierung von Implikationen für die Weiterentwicklung des Interaktionsdesigns). Die systematische Vernetzung von qualitativer und quantitativer Analysewerkzeuge mithilfe von THEME hat daher Potential, den Weg eines neuen Methodenprogramms der Interaktionsforschung zu ebnet, das es ermöglicht, schwer validierbare Einzelfallphänomene in einer Interaktion zu quantifizieren und ferner, diese interaktiven Phänomene unter dem Aspekt der Langzeitinteraktion eingebettet zu analysieren. Wenn gleich THEME bereits in einer Reihe an Disziplinen als Analysetool motiviert wurde, bleibt an dieser Stelle dennoch zu betonen, dass eine Anwendung auf eine HRI noch nicht über jeden Zweifel erhaben und methodisch noch zu diskutieren ist.

## 2.4 KORPUS

Das Korpus, das die Datengrundlage für die Arbeit darstellt, entstand im Rahmen interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsprojektes *SoziRob* (05/2010 – 07/2013) (Berger et al. 2012). Es umfasst sowohl ethnographische Videostudien von Mensch-Mensch Interaktionen als auch Videostudien zwischen Mensch und Roboter. Das Datenkorpus dieser Arbeit datiert insgesamt ca. 166 Stunden Videomaterial und entstand zwischen 2010 und 2013 (Abb.17). Zu Beginn des Projektes wurden im Rahmen einer Pilot-Studie (06/2010) unterschiedliche Fitnesssportarten (Zirkeltraining, Thai Bo, Indoor Cycling) aufgezeichnet, um verschiedene Methoden und ihre interaktive Binnenstrukturen sowie Motivationstechniken hinsichtlich ihrer Funktionalität in einem Robotik-Szenario unter Isolationsbedingungen einzuschätzen. Im Zuge dessen etablierte sich *Indoor Cycling* als präferierte Sportart heraus<sup>22</sup>. Das Studiendesign startet mit ethnographischen Videostudien aus dem Alltag, gefolgt von einer semi-experimentellen Adaption dieser Alltagssituation (z.B. kein Gruppen-, sondern Personaltraining) und endet letztlich mit dem Endszenario; eine Studie einer Fitnessinteraktion, in der ein Roboter die Rolle eines *Indoor Cycling* Trainers übernimmt und einen Menschen anleitet.

### 2.4.1 Ethnographische Videostudien Mensch-Mensch Interaktion

#### 2.4.1.1 Indoor Cycling im Alltag

Ethnographische Videostudien ermöglichen die Erfassung von multimodalen Alltagspraktiken, sequentiellen Binnenstrukturen sowie interaktiven Aushandlungsprozessen. Im Rahmen der ethnographischen Videostudie (11 & 12/2010) wurden alltägliche *Indoor Cycling* Kurse in verschiedenen Fitnessinstitutionen aufgezeichnet. Hierzu wurden drei Trainer vorab kontaktiert und über die Einordnung des Vorhabens weitestgehend aufgeklärt, ohne das Ziel der Analyse transparent zu machen. Dies gilt auch für die Teilnehmer, wobei diese nicht vorab, sondern unmittelbar vor Beginn des Kurses informiert wurden. Kursteilnehmer, die keine Einwilligung gaben, wurden entweder – wenn es die Positionierung zur

<sup>22</sup> Darüber hinaus gab es auch interne projektorganisatorische Gründe, die zu der Entscheidung beitrugen. Auf diese kann hier nicht näher eingegangen werden.

Kamera zuließ – nicht aufgezeichnet oder in der Analyse unkenntlich gemacht. Zur Aufzeichnung fanden zwei HD Kameras Verwendung. Beide Kameras wurden so positioniert, dass der Trainer frontal und die Gruppe schräg von vorne aufgezeichnet wurden (Abb.11). Nachdem die Kameras entsprechend positioniert waren, verließen die Versuchsleiter für die Dauer der Trainingseinheit die Räumlichkeiten. Insgesamt umfasst dieses Korpus Videoaufzeichnungen von vier verschiedenen Kursen von drei männlichen Trainern, also demnach vier Stunden Videomaterial. Die Aufnahmen fanden in zwei Fitnesseinrichtungen statt.

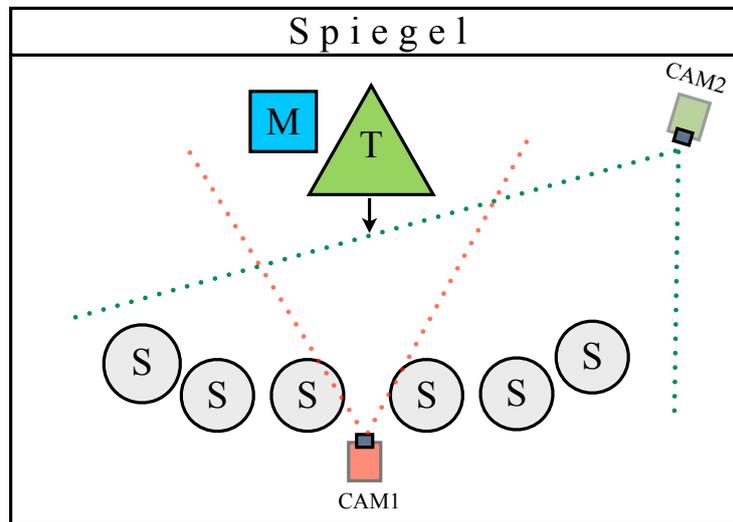


Abbildung 11: Das Aufnahmesetting zum Korpus *Indoor Cycling im Alltag*. Die Kamera CAM1 ist frontal zum Trainer positioniert. Kamera CAM2 ist seitlich frontal zu den Sportlern ausgerichtet.

#### 2.4.1.2 *Semi-experimentelle Adaption*

Doch wie gehen die Interaktionsbeteiligten mit einer Veränderung des Interaktionssystem um? Welche Ressourcen sind für die Akteure relevant? Und wie verändern sich die praktischen Verfahren der Teilnehmer, wenn spezifische Ressourcen manipuliert werden? – Dies sind einige der Fragen, die das semi-experimentelle Sub-Korpus anregten. Die Alltagsstrukturen im *Indoor Cycling* werden durch eine Manipulation aufgebrochen, so dass bestimmte Binnenstrukturen stärker hervortreten. Insgesamt umfasst dieses Sub-Korpus Aufnahmen von drei Trainern á fünf Trainingseinheiten (04/2011-04/2012), wobei die Trainingspaare über die Dauer der Aufnahmen konstant blieb. Jede dieser fünf Aufnahmen stellt in Abgrenzung zum Alltag, in dem *Indoor Cycling* als Gruppensportart praktiziert wird, eine 1:1 Trainingssituation dar. Zusätzlich wurden die Ausgangssituation in der vierten und fünften Trainingseinheit noch weiter verändert. So wurde dem Interaktionssystem in der vierten Trainingseinheit das stationäres Trainerrad genommen und in der fünften Session die Musik. Ziel dieses Studiendesigns war es zu beobachten, wie die Interaktionsbeteiligten mit dem Verlust von potentiell relevanten Ressourcen (Gruppe, Trainerrad, Musik) umgehen. Insgesamt umfasst das Korpus ca. 15 Stunden Videomaterial. Für die Videoaufzeichnung wurden zunächst 2 HD Kameras genutzt. Diese wurden so positioniert, dass sowohl Trainer und Sportler von vorne gefilmt wurden. Im Zuge der Auswertungen wurde eine dritte Kamera hinzugefügt, welche die Gesamtsituation von der Seite erfasst (Abb.12). Hintergrund waren erste Analyseerkenntnisse, die zeigten, dass die interpersonelle Koordination zwischen den Teilnehmern nicht hinreichend über zwei Kameras erfasst werden kann. Insgesamt umfasst das Korpus Erhebungen von drei Trainern und drei Sportlern á fünf Trainingsstunden, in Gänze somit 15 Stunden Videomaterial.

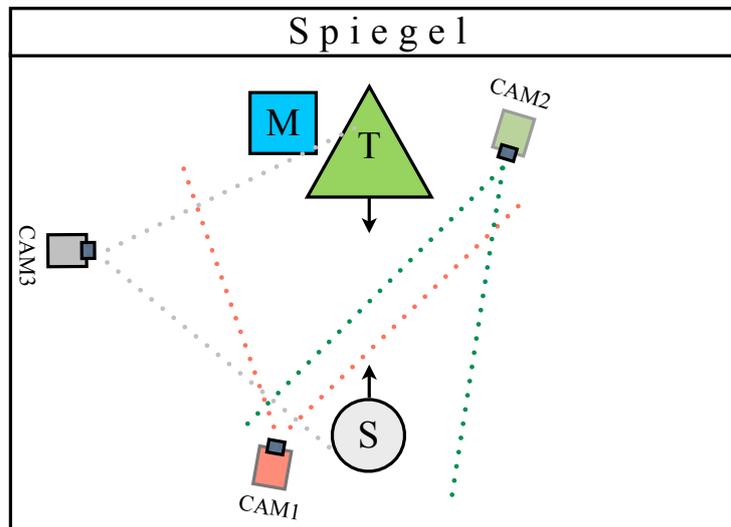


Abbildung 12: Das Aufnahmesetting zum Sub-Korpus *Semi-experimentelle Adaption*. Die Kamera CAM1 ist frontal zum Trainer positioniert. Kamera CAM2 ist ebenso frontal zu den Sportlern ausgerichtet. CAM3, die beide Akteure seitlich im Bild hat, kam bei späteren Aufnahmen hinzu.

#### 2.4.2 Langzeitinteraktionsstudie Mensch-Roboter Interaktion

Die Isolationsstudie (03/2013), die im folgenden beschrieben wird, bildet den Abschluss des Forschungs- und Entwicklungsprojektes *SoziRob*. Sie stellt eine Evaluationsstudie dar, so dass im Rahmen der Projektlaufzeit noch weitere HRI-Studien bzw. iterative Testdurchläufe durchgeführt wurden, in denen ein Roboter in der Rolle eines Fitnesstrainers Personen anleitet. Diese iterativen Studien ermöglichten in einem technisch frühen Stadium psychologische Aspekte zu analysieren, sowie erste Erkenntnisse aus der HHI-Analyse im Interaktionsdesign zu testen (Süssenbach et al. 2012). Da die finale Übertragung der Ergebnisse der HHI-Analysen über die technische Implementation des *Handlungsbasierten Interaktionalen Instruktionsmodells* erst umfassend in der Evaluationsstudie realisiert wurde, stellt sie den Fokus der HRI-Analyse dar. Das Datenkorpus der Studie umfasst hierbei insgesamt 18 Tage.

Wie bereits zu Beginn des Kapitels dargestellt wurde, umfasst diese Studie zwei Interaktionsstudien, das Memoryszenario und das Sportszenario. Neben diesen beiden Szenarien gab es noch weitere Studien als Programmpunkte im Tagesplan der Probanden. Diese Studien wurde in Kooperation mit der Fakultät für Psychologie der Universität Bielefeld sowie der DLR Abteilung Hamburg durchgeführt. Da die Analysegrundlage ausschließlich das Sportszenario darstellt, folgen ein Überblick über den Studienort sowie relevante Informationen das Sportszenario betreffend.

##### 2.4.2.1 Der Studienort AMSAN

Die Durchführung der Isolationsstudie fand in der Arbeitsmedizinischen Simulationsanlage (AMSAN) auf dem Gelände des DLR in Köln statt. Das AMSAN gliedert sich in drei zu differenzieren Bereiche (Schlaf-, Arbeits- und Außenbereich) (Abb.13). Der Schlafbereich, der sich aus den Schlaf- sowie Badräumen zusammensetzt, befindet sich im hinteren Trakt der Isolationsstation. Unmittelbar daran angrenzend befindet sich der Arbeitsbereich. Dieser umfasst mehrere Arbeitsräume sowie einen Aufenthaltsbereich, der einen Ess- und Ruhebereich einschließt. Während das Sportszenario in einem Arbeitsraum installiert wurde, wurde das Memoryszenario im Aufenthaltsraum eingerichtet. Die Isolationsstation mit



Abbildung 13: Der Grundriss der Arbeitsmedizinischen Simulationsanlage (AMSAN) auf dem DLR-Gelände in Köln-Porz. Der Schlaf- und Arbeitsbereich bilden die Isolationsstation. Der Kontrollraum grenzt unmittelbar daran an. Das Sportszenario wurde in einem abgegrenzten Studienraum installiert, das Memoryszenario im Aufenthaltsraum.

dem Schlaf- und Arbeitsraum ist vom Kontrollbereich, der unmittelbar daran angrenzt, über eine Schleuse abgeschottet.

#### 2.4.2.2 Das Sportszenario mit NAO

Auf Grundlage der Analyse von Sequenzstrukturen in der Interaktion zwischen Trainer und Sportler (Kap.3, Kap.4) fand eine technische Übersetzung dieser Ergebnisse in ein Robotersystem statt, das in der Rolle eines Fitnesstrainers agieren kann (Kap.5). Dieses Robotersystem wurde im Rahmen des sogenannten Sportszenarios der Isolationsstudie eingesetzt. Acht männliche Probanden absolvierten täglich für eine Stunde eine *Indoor Cycling* Trainingseinheit mit dem Roboter NAO in der Rolle des Trainers. Das Training selbst fand in einem Raum des AMSAN statt (Abb.13, 14). Proband und Roboter sind frontal zueinander ausgerichtet, wobei der Proband auf dem Indoor-Bike und der Roboter aufgrund seiner Größe auf einem Tisch positioniert sind. Die Musikboxen wurden hinter dem Roboter in die beide Raumecken installiert. Die 144 Trainings wurden über zwei Netzwerk-HD-Kameras aufgezeichnet, wobei eine den Probanden frontal und zweite die Interaktion zwischen Proband und Roboter schräg von hinten filmte. Darüber hinaus wurden zwei 3D-Tiefenkameras der Marke Microsoft Kinect<sup>23</sup> eingesetzt, um die Pedalstellung und die Körperpostur des Probanden zu registrieren.

#### Leistungsdiagnostik

Um das Training unabhängig vom individuellen Leistungsstand einzelner Probanden zu machen, war die Leistungsdiagnostik wichtiger Bestandteil des Sportszenarios und wurde über den sogenannten Physical Working Capacity (PWC) Test eingeholt. Dieser Test wurde vorab der Studie durchgeführt. Das Ziel war die Erfassung des aktuellen Fitnessstands, was eine Grundlage der Trainingssteuerung darstellt. Mittels der technischen Konfiguration der einzelnen Übungen fand der über die Diagnostik ermittelte Leistungsstand eines Probanden Berücksichtigung (Kap. 5). Trotz identischer Trainingspläne ermöglichte dies

<sup>23</sup> <https://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>

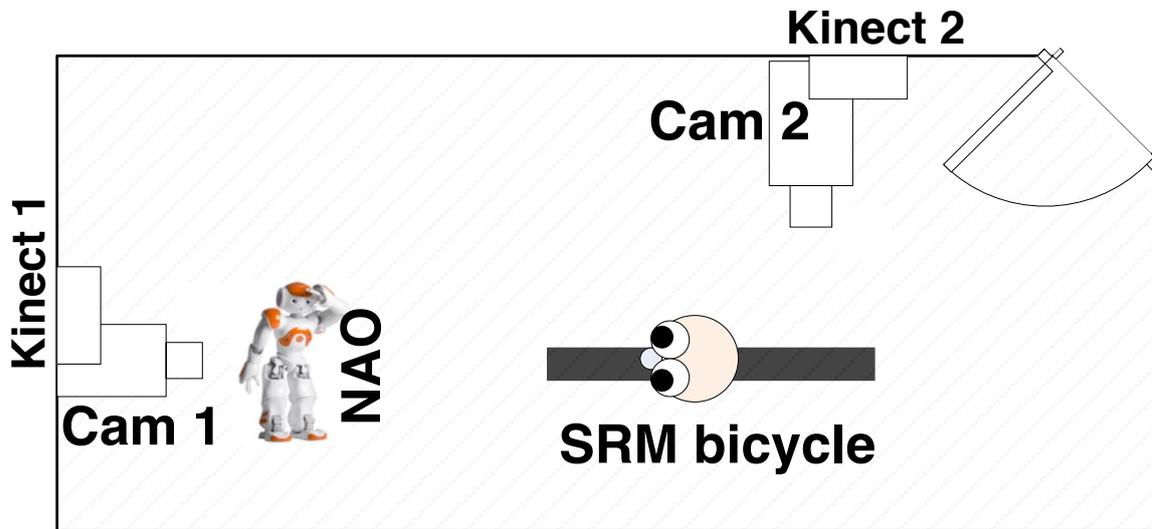


Abbildung 14: Das Setup des Sportszenarios. Proband und Roboter sind frontal zueinander positioniert. Zwei Kameras dokumentieren die Interaktion; Cam 1 filmt frontal, Cam 2 filmt seitlich. Zwei 3D-Tiefenkameras der Marke Microsoft Kinect sind ebenfalls a) frontal und b) seitlich ausgerichtet, um a) die Pedalstellung und b) die Körperpostur zu erfassen.

ein personalisiertes und damit effektiveres Training, das den Probanden weder über- noch unterfordert, so dass Trainingserfolge und -misserfolge zurückführbar sind auf den Roboter.

### Trainingsplan

Im Rahmen der Studie mussten die Probanden täglich über die Dauer von 18 Tagen eine 60-minütige Trainingseinheit absolvieren. Daher wurden im Vorfeld mittels einer Vorstudie die einzelnen Übungen (bzw. Movements) anhand der jeweils erwarteten Belastung parametrisiert. Auf dieser Basis wurde ein 18-tägiger Trainingsplan entwickelt und mithilfe von 8 Testpersonen validiert. Die Entwicklung dieses Trainingsplans beinhaltete die Zusammenstellung einer spezifischen Ablaufstruktur der täglichen Sportsitzung für jeden der 18 Studientage. Die verschiedenen Tageskonfigurationen setzen dabei unterschiedliche Schwerpunkte, die über einen 6-fachen 3-Tage Zyklus realisiert wurden. Der Zyklus beginnt mit dem Schwerpunkt *speed*, wechselt zu *power* und endet mit *Regeneration*. Der Schwerpunkt der Trainingssitzungen wird dabei durch den Anteil spezifischer *Movements* in der gesamten Trainingseinheit definiert. So wird beispielsweise ein Training, das mehrheitlich Übungen beinhaltet, die eine hohe Trittfrequenz erforderlich machen, als *speed* klassifiziert.

Jede der Tageskonfigurationen lässt sich in 5 Phasen unterteilen (Abb. 16). Mit einer Warmup-Phase beginnend wird daran anschließend eine erste Trainingsphase absolviert, auf die eine Erholungsphase sowie die zweite Trainingsphase folgt. Der Schluss jeder Tageskonfiguration stellt eine Cooldown-Phase dar. Jede dieser Phasen umfasst eine unterschiedliche Anzahl an Intervallen. Ein Intervall korrespondiert 1 zu 1 mit einem Song, dessen Gesamtzahl in dem Trainingsplan 101 beträgt. Die Intervalle wiederum bestehen aus einzelnen *Movement*-Prototypen, von denen es 34 verschiedene gibt. Jeweils vier Prototypen sind exklusiv für die Warmup bzw. Cooldown-Phase vorgesehen. Die Erholungsphase besteht in allen Tageskonfigurationen aus dem gleichen *Movement*. Für die beiden Trainingsphasen sind die vorhandenen *Movements* Permutationen der folgenden Kategorien:

Für die technischen Systeme sind die 18 Tageskonfigurationen in Form von .xml spezifiziert, wobei jede der Konfigurationen durch mehrfaches Abfahren mit insgesamt 8 Testper-

Postur	Widerstand	Kadenz	Spezialisierung
seated	flat	75	freezing
standing	climb	80	pushups
jumps	hill	90	
		100	
		110	
		120	

Abbildung 15: Die vier Parameter eines *Movement*-Prototypen: 1. Postur, 2. Widerstand, 3. Kadenz, 4. Spezialisierung.

Warmup	
Lied 1: Alabama - Woke Up This Morning	seated_flat_cad60 → seated_flat_cad70
Training	
Lied 2: Lana Del Rey - Blue Jeans	seated_climb_beat → standing_climb_beat
Lied 3: Michael Jackson - Billie Jean	seated_flat_cad75 → seated_climb_cad70 → seated_flat_cad75
Lied 4: Depeche Mode - Wrong	standing_hill_cad40 → seated_hill_beat
Lied 5: Bare Jr. - You Blew Me Off	seated_flat_cad100
Lied 6: Survivor - Eye Of The Tiger	seated_flat_cad75 → seated_climb_cad70 → standing_climb_cad70
Erholung	
Lied 7: Skunk Anansie - Secretly	seated_flat_cad60
Training	
Lied 8: Jay-Z - 99 Problems	seated_flat_cad90 → seated_flat_cad110 → seated_flat_cad90
Lied 9: The Knife - Heartbeats	seated_climb_beat → standing_climb_beat → seated_climb_beat
Lied 10: Desire - Under Your Spell	seated_climb_cad70 → seated_flat_cad90
Cooldown	
Lied 11: Cliff Martinez - Hammer	seated_flat_cad90 → seated_flat_cad80
Lied 12: Nils Frahm - Pause	seated_flat_cad70 → seated_flat_cad60

Abbildung 16: 60-minütiger Trainingsplan bestehend aus den 5 Phasen Warmup, Training, Erholungsphase, Training, Cool-Down. Die einzelnen Musiktitel sind 1 zu 1 Intervallen zugeordnet. Diese wiederum bestehen aus einzelnen Movement, z.B. seated climb beat. Die Benennung der Movements folgt dem Prinzip, dass Position 1 die einzunehmende Postur vermerkt, Position 2 die Widerstandskategorie und Position 3 die Trittfrequenz.

sonen sowohl inhaltlich als auch syntaktisch getestet wurde. Die Tests ermöglichten ferner auch über die Erzeugung von Trainingsdaten eine Evaluierung der Movement-Prototypen, da jedem der Prototypen individuelle Leistungs- bzw. Wattwerte sowie Herzfrequenzen zuzuordnen sind.

### *Sport-Einführung der Probanden*

Die Probanden wurde im Rahmen der zweitägigen Vorbereitungszeit allmählich mit der Isolationssituation vertraut gemacht und erhielten Einweisungen in die verschiedenen Ablaufpunkte. Eine spezifische Einführung galt dem Sportszenario. So wurden sie über die Grundübungen des *Indoor Cycling* und die dazu einzunehmenden Körperstellungen informiert. Darüber hinaus wurden sie über die Bedienung des Fahrradsystems und die korrekten Einstellung des Fahrrads auf die individuellen Körpermaße informiert. Aufgrund der Isolationsbedingung, die ein externes Eingreifen erschwert, erhielten die Probanden ferner eine Anleitung was bei technischen Schwierigkeiten mit dem Robotersystem zu tun ist. An

der Stelle ist zu betonen, dass die Probanden keine Informationen über (In)Kompetenzen des Roboters erhielten.

2.4.3 *Tabellarische Korpusübersicht*

	<b>Pilotstudie: Sport im Alltag</b> 1:many	<b>HHI: Indoor Cycling im Alltag</b> 1:many	<b>HHI: Semi-experimentelle Adaption</b> 1:1	<b>HRI: Langzeit Isolationsstudie</b> 1:1								
<b>Zeit &amp; Dauer</b>	06/2010	11-12/2010	04/2011-04/2012	03/2013								
<b>Ziel</b>	Wahl der Sportart	Rekonstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>der Motivationsarbeit des Trainers</li> <li>multimodaler inter-aktionaler Verfahren der Interaktionsbeteiligten</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>iterative Übertragung der Ergebnisse in ein handlungsbasiertes Instruktionsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kanalisation von interaktionalen Ressourcen</li> <li>Bedeutung und Binnenstruktur von Ressourcen in einer 1:1 Situation</li> </ul>	Rekonstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>der praktischen Probleme in einer HRI</li> <li>der spezifischen Aufgaben und Funktionen der Teilnehmerrollen</li> </ul> Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>einer potentiellen Umverteilung von Teilnehmerrollen</li> <li>der interaktiven Wirkungsweise eines Robotersystems, das auf Basis eines HHI-Modells agiert</li> </ul>								
<b>Probanden &amp; Prozedere</b>	3 Trainer (2 ♀, 1 ♂) 4 verschiedene Gruppen: 1 x TaeBo, 2 x Zirkeltraining, 1 x Indoor Cycling	3 Trainer (2 ♂, 1 ♀) 3 Kurse á ca. 8 Sportler	3 Trainer (2 ♂, 1 ♀) 4 Probanden* (2 ♂, 2 ♀) 3 x 5 Trainingssitzungen	Roboter NAO als Trainer 8 Probanden (♂) 18 Trainingseinheiten pro Proband <ul style="list-style-type: none"> <li>Training fand unter Isolationsbedingungen ab</li> <li>Training fand täglich statt</li> <li>Training folgte 6-fachen 3-Tages Zyklus mit Schwerpunkten Power, Speed und Regeneration</li> </ul>								
<b>Daten</b>	2 HD Kameras ca. 4h synchronisiertes Videomaterial	2 HD Kameras ca. 3h synchronisiertes Videomaterial	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Session</th> <th>Bedingung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-3</td> <td>authentisch</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>kein Trainerrad</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>keine Musik</td> </tr> </tbody> </table> *ein Proband ist erkrankt und wurde ersetzt. 2 HD Kameras, später 3 HD Kameras ca. 15h synchronisiertes Videomaterial	Session	Bedingung	1-3	authentisch	4	kein Trainerrad	5	keine Musik	2 HD Kameras ca. 144h synchronisiertes Videomaterial  Leistungsdaten des Fahrrads, Systemlogs, Subjektive Fragebögen
Session	Bedingung											
1-3	authentisch											
4	kein Trainerrad											
5	keine Musik											

Abbildung 17: Detaillierte Korpusübersicht der im Rahmen dieser Arbeit präsentierten Daten.

## INTERAKTIVE AUFGABEN & MULTIMODALE AUSHANDLUNGSPROZESSE

---

Charakteristisch für die Gruppensportart *Indoor Cycling* als asymmetrische Fitnessinteraktion ist das gemeinsame Agieren der Teilnehmer unter Anleitung des Trainers. Anders als in natürlicher face-to-face Interaktion zeichnet sich die Sequenzstruktur des Handlungsverlaufs nicht durch das klassische Turn-Taking aus (vgl. Sacks et al. 1974; Schegloff 2000), sondern durch die permanente Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität (z.B. im gleichen Takt treten). Diese Simultanität von Bewegungsabläufen als gemeinsames Ziel der Teilnehmer emergiert zu einer Vielfalt an interaktiven Aufgaben, welche die Akteure situativ gemeinsam aushandeln und bearbeiten. Die interaktiven Aufgaben manifestieren sich in komplexen multimodalen Binnenstrukturen, Parallelaktivitäten und strukturierten, konstituierten Aktivitätszusammenhängen und erzeugen dadurch inhärent soziale Ordnung als geordnete Struktur und konstituieren soziale Wirklichkeit. Folglich stellen Diskrepanzen der gemeinsamen Aktivität potentiell eine Problemquelle im Interaktionssystem dar, welche die Teilnehmer unter Verwendung verschiedener Ressourcen und Strategien im Kollektiv online bearbeiten.

Im Rahmen der qualitativen Analyse sind daher folgende Forschungsfragen im Fokus: (1) Was sind die konkreten interaktiven Aufgaben, welche die Teilnehmer innerhalb des Interaktionssystems *Indoor Cycling* bearbeiten müssen?, (2) Wie gehen die Teilnehmer mit Diskrepanzen von Aktivitäten um?, (3) Gibt es verschiedene interaktive Verfahren zur Bearbeitung von Diskrepanzen?, und wenn ja (4) wie sind diese Verfahren im Handlungsverlauf eingebettet?

Der methodische Ablauf der Analyse sieht in einem ersten Schritt eine exploratorische Fallanalyse von zwei Trainingssituationen aus alltäglichen *Indoor Cycling* Kursen vor. Ziel dieser Analyse ist die Rekonstruktion der interaktiven Aufgaben und der damit verbundenen praktischen Probleme, mit denen die Akteure konfrontiert sind. Die Analyse wird dabei verdeutlichen, dass sowohl interaktive Daueraufgaben als auch Lokalaufgaben im Handlungsvollzug durch die Teilnehmer in einem wechselwirkendem Prozess bearbeitet werden. Mittels eines umfangreichen Korpus – bestehend aus Alltagsszenarien (Kap.2.4) – folgt in einem zweiten Schritt die systematische Untersuchung der, in der explorativen Fallanalyse beobachteten, interaktiven Aufgaben. In Abgrenzung dazu soll mithilfe des Sub-Korpus die Systematik von Aktivitätszusammenhänge der vielfältigen situativen und interaktiven Aufgaben im Hinblick auf die Entstehung, Markierung und Bearbeitung von Diskrepanzen noch stärker herausgearbeitet werden<sup>1</sup>.

**FRAGMENT 1 – KORPUS ALLTAGSSITUATION:** Fragment 1 repräsentiert einen Auszug aus einem gewöhnlichen Trainingsverlauf aus einem alltäglichen *Indoor Cycling* Kurs. Es umfasst ca. 32 Sekunden, ist in der Mitte des Trainingsverlaufes einzuordnen und vereint eine Vielzahl an interaktiven Aufgaben und komplexen multimodalen Aktivitätszusammenhängen.

Die aktuelle Übung sieht den Tritt mit hohem Widerstand sowie einen Posturwechsel mit einem zyklischen Wechsel von Körperspannung und -entspannung vor. Das Fragment beginnt zwischen zwei Posturzyklen, das heißt, dass die Teilnehmer bereits im Stehen

---

<sup>1</sup> Die Auswahl der Fragmente, die im Rahmen dieses Kapitels präsentiert werden, folgt der Prämisse, dass sie sowohl funktional sind, d.h. den Kern der Analyse abbilden, als auch gleichermaßen keine Einzelfälle im Korpus darstellen. Handelt es sich bei einem der Fragmente um einen Einzelfall wird es auch als solches gekennzeichnet.

gefahren sind und mit Beginn des Fragments wieder sitzen. Der Trainer beginnt den neuen Posturzyklus mit der Äußerung „fi!XIE!RE“ (Z.01), den Blick über die Gruppe schweifend. Lexikal-grammatisch stellt die Äußerung „fi!XIE!RE“ den Modus eines Imperativs in der 2. Person Singular Präsens dar, der eine konkrete Handlungsanweisung an den individuellen Sportler ausdrückt (hier Anspannung des Oberkörpers).

Korpus: DLR Cycling 20100616 (Korpus Alltagsszenario)  
 Fragment: 28:51.866 - 29:23.080

```
01 T-ver: fi!XIE!RE (7.0)
02 T-ver: |steh dabei auf. =
T-act: |,,,,,ikG,,|peak ikG.....
Sa-gaz: |@T.....
(Sportler S3-S5,S7)
Sb-gaz: |@down.....
(restliche Sportler) *img.1
```



#img.1  
28:51.48

Neben der Klassifizierung der Äußerung als Imperativ, fällt auf, dass allein die situative Einbettung der Äußerung im sequentiellen Handlungsverlauf spezifische Aufgaben in der Interaktion bearbeitet. Die durch den Trainer angeleitete Übung hat einen zyklischen Charakter, der in einem vorgegebenen Turnus auf eine Wiederholung bestimmter Bewegungsabläufe abzielt (Abb.18). Diese Wiederholung von übungsrelevanten Turns dient der Steuerung des Trainingsverlaufs. Durch ihre semantische Bedeutung und den Zeitpunkt ihrer Realisierung übernehmen sie eine interaktive Funktion, die mit Diskurspartikeln in natürlichen face-to-face Interaktionen vergleichbar sind. Unter Berücksichtigung der Trainingshistorie ist für die Sportler mittels der Äußerung „fi!XIE!RE“ antizipierbar, dass ein Posturwechsel mit angespanntem Oberkörper bevorsteht.

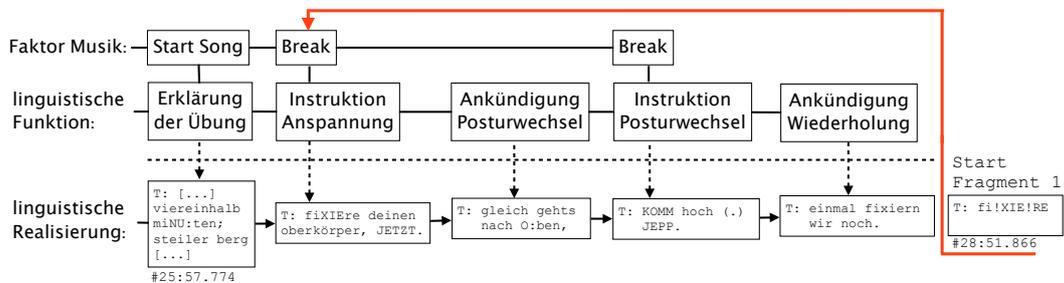


Abbildung 18: Situative Einbettung der Traineräußerung „fi!XIE!RE“ in die Sequenzstruktur des Handlungsverlaufs der Trainingshistorie (eigene Darstellung)

Ferner ist auffällig, dass zum Zeitpunkt der Äußerung eine Veränderung der Blickrichtung bei einigen Sportlern erkennbar wird. Während unmittelbar vor Beginn der Verbalak-

tivität der Blick nach unten gerichtet ist, re-orientieren sich die Sportler mit beginnender Verbalaktivität zum Trainer (Z.01). Die anderen Teilnehmer richten ihren Blick hingegen weiterhin kontinuierlich nach unten (Z.02). Auf der Oberflächenebene macht diese Veränderung des Blickverhaltens eine Veränderung der Aufmerksamkeit auf Seiten der Sportler erkennbar und indiziert, dass die Instruktion mit spezifischen Erwartungen verbunden ist. Diese ersten Beobachtungen verdeutlichen, dass die Äußerung „fi!XIE!RE“ durch die sequentielle Einbettung – neben der isolierten Funktion einer Handlungsanweisung – noch weitere interaktive Funktionen übernimmt (Abb.18).

1. **Aufmerksamkeitsorientierung:** Die Instruktion „fi!XIE!RE“ als verbale Handlung ist eine akustische Aktivität, welche die Aufmerksamkeit der Sportler wieder auf den Trainer und damit auf die Übung re-orientieren kann.
2. **Ankündigung einer neuen Handlung:** Die strukturelle Platzierung dieser Instruktion projiziert innerhalb der Sub-Übung den bevorstehenden Posturwechsel und fungiert dadurch als eine Ankündigung einer neuen Aktivität. Die Posturveränderung mit angespanntem Oberkörper wird dadurch für die Teilnehmer erwartbar. Der zyklische und sich wiederholender Charakter der Äußerung ermöglicht ferner eine Antizipation einer spezifischen Abfolge von Trainerturns, die übungsrelevante Etappen einleiten.

Nach 7 Sekunden löst der Trainer seine rechte Hand vom Fahrradlenker und produziert mit einem gestrecktem Zeigefinger eine ikonische Zeigegeste Richtung Raumdecke und hält diese (Img.1). Er schließt die Instruktion „steh dabei auf“ an (Z.02). Es fällt auf, dass er simultan zur Äußerung den Blick über die Gruppe wandern lässt. Während die Hälfte der Sportler ihre Blicke auf den Trainer richtet, geht die Kopforientierung der anderen Sportler Richtung Boden (Img.1, cam.2). Unmittelbar anschließend (1.0 Sek. Pause) führt der Trainer seinen Turn fort („j::epp“). Parallel zu dieser Äußerung hält er weiterhin die ikonische Geste aufrecht und beginnt sich langsam aus dem Sattel zu lösen und aufzurichten (Z.03). Während dieser Phase der Posturveränderung hält er deutlich erkennbar eine hohe Spannung im Oberkörper. Der Blick des Trainers ist dabei permanent zur Gruppe orientiert.

```
03 T-ver: |j::epp |(3.0)
T-act: ....peak ikG...
T-bod: HP2|HP3↑...|
      *Img.2 *Img.3
```



Unmittelbar nach der Verbaläußerung und simultan zur Posturveränderung des Trainers kann beobachtet werden, dass sich die Sportler mit angespanntem Oberkörper aufzurichten beginnen und sich aus ihren Satteln lösen (Z.04) (s. illustrativ Vergrößerung von S4). Die Aktivität der Sportler (das Aufstehen) klassifiziert rekonstruktiv die Interjektion „j::epp“ mit simultaner Posturveränderung ebenfalls als *Instruktion*.

```

04 T-act: .....peak ikG... |
T-bod: ...HP2 | ↑HP3..... |
Sa-gaz: |@T.....
(Sportler S4,S7)
Sb-gaz: |@down.....
(restliche Sportler)
S-bod: ...HP2 | ↑HP3..... |
      *28:52.76
      *Img.4

```



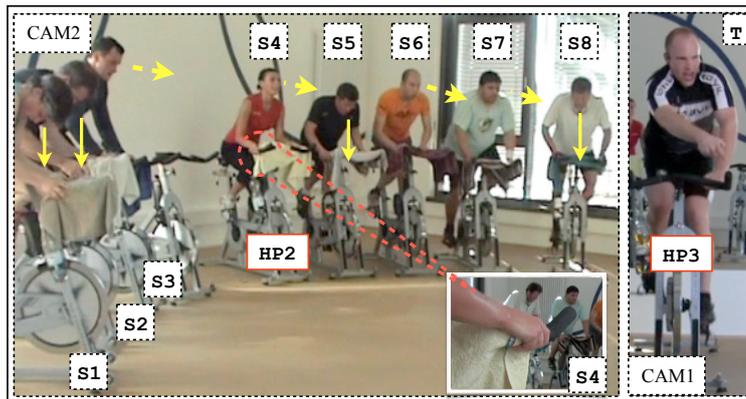
#Img.1

#Img.4  
28:54.08

Dieser multimodale 1st Turn macht das Aufstehen der Sportler als ein präferiertes Anschlussverhalten der Teilnehmer konditionell relevant, so dass die Äußerung „j::epp“ durch die Teilnehmer als eine Handlungsanweisung behandelt wird. Auffällig ist, dass – wie auch zu Beginn des Fragments – nicht jeder Sportler den Trainer mit dem Blick fixiert, sondern einige mit der Kopfausrichtung nach orientiert sind. Dies verdeutlicht, dass nicht alle Teilnehmer das visuelle Angebot des Trainers für sich nutzbar machen, sondern sich allein anhand des akustischen Signals des „j::epp“ koordinieren<sup>2</sup> (Img.4). Der Trainer fährt in seiner Handlungsanweisung fort und instruiert die Teilnehmer, die Handposition zu wechseln („GREIF nach VORn“, Z.05). Während dieser Instruktion führt der Trainer mit seiner rechten Hand eine Zeigegeste zur linken Seite der Handposition 2 aus und verändert schrittweise seine Handposition am Lenker (Img.5). Auf der Interaktionsoberfläche kann beobachtet werden, wie alle Teilnehmer der Anweisung folgen (Z.05, Img.5 & Img.6, illustrativ Vergrößerung S4). Dabei fällt erneut auf, dass die Akteure situativ verschiedene Angebote zur Koordinierung für sich nutzbar machen, so folgen die Teilnehmer S3, S4, S6 und S7 dem Trainer visuell, während die anderen Teilnehmer ihren Blick nach unten richten und der Traineranweisung akustisch folgen. Bezüglich der Blickorganisation der Sportler, fällt insbesondere die Aktivität von Sportler S6 auf. Während er zu Beginn der Übung seinen Blick konsequent nach unten orientiert, blickt er mit der Traineransage „GREIF nach VORn“ zum Trainer, löst den Blick wiederum schnell und wechselt die Handposition (Img.4,5,6).

<sup>2</sup> Die Sportler nehmen darüber hinaus auch über ihre periphere Wahrnehmung das Verhalten anderer Teilnehmer (Bewegungen etc.) wahr und können diese ebenfalls als situative Hinweisgeber zur Koordinierung verwenden. Zahlreiche neuro-psychologische und sportwissenschaftliche Studien beschreiben die Fähigkeit des Menschen, Informationen aus der peripheren Wahrnehmung zu verarbeiten, zu interpretieren und darauf zu reagieren (vgl. u.a. Williams und Grant (1999), Williams et al. (1999), Groot et al. (1996))

05 T-ver: |GREIF nach Vorn| (2.0)  
 T-act: |...chg HP2→3.|  
 T-bod: |HP3.....|  
 S4-act: |rH@HP2.....|rH@HP3  
 S4-bod: |.....HP2|HP3...  
 \*Img.5 \*Img.6



#Img.5  
28:56.96



#Img.6  
28:58.36

Nachdem mit der Anweisung „GREIF nach Vorn“ die Postur vollständig gewechselt wurde, fährt der Trainer in seiner seriellen Instruktionsfolge der Übung fort und verbalisiert stark intoniert „NU::R deine BEIne beWEgen sich“ (Z.06).

06 T-ver: NU::R deine BEIne beWEgen sich (4.0)  
 die letzten ME::ter, (-)  
 <<oS> ACHt noch, SIEben,>

07 T-ver: SECHS, !FÜNF!  
 Sn-ver: SECHS, !FÜNF!

Mit dieser Äußerung fordert der Trainer den Aufbau der maximalen Körperspannung der Oberkörper der Sportler ein, so dass der Fokus der Belastung auf der Beinmuskulatur liegt. Neben einem hohen koordinativen Anspruch zeichnet sich die Übung daher durch einen hohen Kraftanteil aus. Nach 4-sekündiger Übungsdurchführung fährt der Trainer fort und kündigt mittels der end-orientierten Äußerung „die letzten ME::ter,“ sowie dem sich anschließenden Turn „<oS> ACHt noch, SIEben, >“ das Ende dieser Belastungsübung an. Die Initiierung dieses Countdown-to-Zero Feedbacks, das Bestandteil unserer kulturellen Praxis ist und sich an unserem Zählsystem orientiert, etabliert bei den Sportlern eine Erwartungshaltung: das Ende der Übung ist abzähl- und dadurch antizipierbar. Dies wird insbesondere mit dem nächsten Turn „SECHS, !FÜNF!“ (Z.07) transparent, da der Trainer und die Gruppe gemeinsam zählen. Hier ist auffällig, dass die Sportler ohne konkrete Aufforderungen von Trainerseite in das Runterzählen einsteigen. Der Trainer greift diese Bereitschaft unmittelbar auf und macht den freien Slot – resultierend aus dem Zählrhythmus – für sich nutzbar und schließt den Turn „<f> wo seid ih::r? >“ an (Z.08). Stark intoniert und in der Lautstärke steigend fordert er mit dieser Frage einen präferierten

Turn ein und setzt damit ein spezifisches Anschlussverhalten der Sportler relevant. Die Sportler reagieren und führen das Runterzählen fort („VIER,“ (Z.09)).

```

08 T-ver: <<ff> wo seid ih::r? >
09 Sn-ver: <<f> VIER, >
10 T-ver: <<f> NOCH? >
11 Sn-ver: <<f> DREI > (1.0)
12 T-ver: die letzte (-)
13 Sn-ver: ZWEI

14 Sn-ver: |EI:NS: |
   T-ver: |LÖ:::se| den oberkörper

15 Sn-ver: juchu::::: (2.0)

16 T-ver: <<oS> s::ehr gu:t; >

```

Prägnant ist, dass sich Trainer und Sportler in dieser Situation sequentiell Turn-by-Turn abwechseln und der Floor immer wieder übergeben wird und damit Anschlusshandlungen konstituiert werden. Simultan mit dem finalen Turn „EI:NS“ der Sportler, beendet der Trainer die Übung mit einer stark intonierten und akzentuierter Instruktion (Z.14). In unmittelbarem Anschluss reagieren einige Sportler mit der Interjektion „juchu:::::“, die ein positives Empfinden rückmeldet. Geschlossen wird die Sequenz mit einem evaluativem Feedback des Trainers („oS> s::ehr gut; >“, (Z.15)).

Die Analyse dieses ersten Beispiels aus der Alltagssituation eines Indoor Cycling Kurses legt fein-graduelle, interaktive Aktivitätszusammenhänge der Teilnehmer offen, in denen visuelle, aber auch akustische Monitoring-Aktivitäten, Blickorganisation, Körperaktivitäten zum einen als Ressource für Displayaktivitäten zur Herstellung interaktiver Relevanzen und zum anderen als erwartbare Anschlusshandlungen konstituiert werden. Die Aktivitäten der Teilnehmer unterliegen stets einer gemeinsamen Ausrichtung und münden in der Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität (z.B. simultanes Aufstehen). Mithilfe von verschiedenen reziproken Koordinierungsaktivitäten gelingt den Teilnehmern die Herstellung und Stabilisierung dieser körperlichen Vergemeinschaftung. Diese Interaktivität reziproker Koordinierungsaktivitäten gipfelt im vorliegenden Beispiel im gemeinsamen Runterzählen während der simultanen Übungsdurchführung.

Ferner illustriert die Analyse dieses ersten Alltagsbeispiels die Vielfältigkeit interaktiver Aufgaben und die daraus resultierenden praktischen Probleme, welche die Teilnehmer gemeinsam bearbeiten müssen. In einem ersten Schritt konnten dabei erste Kernaufgaben rekonstruktiv erarbeitet werden: (1) Koordinierungsaktivitäten, (2) Aufmerksamkeitsorientierung sowie (3) Interaktionsorganisation. Diese Aufgaben bilden die Grundlage sowie Stabilisierung der Herstellung einer gemeinsamen Aktivität. Dennoch können lokale Diskrepanzen der Teilnehmeraktivitäten auftreten. Der Umgang mit Diskrepanzen sowie die Einbettung selbiger in den Handlungsverlauf und die daraus resultierenden komplexen Aktivitätszusammenhänge werden nun in einem weiteren Alltagsbeispiel aus einem Indoor Cycling Kurs herausgearbeitet.

**FRAGMENT 2 – KORPUS ALLTAGSSITUATION:** Das Fragment 2, das ca. 53 Sekunden andauert, liegt in Minute Acht in der Anfangsphase des Trainings. Der Trainer hat zuvor eine neue Übung eingeleitet, die ein Fahren im Stehen mit erhöhtem Widerstand vorsieht. Die Frage „gehts euch noch !GUT!?“ (Z.01) adressiert die Gruppe als Kollektiv. Sie ist der 1st Turn einer Paarsequenz und macht die positive Beantwortung durch die Sportler als präferierte Anschlusshandlung erwartbar.

Korpus: UF Cycling 20101217 (Alltagsszenario)  
 Fragment: 08.28.590 - 09:21.933

01 T-ver: gehts euch noch !GU:T!?  
 02 Sa-ver: ah|JA|  
 Sb-ver: |JA:: (2.7)

Der 2nd Turn folgt unmittelbar – mindestens zwei Sportler reagieren laut bejahend (Z.02). Der Trainer greift die positive Beantwortung sofort auf („freut mich zu HÖRN“, Z.03) und schließt die Äußerung „nicht mehr !LANGE! (lacht)“ (Img.1) an. Die situative Einbettung, sequentielle Platzierung sowie das anschließende Lachen übernimmt verschiedene Funktionen auf verschiedenen Ebenen. Zum einen übernimmt die Äußerung eine funktionale Aufgabe (Ankündigung einer neuen Handlung), aber ist darüber hinaus auch aktionalbeziehungsbezogen von Bedeutung. Das Lachen des Trainers macht ein Gegenlachen und damit eine Zustimmung erwartbar. Dieser erwarteten Anschlusshandlung folgend, reagieren Sportler S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub> und S<sub>6</sub> instantan und lächeln (Img.1). Darüber hinaus übernimmt die Äußerung „nicht mehr !LANGE! (lacht)“ durch die sequentielle Platzierung nach dem Warm-Up, auch die Aufgabe, sowohl das Warm-Up zu beenden, das Training einzuleiten als auch die bevorstehende konkrete Übung anzukündigen. Die Sequenzierung des Trainingsverlaufs als auch die Organisation von Übergängen werden hier als lokale Aufgaben manifest.

Nach einer Pause von 3,4 Sekunden initiiert der Trainer den angekündigten Übungswechsel zum Break in der Lautfolge der Musik („!RUHIG!er oberkörper“, Z.05). Simultan zur Äußerung erstarrt beim Aussetzen der Musik der Oberkörper des Trainers (Img.2). Diese beiden Aspekte, die in ihrer Bedeutung, Funktion und zeitlichen Geordnetheit eng miteinander verbunden sind, repräsentieren zwei Ressourcen, die durch die situative und sequentielle Platzierung einer gemeinsamen Ausrichtung unterliegen. Diese gemeinsame Ausrichtung stellt eine Displayaktivität zur Repräsentation einer neuen Handlung dar und setzt darüber hinaus die Lautfolge der Musik als rhythmisches Koordinierungsangebot interaktiv relevant, da alle Sportler unmittelbar ihren Oberkörper anspannen und ihre Mimik erstarren lassen (Img.5,6). Der Trainer expandiert in Folge seine Handlungsanforderung und greift die Instruktion erneut auf („der oberkörper ist SO: ruhig“, Z.06). Mit der Akzentuierung „SO:“ führt der Trainer eine ikonische Geste aus, welche die horizontale Haltung des Rumpfes und damit die Anspannung des Oberkörpers repräsentiert. Mit diesem Verhalten gelingt dem Trainer die Etablierung einer gemeinsamen Objektreferenz sowie die interaktive Relevanzsetzung der gemeinsamen Handlung (Img.7, Img.8).

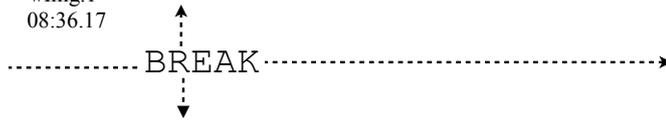
Während einer 7-sekündigen Sprechpause, in der der Trainer die Gruppe ununterbrochen beobachtet, beginnt Sportlerin S<sub>1</sub> ihren Oberkörper sukzessive stärker zu bewegen. Diese Aktivität von S<sub>1</sub> stellt zu diesem Zeitpunkt eine lokale Diskrepanz zur aktuellen gemeinsamen Aktivität von Trainer und Gruppe dar. Der Trainer reagiert instantan mit der Eröffnung einer Reparatursequenz. Mittels eines Blicks in Richtung Sportlerin S<sub>1</sub> sowie mit einer lexikalisierten Geste (ausgestreckte, flache Hand Richtung Sportlerin S<sub>1</sub>), die repräsentativ Ruhe bzw. hier einen ruhigen Oberkörper einfordert (Img.9), versucht er die Aktivität von S<sub>1</sub> zu bearbeiten. Die Sportlerin reagiert postwendend mit der Anspannung ihres Oberkörpers. Noch während der Stroke–Hold–Phase löst sich der Blick des Trainers von Sportlerin S<sub>1</sub> und schweift wieder zu der Gruppe (Img.10). Mithilfe dieser Blickorganisation innerhalb der Stroke–Hold–Phase der Geste gelingt es dem Trainer, sowohl die Gruppe als auch die einzelne Sportlerin S<sub>1</sub> zu adressieren und eine Reparatursequenz innerhalb des Trainingsvollzugs zu eröffnen.

03 T-ver: |freut mich zu HÖRN (.) nich mehr !LANGE! (lacht) (3.4)  
 T-fac: |smile.....|  
 T-bod: |OK\_lax.....|  
 S3-fac: |smile.....|  
 S6-fac: |smile.....|  
 \*Img.1



#Img.1  
08:36.17

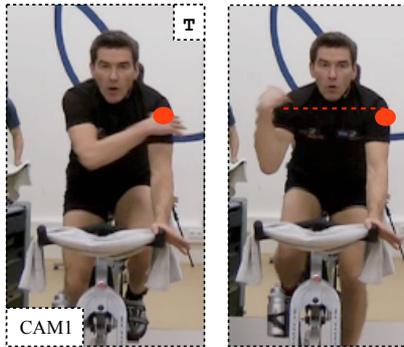
04 Musik: BREAK



#Img.2  
08:40.12

05 T-ver: !RUHIG!er oberkörper| (-)  
 T-bod: |OK\_straight.....|  
 S1-bod: |OK\_straight.....|  
 \*Img.2

06 T-ver: tritttempo bleibt (-) der oberkörper is SO: ruhig (7.0)  
 T-bod: ....OK\_straight.....  
 T-act: |peak\_iG.....|  
 \*Img.3 \*Img.4



#Img.3  
08:42.32

#Img.4  
08:42.74

```

07 T-bod: |OK_straight.....
T-gaz: @S1..... @Sn
T-act: |peak_lG... re_lG
S1-bod: |OK_lax |OK_straight..
S1-act: |nod,////////|
S-gaz: @T..... xxx
          *Img.5          *Img.6

```



#Img.5  
08:49.02



#Img.6  
08:49.48

Die Analysen der zwei Beispiele aus alltäglichen Kursen verdeutlichen, dass die Teilnehmer vor einer Vielzahl an praktischen Problemen stehen, die sie gemeinsam unter Verwendung verschiedener Ausdrucksmodi ihrer Körperlichkeit bearbeiten. Folgende interaktive Daueraufgaben als auch lokale Aufgaben werden innerhalb dieses Interaktionssystems manifest:

### Interaktive Daueraufgaben

1. Koordinierungsaktivitäten
2. Aufmerksamkeitsorientierung

### Lokale Aufgaben der Interaktionsorganisation

1. Sequenzierung des Trainingsverlaufs
2. Organisation von Übergängen

Die Aufgaben dienen der Herstellung sowie der Stabilisierung einer gemeinsamen Simultanaktivität und bilden damit die Grundlage eines erfolgreichen Trainingsverlaufs. Wie bereits gezeigt werden konnte, können dennoch Diskrepanzen der Teilnehmeraktivitäten entstehen, die mittels verschiedener Verfahren (z.B. in Fragment 2 fremd-initiierte Selbstreparatur) korrigiert werden. Im weiteren Verlauf sollen diese interaktiven Aufgaben sowie deren interaktive Bearbeitung durch die Teilnehmer mittels verschiedener Verfahren in ihrer sequentiellen, reziproken Geordnetheit systematisch untersucht werden. Hierzu werden sowohl Fragmente aus dem Korpus Alltagssituation sowie aus dem semi-experimentellen Sub-Korpus 1:1-Trainingssituation herangezogen und in Abgrenzung zueinander analysiert. Bei der Analyse stehen dabei insbesondere folgende Aspekte im Zentrum des Interesses: (i) die gemeinsame Organisation der interaktiven Aufgaben und (ii) der Umgang mit Diskrepanzen.

### 3.1 INTERAKTIVE DAUERAUFGABEN & DER UMGANG MIT DISKREPANZEN

#### 3.1.1 Koordinierungsaktivitäten – Verfahren zur Bearbeitung von Diskrepanzen.

Wie bereits die exploratorische Fallanalyse deutlich machte, stellen Koordinierungsleistungen und -angebote der Akteure eine zentrale Aufgabe dar. Der einzelne Akteur stimmt – wie auch in alltäglicher f2f-Interaktion – seine verschiedenen Ausdrucksmodalitäten zur Selbstorganisation aufeinander ab. So muss er beispielsweise die Anweisung des Trainers akustisch/visuell wahrnehmen, richtig interpretieren und ausführen, den Rhythmus der Musik berücksichtigen, seine eigenen Trittbewegungen auf die Musik und die Trittbewegungen des Trainers abstimmen, während des Tretens aus dem Sattel gehen, den Widerstand anpassen sowie Parallelaktivitäten (z.B. Trinken) koordinieren. Darüber hinaus können auch interpersonelle Koordinierungsprozesse zwischen den Akteuren beobachtet werden. Interpersonelle koordinative Aktivitäten finden sowohl zwischen den Sportlern, aber insbesondere zwischen Trainer und Sportler statt. Anders als in alltäglicher f2f-Interaktion wohnen dem *Indoor Cycling* als asymmetrische Fitnessinteraktion handlungsregulierende Koordinierungsmechanismen bei. Bereits die Analyse von Fragment 2 zeigte eine erste Form dieser handlungsregulierenden Mechanismen und deutete damit auf die Relevanz von Koordinierungsaktivitäten als interaktive Daueraufgabe. Anhand eines weiteren Fragments, in dem der Trainer eine Reparatursequenz eröffnet, sollen Koordinierungsaktivitäten als interaktive Daueraufgabe systematisch beschrieben werden.

##### 3.1.1.1 Fremd-initiierte Reparaturverfahren: Fokussierte dyadische Interaktion & Übungserleichterung.

FRAGMENT 3 – KORPUS ALLTAGSSITUATION: Die Situation umfasst ca. 23 Sekunden und ist in der Mitte des Trainingsverlaufs zu lokalisieren (24. Minute). Das Fragment startet mit dem Beginn der neuen Übung, folglich der Herstellung eines lokalen Anforderungsprofils, und umfasst zwei Reparatursequenzen, in denen zwei unterschiedliche Strategien zur Reparatur manifest werden.

**1. Die Herstellung eines lokalen Anforderungsprofils:** Der Beginn des Fragments bildet die Etablierung der aktuellen Übung ab und damit die Herstellung eines lokalen Anforderungsprofils<sup>3</sup>. Der Trainer hat die Übung durch den Beginn eines neuen Liedes und einer kurzen Handlungsanweisung bereits eingeleitet, wobei alle Teilnehmer ca. 50 Sekunden locker treten bis der Trainer in seinen Anweisungen fortfährt und die Übung konkretisiert. Die Äußerung („*genau hinhörn!(-) ganz ganz einfach.*“, Z.01) orientiert nach 50 Sekunden die Aufmerksamkeit der Sportler wieder zum Trainer und damit auf den kommenden Übungsabschnitt. Simultan zur Verbalaktivität führt der Trainer eine ikonische Geste aus, die auf sein rechtes Ohr zeigt und damit auf den Takt der Musik verweist (Img.1). Durch dieses Zusammenspiel aus Verbal- und Handaktivität setzt er zum einen die Musik interaktiv relevant. Zum anderen gelingt ihm hierdurch auch die Herstellung einer gemeinsamen Handlungsreferenz und somit die Gewinnung der Aufmerksamkeit der anderen Teilnehmer. Während zu Beginn der Übung noch eine dyadische Kommunikation zwischen einzelnen Sportlern beobachtet werden kann (S<sub>4</sub> & S<sub>5</sub>), brechen die Teilnehmer diese, mit Beginn der Traineraktivität, ab und verlagern ihre Körper- und Blickorientierung zum Trainer (Img.2).

<sup>3</sup> Parallelbeispiele: TD Cycling20101117: (31:45.850-32:27.260); (33:11.500-33:19.110); UF Cycling20101217 (07:34.380-07:42.180); (10:32.810-10:49.400), DLR Cycling20100616 (06:36.790-06:59.157); (10:33.680-10:36.220); (11:15.900-11:20.100); (11:15.900-11:43.890)

Korpus: TD Cycling 20101117 (Alltagsszenario)

Fragment: 24.30.48 - 26:54.72

```

01 T-ver: | <<all> GEnau HINhörn? > |
    T-act: | peak_iG..... |
    S4-gaz: | @S5..... |
    S5-gaz: | @S4..... |
           | *img.1
02 T-ver: | (-) ganz ganz einfach. |
    S4-ver: | @T..... |
    S5-ver: | @T..... |
           | *img.2
  
```



#Img.1

24:33.12 sec



#Img.2

24:34.44 sec

Im darauffolgenden Turn (Z.02) kann beobachtet werden, dass der Trainer seine Instruktion mittels der Äußerung „*einmal rechts. einmal links*“ sowie einer sich verändernden Handposition (Wechsel von Handposition 2 zu 3) und wechselnden Körperpositur (zyklisches Aufstehen und Sitzen) fortführt (Z.03). Zum einen gelingt ihm hiermit die Initiierung einer neuen Handlung sowie die Etablierung einer gemeinsamen Aktivität. Zum anderen ermöglicht dieser Turn eine Konkretisierung der gemeinsamen Aktivität auf Handlungsebene – die Vermittlung eines präferierten Rhythmus. Dieser präferierte Übungsrhythmus schließt den Postur-, Handpositionswechsel sowie die Tritttaktivitäten ein. Ziel der Übung ist es, dass jeder Teilnehmer im vom Trainer instruierten Rhythmus agiert. Die vom Trainer angestrebte homogen synchronisierten (in Bezug auf alle Teilnehmer), rhythmischen Bewegungen stellt zum einen ein Display für den Trainer dar, um Diskrepanzen zügig festzustellen. Zum anderen bildet sie auch eine Erleichterung der Übungsdurchführung für jeden der Teilnehmer. Die Komplexität der Koordinierungsprozesse jedes einzelnen Sportlers wird erleichtert, wenn alle Interaktionsbeteiligten in ihren Aktivitäten dem gleichen Rhythmus folgen.

```

03 T-ver: |<<all> einmal rechts>|↑EINmal links (-)|
T-act: |linksHP2HP3.....|rechtsHP2HP3.....|
T-bod: |↑HP3.....|HP3.....|
          #Img.3          #Img.4          #Img.5

```



#Img.3  
24:34.16



#Img.4  
24:34.64



#Img.5  
24:34.88

04 T-ver: mehr is das nicht.

Die Aktivitäten des Trainers während des Turns (hier stark schwankende Bewegung des Oberkörpers mit starker Gewichtsverlagerung) sind im Ausdruck übertreibend, ostentativ und haben einen demonstrativen Charakter. Seine verschiedenen Ausdrucksmodi unterliegen dabei permanent einer Repräsentation. Es gelingt eine Sequenzierung des Trainingsverlaufs sowie die Etablierung eines lokalen Anforderungsprofils der kommenden Übung, d.h. die Herstellung der interaktiven Relevanz der Musik, der Positur- und Handpositionsveränderung. Spezifische Anschlusshandlungen werden auf diese Weise auf Seiten der Sportler konditionell relevant gesetzt. Des Weiteren stellt die Etablierung der lokalen Aufgabe die Grundlage zur Herstellung einer gemeinsamen Aktivität dar. Entsteht eine Diskrepanz zwischen der lokalen Aufgabe und der Aktivität eines Sportlers können verschiedene Verfahren zur Bearbeitung dieser festgestellt werden. Das Fragment 3 bildet den weiteren Verlauf der Übung ab und es wird deutlich, dass eine Sportlerin Schwierigkeiten hat, ihre Koordinierungsaktivitäten der aktuellen Aufgabe anzupassen. Der Trainer versucht diese Diskrepanz im Handlungsverlauf mittels verschiedener Reparaturstrategien zu bearbeiten.

**Reparaturstrategie I – fokussierte dyadische Interaktion:** Nachdem der Trainer die lokale Aufgabe etabliert hat (rhythmisches Treten, zyklisches Aufstehen und Setzen mit Wechsel der Handpositionen), geht er dazu über, die verbal-rhythmischen Anweisungen, die den Wechsel der Handposition anzeigen, systematisch zu verändern. Während der Trainer zu Beginn der Übung jede einzelne Handbewegung und die daraus resultierende Posturveränderung anleitet, zeigt er im Verlauf der Übung den Handpositionswechsel nur noch über ein reduziertes Format an („rechts, rechts“) und schränkt letztlich die Hand-Anweisungen auf ein Wort ein („hopp, hopp“). Während dieser systematischen Reduzierung observiert der Trainer jeden Sportler der Gruppe mit vergleichbarer Frequenz und Intensität.

Die durch die lokale Aufgabe etablierten Anforderungen an inter- und intrapersonellen Koordinierungsaktivitäten stellen für jeden Teilnehmer ein praktisches Problem dar, das lokal online bearbeitet werden muss. Mit fortschreitender Übungsdauer wächst die Komplexität der Handlungen, die intrapersonell koordiniert werden müssen. Die Frequenz zwischen Sitzen und Stehen ändert sich permanent, so dass Koordinierungsaktivitäten für den einzelnen Sportler nur bedingt antizipierbar sind. Sportlerin S7 hat Schwierigkeiten mit dieser Aufgabe und schafft es nicht, ihren Rhythmus von Tritt- und Posturbewegungen an die des Trainers und damit an die der Gruppe anzupassen, so dass die entstandene Diskrepanz mit andauernder Übung eine Problemquelle im Interaktionssystem darstellt. Die verbal-rhythmischen Anweisungen des Trainers übernehmen je nach Teilnehmerstatus der individuellen Sportler unterschiedliche Funktionen. So können sie sowohl 1. eine Bestätigung der aktuellen Aktivität als auch 2. ein situatives Reparaturangebot darstellen. Im vorliegenden Fragment wird die Wiederholung der Traineräußerung von einer veränderten Blickorganisation begleitet. Während die Blickorganisation des Trainers zu Beginn

der Übung die gesamte Gruppe berücksichtigt, d.h. jeden Teilnehmer in vergleichbarer Frequenz und Intensität betrachtet, beginnt er sein Blickfeld einzuengen bis letztlich Blickkontakt mit Sportlerin S7 etabliert ist (Z.04).

```
05 T-gaz:  |@S7|
    S7-gaz: |@T |
           #Img.6
```



#Img.6  
25:57.08

Nachdem Blickkontakt zwischen Sportlerin S7 und Trainer hergestellt ist, löst er seinen Blick und äußert „ja ja: ja: (.) bleibt im rhythmus“ (Z.05). Mit dieser pluralen Ansprache nutzt der Trainer ein Reparatur-Adressierungsformat, das – rein syntaktisch betrachtet – die gesamte Gruppe adressiert. Durch die sequentielle Platzierung dieser Äußerung ist trotz syntaktischer Gruppenadressierung transparent, dass Sportlerin S7 Adressat dieser Äußerung ist. Bestätigt wird diese Annahme durch die Reaktion der Sportlerin; sie versucht unmittelbar nach der Verbalaktivität des Trainers ihre Trittbewegung der Gruppe anzupassen, produziert damit die konditionell relevante Anschlusshandlung, den 2nd Turn dieser Parsequenz, und agiert damit als Adressat der Reparaturäußerung.

\*25:58.32

```
06 T-ver:  |ja: ja ja::(-) bleibt im rhythmus|
    T-gaz:  |-S7.....|
    T-act:  |peak_ikG.....|
    S7-gaz:  |@T.....|
           #Img.7
```



#Img.7  
25:58.32

Im vorliegenden Fragment ebnet Blickorganisation und Blickkontakt die Etablierung einer fokussierten dyadischen Interaktion mit einem einzelnen Sportler innerhalb einer Gruppensituation. Dies ermöglicht dem Trainer, seine Äußerung als Reparaturangebot für Sportlerin S7 interaktiv relevant zu setzen. Über die plurale Adressierung in Verbindung mit dem zuvor etablierten Blickkontakt mit Sportlerin S7 gelingt dem Trainer sowohl dem einzelnen Mitglied der Gruppe ein situatives Angebot (z.B. Bestätigung; selbstinitiierten

Selbstkorrektur) anzubieten als auch konkret Sportlerin S7 zur Selbstkorrektur zu veranlassen – ohne sie der Gruppe zu exponieren<sup>4</sup>.

**Reparaturstrategie II – Individuelle Übungserleichterung:** Im weiteren Verlauf der Handlungssequenz gelingt es der Sportlerin S7 – trotz Koordinierungsangebots – nicht ihre Aktivitäten dauerhaft anzugleichen, so dass sie in ihren Aktivitäten erneut asynchron zum Trainer und dadurch asynchron zur Gruppe ist. Diese andauernde Asynchronität der Aktivität von Sportlerin S7 stellt eine Systemstörung innerhalb der Trainingssituation dar, da sie auch die Koordinierungsprozesse anderer Sportler beeinflussen kann.

Mit einer erneuten dyadischen Fokussierung via Blick und einer Wiederholung der verbal-rhythmischen Anweisungen eröffnet der Trainer einen weiteren Reparaturversuch. Dennoch gelingt es Sportlerin S7 nicht, ihre Handlungen selbstständig zu korrigieren und ihre Aktivitäten wie Trittbewegungen denen des Trainers und der Gruppe anzupassen. Die fokussierte dyadische Interaktion mittels Blick und Wiederholung manifestiert sich in dieser Situation nicht länger als funktional: Die Problemquelle (*trouble source*) von S7 liegt nicht in der fehlenden Selbstkenntnis, dass sie asynchron agiert, sondern in ihrer mangelnden Praxis im Umgang mit dem Sportgerät. Die Sportlerin erfasst den Zusammenhang zwischen ihrer asynchronen Trittakktivität und dem eingestellten Widerstand nicht. Der Trainer etabliert daraufhin erneut eine Form der fokussierten dyadischen Interaktion: Er verlässt sein Sportgerät, geht gezielt zu Sportlerin S7 und manipuliert ihren Widerstand.

```
07 T-ver: | RECHTS, LINKS |
T-act: | change_resS7 |
#Img.8
```

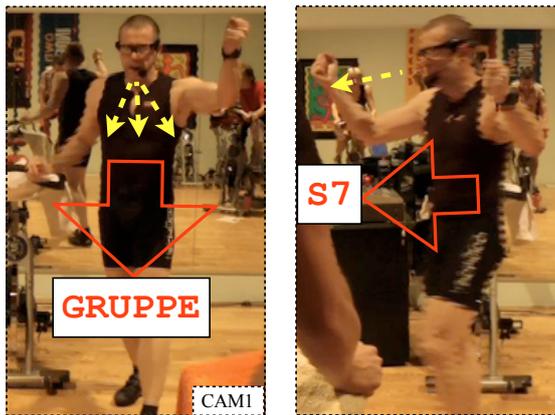


#Img.8  
26:40.12

Der Trainer wendet sich, sobald er sein Fahrrad verlassen hat, zur Gruppe und konstituiert den Rhythmus des Posturwechsels erneut. Sowohl verbal als auch gestisch, indem er seine Hände rhythmisch zu Fäusten ballt, repräsentiert er den präferierten Takt. Das rhythmische Pressen der Hände zu Fäusten, die in die Luft gestreckt sind, stellt ein situatives Angebot dar – einen optischen Indikator, an dem sich die Teilnehmer orientieren können. Die Hände übernehmen in dieser neu konstituierten Situation aus funktionaler Perspektive die Rolle des Körpers. Dem Trainer gelingt es hiermit trotz Verlassens des Rades, den Rhythmus weiterhin anhand eines Displays zu konstituieren und bildlich darzustellen.

<sup>4</sup> Parallelbeispiele: TD Cycling20101110: (35:05.950-35:15.420); (28:07.010-28:19.530); TD Cycling20101117: (11:46.000-13:41.610)

[...]  
 06 T-ver: |RECHTS-| |LINKS- |  
 T-act: |f\_links| |f\_rechts|  
 #Img.9 #Img.10



#Img.9  
26:37.12

#Img.10  
26:38.04

Die einzelnen Sportler der Gruppe halten den Takt und orientieren sich an den Ansagen des Trainers. Interaktiv werden hiermit den Handaktivitäten den Status einer Geste zugeschrieben. Mittels der Verlagerung seiner Ressourcen kann der Trainer sowohl der Gruppe situative Angebote offerieren und weiterhin Handlungsanweisungen übermitteln als auch in einer parallelen Handlungssequenz eine Reparatur eröffnen. Der Trainer geht gezielt zu Sportlerin S7, positioniert sich frontal vor ihr und manipuliert ihren Widerstandsregler. Währenddessen wiederholt er erneut die rhythmischen Verbalansagen („RECHTS, LINKS“ (Z.07)). Hierdurch ermöglicht der Trainer eine individuelle Übungserleichterung für Sportlerin S7, so dass sie die Übung zumindest auf der Oberfläche korrekt durchführen kann, und erzielt ferner die Auflösung der Systemstörung.

[...]  
 07 T-ver: BESSer, BESSer,  
 T-gaz: |@Sn.....|  
 #Img.11 #Img.12



#Img.11  
26:53.84

Nach der Manipulation des Widerstandes wendet sich der Trainer von Sportlerin S7 ab, konstituiert erneut den Rhythmus über das Ballen der Fäuste und stellt sich seitlich vor die Gruppe. Durch die Manipulation des Widerstandes ist die Sportlerin S7 letztlich in der Lage, die Übung im vorgegebenen Rhythmus durchzuführen. Der Trainer beobachtet die Gruppe für ca. 2 Sekunden und verbalisiert evaluativ „BESSer, BESSer,“ (Z.8)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Durch die Positionierung im Raum einen Großteil des Kamerabildes verdeckend, kann man wenige Millisekunden nach dem Abwenden des Trainers sehen, dass nun auch Sportlerin S7 ihre Aktivitäten homogen zur



#Img.12  
26:54.76

Die Analyse dieses Fragments verdeutlicht zum einen, dass die Adressierung und die Aufmerksamkeitsorientierung des Individuums praktische Probleme für die Koordinierungsaktivitäten der Teilnehmer darstellen. Der Trainer nutzt sowohl ostentative multimodale Ansagen über verschiedene Ausdrucksmodi (z.B. Verbalaktivität, Körperlichkeit, Gestik) als auch die Etablierung einer fokussierten dyadischen Interaktion (z.B. via Blickorganisation), um in einem ersten Schritt die Aufmerksamkeit der Sportlerin S7 zu erlangen und in einem zweiten Schritt, die Diskrepanz ihrer Aktivität zur lokalen Aufgabe anzuzeigen. Der einzelne Sportler kann situative Angebote zur intrapersonellen Koordinierung permanent für sich nutzbar machen (z.B. mithilfe der Aktivität der Gruppe, mithilfe der Musik), aber auch seine Aktivität über interpersonelle Koordinierungsaktivitäten zwischen Trainer und Sportler regulieren.

Zum anderen wird ersichtlich, dass die individuelle Diskrepanz zur lokalen Aufgabe nicht nur ein praktisches Problem der Interaktionsteilnehmer darstellt, sondern ferner eine Störung im System repräsentieren kann. Gemeinsam unter Verwendung verschiedener Verfahren versuchen die Akteure, Diskrepanzen vorzubeugen und konkret zu bearbeiten. Fremd-initiierte Reparaturstrategien stellen im vorliegenden Alltagsbeispiel (Fragment 3) das zentrale Verfahren zur Bearbeitung dieser Diskrepanz dar. Anhand der Analyse wurde ferner deutlich, dass die in der Fitnessinteraktion praktizierten Präferenzstrukturen den Ordnungsprozessen der Alltagsinteraktion folgen. Die Selbstreparatur wird auch hier der Fremdreparatur präferiert sowie auch die Selbstinitiiierung der Fremdinitiiierung bevorzugt wird (vgl. Schegloff et al. 1977; Selting 1987).

Das Interaktionssystem *Indoor Cycling* ist durch eine Vielfalt an Koordinierungsleistungen und -angeboten der einzelnen Teilnehmer gekennzeichnet. Koordinierungsaktivitäten stellen eine interaktive Daueraufgabe dar, die kontinuierlich unter Verwendung verschiedener Ressourcen bearbeitet wird. Doch wie die ersten Analysen zeigen, spielen nicht nur die Ressourcen an sich eine Rolle, sondern insbesondere das Zusammenspiel und die zeitliche Geordnetheit dieser. Das Zusammenwirken einzelner Koordinierungsmechanismen und die Ordnungsprozesse, denen sie folgen, unterliegen dem Ziel der Herstellung und Stabilisierung einer gemeinsamen Simultanaktivität. Dennoch kann es im Zuge der Koordinierungsaktivitäten aufgrund verschiedener Faktoren zu Diskrepanzen der Teilnehmeraktivitäten kommen. Im Folgenden werden die verschiedenen Verfahren zur Bearbeitung von Diskrepanzen innerhalb von Koordinierungsprozessen mithilfe unterschiedlichster Trainingssituationen aus dem Alltag näher untersucht und mithilfe des semi-experimentellen Sub-Korpus systematisch beleuchtet.

---

Gruppenaktivität vollzieht. Dies lässt rekonstruktiv den Schluss zu, dass sich die Äußerung des Trainers auf den Angleichungsprozess von Sportlerin S7 bezieht.

### 3.1.1.2 Peer-Observation: Die Funktion der Gruppe bei individuellen Diskrepanzen.

Wie bereits die Analyse von Fragment 3 verdeutlichte, spielt der Trainer eine zentrale Rolle in der Bearbeitung von Diskrepanzen individuellen Sportlerverhaltens. Mittels situativen Angeboten und/oder einer fokussierten dyadischen Interaktion gelingt es ihm, die lokale Diskrepanz zur aktuellen Übung aufzuweisen und, wenn nötig, eine Fremdreparatur zu eröffnen. Doch nicht nur der Trainer ist für den Sportler bei Bearbeitung von Diskrepanzen relevant, sondern auch die Gruppe. Die Gruppe als Sportlerkollektiv repräsentiert für den einzelnen Sportler seine *peer group*, die über die Zeit und Dauer eines Kurses ein Interessensverbund darstellt, in dem jeder Sportler einer gemeinsamen Aktivität folgt. Die Gruppe fungiert daher in der Alltagssituation als wichtige Ressource für intra- und interpersonelle Koordinierungsaktivitäten des einzelnen Teilnehmers. Die Aktivität der Gruppe etabliert ein Display der situativen Interaktionsinterpretation der Traineransagen – z.B., die kollektive Veränderung der Körperpositur, sequentiell nach der Traineransage „J:epp“ platziert, dechiffriert und spezifiziert die Traineransage als Instruktion einer Posturveränderung und konstituiert zugleich eine Vergleichsfolie zur momentanen Aktivität eines Sportlers. Diese Vergleichsfolie zur Gruppe kann sowohl der Sportler selbst als auch der Trainer für sich nutzbar machen. So übernimmt die Gruppe als Kollektiv agierender Sportler – neben dem Trainer – ebenfalls folgende zentrale Funktionen innerhalb des Interaktionssystems:

- Vergleichsfolie zur Identifikation von Diskrepanzen
- Situative Koordinierungsangebote zur selbst-initiierten Selbstreparatur

FRAGMENT 4 – KORPUS ALLTAGSSITUATION: Fragment 4 illustriert zum einen diese Displayfunktion der Gruppe für den individuellen Sportler, verdeutlicht allerdings ferner die Funktion der Gruppe bei Diskrepanzen von Teilnehmeraktivitäten. Das Training befindet sich mit der 55. Minute in der finalen Belastungsphase und die aktuelle Übung sieht ein Fahren im Stehen mit sehr hohem Widerstand sowie einen gruppen-homogenen Trittrhythmus vor. Es wird ersichtlich, dass Sportlerin S7 Probleme mit dieser Aufgabe hat. Sie schafft es nicht, mit hohem Widerstand die durch den Trainer instruierte Trittfrequenz sowie -rhythmus dauerhaft zu halten, so dass ihre Aktivität deutlich erkennbar eine Diskrepanz zum aktuellen Anforderungsprofil darstellt (Z.01). Der Trainer instruiert wiederholt „nochmal etwas mehr“ (Z.01) und etabliert damit die Erwartung, dass die Teilnehmer erneut ihren Widerstand regulieren. Die Mehrheit der Sportler folgt der Instruktion und reguliert den Widerstand. Sportlerin S7 gehört zu den drei Sportlern, die dieser lokalen Aufforderung nicht folgen. Unmittelbar nach dieser Instruktion verlässt der Trainer sein Trainerrad und etabliert mit Sportlerin S8 eine fokussierte dyadische Interaktion, in welcher der Trainer ihr Anweisungen bezüglich ihrer Körperhaltung während der Übungsdurchführung gibt. Sowohl mit seiner Körperausrichtung, Blickfokussierung als über die Verbaladressierung konstituiert der Trainer innerhalb der Gruppensituation eine 1:1 Interaktion. Doch diese Beobachtung ist nur ein Nebenschauplatz. Im Zentrum steht hier die Aktivität von Sportlerin S7. Denn im Zuge der Etablierung dieser 1:1-Situation zwischen dem Trainer und Sportlerin S8 fällt auf, dass sich Sportlerin S7 – entgegen der Gruppenaktivität und der zuvor etablierten Aufgabe – setzt (Img.2). Zu diesem Zeitpunkt steht die Aktivität von Sportlerin S7 konträr zur momentanen Übung und damit auch konträr zur Aktivität der Gruppe – weder die Postur noch der Trittrhythmus stimmen mit der lokal konstituierten Aufgabe überein (Img.2 & Img.3). Durch die stabilisierte 1:1-Interaktion mit einer anderen Sportlerin ist der Trainer lokal nicht verfügbar, so dass die Sportlerin seine Aktivitäten nicht als Koordinierungsangebote nutzbar machen kann.

Korpus: TD Cycling 20101217 (Alltagsituation)  
 Fragment: 55:17.00 - 55:32.28

01 T-ver: nochmal etwas MEHR  
 T-ped: |rf|...  
 S7-ped: |rf|. |rf|... |rf|... |rf|... |rf|... |rf|... |rf|... |rf|... |rf|... |rf|...  
 \*Img.1

Diskrepanz



#Img.1  
 55:17.92



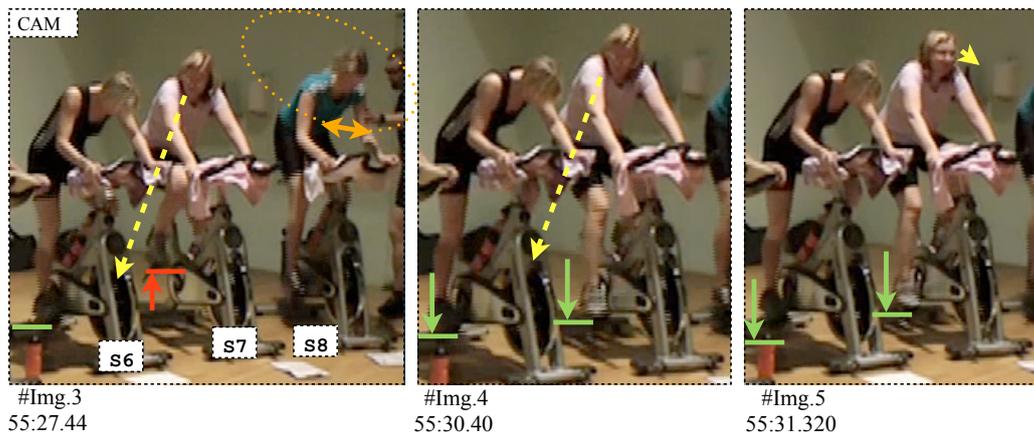
#Img.2  
 55:21.28

Es ist erkennbar, dass Sportlerin S7 die Diskrepanz ihrer Aktivität durch die Gruppe als Vergleichsfolie registriert. Mit der Stabilisierung der 1:1-Interaktion kann eine Veränderung des Aufmerksamkeitsfokus bei S7 beobachtet werden: ihr Kopf senkt und neigt sich nach rechts, der Blick fokussiert nun, für ca. 5 Sekunden, die Pedalstellung von Sportlerin S6 (Z.02, Img.4), die neben ihr positioniert ist. Während dieser *peer-observation* kann eine sukzessive Veränderung ihres Trittrhythmus beobachtet werden, der letztlich in eine Angleichung mündet. Sportlerin S7 stimmt sich in ihrer intrapersonellen Koordinierung *bewusst* mit den intrapersonellen Koordinierungsprozessen von Sportlerin S6 ab. Sobald sie eine Stabilisierung des Trittrhythmus erlangt hat, hebt sie ihren Kopf und blickt wieder frontal nach vorne (Img.5).

```

02 S6-gaz: @S6_ped.....|@front.....
S6-ped:  |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...|
S7-ped:  |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↑...| |rf↑...|
          *Img.3                                *Img.4      *Img.5

```



Hinsichtlich Diskrepanzen übernimmt die Gruppe innerhalb des Interaktionssystems verschiedene situative Funktionen. Wie bereits die Analyse von Fragment 3 (fremd-initiierte Fremdreparatur durch den Trainer) deutlich machte, dient sie dem Trainer zum einen als Vergleichsfolie, die es ermöglicht, Diskrepanzen des individuellen Sportlerverhaltens in einem ersten Schritt zu erkennen und um in einem zweiten Schritt, Reparaturangebote zur Bearbeitung dieser Diskrepanz zu eröffnen. Im vorliegenden Beispiel ist der Trainer durch die zuvor etablierte 1:1-Situation mit einer anderen Sportlerin zum einen nicht in der Lage, die aktuellen Schwierigkeiten von Sportlerin S7 zu registrieren. Zum anderen kann die Sportlerin durch die Abwesenheit des Trainers als Demonstrator keine situativen Koordinierungsangebote für sich nutzbar machen. Durch diese Situation wird Sportlerin S7 veranlasst, andere situative Hinweise für sich zu aktivieren. Die *peer-observation* erweist sich dabei als ein geeignetes Werkzeug, um lokale Diskrepanzen eigenständig zu erkennen und zu bearbeiten. Die einzelnen Sportler im Kollektiv folgen der durch den Trainer instruierten Übung und produzieren dadurch kontinuierlich relevante Koordinierungsangebote, die der einzelne Sportler situativ als Koordinierungsangebote für sich nutzbar machen kann, um eine selbst-initiierte Selbstreparatur umzusetzen. Durch die Situiertheit dieser Koordinierungsangebote kann jeder Sportler je nach Teilnehmerstatus diese aktivieren und nutzbar machen. Zum anderen deutet das Beispiel daraufhin, dass die vom Trainer etablierte Aufgabe und die Bearbeitung dieser in keinem obligatorischem Abhängigkeitsverhältnis zur individuellen Aktivität eines Sportlers steht. Im vorliegenden Beispiel muss der Trainer die Diskrepanz von S7 erkannt haben, da sie sich setzt *bevor* der Trainer in einer stabilisierten 1:1-Interaktion mit S8 ist. Dies deutet daraufhin, dass nicht jede Diskrepanz als reparaturbedürftig kategorisiert wird bzw. so relevant ist, dass unmittelbar eine Reaktion von Trainerseite folgt. Die Analyse verschiedener Alltagssituationen unterstreicht diese Beobachtung. Wenn sich ein Sportler bewusst gegen eine Übung entscheidet (z.B. aus konditionellen Gründen) wird dies interaktiv entweder gar nicht bearbeitet oder es können kurze Aushandlungsprozesse (z.B. Blickkontakt, Lächeln und Gegenlächeln) zwischen Trainer und dem betreffenden Sportler beobachtet werden. Auch innerhalb dieser Aushandlungsprozesse übernimmt die Gruppe als Sportlerkollektiv spezifische Funktionen, die auf der Interaktionsoberfläche beobachtbar sind.

FRAGMENT 5 – KORPUS ALLTAGSSITUATION: Die Funktion der Gruppe bei Diskrepanzen unterstreicht auch ein weiteres Fragment. Mit der 35. Minute ist diese Situation in einer fortgeschrittenen Trainingsphase zu lokalisieren. Der Trainer hat zuvor die Sportler instruiert, im Stehen zu fahren und initiiert mit Beginn des vorliegenden Transkripts eine Liegestützübung („die ellenbogen sind AUßen (3.0) und wir tauchen;=“ (Z.01). Mit schnellem Anschluss instruiert er die erste Liegestütze sowohl verbal mit („!TIEF!“) als auch über seinen Körper (Z.03). Einige Sportler – wie auch Sportlerin S1 – können diesem schnellen Anschluss nicht folgen. Sportlerin S1 ist in ihren Aktivitäten daher zunächst asynchron zur Traineraktivität, schafft es aber, sich dem neuen Liegestützzyklus anzupassen (Z.03, Img.3). Mit andauernder Übung kann sie die hohe Frequenz koordinativ nicht länger bearbeiten, so dass ihre Auf- und Abwärtsbewegungen erneut asynchron sind. Im darauffolgenden Liegestützzyklus bleibt sie mit ihrem Oberkörper aufrecht und folgt der Instruktion „!TIEF!“ nicht (Z.04). Zu diesem Zeitpunkt richtet sich ihr Blick deutlich erkennbar zur Gruppe (Img.4).

Korpus: UF Cycling 20101217 (Alltagsszenario)  
Fragment: 34.55.04 - 35:12.02

01 T-ver: die ellenbogen sind AUßen- (3.0)  
02 T-ver: u::nd wir tauchen;=  
03 T-ver: **!TIEF!.** | **und HOCH,** | **TIEF.**  
T-act: ↓ | ↑ | ↓  
S1-act: ↑ | ↓ | ↓  
\*Img.1 \*Img.2 \*Img.3

[...]



#Img.1  
35:03.06



#Img.2  
35:03.650



#Img.3  
35:06.570

Die zeitliche Geordnetheit von *peer-observation* und *Diskrepanz* indiziert, dass sie sich der Diskrepanz ihrer Aktivität zur lokalen Aufgabe bewusst ist<sup>6</sup>. Im Gegensatz zu Sportlerin S7 im vorangegangenen Fragment versucht Sportlerin S1 jedoch nicht, ihre Aktivitäten in einer selbst-initiierten Reparatur erneut anzugleichen. Nachdem sie zur Gruppe geblickt hat, wandert ihre Aufmerksamkeitsorientierung wieder zum Trainer. Mit der anschließenden Instruktion „und HOCH,“, fokussiert dieser S1, so dass ein kurzer Blickkontakt stattfindet (Img.5, über den Wandspiegel erkennbar). Die Tatsache, dass beide Akteure durch die Ausübung ihrer aktuellen Aktivität zur Stabilisierung der Diskrepanz beitragen und letztlich keine Reparatursequenz eröffnet wird (Img.6), lassen den Blick des Trainers mit Blickkontakt rekonstruktiv als Account der Zustimmung interpretieren.

```

04 T-ver:  |!TIEF!.. |und HOCH, |
T-act:   |↓      | |↑      |
T-gaz:   |@down  | |@S1   |
S1-act:  ...↑.....|
S1-gaz:  @left  | |@T   |
          *Img.4  *Img.5

```

[...]



#Img.4  
35:08.140

<sup>6</sup> Dieses Fallbeispiel verhält sich ähnlich wie Fragment 3. Wie bei Sportlerin S7 ist die Diskrepanz ihrer Aktivität für die anderen Teilnehmer transparent, der Blick in beiden Fällen indiziert jedoch darüber hinaus, dass diese Diskrepanz auch dem Teilnehmer selbst bewusst ist. Im Gegensatz zu Sportlerin S7 versucht Sportlerin S1 jedoch nicht, ihre Aktivitäten erneut anzugleichen.



#Img.5  
35:10.630

05 T-ver: |tief.|  
T-act: |↓|  
S1-act: .....|  
\*Img.6

Entscheidung zur Diskrepanz



#Img.6  
35:11.490

### 3.1.2 Der Sub-Korpus als permanente fokussierte dyadische Interaktion: Koordinierungsaktivitäten & lokale Diskrepanzen.

Im folgenden Teilkapitel sollen die Koordinierungsprozesse und die Systematik ihres interaktives Zusammenspiels unter Einbeziehung des Sub-Korpus analysiert werden. Der Sub-Korpus umfasst ausschließlich 1:1-Trainingseinheiten, in denen ein einzelner Sportler frontal zum Trainer positioniert ist (Kap.2.4). Die Gruppensituation wurde damit aufgelöst, so dass permanent eine fokussierte dyadische Interaktionssituation vorliegt. Dennoch ist der Trainer auch hier dazu veranlasst, reparaturbedürftige Aktivitäten (1) zu erkennen und (2) als solche auf der Interaktionsoberfläche zu markieren, um letztlich (3) Reparaturen zu ermöglichen. Folgende Fragen, die Hand in Hand gehen, sollen daher im Fokus der Analyse des Sub-Korpus stehen.

- Wie gelingt dem Trainer in einer permanenten fokussierten dyadischen Interaktion, (a) Diskrepanzen als solche zu markieren und (b) eine Reparatur zu adressieren?
- Wie werden Diskrepanzen zum Anforderungsprofil der aktuellen Aufgabe ohne *peer-group* für den Sportler erkennbar?
- Welche Ressourcen macht der Sportler in der Übungsdurchführung für sich nutzbar?

### 3.1.2.1 Diskrepanzmarkierung & -bearbeitung in permanenter fokussierter dyadischer Interaktion: Ein Adressierungsformat.

FRAGMENT 6 – SUB-KORPUS: EINZELSESSION. Das Fragment bildet eine fremd-initiierte Selbstreparatur ab und verdeutlicht, wie sich die Schwierigkeiten des Sportlers in einer Diskrepanz zur aktuellen Übung manifestiert, der Trainer diese Diskrepanz auf der Oberfläche als solche markiert und letztlich wie die Teilnehmer diese gemeinsam reparieren.

Das Fragment ist in der finalen Belastungsphase (47. Minute) einer Einzelsession lokalisiert. Der Trainer hat zuvor eine Übung initiiert, die ein Fahren im Stehen mit hohem Widerstand und hoher Trittfrequenz vorsieht, so dass Trainer und Sportler zu Beginn des Fragments bereits stehend fahren. In dieser Trainingsphase hat der Trainer durch die Musikauswahl sowie seine Pedalumdrehungen ein lokales Anforderungsprofil etabliert (Z.01). Die BPM des aktuellen Liedes ist mit ca. 143 bpm relativ hoch, so dass das Intervall einer Pedalumdrehung bei ca. 300ms liegt. Diese hohe Frequenz an Taktschlägen führt zu einer vom Trainer geforderten hohen Trittfrequenz und erhöht den koordinativen Anspruch der Übung. Während der Sportler zu Beginn der Übung noch in der Lage ist, dieser Übung zu folgen, bekommt er über die Dauer der gesamten Übung Probleme, so dass er beobachtbar langsamer wird (Z.01). Diese Diskrepanz, die sich in der Ausführung der Trittbewegungen in Relation zum Beat realisiert, bildet die Manifestation von individuellen Schwierigkeiten in der Bearbeitung der Übung ab.

Korpus: UF Cycling 20101214 (Sub-Korpus: 1. Session)  
Fragment: 47:16.72 - 47:22.810

B E A T	x o	x o	x o	lokales Anforderungsprofil
01 T-ped:	lf ...	lf ...	lf ...	
S-ped:	rf	rf	rf	Diskrepanz
S-gaz:	@down.....			
T-gaz:	@S.....			
	*img.1			



#img.1  
47:16.72

Mit der andauernden Übung verlagert sich die Blickorientierung des Trainers. Zu Beginn noch das Gesicht des Sportlers fokussierend, richtet er seinen Blick auf die zum Beat asynchronen Trittaktivitäten. Der Trainer monitort diese bereits für ca. 8 Sekunden bis er die Äußerung „TRITT-“ (Z.02) realisiert. Dieser verbal-rhythmische Turn übernimmt interaktiv gleich drei Funktionen:

1. Interaktive Markierungsleistung: Die Beatfolge der Musik und die Trittaktivitäten des Trainers mit verbaler Äußerung („TRITT-“) bilden durch ihre zeitliche Geordnetheit und sequentielle Platzierung eine interaktive Markierungsleistung, welche die aktuelle Aktivität des Sportler als Diskrepanz kennzeichnet.
2. Spezifizierung des Problemtypen: Die Semantik des Äußerungstypen als rhythmische Verbalansage kennzeichnet ferner einen konkreten Problemtypen innerhalb der Übungsdurchführung, der die Diskrepanz weiter spezifiziert.

3. Reparaturangebot: Über die Trittaktivitäten synchron zur Taktstruktur der Musik sowie seiner simultanen Verbalaktivität gelingt es dem Trainer, einen präferierten Rhythmus der Übungsdurchführung zu konstituieren und er eröffnet damit eine Reparatur, welche die Handlungsanforderung etabliert, zum präferierten Takt zu treten.

```
[...]
B E A T      |xo      |xo      |
02 T-ver:    |TRITT-| |TRITT-| Diskrepanzmarkierung
   T-ped:    |lf↓...| |lf↓...|
   S-ped:    |rf↓..| |rf↓..|
   S-gaz:    @down.....
   T-gaz:    @S_ped.....

B E A T      |xo      |xo      |xo      |xo      |xo      |
03 T-ver:    |TRITT-| |TRITT-| |TRITT-| |TRITT-| |TRITT-| Fremd-initiierte
   T-ped:    |lf↓...| |lf↓...| |lf↓...| |lf↓...| |lf↓...|
   S-ped:    |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...| |rf↓...|
   S-gaz:    @down.....
   T-gaz:    @S_ped.....
             *img.2
```



#img.2  
47:22.50

Mit dem vom Trainer multimodal etablierten Trittrhythmus gelingt es dem Sportler, seinen Trittrhythmus sukzessive wieder anzugleichen und dauerhaft zu halten (Z.03). Besonders auffallend ist die Monitoring-Aktivität des Trainers. Zu Beginn auf das Gesicht des Sportlers fokussiert, verlagert sich mit der Verbalaktivität die Blickfokussierung auf die Pedalstellung. Der Blick des Probanden hingegen ist stets nach unten gerichtet, so dass kein Blickkontakt während dieser Sequenz auftritt. Diese Blickorientierung des Probanden illustriert, dass er situativ nur die akustischen Koordinierungsangebote wahrnimmt und sich anhand der externen Lautfolge der Musik und der verbal-rhythmischen Trittsansagen („TRITT-“) orientiert. Mithilfe dieser Ressourcen gelingt ihm eine Selbstreparatur, so dass er wieder dem Anforderungsprofil des Trainers entspricht (Z.03).

In Abgrenzung zur Gruppensituation zeichnet sich die 1:1-Situation durch eine permanente fokussierte dyadische Kommunikation zwischen Trainer und Sportler aus. Äußerungsformate und ihre Funktionen sind durch die Einbettung im sequentiellen Handlungsverlauf ebenso fokussiert wie multi-funktional. So bearbeitet die rhythmische Äußerung „TRITT-“ eine Vielzahl an interaktiven Ressourcen. Sie markiert auf der Interaktionsoberfläche die Aktivität des Sportlers als Diskrepanz und etabliert gleichzeitig über ihre Platzierung im interaktiven Verlauf eine Reparatur. Darüber hinaus schafft die Äußerung als verbale Aktivität, die synchron zur Taktstruktur der Musik produziert wird, weniger ein Angebot zur Reparatur als vielmehr eine konditionelle Relevanz zur Bearbeitung der Diskrepanz. Die Analyse des Fragments verdeutlicht dabei, dass der Sportler sowohl situative als auch interaktive Ressourcen für sich nutzbar macht, um die Diskrepanz zu bearbeiten und dem Anforderungsprofil des Trainers zu entsprechen.

### 3.1.2.2 Diskrepanzbearbeitung über eine Flexibilisierung des Anforderungsprofils.

FRAGMENT 7 – SUB-KORPUS: EINZELSESSION. Die Analyse des Korpus legt noch eine andere Form des Umgangs mit Diskrepanzen offen. Fragment 7 stammt ebenfalls aus der

ersten Einzelsession und ist mit der 45. Minute nur wenige Minuten vor Fragment 6 lokalisiert. Der Trainer hat zuvor eine Übung instruiert, die ein Fahren im Stehen mit hohem Widerstand vorsieht (*Standing Climb*). Hierauf aufbauend leitet er eine weitere Aufgabe ein, die daran besteht, Liegestütze während des Fahrens durchzuführen. Die Schwierigkeit dieser Übung ist insbesondere koordinativer Natur, da der Trainer den Rhythmus der einzelnen Push-Ups vorgibt. Nach einer kurzen Erläuterung der lokalen Aufgabe und der einzunehmenden Körperhaltung („*ellenbogen nach !AU!ßen,*“), initiiert er die einzelnen Liegestütze mit sehr kurzen Verbalansagen („*tief und hoch,*“, Z.01), die in ihrer Tonhöhenbewegung sowie Semantik einer gemeinsamen Ausrichtung unterliegen.

Korpus: UF Cycling 20110214 (Sub-Korpus: 1. Session)  
Fragment: 45:28.280 - 46:58.010

T etabliert lokales Anforderungsprofil.  
\*46:02.460

01 T-ver:	tief	und ↑ hoch -	↓ tief -	und hoch.
T-act:	↓	↑	↓	↑
S-act:	↓	↑	↓	↑

So wird die Äußerung „*tief*“ prosodisch mit fallender Tonhöhenbewegung realisiert und die Äußerung „*und hoch*“ weist entsprechend hierzu eine steigende Tonhöhenbewegung auf. Diese symbol-prosodische Realisierung unterstützt die rhythmische Struktur der Übung und ist typisch für das Indoor Cycling (Skutella et al. 2014). Simultan zum Turn „*tief*“ führt der Trainer eine Liegestütze durch. Mit dem Ende der verbalen Äußerung ruht er für wenige Millisekunden in seiner Körperhaltung. Simultan zur Äußerung „*und hoch,*“ setzt er seine Körperbewegung fort und richtet sich wieder auf. Die Modalitäten des Trainers (Äußerung + prosodische Realisierung + Körperlichkeit) stellen eine Repräsentation dar, die der Herstellung einer gemeinsamen Aktivitätsreferenz dienlich sind und gemeinsam die rhythmische Struktur der Übung und damit ferner die körperliche Vergemeinschaftung unterstützen.

Auf der Interaktionsoberfläche wird ferner ersichtlich, dass der Blick des Sportlers ausschließlich bei der ersten Initiierung einer Liegestütze den Trainer fokussiert – unmittelbar nach der Initiierung löst sich der Blick und ist während der Übungsdurchführung der einzelnen Liegestütze fortlaufend nach unten gerichtet. Auch der Trainer richtet nur sehr vereinzelt seinen Blick für Millisekunden zum Sportler – trotz dieser Blickorganisation sind beide Teilnehmer in ihrer Körperaktivität stets synchronisiert. Dies verdeutlicht zum einen, dass der Sportler weniger die Körperaktivität des Trainers als Koordinierungsangebot für sich nutzbar macht, sondern vielmehr die Verbalansagen, die über ihr wiederkehrendes Muster mit andauernder Übung antizipierbar sind. Zum anderen wird hieran aber auch evident, dass beide Teilnehmer mit der ersten Initiierung einer Liegestütze auf Trainerseite und der Bearbeitung dieser lokalen Aufgabe auf Sportlerseite sowie einem kurzen Blickkontakt, eine Übereinkunft über diese gemeinsame Aufgabe verhandelt haben. Trotz dieser gemeinsamen Übereinkunft ist das Ende der Übung weder kommuniziert (z.B. 2 Minuten Push-Ups) noch für den Sportler antizipierbar.<sup>7</sup> Mit der anhaltenden Wiederholung der Auf- und Abwärtsbewegungen bekommt der Sportler allmählich Probleme: die hohe Frequenz der Liegestütze kann er nur noch zeitlich verzögert zur Traineransage realisieren (Z.02). Darüber hinaus weist sein Gesicht eine verzerrte Mimik auf. Diese beiden Modalitäten (Trittfrequenz und Mimik) als Displayaktivität zeigt dem Trainer das subjektive Belastungsempfinden des Sportlers an. Der Trainer reagiert darauf mit einer Veränderung seiner Blickorganisation. Während er zu Beginn der Liegestütz-Übung nur punktuell zum Sportler blickt, steigt die Frequenz, aber auch Dauer der Blickfokussierung (Z.02). Darüber

<sup>7</sup> Trainer bedienen sich häufig dem kontinuierlichem Zählen oder dem Countdown-to-Zero Prinzip, damit Sportler das Ende einer Übung antizipieren können. Dies ermöglicht dem Trainer, die Motivation der Sportler in den Belastungsphasen aufrecht zu erhalten. Zum anderen kann der Sportler diese Informationen nutzen, um Kräfte sinnvoll aufzuteilen (vgl. u.a. Süssenbach 2011)

hinaus ist auch eine deutlich hörbare Veränderung der Lautstruktur der einzelnen Instruktionen feststellbar – zu Beginn der Übung noch stark intoniert, verbalisiert der Trainer die Posturveränderung „hoch-“ nun deutlich leiser (Z.02).

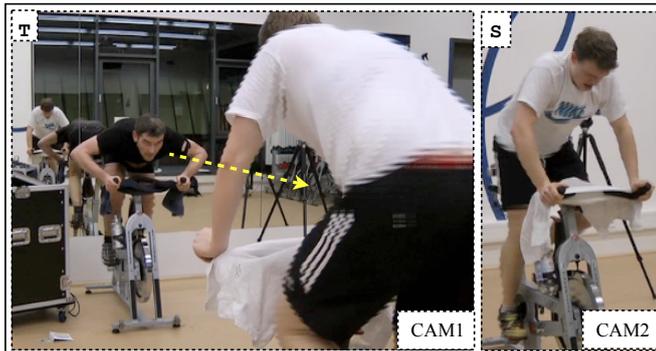
[...]

\*46:50.680

02 T-ver:	↓TIEF	<<dim> hoch ->	(-)	Diskrepanz
T-gaz:	@S.....	@down.....	@S..	
T-act:	↓.....	↑.....	↓.....	
S-act:	↓.....	↑.....	.....	

\*Img.1

03 T-ver:	<<f> und wir bleiben !O!ben,>	Flexibilisierung des Anforderungsprofils
T-gaz:	@S.....	
T-act:	↑.....	
S-act:	↑.....	



#Img.1

46:54.470

Die Verbalisierung der daran anschließenden Posturveränderung bleibt vollkommen aus. Der Trainer instruiert ausschließlich über seinen Körper, mit seinem Blick den Sportler fixierend (Z.02, Img.1). Der Sportler folgt dieser Instruktion nicht und bricht die Übung damit ab (Z.02, Img.1). Aufgrund seiner Monitoring-Aktivität hat der Trainer dies unmittelbar registriert und reagiert unmittelbar mit der verbalen Handlungsanforderung „und wir bleiben !O!ben“ sowie einer Aufwärtsbewegung des Oberkörpers (Z.03). Diese Trainerhandlung führt zu einer *Flexibilisierung des lokalen Anforderungsprofils*, welche sich an der Aktivität des Sportlers ausrichtet. Prämisse dieser Flexibilisierung ist die Monitoring-Aktivität des Trainers. Mit andauernder Übung erhöht sich die Frequenz und auch Intensität der Monitoring-Aktivitäten (Abb.19). Während mit Beginn der Übung noch ein lang andauernder Blick zum Sportler festgestellt werden kann, verringert sich die Intensität der punktuellen Blicke zunächst deutlich. Die Frequenz jedoch verringert sich nicht, so dass der Trainer immer wieder punktuell zum Sportler blickt. Mit andauernder Übung steigt Frequenz und Intensität kontinuierlich (Abb.19). Diese Blickorganisation deutet daraufhin, dass der Trainer über die kontinuierlichen, punktuellen Blicke das Leistungsniveau des Sportlers abschätzen und dadurch ein potentiell Scheitern antizipieren kann. Die Intensität des Blickverhalten (Dauer) unterstreicht diese Hypothese. Die Sequenzanalyse dieser Trainingssituation lässt zwei Rückschlüsse zu.

(a) Der Verlauf der Übungsdurchführung ist auf Seiten des Trainers durch eine systematische Blickorganisation gekennzeichnet. Über diese Monitoring-Aktivität ist er in der Lage, (i) den Aufmerksamkeitsfokus des Sportlers wahrzunehmen, (ii) Diskrepanzen instantan zu erkennen und (iii) seine Trainerhandlungen an (i) und (ii) auszurichten. Im vorliegendem Beispiel nutzt er zunächst die Intonation der einzelnen Jump-Instruktionen, indem er sie allmählich leiser intoniert und er sie letztlich vollkommen aussetzt. Mittels seiner Körperaktivität (Jump-Bewegung) bedient er trotz fehlender Verbalinstruktion die Jump-Übung. Zu diesem Zeitpunkt ist der Sportler mit Kopf und Blick Richtung Boden

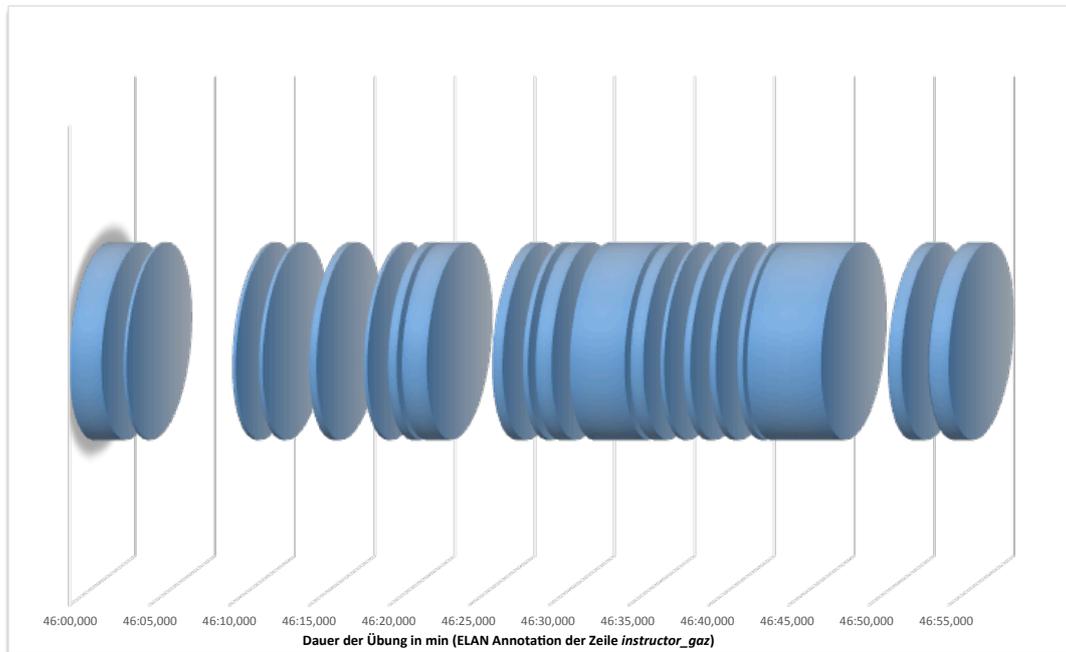


Abbildung 19: Monitoring-Aktivitäten des Trainers über die Dauer der Übung. Die Datenreihe stellt die einzelnen Annotationen des Trainerblicks auf den Sportler dar (instructor-gaz; @t). Einzelne Datenpunkte repräsentieren Zeitpunkt und Dauer des Blicks. Die Blickfrequenz sowie die Blickintensität erhöhen sich mit andauernder Übung.

orientiert, so dass in seinem unmittelbaren Wahrnehmungsfokus nur akustische Informationen relevant sind, wie die Traineräußerungen der Jump-Instruktionen.

(b) Das Ende der Übung wird beobachtbar durch die Körperaktivität des Sportlers eingeleitet. Durch die fehlende Verbalinstruktion der aktuellen Jump-Bewegung („tief“) und der sich mit schnellem Turnanschluss produzierten Äußerung „<f> und wir bleiben !O!ben,>“ ist diese Diskrepanz für den Sportler nicht direkt antizipierbar. Die verbale Instruktion des Trainers stellt daher aus Teilnehmerperspektive keine Reaktion auf die nicht ausgeführte Jump-Bewegung dar, sondern die Initiierung der Übungsbeendigung. Somit ist die Diskrepanz aus der Teilnehmerperspektive des Sportlers, welcher aktuell nur akustische Informationen nutzt, nicht transparent. Die Trainerhandlung stellt daher eine *Flexibilisierung des lokalen Anforderungsprofils* dar, die es dem Sportler erlaubt, die aktuelle Übung auf der Oberflächenstruktur erfolgreich zu bearbeiten, so dass einem unmittelbaren Scheitern proaktiv vorgebeugt werden kann.

Die interaktive Neuverhandlung des Endes einer Übung stellt nur ein Verfahren der *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* dar. Der Trainer bedient sich auch anderer Verfahren, um das Anforderungsprofil der aktuellen Übung situativ am Verhalten des Sportlers auszurichten. Ein weiteres Beispiel (Fragment 8) soll das illustrieren.

FRAGMENT 8 – SUB-KORPUS: OHNE MUSIK. Dieses Beispiel stammt ebenfalls aus dem Sub-Korpus und stellt eine Trainingssituation dar, in der es keine Musik gibt, so dass das Anforderungsprofil einer Übung nicht über die Taktfolge der Musik gekennzeichnet wird. Weder Trittfrequenz noch -rhythmus werden über die Lautstruktur der Musik vorgegeben, so dass die Interaktionsbeteiligten dazu veranlasst sind, tradierte Strukturen aufzubrechen und über neue zu verhandeln. Das Training ist mit der 22. Minute bereits in einer fortgeschrittenen Phase und die aktuelle Übung sieht – wie vom Trainer angeleitet – ein Fahren im Sitzen mit mittlerem Widerstand vor (Seated Climb). Durch die Abwesenheit der Musik gibt es keinen situativen Taktgeber, der die Frequenz und den Rhythmus der Übung und damit das Anforderungsprofil selbiger unmittelbar anbietet. Dies führt dazu, dass Trai-

ner und Sportler weder in der gleichen Frequenz noch im gleichen Rhythmus treten und folglich in ihren Aktivitäten asynchron sind (Z.01).

Korpus: UF Cycling 20110309 (Sub-Korpus: Ohne Musik)  
Fragment: 21:58.302 - 22:02.172

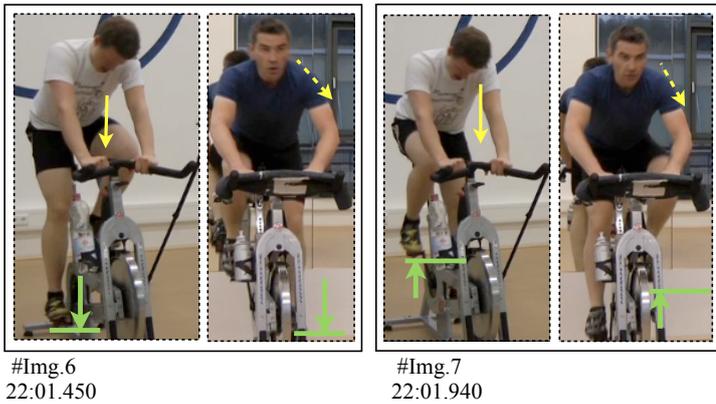
```
01 T-ped: |lf↓ | |rf↓ | |lf↓ |
S-ped: |rf↓ | |lf↓ | |rf↓ |
T-gaz: @S_fac.... | |@S_ped.....
S-gaz: @down.....
      *Img.1.....*Img.2.....*Img.3
```



Während dieser asynchronen Trittsfolge der beiden Teilnehmer kann beobachtet werden, dass der Trainer kontinuierlich die Pedalumdrehungen des Sportlers fokussiert (Z.01, Img.1,2,3). Der Blick des Sportlers hingegen ist stets nach unten orientiert, so dass kein Blickkontakt zwischen Trainer und Sportler stattfindet. Während dieser Fokussierung der Pedalumdrehung fällt auf, dass der Trainer beginnt, seine Trittbewegungen step-by-step an die des Sportlers anzugleichen (Img.4). Mit der zweiten synchronen Trittbewegungen verbalisiert der Trainer „TRITT-“ und konstituiert damit eine Trittinstruktion (Img.5). Die darauffolgende Pedalumdrehung erfolgt synchron mit dem Sportler, eine Verbalisierung bleibt aus (Img.6). Erst mit der nächsten Umdrehung erfolgt erneut mit dem Erreichen des tiefsten Pedalstandes die Verbalinstruktion „TRITT-“ (Img.7). Mithilfe des Angleichungsprozesses sowie der Konstitution eines präferierten Trittrhythmus gelingt es Trainer und Sportler, eine Struktur für eine Trittsfolge interaktiv zu etablieren, so dass beide Teilnehmer für die Dauer der Übung synchron agieren. Ferner vermeidet dieses Verfahren die Manifestation einer Diskrepanz und folglich die Etablierung von Reparaturverfahren.

```
02 T-ver: |TRITT- | |TRITT- |
T-ped: |lf↓ | |rf↓ | |lf↓ | |rf↓ |
S-ped: |rf↓ | |lf↓ | |rf↓ | |lf↓ |
T-gaz: .....@S_ped.....
S-gaz: @down.....
      *Img.4.....*Img.5.....*Img.6.....*Img.7
```





### 3.1.3 Der Umgang mit Scheitern

Trotz dieses Verfahrens der Flexibilisierung und verschiedener Reparaturverfahren kann es zum Scheitern des Sportlers kommen. Während das Scheitern der Sportlers in der Gruppensituation keine beobachtbare Implikation auf das Interaktionssystem hat, ist in der 1:1-Trainingssituation das *Encouragement-Feedback* zu beobachten. Das *Encouragement-Feedback* stellt eine Strategie des Trainers dar, welche die physische Leistung in Abgrenzung zum Scheitern interaktiv relevant setzt. Ein Beispiel einer Trainingssituation soll diese Strategie verdeutlichen.

FRAGMENT 8 – SUB-KORPUS: OHNE TRAINERRAD. Die Trainingssituation ist in der Mitte des Trainings zu verorten (24. Minute). Mit dem Ausklang des Liedes und der Beendigung des vorangegangenen Übungsabschnittes, wendet sich der Trainer zum Sportler und etabliert den kommenden Übungsabschnitt. Er kennzeichnet die Übung als schwierig, in dem er den zu tretenden Rhythmus in Relation zum vorherigen Übungsabschnitt konstituiert („is !NOCH! viel langsamer zu treten als den; den wir gerade hatten (-)“ (Z.01).

Korpus: UF Cycling 20110309 (Sub-Korpus: Ohne Trainerrad)  
 Fragment: 21:55.580 - 22:51.230

01 T-ver: <<all> der berg der JETZT kommt (.)  
           is nicht so ROCKig- und nicht so:- aber dafür is es- (.)  
           !NOCH!|viel langsamer zu treten als den, den wir gerade hatten|  
 S-act:       |NOD.....|

02 T-ver: |also taste dich ma so ran;|  
 T-act:   |ikG.....|  
           \*Img.1



#Img.1

Mit Beginn dieser Etablierung verlagert sich der Blick des Sportler zum Trainer, so dass Blickkontakt entsteht, der durch beide im Verlauf der Übungserläuterung aufrecht erhalten. Simultan zur Verbalansage nickt der Sportler heftig (Z. 01). Im anschließenden Turn setzt er den langsamen Rhythmus erneut sowohl verbal über die Äußerung „dass du auf diesen la::ngsamen rhythmus runterkommst“, als auch non-verbal über eine ikonische Geste

relevant (Z.03). Diese ikonische Geste verbildlicht die niedrige Frequenz des präferierten Trittrhythmus und orientiert sich in ihrer Form an eine Pedalumdrehung.

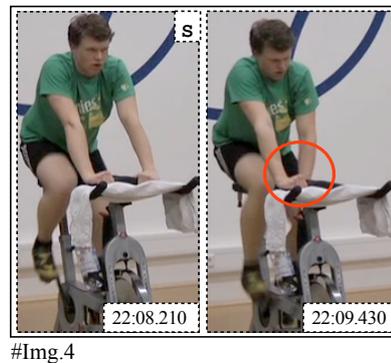
03 T-ver: dass du auf diesen la:::ngsamen |rhythmus runterkommst|  
T-act: |ikG.....|  
\*Img.2



Der Trainer fährt in seiner Anleitung fort und konkretisiert im Turnanschluss, dass die niedrige Trittfrequenz eine Manipulation des Widerstandes erforderlich macht („is nicht leicht (.) musste schön schrauben-“, Z.04,05). Diese Äußerung benennt explizit über das flektierte Verb "müssen"(2. Person Singular) die Notwendigkeit einer Widerstandsregulation. Simultan zu dieser verbalen Instruktion führt der Trainer eine ikonische Gestik aus, welche die Manipulation des Widerstandes verbildlicht (Img.3). Der Sportler reagiert instantan und folgt der Instruktion, indem er den Widerstand manipuliert (Z.05, Img.4).

04 T-ver: is nich leicht. (-)

05 T-ver: musste schön schrauben|ich hoffe es geht überhaupt soweit|  
S-act: |+res.....|  
\*Img.3 \*Img.4



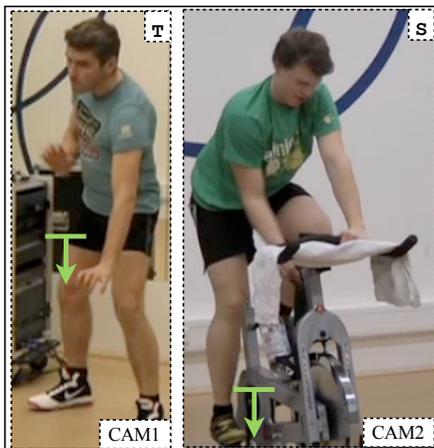
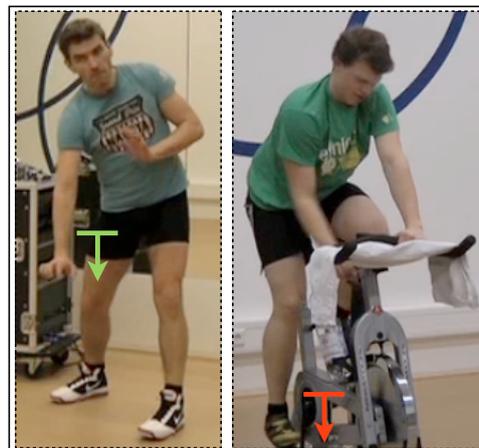
Der Trainer wendet sich daraufhin vom Sportler weg, hin zum Mischpult, und startet das Lied (Z.06). Danach wendet er sich wieder zum Sportler und positioniert sich frontal zu ihm. Es ist zu beobachten wie der Trainer mit dem Einsetzen der Musik und der damit verbundenen Rhythmusfolge über den Beat seine Arme und Hände synchron zum Beat bewegt. Auf den Takt xo bewegt er seine linke Hand nach unten, seine rechte simultan nach oben. Auf den Takt xoo geht seine rechte Hand nach unten und die linke entsprechend nach oben (Z.07). Die Arm- und Handbewegung als Displayaktivität bekommt in diesem Beispiel nicht den Status einer Geste, da sie nicht interaktiv relevant gesetzt wird. Der Sportler ist in seiner Blickrichtung stets nach unten orientiert, während der Trainer die Pedalstellung des Sportlers und damit die Trittbewegung fokussiert. Zu Beginn dem langsamen Tritt folgend (Img.5), hat der Sportler im weiteren Verlauf Probleme mit der Übung (Img.6). Seine Trittkraft ist deutlich zu schnell. Diese Tatsache ist ein Indikator dafür, dass der Widerstand noch nicht korrekt eingestellt ist und stellt eine Diskrepanz zum Anforderungsprofil dar.

[...]

06 Musik: [START LIED]

B E A T	x o	x o o	
07 T-act:	l h ↓	r h ↓	
S-ped:	r f ↓	l f ↓	r f ↓
	*Img.5	*Img.6	

Diskrepanz

#Img.5  
22:22.250#Img.6  
22:23.080

Der Trainer reagiert darauf mit einer Reparaturäußerung („und !DREH! NOCH weiter.“, Z.o8), die der Sportler instantan umsetzt. Trotz dieser Reparatur gelingt es dem Sportler nicht, seinen Trittsaktivitäten synchron zum Beat auszuführen. Nun tritt er deutlich zu langsam, was inhärent den Rückschluss zulässt, dass der Widerstand in Relation zum Leistungsniveau des Sportlers zu hoch eingestellt ist.

08 T-ver:	UND (-)   !DREH! NOCH weiter.	
T-act:	peak_ikG.....	fremd-initiierte Selbstreparatur
S-act:	+ res.....	

09 B E A T	x o	x o o	
T-ped:	l h ↓	r h ↓	
S-ped:	l h ↓	r h ↓	

Diskrepanz

10 T-ver:	da is schon das problem- über die MITte rüber zu kommen,ne,	Diskrepanzmarkierung
-----------	--	----------------------

11 S-ver:	<<bv> ja->
S-act:	NOD.....

12 T-ver:	<<all> aber man sieht super an der scheibe dass du RICHTIG power drauf hast beim widerstand; die bleibt immer fast stehen beim drehen (-) !SEHR! gutes zeichen.	Encouragement-Feedback
-----------	---	------------------------

Diese Diskrepanz ist auf der Oberflächenstruktur deutlich als solche gekennzeichnet. Der Trainer reagiert auf diese Tatsache mit einer verbalen Markierung der Diskrepanz und benennt damit konkret das Problem des Sportlers („da is schon das problem- über die MITte rüber zu kommen, ne.“, Z.o9). Der angehängte Fragepartikel „ne,“ unterstreicht seine Feststellung und fordert gleichzeitig eine Zustimmung des Sportlers ein, die im anschließenden Turn folgt. Über eine verbale Äußerung sowie einem Nicken stimmt der Sportler dem Trainer zu und markiert damit ebenso die Diskrepanz. Im Hinblick auf das aktuelle Anforderungsprofil, das kontinuierlich durch den Beat der Musik produziert und damit stets situativ verankert wird, stellt diese Diskrepanz ein Scheitern dar. Statt eines erneuten Reparaturversuchs kann nun beobachtet werden, dass der Trainer – simultan zu einer deiktischen Geste Richtung Schwungschweibe – die physische Leistung des Sportlers exponiert (Z.12). Über dieses *Encouragement-Feedback* gelingt es dem Trainer, nicht das Scheitern des

Sportlers zum Gegenstand der Interaktion zu machen, sondern stattdessen die physische Leistung zu unterstreichen.

### 3.1.4 Fazit: Koordinierungsaktivitäten

Die Koordinierung der Teilnehmer hinsichtlich einer gemeinsamen Simultanaktivität von Bewegungsabläufen stellt eine zentrale Daueraufgabe innerhalb des Interaktionssystems dar (vgl. Kap.3). Die exploratorische Fallanalyse und die darauf aufbauenden Analysen des semi-experimentellen Sub-Korpus zeigten zum einen, wie und unter Verwendung welcher Ressourcen die Teilnehmer die Herstellung und Stabilisierung einer gemeinsamen Simultanaktivität organisieren. Zum anderen legte die Analyse auch die Verfahren der Interaktionsbeteiligten bei Nicht-Koordinierung offen. Nicht-Koordinierung ist eine Diskrepanz und kann sich zu einer Störung innerhalb des Systems manifestieren. Ausgehend von der Entstehung der Diskrepanz kristallisierte die Analyse heraus, wie die Teilnehmer die interaktive Markierung und gemeinsame Bearbeitung von lokalen Diskrepanzen erarbeiten. Auf Basis der qualitativen Analysen lassen sich folgende Schlussfolgerungen im Hinblick auf Koordinierungsaktivitäten ziehen.

#### VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG UND STABILISIERUNG VON KOORDINIERUNG:

1. Funktion der Musik: Musik übernimmt vielfältige Koordinierungsfunktionen. Als externer Faktor, der kontinuierlich im System präsent ist, repräsentiert Musik eine situative Ressource mit Projektionsfunktion. Die Teilnehmer können mithilfe von Musiktiteln sowie ihrem Alltagswissen über Struktur und Aufbau von Musikstücken antizipieren, wann ein Lied und damit gleichermaßen auch eine Übung zum Ende kommen wird. Darüber hinaus stellt Musik auch eine situative Ressource intra- und interpersoneller Koordinierungsaktivitäten dar. Über spezifische Parameter wie Tempo (bpm), Rhythmus und Breaks produziert Musik kontinuierlich übungsrelevante Informationen, die durch die Teilnehmer – abhängig vom Teilnehmerstatus – nutzbar gemacht werden können. Diese koordinierende Funktion von Musik kann durch den Trainer verstärkt und dadurch interaktiv relevant gesetzt werden. Die Analysen verdeutlichten dahingehend, dass der Trainer z.B. simultan zu einem Beatevent eine Pedalumdrehung sowie die Verbalinstruktion „TRITT-“ produziert. Über diese Trainerhandlung als Taktdisplay gelingt den Akteuren, die Herstellung und Stabilisierung einer körperlichen Vergemeinschaftung, die sich in der gemeinsamen Simultanaktivität *im gleichen Takt treten* manifestiert.

2. Funktion von Körperlichkeit: In einem Interaktionssystem, in dem die kontinuierliche Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität das Ziel der Akteure darstellt, bildet *Körperlichkeit* eine zentrale Rolle. Die Funktion der Körperlichkeit ist systemimmanent, da der Trainer über die Aktivitäten seines Körpers kontinuierlich ein Modell zur Übungsdurchführung produziert. Der Körper wird zum Display und fungiert dadurch als situative Ressource für Koordinierungsaktivitäten, die der Sportler für sich nutzbar machen kann. Diese Funktion der Körperlichkeit kann der Trainer durch Verwendung zusätzlicher Verfahren interaktiv relevant setzen, in dem er zum Beispiel bestimmte Aktivitäten seiner Körperlichkeit verbal begleitet und/oder durch die zeitliche Platzierung und sequentielle Einbettung seiner Aktivität eine Verbindung zu spezifischen Parametern der Musik herstellt (s.o. Funktion der Musik). Unter Einbezug des semi-experimentellen Sub-Korpus konnte gezeigt werden, dass insbesondere die Pedalumdrehungen eine relevante Ressource der Teilnehmer darstellt. Dem Trainer gelingt es über die Etablierung eines präferierten Trittrhythmus, ein Anforderungsprofil der aktuellen Übung und in gleichermaßen ein Display zur Koordinierung zu konstituieren. Diesen präferierten Trittrhythmus konstituiert der Trainer sowohl über seinen Körper (Pedalumdrehung) als auch verbal über Trittinstruktion (z.B. „TRITT-“) sowie durch eine zeitliche Geordnetheit zur Beatstruktur der Musik.

Dieses Anforderungsprofil über die Trittaktivitäten ermöglicht dem Trainer individuelle Diskrepanzen, d.h. Schwierigkeiten, einzelner Sportler zügig zu erkennen und korrigierend über Reparatursequenzen einzuwirken. Somit muss festgehalten werden, dass der Körper nicht nur ein Display für den Sportler darstellt, sondern auch umgekehrt. Auch der Sportler produziert durch seinen Körper kontinuierlich ein Display, das seine individuelle Teilnehmerschaft kennzeichnet und durch den Trainer nutzbar gemacht werden kann. Ziel dieser wechselwirkenden Körper-Displays von Trainer und Sportler ist es, über die physische Performanz einer gemeinsamen Aktivität im Sinne einer *Simultanaktivität* eine körperliche Vergemeinschaftung herzustellen und aufrechtzuerhalten.

3. Funktion der *peer* für den Sportler: Die *peer* übernimmt für den einzelnen Sportler hinsichtlich der Herstellung und Stabilisierung einer gemeinsamen Aktivität eine wichtige Rolle. Zum einen produziert die Gruppe als Kollektiv durch ihre eigene Körperlichkeit ein Display, das eine situative Ressource für inter- und intrapersoneller Koordinierungsaktivitäten darstellt. Die Aktivität der Gruppe konstituiert ein kollektives Anforderungsmodell, das unmittelbar am Trainermodell angelegt ist. Dadurch wird Nicht-Koordinierung unmittelbar für den Sportler erkennbar, so dass er über die *peer-observation* die Möglichkeit hat, seine Aktivität mit der des Sportlerkollektivs abzugleichen, Diskrepanzen festzustellen und nach Bedarf koordinierend anzugleichen. Diese selbst-initiierte Selbstreparatur am Handlungsmodell der *peer* zielt in letzter Instanz auf die Assimilation der eigenen Aktivität mit der des Trainers ab.

4. Funktion der *peer* für den Trainer: Das durch die *peer* konstituierte Display ist nicht nur für den Sportler eine relevante Ressource zur Koordinierung, sondern gleichermaßen für den Trainer. Das durch das Kollektiv produzierte Display ermöglicht eine Vergleichsfolie, die Diskrepanzen unmittelbar erkennbar macht. Diese Diskrepanzen von Aktivitäten sind unmittelbar auf der Interaktionsoberfläche als solche markiert und ermöglichen dem Trainer, Schwierigkeiten der Koordinierung einzelner Sportler festzustellen, was die Grundlage für Handlungsregulation über Reparaturverfahren darstellt.

#### VERFAHREN BEI NICHT-KOORDINIERUNG:

1. Reparaturen: Reparaturverfahren von intra- und interpersonellen Koordinierungsaktivitäten im *Indoor Cycling* folgen der Präferenzstruktur natürlicher f2f-Interaktion. Ausgehend von der selbst-initiierten Selbstreparatur als erste Präferenzposition, stellt die fremd-initiierte Fremdreparatur die letzte Präferenzposition dar (vgl. Selting 1987; Schegloff et al. 1977). Konkret konnten anhand der Analyse Reparaturverfahren in vielfältigen Manifestationen identifiziert werden, deren Behandlungsschema mit dem natürlicher Interaktion vergleichbar ist (vgl. Selting 1987).

- (a) Selbstreparaturen: Systemimmanent werden kontinuierlich eine Vielzahl an situativen und interaktiven Ressourcen zur Koordinierung hergestellt, die durch den einzelnen Sportler nutzbar gemacht werden können. Diskrepanzen in der eigenen Aktivität können dadurch zügig erkannt und selbst-initiativ repariert werden. Ist der Sportler nicht in der Lage, die Diskrepanz seiner Aktivität zu erkennen, kristallisierte die Analyse die *fokussierte dyadische Interaktion* als ein Verfahren heraus, welches durch eine Fremd-Initiierung eine Selbstreparatur veranlassen kann. Dieses Verfahren ermöglicht über ein spezifisches Format sowohl die Gruppe kontinuierlich anzuleiten als auch das Individuums innerhalb der Gruppe, das die Problemquelle produziert, zu adressieren. Eine strukturierte Blickorganisation des Trainers zeichnete sich in der Analyse als zentrales Verfahren aus, das dieses Adressierungsformat ebnet. In Kombination mit verbalen Äußerungen des Trainers sowie den situativen Angeboten, die ohnehin präsent sind, kann der Sportler die Diskrepanz seiner Aktivität erkennen und reparieren. Die spezifische Äußerung des Trainer kann dabei vielfältige Funktio-

nen übernehmen, so dass sie für alle Teilnehmerstatus anschlussfähig ist (z.B. Bestätigung, Diskrepanzbearbeitung).

- (b) Fremdreparaturen: Fremdreparaturen können im Rahmen der Korpusanalyse nur selten beobachtet werden und werden im *Indoor Cycling* über das *Herbeiführen einer Übungserleichterung* realisiert. Dieses Verfahren wird durch den Trainer initiiert, wenn entweder (a) andere Reparaturverfahren scheiterten oder (b) die Problemmanifestation zu individuell und gleichzeitig akut, d.h. gesundheitsgefährdend, ist (z.B. falsche Körperhaltung bei Übungsdurchführung).

2. Akzeptanz: Nicht-Koordinierung stellt zwar eine Diskrepanz dar, führt aber nicht obligatorisch in letzter Instanz zur Fremdreparatur durch den Trainer. Die Analyse zeigte, dass die Rolle des Sportler durch eine flexible Teilnehmerschaft gekennzeichnet ist. Der einzelne Sportler hat stets die Möglichkeit, Übungen nicht oder nur teilweise zu bearbeiten, sofern er körperlich oder konditionell nicht dazu in der Lage ist. In diesen Entscheidungsmomenten können kurze Aushandlungsprozesse zwischen Sportler und Trainer beobachtet werden. Trotz dieser Variabilität gelingt es den Akteuren, das Interaktionssystem über Handlungen und Anschlusshandlungen im Sinne strukturierter Aktivitätszusammenhänge zu stabilisieren und fortzuführen. Wie eine Vielzahl an soziologischen Interaktionsstudien dokumentiert, sind auch andere Interaktionssysteme durch eine variable Teilnehmerschaft gekennzeichnet (vgl. u.a. Goffman et al. 1986; Goffman 2008; Kendon 1990a; vom Lehn 2002). Sowohl Interaktion z.B. im öffentlichen Raum, bei Museumsführungen als auch Unterrichtskommunikation zeichnet sich durch eine situativ variable Teilnehmerschaft aus, welche die Interaktionsbeteiligten während des Handlungsvollzugs dynamisch verändern. Anders als im öffentlichen Raum und im Museum gelingt die Kennzeichnung dieser veränderten Teilnehmerschaft nicht über die durch Kendon beschriebene F-Formation der Fußausrichtung (vgl. Kendon 1990b, S.209-238). Vergleichbar zur Unterrichtskommunikation ist die Positionierung im Raum durch ein tradiertes Aufstellungsschema zumeist nicht flexibel, so dass die Teilnehmer ihren veränderten Status über andere Ressourcen anzeigen (z.B. Blick, Kopfausrichtung, Orientierung des Rumpfes, aktuelle Aktivität) (vgl. u.a. Pitsch 2006). Dieses Charakteristikum bietet sich auch im Interaktionssystem *Indoor Cycling* dar. Die Interaktionsbeteiligten sind durch ihre Positionierung auf den stationären Fahrrädern fest im Raum verortet. Erst die Aktivität des Individuums in Abgrenzung zur aktuellen Übung kennzeichnet die lokale Teilnehmerschaft. Somit stellt das Körper-Display – wie in der Unterrichtskommunikation – eine interaktive Ressource zur lokalen Bedeutungskonstitution dar und markiert den aktuellen Teilnehmerstatus.

3. Scheitern: Trotz Reparaturverfahren verbleiben Trainingssituationen in denen der Sportler scheitert, d.h. nicht in der Lage ist Nicht-Koordinierung zu erkennen und/oder zu bearbeiten. Während aus psychologischer Perspektive eine Wirkung dessen nicht ausgeschlossen werden kann, lassen die Analysen der Oberflächenstruktur keine Hinweise zu, dass die Nicht-Koordinierung einzelner Sportler auf den weiteren Trainingsverlauf einen Einfluss hat.

#### UNTERSCHIED EINZEL- & MULTIPARTY-TRAININGSSITUATION:

1. Scheitern: In der Gruppensituation den Trainingsverlauf nicht beeinflussend, kann das Scheitern in einer 1:1-Situation zu einer beobachtbaren Veränderung des Trainings führen. Trainingssituationen, in denen der Sportler scheitert, stellen zwar durch Verfahren der Reparatur sowie der Flexibilisierung des Anforderungsprofils (s.u.) Einzelfälle dar, so spielen sie dennoch aus sozial-psychologischer Perspektive eine zentrale Rolle (s. Motivationskapitel 2.2). Durch die Einbettung in eine Einzelsituationen wird die interaktive Bearbeitung des Scheiterns durch den Trainer, der ebenso eine sozial-pädagogischer Funktion inne hat, notwendig. Auf Basis der Interaktionsoberfläche konnte gezeigt werden, wie der Trainer in den Trainingssituationen des Scheiterns über eine spezifische Feedback-Strategie, dem

*Encouragement-Feedback*, die physische Leistung des Sportler hervorhebt und damit – in Abgrenzung zum Scheitern – interaktiv markiert.

2. Flexibilisierung des Anforderungsprofils: Wie die Analyse der Alltagssituation im Abgrenzung zum semi-experimentellen Sub-Korpus deutlich machte, verschiebt sich innerhalb der 1:1-Situation die Rolle des lokalen Anforderungsprofils. In der Alltagssituation wird zu Beginn einer Übung die lokale Aufgabe durch den Trainer etabliert. Diese bildet die Vergleichsfolie zur aktuellen Aktivität des einzelnen Sportlers. Auf Basis dieser Vergleichsfolie werden bei Diskrepanzen verschiedene Reparaturverfahren initiiert, die darauf abzielen, die aktuelle Diskrepanz in der Aktivität zu bearbeiten, so dass letztlich die Aktivität des Sportlers dem lokalen Anforderungsprofil entspricht (Abb.20). Die lokale Aufgabe ist demnach eine bindende Konstante im Interaktionssystem<sup>8</sup>. Ein Scheitern des Sportlers ist also möglich, hat aber auf den weiteren Trainingsverlauf keine Implikation.

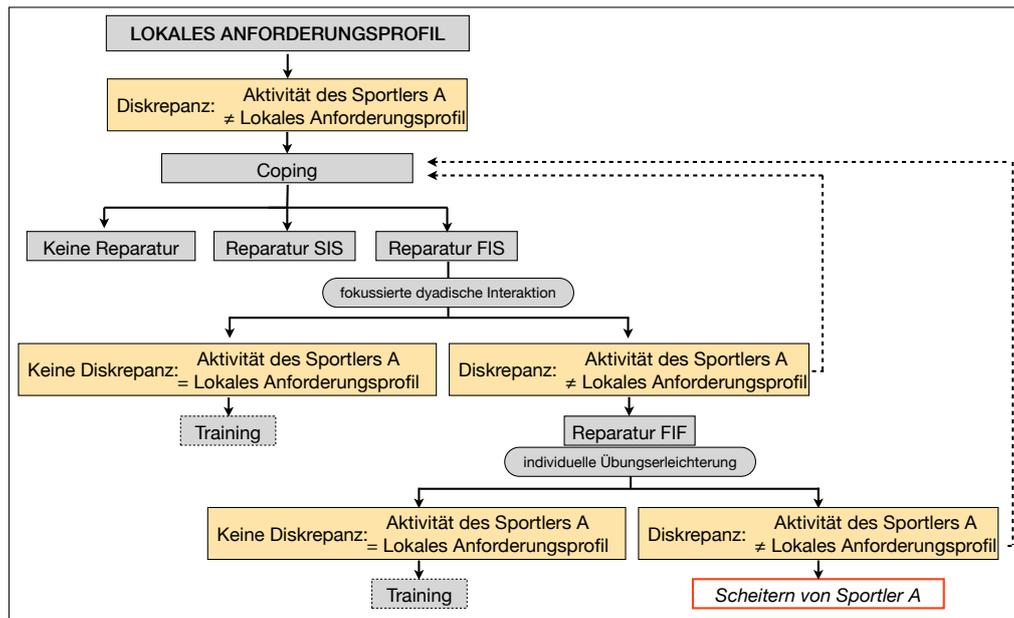


Abbildung 20: Das lokale Anforderungsprofil als Konstante in der Präferenzstruktur von Reparaturen in der Alltagssituation. Bei Diskrepanzen, hervorgerufen durch die Aktivität von Sportler A, können verschiedene Coping-Strategien beobachtet werden. So werden in einem ersten Schritt *keine Reparatur*, *selbst-initiierte Selbstreparaturen (SIS)* oder *fremd-initiierte Verfahren zur Selbstreparatur (FIS)* etabliert. Bei dauerhafter Diskrepanz und/oder erneuter Diskrepanz desselbigen Problemtypen werden in einem zweiten Schritt *fremd-initiierte Fremdreparaturen (FIF)* eröffnet. Ziel dieser Handlungsregulation ist fortwährend die Bedienung der lokalen Aufgabe und die Erfüllung des lokalen Anforderungsprofils.

Anders verhält es sich in einer 1:1-Interaktion. Die Aktivität des Sportlers hat durch die Konstitution einer Einzelsituation eine andere Position inne. Nicht nur der Trainer repräsentiert eine Fokusperson, sondern auch der Sportler selbst. In Abgrenzung zur Alltagssituation stellt das lokale Anforderungsprofil daher keine verbindliche Konstante dar. Bei Diskrepanzen oder bei der Antizipation von Diskrepanzen können neben den üblichen Reparaturverfahren auch Flexibilisierungen des Anforderungsprofils beobachtet werden (Abb. 21) Trainingssituationen, in denen ein Sportler scheitert, sind trotzdem weiterhin möglich, stellen aber eine Minderheit dar (s.o. *Encouragement-Feedback*).

<sup>8</sup> Eine Ausnahme bildet die bewusst hervorgerufene Diskrepanz (s. Punkt 3)

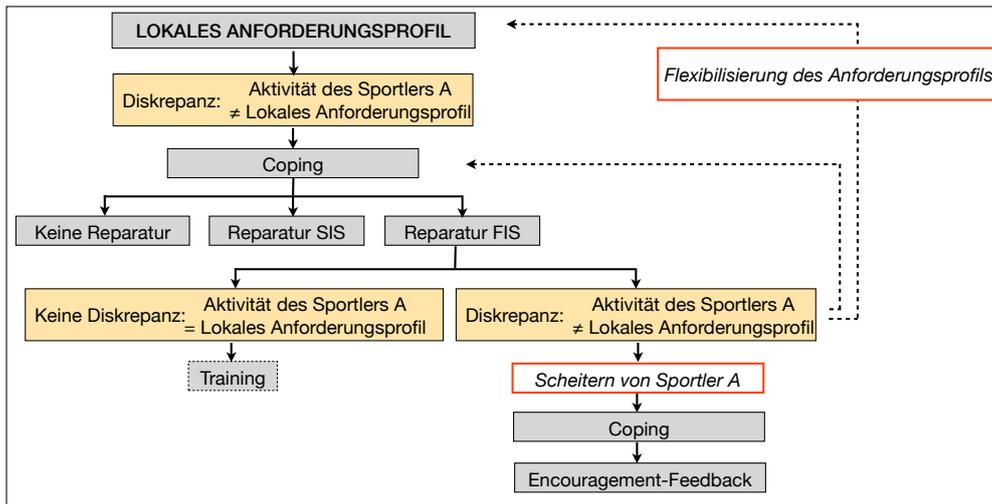


Abbildung 21: Das lokale Anforderungsprofil als flexibles Element in der Präferenzstruktur von Reparaturen in der 1:1-Interaktion. Bei Diskrepanzen, hervorgerufen durch die Aktivität von Sportler A, können *keine Reparaturen*, *selbst-initiierte Selbstreparaturen (SIS)* oder *fremd-initiierte Verfahren zur Selbstreparatur (FIS)* beobachtet werden. In Abgrenzung zur Alltagssituation zeichnen sich die Einzelsessions – neben diesen Coping-Strategien – durch eine *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* aus. Ziel dieser Kombination aus Handlungsregulation und Flexibilisierung des Anforderungsprofils ist es, sowohl die lokalen Aufgabe zu bedienen, aber gleichzeitig einem Scheitern auf der Oberflächenstruktur zu vorbeugen.

### 3.1.5 Aufmerksamkeitsorientierung & der Umgang mit Diskrepanzen

Kognitive Bewusstseinszustände wie *Aufmerksamkeit* sind dem Interaktionspartner nicht zugänglich, so dass im Rahmen dieser Arbeit *Aufmerksamkeit* als interaktive Sinnzuschreibung des Interaktionspartners betrachtet wird. Akteure in einer Interaktion hinterlassen Accounts, die wechselseitig Rückschlüsse auf die Aufmerksamkeit des Interaktionspartners zulassen. Diese Accounts bilden (a) das Körper-Display (Blick, Körperausrichtung) und (b) das interaktive Sequenzverhalten der Interaktionsbeteiligten.

(a) Das Körper-Display stellt einen Indikator dar, der die aktuellen Bewusstseinsressourcen und damit folglich auch die Wahrnehmung der Situation anzeigt. Ist der Blick von Akteur A zum Beispiel nach unten gerichtet, kann Akteur B davon ausgehen, dass Akteur A ihn nicht im unmittelbaren Blickfeld hat.

(b) Das interaktive Sequenzverhalten der Interaktionsbeteiligten bildet ein Display, das wechselseitig anzeigt, dass ein Turn wahrgenommen und verstanden wurde. Zum Beispiel, der 2nd Pair Part *Antwort* der Paarsequenz *Frage von A–Antwort von B* zeigt dem Interaktionspartner A, dass B die Äußerungsgestalt korrekt als Frage interpretiert hat. *Interaktion* zeigt dadurch kontinuierlich reziproke Sinnzuschreibungen an und indiziert damit gleichzeitig Zuschreibung von Aufmerksamkeit.

Der Begriff der *Aufmerksamkeitsorientierung* wird daher im Rahmen der Arbeit als *Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität* definiert. Aufmerksamkeitsorientierung stellt eine zentrale Daueraufgabe der Interaktionsbeteiligten dar. Kontinuierlich muss der Trainer als Fokuspersion die Aufmerksamkeit der einzelnen Sportler auf sich bzw. relevante Ressourcen koordinieren, welche die Teilnehmer zur Bearbeitung der aktuellen Aufgabe potentiell benötigen. Andererseits muss der einzelne Sportler in der Lage sein, seinen Wahrnehmungsfokus auf die für ihn relevanten Ressourcen zu lenken. Somit repräsentiert Aufmerksamkeitsorientierung eine kollaborative Aktivität, die zur Herstellung einer geteilten Aufmerksamkeit (*joint attention*) unerlässlich ist (vgl. u.a. Tomasello 1995). Strukturell be-

trachtet ist sie eine Teilaufgabe, um Handlungen abzuschließen, neue zu beginnen und Parallelaktivitäten einzuleiten.

Die Analyse der Alltagssituation verdeutlichte, dass Prozesse der Aufmerksamkeitsorientierung kontinuierlich beobachtbar sind. Der Trainer agiert in einem Mehrpersonen-Interaktionssystem und steht mit seiner Trainerrolle vor der Aufgabe, handlungsregulierend auf eine Vielzahl an Personen einzuwirken und simultan auch seine Aktivität an die der anwesenden Teilnehmer auszurichten. Auch der einzelne Sportler muss – unter körperlicher Belastung – mit einem Spektrum an praktischen Problemen zur Bearbeitung der lokalen Übung umgehen. Die Verarbeitung und Interpretation der Handlungsanweisungen des Trainers müssen als solche erkannt, situativ eingebettet und umgesetzt werden. Aufmerksamkeitsorientierung spielt dabei eine zentrale Rolle. Aufmerksamkeitsorientierung als wechselwirkender, interaktiver Prozess bildet somit ein praktisches Problem und gleichzeitig eine zentrale Daueraufgabe, welche sowohl den Trainer als auch den Sportler betrifft. Die Aufgabe der Aufmerksamkeitsorientierung wird im Kontext der asymmetrischen Fitnessinteraktion besonders relevant, wenn eine neue Handlung durch den Trainer begonnen wird.

Im Folgendem sollen verschiedene Fragmente aus Alltag und Sub-Korpus herangezogen werden, um die wechselwirkenden Prozesse von Aufmerksamkeitsorientierung systematisch abzubilden. Begonnen wird mit der Darstellung eines Minimalmodells von Aufmerksamkeitsorientierung im Alltag, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es keine Reparatursequenzen gibt. Daran anschließend werden Expansionen dieses Minimalmodells durch verschiedene Reparatursequenzen dargelegt.

### 3.1.5.1 Aufmerksamkeitsorientierung - ein Minimalmodell

FRAGMENT 9 – KORPUS ALLTAGSSITUATION: Das Beispiel ist in der finalen Trainingsphase zu lokalisieren (44. Minute). Der Trainer hat unmittelbar zuvor im Rahmen eines neuen Musikstücks *Jumps* eingeleitet und diese Übung mit einer abschließenden Äußerung („<f> UND wir bleiben; > Oben.“, Z.01) beendet, so dass alle Teilnehmer sich aktuell in einer aufrechten Position befinden. Nach einer kurzen Sprechpause verbalisiert der Trainer „achtung,“ (Z.02). Während die Kopfausrichtung einiger Teilnehmer vor dem Ausruf noch nach unten orientiert ist, verändert sich diese unmittelbar mit der Traineräußerung (Z.02). Die Äußerung als akustischer Ausruf übernimmt beobachtbar die interaktive Funktion, die Aufmerksamkeit der Teilnehmer zu erlangen. Nach einer weiteren Sprechpause von ca. 4 Sekunden verbalisiert der Trainer die Äußerung „nochMAL das ganze;“ (Z.03), derer sich nach 420ms die Instruktion „ab“ anschließt (Z.04).

Korpus: TD Cycling 20101110 (Alltagssituation)  
 Fragment: 01:46.990 - 03:16.590

```
01 T-ver: <<p> UND wie bleiben; > Oben. (.) oben #43:22.160
ca. (28.0)
#43:50.780
02 T-ver: |achtung, Diskursmarker
S2-gaz: @down|@T.....
*Img.1 *Img.2
```



#Img.1  
43:50.362



#Img.2  
43:51.762

Zwischen der beiden Traineräußerung „achtung,“ und der initialen Übungsinstruktion „ab“ ruht die Kopf- und Blickorientierung der Teilnehmer auf dem Trainer. Der Trainer beobachtet während dieser Verbalaktivitäten kontinuierlich die Gruppe, so dass er die Möglichkeit hat, die Veränderung der Wahrnehmungsfoki über die Körper-Displays wahrzunehmen. Dem Trainer ist es mittels der Äußerung „achtung“ gelungen, die Aufmerksamkeit der Sportler lokal, aber auch über den Verlauf der Übungsdurchführung dauerhaft herzustellen. Somit strukturiert dieser Ausruf das Training auf Sequenzebene und übernimmt rein funktional die Aufgabe eines Diskursmarkers. Darüber hinaus illustriert das Beispiel, dass Aufmerksamkeitsorientierung ein akkumulierender, reflexiver Prozess ist. Während der Trainer in einem ersten Schritt über den Ausruf „achtung,“ die reine Aufmerksamkeit als Wahrnehmungsfokus erarbeitet, gelingt es ihm in einem zweiten Schritt mit der Äußerung „nochMAL das ganze,“ sowohl eine neue Handlung anzukündigen als auch diese semantisch einzuordnen.

```
03 T-ver: |nochMAL das ganze|
T-bod: |HP3.....|
S2-gaz: |...@T.....|
S2-bod: |HP3.....|
```

Präparation

```
04 T-ver: |ab |
T-bod: |HP2..|
S2-gaz: |...@T|
S2-bod: |HP2..|
```

Instruktion

Mittels des Adverbs „nochMAL“ und seiner sequentiellen Platzierung wird auf Handlungsebene sowohl ein Zusammenhang aus bevorstehender als auch vergangener Übung konstituiert. Durch diese Bedeutungskonstitution vermittelt der Trainer auch auf Inhaltsebene, welche Aktivitäten die bevorstehende Übung fordert und erlaubt dadurch, die Aufmerksamkeit der Sportler auf die bevorstehenden Aktivitäten zu koordinieren. Somit übernimmt diese Äußerung eine präparierende Funktion. Die Instruktion „ab!“ mit simultaner Abwärtsbewegung des Oberkörpers initiiert die Übung. Die Sportler folgen dem Trainer auf Handlungsebene, so dass die Ausübung einer gemeinsamen Aktivität trotz der Initiierung einer neuen Handlung hergestellt wurde.

Unter dem Gesichtspunkt der *Aufmerksamkeitsorientierung* lässt die Analyse des Alltagsbeispiels zu diesem Zeitpunkt zwei Rückschlüsse zu.

(1) *Aufmerksamkeitsorientierung* repräsentiert im One-to-Many Interaktionssystem eine interaktive Daueraufgabe, die Trainer und Sportler reziprok erarbeiten. Das kontinuierliche online-Monitoring und die Interpretation der Aktivitäten und Accounts der Sportler durch den Trainer bilden die Grundlage der Konstitution von Traineraktivitäten. Die Körper-Displays einiger Sportler sind nicht zum Trainer orientiert (z.B. Blick zum Boden). Über die verbale Aktivität „achtung,“ konstituiert der Trainer ein Adressierungsformat, dass je nach Teilnehmerstatus verschiedene Funktionen übernimmt. So kann es zum einen eine simple Information sein, dass eine neue Übung bevorsteht, zum anderen kann es darüber hinaus auch zu einer Re-Koordinierung des Aufmerksamkeitsapparats führen. Der Sportler nimmt die verbale Aktivität wahr und richtet seine Orientierung wieder auf die

Fokusperson, neue übungsrelevante Information erwartend. Diese Beobachtung deutet auf die durch Goodwin (2000) beschriebene *reflexive awareness* in Interaktion hin. Die Konfiguration der Traineraktivität hängt unmittelbar von der Aktivität der einzelnen Sportler ab. Über das Monitoring der Sportleraccounts und Interpretation dieser formt der Trainer ein Adressierungsformat, das für vielfältige Teilnehmerstatus nutzbar ist.

(2) *Aufmerksamkeitsorientierung* ist darüber hinaus auch eine Prämisse für lokale Aufgaben. Wie die Analyse zeigt, bildet die Koordinierung der Sportleraufmerksamkeit ein wesentliches Element in der *Organisation von Übergängen* und der *Sequenzierung des Trainingsverlaufs* (Kap.3.2). Diese lokale Organisation von Aufmerksamkeit kann systematisch in Transitionsmomenten innerhalb des Trainingsverlaufs beobachtet werden.

Neben der Bearbeitung von lokalen Aufgaben, wie z.B. die Organisation von Übergängen, in denen Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität notwendig ist, wird *Aufmerksamkeitsorientierung* als wechselseitiges praktisches Problem insbesondere in Trainingssituationen manifest, in denen Diskrepanzen beobachtbar sind. Die Interaktionsbeteiligten mobilisieren verschiedene Verfahren zur Bearbeitung dieser Diskrepanz, um gemeinsam step-by-step die Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität zurück zu erarbeiten. Die Analyse eines weiteren Fragments, in dem eine Diskrepanz in der Aufmerksamkeitsorientierung sowie die gemeinsame Bearbeitung dieser beobachtet werden, soll dies systematisch deutlich machen.

### 3.1.5.2 *Aufmerksamkeitsorientierung - Expansion durch Diskrepanz*

FRAGMENT 10 – KORPUS ALLTAGSSITUATION: Das Training befindet sich in der finalen Phase (46. Minute) zwischen zwei Belastungsphasen innerhalb einer Mikropause. Die Sportler nutzen diese Pause zur kurzen Erholung, trinken und verwenden Schweißtücher. Charakteristisch für Mikropausen ist darüber hinaus, dass sich Sportler von der Fokusperson Trainer weg orientieren und sich untereinander unterhalten. Sportler S6 ist deutlich sichtbar mit Sportler S5 und S4 in einem Gespräch. Sportler S2 und S3 folgen diesem Gespräch und orientieren sich mit ihrem Körper, sowie Blick zu dieser Interaktion. Auch Sportler S7 und S8 haben sich von der Fokussierung des Trainers gelöst und sind sowohl mit ihrem Rumpf als auch via Kopf- und Blickorientierung aufeinander ausgerichtet. Diese Konstitution zu fokussierten Interaktionen zwischen den Sportlern stellt zu diesem Zeitpunkt *keine* Diskrepanz dar. Auch der Trainer selbst nimmt während dieser Mikropause immer wieder eine locker Körperhaltung an, verlässt sogar das Trainerrad und spricht mit einzelnen Sportlern. Neben dieser Beobachtung auf interaktiver Ebene ist die Pause auch über den externen Faktor Musik als solche markiert. Im Vergleich zum vorherigen Übungsabschnitt hat der Trainer mit Beendigung der Übung die Lautstärke der Musik deutlich reduziert. Während die Sportler noch immer im Gespräch sind, positioniert sich der Trainer wieder auf sein Rad und orientiert sich mit seinem Blick und Rumpf zum Mischpult (Img.1). Seine rechte Hand ruht kurz auf dem Lautstärkeregler bis er die zuvor gesenkte Lautstärke in deutlichem Maße erhöht (Z.01).

Korpus: TD Cycling 20101117 (Alltagssituation)

Fragment: 45:20.440 - 45:32.080



#Img.1  
45:21.510

Mit dieser Manipulation der Lautstärke ist bei einigen Sportlern eine Veränderung des beobachtbaren Aufmerksamkeitsfokus zu verzeichnen (vgl. Img.1 mit Img2; S6, S7). Interaktiv betrachtet übernimmt diese Trainerhandlung die Funktion eines Diskursmarkers. Trotz dieser Markierungsleistung verbleiben Sportler S4 und S5 weiterhin in ihrem Gespräch. Auch Sportler s1 ist zu diesem Zeitpunkt noch seitlich zum Trainer positioniert (Img.2). Der Trainer hingegen ist mit seinem Rumpf wieder Richtung Gruppe orientiert und lässt seinen Blick einmal über diese schweifen. Die Aktivitäten von Sportler S4, S5 und S1 stellen zu diesem Zeitpunkt eine Diskrepanz dar. Der Trainer versucht die Mikropause zu beenden und die nächste Übung einzuleiten. Über die veränderte Lautstärke und den Blick zur Gruppe versucht er sukzessive die Aufmerksamkeit der Sportler zu erarbeiten. Bei den Sportler S4, S5 und S8 gelingt dies auf der Oberflächenebene nicht. Die Sportler S4 und S5 sind noch deutlich erkennbar in einer fokussierten dyadischen Interaktion, und auch Sportler S8 ist seitlich zum Trainer ausgerichtet (Img.2).

#45:23.040

01 Musik: [STEIGERUNG DER LAUTSTÄRKE] Diskursmarker  
(2.0)

02 T-gaz: @G  
S4-gaz: @S5  
S5-gaz: @S4  
S1-gaz: @XXX  
\*Img.2

Diskrepanz



#Img.2  
45:25.430

Mit seiner erneuten Re-Orientierung zum Mischpult instruiert er nun auch mittels Verbalaktivität „tempo TEMpo“ den nächsten Übungsabschnitt, simultan seine Trittfrequenz erhöhend (Z.03). Es fällt auf, dass mit dieser Verbalinstruktion die Kommunikation unter den Sportlern zunächst aufgelöst und die Aufmerksamkeitsorientierung als beobachtba-

rer Wahrnehmungsfokus sich entweder auf den Trainer selbst oder auf aufgabenbezogene Objekte richtet, wie zum Beispiel den Widerstandsregler (Z.04).

03 T-ver: tempo TEMpo Instruktion  
\*Img.3

Trainer erhöht deutlich sichtbar die Trittfrequenz



#Img.3  
45:29.470

Wenigen Sekunden danach fährt der Trainer in seiner Übungsanleitung fort, dabei die Gruppe beobachtend (Z.04 f.). Die Äußerung „GRUNDwiderstand“ beschreibt den für die Übung empfohlenen Trittwiderstand und übernimmt – je nach Teilnehmerstatus – verschiedene Funktionen. So kann es für den individuellen Sportler sowohl eine Instruktion als auch eine Bestätigung des aktuellen Zustandes darstellen. Während alle übrigen Sportler ihren Blick nach vorne Richtung Trainer orientieren, kann beobachtet werden, wie Sportler S4 und S5 erneut eine dyadische Kommunikation konstituieren (Img.4). Diese stellt zum jetzigen Zeitpunkt eine Diskrepanz dar, da bereits der neue Übungsabschnitt begonnen wurde. Es kann beobachtet werden wie der Trainer mit kontinuierlicher Beobachtung der Gruppenaktivität – und damit auch der Aktivität der beiden Sportler (Z.05) – seine serielle Übungsanleitung fortführt (Z.06 f.).

04 T-ver: GRUNDwiderstand. (.) Instruktion

05 T-gaz: |@S4/S5 |  
S4 und S5 | in Interaktion | Diskrepanz  
\*Img.4



#Img.4  
45:38.68

Die Äußerung „step-by-step“ (Z.06) realisiert der Trainer mit einer deutlichen Steigerung der Sprachlautstärke. Die Blickrichtungen von Sportler S4 und S5 verlagern sich daraufhin für einen kurzen Moment zum Trainer (Z.07). Mit der erneuten Fortführung der Beschreibung („BIS nach vorne“), orientieren sich die beiden Sportler erneut vom Trainer weg und führen ihr Gespräch fort (Z.08).

- 06 T-ver: nur wer will und kann (-)  
 LANGsame jumps (-)  
 <<f> steb-by-step-> (.)
- 07 S4-gaz: @T  
 S5-gaz: @T  
 \*Img.5
- 08 T-ver: BIS nach vorne (1.0)  
 S4-gaz: -@T  
 S5-gaz: -@T  
 \*Img.6



#Img.5  
45:46.48



#Img.6  
45:47.64

Der Trainer fährt die Beschreibung der kommenden *Jump*-Übung (Z.09) fort. Während beide Sportler noch immer im Gespräch verbleiben, beobachtet der Trainer weiterhin die Gruppe. Mit der Äußerung „und LANGsam wieder zurück (-)“ lösen beide Sportler den Blickkontakt und blicken zum Trainer. Instantan mit der veränderten Blickorientierung erhöht der Trainer erneut die Lautstärke der Musik. Diese Manipulation der Lautstärke führt zu einer Stabilisierung dieser Blickorientierung. Mit der Stabilisierung der Blickfokussierung und der darüber zugeschriebenen Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität durch den Trainer mündet die Ankündigung der nächsten Übung zu einer Initialisierung.

- 09 T-ver: VORne (nen moment) bleibn (-)  
 und LANGsam wieder zurück (-)
- 10 Musik: [STEIGERUNG LAUTSTÄRKE] (.)
- 11 T-gaz: |@G|  
 S4-gaz: |@T|  
 S5-gaz: |@T|  
 \*Img.7  
 Start der Übung

Reparatur

Stabilisierung der Aufmerksamkeit  
auf gemeinsame Aktivität



#Img.7  
45:54.48

Dieses Beispiel unterstreicht zum einen den seriellen und reziproken Charakter von *Aufmerksamkeitsorientierung* und dass es tatsächlich ein praktisches Problem der Beteiligten darstellt. Sukzessive in einem wechselwirkendem, interaktivem Handlungsverlauf erarbeiten sich die Interaktionsbeteiligten einen gemeinsamen Aufmerksamkeitsbezug. Dieser besteht in der permanenten Herstellung einer gemeinsamen Aktivität. Im vorliegenden Fragment ist die Organisation eines Übergang durch eine Diskrepanz in der Aufmerksamkeit gekennzeichnet. Step-by-step über den Einsatz von Verbal- und Blickaktivitäten sowie eine

zweifache Manipulation der Musiklautstärke erarbeiten sich die Akteure eine gemeinsame Ausrichtung ihrer Aktivitäten – der Start der neuen Übung.

Im Folgendem ist eine systematische Betrachtung der verschiedenen Verfahren zur Erarbeitungen einer Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität notwendig. Hierzu werden verschiedene Fragmente aus dem Sub-Korpus herangezogen, in denen gezielt situative Ressourcen manipuliert wurden, so dass tradierte Verfahren zur Aufmerksamkeitsorientierungen erneut durch die Akteure erarbeitet werden müssen. Dieser Lupeneffekt dient der systematischen Analyse von Aktivitätszusammenhängen und den Strukturen denen sie unterliegen (s. Korpuskapitel Kap.2.4).

### 3.1.5.3 *Aufmerksamkeitsorientierung im Sub-Korpus: Zu den Funktionen von situativen Ressourcen in der Erarbeitung von Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität.*

Wie die vorangegangene Analyse der Alltagssituation verdeutlichte, macht der Trainer kommunikative Modalitäten sowie situative Ressourcen für sich nutzbar, um die Aufmerksamkeit als Wahrnehmungsfokus in einem ersten Schritt zu erlangen und in einem zweiten Schritt auf eine gemeinsame Aktivität zu koordinieren.

Fragment 11 verdeutlicht die Funktion der Musik im Trainingsvollzug. Die Musik vermittelt über Tempo und Beats nicht nur relevante Informationen über die Trittfrequenz und -rhythmus einer Übung, sondern koordiniert die Aufmerksamkeit des Sportlers auch auf relevante Momente innerhalb der Übungsdurchführung.

Fragment 12 illustriert das interaktive Zusammenspiel von Trainer- und Sportleraktivitäten. Die Gestalt einer multimodalen Trainerhandlung hängt unmittelbar von dem durch den Trainer zugeschriebenen Wahrnehmungsfokus des Sportlers ab. Diese Form der Organisation von Handlung und Adaption an den Ko-Akteur – unter kontinuierlicher online-Beobachtung des Teilnehmerstatus – buchstabiert die Ordnungstruktur von reflexiver Wahrnehmung (*reflexive awareness*) und der Konfiguration von Handlungen aus (vgl. Goodwin 2000).

**FRAGMENT 11 – SUB-KORPUS: OHNE MUSIK.** Das Fragment umfasst ca. 26 Sekunden und ist in der Mitte des Trainings zu verorten. Der Trainer hat zuvor eine *Standing Climb* Übung mit instruiertem Trittrhythmus angeleitet und gibt auch während der Übungsdurchführung kontinuierlich Trittanweisungen. Das vorliegende Fragment startet mit der end-orientierten Äußerung „ZEHN sekunden noch“ (Z.01). Mittels dieser Äußerung macht der Trainer das Ende der Belastung für den Sportler antizipierbar. Während der Blick des Sportlers stets nach unten orientiert ist, beobachtet der Trainer den Sportler und damit seine Übungsdurchführung permanent.

Korpus: UF Cycling 20110411 (Sub-Korpus: Ohne Musik)  
Fragment: 23:03.910 - 23:29.930

```
01 T-ver: |ZEHN sekunden noch|
    T-gaz: |...@S.....|
    T-bod: |HP3.....|
    S-gaz: |...@down.....|
    S-bod: |HP3.....|

02 T-ver: nochmal ne halbe DRAUF

03 T-act: |-res|
    S-act: |-res|

04 T-ver: |TRITT TRITT TRITT TRITT=<<f> NEUN sekunden noch;> tritt|
    T-gaz: |....@S.....|
    S-gaz: |....@down.....|
```

Dieser end-orientierten Äußerung schließt der Trainer die Anweisungen „*nochmal ne halbe DRAUF*“ (Z.02) an. Trainer und Sportler reagieren unmittelbar mit der Manipulation

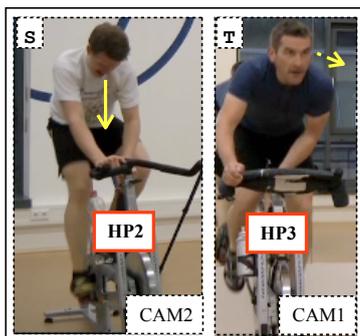
des Widerstandsreglers (Z.03). Der Trainer fährt anschließend mit seinen Trittinstruktionen fort (Z.04). Der Sportler hält zwar trotz erhöhtem Widerstand den vorgegebenem Rhythmus, blickt aber kontinuierlich nach unten, verzerrt seine Mimik und zeigt damit sein subjektives Belastungsempfinden an. Nach weiteren vier Trittinstruktionen verbalisiert der Trainer „NEUN Sekunden noch,“ (Z.04). Diese Verbalaktivität setzt die Logikfolge des Herunterzählens fort und etabliert gleichzeitig durch das entstandene Intervall zwischen den beiden Ziffern einen bestimmten Zählrhythmus. Ferner wird am Intervall deutlich, dass die kommunizierte Zeiteinheit Sekunden nicht der durch den Trainer praktizierten Zeiteinheit entspricht - zwischen beiden Äußerungen liegen ca. 8 Sekunden. Nach der Äußerung „NEUN Sekunden noch,“ fährt der Trainer in seinen Trittinstruktionen fort, der Blick noch immer auf dem Sportler ruhend. Das Körper-Display des Sportler zeigt weiterhin das subjektiv hohe Belastungsempfinden an - der Blick ist dabei stets nach unten orientiert, seine Mimik ist verzerrt und seine Pedalumdrehungen folgen nicht mehr pointiert auf die Trittinstruktionen. Nach weiteren drei Trittinstruktionen fährt der Trainer im Herunterzählen fort, beginnt aber mit der „fünf-“ und schließt die übrigen Ziffern bis zur „zwei-“ zügig an (Z.05).

```

05 T-ver: |tritt- tritt- tritt- <<t> fünf- vier; drei- zwei-|
    T-gaz: |.....@S.....|
    S-gaz: |.....@down.....|

06 T-ver: |HALBE umdrehung zurück;|
    T-gaz: |.....@S.....|
    T-bod: |HP3.....|
    S-gaz: |.....@down.....|

07 T-bod: |HP3 |
    T-act: |-res|
    S-bod: |HP2 |
          *Img.1
  
```



#Img.1  
23:27.465

In Abgrenzung zum Beginn des Fragments fällt auf, dass die Äußerungen unmittelbar hintereinander (Turn-by-Turn) verbalisiert werden und dass die Intervalle zwischen den Äußerungen deutlich kürzer sind. Adaptiv am Display des Sportler ausgerichtet variiert der Trainer die Zeiteinheiten, um das Ende der hohen Belastung einleiten zu können. Der durch den Zählrhythmus etablierte Slot der *Eins* wird im vorliegenden Fragment mit der Äußerung „HALBE umdrehung zurück;“ gefüllt (Z.06). Der Sportler, der mit seinem Blick noch immer nach unten orientiert ist, setzt sich unmittelbar mit der Verbalisierung dieser Instruktion und dreht im Sitzen seinen Widerstandsregler zurück. Der Trainer hingegen steht noch immer und manipuliert im Stehen seinen Widerstand. Zu diesem Zeitpunkt konfliktieren die Aktivitäten beider Teilnehmer. Rekonstruktiv wird daran sichtbar, dass beide Teilnehmer mit Beginn des Herunterzählens (Z.01, Z.04) verschiedene mentale Repräsentationen und eine konfliktierende situative Einbettung dieses Zählens konstituierten. Während der Sportler seine Aufmerksamkeit auf den letzten Turn des Zählrhythmus fokussiert, weil er ihn als Ende der Übung antizipiert, wird er durch den Trainer lediglich als eine Veränderung der Übung eingesetzt. Durch die Blickorientierung nach unten registriert der Sportler diese Diskrepanz zum Trainer nicht. Der Trainer reagiert darauf mit

einer verbalen Reparaturäußerung („*versuch OBEN zu bleiben wenns geht.*“ (z.08). Instantan blickt der Sportler zum Trainer und steht wieder auf (Z.09, Img.2).

```
08 T-ver: |versuch OBEN zu bleiben wenns geht. |
T-gaz: |...@S.....
S-gaz: |@T.....
```

Reparatur

```
09 S-bod: HP3
      *Img.2
```



```
#Img.2
23:30.220
```

Durch das Ausbleiben der Musik gelingt es dem Sportler im vorliegendem Fragment nicht, das durch den Trainer eingesetzte Herunterzählen situativ korrekt einzubetten. Während der Trainer mit dem Erreichen der Null lediglich eine Veränderung der Übung ankündigt, antizipiert der Sportler das Ende der Übung. Diese Diskrepanz wird auf der Interaktionsoberfläche mit dem Erreichen der *Eins* transparent – der Sportler setzt sich. Erst durch die Reparaturäußerung „*versuch OBEN zu bleiben wenns geht*“ gelingt es dem Trainer in einem ersten Schritt den Wahrnehmungsfokus (visuell) auf sich und in einem zweiten Schritt auf die Diskrepanz zur gemeinsamen Aktivität zu organisieren (hier Fahren im Stehen).

Fragment 11 – in Abgrenzung zu Trainingseinheiten mit Musik – lässt darauf zurück schließen, dass die durch den Trainer eingesetzte Musik im Übungsvollzug eine Projektionsleistung ermöglicht, welche die Aufmerksamkeit des Sportler auf relevante Momente innerhalb und außerhalb von Übungen organisiert:

- Innerhalb einer Übung (Movementwechsel)
  - Breaks: Veränderung einer Übung
  - Beat: Trittrhythmus einer Übung
  - Tempo (bpm): Trittfrequenz einer Übung
- Außerhalb einer Übung:
  - Start und Ende der Musik: Start und Ende der Trainingseinheit
  - Transition zwischen einzelnen Musiktiteln: Beginn und Ende einer Übung, Zeitpunkt der Mikropause

Wie die Analyse des Fragments 11 in Abgrenzung zu vorangegangenen Analysen der Alltagssituation deutlich werden lässt, machen Trainer die Musik auf unterschiedliche Weise für das Training nutzbar. Sowohl die Transition zwischen einzelnen Musiktiteln sowie spezifische Charakteristika der Lautstruktur innerhalb eines Musiktitels werden durch den Trainer interpretiert und intentional für Übungen eingesetzt. Die Aufmerksamkeit des Sportlers kann mittels der Verwendung von Musik auf übungsrelevante Momente gesteuert werden. Ferner wird deutlich, dass der Musikverlauf und die Transition auch eine situative Ressource für den Sportler darstellen. Sie helfen den Aufmerksamkeitsfokus des Sportlers hinsichtlich relevanter zeitlicher Dimensionen zu lenken und damit den Verlauf

der Übung zu antizipieren und ermöglichen dadurch ferner, Traineransagen situativ einzubetten und korrekt im Handlungsvollzug zu interpretieren.

FRAGMENT 12 – SUB-KORPUS: OHNE TRAINERRAD. Die Ordnungsstruktur der Organisation von Handlungen und der reflexiven Wahrnehmung der Akteure soll die Analyse eines Fragments aus dem Sub-Korpus *ohne Trainerrad* beleuchten. Das Training befindet sich in einer Mikropause zwischen zwei Übungen. Der Trainer ist mit seinem Rumpf sowie Kopf- und Blickorientierung vollständig auf das Mischpult ausgerichtet. Diese körperliche Ausrichtung in Kombination mit der Manipulation der Musik zeigt an, dass ein neuer Übungsabschnitt bevorsteht.

Korpus: UF Cycling 20110309 (Sub-Korpus: Ohne Trainerrad)  
Fragment: 30:26.926 - 30:41.223

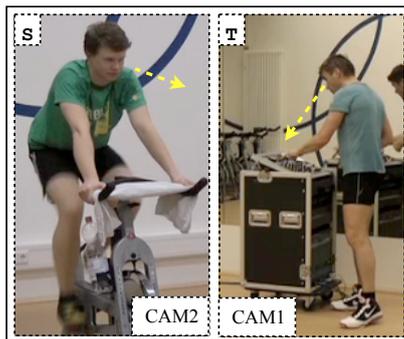
```
01 T-ver: so das is jetzt nochmal n |(-- ) RUHiges lied|
    T-gaz: |@S.....|
    S-gaz: |@T.....|

02 T-ver: aber |ehm::
    S-ver: |<<p> ja.>

03 T-ver: Nicht so motivierend, muss ja von INNEN kommen|aber ruhiges tempo
    T-gaz: |@M.....|
    S-gaz: |@T.....|
                                         *Img.1

04 Musik: [START LIED 1]

05 S-gaz: @down
          *Img.2
```



#Img.1  
30:33.184



#Img.2  
30:34.110

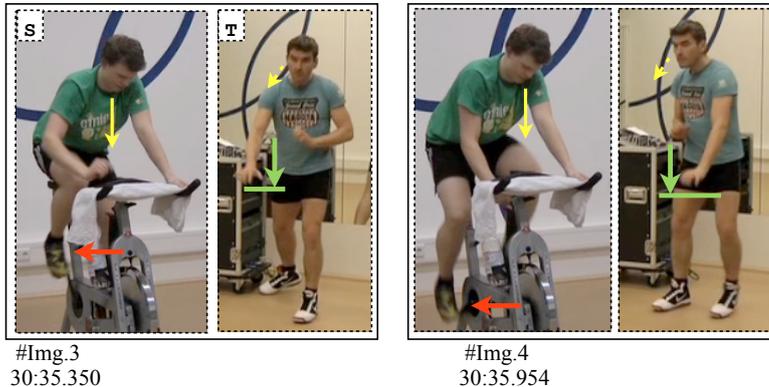
Dieser transitive Charakter der Trainingssituation markiert der Trainer auch verbal, indem er die bevorstehende Übung konkret über die Äußerung „[...] (–) *RUHiges lied*“ ankündigt (Z.01). Diese Klassifizierung wird durch die mittlere Pause, die Silbenakzentuierung sowie den daraus resultierenden Blickkontakt zum Sportler interaktiv relevant gesetzt. Der Trainer fährt in seiner Äußerung fort und verdeutlicht die Implikationen des ruhiges Liedes auf den Trittrhythmus („[...] *ruhiges tempo*“, Z.03) und etabliert damit zugleich den kommenden Übungsabschnitt. Der Trainer startet das Lied (Z.04), den Blick noch immer konstant auf das Mischpult gerichtet. Es ist auffallend, dass sich die Blickorientierung des Sportlers mit Beginn des Liedes verändert. Zuvor noch den Trainer im Fokus, richtet er seinen Kopf und Blick nun nach unten (Z.05). Nachdem der Trainer das Lied über das Mischpult gestartet hat, dreht er seinen Körper wieder zum Sportler. Noch innerhalb dieser Körperdrehung beginnt er über seine Arm- und Handaktivitäten den zuvor angekündigten langsamen Rhythmus anzuzeigen. Während dieser Etablierung des präferierten Rhythmus blickt er kontinuierlich zum Sportler, wobei der Sportler selbst noch immer nach unten orientiert ist (Z.06).

```

06 BEAT : XOO|X0 | XOO |XO | XOO
T-act:   |rH↓|   |rH↓|
T-gaz:  @S.....
S-gaz:  @down.....
        *Img.3   *Img.4

07 T-ver: <<p> la:ngsamer tritt; >
T-gaz:   ....@S.....
S-gaz:   ....@down.....

```



Der Sportler hat somit durch seine Körperorientierung keine Gelegenheit, den visuellen Hinweis des Trainers wahrzunehmen. Also Folge tritt er deutlich zu schnell. Der Trainer versucht diese Diskrepanz durch eine Reparatur zu bearbeiten. So reformuliert die Reparaturäußerung „<p> la:ngsamer tritt; >“ die lokale Aufgabe auf inhaltlicher Ebene. Ebenso dient sie allerdings auch der Re-Koordinierung der Sportleraufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität. Trotz dieser Verbalaktivität kann keine Veränderung in der Blickorientierung des Sportlers festgestellt werden. Kontinuierlich ist sein Blick nach unten orientiert, seine Trittkaktivitäten sind weiterhin nicht synchron zur taktgebenden Musik.

```

08 BEAT : XOO|X0 | XOO |XO | XOO
T-ver:   |und TRITT.| |und TRITT.|
        *Img.5   *Img.6

```



Der Trainer interveniert erneut und etabliert nun in einem zweiten Schritt den Takt nicht allein über seine Arm- und Handaktivitäten, sondern auch verbal. Wie zuvor führt er simultan zum Beat XO eine Beatgeste aus, verbalisiert aber darüber hinaus die Trittinstruktion über die Äußerung „und TRITT.“ (Z.08). Diese Veränderung der Konfiguration einer Aktivität, die der gleichen Ausrichtung folgt (hier Reparatur des Trittrhythmus), verdeutlicht, was Goodwin (2000) als *reflexive awareness* bezeichnet und auch bereits in anderen Trainingssituationen beobachtet werden konnte. Die kontinuierliche online-Beobachtung und Interpretation der Aktivitäten des Sportlers bildet die Grundlage dieser Reorganisation der Traineraktivität. Der Trainer nimmt durch seine kontinuierliche Monitoringaktivität war, dass der Sportler seinen Blick nach unten richtet und folglich eine Reparatur über Gestik nicht effektiv ist. Auf Basis dieser Beobachtung ist eine Veränderung in der Gestalt dieser Handlung erkennbar, die sich gezielt am Wahrnehmungsfokus des ko-präsenten

Teilnehmers orientiert: die Konstitution der Trittinstruktion über eine Verbalaktivität. Auf diese Weise gelingt es dem Sportler, seinen Trittrhythmus dem des Trainers langsam anzugleichen.

Die Analyse des Fragments unterstreicht, dass der Trainer in einem Wechselwirkungsprozess die Konfiguration seiner Traineraktivität am Aufmerksamkeitsfokus des Sportlers kontinuierlich auszurichten versucht. Auf Basis seiner online-Beobachtung reorganisiert er die konkrete semiotische Ausgestaltung seiner Handlung. Während er zu Beginn noch über Gestik den Rhythmus anzeigt, geht er dazu über, zusätzlich verbale Trittinstruktionen einzusetzen. Über diese Anpassungsleistung etabliert der Trainer ein Reparatur-Adressierungsformat, das sich flexibel am aktuellen Teilnehmerstatus des Sportlers ausrichtet und dadurch situative Ressourcen herstellt, die der Sportler flexibel nutzbar machen kann. Dieses Verfahren dient der Reorganisation der Sportler-Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität und ebnet den Weg für eine effektive Übungsdurchführung.

### 3.1.6 Fazit: *Aufmerksamkeitsorientierung*

Die Analyse der Korpora (Alltagssituation + Sub-Korpus) im Hinblick auf die interaktive Daueraufgabe *Aufmerksamkeitsorientierung auf eine gemeinsame Aktivität* zeigte, dass die Teilnehmer die mit der Aufgabe verbundenen praktischen Problemen unter Verwendung verschiedener Verfahren gemeinsam bearbeiten. Folgende Ergebnisse lassen sich resümieren:

**(1) Funktion von Körperlichkeit als reziprokes Zusammenspiel zur Herstellung von Aufmerksamkeit:** Die Trainer-Sportler Interaktion zeichnet sich durch ein reziprokes Zusammenspiel aus den Körper-Displays der ko-präsenten Akteure aus. Durch kontinuierliches Monitoring und online-Interpretation der Sportler-Accounts sowie durch die Zuschreibung eines Wahrnehmungsfokus über das Körper-Display wird die Grundlage für die Konstitution von Traineraktivitäten gebildet. Diese Form der Organisation von Handlung und Adaption an den Wahrnehmungsfokus des Ko-Akteurs – unter kontinuierlicher online-Beobachtung des Teilnehmerstatus – buchstabiert die Ordnungsstruktur von reflexiver Wahrnehmung (*reflexive awareness*) und der Konfiguration von Handlungen aus (vgl. Goodwin 2000). Auf Basis dieser Interpretation und Zuschreibungsleistung konstituiert der Trainer ein Adressierungsformat, das für vielfältige Teilnehmerstatus nutzbar ist. Diese Funktionalität unterstützt den individuellen Sportler in der Ausübung seiner aktuellen Aktivität und stellt eine Ressource zur Herstellung von Aufmerksamkeitsorientierung dar.

**(2) Prämisse für Lokalaufgaben:** *Aufmerksamkeitsorientierung* stellt eine Prämisse für lokale Aufgaben dar. Die Koordinierung der Sportleraufmerksamkeit ist ein wesentliches Element in der *Organisation von Übergängen* und der *Sequenzierung des Trainingsverlaufs* (s.Kap.3.2). Diese lokale Organisation von Aufmerksamkeit kann systematisch in Transitionsmomenten innerhalb des Trainingsverlaufs beobachtet werden.

**(3) Funktion der Musik:** Die durch den Trainer eingesetzte Musik vermittelt über Tempo und Beats nicht nur relevante Informationen über Charakteristika einer Übung (Trittfrequenz und -rhythmus, (s. Kap. 3.1.1), sondern hat ebenso eine Projektionsfunktion für den Sportler. Mithilfe der Rhythmusfolge, Breaks, Fade-in und Fadeout kann die Aufmerksamkeit des Sportlers auch auf relevante Momente innerhalb der Übungsdurchführung koordiniert werden (Beginn und Ende einer Übung, Veränderung der Übung durch Breaks).

## 3.2 LOKALE AUFGABEN

Neben den interaktiven Daueraufgaben gibt es im Trainingsverlauf Momente, die mit lokal zu bearbeitenden Problemen verbunden sind. Die Sequenzierung des Trainingsverlaufs (Kap.3.2.1.) sowie die Organisation von Übergängen (Kap.3.2.2.) repräsentieren dabei zwei Kernaufgaben, die den sequentiellen Trainingsverlauf ermöglichen.

### 3.2.1 Sequenzierung des Trainingsverlaufs

Die *Sequenzierung des Trainingsverlaufs* dient der Organisation von Übergangsphasen. Hierzu zählen sowohl die Interaktionsrahmung (Einstieg & Ausstieg) als auch spezifische Elemente eines Trainingsverlaufs wie das *Warm-Up*, der *Hauptteil* des Trainings und die Phase des *Cool-Down* (Abb.22).

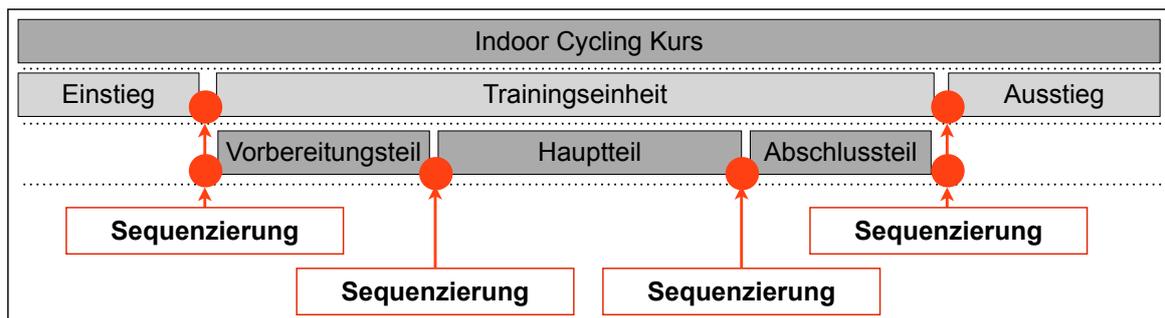


Abbildung 22: Einbettung und Lokalisierung der Lokalaufgabe *Sequenzierung des Trainingsverlaufs* im Interaktionssystem *Indoor Cycling*.

#### 3.2.1.1 Der Einstieg ins Training

Innerhalb einer Kursstunde kann sich die Einstiegsphase über mehrere Minuten erstrecken. Der gemeinsame Einstieg ins Training ist an verschiedene Teilaufgaben gebunden, welche die Teilnehmer wechselseitig aber auch individuell zu bearbeiten haben.

**(1) Herstellung einer organisationsmethodischen Form:** Die Herstellung einer organisationsmethodischen Form umschließt die Aufstellungs- und Ordnungsformen der Sportler, die Stellung des Trainers im Raum ebenso wie die Einbindung der erforderlichen Trainingsgeräte. Sie dient der Organisation der Trainingseinheit und unterstützt die Trainingsmethoden (Schnabel et al. 2008). *Indoor Cycling* wird zumeist in einer frontalen Ordnungsstruktur praktiziert, die sowohl im Block als auch in Reihe möglich ist. Im Vordergrund steht hierbei die frontale Positionierung zum Trainer, welche die Demonstration und die gemeinsame Erarbeitung von Techniken unterstützt. Das konkrete Aufstellungsschema der Indoor-Bikes ist abhängig vom Fitnessstudio sowie der Einbindung der Kurse ins Alltagsgeschäft. So existieren Fitnessstudios, die eigens über Kursräume für *Indoor Cycling* verfügen. In diesen Kursräumen ist die Aufstellungsform der stationären Räder bereits vorgegeben. Ausschließlich die Auswahl des Rades obliegt hier dem Sportler. Anders verhält sich bei kleineren Fitnessstudios, die einen Kursraum für mehrere Kursangebote nutzen. Hier werden die Räder ausschließlich für die Dauer eines Kurses im Raum platziert, was zumeist der Sportler selbst übernimmt.

**(2) Einstellung des Trainingsgeräts auf individuelle Parameter:** Die Einstellung des Indoor-Bikes auf die individuellen Parameter ist obligatorisch (Sitzhöhe und Abstand zum Lenksystem) und beugt Fehlhaltungen und damit Gesundheitsrisiken in der Übungsdurchführung vor.

(3) **Einstimmung auf das Training:** Nachdem die Herstellung des Aufstellungsschemas und die Einstellung des Rades erfolgt ist, beginnt die Einstimmung auf das Training. Innerhalb dieser Einstimmungsphase platzieren sich die Teilnehmer bereits auf ihren Rädern und beginnen locker zu fahren, ohne dass das Training bereits auf der Oberflächenstruktur gestartet wurde. Diese Phase dient der motorischen sowie mentalen Einstimmung auf das Training. Darüber hinaus fungiert sie auch als Überprüfung der eingestellten Parameter, die ggf. korrigiert werden müssen.

(4) **Start des Vorbereitungsteils:** Der Trainer startet den Vorbereitungsteil auf der Oberflächenstruktur mittels einer offiziellen Begrüßung und der Initiierung der ersten Übung.

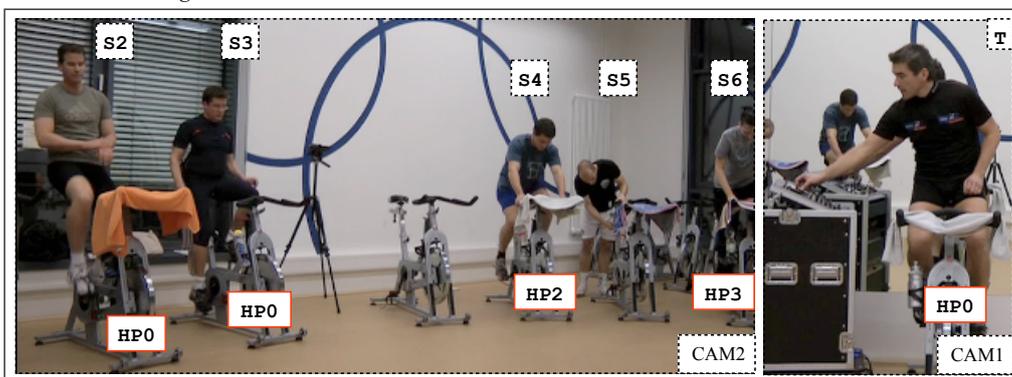
In einem Wechselwirkungsprozess muss es den Teilnehmern am Ende dieser Einstiegsphase gelungen sein, einen geteilten Aufmerksamkeitsbezug herzustellen, um einen gemeinsamen Einstieg in das Training zu erlangen. Die Analyse dieser Einstiegsphase soll die Verfahren zur Herstellung dieser Sequenzierung veranschaulichen. Hierzu wird ein Fragment aus der Gruppensituation herangezogen.

FRAGMENT 1 – KORPUS ALLTAGSSITUATION: Mit Beginn des Fragments ist deutlich erkennbar, dass sich die Sportler in verschiedenen Phasen des Einstiegs befinden. Während sich Sportler S2, S3, S4 und S6 in der Einstimmungsphase befinden, ist Sportler S5 noch mit der Einstellung des Indoor-Bikes beschäftigt (Z.01). Der Trainer selbst ist ebenfalls schon auf seinem Rad platziert, beteiligt sich am Small-Talk und wechselt den Blick zwischen Gruppe und Mischpult, die Hand kontinuierlich an den Einstellungsreglern des Mischpults. Nach wenigen Sekunden fokussiert der Trainer die Gruppe und eröffnet auf der Oberflächenstruktur die Kursstunde mit der Begrüßung („SCHÖN- dass ihr DA seid;“, Z.02).

Korpus: UF Cycling 20101217 (Alltagssituation)  
Fragment: 01:46.990 - 03:16.590

*Teilnehmer haben die Aufstellungsform der Indoor-Bikes hergestellt.  
Alle Teilnehmer sitzen auf den Rädern, außer S5.*

```
01 T-act: |@M..|
    T-bod: |.HP0|
    S5-bod: |-@IB|
    S2-bod: |.HP0|
    S3-bod: |.HP0|
    S4-bod: |.HP2|
    S6-bod: |.HP3|
          *Img.1
```



#Img.1  
01:52.040

Während noch unmittelbar vor dieser verbalen Begrüßung die Orientierung der Sportler nicht auf den Trainer ausgerichtet ist (Img.1), verlagert sich diese im Zuge der Begrüßung. Die Sportler blicken zum Trainer (Z.03). Selbst Sportler S5, der noch immer mit der Einstellung seines Rades beschäftigt ist, richtet seine Blick ebenso zum Trainer wie die übrigen

Sportler (Img.3). Der Trainer setzt daraufhin seine Begrüßung fort (Z.04) und startet unmittelbar mit dem Ende dieses Turns das erste Lied (Z.05).

*Verabschiedung vom Versuchsleiter.*

02 T-ver: |SCHÖN- dass ihr DA seid;|(-)  
T-gaz: |@G.....|  
\*Img.2

03 S2-gaz: @T  
S3-gaz: @T  
S4-gaz: @T  
S5-gaz: @T  
S6-gaz: @T  
\*Img.3

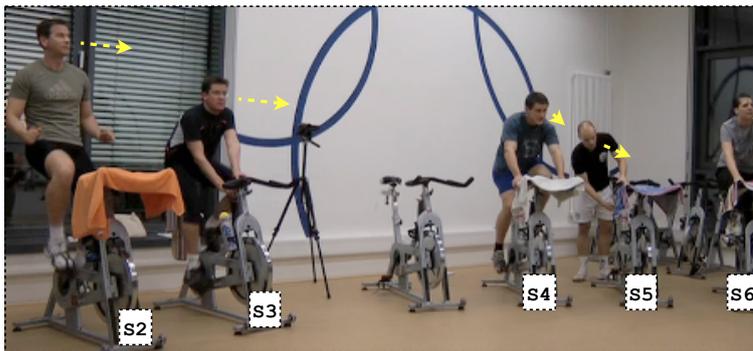
04 T-ver: HEUTE gehts RAUF- in RAUM; und ZEIT.

#02:01.040

05 Musik: [START LIED 1]



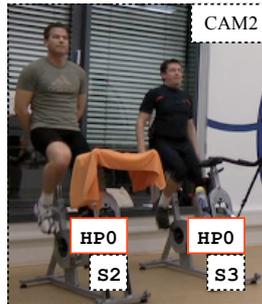
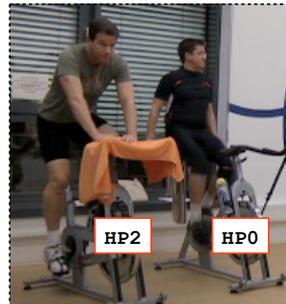
#Img.2  
01:57.460



#Img.3  
01:57.970

Wenige Sekunden nach dem Starten des Liedes fährt der Trainer fort und eröffnet verbal den Vorbereitungsteil (*Warm-Up*). Deutlich erkennbar geht mit dieser Verbalaktivität eine Veränderung der Sitzposition einher. Während er sich zu Beginn noch in aufrechter Sitzposition befindet, verlagert er diese und nimmt Handposition 2 am Lenker ein. Diese holistische Handlung stellt eine Markierungsleistung dar und zeigt den Start des Trainings auf der Oberflächenstruktur an. Step-by-step folgen die Sportler dem Trainer, so dass eine Veränderung der Sitzpositionen dieser zu beobachten ist. So ist zu erkennen wie zunächst Sportler S2 Sitzposition 2 einnimmt und Sportler S3 ihm nach wenigen Sekunden folgt. Sportler S5 ist zu diesem Zeitpunkt noch immer mit der Einstellung seines Rades beschäftigt. Zwar stellt diese Tatsache eine Diskrepanz dar, allerdings wird diese interaktiv nicht als solche behandelt. Der Trainer blickt zwar hin und wieder zu Sportler S5, fährt aber im Einstieg fort. Nach ca. 15 Sekunden befindet sich letztlich auch Sportler S5 auf seinem Rad und beginnt locker zu treten. Wenigen Sekunden später fährt der Trainer verbal fort und instruiert eine Dehnübung, die er über den Diskursmarker „okay;“ einleitet (Z.08). Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass alle Sportler dem Trainer in seiner Aktivität folgen, so dass die Teilnehmer eine gemeinsame Simultanaktivität hergestellt haben (Img.9).

#02:06.430

06 T-bod: |HP0|  
#Img.407 T-ver: |erstmal ganz locker| (-)  
T-gaz: |@G|  
T-bod: |HP2|  
#Img.5#Img.4  
02:06.200#Img.5  
02:08.140#Img.6  
02:08.130#Img.7  
02:09.720#Img.8  
02:12.770

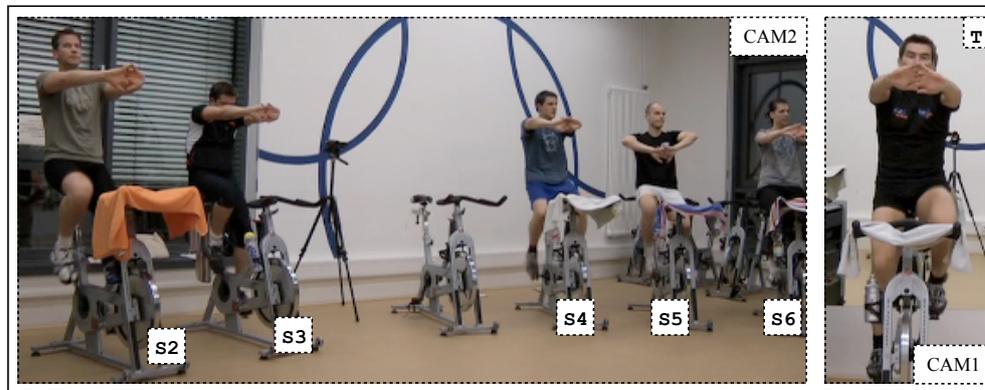
#02:53.400

*S5 setzt sich auf sein Rad und beginnt zu treten.*

#03:09.660

08 T-ver: okay; setzten wir uns einmal AUF; lockern son bisschen die  
HÄNde nach vorne: SCHULterblätter auseinanderzie:hn ;

#03:15.640 \*Img.9

#Img.9  
03:15.640

Die Analyse verdeutlicht, dass die Organisation dieser Eröffnungsphase mit der kulturellen Praxis des Kurses als Form einer Typologie von Vergesellschaftung verankert ist (vgl. Schmitt 1990; Simmel 1908). Die Sportler erscheinen zu einer verbindlichen Uhrzeit an einem verbindlichen Ort, um im Rahmen eines Kurses diesen Sport zu betreiben. Die Organisation der Einstiegsphase und die damit verbundenen Teilaufgaben (z.B. Herstellung der Aufstellungsform) sind ritualisiert. Darüber hinaus sind die Teilaufgaben zwar individuell, aber dennoch im Handlungsverlauf eines Kollektiv zu bearbeiten. Das hat zur Folge, dass selbst Einsteiger Orientierungshinweise über die Aktivitäten der anderen nutzbar machen können.

Die verbale Begrüßung der Sportler durch den Trainer markiert die Eröffnung des Trainings auf der Interaktionsebene. Durch das Starten des ersten Liedes wird diese Funktion

durch einen externen Faktor situativ weiter verstärkt. Die sich anschließende Äußerung „erstmal ganz locker“ mit einer sich veränderten Sitzposition bildet die Initiierung der Vorbereitungsphase ab. Anhängig vom aktuellen Teilnehmerstatus folgen die Sportler instantan oder allmählich, so dass schrittweise ein gemeinsamer Einstieg organisiert wird. Am Ende dieser Eröffnungsphase ist die Herstellung sowie Stabilisierung einer gemeinsamen Aktivität gelungen.

### 3.2.2 Organisation von Übergängen

Die *Organisation eines Übergangs* ist eine lokale Aufgabe, die mit drei lokalen Teilaufgaben verbunden ist, (1.) die Beendigung der aktuellen Handlung, (2.) die Initiierung der bevorstehenden Handlung und (3.) die Transition zwischen beiden Handlungen. Im Trainingsvollzug ist sie sowohl zwischen zwei Übungen (Fall A) als auch innerhalb einer Übung (Fall B) zu lokalisieren (Abb. 23). Sie stellt damit eine Prämisse der Beendigung der aktuellen sowie der Eröffnung einer neuen Aktivität dar. Strukturell betrachtet ist sie eine lokale Aufgabe, die sowohl mit planbasierten Handlungs- als auch mit interpersonelle Koordinierungsprozessen zusammenhängt. Der Trainer richtet sein Handeln an einem Trainingsplan aus, der an spezifische Events innerhalb des aktuellen Songs gekoppelt ist. Simultan eröffnet er Parallelaktivitäten, repariert Diskrepanzen von Sportleraktivitäten oder betreibt Small Talk. Die Organisation von Übergängen ist daher mit einer Reihe praktischer Probleme verbunden, welche die Teilnehmer zeitkritisch im Handlungsvollzug gemeinsam lösen müssen.

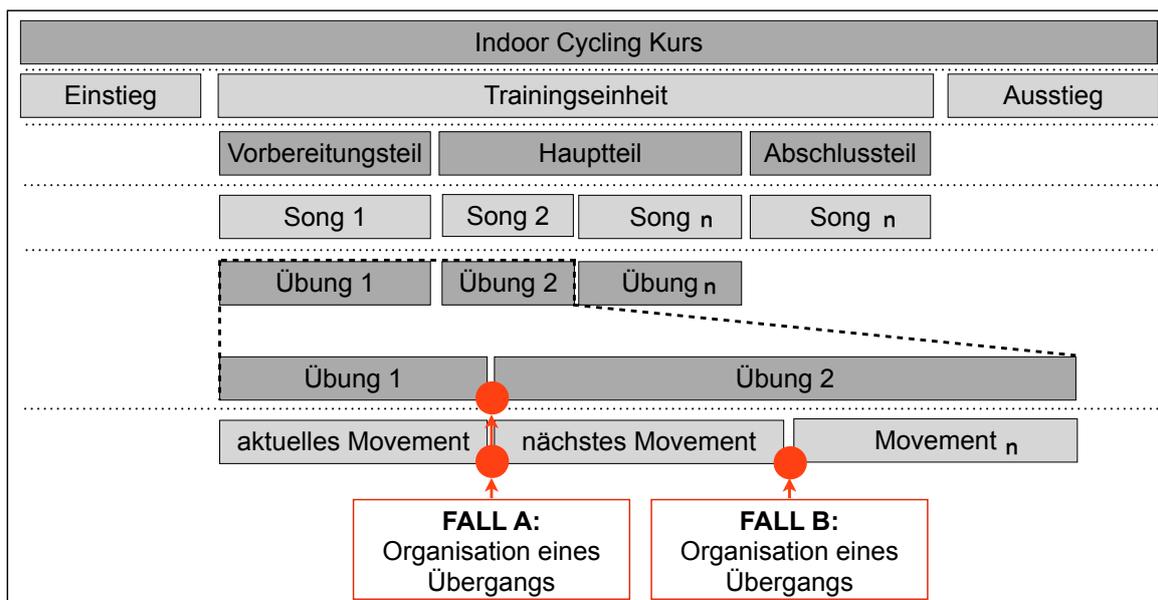


Abbildung 23: Einbettung und Lokalisierung der Lokalaufgabe *Organisation eines Übergangs* im Trainingsverlauf. Fall A: Organisation eines Übergang zwischen zwei Übungen; inkludiert eine Mikropause und die Initiierung einer komplett neuen Übungen. Fall B: Organisation eines Übergangs innerhalb der Übung 1, z.B. bei einer Übungsveränderung (von *Seated Climb* zu *Standing Climb*).

Im Folgendem wird das Minimalmodell der Organisation von Übergängen sowohl von Fall A als auch Fall B präsentiert, welches die minimale Ordnungsstruktur dieser Übergangsphasen abbildet. Inwiefern sich Expansion durch Parallelaktivitäten und Diskrepanzen auf diese minimale Ordnungsstrukturen auswirken, soll die Analyse weiterer Fragmente zeigen.

### 3.2.2.1 Minimalmodell

FALL A – ORGANISATION EINES ÜBERGANGS ZWISCHEN DEN ÜBUNGEN: Der Trainingsverlauf ist gekennzeichnet durch eine Aneinanderreihung von Übungen, die gekoppelt sind an bestimmte Musikstücke. Wie die ethnographische Betrachtung der Makrostruktur von Trainingseinheiten bereits zeigte, ist zwischen den einzelnen Musikstücken eine Mikropause lokalisiert. In dieser Mikropause trinken die Teilnehmer oder nutzen ihre Schweißtücher, pausieren eben. Mit Beginn des neuen Musikstück und damit der neuen Übung werden die Akteure dazu veranlasst, die Pause zu beenden und die nächste Übung zu starten. Wie und unter Verwendung welcher Verfahren gelingt es den Teilnehmern, diesen Übergang gemeinsam zu organisieren? Fall A (Gruppensituation), das in der ersten Hälfte des Trainings (21. Minute) zu lokalisieren ist, bildet diese Situation ab. Mit Beginn des Fragments befindet sich das Training in einem freien Übungsabschnitt. Dies bedeutet, dass der Trainer es den Sportler überlässt, wie sie die aktuelle Übung gestalten. Sie können die Zeit zur Erholung nutzen oder dem Trainer folgen, der eine *Standing Climb* Übung anleitet.

Korpus: DLR Cycling 201002616 (Alltagssituation)  
 Fragment: 19:30.68 - 20:53.88

```
[Übung läuft seit ca. 2 Minuten]
*19:30.68

01 T-ver:  EIne minute
(47.0)

*20.17.44
02 T-ver:  s:etzt euch |          (2.0)
T-bod:    |down

03 T-ver:  wenn du magst- trink noch einen schluck;
T-bod:    |          |HPO|
T-act:    |grapB.....|
S4-bod:   |HP0.....|
S4-act:   |          |grapB|
S5-bod:   |          |HPO.....|
S5-act:   |          |

          *Img.1 *Img.2 *Img.3

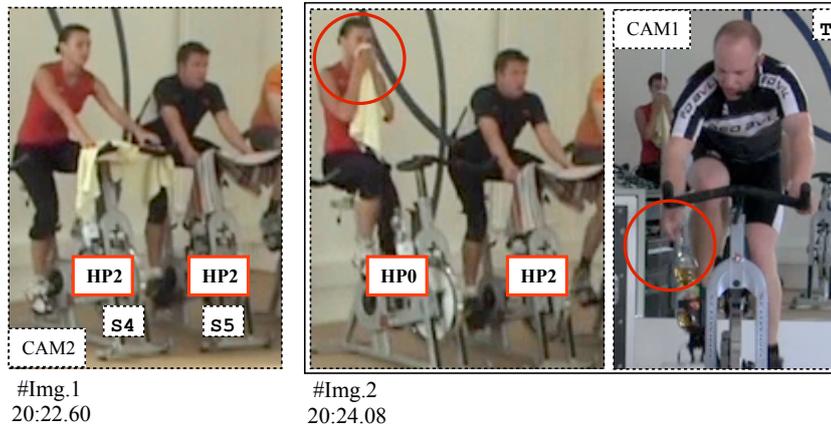
*20:31.32

04 Musik: [ENDE DES LIEDES]
```

Dieser flexibilisierte Übungsabschnitt führt zu einer Vielfalt von möglichen Anschluss-handlungen, so dass die Gruppe samt Sportler aktuell keiner gemeinsamen Simultanaktivität folgen. Mit Beginn des Fragment befindet sich die aktuelle freie Übung im letzten Drittel, die der Trainer mit der end-orientierten Äußerung „*Eine minute*“ als solche kennzeichnet (Z.01). Der Trainer befindet sich kontinuierlich in einer aufrechten Fahrposition, wohingegen die Sportleraktivitäten variieren. Einige Sportler fahren ebenso kontinuierlich im Stehen, andere wiederum kontinuierlich im Sitzen während eine dritte Fraktion ihre Fahrposition über die Dauer der Übung wechselt. Aufgrund der Variabilität der Teilnehmerstatus übernimmt die end-orientierte Äußerung „*Eine minute*“ verschiedene interaktive Funktionen.

1. Antizipation von Erleichterung: Die Äußerung kündigt das Ende einer Übungsdurchführung und damit das Ende einer Belastung an. Sportler, die der Aktivität des Trainers folgen und eine *Standing Climb* Übung durchführen, können mithilfe der end-orientierten Information das Ende der Belastung antizipieren.
2. Antizipation einer neuen Übung: Das Ende der aktuellen Übung indiziert eine Initiierung der nächsten Übung. Daher ist nicht nur das Ende der aktuellen Übung antizipierbar, sondern ebenso der Zeitpunkt der nächsten Übung. Die end-orientierte

Äußerung leistet dadurch auch eine Strukturierung des Trainingsverlauf, welche relevante Informationen vermittelt, die ebenso für Sportler nutzbar sind, die der aktuellen Übung nicht folgen.



Nach ca. 47 Sekunden instruiert der Trainer „setzt euch“ (Z.02). Unmittelbar im Anschluss dieser Instruktion setzen sich sowohl der Trainer als auch die Sportler, die dem Trainer in der Übungsdurchführung folgten. Dieser Instruktion schließt sich die Äußerung „wenn du magst- trink noch einen schluck;“ (Z.03) an, welche die Mikropause verbal einleitet. Unmittelbar mit Beginn dieser Äußerung greift Sportlerin S4 zu ihrem Handtuch und verändert ihre Position von HP2 zu HP0 (vgl. Img.1 & Img.2). Diese auffallend frühe Reaktion von Sportlerin S4 indiziert, dass sie bereits mit der Instruktion „setzt euch“ diese Pause projiziert hat. Parallel zu diesem verbalen Trinkangebot, greift der Trainer nach vorne, nimmt seine Flasche und wechselt ebenfalls seine Sitzposition. Dieser Traineraktion unmittelbar folgend greifen auch andere Sportler zu ihren Trinkflaschen und nehmen zum Trinken die Position HP0 ein (Img.3).

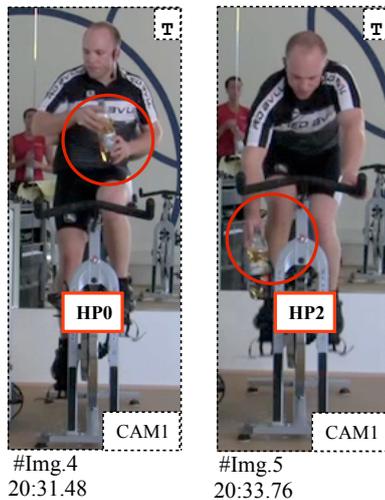
\*20:31.48

05 Musik: [START DES NEUEN LIEDES]

06 T-act: |backBottle|

T-bod: |HP2.....|

\*Img.4 \*Img.5

*Sportler noch in Pause**\*Img.6*

Im Verlauf dieser Trinkaktivität endet das aktuelle Lied (Z.04). Mit dem Beginn des neuen Musikstücks, das unmittelbar daran anschließt, platziert der Trainer seine Trinkflasche zurück in die Haltevorrichtung (Z.05, 06). Zu diesem Zeitpunkt pausiert die Mehrheit der Sportler, das heißt, sie sind noch immer in lockerer Sitzposition und trinken (Img.6: S3, S4, S5, S7). Nachdem der Trainer seine Flasche platziert hat, ist eine Veränderung der Aufmerksamkeitsorientierung festzustellen. Während er zuvor in lockerer Sitzposition seinen Blick über die Gruppe und das Mischpult schweifen lies, positioniert er sich in Position HP2 und richtet sein Blick zielgerichtet an der Gruppe aus. Einige Sportler pausieren zu diesem Zeitpunkt noch immer (Img.7).

#Img.6  
20:33.76



#Img.7  
20:51.68

Den Blick kontinuierlich zur Gruppe ausgerichtet, verbalisiert er „es geht bergAUF-“ (Z.08) und schließt die Äußerung „es wird wieder anstrengend.“ (Z.09) an. Es ist zu beobachten, wie diese Äußerungskonstruktion sukzessive den Wahrnehmungsfokus der Sportler erarbeitet. Die Sportler beenden ihre Pause, platzieren ihre Handtücher und Trinkflasche zurück an die vorgesehene Position und richten ihren Blick zum Trainer. Nur Sportlerin S4 ist noch immer in aufrechter Sitzposition und trinkt. Erst mit der Traineräußerung „insgesamt, sind es knapp ZEHN minuten !BIS! zur nächsten pause;“ platziert auch sie die Trinkflasche in die Halterung und positioniert sich in HP 2 mit Blick zum Trainer (Z.10). Mit der Herstellung einer gemeinsamen Ordnungsform folgt die Initiierung der Übung (Img.8).

07 T-gaz: @G  
Sportler noch in Pause  
\*Img.7

08 T-ver: es geht bergAUF- (-)  
T-gaz: ...G.....

09 T-ver: es wird wieder anstrengend. (-)  
T-gaz: .....@G.....

10 T-ver: |insgesamt, sind es knapp ZEHN minuten !BIS! zur nächsten pause;  
T-gaz: .....@G.....  
S4-bod: |backBottle|  
\*Img.8 [START DER ÜBUNG]



#Img.8  
20:51.68

Das Beispiel illustriert das Minimalmodell der Organisation eines Übergang zwischen zwei Übungen (Abb.24). Innerhalb dieses Mehrpersonen-Interaktionssystems muss es den Akteuren gelingen, die Transition zwischen zwei Übungen gemeinsam zu organisieren.

Musikebene	Song 1		Song 2
Trainingsebene	Übung 1	Pause	Übung 2
Multimodale Funktionseinheiten	<div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[prep] end-orientierte Information</div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[instr] Beendigung der Übung</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">[dis] Markierung Transition</div>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[dis] Markierung Transition</div> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[prep] Ankündigung der Übung</div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">[instr] Initiierung der Übung</div>	
Lokal-linguistische Realisierung	<div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[prep] Eine minute</div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[instr] s:etzt euch Trainer setzt sich (Z.02)</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">[dis] [...] trink einen schluck; Trainer trinkt (Z.03)</div>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[dis] Platzierung der Flasche; Fokussierung der Gruppe</div> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">[prep] es geht bergauf- (-) es wird anstrengend [...]</div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">[instr] komm schon. rechts. rechts. rechts. Synchrone Tritttaktivität</div>	
Legende	[dis] Diskursmarker	[prep] Preparation	[instr] Instruktion

Abbildung 24: Fall A: Minimalmodell der Organisation von Übergängen zwischen zwei Übungen. Die Transition zwischen beiden Übungen ist durch eine Mikropause gekennzeichnet, die durch die Aneinanderreihung einzelner Musikstücke entsteht (Musikebene). Diese Mikropause wird durch die Akteure ebenso als Pause von der Belastung behandelt (Trainingsebene). Der Trainer mobilisiert verschiedene Verfahren (lokal-linguistische Realisierung), die den Wahrnehmungsfokus der Sportler in einem Wechselwirkungsprozess auf die gemeinsame Aktivität koordinieren (multimodale Funktionseinheiten), um eine neue Übung zu beginnen.

Die Analyse deutet zum einen auf die strukturelle Funktion der Musik. Das nahende Ende eines Liedes macht ebenso das Ende einer Übung erwartbar, und deutet ferner auf den Beginn eines neuen Liedes und damit gleichzeitig auf den Beginn einer neuen Übung hin. Zum anderen verdeutlicht das Beispiel aber auch, dass der Trainer ein Adressierungsformat wählt, das – unabhängig vom individuellen Teilnehmerstatus – das Individuum in der Gruppe anspricht. Die Trainerhandlungen sind durch die Vielfalt der Teilnehmerstatus stets äquivok. Dies ermöglicht den Sportlern Traineraktivitäten situativ für sich nutzbar zu machen. Ferner ist an diesem Beispiel beobachtbar, wie der Trainer als Fokuspersion mithilfe verschiedener Aktivitäten den Wahrnehmungsfokus der Sportler sukzessive organisiert. Auch seine non-verbale Aktivitäten, wie das Platzieren der Trinkflasche, übernehmen strukturelle Funktionen und markieren in Zusammenarbeit mit dem Beginn des Liedes das Ende der Mikropause. Dennoch steht der Trainer vor der Aufgabe, in Zusammenarbeit mit einem Kollektiv an Sportlern Übergänge im Trainingsverlauf zu organisieren. Diese Multiplinarität verlangt daher ferner ein Adressierungsformat vom Trainer, welches nicht nur äquivok agiert. Auf Basis permanenter Monitoring-Aktivität richtet der Trainer die Organisation von Übergängen am Kollektivverhalten aus. Sukzessive, in einem sequentiellen Prozess, bedient er sich eines Adressierungskonstrukts, das die Vielfältigkeit der Teilnehmerstatus berücksichtigt und die einzelnen Sportler als Kollektiv auf eine gemeinsame Aktivität koordiniert.

FALL B – ORGANISATION EINES ÜBERGANGS INNERHALB EINER ÜBUNG: Das folgende Beispiel veranschaulicht das Minimalmodell der interaktiven Ordnungsstruktur der Organisation von Übergängen innerhalb einer Übung zwischen den einzelnen Movements (Abb.25).

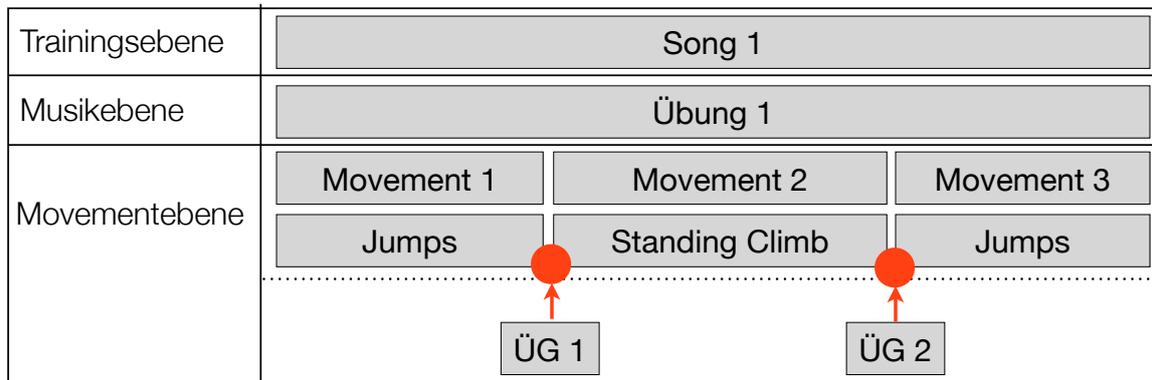


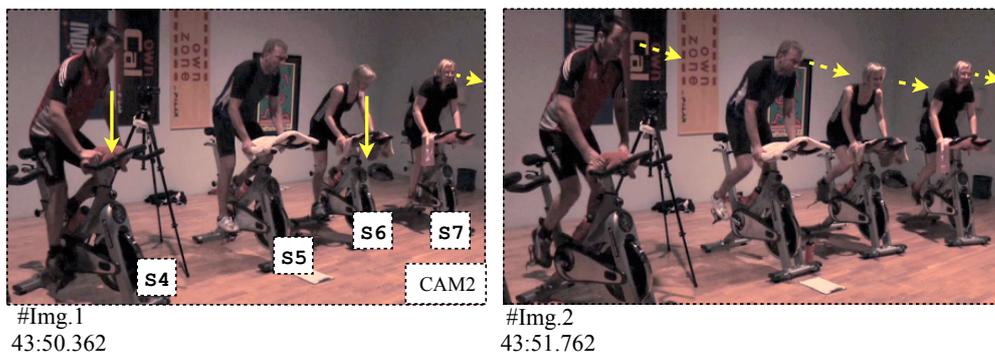
Abbildung 25: Die Lokalisierung der Organisation von Übergängen (ÜG) innerhalb einer Übung am Beispiel des vorliegenden Fragments.

Der Trainer hat im Rahmen eines neuen Musikstücks *Jumps* eingeleitet und dieses Movement mit einer abschließenden Äußerung („*f* UND wir bleiben; > Oben.“, Z.01) und einer Stabilisierung der aufrechten Fahrposition beendet. Diese Handlung markiert auf der Interaktionsebene die Beendigung der aktuellen Aktivität und setzt darüber hinaus als Instruktion ein Anschlussverhalten relevant: die Stabilisierung der aufrechten Fahrposition. Dieser Handlungsanweisung folgen die Sportler, so dass sich alle Teilnehmer in einer aufrechten Fahrposition befinden. Nach dieser Instruktion gibt es eine Sprechpause von 28 Sekunden. Innerhalb dieser verbleiben die Teilnehmer in ihrer aufrechten Fahrposition und führen somit ein *Standing Climb* Movement durch. Rekonstruktiv übernimmt folglich die Traineraktivität („*f* UND wir bleiben; > Oben.“) gleich zwei Funktionen: Sie dient sowohl der Beendigung des aktuellen als auch der Initiierung des neuen Movements.

Korpus: TD Cycling 20101110 (Alltagssituation)  
Fragment: 01:46.990 - 03:16.590

```
01 T-ver: <<p> UND wie bleiben; > Oben. (.) oben #43:22.160
ca. (28.0)
#43:50.780
02 T-ver: |achtung, Diskursmarker
S2-gaz: @down|@T.....
*Img.1 *Img.2
```

Während dieser relativ langen Sprechpause ist eine Veränderung der Aufmerksamkeit im Sinne eines Wahrnehmungsfokus auf Sportlerseite feststellbar. Während einige der Sportler zu Beginn noch den Trainer fokussieren, verlagern sie ihre Blickorientierung nach unten. Andere Sportler hingegen fokussieren kontinuierlich über die Dauer der Sprechpause den Trainer. Mit dem herannahenden Ende des aktuellen *Standing Climb* Movements sind die Akteure mit dem praktischen Problem einer gemeinsamen Organisation des Übergangs konfrontiert. Über die Dauer der Sprechpause fällt auf, dass der Trainer seinen Blick punktuell auf das Mischpult und dann wieder zur Gruppe richtet. Die Sportlergruppe fokussierend, verbalisiert der Trainer schließlich „achtung,“. Wie zu beobachten ist, verändern sich zum Zeitpunkt dieser Äußerung die Körper-Displays einiger Sportler.



Während sich unmittelbar vor der Äußerung die Kopfausrichtung nach unten orientiert, beginnen einige Sportler mit Beginn der Intonation ihren Kopf zu heben und Richtung Trainer zu koordinieren (Z.02). Die Trainerhandlung „achtung,“ als akustische Aktivität übernimmt beobachtbar die interaktive Funktion, die Aufmerksamkeit der Sportler zu erlangen. Nach einer weiteren Sprechpause von ca. 4 Sekunden verbalisiert der Trainer „nochMAL das ganze;“ (Z.03), derer sich nach 420ms die Instruktion „ab“ anschließt (Z.04). Mit der Traineräußerung „achtung,“ verbleiben Kopf- und Blickorientierung der Sportler beim Trainer. Somit strukturiert dieser Ausruf das Training auf Sequenzebene und übernimmt rein funktional die Aufgabe eines Diskursmarkers - es projiziert durch die sequentielle Einbettung ein neues Movement. Ferner wird ersichtlich, dass die *Organisation eines Überganges* ein Prozess ist, den die Akteure gemeinsam step-by-step erarbeiten. In einem ersten Schritt koordiniert der Trainer über eine akustische Aktivität den Wahrnehmungsfokus der Sportler auf sich, da die Aktivität „achtung,“ als solche auch ein Anschlussverhalten des Trainers erwartbar macht. Diese Antizipation einer anschließenden Aktivität wird durch die Stabilisierung der Kopf- und Blickorientierung zum Trainer beobachtbar. Die darauffolgende Äußerung „nochMAL das ganze;“ kündigt in einem zweiten Schritt die neue Handlung an und ordnet sie gleichzeitig durch das Adverb „nochMAL“ und seiner sequentiellen Platzierung das bevorstehende Movement semantischen in die Trainingshistorie ein.

```

03 T-ver: |nochMAL das ganze|
T-bod: |HP3.....|
S2-gaz: |...@T.....|
S2-bod: |HP3.....|

04 T-ver: |ab |
T-bod: |HP2..|
S2-gaz: |...@T|
S2-bod: |HP2..|

```

Auf diese Weise wird auf Handlungsebene ein Zusammenhang aus bevorstehendem und zurückliegendem Movement konstituiert. Durch diese Bedeutungskonstitution vermittelt der Trainer auch auf Inhaltsebene, welche Aktivitäten das bevorstehende Movement fordert, so dass die Sportler die konkrete Übung antizipieren können. Final wird das neue Movement durch die Instruktion „ab!“ eingeleitet (Abb.26).

Die Analyse beider Fragmente zeigt zum einen, dass die Organisation von Übergängen eine Lokalaktivität darstellt, welche die Strukturierung des Trainingsverlaufs ermöglicht. Zum anderen wurde deutlich, dass sie zwar vom Trainer als Fokusperson initiiert, aber durch die Akteure in einem Wechselwirkungsprozess erarbeitet wird, der eng mit interaktiven Daueraufgaben wie Aufmerksamkeits- und Koordinierungsprozessen verbunden ist. Darüber hinaus zeigte die Analyse, dass die *Organisation eines Übergangs* mit (1.) einer Beendigung der aktuellen, (2.) der Initiierung der neuen Aktivität und (3.) mit der Transition zwischen den Aktivitäten einhergeht. Die Organisation des Übergangs ist auf Trainerseite durch eine Konstruktion aus drei multimodalen Funktionseinheiten gekennzeichnet (1. Diskursmarker, 2. Preparation und 3. Instruktion). Jede dieser Funktionseinheiten übernimmt

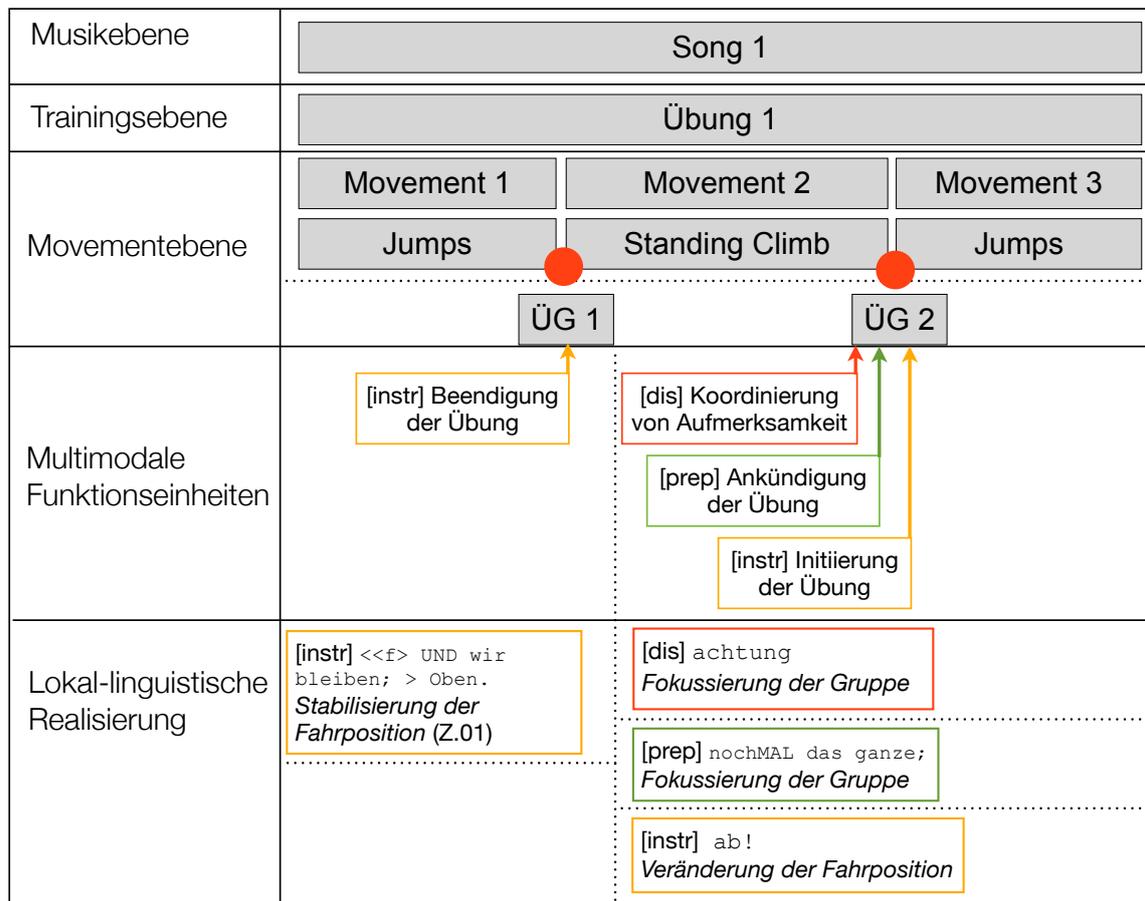


Abbildung 26: Fall B: Minimalmodell der Organisation von Übergängen (ÜG) innerhalb einer Übung. Die Strukturierung einer Übung erfolgt über eine Aneinanderreihung von Movements, die durch eine Übergangsphase gekennzeichnet sind. Innerhalb dieser Übergangsphase erfolgt die gemeinsame Organisation des Übergangs. Der Trainer nutzt hierbei verschiedene Verfahren (lokal-linguistische Realisierung), die der interaktiven Herstellung einer gemeinsamen Aktivität dienlich sind (multimodale Funktionseinheiten). Legende nachzulesen bei Abb.27.

aus struktureller Perspektive verschiedene Funktionen in der Organisation von Übergängen. Aus interaktiver Perspektive übernimmt jede dieser Funktionseinheiten verschiedene Aufgaben, die eng mit dem Teilnehmerstatus verbunden sind. Dies bedeutet, dass die konkrete interaktive Funktion über die Sinnzuschreibung des Interaktionspartners erfolgt. Lokal werden diese einzelnen Funktionseinheiten unterschiedlich gestaltet (linguistische Realisierung) (Abb.27).

### 3.2.2.2 Expansion durch Zwischensequenzen

FALL C – EXPANSION: Fall C stammt aus dem Korpus *Alltag*, ist in der Mitte des Trainings zu verorten (23. Minute) und umfasst ca. 52 Sekunden. Kurz zuvor hat der Trainer mit dem Ausklingen der Musik die aktuelle Übung beendet und damit eine Mikropause zur Erholung eingeleitet. Diese Mikropause markiert er nicht nur verbal („ganz locker;“) und situativ über die Musik (Ende des aktuellen Songs), sondern auch durch seine Körperlichkeit im Raum. Er verlässt das Trainerrad, geht herum, betreibt Small Talk mit einzelnen Sportlern und trinkt. Dieser Kennzeichnung folgen die Sportler, positionieren sich ebenso locker, trinken, nutzen ihre Handtücher und eröffnen Gesprächssequenzen untereinander (z.B. S1 & S2). Nach ca. 60 Sekunden nähert sich der Trainer seinem Indoor-Bike und setzt sich. Während er mit seinem Blick kurz die Gruppe fixiert, reguliert er den Widerstand

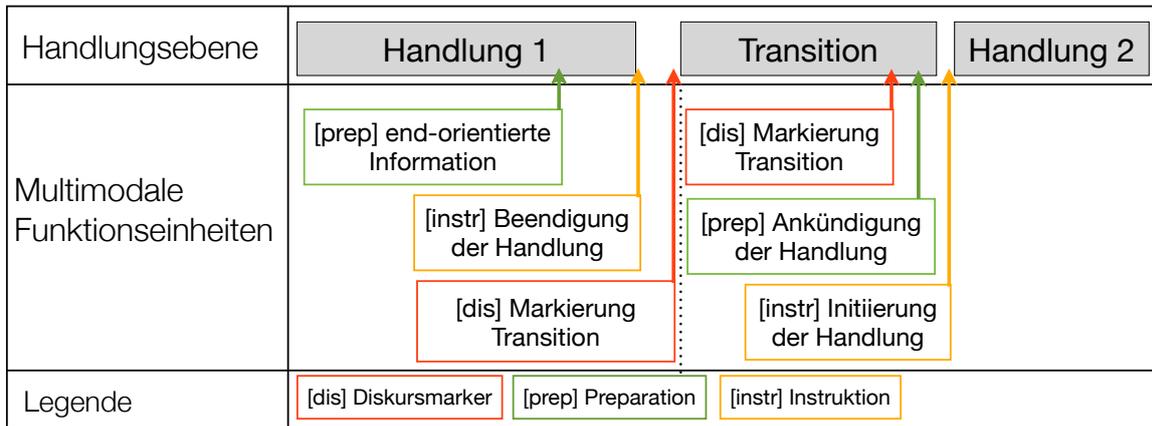


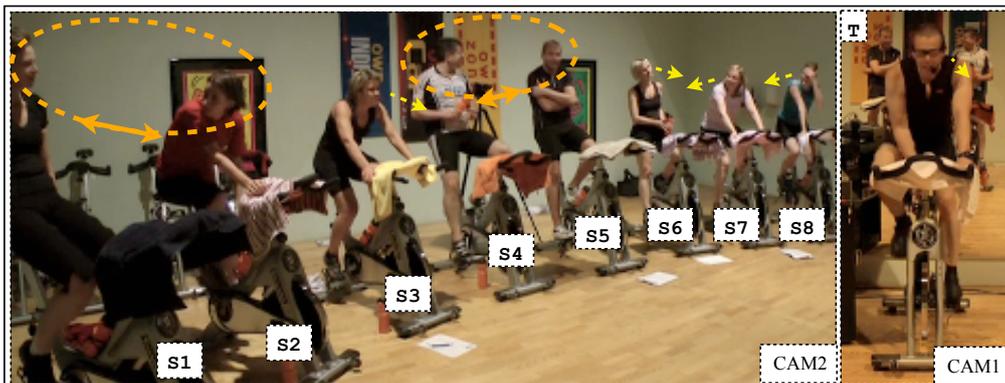
Abbildung 27: Minimalmodell *Organisation von Übergängen*: Das Minimalmodell repräsentiert die Organisation von Übergängen im Handlungsverlauf. Die Organisation von Übergängen ist gekennzeichnet durch (1.) eine Beendigung der aktuellen Handlung, (2.) der Initiierung der nächsten Handlung und (3.) die Transitionsphase zwischen beiden Handlungen (z.B. Mikropause, anderes Movement). Unter Verwendung verschiedener Verfahren (lokal-linguistische Realisierung), die den Wahrnehmungsfokus der Sportler in einem Wechselwirkungsprozess auf die gemeinsame Aktivität koordinieren, organisiert der Trainer die Übergangsphasen im Trainingsverlauf. Im Minimalmodell nutzt der Trainer ein Organisationsapparat, das aus den drei Elementen 1. *Diskursmarker*, 2. *Preparation* und 3. *Instruktionen* besteht.

(Z.01). Auf der Oberflächenstruktur übernimmt diese multimodale Einheit die Funktion eines Diskursmarkers, da sie das Ende der Pause markiert.

Korpus: TD Cycling 20101217 (Alltagssituation)  
 Fragment: 23:40.070 - 24:32.16

Trainer positioniert sich auf sein Rad.  
 01 T-act: |+res|  
 T-gaz: |@G |  
 #Img.1

[dis] Markierung Transition



#Img.1  
 23:41.30

Der Justierung des Widerstandes folgt die Manipulation eines Mischpultreglers, ohne dass die Musik gestartet wird. Simultan äußert der Trainer „«p» «bv» meh:r, mehr, mehr, mehr, meh::r»“ (Z.02) und startet unmittelbar mit Beendigung dieses Turns den neuen Musiktitel. Die Verbaläußerung sowie das Starten des Songs führen zu einer Veränderung der Gruppenaktivität. Während zu Beginn des Fragments die Sportler untereinander noch in Gesprächssequenzen verbleiben (Img.1), beginnen sich diese langsam aufzulösen (Img.2). Die Mehrheit der Sportler re-orientiert sich mit Blick- und Rumpfausrichtung zum Trainer. Dem Starten des Songs schließt der Trainer die Äußerung „!GANZ! GANZ EINFACH (1.0) leichter berg“ (Z.03) an.

```
02 T-ver: |<<p> <<bv> meh:r, mehr, mehr, mehr, meh::r>>|
T-act: |.....@MP.....|
(3.0)
```

*Start der Musik*

*Wahrnehmungsfokus auf den Trainer*

*#Img.2*

```
03 T-ver: !GANZ! GANZ EINFACH (1.0) leichter berg
```

```
04 T-ver: wer WILL ; macht nen bisschen mehr;
```

```
05 T-ver: RECHts tief (.) und das bleibt auch SO.
T-act: HP0.....|
```

[prep] Ankündigung  
der nächsten Übung

Der Trainer initiiert mit dem neuen Lied sowie dieser Äußerungskonstruktion den neuen Übungsabschnitt und mit der sich anschließenden Verbalisierung „*wer WILL; macht nen bisschen mehr;*“ (Z.04) schafft er situativ Angebote für neue Anschlussmöglichkeiten. Dieses Angebot bezieht sich reflexiv auf die unmittelbar vorangegangene Klassifizierung der Übung als *leichter Berg* und damit pragmatisch auf die Widerstandseinstellung. Während zu diesem Zeitpunkt alle Sportler die Pause beendet haben und wieder auf den Trainer ausgerichtet sind, verbleiben Sportler S4 und S5 weiter in einer dyadischen Kommunikation, wobei sie punktuell immer wieder zum Trainer blicken. Der Trainer fährt in seiner Übungsanleitung fort und konkretisiert die Übung („*RECHts tief (.) und das bleibt auch SO*“, Z05).



#Img.2  
23:46.08

In Abgrenzung zum vorangegangenen und nachfolgendem Übungsabschnitt fällt auf, dass der Trainer während dieser Äußerung die Standardposition (Handposition 2) verlässt und zeitweise freihändig fährt. Mit dieser veränderten Sitzposition eröffnet er eine neue Zwischensequenz und spricht meta-kommunikativ über die Aufnahmesituation: „*denkt dran (-) für die ewigkeit; (2.0) da gucken=wa uns dann IRgendwann nochma an, (2.0) vielleicht entDECKT uns ja mal einer; (-) wer weiß.*“ und macht damit die Kameras zum Diskursobjekt. Darüber hinaus initiiert er hiermit eine Zwischensequenz und kennzeichnet sie als Small Talk. Hierdurch eröffnet er den Teilnehmern die Option, eine Art Pause einzuleiten. Einige Teilnehmer folgen diesem Angebot, fahren freihändig und treten locker. Es ist zu beobachten, wie sich Kursteilnehmer untereinander zu Dyaden neu-konstituieren oder stabilisieren (S4 & S5), trinken oder mit ihrem Handtuch hantieren (S6). Darüber hinaus etabliert der Trainer eine weitere Parallelaktivität und konstituiert sich mit einem Sportler kurzweilig zu einer fokussierten dyadischen Interaktion<sup>9</sup>, die sich auch am Körper-Display der Beteiligten ablesen lässt. Der Trainer schließt diese Dyade mit dem Diskursmarker „*geNAU.*“ (Z.09), der durch eine fallende Tonhöhenbewegung gekennzeichnet ist. Dieser Diskursmarker beschränkt sich nicht rein auf die Verbalaktivität, sondern manifestiert sich auch multimodal.

<sup>9</sup> Der Trainer scheint die Aktivität des Sportlers zu kommentieren. Die Tonqualität lässt keine Rückschlüsse zum Inhalt der Äußerung zu.

Simultan zur Äußerung „genNAU.“ orientiert sich der Trainer mit seinem Oberkörper leicht zu seiner rechten Seite und greift mit seiner rechten Hand zum Mischpult. Diese Position hält er für ca. 2 Sekunden. Unmittelbar schließt sich die Äußerung „GANZ GANZ einfach“ an, die sequenzanalytisch *the next topic* initiiert und den Start des kommenden Übungsabschnitts markiert (Z.10). Lexikalisch greift er die gleichen Worte wie zu Beginn des Liedes auf und schließt damit auch semantisch daran an. Die Initiierung der Übung, die über die Instruktion „einmal rechts; einmal links“ und dem Fahrpositionswechsel (von Sitzen zu Stehen) erfolgt, folgt dieser Äußerung unmittelbar. Wie zu beobachten ist folgen alle Sportler dieser Übungsinitiierung.

```

07 T-ver: <<lächelnd> jetzt sag nich dass XXX (-) >|
   T-gaz: @Sn.....|@Sx
   T-act: HP0.....|
         #Img.4

08 Sx-ver: (xxx)
         #Img.5

09 T-ver: |geNAU.
   T-gaz: |@M....
         #Img.6

10 T-ver: GANZ GANZ einfach
   T-gaz: .....@M.....
         #Img.7

```

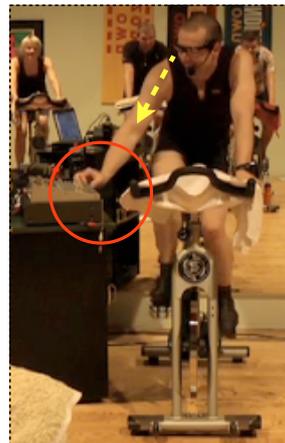
Expansion

[dis] Markierung  
Transition

[prep] Ankündigung der neuen Übung

Trainer initiiert Übung

[instr] Initiierung der Übung

#Img.4  
24:27.88#Img.5  
24:29.04#Img.6  
24:29.06#Img.7  
24:30.940

Die Organisation des Übergangs vollzieht sich in diesem Fragment nicht über das Minimalmodell, sondern über mehrere Zwischensequenzen. Es fällt auf, dass die Sportler innerhalb dieser Zwischensequenzen verschiedene Teilnehmerstatus annehmen. Während ein Sportler A in direkter Interaktion mit dem Trainer ist, verlängert ein Sportler B die Mikropause, trinkt erneut, wobei ein weiterer Sportler C kontinuierlich den Trainer beobachtet. Durch eine Konstruktion aus interaktiven und situativen Angeboten gelingt den Akteuren trotz Zwischensequenzen die Initiierung der neuen Übung und damit die Herstellung einer gemeinsamen Aktivität.

### 3.2.3 Lokale Aufgaben & Musik im Sub-Korpus: Zu den Funktionen von Musik als situativ-strukturelle Ressource.

Musik im Sport hat nicht nur eine psychologische Wirkungsweise, sondern übernimmt auch eine strukturelle Funktion. Eine Verbindung von Musik und Trainingsverlauf konnte bereits anhand der Analyse des Alltagsszenarios aufgezeigt werden. Um jedoch en détail das strukturelle Zusammenspiel sowie die interaktive Wirkungsweise aufzuzeigen, bedarf es einer systematischen Betrachtung von Trainingssituationen aus dem Sub-Korpus, in de-

nen die Akteure über keine Musik verfügen. Zunächst werden dabei Fragmente herangezogen, die in der Einstiegsphase und damit außerhalb des Trainings lokalisiert sind. Innerhalb dieser Phase thematisieren die Teilnehmer die Tatsache, dass die Trainingseinheit ohne musikalische Begleitung stattfinden soll. Das Analyse-Ziel dieser Fragmente ist, die durch die fehlende Musik erzeugte Verfremdung des Interaktionssystems ethnographisch zu dokumentieren. Sicherlich sagen diese Dialoge nichts über die tatsächlich eingesetzten Verfahren im Trainingsvollzug aus, an ihnen wird aber eben umso deutlicher, wie befremdlich diese Situation zunächst für die Akteure ist und deutet damit auf die Relevanz von Musik im Interaktionssystem hin. Daran anschließend folgt die Analyse von lokalen Aufgaben wie die Sequenzierung des Trainingsverlaufs sowie die Organisation von Übergängen während des Trainings. Wie organisieren die Interaktionsbeteiligten das Training ohne Musik als rhythmischen und sequenzierenden Taktgeber?

### 3.2.3.1 Fehlende Musik als Störung des Interaktionssystems

FRAGMENT 9 – SUB-KORPUS: OHNE MUSIK. Die Situation des vorliegenden Fragments ist unmittelbar in der Anfangsphase des Trainings zu verorten (4. Minute). Beide Teilnehmer sind bereits auf ihren Indoor-Bikes positioniert. Die Begrüßung sowie der Small-Talk wurden beendet und der Trainer initiiert die Aufwärmphase mit dem Diskursmarker „*gliss* SO::.>“ (Z.01). Sowohl die Blickrichtung des Trainers als auch der Sportlerin ist während und nach der Äußerung nach unten orientiert, ihre finalen Einstellungen des Rades justierend.

Korpus: UF Cycling 20120420 (Sub-Korpus: Ohne Musik (5. Session))  
Fragment: 03:40.620 - 06:55.610

*Trainer tritt bereits*

01 T-ver: <<gliss> SO:: > (2.0)

02 S-ped: starts\_pedaling (2.6)  
S-gaz: @down|@watch...|@T...|  
T-gaz: @down.....|@S.....|  
\*img.1

03 T-ver: |!AL!:so:. |  
S-ver: |<<p> ist=die muSIK| heute aus,>  
S-gaz: @T...|@left\_room.....  
T-gaz: @S\_ped|@S.....  
\*img.2



#Img.1  
03:41.460

Erst nach einem kurzen Blickkontakt, wandert der Blick der Sportlerin in die linke Raumhälfte, das Mischpult suchend, und fragt „*p> ist=die musik heute AU,*“ (Z.03). Diese Reaktion – der nach dem Mischpult suchende Blick plus die konkrete Nachfrage – sequentiell im Anschluss an den Diskursmarker des Trainers lokalisiert, lässt Rückschlüsse auf die Erwartungshaltung der Sportlerin zu. Mit Beginn der Trainingseinheit wird der Beginn der Musik verbunden.



#Img.2  
03:48.230

Mit der Sportleräußerung („*p* ist=die musik heute AU<sub>s</sub>“) entsteht ein Overlap zur Verbaläußerung des Trainers (Z.03), der auf seine Armbanduhr schauend den Start der Trainingseinheit mit einem „!AL!so:“ erneut markiert. Durch diesen Overlap gelingt es dem Trainer nicht, die Frage der Sportlerin zu verstehen, so dass er um Wiederholung bittet (Z.04). Die Sportlerin reformuliert ihre Frage, auf die der Trainer unmittelbar bejahend antwortet (Z.05, Z.06). Diese positive Beantwortung führt bei der Sportlerin zu der stark intonierten Interjektion „Oh:-“, derer sich die Frage „geht das?“ anschließt (Z.07). Der Trainer antwortet kurz („wir könnens proBIERN.“) und macht deutlich, dass er diese Information auch erst am heutigen Tag erfahren hat. Die Sportlerin lacht und schließt eine komplexere Interjektion an.

- 04 T-ver: <<all> bidde was?>>  
 05 S-ver: is die musik heute aus? (.)  
 06 T-ver: GENau. OHne musik heute.  
 07 S-ver: Oh.|---| geht das?|((lacht))|  
 S-fac: |smile.....|smile....|  
 08 T-ver: wir könnens proBIERN,  
 09 S-ver: <<p> okay->  
 10 T-ver: |also ich=habs (.) heute auch erst erFAHRN|  
 T-fac: |smile.....|  
 S-fac: |smile.....|  
 \*Img.3  
 11 S-ver: ((lacht)) <<p> oh gott.>



#Img.3  
03:58.975

Mit dem Wegfall der Musik wird eine situative Fremdheit im Interaktionssystem hervorgerufen. Die Musik wird zum Diskursobjekt, was inhärent auf die Funktion der Musik innerhalb der Trainingseinheit verweist bzw. auf die Funktion, die ihr durch die Interaktionsbeteiligten zugeschrieben wird. Im weiteren Verlauf der Interaktion konkretisieren die Akteure die Rolle der Musik und es werden Strategien formuliert, wie mit dem Ausbleiben der musikalischen Begleitung umgegangen werden kann. Der Trainer macht den Vorschlag, das aktuelle Programm so zu gestalten wie die letzte Trainingseinheit. Dabei verweist er konkret auf den Zusammenhang von Lautstruktur und Trittfrequenz („die stunde son bisschen ins gedächtnis zurück rufen, dass heißt auch die trittfri=trittfrequenz- äh (.) OHNE musik-“, 04:34.040) und verweist verbal, kurz darauf folgend, auf den funktionalen Charakter der musikalischen Begleitung („also für MICH isses ah n essentielles mittel. das ist ähm, (—) du kriegstn rhythmus vorgegeben alos für die STUNde jetzt.“, 05:34.850). Er verdeutlicht zudem, dass er die Musikfolge der vorangegangenen Stunden so zusammengestellt hat, dass es „[...] wirklich <> low profile> also wirklich !GANZ! ganz !An!fängerlike“ ist (06:31.300) und macht darüber hinaus klar, dass er diese Trittfrequenz ohne Musik vermutlich nicht exakt finden und schneller treten wird. Der Trainer schließt die Äußerung „gibtse mir halt öfters mal feedback wie=s dir so geht-“ an. Diese Äußerung im Zusammenhang mit der vorangegangenen Traineräußerungen deutet daraufhin, dass die Taktfolge der Musik mit der dazu ausgeübten Tritttätigkeit des Sportlers ein Kontrolldisplay für den Trainer darstellt.

Es ermöglicht dem Trainer, das subjektive Belastungsempfinden des Sportlers abzulesen bzw. besser einschätzen zu können.

Auffallend ist, dass die Teilnehmer hier ausschließlich die Funktion der Musik innerhalb einer Übungen benennen. Anders verhält es sich dabei bei einem anderen Teilnehmerpaar. Auch hier erzeugt das Ausbleiben der Musik eine Fremdheit, welche durch die Teilnehmer kommentiert wird. Der Sportler verdeutlicht, dass er Schwierigkeiten hat, seine Kräfte korrekt einzuteilen („[...] *aber man kann die kräfte gar nicht EINteilen-*“, Z.01). Mit dieser Äußerung benennt der Sportler konkret die strukturelle Funktion der Musik. Musik liefert ein situatives Angebot, das dem Sportler ermöglicht, Übungswechsel oder das Ende einer Übung zu antizipieren. Das subjektive Belastungsempfinden und das daraus resultierende Einteilen von Kraft kann subjektiv leichter reguliert werden.

Korpus: UF Cycling 20110309 (Sub-Korpus: Ohne Musik (5. Session))  
 Fragment: 13:47.505 - 14:01.460

```
01 S-ver: (schwer zu sagen) aber man kann die kräfte gar nicht EINteilen-
    S-gaz: @down..|@T.....
    T-gaz:      |@S.....

02 T-ver: |ja-|
    T-act: |nod|

03 S-ver: ich weiß nich, WANN is das lied zu ende; (.) oder, also:,

04 T-ver: ja (-) auch überhaupt. intervale wie lange ich das alles mache;
    muss ich irgendwie nach der uhr gehen und ähm; das gefühl
    funktioniert nich so gut |ohne musik|
    S-ver:      |nä:: |
```

Mit einem schnellen Anschluss mittels eines „ja-“ (Z.02) sowie einem simultanen Kopfnicker vermittelt der Trainer seine Zustimmung. Daraufhin setzt der Sportler seinen Turn fort und konkretisiert seine Ausführung. Die Verbaläußerung „*ich weiß nich, WANN is das lied zu ende; [...]*“ konkretisiert die mit der Musik verbundenen Funktionen für ihn als Sportler (Z.03). Der Trainer schließt daran an und benennt dabei in einer größeren Form der Explizitheit die Funktion von Musik als Sequenzierungswerkzeug und konkretisiert die Konsequenzen für ihn als Trainer (Z.04).

Die Funktion der Musikfolge als Koordinierungshinweis sowie Sequenzierung des Trainingsverlaufs werden hier – in beiden Fragmenten – bereits *vor* Beginn der Trainingseinheit durch die Akteure benannt. Dies verdeutlicht zum einen die durch das Ausbleiben der Musik erzeugte Fremdheit oder gar Störung des Interaktionssystems, deutet aber zum anderen auf die vielfältigen Funktionen von Musik, die innerhalb tradierter Ressourcen und Interaktionsstrategien eingebettet sind und sich erst als solche manifestieren, wenn eine Störung in dieser Form erzeugt wird. Im folgendem Abschnitt soll daher der weitere Fortgang dieser Trainingssituationen betrachtet werden, in denen die Teilnehmer über keine Musik verfügen. Das Leitmotiv dieser Analysen ist dabei stets die Frage, unter Verwendung welcher Verfahren die Teilnehmerpaare die Sequenzierung des Trainingsverlaufs ohne Musik organisieren.

### 3.2.3.2 Der Einstieg ins Training

Im Alltag ist der Einstieg ins Training obligatorisch mit dem Starten der Musik verbunden. Die Initiierung des Trainings erfolgt dabei (i) über eine Interaktion mit dem Mischpult als Diskursmarker der Oberflächenebene und (ii) über das Starten des ersten Musiktitels.

FRAGMENT 1: In dieser Trainingseinheit gibt es keine musikalische Begleitung des Trainings, so dass die Teilnehmer dazu veranlasst sind, mittels anderer Verfahren den Einstieg zu organisieren. Trainerin und Sportler sind bereits auf ihren stationären Rädern frontal zu

einander positioniert und befinden sich bereits in der Aufwärmphase; sie treten locker in die Pedale und betreiben Small-Talk. Nach einer kurzen Sprechpause verbalisiert die Trainerin „ja: SO; kannst maln BISSchen mehr widerstand REINdrehn“ (Z.01). Die trainingssteuernde Funktion wird durch die Diskurmarker „ja: SO,“ mit Dehnung und Akzentuierung unterstützt und initiiert mit der Instruktion „mehr widerstand“ die Beendigung der Aufwärmphase. Parallel zur Äußerung manipuliert sie den Widerstand. Der Sportler jedoch äußert „oh je: NOCH mehr,“ und kommentiert damit seine bereits hohe Widerstandseinstellung (Z.02). Die Trainerin geht zunächst nicht auf die Bemerkung ein, sondern fährt zügig mit einer Folgeinstruktion fort (Z.03). Erst im nächsten Turn reagiert sie auf den Kommentar des Sportler und äußert „ja: jetzt äh:: STARten wir mal son bisschen- ne,“ (Z.04)

Korpus: UF Cycling 20121121 (Sub-Korpus: Ohne Musik)  
Fragment: 05:32.640 - 05:39.800

01 T-ver: ja: SO; jetzt kannst maln BISSchen mehr widerstand REINdrehn  
02 S-ver: oh je: NOCH mehr,=  
03 T-ver: =und JETZT gehn wir nach oben-  
04 T-ver: ja:|jetzt äh:: STARten wir mal son bisschen- ne,|  
T-bod: HP3↑|HP3.....|  
T-ped: |rf↓.| |lf↓...|  
S-act: |@M..| |HP3↑..|HP3.....|  
\*Img.1



#Img.1  
05:39.290

Die Verzögerung „ja: jetzt äh..“ als dehnbare Diskurspartikel markiert sowohl das Ende als auch gleichzeitig den Beginn eines neuen Diskursabschnitts. Die sich anschließende Äußerung „STARten wir mal son bisschen- ne,“ initiiert konkret auf Verbalebene den Start des Trainings und damit das Ende der Aufwärmphase. Der sich am Ende dieser Initiierung angliedernde Gesprächspartikel „ne,“ fordert die Zustimmung des Sportlers ein. Diese Verbalinitiierung ist von einer veränderte Körperausrichtung begleitet. Die Trainerin geht simultan zur Verbalansage aus dem Sattel und tritt im Stehen weiter (Z.04). Dieser Initiierung nun folgend, manipuliert der Sportler seinen Widerstand und geht mit einer Verzögerung von einer knappen Sekunde ebenfalls aus dem Sattel. Schrittweise und mittels einer höheren Form von verbaler Explizitheit ist es der Trainerin gelungen, den Sportler auf eine gemeinsame Handlung zu koordinieren, so dass das Training beginnen kann.

FRAGMENT 2: Die Organisation des Einstiegs verläuft in diesem Fragment gleichermaßen, wobei die Funktion der Körperlichkeit als interaktives, reziprok wirkendes Display hier deutlicher in Erscheinung tritt. Der Trainer schafft es durch eine höhere Form von verbaler Explizitheit den Beginn des Trainings zu markieren. Die Äußerung „<bv> okay philipp;> versuchen=wir es mal,“ thematisiert inhärent das Ausbleiben der Musik und verdeutlicht durch das Verb *versuchen* die Fremdheit der Situation. Ferner fungiert die Äuße-

rung als Diskursmarker und bildet die Transition zwischen der Prä-Aufwärmphase und dem Start der Aufwärmphase. Der Sportler schließt unmittelbar den Turn „*machen wa mal;*“ an, der dem Trainer Zustimmung vermittelt. Der Trainer initiiert im unmittelbaren Anschluss die Aufwärmphase mit einer Instruktion zur Dehnübung. Dieser Instruktion folgt der Sportler instantan. Im Fokus dieses Fragments steht allerdings weniger die Verbalebene der Akteure, sondern vielmehr ihre Körperlichkeit.

Die Aufstellungsform der Indoor-Bikes ist mit Beginn des Fragments bereits hergestellt. Der Sportler hat auf seinem Rad Platz genommen und ist in der Einstimmungsphase auf das Training, das heißt, ist in lockerer Sitzposition (HP0) und fährt mit geringer Trittfrequenz. Der Trainer hingegen, der ebenfalls bereits Platz genommen hatte, verlässt sein Trainerrad, um die Tür des Kursraumes zu schließen. Das Schließen der Tür repräsentiert eine Handlung, die buchstäblich den Interaktionsraum durch Eingrenzung herstellt und damit das Interaktionssystem *Indoor Cycling* auf der Interaktionsoberfläche verankert. Nach dem Schließen der Tür, geht der Trainer zielgerichtet zu seinem Indoor-Bike und nimmt Platz (Z.01).

Korpus: UF Cycling 20110411 (Sub-Korpus: Ohne Musik)  
Fragment: 02:42.495 - 03:11.495

*VL verlässt den Raum. Trainer schließt die Tür.*

```
01 T-bod: | -@IB |
   S-bod: | HP0 |
   S-gaz: | @T...
           *Img.1

02 T-bod: | HP2 |
   T-bod: | HP2 |
           *Img.2

(6.0)
03 T-ver: <<bv> okay philipp;> (.)
   T-gaz: | @S.....
   S-gaz: | ..@T.....

04 T-ver: | versuchen=wir es mal, |
   T-bod: | HP0 |
   S-bod: | HP2 |
           *Img.3

05 S-ver: machen wa mal;

06 S-bod: | HP0 |
           *Img.4
```



#Img.1  
02:57.170

Im Verlauf dieser Platzierung und Justierung der Pedale nimmt der Trainer Sitzposition HP2 ein. Es ist zu beobachten, wie der Sportler simultan ebenso Sitzposition HP2 einnimmt (Z.02). Während der Sportler kontinuierlich zum Trainer blickt, ist dieser für weitere 6 Sekunden mit der Justierung der Pedale beschäftigt. Im unmittelbaren Anschluss verbalisiert der Trainer „*<<bv> okay philipp;>*“, den Blick zum Sportler richtend (Z.03). Dieser Turn repräsentiert eine direkte Adressierung, dient der Herstellung einer Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität und übernimmt ferner eine strukturierende Funktion. Der Trainer schließt die Äußerung „*versuchen=wir es mal,*“ unmittelbar an.



#Img.2  
03:00.975

#Img.3  
03:06.090

#Img.4  
03:07.750

Dieser Turn ist mit einer Veränderung der Sitzposition gekennzeichnet. Während der Trainer zuvor noch in Sitzposition HP2 verblieb, nimmt er nun Sitzposition HP0 ein. Es ist auffallend, dass der Sportler dem Trainer nicht nur verbal Zustimmung gibt (Z.05), sondern ihm auch in seiner Körperlichkeit folgt. So verändert er ebenfalls seine Sitzposition von HP2 zu HP0 (Z.06). Der Trainer fährt in seiner Aktivität fort und initiiert die Aufwärmphase („*<all> machen wa uns n bisschen WARM=*“, Z.07). Simultan zur Akzentuierung der Silbe *WARM*, führt der Trainer seine Arme in gestreckter Haltung über den Kopf. Hierdurch initiiert er eine Dehnung, die Arme und den Rücken betreffend. Der Sportler folgt ihm instantan, so dass er simultan ebenfalls beginnt, die Dehnübung durchzuführen (Z.07). Zum jetzigen Zeitpunkt folgt der Sportler dem Trainer rein über die Beobachtung der Trainerhandlungen. Erst im darauffolgendem Turn konkretisiert der Trainer das Warmmachen und initiiert die Dehnübung auch verbal. Zeitgleich zu dieser Konkretisierung unterliegen die Aktivitäten beider Teilnehmer einer gemeinsamen Richtung, so dass sie die Stabilisierung einer gemeinsamen Simultanaktivität erreicht haben (Z.08).

07 T-ver: <<all> machen wa uns n bisschen <sup>WARM=</sup>  
\*Img.5

08 T-ver: |handflächen (.) nach vorne SCHULterblätter auseinander;>|  
T-act: |stretching  
S-act: |stretching  
\*Img.6



#Img.5  
03:08.640



#Img.6  
03:09.220

Dieses Fragment illustriert insbesondere die Rolle und Funktion von Körperlichkeit in der Organisation des Einstiegs. Trainer und Sportler organisieren diesen *verbal*, aber auch geradezu über ihren *Körper*. Die Körper übernehmen durch die Positionierung im Raum, zum Interaktionspartner sowie durch die Interaktion mit den Trainingsgeräten eine strukturierende Funktion und bilden gleichermaßen ein Display für den Interaktionspartner.

### 3.2.3.3 Die Beendigung des Trainings

Die Organisation der Beendigung des Trainings wird durch die Teilnehmer in ähnlicher Weise vollzogen. Im vorliegenden Fragment befindet sich das Training in der finalen Phase, dem *Cool-Down*. Die Teilnehmer betreiben Small-Talk, sprechen über Musik und ihre Rolle im Sport sowie über aktuelle Charts. Die Organisation der Beendigung wird in diesem Fragment nicht nur durch das Ausbleiben der Musik erschwert, sondern gleichermaßen durch den betriebenen Small-Talk. Während des gesamten Fragments befinden sich die Teilnehmer in einem Dialog, so dass die Beendigung des Trainings beinahe ausschließlich über die Körperlichkeit vollzogen wird.

FRAGMENT 3: Zu Beginn des Fragment kann beobachtet werden, wie die Trittfrequenz der Trainerin im Lauf dieser Small-Talk Phase deutlich an Geschwindigkeit verliert. Simultane zu dieser reduzierenden Trittfrequenz verbalisiert die Trainerin „JA ne, geNAU.“. Dieser Äußerung schließt die Trainerin den Turn „richtig.“ mit tief-fallender Tonhöhenbewegung an, welcher durch das Stoppen der Pedalumdrehungen begleitet wird. Sowohl verbal als auch über die Beendigung der Trittumdhrehungen als non-verbale Aktivität wird der Abschnitt eines bestimmten Trainingssegments auf Handlungsebene markiert (Z.01).

Korpus: UF Cycling 20121121 (Sub-Kopus: Ohne Musik)  
 Fragment: 52:25.030 - 54:26.420

*Teilnehmer sprechen inhärent über die Aufnahmesituation, die fehlende Musik, und aktuelle Charts.*

```
01 S-ver: (xxx)
  T-ver: |JA ne, geNAU.|richtig.| (3.7)
  T-ped: |slowly.....|stops...|
  T-bod: |HP02.....|
  T-gaz: |@S.....|
  S-ped: |slowly.....|
  S-bod: |HP2.....|
  S-gaz: |@T.....|
        *Img.1
```

```
02 T-bod: |off_IB|
  S-act: |@W....|
        *Img.2
```



#Img.1  
52:28.640



#Img.2  
52:34.630

Während die Trainerin bereits ihre Trittaktivitäten gestoppt hat, fährt der Sportler weiter. An dieser Stelle wird die Folge der fehlenden Musik als Diskurmarker transparent. Das Ende des Cool-Down wird nicht durch einen externen, aber situativ-funktionalen Faktor wie das Ende eines Musikstücks, gekennzeichnet. Die Trainerin klickt daraufhin die Pedale aus und verlässt ihr Rad. Auch der Sportler setzt die Beendigung fort, manipuliert seinen Widerstand und tritt langsamer (Z.02).

```
03 T-bod: |anchor|
  S-bod: |off_IB|
        *Img.3

04 T-bod: starts_stretching|stretching.....|
  S-bod: anchor.....|starts_stretching|stretching|
        *Img.4          *Img.5          *Img.6
```

(9.0)



#Img.3  
52:35.960



#Img.4  
52:40.980

Nach dem Abstieg positioniert sich die Trainerin frontal zum Sportler. Durch das Absteigen vom Rad und frontaler Positionierung stabilisiert die Trainerin die Markierung eines neuen Trainingsabschnitts und setzt gleichzeitig ein bestimmtes Anschlussverhalten konditionell relevant. Der Sportler folgt dieser Erwartung, steigt vom Rad ab und positioniert sich ebenso frontal zur Trainerin.

05 T-ver: (xxx) geschafft. (-) ich hoffe, dass war ganz wundervoll für dich,

06 S-ver: ja:: ganz: (-) war in ordnung;

Die Teilnehmer sind zu diesem Zeitpunkt noch immer in einem fokussierten Dialog. So kann beobachtet werden, wie die Sequenzierung des Trainings weiter über die Körperlichkeit der Teilnehmer organisiert wird. Nachdem die Teilnehmer den neuen Interaktionsraum stabilisiert haben, initiiert die Trainerin über ihre non-verbale Aktivität die Dehnübung. Der Sportler folgt dieser Handlungsanweisung, so dass beide Teilnehmer einer gemeinsamen Aktivität folgen. Die Dehnübung, die ca. 9 Sekunden währt, wird durch die Trainerin durch die Verbalaktivität „(xxx) geschafft.“ beendet (Z.05).



#Img.5  
52:46.660



#Img.6  
52:50.420

Wie anhand der Fragmente deutlich wurde, werden die Akteure durch das Ausbleiben der Musik als situativ-funktionaler Diskursmarker, aber auch durch Small-Talk Aktivitäten dazu veranlasst, andere Ressourcen in der gemeinsamen Organisation von Lokalaufgaben zu mobilisieren. Eine höhere Form von verbaler Explizitheit übernimmt dabei eine strukturierende Funktion. Zum anderen wurde deutlich, dass die Körperlichkeit beider Teilnehmer eine wesentliche Rolle in der Organisation von Lokalaufgaben übernimmt. Der Körper im Raum, die Positionierung zum Interaktionspartner sowie die Interaktion mit den Trainingsgeräten, wie die Trittsaktivitäten über die Pedale, sind zentrale Elemente eines Körper-Display. Dieses Körper-Display bildet die Sinnzuschreibung des Interaktionspartners ab und organisiert in einem reziproken Prozess die Sequenzierung des Trainings. Die Rolle dieser *reziproken Körperlichkeit* innerhalb lokaler Aufgaben soll im folgendem Teilkapitel mithilfe des Sub-Korpus *ohne Trainerrad* näher beleuchtet werden.

### 3.2.4 Lokale Aufgaben & reziproke Körperlichkeit: Zu den Funktionen von Körperlichkeit als situativ-strukturgebende Ressource.

Wie bereits die bisherigen Analysen stets deutlich werden ließen, spielt *Körperlichkeit* eine essentielle Rolle. Die Relevanz dieser Körperlichkeit wird nicht nur bei den Daueraufgaben der Interaktionsbeteiligten manifest, sondern gleichermaßen bei der Bearbeitung von Lokalaufgaben. Doch während bei den Daueraufgaben insbesondere die körperliche Ver-

gemeinschaftung im Vordergrund steht, übernimmt die Rolle der Körperlichkeit bei Lokalaufgaben eine strukturierende Funktion und stellt für die Akteure eine wichtige Ressource für die Herstellung einer gemeinsamen Aktivität, die Sequenzierung des Trainings und die Organisation von Übergängen dar. Die Körperlichkeit hier ist somit in gewisser Weise eine Voraussetzung für die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität.

#### 3.2.4.1 *Der Einstieg ins Training*

Im Gegensatz zu der klassischen Aufstellungsform, ist die Trainingseinheit *ohne Trainerrad* durch eine höhere Form von Flexibilität gekennzeichnet. Trainer und Sportler sind zwar wie üblich frontal zu einander ausgerichtet, der Trainer kann aber jeder Zeit flexibel seine Position wechseln, da ihn kein Trainingsgerät bindet.

FRAGMENT 1: Das Fragment ist in der Anfangsphase zu verorten. Zu Beginn dieser Situation unterstützt der Trainer die Sportlerin bei der Einstellung des Indoor-Bikes auf die individuellen Parameter. Die Einstellung nimmt er vor, während die Sportlerin bereits Platz genommen hat, was ihm einen exakten Zuschnitt ermöglicht (Z.01, Z.02). Die Einstellung des Sattels schließt er mit der Äußerung „*so ist es besa;*“ (Z.03).

Korpus: UF Cycling 20120413 (Sub-Korpus: Ohne Trainerrad)  
 Fragment: 06:43.030 - 07:40.330

*Sportlerin hat Platz genommen.*

01 T-ver: hebste mal dein gesäß nen bisschen an,

02 S-ver: |ja klar,|  
 S-bod: |↑HP3....|HP3....

*Trainer manipuliert Einstellung des Sattels.*

(3.5)

03 T-ver: so is es besa;

Der Einstellung des Sattels folgt die Überprüfung des Lenkersystems, die durch die Äußerung „[...] *vorne auch fest;*“ beendet wird. Simultan zum anschließenden „!SO!“ ist eine Veränderung in der körperlichen Ausrichtung des Trainers zu beobachten. Während er zuvor noch frontal zur Sportlerin orientiert war, wendet er seinen Blick zum Mischpult und dreht seinen Körper. In dieser Drehbewegung bewegt er sich zügig Richtung Mischpult und äußert „*dann wollen wa ma gucken;*“ (Z.04).

*Trainer manipuliert Einstellung des Lenkers.*

04 T-ver: |pf: vorne auch fest;| !SO!.|dann wollen wa ma gucken;  
 T-act: |@L\_S.....| -@L\_S |  
 T-bod: |@IB\_S.....| -@IB\_S |  
 \*Img.1 \*Img.2

*Trainer dreht sich und geht zum Mischpult.*

\*Img.3, Img.4



#Img.1  
06:49.155



#Img.2  
06:49.440



#Img.3  
06:50.695



#Img.4  
06:52.035

Der Turn „!SO!.“ mit der anschließenden Äußerung „dann wollen wa ma gucken;“ bildet den verbalen Diskursmarker sowie die simultane Drehbewegung des Körper mit Annäherung an das Mischpult einen Diskursmarker auf Handlungsebene darstellt. Diese Aktivitäten als eine holistische Trainerhandlung hat eine strukturierende Funktion inne, da sie das Transitionsmoment zwischen Prä-Vorbereitungsteil und Vorbereitungsteil (Aufwärmphase) darstellt. Über diese strukturierende Funktion hinausgehend, übernimmt die Traineraktivität auch eine interaktive Funktion. Als Teil der kulturellen Praxis ist mit der Trainer-Mischpult Interaktion der Start der Musik und folglich die Initiierung der Aufwärmphase verbunden. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Trainerhandlung als solche mit bestimmte Erwartungen auf Sportlerseite verbunden ist, so dass die Initiierung der Aufwärmphase durch den Sportler antizipiert werden kann. Auf der Interaktionsoberfläche beobachtbar ist diese Antizipationsleistung als solche nicht. Die Sportlerin verbleibt währenddessen in lockerer Sitzposition (HPo) und blickt vereinzelt zum Trainer. Am Mischpult angelangt verbalisiert der Trainer „JA. warm UP“ (Z.05). Diese Form von verbaler Explizitheit, welche der Sequenzierung des Trainings dienlich ist, findet sich auch in der Alltagssituation sowie in den anderen 1:1-Trainingssituationen wieder. Der entscheidende Unterschied besteht folglich nicht in der verbalen, sondern in der non-verbalen Äußerungsgestalt des Turns. Das Aufstellungsschema ist in dieser Trainingseinheit aufgrund des fehlenden Trainerrades durch eine erhöhte Flexibilisierung gekennzeichnet, was zur Folge hat, dass der Trainer nicht obligatorisch frontal zum Sportler ausgerichtet sein muss. Zum Zeitpunkt der Äußerung „JA. warm UP“ ist der Trainer nicht nur mit seinem Blick, sondern in vollständiger Weise mitsamt seinem Körper auf das Mischpult orientiert. Darüber hinaus birgt diese Aufstellungsform eine Einschränkung der Trainerrolle als Demonstrator und verändert ebenso das Interaktionssystem per se, da die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität nicht erlangt werden kann. Diese Tatsache führt dazu, dass die verbale Initiierung der Aufwärmphase nicht durch eine Initiierung der Pedalumdrehung begleitet

wird. Die Äußerung als solche wird aufgrund dessen nicht durch die Sportlerin als Instruktion behandelt. Weder die Initiierung einer Trittakktivität noch eine Veränderung der Sitzposition können beobachtet werden (Z.05). Erst mit dem Start der Musik, verändert die Sportlerin ihre Sitzposition von HP0 zu HP2 und schließt den Beginn ihrer Trittakktivität an. Diese sequentielle Einbettung deutet erneut auf die Funktion der Musik als strukturgebende Ressource.

```
05 T-ver: |JA. warm UP| (-)
   T-gaz: |@M.....|
   S-gaz: |@T.....|
   S-bod: |HP0.....|
           *img.5

06 T-ver: dann wolln wa ma schau;

07 Musik: [START LIED 1] (1.0)
   S-bod: |HP2.....|
           *img.6

08 S-ped: starts
```

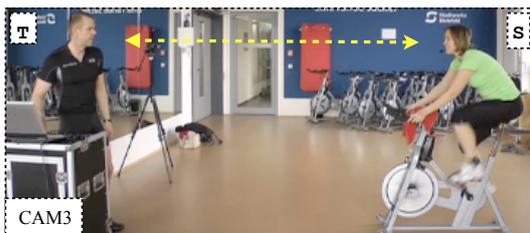


#Img.5  
06:52.950



#Img.6  
06:58.650

Nach wenigen Sekunden wendet der Trainer seinen Rumpf und Kopf in Richtung Sportlerin, so dass Blickkontakt entsteht. Daran anschließend bewegt er sich vom Mischpult weg, positioniert sich frontal zur Sportlerin und beobachtet sie (Img.7 & Img.8). Es ist auffallend, dass der Trainer in dieser Einstiegsphase nicht als Demonstrator fungiert, sondern lediglich in der Rolle des Beobachters verbleibt. Lediglich für einen Augenblick wirkt er korrektiv und manipuliert den Widerstandsregler der Sportlerin – ohne diese Aktivität verbal zu begleiten. Im weiteren Verlauf des Vorbereitungssteils kann die Beobachtung gemacht werden, dass die Teilnehmer sowohl meta-diskursiv über die Aufnahmesituation sprechen als auch die vorangegangene Trainingseinheit Revue passieren lassen.



#Img.7  
07:14.800



#Img.8  
07:18.280

Die Analyse dieser Einstiegssituation zeigt zum einen, dass der Körper des Trainers eine relevante Ressource für den Sportler darstellt. Sowohl die Positionierung des Körpers im Raum sowie die Interaktion des Körpers mit seiner Umwelt (z.B. Mischpult) spielen in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Im Rahmen des semi-experimentellen Sub-Korpus wurden diese Funktion des Trainerkörpers durch den Wegfall des Trainerrades beschnitten. Dem Trainer ist es z.B. nicht möglich, die Initiierung der Aufwärmphase durch eine Trittakktivität seinerseits zu markieren. Auch die höhere Form von verbaler Explizitheit ist in diesem Beispiel nicht ausreichend. Erst das Starten der Musik veranlasste die Sportlerin die Pedalumdrehung zu initiieren. Zum anderen wurde klar, dass das Interaktionssystem nicht länger durch die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität gekennzeichnet ist bzw. sein kann. Zwar versucht der Trainer im Hauptteil des Training punktuell eine Illusion dieser gemeinsamen Simultanaktivität zu erzeugen (z.B. Pedalie-

ren mit den Händen), dies konnte allerdings in dieser Einstiegsphase gar nicht beobachtet werden.

### 3.2.4.2 Die Beendigung des Trainings

Die Sequenzierung des Trainings – in diesem Fall die Beendigung – wird im vorliegenden Fragment in einem ersten Schritt auch über die Musik als externer, situativ-funktionaler Diskursmarker geleistet, so dass die Initiierung des *opening up closing* auf der Interaktionsoberfläche als solche gekennzeichnet ist (Z.01). Der Trainer startet den Cool-Down Song, dessen Funktionalität durch eine Verringerung der Lautstärke noch unterstrichen wird (Z.02 & Z.03).

Korpus: UF Cycling 20121121 (Sub-Kopus: Ohne Rad)  
 Fragment: 55:25.987 - 57:17.223

*Die Trainingseinheit befindet sich im Cool-Down.*

01 Musik: [START COOL-DOWN SONG] (3.0)

02 T-act: H@M

(10.0)

03 Musik: [VERRINGERUNG LAUTSTÄRKE]

*Initiierung einer Dehnübung, die auf dem Indoor-Bike durchgeführt wird.*

Daran anschließend initiiert der Trainer verbal eine Dehnübung, die der Sportler auf dem Indoor-Bike auszuführen hat. Die Dehnübung umfasst verschiedene Dehnungen einzelner Körperpartien, weshalb sie durch eine Aneinanderreihung von verbalen Instruktionen, die die Dehnung der verschiedenen Körperpartien initiiert, gekennzeichnet ist. Diesen einzelnen verbalen Handlungsanweisungen folgt der Sportler. Während dieser Phase ist zu beobachten, dass der Trainer weder korrektiv eingreifend wirkt, noch die Dehnübung als Demonstrator in irgendeiner Weise veranschaulicht. Nach ca. 40 Sekunden, die die Dehnungsphase bereits andauert, beendet der Trainer die aktuelle Dehnung der Waden durch die Instruktion „dann in den sattel zurück“ (Z.04).

(40.0)

04 T-ver: |dann in den sattel zurück|  
 S-bod: |HP3.....|

05 T-bod: HP02

06 T-ver: RAUS aus den pedalen;

07 S-bod: off\_IB

Dieser Handlungsanweisung folgt der Sportler und setzt sich (Z.05). Die Dehnung auf dem Rad als gesamtes Segment der Cool-Down Phase wird durch den Trainer über die Äußerung „RAUS aus den pedalen;“ beendet (Z.06). Der Sportler löst daraufhin seine Füße aus den Pedalschlaufen und steigt vom Rad ab (Z.07). Strukturell betrachtet könnten die Äußerung des Trainers und die Folgehandlung des Sportlers das Ende der Trainingsstunde markieren. Doch der Trainer verbalisiert nach dem Abstieg des Sportlers vom Rad „stellen=wa füße zusammen- erstmal;“. Simultan hierzu ist eine frontale Positionierung zum Sportler mit eng zusammen gestellten Füße zu beobachten. Die Initiierung einer Expansion der Cool-Down Phase wird folglich über die Äußerung hergestellt. Sie macht auf der Oberfläche deutlich, dass das Training noch nicht beendet ist. Der Sportler bearbeitet diese Handlungsanweisung und nimmt ebenfalls diese Positionierung und Körperhaltung ein (Z.08).

```

08 T-ver: |stellen=wa füße zusammen- erstaml;|
   T-bod: |anchor.....|
   S-bod: |anchor.....|
         *Img.1

09 T-bod: |starts_stretching|stretching.....|
   S-bod: |starts_stretching|stretching.....|
         *Img.2

(9.0)

```

Daran anschließend fährt der Trainer in seiner Übungsanleitung fort und initiiert eine weitere Dehnungsphase, in der nun in stehender Körperhaltung unterschiedliche Körperpartien gestreckt werden. In Abgrenzung zum vorherigen Dehnungsabschnitt ist es auffallend, dass der Trainer nun auch in der Rolle des Demonstrators agiert und die Dehnung nicht nur vormacht, sondern sogar gleichermaßen durchführt (Z.09 f.).

```

10 T-ver: |u:nd langsam wieder lösen;|
   T-bod: |stretching.....|
   S-bod: |stretching.....|

11 S-ver: <<f> und ((aplautiert)) DANKE (--) für diese schwierige Geschichte;
         *Img.3

```



Das Ende der Dehnung markiert der Trainer durch die Äußerung „*u:nd langsam wieder lösen;*“, die begleitet ist von der Auflösung einer Körperstreckung. Der Körper des Sportlers ist in Folge dessen ebenso durch eine Auflösung der Dehnung gekennzeichnet (Z.10). In lockerer Körperhaltung schließt der Trainer die Äußerung „*<f> und DANKE (–) für diese SCHWIERige geschichte;*“ an, die nicht allein durch einen auffällig hohen Tönhöhensprung, sondern auch durch Applaus begleitet wird (Z.11). Diese Trainerhandlung kennzeichnet das Ende der Trainingseinheit und entlässt damit den Sportler aus dem Interaktionssystem.

Die Analyse dieses Fragments verdeutlicht, dass sich die Organisation der Beendigungsphase über verschiedene Ressourcen vollzieht. Vergleichbar zur Einstiegsituation übernimmt auch hier die Musik eine strukturierende Funktion und markiert das *pre-closing*. Diese Funktion wird durch den Trainer über die aktive Verringerung der Musikk Lautstärke noch weiter verstärkt. Auf Handlungsebene markiert der Trainer das Cool-Down über die Initiierung einer Dehnübung, die auf dem Indoor-Bike durchgeführt wird. Rein über eine höhere Form von verbaler Explizitheit koordiniert der Trainer die einzelnen Dehnungen der verschiedenen Körperpartien. Auch diese Phase – wie der Einstieg – ist von einer reduzierten Körperlichkeit seitens des Trainers gekennzeichnet. Der Sportler reagiert ausschließlich auf verbale Instruktionen. Erst mit dem Abstieg des Sportlers wird die Dehnung als gemeinsame Aktivität vollzogen.

### 3.2.5 Fazit: Interaktive Lokalaufgaben

Die Sequenzierung des Trainingsverlaufs, wie z.B. die Organisation der Einstiegsphase, ist stark ritualisiert und mit verschiedenen Teilaufgaben verbunden. Diese Teilaufgaben (z.B. Herstellung der Aufstellungsform) sind eng mit der kulturellen Praxis des Fitnessstudiums

os verbunden und können sich daher im Einzelnen unterscheiden. Die Aktivitäten, die mit den Teilaufgaben einhergehen, müssen zwar individuell, aber dennoch im Handlungsverlauf eines Kollektivs bearbeiten werden. Ein Zusammenspiel aus der *Platzierung des Trainers auf seinem Rad*, der *Initiierung von Pedalumdrehungen*, der *verbalen Begrüßung* und des *Starten des ersten Liedes* markieren die offizielle Eröffnung des Trainings auf Interaktionsebene. Hiernach schließt sich die Initiierung der Aufwärmphase an. Abhängig vom Teilnehmerstatus folgen die Sportler instantan oder allmählich, so dass schrittweise ein gemeinsamer Einstieg organisiert wird. Am Ende dieser Eröffnungsphase ist die Herstellung sowie Stabilisierung einer gemeinsamen Aktivität gelungen.

*Die Organisation von Übergängen* ist eine Lokalaktivität, die während des Trainingsverlaufs sowohl zwischen zwei Übungen als auch innerhalb einer Übung in Erscheinung tritt. Ferner spaltet sie sich in drei Teilaufgaben (1. Beendigung der aktuellen Handlung, 2. Initiierung der neuen Handlung, 3. Transition) und ist eng mit interaktiven Daueraufgaben und planbasierten Handlungsaktivitäten des Trainers verbunden. Innerhalb von relevanten Zeitfenstern im Trainingsverlauf muss es dem Trainer als Fokusperson gelingen, die Initiierung von Übergängen anzustoßen und gemeinsam mit den Sportlern zu koordinieren. Im Rahmen der Analyse konnte ein Minimalmodell dieser Organisation von Übergängen im Trainingsverlauf abgebildet werden. Multimodale Funktionseinheiten (Diskursmarker, Preparation, Instruktion) übernehmen dabei spezifische Aufgaben, um gemeinsam mit den Sportlern die Übergangsphasen step-by-step zu erarbeiten. Ferner wurde deutlich, dass die verwendeten Musiktitel externe Angebote zu potentiellen Zeitpunkten in der Strukturierung von Übergängen im Training vermitteln<sup>10</sup>, letztlich aber diese durch die Teilnehmer selbst koordiniert werden. Daher können im Korpus vielfach Übergangsphasen beobachtet werden, die durch Expansionen gekennzeichnet sind. Sowohl Zwischensequenzen wie Small Talk als auch Reparaturen von Diskrepanzen sind für diese expandierten Übergangssituationen charakteristisch.

### 3.3 FAZIT: INTERAKTIVE AUFGABEN UND MULTIMODALE AUSHANDLUNGSPROZESSE

Das Interaktionssystem *Indoor Cycling* zeichnet sich – in Abgrenzung zur natürlicher f2f-Interaktion – durch die permanente Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität aus (z.B. im gleichen Takt treten). Dieses Ziel von Simultanität der Bewegungsabläufe führt zu einer Vielfalt an interaktiven Aufgaben, die durch die Akteure gemeinsam bearbeitet werden.

Ziel dieses Kapitels war es, die folgenden Leitfragen zu beantworten: (1) Was sind die konkreten interaktiven Aufgaben, welche die Teilnehmer innerhalb des Interaktionssystems *Indoor Cycling* bearbeiten müssen?, (2) Wie gehen die Teilnehmer mit Diskrepanzen von Aktivitäten um?, (3) Gibt es verschiedene interaktive Verfahren zur Bearbeitung von Diskrepanzen?, und wenn ja (4) wie sind diese Verfahren im Handlungsverlauf eingebettet?

(1) Anhand der qualitativen Sequenzanalyse von Trainingssituationen, die aus dem alltäglichen Kursangebot stammen, konnte gezeigt werden, dass die Teilnehmer sowohl mit interaktiven Daueraufgaben als auch mit Lokalaufgaben konfrontiert sind.

#### Interaktive Daueraufgaben

1. Koordinierungsaktivitäten
2. Aufmerksamkeitsorientierung

<sup>10</sup> Relevante Zeitfenster werden durch die Musik vielfach vermittelt, sowohl durch Transitionsphasen, die durch Beginn (Fade-in) und Ende (Fadeout) der einzelnen Musiktitel entstehen, ebenso wie Information, die innerhalb eines Musikstücks geliefert werden, wie z.B. Breaks.

### Lokale Aufgaben der Interaktionsorganisation

1. Sequenzierung des Trainingsverlaufs
2. Organisation von Übergängen

Interaktive Daueraufgaben sind Aufgaben, die durch die Teilnehmer kontinuierlich, d.h. dauerhaft, über den Interaktionsverlauf bearbeitet werden müssen. Lokale Aufgaben hingegen treten nur punktuell an entscheidenden strukturierenden Trainingsmomenten auf und dienen der Interaktionsorganisation.

(2) Ausgehend von der Identifikation dieser Aufgaben wurde auf Grundlage der Alltagssituationen sowie unter systematischer Einbeziehung des Sub-Korpus herausgearbeitet, wie die Teilnehmer mit Diskrepanzen im Handlungsverlauf umgehen. Diskrepanzen in der Bearbeitung der entsprechenden Aufgaben können zu einer Störung des Systems führen. Vergleichbar zur natürlichen f2f-Interaktion können Reparaturen sowohl im Hinblick auf *Selbstinitiierung* und *Fremdinitiierung* als auch im Hinblick auf *Selbstreparatur* und *Fremdreparatur* differenziert werden. Darüber hinaus wurde auch deutlich, dass im Handlungsverlauf einer Trainingseinheit durchaus Diskrepanzen auftreten, die durch die Akteure nicht als reparaturbedürftig gekennzeichnet werden. Diese Diskrepanzen treten auf, wenn der Sportler sich bewusst für eine Diskrepanz in seiner Aktivität entscheidet (z.B. aufgrund fehlender Kondition, Einschränkung im Bewegungsapparat). In diesen Situationen können kurze Aushandlungsprozesse zwischen dem Trainer und dem betreffenden Sportler beobachtet werden, in denen über Accounts (i) die Wahrnehmung dieser Entscheidung zur Diskrepanz angezeigt wird und (ii) die Übereinstimmung bzw. Zustimmung zu dieser Entscheidung ((i) Blickkontakt, (ii) Lächeln und Gegenlächeln, Kopfnicken o.ä.) gegeben wird.

(3 & 4) Das Interaktionssystem produziert aus sich selbst heraus permanent situative Angebote, die den Sportler zu einer selbst-initiierten Selbstreparatur veranlassen können (z.B. durch Musik, durch die Aktivität der Gruppe). Trotz dieser Vielfalt an situativen Angeboten, gibt es im Handlungsverlauf stets Situationen, in denen der Sportler die Diskrepanz seiner Aktivität weder erkennt noch selbst-initiiert repariert. Die Analyse der Alltagssituationen, die in der Gruppe stattfinden, zeigte, dass die Konstitution einer *fokussierten dyadischen Interaktion* zwischen Sportler A und dem Trainer das zentrale Reparaturverfahren darstellt. Über verschiedene Verfahren schafft der Trainer ein Format, das sowohl eine Reparatur ermöglicht ohne Sportler A in der Gruppe zu exponieren, als auch für andere Sportler anschlussfähig ist (z.B. Fokussierung mit dem Blick & verbale Wiederholung des Anforderungsprofils). Folglich wird ein Adressierungsformat konstituiert, das für jedes Individuum der Gruppe Gültigkeit hat und daher, unabhängig des aktuellen Teilnehmerstatus, nutzbar ist. Unter Berücksichtigung des Sub-Korpus wurde ferner deutlich, dass dieses Reparaturverfahren durch (i) eine interaktive Markierungsleistung, (ii) eine Spezifizierung des Problemtypen, (iii) das Reparaturangebot selbst und (iv) durch die selbst-durchgeführte Reparatur gekennzeichnet ist.

In Abgrenzung dazu kristallisierte sich das *Herbeiführen einer individuellen Übungserleichterung* als fremd-initiiertes Fremdreparaturverfahren im *Indoor Cycling* heraus. Dieses Reparaturverfahren ist zu beobachten, wenn der Versuch der Reparatur über die *fokussierte dyadische Interaktion* nicht funktional war. Auf Basis der Korpusanalyse der alltagsweltlichen Trainingssituation konnte gezeigt werden, dass diese Fremdreparatur de facto physisch durch den Trainer fremd-durchgeführt wird. Diese Art der Fremdreparatur stellt im gesamten Korpus der Alltagssituation ein singuläres Phänomen dar. Konkret in der Interaktion wurde sie durch den Trainer über die Manipulation des Widerstands des Sportlers praktiziert. Im Gegensatz zum Sportler gelang dem Trainer die Identifikation der Problemquelle (in diesem Fall falscher Widerstand für das Leitungsniveau des Sportlers). Da der erste Reparaturversuch via *fokussierter dyadischer Interaktion* (z.B. über die Herstellung eines

Blickkontaktes) in dieser Situation nicht funktional war, ging der Trainer zu einer Fremdreparatur über. Er verließ sein Indoor-Bike und bearbeitete direkt und physisch die Problemquelle, in dem er den Widerstandsregler des Sportlers manipulierte. Dieses Verfahren ermöglicht dem Sportler, dem lokalen Anforderungsprofil auf der Oberfläche wieder zu entsprechen und keine weitere *beobachtbare* Diskrepanz zu produzieren. An dieser Tatsache wird deutlich, dass auch im Untersuchungsgegenstand *Indoor Cycling* die in natürlicher f2f-Interaktion identifizierte Präferenzstruktur von Reparaturen Gültigkeit hat (vgl. Schegloff et al. 1977; Selting 1987).

Ferner konnten mithilfe des semi-experimentellen Sub-Korpus die Systematik von Aktivitätszusammenhängen der vielfältigen situativen und interaktiven Ressourcen im Hinblick auf die Entstehung, Markierung und Bearbeitung von Diskrepanzen noch stärker herausgearbeitet werden. Darüber hinaus führte die Analyse des Sub-Korpus als permanente fokussierte dyadische Interaktion ein interaktives Phänomen zutage, dass in der alltäglichen Gruppensituation nicht beobachtet werden kann. Die *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* repräsentiert eine Interaktionsstrategie, die sich am Verhalten des Sportlers orientiert. Innerhalb einer 1:1-Trainingssituation ist nicht nur der Trainer eine Fokusperson, sondern der Sportler gleichermaßen. Diese Tatsache stellt eine grundlegende Veränderung des Interaktionssystems dar und führt u.a. dazu, dass die Aktivität des Sportlers eine veränderte Rolle und damit folglich veränderte Implikationen mit sich bringt. Der Teilnehmerstatus des Sportlers wirkt sofortig, was eine Diskrepanz unmittelbar sichtbar macht. In letzter Reparaturinstanz könnte der Sportler scheitern. Um dem beobachtbaren Scheitern auf der Oberfläche vorzubeugen, macht der Trainer Gebrauch von einer *Flexibilisierung des Anforderungsprofils*. Auf Grundlage kontinuierlicher Monitoring-Aktivitäten nimmt der Trainer ggfl. ein Flexibilisierung des aktuellen Anforderungsprofils vor. In Abgrenzung zur Gruppensituation ist die lokale Aufgabe und das damit verbundene Anforderungsprofil interaktiv nicht fest verankert, sondern innerhalb eines wechselwirkendem Prozesses flexibel. Trotz dieser Flexibilisierung ist ein Scheitern des Sportlers möglich. Dieses Scheitern kann zu einem Handlungsbedarf auf Trainerseite führen, der in seiner Funktion als sozialpädagogischer Begleiter mit diesem Scheitern in irgendeiner Weise umgehen muss. Wie die Analyse zeigte, nutzt der Trainer in solchen Momenten eine Art *ermutigendes Feedback* (*encouragement feedback*). Das Scheitern wird interaktiv nicht als solches behandelt. Stattdessen wird die physische Leistung in Abgrenzung zur Diskrepanz zum aktuellen Anforderungsprofil durch den Trainer hervorgehoben und dadurch interaktiv markiert (z.B. „*super- dass du auf den LETzten Metern sowas rausholst; das is COOL.*“).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass innerhalb des Interaktionssystem *Motivation* insbesondere in der körperlichen Vergemeinschaftung der Teilnehmer sichtbar wird, die unter Verwendung multiaktionaler, multimodaler Konstitutionsleistungen in einer gemeinsamen Simultanaktivität mündet. Dabei sind insbesondere vielfältige Lokal- und Daueraufgaben beteiligt, in denen verschiedene Ressourcen relevant sind. Das Körper-Display der anderen Teilnehmer, Verbalaktivität, Blickorganisation, Raumstruktur (z.B. Wandspiegel) sowie externe Reize (z.B. Musik) stellen für den einzelnen Akteur lokale Ressourcen dar, die er für sich nutzbar machen kann, um eine gemeinsame Handlung herzustellen und zu stabilisieren. Diskrepanzen in dieser gemeinsamen Handlung sind eine Störung im Interaktionssystem und damit eine Störung in der Motivationsarbeit. Das Ziel dieser Arbeit ist allerdings nicht nur die Komplexität dieser Motivationsarbeit zu beschreiben, sondern auch ein Modell anzubieten. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Anschlussfähigkeit für die Robotik zentral. Denn die Vielfalt und Komplexität der beschriebenen Interaktionsmuster ist im Hinblick des derzeitigen technologischen Entwicklungsstandes nicht ohne Weiteres auf die Robotik übertragbar. Robotersysteme verfügen zwar dem Menschen nachempfundenen Produktions- und Rezeptionsmöglichkeiten, so bleiben sie dennoch im Vergleich zum Menschen limitiert. Das Ziel muss daher in einem nächsten Schritt

sein, diese Vielfalt und Komplexität der Interaktionsmuster gleichermaßen zu reduzieren, so dass eine Anbindung an den aktuellen Entwicklungsstand der Robotik und dadurch ferner auch eine Integration in ein real-existierendes Robotersystem, das in Interaktion mit einem Menschen tritt, praktikabel ist.



## ADAPTION AN DIE ROBOTIK

---

Während im vorangegangenen Kapitel die interaktiven Sequenzstrukturen der Akteure systematisch untersucht wurden, wird in diesem Kapitel der Fokus auf die Adaption dieser Ergebnisse an die Robotik gelegt<sup>1</sup>. Das Ziel, ein humanoides, interaktives Robotersystem in der Funktion eines Fitnesstrainers zu entwickeln, führt zu der Notwendigkeit, die Komplexität und Vielfalt von interaktiven Sequenzstrukturen in menschlicher Kommunikation auf die zentralen Aspekte zu reduzieren und auf diese Weise für die Robotik anschlussfähig zu machen. In diesem Zuge treten neben technischen Anforderungen auch Anforderung soziologischer Natur zutage. Ein Robotersystem in der Rolle eines Fitnesstrainers benötigt Informationen über folgende Sachbereiche:

- Fachkenntnis des Sports
- Makrostruktur
- Mikro-Sequenzstruktur

Neben Fachkenntnis bzgl. des Sports (z.B. Fachvokabular, Übungstypen) muss ein Robotersystem in der Rolle eines Trainers mit verschiedenen strukturellen Informationen ausgestattet sein. Ausgehend von Informationen über die Makrostrukturen, das heißt, den Aufbau und Ablauf einer Trainingseinheit, benötigt es darüber hinaus Informationen über interaktionale Sequenzstrukturen auf Mikroebene. Die Fragen *Wann und auf welche Weise soll der Roboter eine neue Übung ankündigen und initiieren?* und *Wann und auf welche Weise soll er auf Diskrepanzen in der Übungsausführung des Menschen reagieren?* müssen dabei unter anderem beantwortet werden. Zwar gibt die Analyse der Fitnessinteraktion zwischen Menschen komplexe und vielfältige Interaktionsmuster preis, jedoch werden zur technischen Realisierung eines Robotersystems in der Rolle eines Fitnesstrainers ein auf die zentralen Aspekte reduziertes Interaktionsmodell sowie konkret definierte Handlungsmodelle für verschiedene Trainingssituationen benötigt.

Das Ziel dieses Kapitels ist es, die Motivationsarbeit des Trainers unter Einbezug der Aktivität des Sportlers über eine multimodale Sequenzstruktur abzubilden. Im Folgenden wird in einem ersten Schritt das *handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* als Ergebnis der Überführung komplexer Sequenzstrukturen innerhalb einer Fitnessinteraktion in ein Modell angeregt. Dieses Modell bildet die Handlungsstruktur der Organisation eines Movements ab und stellt damit ein zentrales Element für die finale Übersetzung in ein technisches Äquivalent dar. Ausgehend von diesem Modell sollen in einem zweiten Schritt die einzelnen Musterpositionen konkretisiert werden. Dies bedeutet, dass ein Überblick über klassische Äußerungsformate gegeben wird. Das *handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* mündet abschließend in die Formulierung von technischen Anforderungen für ein Robotersystem in der Rolle eines Fitnesstrainers.

### 4.1 MAKROSTRUKTUREN

Die Analyse verschiedener *Indoor Cycling* Trainingseinheiten förderte eine spezifische Makrostruktur zutage, die durch sozial-interaktive Riten gerahmt wird (z.B. *Begrüßung* und *Verabschiedung*) (Abb.28). Die Trainingseinheit selbst gliedert sich in einen *Vorbereitungs-*,

<sup>1</sup> Teile dieses Kapitels wurden bereits publiziert, vgl. Süssenbach et al. (2014)

*Haupt-* und einen *Nachbereitungsteil*. Diese einzelnen Teile sind in weitere Intervalle gegliedert. Charakteristisch beim *Indoor Cycling* ist die starke Kopplungen zwischen einzelnen Intervallen und Musiktiteln. Die sogenannten *Movements* stellen nicht nur Teilübungen dar, sondern sind gleichermaßen die kleinste makro-strukturelle Einheit auf Handlungsebene.

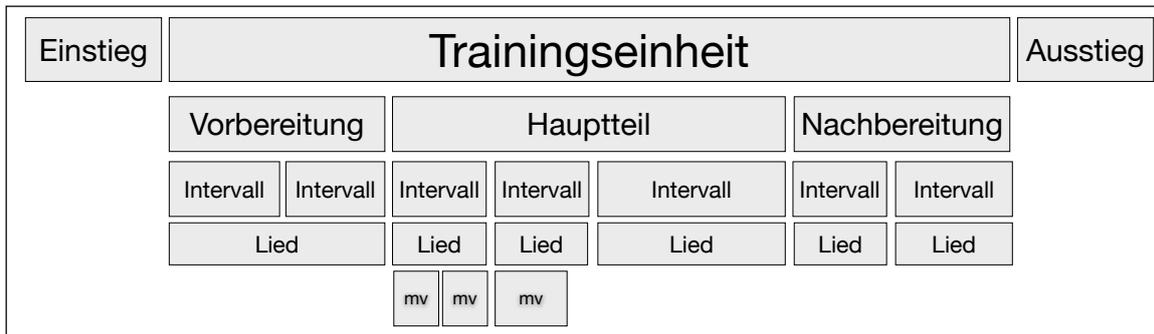


Abbildung 28: Makrostruktur einer Trainingseinheit im *Indoor Cycling*.

Neben dieser Makro-Struktur verdeutlichte die Analyse, dass *Indoor Cycling* durch eine komplexe multimodale Binnenstruktur gekennzeichnet ist, die Trainer und Teilnehmer kollaborativ, interaktiv herstellen und permanent situativ neu schaffen. Unter Verwendung verschiedener Ressourcen ihrer Ausdrucksmodi sowie externer Faktoren (z.B. Musik) bearbeiten die Teilnehmer die Lokal- und Daueraufgaben, die das Interaktionssystem an sie richtet. Die Komplexität dieser sequentiellen Handlungsmuster ist unter Berücksichtigung des derzeitigen technologischen Stands der Robotik nicht ohne Weiteres adaptierbar. Zwar weisen Robotersysteme ebenfalls Rezeptions- und Produktionsmöglichkeiten auf, verfügen aber nicht aus sich selbst heraus über entsprechende Interaktionsmodelle. Ziel muss es daher sein, die Komplexität der Mensch-Mensch Trainingsinteraktionen auf ein Interaktionsmodell zu übertragen, das potentiell in eine technische Realisierung münden kann. Erst diese Herstellung von Anschlussfähigkeit ermöglicht eine Mensch-Roboter Trainingsinteraktion, in welcher der Roboter in der Rolle eines Trainer über authentische – der menschlichen Interaktion nachempfundene – Interaktionsstrategien verfügt.

Das *Movement* als kleinste Handlungseinheit repräsentiert in dieser Binnenstruktur das Kernelement (Abb.29). Innerhalb eines *Movements* werden Interaktionsstrategien durch die gemeinsame Bearbeitung von interaktiven Dauer- als auch Lokalaufgaben manifest, welche wiederum inhärent *Indoor Cycling* als Interaktionssystem wechselseitig herstellen. Die

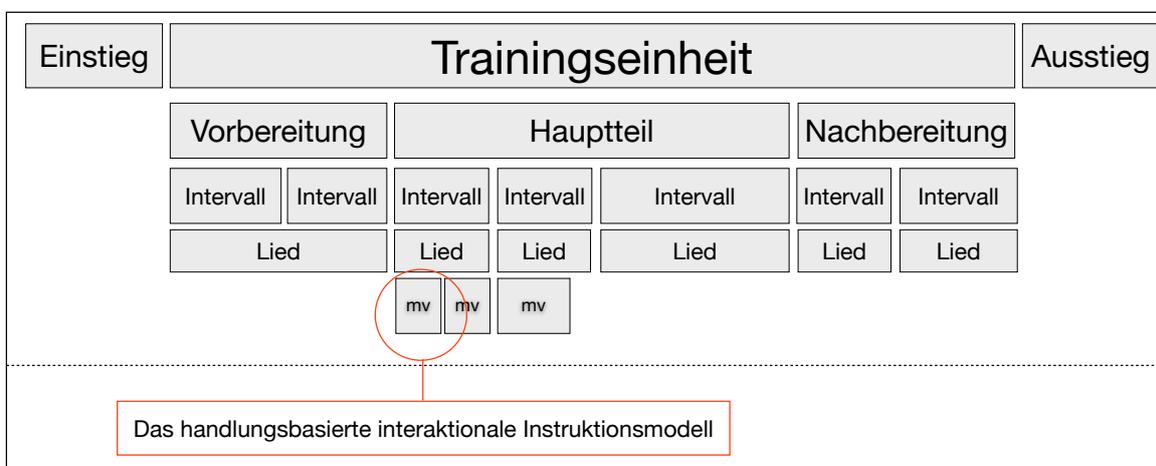


Abbildung 29: Die Verortung des handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodell in der Binnenstruktur einer Trainingseinheit.

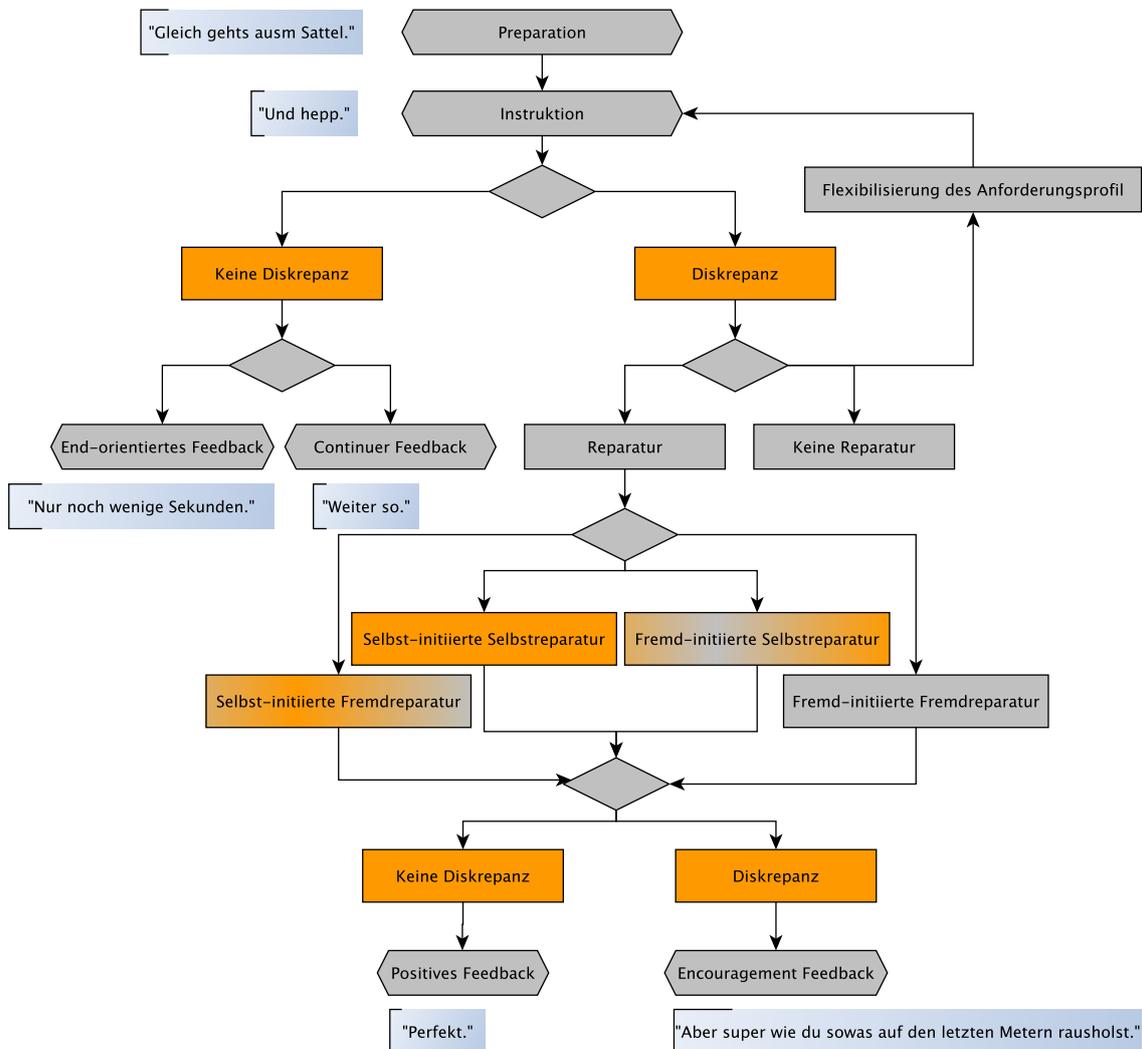


Abbildung 30: Das handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell zur Abbildung der gemeinsamen Motivationsarbeit zwischen zwei asymmetrischen Teilnehmerrollen: grau = Aktivität des Trainers, orange = Aktivität des Sportlers. Sechseck = Äußerungsformat des Trainers; Blaues Rechteck = Das Beispiel eines Äußerungsformats; Rechteck = komplexe, multimodale Aktivität bzw. Interaktionssequenz; Raute: Entscheidung auf Basis von Monitoring-Aktivitäten; Pfeil = Übergang zum nächsten Element.

Rekonstruktion des sequentiellen Interaktionsmusters durch das handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell setzt daher auf Ebene des *Movements* an.

#### 4.2 DAS HANDLUNGSBASIERTE INTERAKTIONALE INSTRUKTIONSMODELL

Ausgehend von einem Movement als Handlungseinheit zeigte die Analyse, dass sich die Binnenstruktur der sequentiellen Aktivitätszusammenhänge in einzelne linguistische Musterpositionen gliedern lässt (wie z.B. *Instruktion*). Im Folgenden wird ein handlungsbasiertes interaktionales Modell für eine 1:1-Trainingsinteraktion vorgeschlagen, welches den sequentiellen Ablauf der Musterpositionen und ihre Ordnungsstrukturen abbildet (Abb.30). Es bildet ein Situationsmodell menschlicher 1:1-Fitnessinteraktion ab und bündelt alle potentiellen Ablauffolgen der sequentiellen Aktivitäten beider Teilnehmer, die innerhalb einer Handlungseinheit auftreten.

Da der Trainer die Interaktionsorganisation von Handlungseinheiten initiiert, startet auch das Modell mit einer *Preparation* des Trainers. Die *Preparation* stellt einen Äußerungs-

typ dar, der die kommende Aktivität ankündigt (z.B. „gleich Jumps.“). Sie übernimmt daher die Funktion der Aufmerksamkeitsorientierung und gleichzeitig auch eine Antizipationsfunktion; die Aufmerksamkeit des Sportlers kann so wieder rekoordiniert und Anschluss-handlungen können antizipiert werden. Diese *Preparation* ist gefolgt von der *Instruktion*. Mit der *Instruktion* wird die lokale Aktivität als gemeinsame Simultanaufgabe etabliert. Ab diesem Zeitpunkt des Situationsmodells verzweigt sich der Ablauf. Ist der Sportler in der Lage, die durch den Trainer etablierte Übung so zu bearbeiten, dass auf der Oberflächenstruktur keine Diskrepanz beobachtbar ist, können auf Seiten des Trainers antizipierende Strategien beobachtet werden. Diese beinhalten Trainerhandlungen, die eine Projektionsfunktion innehaben, da sie das baldige Ende der Übung ankündigen. Durch diese Projektionsfunktion kündigen sie allerdings nicht nur das Ende der aktuellen Aktivität an, sondern gleichermaßen auch den Beginn einer neuen Aktivität. Daher haben Trainerhandlungen dieser Art gleichzeitig die Funktion einer *Preparation*. Teil der antizipierenden Strategien sind zum anderen Trainerhandlungen, die eine Bestätigung der aktuellen Sportleraktivität liefern. Konkret umfasst Motivationsarbeit dieser Art sowohl endorientierte Äußerungen („nur noch wenige Sekunden“, Herunterzählen) als auch Continuer<sup>2</sup> („weiter so“).

Wenn der Sportler allerdings durch seine Aktivität eine Diskrepanz zum lokalen Anforderungsprofil produziert, ist der weitere Fortgang durch zwei Optionen gekennzeichnet, so dass erneut auf Modellebene eine Verzweigung stattfindet. So kann der weitere Interaktionsverlauf durch (a) eine Eröffnung einer Reparatursequenz oder durch (b) eine Flexibilisierung des Anforderungsprofils gekennzeichnet sein.

(a) *Eröffnung einer Reparatursequenz*: Ist der Sportler in der Lage, die Diskrepanz seiner Aktivität zur Instruktion selbst zu erkennen, ist die Eröffnung einer selbst-initiierten Selbstreparatur zu beobachten. Der Sportler nutzt situative Angebote (den Trainer als Modell, Musik, etc.), um seine Aktivitäten zu rekoordinieren, so dass er am Ende der Sequenz wieder in einer gemeinsamen Simultanaktivität mit dem Trainer agiert.

Registriert der Sportler die Diskrepanz nicht, beginnt der Trainer mittels einer fremd-initiierten Reparatur korrektiv auf die aktuelle Aktivität des Sportlers einzuwirken. Der Trainer etabliert gezielt interaktive Angebote zur Markierung und Bearbeitung der Diskrepanz (z.B. Wiederholung der Instruktion, Benennung des Problemtypen), so dass der Sportler die Diskrepanz erkennt und in einer Selbstreparatur bearbeiten kann.

(b) *Flexibilisierung des Anforderungsprofils*: Über das Verfahren der Flexibilisierung des Anforderungsprofils wird die durch den Sportler produzierte Diskrepanz bearbeitet, indem der Trainer das lokal etablierte Anforderungsprofil situativ flexibel an der Sportleraktivität ausrichtet. Auf diese Weise gelingt dem Trainer, die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität, ohne dass er die Diskrepanz des Sportlers als solche behandeln muss.

Diese Verfahren zur Bearbeitung von Diskrepanz münden entweder in Erfolg oder in Misserfolg. War die Bearbeitung erfolgreich, so dass die gemeinsame Simultanaktivität wieder hergestellt ist, kann *positives Feedback* durch den Trainer beobachtet werden. Ist der Fortgang dadurch gekennzeichnet, dass der Sportler scheitert, schließt sich das *Encouragement Feedback* an. Das Encouragement Feedback ist situativ stark markiert und bearbeitet das Scheitern des Sportlers, indem die erbrachte physische Leistung des Sportlers interaktiv hervorgehoben wird.

<sup>2</sup> Der Begriff *Continuer* ist der Argumentation Schegloff (1982) entlehnt. Anders als in der amerikanischen Diskursanalyse, die Rezeptionssignale (z.B. „hm“) in der Regel als ein Signalisieren von Aufmerksamkeit und Interesse betrachtet, besteht für Schegloff die Funktion darin, dem Sprecher anzuzeigen, dass er weiter sprechen soll und den Turn nicht übernehmen möchte. Zwar handelt es sich beim *Indoor Cycling* um kein Interaktionssystem, das dem klassischen Sprecherwechsel unterliegt, so hat der Continuer hier unter Berücksichtigung des gemeinsamen Agierens als Ordnungsstruktur eine vergleichbare Funktion. Der Continuer soll dem Sportler anzeigen, dass er seine aktuelle Aktivität weiter durchführen soll. Es handelt sich somit um eine Bestätigung der aktuellen Aktivität, die gleichzeitig anzeigt, dass kein Übungswechsel bevorsteht.

### 4.2.1 Musterpositionen

Ausgehend von dem vorgeschlagenen Interaktionsmodell, folgt ein weiterer Analyseschritt der Korpusdaten. Ein Robotersystem in der Rolle eines Trainers benötigt nicht nur ein Situationsmodell, das die potentiellen Abläufe einer Interaktion umfasst, sondern muss darüber hinaus über konkrete Konfigurationen der einzelnen Musterpositionen verfügen. Äußerungen sind allerdings nicht isoliert, sondern stets im Interaktionsgeschehen eingebettet (Schegloff 1993). Die Äußerung „Achtung“ kann zum Beispiel sowohl die Funktion einer *Preparation* als auch die einer *Reparatur* haben. Eine Quantifizierung von annotierten Äußerungen ist daher zwar möglich, aber eine Angabe über die interaktionsstrategische Funktion unmöglich. Die Angaben über die Anzahl von spezifischen Äußerungstypen, die in diesem Abschnitt teilweise folgen, sollen deshalb lediglich einen Eindruck über die Häufigkeiten vermitteln und sind nicht über jeden Zweifel erhaben. Unter Berücksichtigung der einzelnen Musterpositionen sind folgende Fragen im Fokus des Interesses:

1. Wie genau werden die einzelnen Musterpositionen durch den Trainer gestaltet? Gibt es lexikal-syntaktische Elemente, welche die einzelnen Musterpositionen als solche kennzeichnen? Und wenn ja, wie sehen diese konkret aus?
2. Welche Ausdrucksmodi – neben der Verbalsprache – spielen dabei eine Rolle?
3. Kann die durch den Sportler produzierte Diskrepanz in verschiedene Problemtypen klassifiziert werden, die zu spezifischen Reparaturangeboten führen?

#### 4.2.1.1 Preparation

Wie die Analyse des Korpus bereits zeigte, übernimmt die sogenannte *Preparation* unterschiedliche Funktionen. Zum einen ist sie für den Trainer ein sinnvolles Werkzeug, um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer wieder auf sich bzw. übungsrelevante Ressourcen zu koordinieren. Zum anderen übernimmt sie zugleich eine strukturierende Funktion, da sie zur Interaktionsorganisation beiträgt. Als inhaltlich-struktureller Marker kündigt sie eine Veränderung auf Handlungsebene an und umfasst damit den Abschluss der aktuellen und den Beginn der neuen Aktivität. Trotz dieser Funktion ist die *Preparation* nicht obligatorisch. So gibt es Trainingssituationen, in denen der Trainer allein über eine direkte *Instruktion* ein *Movement* beginnt. Die Analyse der Korpora zeigt darüber hinaus, dass es bei den verschiedenen Trainern zwar durchaus Präferenzen in der linguistischen Realisierung der *Preparation* gibt, sie aber im Grunde genommen über das gleiche Repertoire verfügen.

#### *ACHtung*;: Minimalformat als Diskursmarker

Die Analyse des Korpus zeigt, dass die Verbaläußerung *achtung* über verschiedene prosodische Realisierungsformen und Zweiwortkombinationen (z.B. „*achTUNG nochmal*,“) insgesamt mit 43 transkribierten Tokens die häufigste *Preparation* darstellt<sup>3</sup>. Das Format „*achtung*“ als Ausruf vermittelt auf semantischer Wortebene keine Information den Fortlauf des Trainings betreffend. Die sequentielle Einbettung sowie der Zeitpunkt der sprachlichen Realisierung sind aus interaktiver Perspektive von Relevanz, da diese eine Projektionsfunktion inne haben. Dem Sportler kann es darüber gelingen, eine *Instruktion* und somit eine Veränderung auf Handlungsebene zu antizipieren und sich dadurch auf jene Veränderung einzustellen. Im vorliegenden Beispiel sieht die aktuelle Übung rhythmische Wechsel von Körperspannung zu –entspannung vor. Der Trainer nutzt spezifische Ereignisse in der

<sup>3</sup> Parallelbeispiele: TD Cycling20101110: (11:47.460-11:48.190); (14:23.950-14:24.790); (26:53.490-26:54.410); (43:50.780-43:51.510); TD Cycling20101117: (13:39.300-13:40.000); (21:48.400-21:49.090); (43:37.470-43:39.020) UF Cycling20120413: (34:16.800-34:18.880); TD Cycling20120413: (51:11.970-51:12.970)

Musikstruktur, um den zyklische Übungscharakter zu etablieren, wodurch die relevanten Zeitpunkte nicht für jeden Teilnehmer unmittelbar antizipierbar sind. Zum Zeitpunkt des Transkriptbeginns läuft die Übung seit 3 1/2 Minuten, so dass die Teilnehmer diese Übung unter Anleitung des Trainers bereits mehrfach durchführten. Die aktuelle zyklische Übung befindet sich seit ca. 13 Sekunden in der Entspannungsphase, so dass unter Berücksichtigung der Trainingshistorie die *Preparation*-Äußerung «f> achTUNG,> eine *Instruktion* zur Anspannung als Anschlusshandlung erwartbar macht. Wie der Fortgang der Trainingssituation zeigt, wird diese Projektionsleistung einer Anschlusshandlung durch den Trainer erbracht. So schließt er der *Preparation* nach einer 2-sekündigen Sprechpause die *Instruktion* an, die über die Äußerung *und (JETZT/FEST.)* sprachlich realisiert wird.

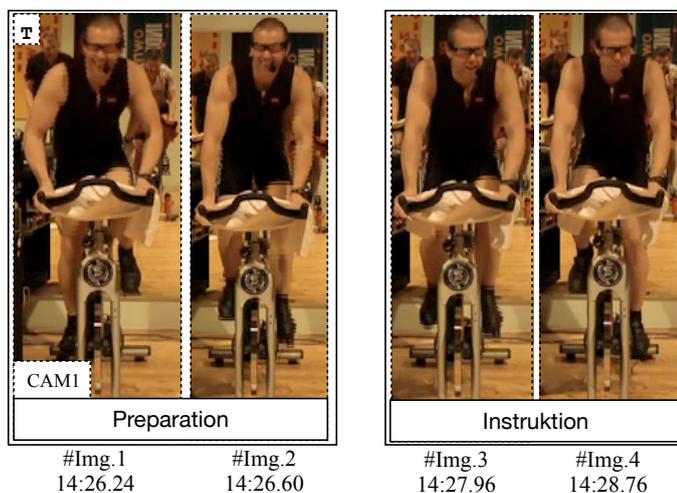
Korpus: TD Cycling 20101117 (Alltagssituation)  
Fragment: 14:25.730 - 14:28.720

01 T-ver: <<f> achTUNG,> (2,0)  
\*Img.1 \*Img.2

Preparation

02 T-ver: UND <<f> ↑ (JETZT/FEST) .>  
\*Img.3 \*Img.4

Instruktion



In Abgrenzung zur *Instruktion* fällt auf, dass in der *Preparation* neben der sprachlichen Realisierung auch multimodale Ressourcen eingesetzt werden, um die einzelnen Funktionseinheiten zu kennzeichnen. So wird die *Preparation* deutlich leiser und in einem höheren Tonhöhenregister intoniert. Auch über die Körperlichkeit des Trainers wird die Funktion der einzelnen Traineransagen repräsentiert. Während der Trainer bei der *Preparation*-Äußerungen lächelt (Z.01), erstarrt die Mimik wie auch der Körper mit der *Instruktion* instantan (Z.02). Die multimodalen Ressourcen des Trainers wie Körperdeixis, Sprache, Mimik und ihre Ausprägungen (Intonation, etc.) bündeln sich zu einem 'semiotic body' (Goodwin (2003)), der semantisch kohärente Informationen vermittelt. Die situative Einbettung der *Preparation*-Äußerung „achTUNG“ in eine Übung, in der lockere Bewegung charakteristisch ist, ist somit begleitet von einer nicht-markanten Intonation, einer lockeren Mimik (z.B. Lächeln) sowie einer entspannten Körperdeixis. Diese erhält durch die sich anschließende *Instruktion*-Äußerung „und (JETZT/FEST)“ und die begleiteten Ressourcen eine klare strukturelle Abgrenzung.

Das Minimalformat der *Preparation* übernimmt eine Projektionsfunktion, die den Zeitpunkt der Initiierung der nächsten Handlung absehbar macht. Einer *Preparation* folgt zwingend nach wenigen Sekunden eine *Instruktion*, die eine neue Handlung initiiert. Des Weiteren kann sie darüber hinaus durch die sequentielle Einbettung in die Trainingshistorie eine spezifische Anschlusshandlung ankündigen und dadurch antizipierbar machen.



*BERG nummer EINS (-): Metaphorische Äußerungsformate zur Ankündigung und Klassifizierung einer neuen Handlung*

Darüber hinaus kristallisiert sich durch die Analyse des Korpus noch ein weiteres Format der *Preparation* heraus, das in der kulturellen Praxis verankert ist. Die Trainer schaffen eine Illusion von Realität, indem sie Übungen lexikalisch in realistische Szenarien einbetten. So wird eine Übung mit hohem Widerstand als *Berg* benannt, wohingegen Übungen mit hoher Trittfrequenz als *Abfahrt* und Übungen mit lockerem Tritt als *Flachland* bezeichnet werden. Insgesamt umfasst das Korpus mindestens 129 dieser metaphorischen Äußerungen. Diese lexikalische Illusion von Realität ist auch in der *Preparation* beobachtbar. Dies illustriert das folgende Fragment<sup>5</sup>:

Die Aufwärmphase wurde soeben abgeschlossen und der Trainer sequenziert den Beginn des Hauptteils der Trainingssitzung über die Äußerung „*BERG nummer EINS (-)*“ (Z.01). Mittels dieser *Preparation* gelingt dem Trainer zum einen die Organisation des Trainings, zum anderen vermittelt er über die Attribuierung *BERG* die Kategorisierung der folgenden Übung als *Seated Climb* und kündigt dadurch ferner notwendige Anschlusshandlungen an (bei *Seated Climb* z.B. Erhöhung des Widerstands).

Korpus: DLR Cycling 20100616 (Alltagssituation)  
Fragment: 06:32.565 - 06:36.360

```
01 T-ver:      |BERG nummer EINS (-)
   T-gaz:    -@G...|@G.....
```

*Komplexe Preparation-Konstruktionen*

Die Analyse der Korpusdaten legt noch komplexere *Preparation*-Konstruktionen frei, die sich nicht nur auf syntaktisch-semantischer Ebene manifestieren, sondern auch interaktiv pragmalinguistisch<sup>6</sup>. Im vorliegenden Beispiel hat das Training unlängst begonnen, die Aufwärmphase wurde beendet und der Hauptteil der Trainingseinheit wird initiiert. Zur Sequenzierung der 1:1-Trainingseinheit nutzt der Trainer einen Interrogativsatz, der in seinem Adressierungsformat über die Etablierung eines Blickkontaktes direkt an den Sportler gerichtet ist („*beREIT für die fiesen berge, die da noch kommen,*“ (Z.01)).

Korpus: UF Cycling 20110214 (Sub-Korpus: 1.Session)  
Fragment: 12:09.320 - 12:16.720

```
01 T-ver:      |<<lächelnd> be|REIT für die fiesen Berge, die da kommen?|
   T-bod:      |@S.....|
   S-gaz:      @T.....|
   S-act:      |NODS.....|
```

Die Äußerung in der grammatischen Form einer Frage repräsentiert gleichzeitig eine globale *Preparation*, da sie nicht nur eine spezifische Übung, sondern eine gesamte Episode eines Übungstyps ankündigt. Als Entscheidungsfrage präferiert sie interaktiv eine positive Beantwortung. Hinzu kommt, dass neben der grammatischen Konfiguration als Entscheidungssatz, die Äußerung von einem Lächeln und einem Kopfnicker begleitet ist. Diese Organisation der Trainerhandlung fordert eine Zustimmung Seiten des Sportlers ein. Wie zu beobachten ist, folgt der Sportler dieser Präferenz und reagiert zunächst mit heftigen Kopfnickern (Z.01), denen er eine verbale Zustimmung anschließt (Z.02).

5 Parallelbeispiele: TD Cycling20101110: (11:12.260-11:14.210); (25:30.990-25:32.380); UF Cycling20101217: (45:53.090-45:54.520); (23:10.140-23:12.520); DLR Cycling20100616: (26:04.859-26:06.326); (34:54.185-34:55.375); UF Cycling20120413: (18:39.640-18:49.110)

6 Parallelbeispiele variieren stark in ihrer Realisierung. Dennoch hierzu vergleichbar: UF Cycling20101217: (05:38.150-05:47.520); (10:11.760-10:31.450); TD Cycling20101110: (17:29.410-17:36.630)

02 S-ver: ja=okay=hh| (lacht)  
 S-gaz: -@T.....|@T.....  
 \*Img.1

03 T-ver: |jAU| (1.0)  
 T-act: |NOD|



#Img.1  
 12:11.996

Der Trainer schließt diese Paarsequenz mit einem „JAU“ sowie Nicken ab (Z.03), fährt jedoch mit einer weiteren *Preparation* fort („wir steigen erstmal LEICHT ein“, Z.04). Aus pragmalinguistischer Perspektive vermittelt diese *Preparation* gleich zweierlei. Zum einen vermittelt das vom Trainer verbalisierte „LEICHT“ als Attribuierung der kommenden Handlungssequenz das Anforderungsprofil der kommenden Übung. Zum anderen wird durch das Adverb *erstmal* in der Kombination mit dem Adjektiv „LEICHT“ transparent, dass sich noch Folgeübungen anschließen werden, die in Abgrenzung über ein noch schwierigeres Anforderungslevel verfügen. Die sich anschließende *Instruktion* („etwas widerstand;“ Z.05) spezifiziert rekonstruktiv die Attribuierung „LEICHT“ und fordert die Einstellung eines geringen Widerstandes.

04 T-ver: <<all>wir stei|gen erstmal |LEICHT ein, >|  
 T-act: |MP.....|  
 S-gaz: |@T.....|@T.....|  
 \*Img.2

(1.0)

05 T-ver: etw|as widerstand;  
 S-gaz: -@T |@T.....



#Img.2  
 12:14.563

#### 4.2.1.2 Instruktion

Die *Instruktion* schließt sich der *Preparation* an, ist aber im Gegensatz dazu in jedem Übungs- und Movementabschnitt obligatorisch. Die Bedeutung und Funktion einer *Instruktion* wird einer Trainerhandlung genau dann zugeordnet, wenn sie die (in der *Preparation* angekündigte) Handlungsanweisung auf Handlungsebene initiiert. Ähnlich der *Preparation* kann sie eine unterschiedliche Komplexität aufweisen. Die Konstitution der *Instruktion* reicht von einer komplexen Satzkonstruktion, die aus einem wechselwirkenden Prozess mit einem Interaktionspartner entsteht, bis hin zu einem Minimalformat, das lediglich über eine Silbe oder ein Wort realisiert wird.

##### J::EPP,-Format: Zeitmarkierung einer Handlungsinitiierung

Vollzieht sich die Realisierung der *Instruktion* lediglich über eine Silbe oder ein Wort (z.B. „jepp“, „jetzt“, „hepp“), übernimmt sie pragmatisch ausschließlich eine Zeitmarkerfunktion. Der Zeitpunkt ist im Gegensatz zum Inhalt der Äußerung für die Trainingsinteraktion relevant. Das Datenkorpus datiert 37 Annotationen dieser unspezifischen Zeitmarker-Instruktion<sup>7</sup>. Das Charakteristische an diesem Format ist, dass die Bedeutungskonstitution auf Handlungsebene über bereits zuvor konstituierte Sequenzen interaktiv vermittelt wurde. Wie im vorliegenden Fragment deutlich wird, gelingt dies zum einen über die *Preparation* als auch über Trainerhandlungen, die zwischen der *Preparation* und der initiierenden *Instruktion* positioniert sind.

<sup>7</sup> Parallelbeispiele: DLR Cycling20100616: (37:00.500-37:04.835), (40:27.398-40:30.021), TD Cycling20101110: (15:59.530-16:04.150)

Wie bereits zuvor illustriert wurde (Kap.4.2.1.1), beginnt der Trainer dieses *Movement* mit einer projektiven *Preparation*, welche die kommende Anschlusshandlung konkret ankündigt (Z.01). Daran anschließend kann beobachtet werden, wie der Trainer zunächst mehr Widerstand einfordert (Z.02) und daran anschließend über die Äußerung „KOMM (-) nach oben“ mit einer ikonischen Geste prä-initiiert (Z.03).

Korpus: DLR Cycling 20100616 (Alltagssituation)  
Fragment: 21:25.000 - 21:43.744

Song läuft seit ca. 70 Sekunden. Zuvor Seated Climb Übung.

#21:38.507

01 T-ver: |GLEICH gehts RAUF.|  
T-gaz: |-@G..|@G.....|

Preparation

Unmittelbar daran anschließend folgt die Äußerung *J::EPP*. Simultan mit einer Aufwärtsbewegung stellt diese Trainerhandlung die *Instruktion* dar, da sie durch die projektive *Preparation* den angekündigten Posturwechsel letztlich auf Handlungsebene initiiert (Z.04).

02 T-ver: |(maximum erhöht)|  
T-gaz: |@G.....|  
T-act: |+res.....|

Pre-Instruktion

03 T-ver: |KOMM (-)| nach Oben|(.)|  
T-act: |peak\_ikG|retr\_ikG..|  
T-bod: |HP2.....|  
\*Img.1

Pre-Instruktion

04 T-ver: |J::EPP|  
T-bod: |↑HP3..|  
\*Img.2

Instruktion



#Img.1  
21:43.403

#Img.2  
21:45.400

Rekonstruktiv haben die Trainerhandlungen zwischen *Preparation* und *Instruktion* die Funktion einer *prä-Instruktion* inne. Zum einen gelingt es dem Trainer über diese Funktionseinheiten eine Handlung, die für die Ausführung der bevorstehenden Übungen Voraussetzung ist, relevant zu setzen (z.B. Einstellung eines geeigneten Widerstands). Zum anderen kann er über diese Zwischensequenzen, andere Interaktionshandlungen vollziehen (z.B. Reparatur von Aufmerksamkeitsorientierung).

*STEH einmal auf,-Format: Instruktionen zum Posturwechsel*

Neben der *Instruktion* als Zeitmarkierung, finden sich im Korpus auch spezifische *Instruktionen* zum Posturwechsel. Insgesamt datiert der Korpus 148 annotierte *Instruktionen* mit spezifischen Posturwechselangaben. Diese hängen naturgemäß von der aktuellen Handlung der Akteure ab. So gibt es *Instruktionen*, die sowohl konkret einen Wechsel von–Sitzen–zu–Stehen initiierten (z.B. „*STEH einmal auf,*“), als auch umgekehrt (z.B. „*S:ETZT euch.*“). Darüber hinaus können insbesondere bei *Jumps*<sup>8</sup> sehr kurze *Postur-Instruktionen* (z.B. „*up,*“, „*down*“) als auch Zeitmarkierungen (s.o) beobachtet werden. Die *Postur-Instruktionen* sind gekoppelt an eine simultane oder minimal verzögerte Ausführung des Posturwechsels. Die Äußerung gemeinsam mit der Handlung des Posturwechsels konstituiert die Trainerhandlung als *Instruktion*. Dies wird insbesondere in Abgrenzung zu divergierenden Trainingssituationen deutlich (Abb.32). Während in Beispiel 1 die Äußerung „*steh dabei auf;*“ von einer simultanen Aufwärtsbewegung der Postur begleitet ist, verhält sich dies in Beispiel 2 anders. Hier zeigt sich, dass es zwar eine syntaktisch-grammatisch vergleichbare Verba-

<sup>8</sup> Eine Indoor Cycling Übung, die ein schnelles zyklisches Wechseln von–Sitzen–zu–Stehen vorsieht. Informationen über Kernübungen im *Indoor Cycling* sind im Kap.2.1 nachzulesen.

laktivität des Trainers gibt, aber der Trainer diese noch nicht auf Handlungsebene initiiert. Erst mit der Äußerung „j::op“ kann auch eine simultane Umsetzung beobachtet werden. Diese Tatsache unterstreicht die Bedeutung von ostentativen Displayaktivitäten in der Zuweisung von Funktionseinheiten im *Indoor Cycling*.

	Multimodale Realisierung	Funktion	Fragment
B1	01 T-ver:  steh dabei auf;  T-act:  ↑HP3.....	Instruktion	DLR Cycling20100616 07:16.320 - 07:33.370
B2	01 T-ver: steh einmal auf (-)	Prä-Instruktion	DLR Cycling20100616 10:33.680 - 10:36.220
	02 T-ver:  j::op  T-act:  ↑HP3.	Instruktion	

Abbildung 32: Bedeutung von Displayaktivitäten in der Zuweisung von Funktionseinheiten im *Indoor Cycling*. Beispiel 1 (B1): Simultanität der Verbaläußerung *steh dabei auf;* und der Posturveränderung kategorisiert die holistische Trainerhandlung als Format einer Instruktion. Beispiel 2 (B2): Die Verbaläußerung *steh einmal auf* ist nicht begleitet von einer Veränderung der Postur. Erst die sich anschließende Äußerung *j::op* mit einer simultanen Posturveränderung weisen der Trainerhandlung die Funktion einer Instruktion zu.

#### *tritt.-Format: Instruktionen zur Trittfrequenz*

Die Trittfrequenz spielt im *Indoor Cycling* eine wichtige Rolle und wird zumeist bereits über die Taktfolge der Musik situativ erzeugt, welche dann durch den Trainer interpretiert und letztlich über *Tritt-Instruktionen* interaktiv relevant gesetzt wird. Neben Handlungsanweisungen, die das Tempo regulieren (z.B. „tempo tempo“), gibt es auch konkrete *Tritt-Instruktionen*, die einzelne Pedalumdrehungen vorgeben. Zur Herstellung einer homogenen Tritttaktivität als gemeinsame Simultanaktivität ist diese Art von *Tritt-Instruktionen* unerlässlich (Kap3.1.1).

Parallel zur Posturbewegung spielen ostentative Displayaktivitäten auch bei *Tritt-Instruktionen* eine wichtige Rolle. Wie bereits deutlich wurde, werden Handlungsanweisungen dieser Art in Abhängigkeit einzelner Taktschläge der Musik konstituiert. Auf den Beat *xo* verbalisiert der Trainer *tritt-* und führt simultan hierzu eine Pedalumdrehung aus, die zum Zeitpunkt der Verbaläußerung den tiefsten Punkt der Pedalstellung markiert. Die *Tritt-Instruktionen* mit den simultanen Pedalumdrehungen zum Zeitpunkt des Beats *xo* konstituiert eine holistische Trainerhandlung, die eine *Tritt-Instruktion* repräsentiert (Z.01)<sup>9</sup>.

Korpus: UF Cycling 20101217 (Alltagssituation)  
Fragment: 42:06.970 - 42:10.330

01 BEAT :	XOO	XO	XOO	XO	XOO	XO	XOO
T-ver:	TRITT.		TRITT.		TRITT.		TRITT.
T-act:	lf↓...		lf↓...		lf↓...		lf↓...

Tritt-Instruktion: Fuß

Die multimodale Bedeutungskonstitution dieser *Tritt-Instruktionen* wird insbesondere deutlich, wenn der Trainer über kein Indoor-Bike verfügt. Ohne Trainerrad produziert er keine Pedalumdrehungen aus sich selbst heraus und somit kein Taktdisplay. Die Analyse des Sub-Korpus zeigte, dass der Trainer ohne Trainerrad andere Ressourcen mobilisiert,

<sup>9</sup> Parallelbeispiele: UF Cycling20101217: (33:39.670-34:06.320), (10:39.570-10:49.400); DLR Cycling20100616: (26:17.069-26:26.087); (22:58.936-23:02.381); (21:15.658-21:22.440); TD Cycling20101110: (25:37.400-25:41.890)

um ein Taktdisplay zu konstituieren. Innerhalb dieser Substitutionsprozesse verlagert er die Funktion des Taktdisplays auf andere Ressourcen (z.B. über Kopfnicker). Über die Dauer der Trainingseinheit entwickelt und stabilisiert der Trainer Beatgesten über Hand- und Armaktivitäten als ostentative Display-Strategie (Z.01)<sup>10</sup>.

Korpus: UF Cycling 20110309 (Sub-Korpus: Ohne Trainerrad)  
 Fragment: 30:39.030 - 30:39.790

01 BEAT :	XOO	XO  XOO	
T-ver:	und TRITT.	tritt.	
T-act:	rH↓.....	rH↓...	

Tritt-Instruktion: Hand

#### 4.2.1.3 (Keine) Diskrepanz

Während die Konstitution der bis zu diesem Zeitpunkt dargestellten Musterpositionen durch den Trainer realisiert wird, repräsentieren *Keine Diskrepanz* und *Diskrepanz* Musterpositionen des Sportlers. Die Aktivität des Sportlers stellt entweder eine Diskrepanz oder keine Diskrepanz zum aktuellen Anforderungsprofil dar. Die Bedeutungskonstitution einer Aktivität als (*keine*) *Diskrepanz* folgt zwar auf der Oberflächenstruktur dem Abgleich der aktuellen Aktivität mit dem aktuellen Anforderungsprofil, wird aber letztlich durch die Teilnehmer selbst vollzogen. Dies bedeutet, dass entweder der einzelne Sportler oder der Trainer eine Aktivität als (*keine*) *Diskrepanz* kategorisiert. Diese Zuweisung geschieht über Monitoring-Aktivitäten.

##### *Keine Diskrepanz & Continuer und End-orientiertes Feedback*

Wenn die Interaktionsoberfläche durch *keine Diskrepanz* gekennzeichnet ist, können spezifische Feedbackstrategien beobachtet werden. Der Trainer realisiert in diesen Trainingssituationen ein *Continuer-Feedback* und/oder ein *end-orientiertes Feedback*. Während das *Continuer-Feedback* die aktuelle Handlung des Sportlers über Continuer-Äußerungen bestätigt und dadurch zur Stabilisierung anregt (z.B. „weiter so;“), umfasst das *end-orientierte Feedback* Äußerungen, die das Ende der aktuellen Handlung ankündigen (z.B. „NICH mehr lange.“). Durch diese projektive Funktion übernimmt das *end-orientierte Feedback* gleichzeitig die Funktion einer *Preparation*.

##### *Keine Reparaturverfahren trotz Diskrepanz*

Trotz beobachtbarer *Diskrepanz* gibt es Trainingssituationen, in denen keine Reparatursequenzen eröffnet werden. Dies ist dann der Fall, wenn die Teilnehmer die *Diskrepanz* nicht als Störung empfinden und sie deshalb nicht als Problemquelle behandeln oder aber, wenn die *Diskrepanz* durch den Sportler bewusst erzeugt wurde. Bei bewusst produzierter *Diskrepanz* können zwischen Trainer und Sportler kurze Aushandlungsprozesse beobachtet werden (z.B. Lächeln & Gegenlächeln)<sup>11</sup>.

##### *Reparaturen zur Bearbeitung von Diskrepanz*

Wenn auf Basis von Monitoring-Aktivitäten eine *Diskrepanz* festgestellt wird und diese eine Problemquelle darstellt, sind (1) *Selbst-* und (2) *Fremdreparaturen* möglich.

(1) *Selbstreparatur*: Die Selbstreparatur kann sowohl selbst-initiiert als auch fremd-initiiert sein. Selbst-initiierte Reparaturen treten auf, wenn der Sportler die durch ihn produzierte

<sup>10</sup> Parallelbeispiele: UF Cycling20110309: (11:17.030-11:17.750); (34:17.960-34:20.170); (39:44.910-39:57.950); (40:18.310-40:24.620), (41:56.530-42:01.120)

<sup>11</sup> Beispiel: UF Cycling20101217: (34:55.04-35:12.02)

Diskrepanz durch situative Hinweise eigenständig erkennt und selbst-initiiert eine Selbstreparatur durchführt<sup>12</sup>. Wie das vorliegende Beispiel noch einmal vergegenwärtigt, kann die fremd-initiierte Reparatur beobachtet werden, wenn der Sportler – ausgehend von dem etablierten Anforderungsprofil (Z.01) – eine Diskrepanz produziert und diese Diskrepanz trotz situativer Hinweise nicht selbst-initiiert bearbeitet (Z.02). Der Trainer nutzt hierbei die fokussierte dyadische Interaktion, um den Sportler bei Diskrepanzen zu adressieren (Kap.3.1.1). Diese wird auf Basis der Konstitution eines Displays der wechselseitigen Wahrnehmung realisiert. Auf Grundlage seiner Monitoring-Aktivitäten etabliert der Trainer ein Adressierungsformat, das den Sportler in jedem Fall erreicht (z.B. Blickorganisation, Verbalaktivität). Im aktuellen Beispiel nutzt der Trainer die Etablierung eines Blickkontaktes mit dem Sportler (Z.03) und eine darauf folgende appellierende Äußerung (Z.04).

Korpus: TD Cycling 20101117 (Alltagsszenario)		
Fragment: 24.30.48 - 26:54.72		
01 T-ver: <<all> einmal rechts> ↑EINmal links (-)	linksHP2HP3..... rechtsHP2HP3.....	Instruktion
T-act:  ↑HP3..... HP3.....		
T-bod:  ↑HP3..... HP3.....		
[...]		
02 T-ped:  rf↓   lf↓   rf↓	rf↓   lf↓   rf↓	S7 = Diskrepanz
G-ped:  rf↓   lf↓   rf↓	rf↓   lf↓   rf↓	
S7-ped:  lf↓   rf↓   lf↓	lf↓   rf↓   lf↓	
03 T-gaz:  @S7	@T	
S7-gaz:  @T		
04 T-ver:  ja: ja ja::(-) bleibt im rhythmus	-S7.....	Fremd-initiierte Reparatur
T-gaz:  -S7.....	peak_ikG.....	
T-act:  peak_ikG.....	@T.....	
S7-gaz:  @T.....		

In Anbetracht der Tatsache, dass die Selbstreparatur komplexe Sequenzen darstellt, in der mehrere Akteure sowie vielfältige Ressourcen eine Rolle spielen, sind sie nicht ohne weiteres durch das annotierte Datenkorpus abzählbar. Dennoch verzeichnet das Korpus eine Reihe an gut nachvollziehbaren Parallelbeispielen<sup>13</sup>.

(2) *Fremdreparatur*: Wie bereits durch die Analyse deutlich wurde, repräsentiert die Fremdreparatur ein Verfahren, das im Interaktionssystem nicht präferiert wird. Daher verzeichnet das Korpus lediglich zwei datierte Trainingssituationen, in denen der Trainer über das Herbeiführen einer individuellen Übungserleichterung die Diskrepanz auf der Oberfläche bearbeitet (Kap.3.1.1)<sup>14</sup>. Eine selbst-initiierte Fremdreparatur (z.B. Bitte des Sportler um Feedback, korrigierende Hinweise) konnte ausschließlich im Rahmen von ethnographischen teilnehmenden Beobachtungen festgestellt werden.

### *Flexibilisierung des Anforderungsprofils*

Neben Reparatursequenzen ist die 1:1-Situation bei Diskrepanzen auch durch eine *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* gekennzeichnet. Dieses Charakteristikum unterscheidet die lebensweltliche Gruppensituation von der Einzelsituation, die im Rahmen des semi-experimentellen Sub-Korpus erzeugt wurde. Eine Flexibilisierung des Anforderungsprofils ermöglicht dem Trainer einem Scheitern des Sportlers auf der Oberfläche vorzubeugen. Die Art der Flexibilisierung hängt unmittelbar mit dem Problemtypen der durch den Sportler erzeugten Diskrepanz zusammen. So reicht die Art der Flexibilisierung von einer vorzeitigen Übungsbeendigung bis hin zu adaptiven Tritttaktivitäten. Aufgrund der Tatsache, dass

<sup>12</sup> Beispiel: TD Cycling20101217: (55:17.00-55:32.28)

<sup>13</sup> Parallelbeispiele: UF Cycling20110309: (21:55.580-22:51.230); UF Cycling20110309: (21:58.302-22:02.172); UF Cycling20101214: (47:16.72-47:22.810); TD Cycling (45:20.440-45:32.080)

<sup>14</sup> Parallelbeispiel: TD Cycling20101117: (24:30.48-26:54.74)

die Flexibilisierung auch über einzelne Trittbewegungen vollzogen wird, ist eine Quantifizierung über das annotierte Datenkorpus nicht möglich. Dennoch gibt es einige Beispiele, welche die Flexibilisierung nachvollziehbar veranschaulichen<sup>15</sup>.

#### 4.2.1.4 Erfolg & Misserfolg

Die Bearbeitung von Diskrepanzen über Reparatursequenzen und eine Flexibilisierung des Anforderungsprofils münden entweder in einer Auflösung oder Nicht-Auflösung der Diskrepanz. Eingebettet in ein leistungsorientiertes Interaktionssystem, in dem das Anforderungsprofil des Trainers einen Gütemaßstab darstellt, stellen diese Musterpositionen sowohl *Erfolg* als auch *Misserfolg* dar.

##### *Keine Diskrepanz = Erfolg*

*Erfolg* bildet naturgemäß den präferierten Zustand nach der Bearbeitung einer Diskrepanz ab. Der Trainer markiert den Erfolg über ein *positives Feedback*. Positives Feedback ist durch knappe Turns gekennzeichnet, in dem sowohl *Continuer*- als auch *Acknowledgment*-Elemente enthalten sind. Insgesamt datiert das Korpus mindestens 164 positive Feedback-Äußerungen, wie z.B. „perfekt“ und „sehr schön“.

##### *Diskrepanz = Misserfolg*

Im Gegensatz zum *Erfolg* stellt *Misserfolg* den nicht-präferierten Zustand nach der Bearbeitung einer Diskrepanz dar. Während das Scheitern des Einzelnen in einer Gruppensituation durch die Flexibilität des Teilnehmerstatus keine beobachtbaren Auswirkungen auf den Fortgang des Trainings hat, kann im Einzeltraining, neben dem simplen Fortgang des Training, ein *Encouragement-Feedback* beobachtet werden. Diese Feedback-Strategie bearbeitet das Scheitern des Sportlers, in dem auf der Oberfläche die physische Leistung in Abgrenzung zum Anforderungsprofil relevant gesetzt wird. Im Gegensatz zum positiven Feedback, ist das *Encouragement-Feedback* durch komplexere Turns und höheren Formulierungsaufwand deutlich als solches gekennzeichnet. Das Korpus umfasst zwei annotierte Ereignisse (z.B. „super wie du auf den letzt me:tern sowas rausholst“, „aber man sieht dass du richtig power drauf hast;“).

### 4.3 MULTIMODALE RESSOURCEN

Die Analyse der Mensch-Mensch Interaktion machte deutlich, dass das Interaktionssystem *Indoor Cycling* durch eine komplexe Binnenstruktur aus multimodal-reziproken Aktivitätszusammenhängen gekennzeichnet ist, in denen auch externe Faktoren durch die Teilnehmer nutzbar gemacht werden (z.B. Musik). Neben der sprachlichen Realisierung der identifizierten Musterpositionen als linguistische Funktionseinheiten, spielt gleichermaßen Non-Verbalität eine Rolle. Da sich das Interaktionssystem durch eine gemeinsame Simultanaktivität eines Bewegungsmusters kennzeichnet, stellt die Traineraktivität ein Handlungsmodell für den Sportler dar. Posturveränderungen, Tritttaktivitäten, aber auch die Interaktion mit den Trainingsgeräten (z.B. Manipulation des Widerstandes) werden simultan zur sprachlichen Realisierung der Musterpositionen konstituiert (Abb.33). Darüber hinaus verdeutlichte die Analyse, dass auch *Mimik* (Anspannung, Lächeln) sowie *Blick* wichtige kommunikative, aber auch interaktive Ressourcen in der Bearbeitung von praktischen Problemen darstellen.

Ebenso zentral im Interaktionssystem sind die multimodalen Aktivitäten des Sportlers. Die Aktivität des Sportlers kennzeichnet seinen aktuellen Teilnehmerstatus und birgt re-

<sup>15</sup> Beispiele:UF Cycling20110214 (45:58.696-46:56.630)

Musterposition	Akteur	Sprachliche Realisierung	Körperliche Realisierung
Preparation	T	GLEICH raus ausm sattl,	ikonische Geste
Instruktion	T	und HEPP.	Posturwechsel von Sitzen zu Stehen
Aktivität	S	-	Posturwechsel von Sitzen zu Stehen
Continuer Feedback	T	yeah::	Lächeln

Abbildung 33: Exemplarisches Beispiel: Musterpositionen des *handlungsbasierten Interaktionalen Instruktionsmodells* und multimodale Realisierungen bei einer korrekten Übungsumsetzung (keine Diskrepanz).

levante Ressourcen für den Trainer. Dem Trainer ist es über die Aktivitäten des Sportlers möglich, Schwierigkeiten und auch Diskrepanzen in der Übungsumsetzung festzustellen. Diese Funktion der Sportleraktivitäten setzt voraus, dass der Trainer die Aktivitäten des Sportlers wahrnimmt und evaluiert. Monitoring-Aktivitäten sind bei der Zuschreibung des Sportler-Teilnehmerstatus somit zentral.

#### 4.4 ANFORDERUNGEN AN EIN ROBOTERSYSTEM

Wie die Analyse deutlich machte, lassen sich die Mikrostrukturen im *Indoor Cycling* durch ein *handlungsbasiertes interaktionales Instruktionsmodell* abbilden und bündeln, welches innerhalb einer Movement-Übung im makrostrukturellen Trainingsverlauf eingebettet ist. Die Vielfalt und Komplexität der beschriebenen Interaktionsmuster stellt eine Reihe an technologischen Basisanforderungen an ein Robotersystem in der Rolle eines Trainers. Diese lassen sich unter Berücksichtigung der technischen Limitierungen in drei zu differenzierenden Anforderungsfelder *Perzeption*, *Entscheidung* und *Produktion* gliedern<sup>16</sup>.

##### PERZEPTION

- Vitalparameter des Sportlers
  - Postur
  - Leistung
  - Trittfrequenz
  - Herzrate
- Musik
  - Beginn und Ende eines Titels
  - Beat

##### ENTSCHEIDUNG

- Analyse der Übungsumsetzung
- Interpretation der Übungsumsetzung

##### PRODUKTION

- Sprachäußerungen
  - Sprachsynthese

<sup>16</sup> Trade-Off aus sozio-linguistischem Anforderungsprofil und technischer Realisierbarkeit im Forschungsprojekt *SoziRob*.

- Sprachmelodie
- Körperbewegungen und Gestik
  - Arm- und Handaktivitäten (Takt-Display, ikonische Gestik, sprachbegleitende Gestik)
  - Kopfaktivitäten (Ausrichtung, Nicken und Kopfschütteln)
- Synchronisierung von Sprache und Gestik
- Indikator für Lächeln

Die Analyse von Mensch-Mensch Trainingssituationen führte zu einem *handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodell*, welches der Organisation eines Movements folgt. Des Weiteren konnten aus dem Instruktionsmodell dezidierte technische Anforderungen abgeleitet werden, um die Rolle des Trainers durch ein leistungsfähiges Robotersystem zu besetzen.

Dieses Kapitel legt den Fokus auf die Übersetzung der Analyseergebnisse in eine technische Realisierung, die im Rahmen des Projektes *SoziRob* durchgeführt wurde. Dabei muss betont werden, dass sich diese Arbeit an vielen Punkten einer modellhaften Darstellung bedient, die nicht de facto die technische Implementation darstellt und sich auf eine allgemeine Beschreibung des Vorgehens und der verwendeten Technologien beschränkt. Aufgrund des nicht-technischen Fokus dieser Arbeit würde ein detailliertes Resümee der Implementation des Robotersystems den Rahmen sprengen. Sofern vorhanden, wird jedoch an den geeigneten Stellen auf detailliertere Veröffentlichungen zu einzelnen Systemkomponenten verwiesen.

Um die technische Übersetzung der Analyseergebnisse zu verdeutlichen, bedarf es zunächst einer Übersicht über die Systemarchitektur (Abb.34). Die schematische Abbildung zeigt die verwendeten technischen Komponenten auf, sowie deren Interaktion untereinander. Darüber hinaus ermöglicht es die Verortung jener Komponenten, die das Roboterverhalten auf der Interaktionsoberfläche spezifizieren.

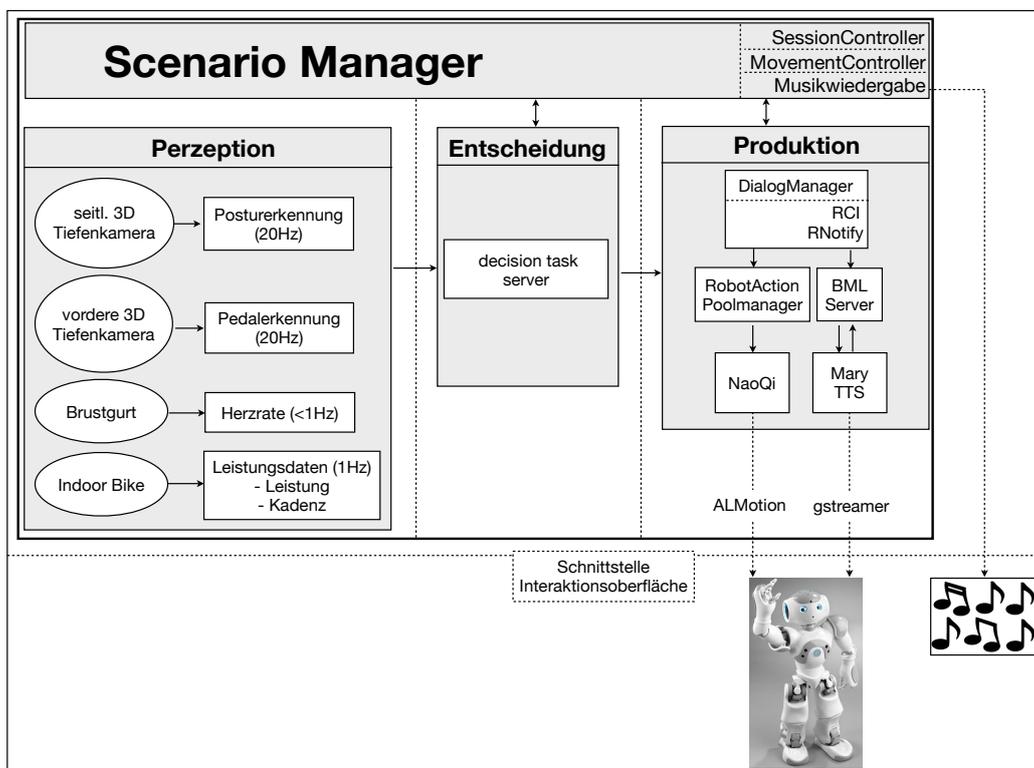


Abbildung 34: Übersichtgraphik der Systemarchitektur der finalen Implementation im Forschungsprojekt *SoziRob*.

Die Systemarchitektur offenbart, dass sich die Aufgaben des Robotersystems in die drei Anforderungsfelder Perzeption, Entscheidung und Produktion unterteilen lassen. Des Wei-

teren existiert mit dem *ScenarioManager* eine vierte, übergeordnete Komponente sowie mit der Roboterplattform Nao eine verkörpernde Entität.

**SZENARIO MANAGER** Das Robotersystem benötigt abseits von Perzeption, Entscheidung und Produktion, eine weitere Fähigkeit, welche als eine Art Protokoll über makrostrukturelle Prozesse und Informationen verstanden werden kann. Auf Basis allgemeinen Wissens wird dem Robotersystem durch den *ScenarioManager* die Ausübung einer Trainingseinheit in der Rolle des Trainers ermöglicht. Dabei bedient sich der *ScenarioManager* diverser Informationen, sowohl über den Sportler (z.B. maximale Herzfrequenz, mittlere Trainingswattleistung), den strukturellen Ablauf der aktuellen Trainingseinheit (*SessionController*), als auch der Konfiguration der einzelnen Movement-Übungen (*MovementController*). Ferner steuert der *ScenarioManager* die, in direkter Abhängigkeit zu den Movement-Übungen stehende, Musikwiedergabe der in der Konfiguration spezifizierten Musiktitel.

**PERZEPTION** Die perzeptionelle Leistungsfähigkeit des Robotersystems ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine kompetente Ausführung der Trainerrolle. Um diese Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, wurde neben den integrierten Sensoren der Roboterplattform NAO weitere externe Sensorik verwendet<sup>1</sup>. Zur Detektion der Postur und der Pedalstellung des Sportlers auf dem Trainingsgerät wurden im Experimentalraum zwei Tiefenbild-Kameras (Microsoft Kinect) platziert. Die Leistungsdaten des Sportlers (Leistung und Kadenz) wurden direkt durch das Indoor-Fahrrad ermittelt (SRM)<sup>2</sup> und über den zugehörigen Fahrrad-Computer an das Robotersystem übermittelt. Zudem wurde die Herzfrequenz des Sportlers über einen Brustgurt (Suunto)<sup>3</sup> erfasst. Die Perzeption war demnach nicht in der Lage, die kommunikativen Ressourcen des Menschen zu erkennen und zu interpretieren.

**ENTSCHEIDUNG** Auf Basis der Resultate der Perzeptionskomponenten muss das System in der Lage sein, Entscheidungen zu treffen. Die Analyse der Perzeptionsresultate vollzieht die Komponente *decision task server*, indem diese priorisierte Vergleiche zwischen dem geforderten Verhalten (Soll), welches aus dem allgemeinen Wissen des Robotersystems abgerufen wird, und dem beobachteten Verhalten (Ist) anstellt.

**PRODUKTION** Der Entscheidung folgt die Produktion einer Handlung, welche sowohl Sprache als auch Gestik umschließt und mehrere Komponenten umfasst. Der *DialogManager* beinhaltet abstrakte, sogenannte *Interaction Pattern*, welche die allgemeine Modellierung von sequentiellen Interaktionsstrukturen ermöglicht (z.B. Gruß und Gegengruß, Frage und Antwort). Im konkreten Szenario umfasst dies, die sequentiellen Interaktionsmuster in spezifischen Trainingssituationen. Die konkreten Handlungen werden über den *RobotActionPoolmanager* (Gestik) sowie den *BML Server* (Sprachäußerungen) ausgelöst. Beide Komponenten ermöglichen die synchrone Ausführung der definierten Sprach- und Bewegungshandlungen, welche anschließend durch die Komponenten *NaoQi* und *ALMotion* bzw. *MaryTTS* und *gstreamer* synchron kommuniziert werden. An der Interaktionsoberfläche werden ausschließlich kommunikativen Ressourcen der Roboterplattform NAO verwendet.

Wie bereits anhand der Systemarchitektur deutlich wird, sind Movement-Strukturen, sequentielle dialogische Interaktionsmuster sowie deren situative Konfiguration voneinander

<sup>1</sup> Im Forschungsfeld der Mensch-Roboter Interaktion werden die technischen Anforderungen häufig nicht vom Roboter als Akteur autark übernommen, sondern über ein komplexes Robotersystem getragen. Teil dieses Systems ist folglich nicht allein die Roboterplattform, sondern gleichermaßen externe Komponenten, welche die Perzeption des Roboters tragen (z.B. Mikrophone, Tiefenkameras).

<sup>2</sup> <http://www.srm.de/home/> (zuletzt aufgerufen 03.03.2015)

<sup>3</sup> <http://www.suunto.com/de-DE/> (zuletzt aufgerufen 03.03.2015)

entkoppelt. Im Folgenden wird daher in einem ersten Schritt die Realisierung des *handlungsbasierten, interaktionalen Instruktionsmodells* in ein technisches Äquivalent zur Schematisierung von Movement-Übungen konkretisiert. Darauf aufbauend wird in einem zweiten Schritt die technische Umsetzung der dialogisch-sequentiellen Interaktionsmuster dargestellt, derer sich die Darstellung der konkreten Konfiguration im Sinne einer spezifischen Handlung des Robotersystems anschließt.

## 5.1 REALISIERUNG DES HANDLUNGSBASIERTEN INSTRUKTIONSMODELLS

Im Rahmen der technischen Realisierung mussten aufgrund des Studiendesigns der Isolationsstudie zwei inhaltliche Anpassungen des *handlungsbasierten, interaktionalen Instruktionsmodells* vorgenommen werden. Dies betrifft zum einen die *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* als auch den Inhalt der Instruktionen. Um die Vergleichbarkeit zur Kontrollgruppe (Display) (Berger et al. 2012; Süssenbach et al. 2014) zu gewährleisten, war die technische Umsetzung einer situativen, am Teilnehmerstatus des Probanden orientierten Flexibilisierung von Übungen nicht möglich. Vor dem Hintergrund des Kontrollgruppen-Studiendesigns beinhalten die Instruktionen des Roboters darüber hinaus konkrete Kadenz- und Watt-Angaben (z.B. „*Fahr mit 100 Umdrehungen und 80 Watt.*“), um das Anforderungsniveau gruppenübergreifend relativ konstant zu halten – am Leistungsstand der Probanden gemessen (s.u. Leistungsdiagnostik).

Die Integration des *handlungsbasierten, interaktionalen Instruktionsmodells* in das Robotersystem wurde im Rahmen des Forschungsprojektes mittels Zustandsautomaten (*State Charts*) realisiert (Berger et al. 2012, 2013). Zustandsautomaten ermöglichen eine anschauliche Abbildung komplexer Systeme, in denen jeder Zustand für sich isoliert betrachtet und konfiguriert werden kann (Harel 1987). Weiterhin eröffnet die Verwendung von *State Charts* eine einfache Möglichkeit der Entwicklung neuer, modifizierter Zustände sowie die beliebige Kombination der konfigurierten Zustände. Um die Inhalte des Instruktionsmodells in das Robotersystem zu überführen, bedarf es konkret zweier verschiedener Zustandsautomaten, dem *Static Movement Pattern* und dem *Cyclic Movement Pattern*, welche die, durch die Analyse der Indoor Cycling Kurse rekonstruierte, Abstraktion zweier zu differenzierender Movementtypen abbilden. Systemarchitektonisch sind *Static* und *Cyclic Movement Pattern* im *MovementController* des *Scenario-Managers* zu verorten (Abb.35).

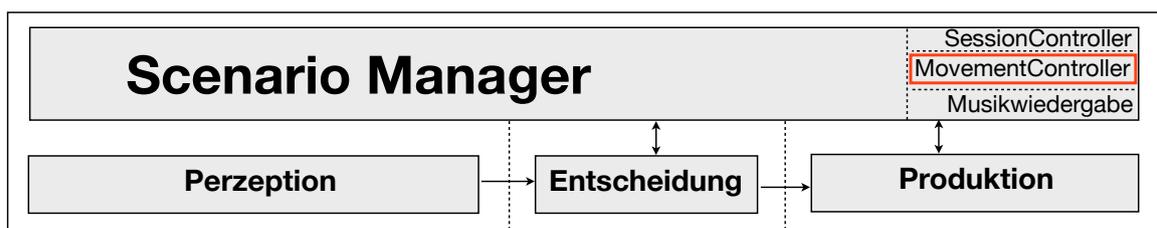
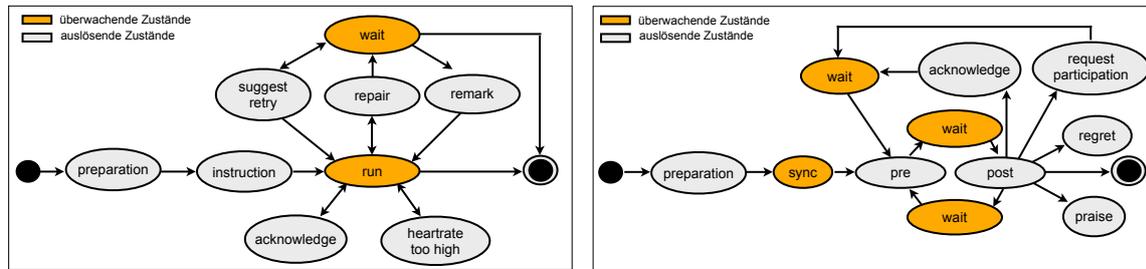


Abbildung 35: Einbettung des *Static* sowie *Cyclic Movement Patterns* in die Systemarchitektur. Die *Pattern* sind Bestandteil des *MovementControllers*, einer Teilkomponente des *ScenarioManagers*.

Das *Static Movement Pattern* bildet dabei lineare Übungen ab, die einen kontinuierlichen Übungscharakter des Bewegungsmusters aufweisen (z.B. *Seated Flat*, *Standing Climb*). Das *Cyclic Movement Pattern* hingegen schematisiert zyklische Übungen, deren Bewegungsmuster durch eine zyklische, sich wiederholende Ausführung von Teilaufgaben gekennzeichnet ist. (z.B. *Jumps*).

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der technischen Konzeption von Übungen mittels *Movement Pattern* und dem *Instruktionsmodell* ist die Perspektive, der die Darstellung folgt. Während das *Instruktionsmodell* die Zustände der Interaktionsoberfläche inner-



(a) Static Movement Pattern: Schematisierung der Zustände in linear-statischen Übungen.

(b) Cyclic Movement Pattern: Schematisierung der Zustände in zyklischen Übungen.

Abbildung 36: Beide identifizierten Movement Patterntypen im direkten Vergleich. Die Schematisierung definiert in Abhängigkeit der Situationsperzeption das Interaktionsverhalten des Roboters. Die grau-hinterlegten Zustände stellen die auslösenden Zustände dar, während die orange-markierten die überwachenden Zustände darstellen.

halb einer Übung abzubilden vermag, illustrieren die Movement-Pattern die potentiellen internen Zustände des Robotersystems innerhalb einer spezifischen Übung. Die jeweiligen Zustände der Movement-Pattern lassen sich dabei erneut in zwei zu differenzierende Typen kategorisieren. So gibt es auslösende und überwachende Zustände. Die primäre Aufgabe auslösender Zustände besteht darin, eine Roboterhandlung zu initiieren. Diese Initiierung von Handlungen auf Zustandsebene nimmt lediglich einige Millisekunden in Anspruch. Die überwachenden Zustände hingegen dienen hauptsächlich der Observation etwaiger Diskrepanzen, dessen Detektion durch die Analyse der Entscheidungs-komponente (decision-task-server) ausgeführt wird. Der Großteil der jeweiligen Übungsdauer findet in den Zuständen statt, welche die Übungsausführung überwachen.

Zwar bringt die Integration des Instruktionsmodells in das Robotersystem mittels eines Zustandsautomaten die Möglichkeit einer isolierten Betrachtungsweise der einzelnen Zustände mit sich, jedoch wird im Folgenden von einer systematischen Auflistung selbiger abgesehen. Stattdessen werden beide Movement-Pattern differenziert voneinander betrachtet und innerhalb dieser Betrachtungen jeweils zwei exemplarische Interaktionsszenarien aufgemacht (Kontinuierlich korrekte Übungsdurchführung & gestörte Übungsdurchführung), in denen der Fokus auf die Zustandsübergänge gelegt wird. Wie bereits eingangs erwähnt, muss an dieser Stelle nochmals betont werden, dass die folgende Darstellung lediglich modellhaft, reduziert, und eine *nicht-technische* Abbildung der technischen Realisierung ist und keinen technischen Implementationsbericht darstellt, der über jeden Zweifel erhaben ist. Das Ziel soll es lediglich sein, einen Eindruck über die interaktive Wirkungsweise, Möglichkeiten und Limitierungen des Robotersystems in der Trainingssituation zu erlangen (Was tut der Roboter wann und warum?).

### 5.1.1 *Stativ Movement Pattern*

Wie bereits oben erwähnt schematisiert das *Static Movement Pattern* einen spezifischen, linearen Übungstypus. Dieser Übungstypus besteht aus mehreren Phasen, die durch die jeweiligen Zustände des Automaten abgebildet werden. Neben den Zuständen bilden die Zustandsübergänge, auch Transition genannt, einen weiteren immanenten Bestandteil des Zustandsautomaten. Das konkrete Verhalten des Robotersystems wird letztlich über die Konfiguration der einzelnen Zustände sowie der Definition der Ereignisse festgelegt, welche die Übergänge zwischen den Zuständen initiieren.

Im Folgenden werden zwei exemplarische Interaktionsszenarien aufgemacht und voneinander abgegrenzt. Zunächst wird der „positive“ Ablauf einer Übung dargestellt. Unter dem „positiven“ Ablauf einer Übung wird verstanden, dass das System keine Diskrepanz

in der Übungsdurchführung des Menschen registriert. In Abgrenzung dazu folgt anschließend die Darstellung eines „negativen“ Verlaufs, einer Ausführung inklusive der Detektion von Diskrepanzen.

#### 5.1.1.1 Kontinuierlich korrekte Übungsdurchführung & Static Movement Pattern

Das Pattern startet – vergleichbar zum *handlungsbasierten, interaktionalen Instruktionsmodell* – ebenfalls mit der *Preparation*. Dieser Zustand löst eine sprachliche Äußerung des Robotersystems aus, welche eine neue Übung ankündigt. Nach Beendigung der Äußerung wechselt das System in den Zustand *Instruction*, der eine weitere Handlung des Robotersystems, die Initiierung der Übung, auslöst. Beide Zustände sind in dieser Abfolge und in ihrem zeitlichen Ablauf fixiert. Die sprachliche Äußerung des *Instruction*-Zustands beginnt exakt fünf Sekunden nach Beendigung der sprachlichen Äußerung des *Preparation*-Zustands. Nachdem die sprachliche Äußerung des Zustands *Instruction* erfolgt ist, geht das System in den überwachenden Zustand *run* über (Abb.37). Im Zustand *run* enthält der Automat mit den Zuständen *repair*, *acknowledge*, *heartrate too high* und *finish* mehrere mögliche Folgezustände (Abb.36). Die Entscheidung bzgl. des Zustandsüberganges erfolgt auf Basis des Ergebnisses der Diskrepanzanalyse. Im Falle der betrachteten kontinuierlich korrekten Übungsdurchführung wird über einen längeren Zeitraum (ca. 15 Sekunden) keine Abweichung des Sportlers zum geforderten Verhalten detektiert, welches einen Übergang in den Zustand *acknowledge* initiiert. In diesem Zustand wird eine positive sprachliche Äußerung ausgelöst (z.B. „Das sieht super aus!“). Nach Beendigung der Äußerung geht das Robotersystem erneut in den Zustand *run* über. Durch die permanent korrekte Ausführung der Übung wird der Zustand *acknowledge* im Zuge einer Übung mehrfach durchlaufen. Zeitlich definiert endet die Übung im Zustand *finish*, welcher durch einen finalen Übergang aus dem Zustand *run* erreicht wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Zustand *run* bei zeitlich nahendem Übungsende nicht mehr verlassen wird, da der Abschluss weiterer Handlungen des Robotersystems bis zum Ende der Übung nicht garantiert werden kann.

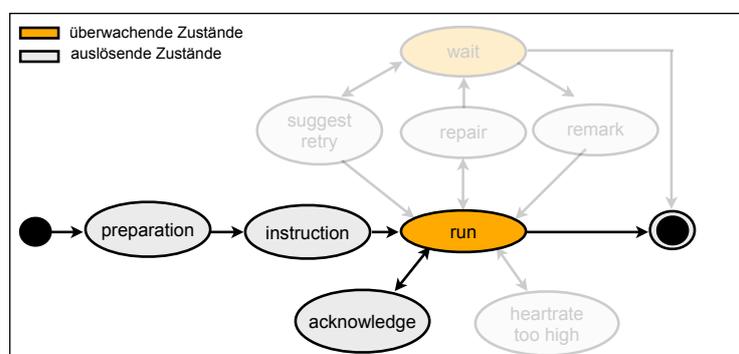


Abbildung 37: Zustände des *Static Movement Pattern* bei kontinuierlich korrekter Übungsdurchführung.

#### 5.1.1.2 Gestörte Übungsdurchführung & Static Movement Pattern

Im Falle der (kontinuierlich) gestörten Übungsdurchführung wird über einen längeren Zeitraum eine Abweichung des Sportlers zur instruierten Übungsdurchführung detektiert, so dass ein Zustandswechsel von *run* und zu *repair* ausgelöst wird. Dieser Zustand hat sowohl eine auslösende als auch eine überwachende Funktion. Zunächst wird innerhalb dieses Zustands eine korrigierende Sprachäußerung ausgelöst (z.B. „Mach schneller!“). Mit Beendigung der Sprachäußerung nimmt das System einen Zustandswechsel von *repair* zu *wait* vor (Abb.38). Im Zustand *wait* enthält der Automat mit den Zuständen *suggest retry*, *remark* und *finish* ebenfalls mehrere mögliche Folgezustände. Die Entscheidung bzgl.

des Zustandsüberganges erfolgt auf Basis des Ergebnisses der Diskrepanzanalyse. Erkennt das System erneut eine Abweichung erfolgt ein Zustandswechsel vom Zustand *wait* zum Zustand *suggest retry*, der eine korrigierende Sprachäußerung auslöst (z.B. „Komm schon! Mach schneller.“). Nach Abschluss dieser Sprachäußerung geht das System wieder in den *run*-Zustand. Detektiert das System allerdings innerhalb des *wait*-Zustands keine erneute Abweichung, wechselt es in den *remark*-Zustand. In diesem Zustand wird eine positive, komparative sprachliche Äußerung ausgelöst, welche die Reparatur des Sportlers berücksichtigt (z.B. „Ja, so ist es besser!“). Nach Beendigung der Äußerung wird erneut ein Zustandswechsel von *remark* zu *run* initiiert. Nähert sich allerdings die Übung zeitlich dem Ende, vollzieht das System einen Zustandswechsel von *wait* und auch *run* zum *finish*-Knoten, der die Übungsbeendigung darstellt.

Da es theoretisch möglich ist, dass der Mensch zur selben Zeit Fehler auf verschiedenen Ebenen produziert, folgt das System einem hierarchischen Reparaturapparat, der innerhalb der Entscheidungskomponente verankert ist. Dieser hierarchische Reparaturapparat folgt der Annahme, dass die Postur das wichtigste Charakteristikum einer Übung darstellt und daher das zentrale Element einer korrekten Übungsdurchführung ist. Die Postur hat daher die höchste Priorität zur Reparatur. Dieser schließt sich die Leistung (Watt) an, welche wiederum von der Trittfrequenz gefolgt ist.

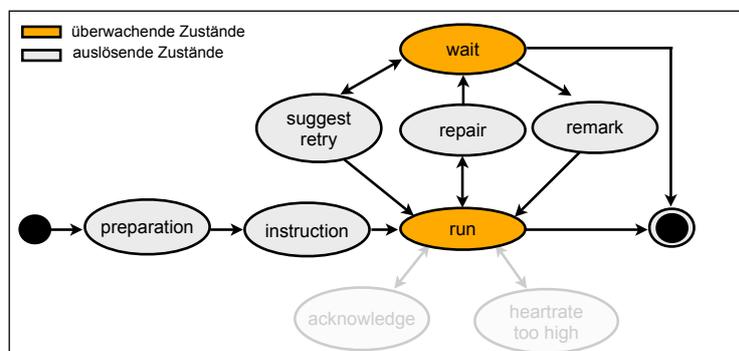


Abbildung 38: Der Zustandsablauf bei einer gestörten Übungsdurchführung innerhalb des *Static Movement Pattern*.

### 5.1.1.3 *heartrate too high*

Der Zustand *heartrate too high* stellt einen restriktiven Sicherheitsmechanismus dar, der ausschließt, dass es zu einer medizinischen Notsituation kommt. Während der menschliche Trainer in der Lage ist, physischer Erschöpfung durch Trainerexpertise vorzubeugen oder bei Eintritt Erste Hilfe zu leisten, ist ein technisches System dazu nicht in der Lage. Auf Basis des personalisiert ermittelten Maximalpulses reagiert das System mit einer restriktiven Sprachäußerung, die auf den erhöhten Puls hinweist und weniger Leistung einfordert (z.B. „Dein Puls ist zu hoch! Mach langsamer.“)<sup>4</sup>.

### 5.1.2 *Cyclic Movement Pattern*

Wie bereits oben erwähnt schematisiert das *Cyclic Movement Pattern* einen zyklischen Übungstypus (z.B. *Jumps*). Anders als lineare Übungen zeichnet sich der zyklische Übungstyp durch eine enge Kopplung an die Musik aus. Die einzelnen zyklischen Teilaufgaben sind an annotierten Musikevents ausgerichtet (z.B. *Breaks*).

<sup>4</sup> In der technischen Realisierung des *Cyclic Movement Pattern* wurde kein Zustand *heartrate too high* implementiert und ist daher nicht in der Abbildung enthalten. Hierbei muss es sich um ein Versäumnis halten, da es sich konzeptuell jeder Grundlage entbehrt.

Der Übungstyp selbst besteht ebenfalls aus mehreren Phasen, die durch die jeweiligen Zustände des Automaten abgebildet werden. Auch hier stellen – neben den Zuständen – die Zustandsübergänge einen wesentlichen Bestandteil des Automaten dar. Das konkrete Verhalten des Robotersystems wird letztlich über die Konfiguration der einzelnen Zustände sowie die Definition der Ereignisse festgelegt, welche die Übergänge zwischen den Zuständen initiieren. In Anlehnung an die Beschreibung des *Static Movements Pattern* werden im Folgenden erneut die zwei exemplarische Interaktionsszenarien aufgemacht und voneinander abgegrenzt (positiver und negativer Übungsverlauf).

#### 5.1.2.1 *Kontinuierlich korrekte Übungsdurchführung & Cyclic Movement Pattern*

Ebenso wie das *Static Movement Pattern* startet auch das *Cyclic Movement Pattern* mit der *Preparation*. Dieser Zustand löst eine sprachliche Äußerung des Robotersystems aus, welche eine neue zyklische Übung ankündigt (z.B. „*Gleich kommen Jumps.*“). Mit Beendigung der Äußerung nimmt das System einen Zustandswechsel vor und geht in den Zustand *sync* (Abb.39). Innerhalb dieses Zustands wartet das System auf ein zuvor definiertes Musikevent (z.B. annotierter Break) und startet eine permanente Perzeption und eine Hintergrundanalyse. Die Zeitpunkte der Zustandsübergänge, welche die Sprachäußerungen zur Initiierung der einzelnen Teilaufgabe auslösen (Zustände *pre* und *post*), sind über den Zustand *sync* und den Folgezustände *wait* fest definiert und stehen in einer Abhängigkeit zum aktuellen Musiktitel. Mit dem Erreichen des Synchronisierungspunktes geht das System in den Zustand *pre* über. Dieser löst eine Sprachäußerung zur Initiierung der zyklischen Übung aus (z.B. bei *Jumps* mit stehender Fahrposition als Ausgangssituation „*Runter!*“). Nach Beendigung der Sprachäußerung geht das System in den Zustand *pre-wait*, der die nächste Annotation eines Musikevents abwartet. Ist dieser Zeitpunkt erreicht, erfolgt ein Zustandswechsel zum Zustand *post*. Dieser Zustand übernimmt zwei Funktionen. Zum einen dient er der Diskrepanzanalyse, um Abweichungen in der Übungsdurchführung zu erkennen. Um jedoch den Übungscharakter der zyklischen Bewegungsabläufe nicht durch permanente Reparaturäußerungen zu verändern, greift das System erst mit dem Abschluss des dritten, abgeschlossenen Zyklus auf die Ergebnisse der Diskrepanzanalyse zurück. Zum anderen löst der Zustand *post* eine Sprachäußerung aus, welche den zweiten Teil der zyklischen Übung initiiert (im aktuellen Beispiel „*Und hoch!*“).

Nach Beendigung der Sprachäußerung nimmt das System erneut einen Zustandswechsel vor und geht in den Zustand *post-wait*, der wie *pre-wait* ein bestimmtes Musikevent abwartet. Mit Erreichen dieses Events, geht das System wieder in den Zustand *pre*, der erneut eine Sprachäußerungen auslöst. Das System durchläuft diesen Zyklus dreimal. Mit dem Abschluss des dritten Zyklus, ist das System im Zustand *post* angelangt. In diesem Zustand enthält der Automat mit den Zuständen *acknowledge*, *request participation* zwei potentielle Folgezustände. Die Entscheidung bzgl. des Zustandsüberganges erfolgt auf Basis des Ergebnisses der Diskrepanzanalyse.

Im Falle der betrachteten kontinuierlich korrekten Übungsdurchführung wurde die Anzahl der erwarteten Zyklen vom Menschen erreicht. Diese Tatsache initiiert einen Übergang in den Zustand *acknowledge*, der eine positive Sprachäußerung auslöst (z.B. „*Mach weiter so!*“). Mit Beendigung der Sprachäußerung erfolgt ein Zustandswechsel vom Zustand *acknowledge* zu *feedback-wait*. Dieser Zustand wartet auf ein annotiertes Musikevent und geht dann wieder in den Zustand *pre*, der erneut einen dreifachen Zyklus auslöst. Die Häufigkeit von diesem Prozess hängt von der Dauer des konfigurierten Movement-Patterns ab. Nähert sie das Movement Pattern zeitlich dem Abschluss, gibt es – ausgehend vom *post*-Zustand – zwei potentielle Folgezustände (*praise & regret*). Die Entscheidung des Zustandsüberganges erfolgt auf Basis der Diskrepanzanalyse, die über eine Toleranz für fehlerhaft durchgeführte Zyklen ausgestattet. Erkennt das System, dass auf Grundlage dieser Toleranz alle erwarteten Zyklen vom Menschen ausgeführt wurden, erfolgt der Zustands-

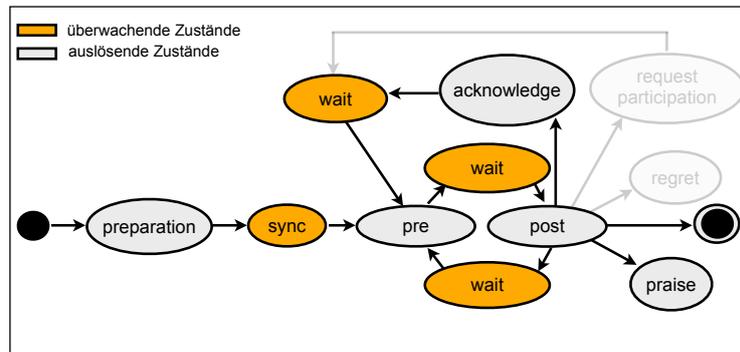


Abbildung 39: Der Zustandsablauf bei einer korrekten Übungsdurchführung innerhalb des *Cyclic Movement Pattern*.

übergang zu *praise*. Dieser löst eine anschließende positive Feedbackäußerung aus (z.B. „Das hast du sehr gut gemacht.“). Mit dem Abschluss der Sprachäußerung geht das System in den *finish*-Knoten, der das *Movement Pattern* beendet.

#### 5.1.2.2 Gestörte Übungsdurchführung & *Cyclic Movement Pattern*

Erfolgt auf Basis der Diskrepanzanalyse (nach den ersten drei Zyklen) das Ergebnis, dass der Sportler die erwarteten Zyklen nicht durchgeführt hat, erfolgt ein Zustandswechsel vom Zustand *post* zum Zustand *request participation*. Dieser löst eine Sprachäußerung zur Reparatur aus (z.B. „Komm schon. Mach ein paar Jumps.“). Mit Beendigung der Sprachäußerung geht das System in den Zustand *feedback-wait* über, der auf ein annotiertes Musikevent wartet. Ist dieser Zeitpunkt erreicht, geht das System wieder in den Zustand *pre*, der erneut einen dreifachen Zyklus auslöst (Abb.40). Die Häufigkeit dieser Prozedur hängt erneut von der Dauer des konfigurierten *Movement-Patterns* ab. Nähert sich das *Movement Pattern* zeitlich dem Abschluss, gibt es – ausgehend vom *post*-Zustand – zwei potentielle Folgezustände (*praise* & *regret*). Der Zustandsübergang erfolgt auf Basis der Diskrepanzanalyse und der Toleranzschwelle. Mit Überschreitung der Toleranz erfolgt der Zustandsübergang zu *regret*. Dieser löst eine negative Feedbackäußerung aus (z.B. „Das kannst du besser“). Mit dem Abschluss der Sprachäußerung geht das System in den *finish*-Knoten, der das *Movement-Pattern* beendet.

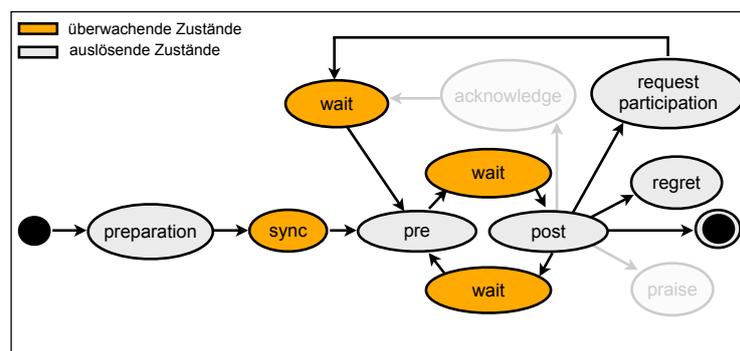


Abbildung 40: Der Zustandsablauf bei einer gestörten Übungsdurchführung innerhalb des *Cyclic Movement Pattern*.

## 5.2 KONSTRUKTION DER VERBALÄUSSERUNGEN

Wie beschrieben eröffnen die beiden *Movement-Pattern Static* und *Cyclic* dem Robotersystem die Ausführung zweier verschiedener Übungstypen, wobei jene primär überwachende

und auslösende Zustände enthalten. In Abgrenzung dazu haben die Zustände *repair* und *post* sowohl eine überwachende als auch initiiierende Funktion. Die Zustände, die eine auslösende Funktion inne haben, initiieren auf Basis des aktuellen Zustands sprachliche Äußerungen. Zur Konstruktion dieser Äußerungen wurde ein sogenanntes Dialogsystem verwendet. Dialogsysteme sind ein wichtiger Bestandteil der Mensch-Maschine-Interaktion, da sie die Montage einzelner Dialogakte ermöglichen.

Im Forschungsprojekt *SoziRob* wurde das Dialogsystem *PaMini* verwendet (Peltason und Wrede 2010). PaMini arbeitet als Dialogsystem mit prototypischen *Interaction Pattern*, welche die Konstruktion von sich wiederholenden Interaktionsstrukturen ermöglicht. Als *Interaction Pattern* werden in diesem Zusammenhang abstrakte Interaktionsmuster bezeichnet (z.B. Gruß und Gegengruß), die sowohl vom Menschen als auch vom Roboter initiiert werden können. Zur Nachbildung der Interaktionsstrategien des Trainers innerhalb einer Trainingseinheit bedarf es zweier *Interaction Pattern*, die in insgesamt über 112 verschiedenen Konfigurationen eingesetzt wurden (*RobotNotification* & *RobotCorrectableInstruction*). Dabei bilden beide *Interaction Pattern*, in jeglicher Konfiguration, eine vom Robotersystem initiierte Dialogaktion ab.

1. *Robot Notification*: Das *Robot Notification* Pattern umfasst eine simple Mitteilung des Robotersystems als Dialogakt (sowohl verbal als auch non-verbal). Es handelt sich dabei um isolierte Äußerungstypen, die nicht an Aktionen des menschlichen Akteurs gekoppelt sind, sondern deren Ordnungsstruktur ausschließlich über den Zustandsautomaten formuliert wird. Beispielfhaft bedeutet dies, dass die Trainerhandlung der Preparation durch den Zustand Preparation des übungsspezifischen Zustandsautomaten abgebildet wird, welcher ein *Robot Notification* Pattern mit entsprechender Konfiguration initiiert, welches den Dialogakt auslöst. Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass der Teilnehmerstatus des Menschen keine Berücksichtigung findet.

2. *Robot Correctable Instruction*: Das *Robot Correctable Instruction* Pattern (Abb.41) dient der Abbildung der durch den menschlichen Trainer verwendeten Reparaturstrategien. Ausgelöst durch die Detektion einer Diskrepanz findet im entsprechenden Zustandsautomaten ein Übergang vom Zustand *run* in den Zustand *repair* statt. Innerhalb des Zustands *repair* wird eine Reparaturhandlung durch den Roboter initiiert (R.repair). In Abhängigkeit der Verhaltensspezifikation initiiert R.repair Reparaturanweisungen wie z.B. „Tritt schneller!“. Auf Basis der Diskrepanzanalyse klassifiziert das Robotersystem das Verhalten des Menschen (intermediate result) und gibt dazu in Abhängigkeit entweder positives Feedback oder einen Kommentar (R.positiveFeedback, R.comment).

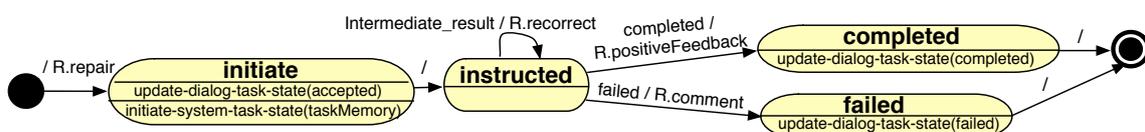


Abbildung 41: Das *Robot Correctable Instruction* (RCI) Dialog Pattern. Beispiele für Dialog Task Zustände: R.repair = *Mach schneller!*, R.recorrect = *Komm schon, werde schneller!*, R.comment = *Das kannst du besser,* ; Das RCI initiiert multimodale Roboterhandlungen über die Behavior Markup Language (BML)

### 5.3 KOMMUNIKATIVE RESSOURCEN DES ROBOTERS

Die Roboterentität als verkörpertes, systemisches Konglomerat verschiedener Komponenten stellt eine interaktive Schnittstellenplattform dar. Diese Schnittstellenplattform in Form eines verkörpertem humanoiden Robotersystems, das über dem Menschen nachempfundene Produktions- und Perzeptionsmöglichkeiten besitzt, liefert dem Menschen einen inter-

aktiven Zugang und damit eine intuitive Bedienbarkeit von Technik. Die Variabilität der einsetzbaren kommunikativen Ressourcen steht in direktem Zusammenhang mit den spezifischen Charakteristika der Roboterplattform. Nach eingehender interner Anforderungs- und Bedarfsanalyse wurde im Rahmen des Forschungsprojektes die Roboterplattform NAO<sup>5</sup> eingesetzt (Abb.42).



Abbildung 42: Der humanoide Roboter NAO von Aldebaran Robotics.

NAO hat eine Größe von 58cm, zwei Kameras, vier Mikrophone, neun Kontakt- und acht Drucksensoren, um seine Umwelt wahrzunehmen. Darüber hinaus verfügt er über 25 Freiheitsgrade sowie über ein Inertialsystem, das es ihm ermöglicht, das Gleichgewicht bei Bewegungsabläufen zu halten. Als humanoide Interaktionsschnittstelle verfügt er über eine dem Menschen nachempfundene Gestalt. So lassen sich Äquivalente diverser menschlicher Merkmale erkennen, z.B. ein Kopf samt Gesichtsmarkmalen, ein Rumpf und Extremitäten<sup>6</sup>. Ferner verfügt NAO über verschiedene kommunikative Einheiten, die ihn befähigen, mit seiner Umwelt zu interagieren. So ist er mit einem Sprachsynthesizer sowie zwei Lautsprechern ausgestattet, durch welche akustische Ausgaben generiert werden können, die der Mensch als Sprache wahrnimmt. NAO verfügt über LEDs an Augen und Ohren, deren farbliche Gestaltung gesteuert werden kann. Darüber hinaus ist er fähig, autark zu gehen und seine Extremitäten in Form von Gestik einzusetzen.

### 5.3.1 Die Roboterhandlung

Wie bereits erwähnt, wurden im Rahmen des Projektes Dialog Pattern in 112 Konfigurationen angelegt, die insgesamt auf 250 verschiedene Roboterhandlungen zurückgreifen. Eine Roboterhandlung setzt sich dabei aus bis zu drei Teilen zusammen, einem sprachsynthetisierten Turn, einer Bewegung und einer farblichen Manipulation der Augen-LEDs.

#### 5.3.1.1 Akustische Sprachausgabe

Die Sprachsynthesesoftware *Mary TTS* (Text-to-Speech) ermöglicht auf Basis eines Fließtextes, eine künstliche Sprechstimme zu erzeugen. Zwar liefert *Mary* eine rudimentäre Sprachmelodie mit (z.B. Tonhöhenenkung bei einem Satzende und durch einen Punkt als solchen markiert), dennoch wurde zusätzlich zur Konstruktion der Sprachmelodie *GToBI* verwendet (vgl. Beckman und Hirschberg 1994; Grice und Baumann 2002). *GToBI* liefert Konventionen zur Annotation von sprachmelodischen Ereignissen des Deutschen (z.B. Tonhöhenbewegung, Akzentuierungen einzelner Silben, Grenztöne), die *Mary TTS* verarbeiten kann.

<sup>5</sup> <https://www.aldebaran.com/en> (zuletzt aufgerufen 12.02.2015)

<sup>6</sup> Diese beobachtbare Ähnlichkeit von physiologischen Merkmalen führt zu einer Kompetenzzuschreibung durch den Menschen (vgl. DiSalvo et al. 2002; Hegel et al. 2009)

### 5.3.1.2 Körperbewegung

Die durch NAO produzierten Körperbewegungen stammen sowohl aus öffentlichen Bewegungsdatenbanken als auch durch ein spezielles – im Projekt entwickeltes – Aufnahmeverfahren. Dieses Aufnahmeverfahren ermöglicht die Aufnahme menschlicher Bewegung und Gestik (via Tiefenbildkamera) sowie das Abspielen der aufgenommenen Bewegung durch die Roboterplattform NAO.

### 5.3.1.3 LEDs

Der Roboter NAO verfügt über LEDs sowohl an den Ohren als auch an den Augen. Da NAO im Rahmen der hier vorgestellten Studie war weder in der Lage, die Sprechakte des Menschen wahrzunehmen, noch zu verstehen, wurde zur Vermeidung nicht zutreffender Kompetenzzuschreibungen auf die Verwendung der Ohr-LEDs als Kommunikationskanal verzichtet. Manipulationen der Augen-LEDs hingegen wurden bei Roboterhandlungen eingesetzt, die mehr Leistung einfordern und/oder evaluativ sind. Hintergrund hierfür war die ethnographisch qualitative Beobachtung, dass menschliche Trainer eine Leistungsaufforderung gemeinsam mit einem Blickkontakt und einem Lächeln realisieren - dies wurde über die Verwendung eines grünen Farbwechsels der LEDs abzubilden versucht. Auf diese Weise wurde ebenso positives Feedback verstärkt, wohingegen ein roter Farbwechsel bei schlechter Leistung eingesetzt wurde.

### 5.3.2 Synchronisierung der kommunikativen Ressourcen

Zur Sprach- und Bewegungssynchronisation einzelner Handlungen wurde die *Behavior Markup Language* (BML) verwendet (vgl. Kopp et al. 2006). BML ermöglicht durch eine dynamische Anpassung der Geschwindigkeit von Bewegungsabläufen die Konstruktion synchronisierter Handlungen und damit die Herstellung einer kommunikativen Gestalt. Die *Sprachsynthese*, *Körperbewegungen* und *LEDs* bilden dabei feste Bestandteile, deren Timing und Persistenz über die BML für jede einzelne Aktion definiert wird. Das vorliegende Beispiel soll die Funktions- und Arbeitsweise von BML veranschaulichen. Dieses BML-Fragment bildet die Konstruktion der Sprach- und Bewegungssynchronisation der Sprachausgabe der Reparatur „Komm schon. Steh auf.“ ab.

Das BML-Fragment besteht aus vier Abschnitten (Abb.43). Teil 1 umfasst die Angabe der Softwareversion von *Mary TTS* sowie die Angabe der verwendeten Sprechstimmentyps (*speech1*). Teil 2 beinhaltet die Sprachäußerung in Form von Fließtext. Innerhalb des Fließtextes werden die Synchronisierungspunkte des Strokes einer Geste definiert. Teil 3 umfasst die Sprachsynthese und Konstruktion der Sprachmelodie via GToBI. Innerhalb dieses annotierten Fließtextes werden erneut die Synchronisierungspunkte der Gesten aufgenommen. Teil 4 spezifiziert die auszuführenden Gesten und gibt sowohl den LED-Code der Farbe (via Hexadizimalziffern) als auch das Timing der LEDs (in ms) an. Im Rahmen des Projektes wurden zur Durchführung von 18 verschiedenen Trainingseinheiten insgesamt 250 verschiedene BML-Fragmente für die jeweiligen Traineraktionen angelegt.

## 5.4 GRENZEN DER TECHNISCHEN REALISIERUNG & GRENZEN IN EINER ECHTEN INTERAKTIONSSITUATION

Trotz der sorgfältigen Bedarfsanalyse, den konzeptuellen Überlegungen und der technischen Umsetzung gibt es Grenzen in der Realisierbarkeit, die zum einen schon vorab bekannt sind und zum anderen erst im Zuge einer echten Interaktionssituation in Erscheinung treten.

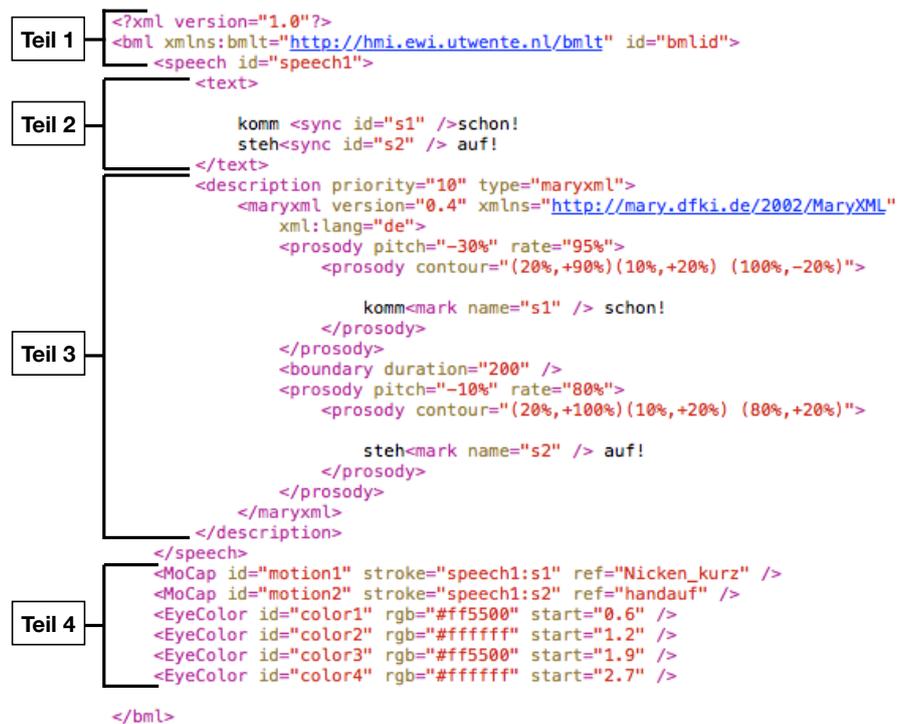


Abbildung 43: *Komm schon. Steh auf*: Ein Snapshot einer BML-XML-Datei zur Illustration der Arbeits- und Funktionsweise eines BML-Fragments, das im Rahmen des Projektes Verwendung fand.

In Abgrenzung zu der Mensch-Mensch Vorlage des *Indoor Cycling* Trainings zeichnet sich die Fitnessinteraktion mit dem Roboter nicht durch eine gemeinsame Simultanaktivität aus. Aufgrund technischer Limitierungen ist das Robotersystem nicht in der Lage, auf einem Indoor-Bike komplexe Bewegungsabläufe wie die eines menschlichen Trainers durchzuführen (z.B. treten, hinsetzen, aufstehen). Daher bildet er durch seine Aktivitäten kein Modell für die Durchführung der einzelnen Übungen ab. Somit ist die technische Realisierung des Trainings nicht durch das Herstellen einer gemeinsamen Simultanaktivität über Körperlichkeit und verbaler Instruktionen realisiert worden, sondern über das Koordinieren einer Aktivität über (fast ausschließlich) Sprachäußerungen. Das Robotersystem leitet Übungen verbal an, beobachtet die Übungsumsetzung und greift bei detektierten Diskrepanzen ein und liefert verbale Reparaturhinweise.

Die Synchronisierung der kommunikativen Ressourcen über die *BML* funktionierte in der Studie aufgrund technischer Schwierigkeiten nur teilweise. Dies konnte dazu führen, dass Gesten entweder gar nicht oder asynchron ausgeführt wurden. Im Rahmen der Detailanalyse, die im nächsten Kapitel folgt, wird dies über die Transkripte abgebildet.

Die Perzeption zeigt insbesondere zu Beginn der Studie Schwächen, was dazu führte, dass Situationen fehlerhaft detektiert wurden und in Folge fehlerhafte Reparaturhinweise geäußert wurden.

## DIE ONLINE-KONSTITUTION EINES KOMPETENZPROFILS: ZUR UMVERTEILUNG VON AUFGABEN & FUNKTIONEN IM INTERAKTIONSSYSTEM MENSCH-ROBOTER.

---

Ausgehend von der Analyse interaktiver Prozesse zwischen Trainer und Sportler führten die Ergebnisse – im Hinblick auf die Adaption an die Robotik – in das *handlungsbasierte, interaktionale Instruktionsmodell*, das die Sequenzstrukturen der HHI bündelt und ein reduziertes Modell der kollaborativen Motivationsarbeit abbildet (Kap. 3 & 4). Diese Modell mündete in eine technische Umsetzung und ebnete letztlich den Weg für die technische Realisierung eines Robotersystems in der Rolle eines Fitnesstrainers (Kap.5), das im Rahmen des Forschungsprojektes *SoziRob* in einer 18-tägigen Studie eingesetzt wurde (Berger et al. 2012; Süßenbach et al. 2014). Innerhalb dieser Studie absolvierten acht männliche Probanden 18 Tage in Folge für eine Stunde eine *Indoor Cycling* Trainingseinheit, in welcher der Roboter NAO in der Rolle des Trainer agierte. Anders als in der lebensweltlichen Vorlage des *Indoor Cycling* Trainings zeichnet sich die Fitnessinteraktion mit dem Roboter nicht über eine gemeinsame Simultanaktivität aus. Aufgrund technischer Limitierungen ist er nicht befähigt, auf einem Indoor-Bike komplexe Bewegungsabläufe wie die eines menschlichen Trainers durchzuführen. Daher erfüllt er nicht die Trainerfunktion eines Demonstrators und bildet durch seine Aktivitäten kein Modell für die Realisierung der einzelnen Movement-Übungen ab. Charakteristisch für die vorliegende Fitnessinteraktion ist somit nicht das Herstellen einer gemeinsamen Simultanaktivität über Körperlichkeit samt verbaler Handlungsinstruktionen, sondern das Koordinieren einer Aktivität über hauptsächlich Sprachäußerungen. Der Roboter leitet Übungen an, beobachtet die Übungsumsetzung und greift bei detektierten Diskrepanzen ein und liefert Reparaturhinweise.

Das Ziel dieses Kapitels ist die Analyse dieser Sport-Studie. Während die Auswertung der Systemlogs des Robotersystems anzudeuten vermag, dass es über den Verlauf der einzelnen Trainingssitzungen einen positiven Trend in der korrekten Umsetzung der Roboteranweisungen zu geben scheint (Abb.44), bleibt die Frage unbeantwortet, was dies konkret auf der Interaktionsoberfläche Mensch-Roboter bedeutet. Aufgrund von technischen Schwierigkeiten (z.B. fehlerhafte Perzeption) werden fehlerhafte Anschlusshandlungen erzeugt, die zu einer Divergenz von Teilnehmer- und Systemperspektive führen. Das System instruiert eine Übung, detektiert fälschlicherweise eine Diskrepanz in der Übungsumsetzung und bietet daraufhin ein Reparaturangebot an. Fehlerhaftes Verhalten dieser Art, das aufgrund abweichender Interaktionsperspektiven entsteht, ist keine Seltenheit, verdeutlicht aber im besonderen Maße, warum eine Betrachtung der reinen Systemlogs unzureichend ist.

Die Analyse legt daher den Fokus auf folgende Fragestellungen: 1. Was sind die praktischen Probleme mit denen ein Mensch in Interaktion mit einem Roboter konfrontiert wird und wie gelingt es ihm, diese zu lösen?, 2. Gibt es spezifische Aufgaben und Funktionen der beiden Teilnehmerrollen? und wenn ja, 3. Gibt es im Hinblick auf den Aspekt der Langzeitinteraktion beobachtbare Veränderung im Interaktionssystem? Werden Aufgaben und Funktionen der beiden Teilnehmer umverteilt?, und abschließend 4. Welche interaktive Funktions- und Wirkungsweise hat ein Robotersystem, das auf Basis eines Sequenzmodells agiert, das aus der Analyse menschlicher Interaktion heraus entwickelt wurde?

In einem erste Schritt soll anhand einer exemplarischen Fallanalyse die Einbettung des *handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodell* in einer Trainingssituation sowie die daraus resultierenden Teilnehmerrollen von Mensch und Roboter verdeutlicht werden. Dar-

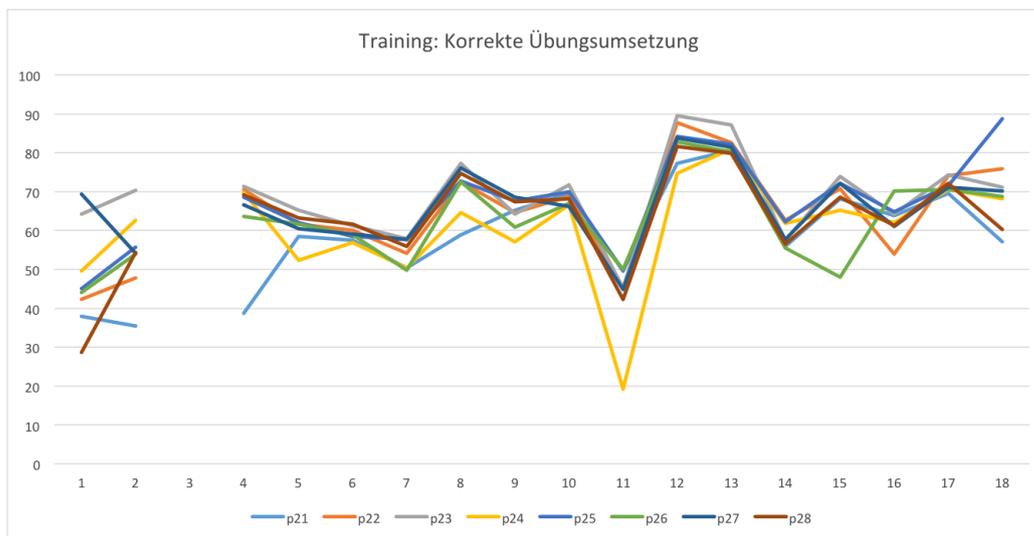


Abbildung 44: Graphische Darstellung der Systemlogs "korrekte Übungsumsetzung" des DialogManagers von allen Probanden (P21-P28) der gesamten Trainingssitzungen 1-18. Die Daten von Tag 3 fehlen aufgrund eines Stromausfalls. Tag 11 stellt einen Ausreißer dar; Ursache bis dato unbekannt.

über hinaus soll daran aufgezeigt werden, wie Situationsdivergenzen im Handlungsvollzug entstehen können und welche Verfahren Roboter und Mensch einsetzen, um damit umzugehen.

Der zweite Schritt rückt den Aspekt der Langzeitinteraktion ins Zentrum des Interesses. Eine qualitative Analyse soll verdeutlichen, ob und inwiefern sich Aufgaben und Funktionen innerhalb des Interaktionssystems Mensch-Roboter über eine (wiederholte) Langzeitinteraktion verändern. Sicherlich ist ein Konversationsanalytiker in der Lage systematisch das komplett angelegte Datenkorpus minutiös durchzugehen, doch im Rahmen dieser Arbeit sollen drei Trainingssitzungen fokussiert werden, die in ihren zeitlichen Abständen gleichmäßig über die 18 Tage verteilt sind (Session 1, 9, 17 von Proband P21). Innerhalb dieser Trainingssitzungen wurde der Fokus auf ausgewählte Fragmente gelegt und an geeigneten Stellen auf Parallelbeispiele verwiesen.

Der Fokusproband der Analyse stellt hierbei Proband P21 dar. Der Proband P21 war aufgrund des Tagesplans der erste Proband der Studie, der die Trainingseinheit mit NAO absolvierte. Durch diese Tatsache konnte er nicht durch die Erfahrungsberichte anderer Probanden beeinflusst werden, so dass er im Vergleich noch eine unvoreingenommene, unberührte Ausgangslage und damit einen intuitiven Interaktionszugang zum Robotersystem hat.

#### 6.1 DAS MODELL IM INTERAKTIONSSYSTEM MENSCH-ROBOTER: SITUATIONS DIVERGENZ ALS PRAKTISCHES PROBLEM IM HANDLUNGSVOLLZUG

Wie bereits eingehend dargestellt wurde, beruht das Interaktionsverhalten des Roboters auf ein durch die Analyse menschlicher Fitnessinteraktionen entwickeltes Handlungsmodell. Es bildet dabei sowohl die zeitliche Dimension der multimodalen Handlungsstruktur der Trainerrolle als auch potentielle Zustände einer Movement-Übung in Abhängigkeit zur Aktivität des Sportlers ab<sup>1</sup>

<sup>1</sup> An dieser Stelle muss nochmals der entscheidenden Unterschied zwischen dem *handlungsbasierten, interaktionale Instruktionsmodell* und der technischen Realisierung dessen betont werden. Während das *handlungsbasierte, interaktionale Instruktionsmodell* das Interaktionssystem Mensch-Mensch auf der Oberflächenstruktur der sequentiellen Ablaufstruktur abbildet, agiert das System ausschließlich auf Grundlage seiner Systemperspektive. Determiniert initiiert es zu Beginn einer Movement-Übung eine Preparation-Äußerung, derer sich nach weni-

Anhand einer exemplarischen Fallanalyse eines ausgewählten Fragments soll deutlich gemacht werden, inwiefern 1. die technische Realisierung des Modells im Interaktionsgeschehen einer sich real vollziehenden Mensch-Roboter Interaktion manifest wird und 2. mit welchen praktischen Problemen sich sowohl der Mensch als auch der Roboter im Handlungsvollzug einer Interaktion konfrontiert sehen. Das Fragment, was hierzu herangezogen wird, bildet den Beginn einer Movement-Übung ab und durchläuft die einzelnen Musterpositionen, wenn die Detektion einer Diskrepanz zum aktuellen Anspruchsniveau festgestellt wird. Es ist im Hauptteil der ersten Trainingseinheit von Proband P21 zu verorten (28. min). Die vorherige Übung wurde mit dem Fade-Out des Musiktitels beendet.

Korpus: Isolationsstudie RG Proband & Session: P21, Session 1 Fragment: 27:30.092 - 28:03.819; Exmpl. Fallanalyse HRI	
SYSTEMPERSPEKTIVE	INTERAKTIONSOBERFLÄCHE
[START MUSIKTITEL]	[START MUSIKTITEL]
01 S-LOG: [27:30.092] preparation_default	
02 P-cad:  [91] [90] [95] [92]   P-pow:  [140] [154] [160] [136]	02 P-cad:  [91] [90] [95] [92]   P-pow:  [140] [154] [160] [136]
	03 R-ver: Achtung. <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Preparation</span>
	04 P-gaz: @R
05 S-LOG: [27:35.117] instruction_resistance_decrease 06 S-LOG: [27:35.181] instruction_cadence_increase 07 S-LOG: [27:35.227] instruction_power (-)	
08 P-cad:  [92] ..... [91] ..... [87] .....   P-pow:  [164] .... [133] ..... [115] .....	08 R-ver:  Dreh etwas Widerstand raus.   (-) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Instruktion</span> P-gaz:  @down .....   P-cad:  [92] ..... [91] ..... [87] .....   P-pow:  [164] ..... [133] ..... [115] .....
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Instruktion</span>
09 P-cad:  [92] ..... [86] ..... [81]   P-pow:  [165] ..... [96] ..... [95]	09 R-ver:  Tempo 100 Umdrehungen  P-act:  res- .....   <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bearbeitung / Z.8</span> P-cad:  [92] ..... [86] ..... [81]   P-pow:  [165] ..... [96] ..... [95]
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Instruktion</span>
10 P-cad:  [73] ..... [80]   P-pow:  [94] ..... [113]   P-bod:  HP0 .....	10 R-ver:  mit  119 Watt  (2.5) P-gaz:  @R .....   P-act:  res-   <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bearbeitung / Z.8</span> P-cad:  [73] ..... [80]   P-pow:  [94] ..... [113]   P-bod:  HP2 .....
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P21-cad = Diskrepanz</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P21-bod = KEINE Diskrepanz</span>
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P21-bod = Diskrepanz</span>	

Abbildung 45: Das Fragment *Exemplarische Fallanalyse* beschreibt die Situationsdivergenz aus Systemperspektive und Interaktionsoberfläche. Die Systemperspektive ist dem Probanden nicht transparent, was zu Problemen und Unsicherheiten im Interaktionssystem führen kann, mit denen beide Akteure umgehen müssen.

Das Fragment startet daher mit dem Beginn des neuen Musikstücks und der Initiierung einer neuen Movement-Übung über das Dialog Pattern *preparation\_default* (Z.01), welche über die Sprachäußerung „Achtung“ (Z.03) realisiert wird. Der Proband reagiert auf diese Sprachäußerung mit einem Blickrichtungswechsel zum Roboter (Z.04). Das System initiiert daran anschließend die drei aufeinander folgenden Instruktionen zum Widerstand (Z.05), zur Trittfrequenz (Z.06) und zur Leistung (Z.07). In diesem Sinne erfolgt die Sprachäußerung der Instruktion zum Widerstand („Dreh Widerstand raus.“, Z.08). Bei einer aktuellen Leistung von 164 Watt senkt er seinen Blick und beginnt seinen derzeitigen Widerstand zu verringern. Dies wird insbesondere anhand der Leistung deutlich. Bei nahezu konstanter Trittfrequenz verringert sich seine Leistung von 165 auf 87 Watt (Z.09). Parallel hierzu erfolgt die Realisierung der zweit initiierten Instruktion zur Trittfrequenz über

gen Sekunden eine Instruktion anschließt. Ausgehend von dieser Instruktion trifft das System auf Grundlage seiner Perzeption eine Entscheidung über Folgehandlungen. Erzeugt der Mensch durch sein Verhalten eine Abweichung zu den instruierten Parametern? Wenn ja, folgt die Etablierung von Reparaturhinweisen.

die Sprachäußerung „Tempo 100 Umdrehungen.“ (Z.09), derer sich zügig die dritte Sprachäußerung zur konkreten Watt-Leistung anschließt (Z.10). Wie zu beobachten ist, passt der Proband seine Trittschwindigkeit den instruierten 100 Pedalumdrehungen nicht an, sondern ist stattdessen noch mit der korrekten Einstellung des Widerstandsreglers beschäftigt (Z.10, blau hinterlegt). Dies führt dazu, dass das System eine Diskrepanz zur instruierten Kadenz detektiert und in Folge eine Reparatursequenz initiiert (Z.11). Hinzukommt eine Fehldetektion der Postur zur nahezu gleichen Zeit. Das System registriert eine stehende Fahrposition des Probanden und initiiert eine zweite Reparatur (Z.12).



Abbildung 46: Exemplarische Fallanalyse zur Situationsdivergenz im Interaktionssystem Mensch-Roboter.

Die Reparatur der Trittschwindigkeit wird über die Sprachäußerung „Tritt etwas schneller.“ realisiert. Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass sich daran unmittelbar die fehlerhafte Reparatur zur Fahrposition anschließt („Zurück in den Sattel.“, Z.14). Systemarchitektonisch ist eine Hierarchie in den Reparaturen angelegt (s. hierzu detailliert Kap.5). Dies führt dazu, dass trotz sprachlicher Realisierung die Kadenz-Reparatur abgebrochen und die Postur-Reparatur verfolgt wird. In diesem Sinne erfolgt für die Dauer der laufenden Reparatursequenz auch keine Überprüfung der Kadenz, sondern ausschließlich der Postur. Diese Tatsache führt dazu, dass das System daran anschließend korrekt erkennt, dass der Proband sich in sitzender Fahrposition befindet, führt aber in der Kausalkette zum Folgefehler. Das System interpretiert eine *korrekte Bearbeitung der Diskrepanz durch die Reparatur* und löst ein positives Feedback aus (Z.16 und 17). Tatsächlich spielt sich jedoch auf der Interaktionsoberfläche aus Teilnehmerperspektive etwas anderes ab: Der Proband versucht zu Beginn der Movement-Übung die durch den Roboter instruierte Leistung über eine Manipulation des Widerstandsreglers zu erreichen. Zwar erreicht er nahezu die instruierten 119 Watt Leistung, so ist es ihm jedoch parallel nicht gelungen, den Widerstand mit seiner Trittschwindigkeit abzustimmen. Dies bedeutet, dass er die instruierte Leistung bei gleichbleibender Trittschwindigkeit bedient. Seine Leistung in Kombination mit der aktuellen Trittschwindigkeit führt daher zu dem Wert von nahezu 119 Watt. Folglich, ist die Trittschwindigkeit zu niedrig und der eingestellte Widerstand in Wirklichkeit zu hoch. Das System detektiert die Diskrepanz der Trittschwindigkeit, was zur Reparatur-Äußerung „Tritt etwas schneller.“ führt.

Unmittelbar daran anschließend äußert der Roboter die Reparatur „Zurück in den Sattel.“ (Z.14). Der Proband zeigt auf keiner der beiden Reparaturäußerungen eine Reaktion. Stattdessen hält er kontinuierlich eine Trittfrequenz von 90 und eine Leistung von ca. 119 Watt. De facto erzeugt er somit noch immer eine Diskrepanz zum instruierten Anforderungsniveau. Trotz dessen erfolgt die positive Feedback-Äußerung, die aus einem Lob („So ist es richtig“ (Z.16)) und einer Continuer-Äußerung besteht, die das lokale Anforderungsniveau auf der Oberflächenstruktur sprachlich wiederholt (Z.17). Zwar ist das positive Feedback auf die fehlerhafte Detektion der Postur zurückzuführen, ist dies jedoch für den Probanden nicht transparent. Unter Berücksichtigung der gemeinsamen Interaktionshistorie Mensch-Roboter (Instruktion und Reparatur der Trittfrequenz, Z.09 und Z.13) samt der lokalen Aktivität von P21 (kontinuierliche Trittfrequenz von 90) fungiert das positive Lob als Bestätigung der aktuellen Aktivität und das Continuer-Feedback über das Adverb „weiter“ in Kombination mit der Information „100 Umdrehungen“ als ein Agreement zur Toleranz einer gewissen Diskrepanz, welche der Proband in Folge über die Stabilisierung seiner 90er-Trittfrequenz einlöst (Z.18).

Zusammenfassend wird hieran folgendes deutlich. Naturgemäß birgt das Interaktionssystem einer asymmetrischen Fitnessinteraktion wie die des *Indoor Cycling* zwei verschiedene Rollen, in denen zu differenzieren Aufgaben und Funktionen systemimmanent angelegt sind. Dies zeigt sich auch in der Mensch-Roboter Fitnessinteraktion. Beide Akteure verbindet die gemeinsame Bearbeitung von Einzelaufgaben, die sie nur im Zuge eines Kooperationsprozesses bearbeiten können. Innerhalb dessen sind sie durch ihre Rollen mit einer Reihe an spezifischen Aufgaben und Funktionen konfrontiert, die sich in praktischen Problemen im Interaktionssystem manifestieren. Wer ergreift die Initiative in der Organisation des Trainingsverlaufs? Welche Aktivitäten des Ko-Partizipanten sind im praktischen Vollzug relevant? Wer entscheidet über die Korrektheit der Übungsumsetzung? Wer entscheidet über Erfolg und Misserfolg? Dies sind nur einige der Aufgaben und praktischen Probleme, welche die Akteure unter Verwendung verschiedener Verfahren und auf Basis verschiedener Teilnehmerperspektiven bearbeiten müssen. Diesbezüglich verdeutlichte das Beispiel, inwiefern im praktischen Handlungsvollzug, in der Bearbeitung dieser Aufgaben, eine Situationsdivergenz aus System- und Teilnehmerperspektive des Probanden entstehen kann. Während das System auf Basis seiner Beobachtungsleistung einem stringenten Ablaufschema der technischen Realisierung des *handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodells* folgt, kann es aufgrund verschiedener Faktoren (z.B. fehlerhafte Perzeption) zu Unsicherheiten auf der Interaktionsoberfläche kommen. Zu Unsicherheiten kommt es jedoch nicht, weil der Roboter auf Basis einer fehlerhaften Perzeption eine fehlerhafte Aktivität erzeugt, sondern weil der Proband dieses Verhalten als fehlerhaft kategorisieren muss. Daran wird die interaktionale Bedeutung der Situiertheit von Handlungen beider Akteure im praktischen Vollzug deutlich, so dass das Interaktionssystem naturgemäß eine permanent situativ angepasste Konstitutionsleistung des Probanden notwendig macht. Wie die sich hieran anschließende qualitative Analyse als Resultat deutlich machen wird, führen die verschiedenen Erfahrungen im Interaktionsverlauf und der Konstitutionsleistung des Probanden zu einem Roboter-Kompetenzprofil, das sich als ein Ergebnis eines im Vollzug der Interaktion ständig online zu erneuerndem Repertoire an Verhaltensdispositionen beschreiben lässt.

## 6.2 DIE 1. TRAININGSSITZUNG VON FOKUSPROBAND P21

Personen entwickeln Kompetenzprofile gegenüber Robotern nicht erst mit dem ersten Kontakt. Durch modernen Wissenschaftsjournalismus, aber auch durch Since-Fiction Filme kommen Menschen in immer jüngeren Lebensjahren in Berührung mit robotischen Systemen. Einstellungen, Erwartungen und Kompetenzzuschreibungen gegenüber diesen kön-

nen sich so bereits entwickelt haben ohne tatsächlich mit ihnen in Interaktion getreten zu sein.

Neben diesen soziologischen Faktoren unterstreichen Studien im Forschungsfeld der Robotik die Bedeutung der Physiognomie und der damit einhergehenden Attribuierungsprozesse (z.B. Anthropomorphismus, Geschlecht, Rolle) in der Entwicklung von Einstellungen, Erwartungen und Kompetenzzuschreibung gegenüber Robotersysteme (vgl. u.a. Eyssel und Hegel 2012; Eyssel und Loughnan 2013; Hegel et al. 2009; DiSalvo et al. 2002). Die Forschung unterstreicht in diesem Zusammenhang allerdings auch die Bedeutung der erlebenden Interaktion (vgl. Kanda et al. 2004; Leite et al. 2013, 2009; Gockley et al. 2005; Breazeal 2000; Duffy 2003; Pitsch et al. 2013, 2009). Erst durch eine real-erlebende Interaktion, oder dem hybriden Austausch (Krummheuer 2008), besteht für den Menschen die Möglichkeit, einen Roboter zu erfahren. Denn die Interaktion als intuitiver Zugang zu einer Bedienbarkeit von Technik führt durch die technischen Limitationen zu einer Reihe an praktischen Problemen, die der Mensch in einem hybriden Kooperationsprozess mit dem Robotersystem bearbeiten muss. Studien zeigen, dass der Mensch als unvoreingenommener Nutzer besonders zu Beginn der Interaktion das System durch seine intuitive Bedienung über Sprache und Gestik erfährt, aber auch proaktiv testet, um auf diese Weise eine Kompetenzprofil zu konstituieren, mit dem er/sie das System *bedienen* kann (vgl. Pitsch et al. 2013, 2009; Vollmer et al. 2014; Kanda et al. 2004; Leite et al. 2013, 2009).

Ausgehend von diesen Überlegungen startet die Analyse mit der ersten Trainingseinheit eines Probanden. Dabei werden insbesondere der Interaktionseinstieg sowie die Aufwärmphase ins Zentrum des Interesses gerückt. Dem schließt sich die Analyse von exemplarisch drei Fragmenten aus dem Hauptteil an. Jedes dieser Fragmente bildet einen anderen Übungsverlauf ab. So wird eine kontinuierlich korrekte Übungsumsetzung, eine gestörte Übungsdurchführung mit Reparaturerefolg, sowie eine kontinuierlich gestörte Übungsdurchführung (ohne Reparaturerefolg) exemplarisch dargestellt.

Wie bereits oben eingeführt legt die Analyse daher den Fokus auf folgende Fragestellungen: 1. Was sind die praktischen Probleme mit denen ein Mensch in Interaktion mit einem Roboter konfrontiert wird und wie gelingt es ihm, diese zu lösen?, 2. Gibt es spezifische Aufgaben und Funktionen der beiden Teilnehmerrollen? und wenn ja, 3. Gibt es im Hinblick auf dem Aspekt der Langzeitinteraktion beobachtbare Veränderung im Interaktionssystem? Werden Aufgaben und Funktionen der beiden Teilnehmer umverteilt?, und abschließend 4. Welche interaktive Funktions- und Wirkungsweise hat ein Robotersystem, das auf Basis eines Sequenzmodells agiert, das aus der Analyse menschlicher Interaktion heraus entwickelt wurde?

### 6.2.1 *Der Interaktionseinstieg: Aufgabenverteilung & Sicherung von Verständnis.*

Innerhalb der Trainingssituation verbindet Mensch und Roboter das gemeinsame Bearbeiten von Aufgaben. Die Herstellung von Verständigungssicherung stellt hierfür eine Voraussetzung dar. Bereits in der Kommunikation zwischen Menschen ist die interaktive Behandlung von Verständigungsproblemen verschiedener Problemtypen relevant. Zur Herstellung von Verständigung bedienen sich Interaktionsbeteiligte verschiedener Strategien. So auch in der Mensch-Roboter Interaktion. Der entscheidende Unterschied dabei liegt jedoch darin, dass der Roboter als technische Entität für den Menschen ein Interaktionspartner ist, dessen Fähigkeiten noch unbekannt sind. In Kombination mit den technischen Limitierungen des Roboters führt dies zu einer Reihe an Unsicherheiten, die auf die Relevanz der Verständigungssicherung verweisen.

Die Analyse des Interaktionseinstiegs und des Trainingsbeginns von Proband P21 verdeutlichen die interaktive Erarbeitung von Strategien, derer sich der Proband zur Sicherung von Verständnis bedient. Rekonstruktiv wird dabei deutlich, dass er dem System

aufgrund der Eröffnungssituation eine verbale Responsivität zuschreibt, die er später – veranlasst durch Verstehensprobleme der akustischen Sprachausgabe – einzuholen versucht. Der Interaktionseinstieg von P21 vollzieht sich über mehrere Minuten und umfasst das Betreten des Raumes, die Begrüßung mit NAO, sowie den Trainingsbeginn (Aufwärmphase).

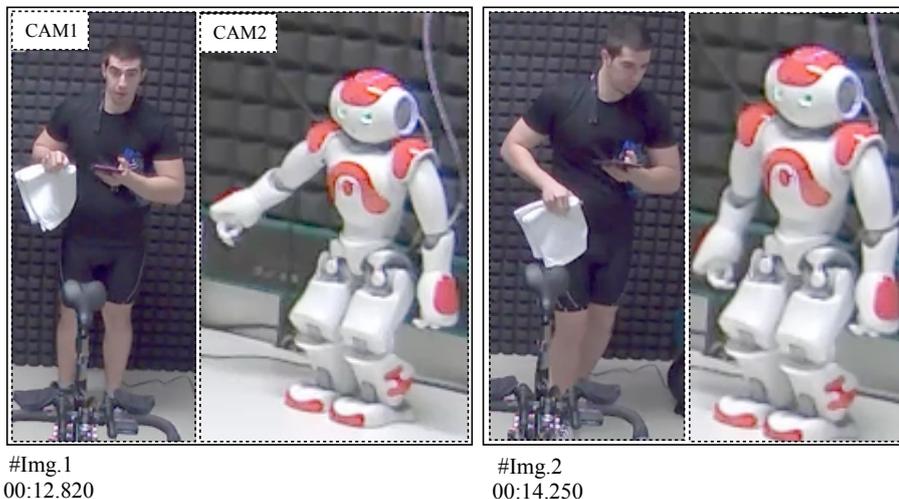
**FRAGMENT 1: RAUM BETRETEN & BEGRÜSSUNGSVERSUCH.** Der Proband betritt den Raum, den Blick auf sein Tablet gerichtet (Z.01). Das Öffnen der Tür sowie das Betreten des Raumes registriert das System über die Tiefenbildkamera. Mit der Hypothese, dass die perzeptierte Bewegung durch den zu erwartenden Probanden ausgelöst wurde, initiiert das System die Begrüßung. Aufgrund technischer Schwierigkeiten führt diese allerdings auf der Interaktionsoberfläche nur zu einer Geste NAOs. Die dazugehörige akustische Sprachäußerung bleibt aus. Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass NAO die Homeposition seiner Armstellung verlässt und eine Begrüßungsgeste ausführt. Initial mit beginnender Gestensteuerung und der dadurch verursachten Motorengeräusche ist eine Veränderung der Blickausrichtung des Probanden zu erkennen. Während er zuvor noch auf das Tablet blickte, ist sein Blick nun zum Roboter ausgerichtet (Z.02). Diesen hält er für ca. 1 Sekunde aufrecht.

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 1  
 Fragment: 00:00.000 - 02:32.540; Interaktionseinstieg

```
01 R-act: |HP |
    T-gaz: |@tb|

02 R-act: |pAB_r|rAB,,,, |
    T-gaz: |@R...|-@R,,,, |
          *Img.1

03 R-act: |HP |
    T-gaz: |@tb|
          *Img.2
```



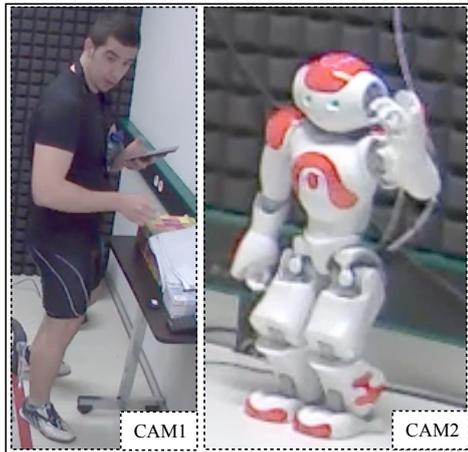
Mit dem Rückzug der Geste löst auch der Proband seinen Blick, orientiert sich weg und fährt in seiner Bewegung Richtung Beistelltisch fort. Die Ausführung einer Bewegung auf der Roboterplattform ist stets mit Motorengeräuschen verbunden, die ursächlich für diese kurze Blickorientierung sein kann. Zu diesem Zeitpunkt ist es auffallend, dass der Einstieg in die Interaktion noch nicht den Status der Begrüßung erreicht hat. Aus technischen Gründen blieb die Sprachäußerung der Begrüßung aus. Die Gestik des Roboters allein veranlasst den Probanden zu diesem Zeitpunkt noch nicht dazu, den Roboter zu begrüßen.

**FRAGMENT 2: DIE GEGENSEITIGE BEGRÜSSUNG.** Während der Proband noch Richtung Beistelltisch orientiert ist, kann anhand der Systemlogs beobachtet werden, dass das System ein weiteres Mal die Initiierung einer Begrüßung unternimmt. Hierzu startet der Ro-

boter wieder mit einer Begrüßungsgeste, derer sich allerdings dieses Mal – wie geplant – die akustische Sprachäußerung „hi;“ anschließt (Z.04). Erneut ist mit beginnender Geste ein Blickrichtungswechsel hin zum Roboter zu erkennen, so dass zum Zeitpunkt der Roboter-Äußerung "Blickkontakt" hergestellt ist. Der Proband schließt dieser Begrüßung einen Gegengruß an („hallo::;“, Z.05)<sup>2</sup>.

```
04 R-ver:                |hi;          |
   R-act: |..HP..|,,,s,,,|..pW.....|,,,r,,,|

05 P-ver:                |hallo::;, |
   P-gaz: |..@T..|,,,,,,,|@R.....|
                        *Img.3
```



#Img.3  
00:17.140

Die Begrüßung stellt ein Interaktionsritual des alltäglichen Lebens dar (Goffman et al. 1986). Als "kleine Zeremonie", welche die Eröffnung einer Face-To-Face Situation einleitet, spiegelt sie die soziale und normative Ordnung von Interaktion wider und unterliegt dabei gleichzeitig selbst einer ritualisierten Ordnung. Der 1st Pair Part einer Begrüßung etabliert eine konditionelle Relevanz, die eine erwartbare Folgehandlung einfordert – den Gegengruß. Der Interaktionseinstieg von P21 verdeutlicht daher gleich zwei Punkte. Die Tatsache, dass der Proband die Begrüßung nicht über den 1st Pair Part initiiert, lässt zum einen darauf schließen, dass er die Begrüßung des Roboters als sozial nicht notwendig erachtet. Damit entkoppelt er normativ die bevorstehende Situation mit dem Roboter von der zwischenmenschlichen Interaktionssituation des alltäglichen Lebens. Trotz dessen reagiert er auf die Begrüßung des Roboters. Er bedient den 1st Pair Part des Roboters und formuliert einen Gegengruß, was eventuell auf die starker Konventionalisierung im Alltag zurückzuführen ist. Zum anderen wird deutlich, dass der Roboter über die Realisierung einer Begrüßung interaktiv seine Teilnehmerrolle und die damit verbundenen Aufgaben konstituiert. Er folgt ritualisierten Interaktionsmustern und bietet dadurch interaktiv Responsivität, Reziprozität sowie eine Verfügbarkeit über Verbalsprache an und konstituiert sich ferner als Teilhaber sozialer Interaktionsriten.

**FRAGMENT 3: DER EINSTIEG INS TRAINING & DIE GEMEINSAME BEARBEITUNG VON AUFGABEN.** Der Einstieg ins Training ist über eine mehrstufige Aufwärmphase gekennzeichnet. In diesem Sinne startet das Training mit einer Kadenz von 60 und entwickelt sich

<sup>2</sup> Mit Beendigung der gegenseitigen Begrüßung löst der Proband seinen Blick vom Roboter und re-orientiert sich zum Beistelltisch, um sich der Session-Vorbereitung zu widmen (u.a. Fragebogen, Anlegen des Brustgurtes, Justierung des Indoor-Bikes). Während dieser Vorbereitung (ca. 2:18 Minuten) ist kein interaktiver Austausch zwischen Proband und Roboter beobachtbar. Erst mit der Platzierung auf dem Indoor-Bike ist der Körper des Probanden in der Anchor-Position angelangt und somit physisch vollends auf den Roboter ausgerichtet.

step-by-step über die Dauer von 10 Minuten hin zu 90 Umdrehungen<sup>3</sup>. Im Rahmen der Aufwärmphase, in welcher der Proband erstmalig den Roboter in der Rolle eines interaktiven Trainers erlebt, wird die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben als Interaktionsziel deutlich. Der Roboter leitet Übungen an, der Proband führt sie aus. Während dieser gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben entstehen Unsicherheiten und praktische Probleme, die der Proband über einen intuitiven Zugang zu lösen versucht. Diese Verfahren führen in ihrem Vollzug sukzessive zu einem sich fortwährend zu erneuerndem Kompetenzprofil des technischen Interaktionspartners.

Am Ende des Interaktionseintiegs hat der Proband die Anchor-Position auf dem Indoor-Bike eingenommen. Mit der Positionierung auf dem Rad geht eine Blickfokussierung auf den Roboter sowie der Initiierung von Trittakktivitäten einher. Trotz einer Kadenz von 42 Umdrehungen und einer Leistung von 34 Watt zeigt der Roboter keinerlei Reaktion (Z.06). Daher löst der Proband seinen Blick nach knapp 7 Sekunden.

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 1  
 Fragment: 02:19.815 - 10:08.745; Aufwärmphase

[...]

06 P-gaz: |@R.....|-@R.....|  
 P-cad: |[0][42] |[54][64]||  
 P-pow: |[0][34] |[24][34]||

(7.8)  
 [START MUSIK]

07 P-gaz: |@R..| (1.0)  
 P-cad: |[57]||  
 P-pow: |[30]||

Insgesamt vergehen knapp 8 Sekunden ehe das System die Trainingseinheit mit der Initiierung der Musikwiedergabe startet. Mit dem Start der Musik verlagert der Proband seine Orientierung und richtet seinen Blick erneut zum Roboter (Z.07). Unmittelbar daran anschließend initiiert das System das Training über die Sprachäußerung „Wir wärmen uns auf. Mit 60 Umdrehungen und 57 Watt.“ (Z.08) auch auf der Interaktionsoberfläche.

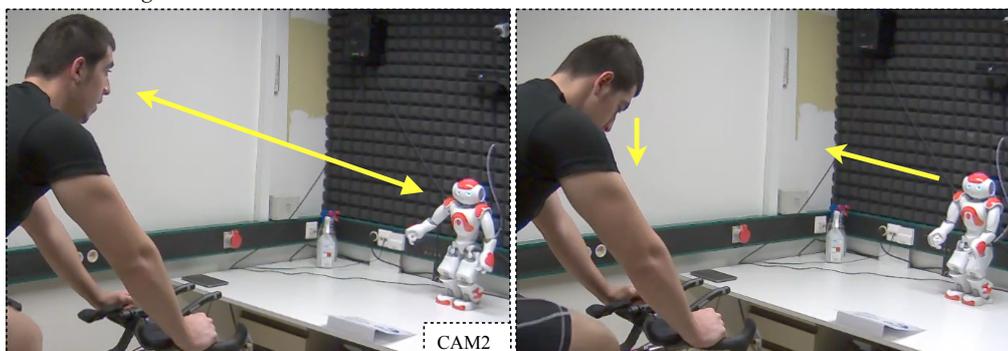
08 R-ver: |Wir wärmen uns auf. Mit 60 Umdrehungen und 57 Watt. |  
 P-gaz: |@R.....|  
 P-cad: |[59].....[59].....[58].....[55].....|  
 P-pow: |[31].....[32].....[29].....[24].....|  
 \*Img.4

Instruktion

09 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[57].....[59].....[62]||  
 P-pow: |[29].....[36].....[36]||  
 \*Img.5

P21-cad = **KEINE** Diskrepanz

P21-pow = Diskrepanz



#Img.4  
02:35.920

#Img.5  
02:40.370

<sup>3</sup> In Abgrenzung zum Hauptteil des Trainings gibt es in der Aufwärmphase keine Preparation-Äußerungen, so dass der Roboter zur gegebenen Zeit die Instruktion ohne entsprechende "Vorwarnung" ausgibt.

Für die Dauer der Sprachäußerung hält der Proband den Blick zum Roboter aufrecht, löst ihn aber unmittelbar mit Beendigung und richtet ihn nach unten (Z.08 & Z.09). Durch die sequentielle Platzierung dieser veränderten Blickorientierung lässt sich vermuten, dass der Proband die instruierten Parameter (60 Umdrehungen & 57 Watt) mit der Anzeige auf seinem Fahrradcomputer abgleicht. Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband die instruierte Übung umzusetzen versucht und kontinuierlich die 60 Pedalumdhaltungen hält (Z.09). Gleichwohl deutet bereits diese kleine Sequenz von Handlungsabläufen auf die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben als Ziel im Interaktionssystem Mensch-Roboter hin. Der Roboter instruiert, der Proband versucht die Instruktion umzusetzen.

Wie zu beobachten ist, gelingt es dem Probanden zwar seine Trittfrequenz auf 60 zu steigern und zu halten, jedoch ist er dabei nicht in der Lage ist, seine Leistung auf 57 Watt zu steigern (Z.09). An dieser Stelle müsste das System eine Reparatur des eingestellten Widerstands veranlassen. Stattdessen erfolgt aufgrund einer technischen Fehlperzeption eine Reparatur der Postur („*Setz dich.*“, Z.10)<sup>4</sup>.

(4.1)

```
10 R-ver: |Setz dich. |
P-gaz: |@down.....|
P-cad: |[62][61][60]|
P-pow: |[36][33][31]|
```

Reparatur

Diese fehlerhafte Perzeption, die zu einer Reparatur-Äußerung führt, geschieht im Rahmen dieser Aufwärmphase noch einige Male. Unter Berücksichtigung des aktuellen Teilnehmerstatus (Proband befindet sich in sitzender Fahrposition) ist sie allerdings aus Teilnehmerperspektive nicht sinnhaft interpretierbar, so dass der Proband keinerlei beobachtbare Reaktion zeigt. In Abgrenzung zur direkt umgesetzten Instruktion deuten die beiden Handlungsmuster auf eine erste Kategorisierung von Äußerungen und damit ebenso auf ein erstes Kompetenzprofil.

Im weiteren Verlauf wird dies noch deutlicher. Der ersten Instruktion zum Aufwärmen schließt sich nach ca. 94 Sekunden die zweite an („*Weiter locker aufwärmen, mit 70 Umdrehungen und 73 Watt.*“, Z.14). Statt der zu Beginn der Trainingseinheit geforderten 60 Umdrehungen und 57 Watt, wird eine Mehrbelastung von 70 Umdrehungen und 73 Watt als lokales Anforderungsniveau etabliert. Im Zuge dieser Äußerung ist eine Veränderung der Blickorganisation zu beobachten. Während der Proband zu Beginn der Instruktion den Blick zum Roboter ausrichtet, verlagert sich mit dem Informationsupdate der „70 Umdrehungen und 73 Watt“ der Blick Richtung Fahrrad-Display. Unmittelbar mit dieser Instruktion ist eine kontinuierliche Steigerung seiner Kadenz zu verzeichnen. So hat er noch vor Beginn der Instruktion eine Trittfrequenz von ca. 63 Pedalumdhaltungen, steigert er diese ab dem Zeitpunkt der Instruktion auf 70 (Z.15).

```
14 R-ver: Weiter locker aufwärmen mit 70 Um|drehungen 73 Watt. |
P-gaz: |@R.....|@down.....|
P-cad: |[63][66][64].....[65].....[63].....[64]..|
P-pow: |[39][39][31].....[35].....[34].....[37]..|
```

Instruktion

```
15 P-gaz: ....@down.....|
P-cad: |[64][66][68][69][70][71][70]|
P-pow: |[29][42][43][44][44][48][42]|
```

P21-cad = **KEINE** Diskrepanz

P21-pow = Diskrepanz

Dem Probanden gelingt es zwar, die instruierte Kadenz zu erreichen und kontinuierlich zu halten, seine Leistung erreicht jedoch nicht die instruierten 73 Watt. Bei konstanter

<sup>4</sup> Die erste Trainingseinheit, aber insbesondere die Aufwärmphase, ist aufgrund einer fehlerhaften Perzeption der Postur mit Fehläußerungen durchsetzt. Nur an spezifischen Stellen, wenn es die Interaktion beobachtbar beeinflusst, wird daher darauf Bezug genommen. Parallelbeispiele für die fehlerhafte Postur-Perzeption in P21-So1-SRM.eaf: 04:22.699, 06:28.828, 06:46.744, 10:06.844

Trittfrequenz wäre hierzu eine Manipulation des Widerstandes erforderlich, welche der Proband jedoch nicht durchführt (Kadenz=52, Z.16). Der Grund der Abwesenheit dieser Handlung kann auf den Beginn der Aufwärmphase zurückgeführt werden. Auch zu diesem Zeitpunkt orientierte sich der Proband in seiner Aufgabenbearbeitung ausschließlich nach der instruierten Trittfrequenz. Dies führte – neben der korrekten Trittfrequenz – zu einer inkorrekten Leistung. Eine Reaktion des Roboters blieb jedoch aufgrund der fehlerhaften Posturperzeption aus. Die Information, inwieweit eine Toleranzschwelle der instruierten Parameter existiert, ist dem Probanden zum aktuellen Zeitpunkt somit noch nicht zugänglich. Erst knapp 45 Sekunden später erfolgt eine Reparatur des Widerstandes (Z.17).

(45.0)

16 P-gaz: |@R.....|-@R (2.7)

P-cad: |[69][73][72]|

P-pow: |[51][52][51]|

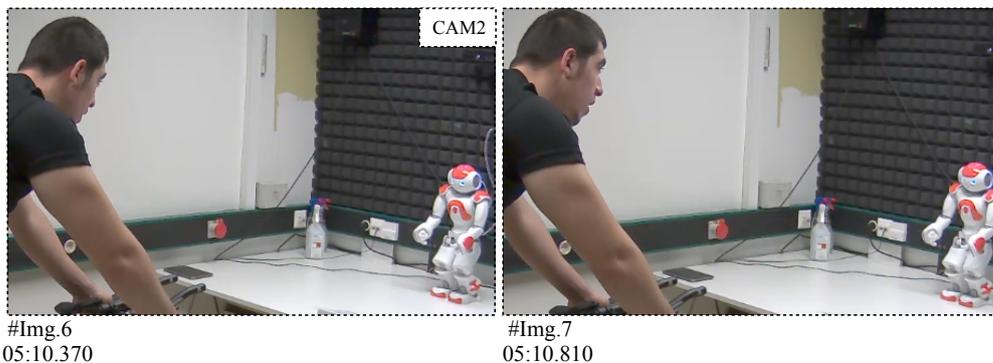
P21-pow = Diskrepanz

17 R-ver: Dreh Widerstand rein. |

P-gaz: ...-@R...|@R.....|

\*Img.6 \*Img.7

Reparatur



Mit der Reparatur „Dreh Widerstand rein.“ ist eine Blickfokussierung auf den Roboter sowie eine daran anschließende Kopfneigung zu erkennen (Z.17). Diese Kopfaktivität (seitliches Anwinkeln des Kopfes & Ausrichten des linken Ohrs zur Sprachquelle)<sup>5</sup> zeigt eine Irritation an und lässt den Rückschluss zu, dass der Proband die Reparaturäußerung akustisch nicht verstanden hat. Die Tatsache, dass trotz Reparatur keine Anpassung der Leistung erfolgt, unterstreicht diese Vermutung. Der weitere Verlauf dieser Aufwärmphase zeigt, dass der Proband seine Blickorganisation seit dieser Irritation zu verändern scheint. Zuvor nur sporadisch seinen Blick zum Roboter hin ausrichtend (bis zu knapp 45 Sekunden ohne Blick auf den Roboter), betrachtet er ihn ab dem Zeitpunkt der Reparatur („Dreh Widerstand rein.“) mit erhöhter Intensität und Frequenz. Dieses Verhalten deutet auf eine Strategie zur Vermeidung von potentiellen Verständnis-, in diesem Falle konkret Hörproblemen.

61 Sekunden vergehen ehe das System die Instruktion auf die 80 Pedalumdrehungen ausgibt („80er Trittfrequenz. Werde schneller.“), die dritte Stufe der Aufwärmphase. Innerhalb dieses Zeitfensters kann eine Blickorganisation des Probanden beobachtet werden, die durch einen systematischen Wechsel von Blick-auf-Roboter und Blick-nach-unten gekennzeichnet ist. Unmittelbar an die Instruktion anschließend, findet erneut ein Blickwechsel statt, weg vom Roboter hin Richtung Fahrrad-Display. Diesem Blickwechsel schließt sich instantan eine Manipulation des Widerstandsreglers sowie ein sukzessiver Anstieg der Pedalumdrehungen an.

<sup>5</sup> Auf den Videodaten deutlich zu erkennen. Hier nur illustratives Foto.

(61.0)

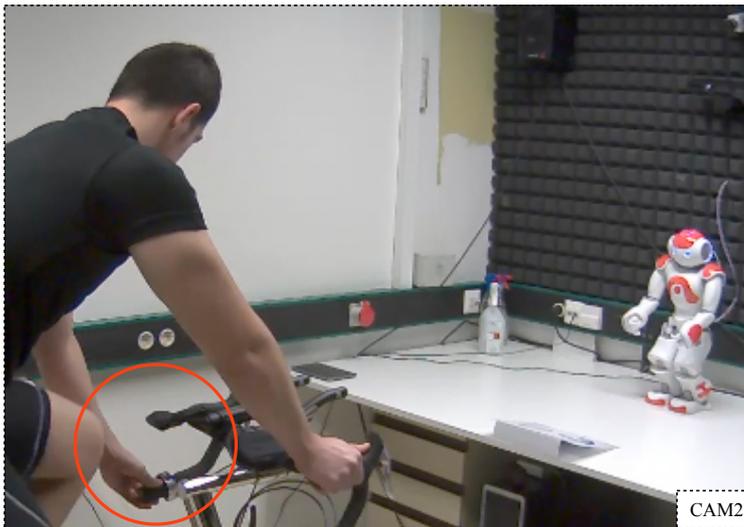
```
18 R-ver: |80er Trittfrequenz. Werde schneller.| (-) Instruktion
P-gaz: |@R.....|
P-cad: |[72]...[71]...[71]...[71]...[71]..|
P-pow: |[47]...[46]...[52]...[42]...[44]..|
```

19 P-gaz: @down (-)

```
20 P-act: res+
      *Img.8
```

21 (06:22.043 - 06:32.993)

```
P-cad: |[72]...[76]...[74]...[77]...[79]..|
P-pow: |[48]...[68]...[66]...[69]...[83]..|
```

P21 = **KEINE** Diskrepanz

#Img.8  
06:23.673

Es wird deutlich, dass zum einen der Proband die Instruktion (akustisch) verstanden und zum anderen in eine Relation zur Bedienung des Fahrradsystem setzen konnte. So erhöht er den Widerstand, ohne dass es durch den Roboter instruiert wurde und steigert im Anschluss daran seine Trittfrequenz. Auf diese Weise gelingt es ihm, das lokale Anspruchsniveau der 80er Trittfrequenz mit einem für ihn praktikablen Widerstand zu bedienen. Trotz dessen bleibt das positive Feedback aufgrund einer erneut fehlerhaften Posturperzeption aus. Aus diesem Grund schließt sich nach knapp 7 Sekunden die Reparaturäußerung „Wir setzen uns.“ an (Z.22). Wie zu beobachten ist, führt diese Äußerung wieder zu keiner erkennbaren Reaktion des Probanden. Während sein Blick kontinuierlich nach unten Richtung Display gerichtet ist, justiert er stattdessen ein weiteres Mal den Widerstand nach, die 80 Umdrehungen nahezu stetig haltend (Z.22, 23).

(7.0)

```
22 R-ver: |Wir setzen uns.| Reparatur
P-gaz: |@down.....|
P-cad: |[74]...[76]...|
P-pow: |[66]...[82]...|
```

23 P-act: res+ (7.0)

```
24 R-ver: |So ist es richtig. Weiter im Sitzen mit 80 Umdrehungen und 81 Watt.|
P-gaz: |@down.....|
P-cad: |[77]...[77]...[76]...[80]...[80]...[79]...|
P-pow: |[83]...[76]...[81]...[93]...[82]...[92]...|
```

```
25 P-ver: |alles KLAR.|
P-gaz: |@R.....|
P-cad: |[82][80]...|
P-pow: |[85][80]...|
```

Im Zuge dieser falschen Posturperzeption erkennt das System nun korrekt, dass der Proband sitzt. In der Folgelogik der Reparatursequenz bedeutet das, dass der Proband die Reparatur („Wir setzen uns.“) korrekt umgesetzt hat. Aus diesem Grund schließt sich 7 Sekunden später das positive Feedback mit *Reminder*-Funktion an („So ist es richtig. Weiter im Sitzen mit 80 Umdrehungen und 81 Watt.“, Z.24). Während dieser Sprachäußerung des Roboters ist sein Blick stets nach unten gerichtet, so dass davon auszugehen ist, dass er das Display mit den aktuellen Leistungsdaten im Blickfeld hat. Auffallend ist, dass er unmittelbar im Anschluss dieser Äußerung seinen Blick zum Roboter richtet und „alles KLAR,“ äußert (Z.25). Diese Verbalreaktion des Probanden illustriert, dass die eigentlich falsche Äußerung des Roboters durch den sequentiellen Handlungsverlauf der Interaktion dennoch als sinnvoll behandelt wird (Abb.47). Da der Proband während der Sprachäußerung die geforderten 80 Umdrehungen und 81 Watt nahezu erreicht, fungiert sie hier nicht als (deplatzierte) Reparatur-Feedback-Äußerung, sondern als Bestätigung seiner aktuellen Aktivität. Trotz der Situationsdivergenz von Systemperspektive und Interaktionsoberfläche gelingt es dem Probanden, sinnvolle Äußerung von nicht-sinnvollen zu unterscheiden und für sich entsprechend nutzbar zu machen. Dabei ist zu unterstreichen, dass auch fehlerhafte Äußerungstypen durch die sequentielle Einbettung im Interaktionsgeschehen für den Probanden als sinnvoll erachtet werden können.

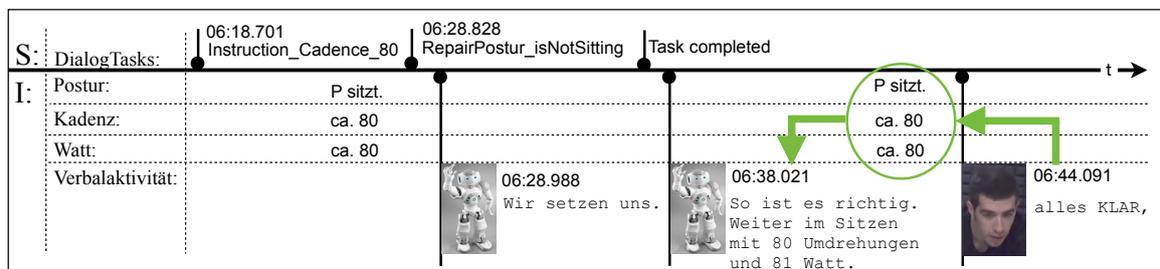


Abbildung 47: Die Situationsdivergenz von Systemperspektive (S) und Interaktionsoberfläche (I) (06:18.701-06:44.091): Die sequentielle Einbettung der Verbalreaktion des Probanden P21 im Interaktionsverlauf unter Berücksichtigung der Systemperspektive.

Nach knapp 2 Minuten erreicht das Warm-Up die finale Phase, so dass das System die entsprechende Instruktion initiiert („Schneller Tritt. goer Tritt.“, Z.26). Zum Zeitpunkt der Äußerung hat der Proband bereits seinen Blick auf NAO gerichtet, den er allerdings nach Beendigung der Sprachausgabe aufrecht hält. Er schließt die Frage „WIE du MEInen?“ an (Z.27). Mit dem Abschluss der Äußerung ist zu beobachten, wie der Proband erneut seinen Kopf neigt und sein Ohr zur Sprachquelle ausrichtet (Z.28).

(120.0)

[...]

08:51.689

26 R-ver: |Schneller Tritt. 90er Tritt. | (-)

P-gaz: |@R.....|

P-cad: |[81]....[79]....[81]....|

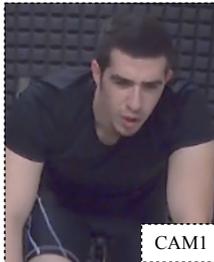
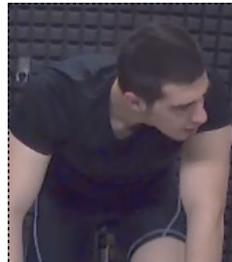
P-pow: |[105]....[95]....[125]....|

Instruktion

27 P-ver: WIE du MEInen? (-)

\**Img.9*

28 P-act: rOHR@N (5.2)

\**Img.10*#*Img.9*  
08:55.219#*Img.10*  
08:56.429

Zum einen ist hieran erkennbar, dass P21 Schwierigkeiten mit der Akustik und der künstlichen Sprachsynthese hat. Er versteht NAO akustisch nicht. Zum anderen unterstreicht die Verbalreaktion, dass ein Teil des aktuellen Kompetenzprofils von NAO die Bedienbarkeit mit Sprache ist. Wie bereits einige Minuten zuvor („*alles KLAR,*“, Z.25) versucht P21 den Roboter erneut über verbale Kommandos zu steuern. Während im Beispiel zuvor eine Bestätigung durch die fehlende konditionelle Relevanz nicht zwangsläufig eine Reaktion des Roboters notwendig machte, adressiert er hier den Roboter konkret über eine Frage („*WIE du MEInen?*“, Z.27). Diese Frage als 1st Pair Part einer Paarsequenz etabliert eine konditionelle Relevanz des 2nd Pair Parts und macht daher die Beantwortung interaktiv relevant und erwartbar. Diese Erwartung wird auch an der Reaktion des Probanden transparent. Wie bereits erwähnt nimmt der Proband mit der Frage erneut eine seitliche Kopfstellung ein, das Ohr zum Roboter gewandt (Img.10). Der Proband erwartet die Wiederholung der Sprachäußerung. Dieses Verhalten bringt die Unterstellung von Spracherkennung zum Ausdruck. Nach knapp 3 Sekunden löst er die Kopfstellung und richtet seinen Blick nach unten.

29 R-ver: |Zurück in den Sattel. | (1.7)

P-gaz: |@R.....|

P-cad: |[78]...[82]...[84]....|

P-pow: |[118]..[137]..[126]....|

Reparatur

30 P-ver: |ich hab NIX verstanden-| (1.9)

P-gaz: |@R.....|

P-cad: |[82].[81].[84].[84].[83]....|

P-pow: |[113][120][128][122][112]...|

P21-cad = **KEINE** Diskrepanz

31 P-ver: |kannst du das WIEDERholn? | (7.3)

P-gaz: |...@R.....|

P-cad: |[81]....[82]....[86]....|

P-pow: |[110]...[135]....[134]...|

P21 -cad = **KEINE** Diskrepanz

32 P-gaz: @down

Nach knapp 5 Sekunden erfolgt eine Sprachäußerung des Roboters, derer sich sofort eine seitliche Kopfstellung sowie eine Blickfokussierung des Probanden anschließt. Aufgrund einer erneut fehlerhaften Postur-Perzeption handelt es sich dabei um eine Reparatur („*Zurück in den Sattel.*“, Z.29). Nach einer 2-sekündigen Blickfoussierung schließt der Proband die Äußerung „*ich hab NIX verstanden-*“ (Z.30) und die Frage „*kannst du das WIEDERholn?*“

an (Z.31). In Abgrenzung zum Frageformat zuvor („WIE du MEInen?“ , Z.27), das sowohl prosodisch als auch syntaktisch stark dialektal gefärbt ist, entspricht das aktuelle Format einem Update zum Hochdeutschen. Insbesondere die Wortwahl *wiederholen* mit Akzentuierung auf *WIEDER* präzisiert seine Absicht auf Handlungsebene. Die Einforderung der Wiederholung hält er über seine Blickfokussierung für knapp 7 Sekunden aufrecht bis er seinen Blick aufgrund ausbleibender Reaktion nach unten richtet (Z.32). Ungefähr 26 Sekunden vergehen bis der Roboter in Form einer erneut fehlerhaften Posturperzeption eine Reaktion zeigt.

Anders als in den Situationen zuvor, führt diese Äußerung zu einer beobachtbaren Reaktion des Sportlers. Er nimmt eine minimale Bewegung/ Re-Positionierung auf dem Sattel vor<sup>6</sup> und schließt mehrere kleine Kopfnicker an (Z.34). An dieser Reaktion wird erkennbar, dass der Proband die Äußerung verstanden hat und versucht für sich nutzbar zu machen. Die Initiierung der Reparatursequenz führt – wie im Beispiel zuvor – aufgrund der Überprüfung der Reparaturumsetzung und nun korrekten Postur-Perzeption zu einem positiven Feedback („So ist es richtig. Weiter im Sitzen mit 90 Umdrehungen und 91 Watt.“, Z.36).

(26.0)  
[...]

09:45.590

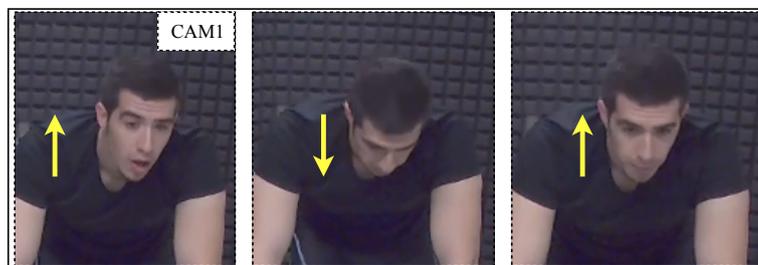
33 R-ver: |Und setzen.| (-)  
P-gaz: |@R.....|

Reparatur

34 P-act: nods (-)

35 P-gaz: @down (7.1)

36 R-ver: |SO ist es richtig. Weiter im Sitzen mit |90 Umdrehungen und 91 Watt.| (-)  
P-act: |NODS.....|  
P-gaz: |@R.....|  
P-cad: |[81].....[81].....[82].....[83].....[85].....[87].|  
P-pow: |[100].....[105].....[104].....[120].....[116].....[116].|  
\*Img.10



#Img.11  
10:01.721 - 10:02.501

Mit beginnender Sprachäußerung richtet P21 den Blick erneut auf NAO. Auffallend ist, dass der Proband simultan mit der Sprachäußerung der „90 Umdrehungen“ fünfmal heftig nickt (Z.36), seinen Blick daran anschließend Richtung Fahrrad-Display ausrichtet und mit der Äußerung „alles klar,“ verbal Bestätigung rückmeldet (Z.37). Zum diesem Zeitpunkt hat der Proband das lokale Anspruchsniveau von 90 Pedalumdrungen und 91 Watt noch nicht exakt erreicht, so dass sich in Folge dessen nur 2,4 Sekunden später die Reparatur „Etwas schneller.“ anschließt (Z.38). Der Proband reagiert instantan verbal mit J::A;, einer Manipulation des Widerstands und einer sukzessiven Steigerung der Kadenz (Z.40).

<sup>6</sup> Im Video deutlich zu erkennen, mittels einzelner Bilder nur schwierig darstellbar. Im Video (Elan-File) an folgender Stelle zu finden: P21-So1-SRM.eaf, 09:49.314

37	R-ver:	alles klar,   (2.4)	
	P-gaz:	@down.....	
	P-cad:	[87] [84] [82]	P21-cad = Diskrepanz
	P-pow:	[113] [100] [95]	
38	R-ver:	etwas schneller	Reparatur
	P-gaz:	@down.....	
39	P-ver:	J::A;	
	P-gaz:	@down	
40	P-act:	+res.....	
	P-cad:	[83] [86] [86]	P21-cad = <b>KEINE</b> Diskrepanz
	P-pow:	[108] [132] [87]	

### 6.2.2 Fazit: Interaktionseinstieg

Die Analyse startete mit dem Einstieg in die Interaktion. Es wurde klar, dass der Proband die Begrüßung des Roboters sozial als nicht notwendig erachtet. Begrüßungen als rituelle Handlungsmuster in Interaktion spiegeln die soziale Ordnungsstruktur unserer Welt wider und haben gleichermaßen eine Symbolik, die Rückschlüsse auf unsere soziale Identität innerhalb der Gesellschaft zulassen (Goffman et al. 1986). Im Interaktionsgeschehen wird sie über stark konventionalisierte Praktiken der Teilnehmer vollzogen, die – in Abhängigkeit der Kultur – verschiedene Kommunikationscodes enthält, welche Benehmen, Höflichkeit und Respekt zum Ausdruck bringen können (Goffman et al. 1986, S.10ff.). Der Eröffnungsmoment der Mensch-Roboter Interaktion wird daher – durch das Verhalten des Probanden – normativ von der einer zwischenmenschlichen Begrüßung entkoppelt. Trotz dessen kann die Beobachtung gemacht werden, dass er auf den 1st Turn der Begrüßung des Roboters reagiert und einen Gegengruß formuliert. Diese gemeinsame Konstruktion der Begrüßung ist eventuell auf die starke Konventionalisierung im Alltag zurückzuführen. Es ist jedoch zudem auch die Vermutung zulässig, dass der Roboter als technische Entität mit der Initiierung der Begrüßung eine interaktive Rolle als Akteur in einer Interaktion zu etablieren beginnt. Er folgt dabei ritualisierten Interaktionsmustern und bietet dadurch interaktiv Responsivität, Reziprozität sowie eine Verfügbarkeit über Verbalsprache an und konstituiert sich ferner als Teilhaber sozialer Interaktionsriten und interaktionaler Handlungsmuster und konstituiert sich erstmalig als Akteur.

Anhand der Blickorganisation des Probanden zu Beginn der Aufwärmphase wurde erkennbar, dass die Handlungsinitiative dem Roboter zugeschrieben wird und daher gleichermaßen dem Roboter die Rolle des Trainers und die damit einhergehenden Aufgaben zugewiesen werden. Der weitere Verlauf der Aufwärmphase verdeutlichte zudem, dass es zwischen Proband und Roboter eine Übereinkunft des Interaktionsziels gibt, die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben. Der Roboter instruiert Übungen mit spezifischen Parametern und der Proband versucht diese umzusetzen. Im Zuge dieser gemeinsamen Aufgabebearbeitung kommt es aufgrund technischer Fehler zu Unsicherheiten im Interaktionssystem. Der Roboter realisiert Äußerungen, die aus Teilnehmerperspektive nicht sinnvoll sind. Es kann dabei die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband bereits eine Unterscheidung zwischen sinnhaften und nicht-sinnhaften Äußerungen vornimmt, was auf eine erste Kategorisierung von Handlungen hindeutet. Es gibt Handlungsanweisungen, die relevant und umgesetzt und nicht-relevant und nicht umgesetzt werden.

Des Weiteren ging aus der Analyse hervor, dass insbesondere der Interaktionseinstieg sowie die Aufwärmphase mit einer Akklimatisierung auf verschiedenen Ebenen gekennzeichnet sind. Die Ausgangssituation ist durch das technische Set-up zunächst befremdlich sowie auch der Umgang mit dem Fahrradsystem zunächst nicht vertraut ist. Auch die Akustik im Raum bringt für P21 teilweise Schwierigkeiten mit sich. So macht der Proband

stellenweise transparent, dass er Probleme hat, einzelne Äußerungen zu verstehen und sie daher in der Folgelogik nur bedingt umsetzen kann.

Darüber hinaus entwickelt der Proband als unvoreingenommener Nutzer im Interaktionsgeschehen und *durch* das Interaktionsgeschehen step-by-step ein sich ständig zu erneuerndes Kompetenzprofil für NAO. Diese intuitive Bedienbarkeit durch Interaktion wurde ihm im Zuge des Begrüßungsmomentes angeboten. Die soziale Konstruktion einer Begrüßung macht schließlich aus Teilnehmerperspektive das Wissen über ritualisierte Handlungsmustern sowie Responsivität, Reziprozität und eine Spracherkennung notwendig (Warum sollte ein Akteur grüßen, wenn er den Gegengruß nicht verstehen kann?). Der Proband erfährt über diesen intuitiven Zugang in der Bedienbarkeit von Technik mittels Interaktion zügig die Wirkungsweise des Roboters. So ist zu erkennen, dass er die Instruktionen unmittelbar umzusetzen versucht und mit seinem Fahrraddisplay abgleicht. Im Zuge dieses intuitiven Zugangs versucht der Proband insbesondere innerhalb der Einstiegssituation den Roboter über Sprache zu bedienen. So gibt er mittels Verbalreaktionen (z.B. „alles KLAR,“, Z.25) eine bestätigende Rückmeldung und versucht über direkte Fragen und Aufforderungen den Roboter zu einer Wiederholung von Sprachäußerungen zu bringen. Dieses Verhalten – hervorgerufen durch Unsicherheiten im Interaktionssystem – deutet auf die interaktive Erarbeitung von Strategien zur Verständigungssicherung bzw. Strategien zur Vermeidung von Verständigungsproblemen, was wiederum auf das gemeinsame Interaktionsziel, das gemeinsame Bearbeiten von Aufgaben, verweist.

### 6.2.3 Das Training: Die online-Konstitution eines (In)Kompetenzprofils.

Mit dem Abschluss der Aufwärmphase verbleiben noch ca. 50 Minuten Trainingszeit, in denen der Proband permanent neue Erfahrungen sammeln, kategorisieren und zu einem sich stets verändernden Kompetenzprofils zusammenfügen kann. Da eine qualitative Analyse der gesamten 18 Trainings im Rahmen der Arbeit nicht geleistet werden kann, folgt die Analyse von vier exemplarischen Beispielen. Die Reihenfolge der einzelnen Fragment-Analysen folgt dabei naturgemäß dem Interaktionsverlauf. Denn erst im praktischen Vollzug einzelner Handlungen können sich die verschiedenen Erfahrungen zu einem Repertoire an Verhaltensdispositionen zusammensetzen. Die Auswahl der Trainingssituationen erfolgt daher auf Grundlage der Beobachtung, dass sie relevante und auf der Oberflächenstruktur nachvollziehbare Zuschreibungsprozesse abbilden, die dazu führen, dass er die gemeinsame Bearbeitung der lokalen Aufgabe erfolgreicher umsetzen kann:

1. Fehlerhafte Übungsumsetzung trotz Reparatur
2. Korrekte Übungsumsetzung nach Reparatur
3. Korrekte Übungsumsetzung
4. Strategischer Gebrauch der Roboteranweisungen

**FRAGMENT 1: FEHLERHAFTE ÜBUNGSUMSETZUNG TROTZ REPARATUR.** Im Rahmen des ersten Trainings ist der Proband bereits in der Aufwärmphase aufgrund technischer Fehlerperzeptionen mit fehlerhaften Roboterhandlungen konfrontiert (z.B. die Reparatur „Setz dich.“, obwohl P21 bereits sitzt.). Abgesehen von einer Ausnahme zeigt der Proband keine beobachtbare Reaktion auf diese Postur-Äußerungsformate. Im Gegensatz zu anderen Instruktionen, die er umsetzt, behandelt er sie folglich als nicht-sinnhaft bzw. nicht-relevant. Dieses Verhalten deutet bereits auf eine strategische Unterscheidung von *sinnhaften* und *nicht-sinnhaften* Roboterhandlungen hin. Die Kategorisierung führt jedoch zu dem Problem, dass er korrekte Postur-Instruktionen als fehlerhaft kategorisiert und daher Übungen nicht umsetzt. Das folgende Fragment soll dieses Problem illustrieren.

Die Trainingseinheit befindet sich mit der 19. Minute im ersten Drittel. Das lokale Anforderungsniveau der kommenden Movement-Übung sieht ein Standing Climb vor. Der Roboter äußert hierzu zunächst die Preparation „Achtung“ (Z.01), was zu einer Blickreaktion des Probanden führt.

Korpus: Isolationsstudie RG	
Proband & Session: P21, Session 1	
Fragment: 18:37.008 - 19:53.445, Fehlerhafte Übungsumsetzung	
01 R-ver: Achtung   (-) P-gaz: @down.....	Preparation
02 P-gaz: @R (1.3)	
03 P-gaz: @down (3.9)	
04 R-ver: Geh aus dem Sattel   (3.0) P-gaz: @down.....	Instruktion
05 R-ver: mit 151 Watt   P-gaz: @R.....  P-bod: ...HP2.....	Instruktion
06 P-gaz:  @down.....  P-bod: ...HP2.....  P-cad:  [103][104][101][109]  P-pow:  [162][129][132][183]	P21 = Diskrepanz

P21 fokussiert den Roboter für 1.3 Sekunden, eher er den Blick wieder senkt (Z.02, 03). Erst knapp 7 Sekunden daran anschließend gibt NAO die Instruktion „Geh aus dem Sattel“ aus (Z.04), die – wie zuvor – keinerlei beobachtbare Reaktion des Probanden auslöst. Durch seine Interaktionshistorie und der daraus entwickelten Kategorisierung von Postur-Äußerungen, kategorisiert er auch diese Äußerung als nicht sinnhaft.

Eine Reaktion ist erst im Zuge der Instruktion beobachtbar. Während er seit Beginn des Movements seinen Blick kontinuierlich nach unten richtet (Z.05), ist mit der Sprachausgabe „mit 151 Watt“ eine Blickrichtungswechsel hin zum Roboter zu erkennen. Mit dem Ende der Äußerung geht eine Auflösung dieses Blicks einher und der Proband neigt erneut seinen Kopf nach unten. Das System erkennt korrekt, dass der Proband die „Geh aus dem Sattel“-Instruktion nicht umgesetzt hat, so dass eine lokale Diskrepanz zwischen instruiertem und aktuellem Trainingsstatus besteht (Z.06). Im Zuge diese Diskrepanz wird eine Reparatur ausgelöst („Steh auf.“, Z.07).

07 R-ver: Steh auf. (1.0)	Reparatur
08 P-ver: @R....  (2.4) P-bod: ...HP2	
09 R-ver: Setz dich. (15.0)	Instruktion

Die Beobachtung, dass der Proband aufgrund der Postur-Äußerung zwar für die Dauer von 2.4 Sekunden auf den Roboter richtet, die Instruktion allerdings nicht umsetzt, deutet auf die Kategorisierung dieses Äußerungstyps. Die Postur-Äußerung reiht sich aus Teilnehmerperspektive durch die Interaktionshistorie ebenso in die nicht-sinnhaften Roboter-äußerungen ein, so dass der Proband weiterhin in sitzender Fahrposition verbleibt und lediglich den Blick auf NAO richtet (Z.08). Wenige Sekunden später schließt sich die Äußerung „Setz dich.“ an (Z.09). Systemperspektivisch stellt sie die Instruktion dar, welche zu einem definiertem Zeitpunkt die Beendigung der Standing Climb Übung einleitet. Rein technisch betrachtet handelt es sich somit um eine korrekte Äußerung<sup>7</sup>. Nichtsdestotrotz

<sup>7</sup> Das System ist technisch nicht befähigt, zu jedem Zeitpunkt im Übungsverlauf, die Äußerungstypen adaptiv an den aktuellen Teilnehmerstatus des Probanden anzupassen. Nur innerhalb eines definiertem Zeitfensters nach der Sprachausgabe einer Instruktion greift es auf die Perzeptionsinformationen zurück (Kap.5).

wirkt sie aus Teilnehmerperspektive eines Probanden, der sich in sitzender Fahrposition befindet, deplatziert und reiht sich somit als Postur-Äußerung in die bisherigen Erfahrungen ein. Die Äußerungsformate der Postur-Instruktion und der Postur-Reparatur sind sich sehr ähnlich, wenn nicht sogar identisch. Diese Tatsache begünstigt Unsicherheiten in den Kategorisierungsaktivitäten einzelner Roboterhandlungen. In diesem Zustand verbleibend vergehen im Rahmen des Standing Climb Movements knapp 34 Sekunden. Der Proband befindet sich entgegen des lokalen Anforderungsniveaus noch immer in sitzender Fahrposition (Z.10), so dass das System erneut eine Reparatur der Postur initiiert (Z.11).

In Abgrenzung zum Beginn des Movements kann die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband instantan auf diese Äußerung reagiert und mit Blick zum Roboter eine stehende Fahrposition einnimmt (Z.12). Dies ist der erste Moment im Training, in dem sich der Proband in stehender Fahrposition befindet. Es ist deutlich zu erkennen, dass er hiermit Schwierigkeiten hat und sich zügig wieder setzt (Z.13). In stehender Fahrposition wirkt das eigene Körpergewicht auf die Pedale, so dass ein erhöhter Widerstand für ein angenehmes Fahrgefühl notwendig ist. Da er seinen Widerstand vorab nicht erhöht hat, ist dieser zu gering, so dass er ins Leere tritt. Die Anschlusshandlung zeigt an, dass der Proband dies erfasst zu haben - er erhöht in sitzender Fahrposition den Widerstand deutlich (Z.13).

(ca. 34 Sekunden)  
[19:34.025]

10 P-bod: |HP2|  
P-gaz: |@R|  
\*Img.1

P21 = Diskrepanz

11 R-ver: Steh auf.

Preparation

12 P-bod: |↑HP3|↓HP2|  
\*Img.2

13 P-bod: |HP2| (2.4)  
P-act: |+res|  
\*Img.3



#Img.1  
19:40.815



#Img.2  
19:41.545



#Img.3  
19:43.345

Den Widerstand neu eingestellt, wechselt er erneut in eine stehende Fahrposition, setzt sich aber – ebenso wie zuvor – instantan, um ein weiteres Mal den Widerstand zu manipulieren (Z.14). Wie zu erkennen ist, beginnt er mit dem Abschluss dieser zweiten Widerstandseinstellung mit einer Aufwärtsbewegungen, um erneut eine stehende Fahrposition einzunehmen. Exakt zu diesem Zeitpunkt gibt das System die Äußerung „Weiter im Beat der Musik mit 161 Watt.“ aus (Z.15). Der Proband reagiert mit dem Abbruch des Fahrpositionswechsels und einem deutlichem Kopfschütteln (Z.16).

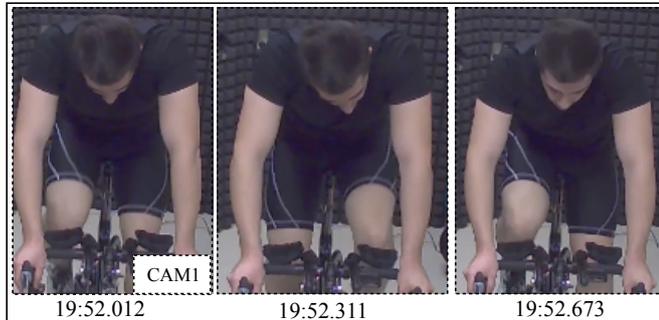
14 P-bod: |↑HP3 |↓HP2|  
P-gaz: |@down.....|

P21 = Diskrepanz

15 R-ver: |Weiter zum Beat der Musik mit 161 Watt.|  
P-gaz: |@R.....|  
P-act: |+res.....|

Feedback & Reminder

16 P-act: head shake  
\*Img.4



Anhand dieses Fragments lässt sich zusammenfassend zum einen die Bedeutung der situativen Einbettung einzelner Roboteraktivitäten verdeutlichen. So wird in Anlehnung an das Fragment der Aufwärmphase erkennbar, dass nicht nur technisch fehlerhaften Äußerungen durch die situative Einbettung als sinnhaft behandelt werden, sondern ebenso technisch korrekte Äußerungen aus Teilnehmerperspektive sich als nicht sinnhaft manifestieren.

Zum anderen wurde deutlich, dass sich die Erfahrungen online zu einem sich stets verändernden Kompetenzprofil zusammenfügen. Insbesondere die Tatsache, dass sich im praktischen Vollzug die Kategorisierung von Roboterhandlungen verändert, wurde am vorliegenden Beispiel der Postur-Äußerungen auf der Interaktionsoberfläche nachvollziehbar. Aufgrund seiner bisherigen Interaktionserfahrung nimmt der Proband eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Roboteraktivitäten vor, so dass er spezifische Äußerung nutzbar und andere wiederum nicht nutzbar macht. Diese Zuschreibung ändert sich aufgrund der Konstitutionsleistung des Probanden im Verlauf der Übung. Es wird allerdings auch sichtbar, dass der Proband noch Schwierigkeiten mit der Bedienung des Fahrradsystems hat, so dass er mindestens zwei Anläufe benötigt, um einen für ihn angenehmen Widerstand einzustellen. Aufgrund der technischen Limitierungen ist das System nicht in der Lage, das Bemühen des Sportlers zu erkennen und sich adaptiv daran auszurichten, so dass er seine Übungsanweisungen über eine Feedback-Äußerung fortsetzt. Der darauffolgende Abbruch der Aufwärtsbewegung und das Kopfschütteln des Probanden stellen ein Display für Frustration und/ oder Unverständnis dar.

FRAGMENT 2: KORREKTE ÜBUNGSUMSETZUNG NACH EINER REPARATUR. In Abgrenzung zum vorangegangenen Fragment betrachtet das folgende eine Trainingssituation, in dem der Proband eine Reparatur bzgl. seiner Trittfrequenz unmittelbar für sich nutzbar macht und die Diskrepanz entsprechend bearbeitet. Diese erfolgreiche Umsetzung der Reparatur wird durch die Perzeptionskomponenten korrekt erkannt, so dass letztlich ein positives Feedback ausgelöst wird. Fragment 2 soll das beispielhaft illustrieren<sup>8</sup>.

Die Trainingssituation ist mit der 24. Minute in der Mitte des Trainings zu verorten. Zum Zeitpunkt des Transkriptstartes weist der Proband – bedingt durch die aktuelle Übung –

<sup>8</sup> Prallebeispiele *korrekte Übungsdurchumsetzung nach Reparatur* für die erste Trainingseinheit (Session 1) im Korpus Isolationsstudie RG: P21-So1-SRM.eaf: (20:13.545-20:37.995), (21:13.219-21:22.015), (32:04.038-32:26.848), (32:34.758-32:43.588), (33:02.120-33:12.750)

eine Kadenz von 100 sowie eine Leistung von ungefähr 140 Watt auf (Z.01). Mit Beginn des neue Movements geht die Preparation-Äußerung einher („Achtung.“, Z.02). Im Zuge dieser Sprachäußerung ist ein Blickrichtungswechsel zum Roboter erkennbar. Ungefähr 4 Sekunden später, in denen dieser Blick noch immer aufrecht erhalten ist, schließt der Roboter die Instruktion an (Z.03). Mit Beendigung der ersten Instruktion und der sich anschließenden Sprechpause (1.6 Sek.), wendet P21 den Blick vom Roboter weg, hin zum Fahrrad-Display. Anhand der Fahrraddaten kann die Beobachtung gemacht werden, dass P21 – parallel zur zweiten Watt-Instruktion – seine Trittfrequenz anzugleichen versucht (Z.04). Während er zuvor noch eine Kadenz zwischen 102 und 94 aufweist, reduziert er diese deutlich bis er 78 Pedalumdrehungen erreicht (Z.05).

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 1  
 Fragment: 23:59.037 - 24:27.439; Korrekte Übungsumsetzung **nach** Reparatur

01 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[102]...[99]..[97]..|  
 P-pow: |[143]...[137].[142].|

[24:01.645]

02 R-ver: Ach|tung. (4.2) Preparation  
 P-gaz: @down|@R

03 R-ver: |Nur noch 90 Umdrehungen. Werde langsamer| (1.6) Instruktion  
 P-gaz: |...@R.....|  
 P-cad: |[95].....[95].....[94].....[94].|  
 P-pow: |[134].....[138].....[147].....[147].|

04 R-ver: |und versuche 109 Watt zu erreichen.| Instruktion  
 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[95].....[90].....[86].....[81]....|  
 P-pow: |[131].....[101].....[103].....[98]....|

05 P-cad: |[79] [78] [82] | P21 = Diskrepanz  
 P-pow: |[101] [116] [99] |

In Anbetracht der instruierten 90er Kadenz stellen 78 Umdrehungen eine Diskrepanz dar, was zur Initiierung der Reparatur führt (Z.06). Mit Beginn der Sprachausgabe ist ein kurzer Blickrichtungswechsel weg vom Display hin zum Roboter, sowie eine sukzessive Steigerung der Kadenz erkennbar. Zuvor noch eine Kadenz von 82 aufweisend, erhöht er diese sukzessive bis er die instruierten 90 Pedalumdrehungen erreicht (Z.07). Dabei fällt insbesondere auf, dass er parallel zur Steigerung der Kadenz den Blick erneut auf das Display richtet und seine aktuelle Aktivität mit der Reparatur-Information des Roboters koordiniert.

06 R-ver: |Etwas schneller|darf es schon sein.| Reparatur  
 P-gaz: |.@down.....|@R.....|

07 P-gaz: |.@down.....|  
 P-cad: |[82] [84] [89] [90] [89] [91] | P21 = **KEINE** Diskrepanz  
 P-pow: |[99] [131] [149] [136] [125] [173] |

08 R-ver: Gut. So ist es richtig. Positives Feedback

Die Analyse dieser Trainingssituation verdeutlicht zum einen, dass der Proband die Wechselwirkung zwischen seine Aktivitäten und denen des Roboters rekonstruiert hat. So ist anhand der Blickorganisation erkennbar, dass mit der Initiierung einer Roboter-Sprachäußerung ein Blickrichtungswechsel zum Roboter stattfindet. Sobald er die für die Übungsumsetzung relevanten Informationen erhalten hat (z.B. konkrete Kadenz-Zahlen), widmet er sich instantan der Bearbeitung der aktuellen Übung. Faktisch ist dies zum einen an dem Blickrichtungswechsel zum Display erkennbar, welches die aktuellen Trainingsdaten abbildet, als auch anhand der sich verändernden Leistungsparameter. Dar-

über hinaus wird anhand der Blickorganisation deutlich, dass die sequentielle Struktur der Movement-Anleitung als schematische Ablauffolge von Trainingsansagen durch die gemeinsame Interaktionshistorie bereits verinnerlicht zu sein scheint. So ist beispielsweise mit der Preparation-Äußerung ein Blickrichtungswechsel von P21 auf den Roboter zu erkennen: Eine Anschlusshandlung des Roboters wird von P21 *antizipiert*.

**FRAGMENT 3: KORREKTE ÜBUNGSUMSETZUNG.** Aufgrund der beschriebenen Akklimatisierungsprozesse, die auf verschiedenen Ebenen manifest werden, sowie aufgrund der technischen Schwierigkeiten, überwiegen innerhalb der ersten Trainingseinheit von Proband P21 aus Systemperspektive inkorrekte Übungsdurchführungen, so dass der Roboter eine Reihe an Reparaturäußerungen initiiert. Dennoch existieren auch Trainingsituationen, in denen es dem Probanden gelingt, das instruierte Anforderungsniveau unmittelbar korrekt umzusetzen<sup>9</sup>. Anhand dieses optimalen Trainingsverlaufs wird die Konstitutionsleistung des Probanden deutlich, die zu einer Konstruktion von Rollen und zu einer Zuschreibung von spezifischen Aufgaben führen.

Das Fragment, das dies beispielhaft illustriert, ist in der Mitte der Trainingseinheit zu verorten (34. Minute). Aufgrund des bevorstehenden Movementwechsels initiiert das System eine Preparation, die der Roboter über die Sprachäußerung „Achtung.“ ausgibt (Z.02). Unmittelbar auf diese Äußerung reagierend, richtet der Proband seinen Blick für die Dauer von knapp 7 Sekunden auf NAO (Z.03, 04).

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 1  
 Fragment: 33:15.026 - 33:34.292; Korrekte Übungsumsetzung

01 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[97] [98] [100][97] |  
 P-pow: |[134] [149] [142] [134] |

[33:19.060]

02 R-ver: Achtung. (-) Preparation

03 P-gaz: @R (3.9)

04 R-ver: |Tritt langsamer. Geh runter auf 90 Umdrehungen. | Instruktion  
 P-gaz: |...@R.....|  
 P-cad: |[99].....[98].....[96].....[89].....[88] |  
 P-pow: |[152].....[143].....[140].....[97].....[113] |

05 R-ver: |Fahr mit 109 Watt. | Instruktion  
 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[84].....[82]....|  
 P-pow: |[88].....[96]....|

06 P-cad: |[85] [93] [92] | P21 = Keine Diskrepanz  
 P-pow: |[123] [152] [123] |

07 R-ver: |Das sieht gut aus. | Positives Feedback  
 P-gaz: |...@down.....|

08 P-gaz: @R

Dieser fährt nach 5 Sekunden mit seiner Übungsanleitung fort und äußert die Instruktion („Tritt langsamer. Geh runter auf 90 Umdrehungen.(-) Fahr mit 109 Watt.“, Z.04,05). Zu diesem Zeitpunkt hat der Proband, bedingt durch die Übung zuvor, eine Kadenz von

<sup>9</sup> Das System registriert jedoch aufgrund der technischen Fehlperzeptionen innerhalb der 1.Trainingseinheit von P21 lediglich zwei korrekte Übungsumsetzungen. Parallelbeispiele für eine vom System registrierte *korrekte Übungsdurchführung* für die erste Trainingseinheit (Session 1) im Korpus Isolationsstudie RG: P21: (46:57.425-47:07.524), P22: (13:28.446-13:43.607), (33:54.794-34:09.937); P23: (25:03.028-25:18.194), (34:20.424-34:35.588); P25: (14:18.622-14:33.767); P26: (14:21.684-14:36.853), (54:06.496-54:16.586); P27: (10:06.450-10:16.575), (14:20.396-14:35.541), (48:41.104-48:51.224), (54:05.151-54:15.286); P28: (03:57.621-04:05.887), (11:56.863-12:12.030)

100 (Z.01). Mit Beendigung der Roboteräußerung reagiert P21 mit einem Blickwechsel von NAO Richtung Fahrrad-Display (Z.05). Darüber hinaus kann aufgrund der Fahrraddaten die Feststellung gemacht werden, dass P21 seine Kadenz an die geforderten 90 anzugleichen versucht (Z.05) bis er sie nahezu erreicht (Z.06). Folgerichtig perzeptiert das System, dass keine Diskrepanz zum instruiertem Anspruchsniveau vorliegt. Auf Grundlage dieser Feststellung wird das positive Feedback initiiert, welches zu der Sprachäußerung „*Das sieht gut aus.*“ führt (Z.07). Mit dem Ende dieser Äußerung ist eine Blickrichtungswechsel des Probanden erkennbar. Zuvor seinen Blick noch nach unten orientiert, richtet er seinen Kopf auf und blickt auf den Roboter (Z.08).

Diese Trainingssituation bildet die optimale Motivationsarbeit des Roboters in der Trainerrolle – unter Einbezug der Aktivität des Probanden – über die multimodale Sequenzstruktur des *handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodells* ab. Dabei illustriert es einen optimalen Handlungsverlauf und die wechselseitige Konstitution von Interaktionsrollen und Zuschreibung von Aufgaben und Funktionen im Interaktionssystem Mensch-Roboter.

FRAGMENT 4: STRATEGISCHER GEBRAUCH DER ROBOTERANWEISUNGEN: DIE PERSONALISIERTE BEDIENUNG VON NAO ALS TRAINER. Wie bis zu diesem Zeitpunkt dargestellt wurde, zeichnet sich insbesondere der Beginn der 1. Trainingseinheit durch verschiedene Akklimatisierungsprozesse aus, sowie der weitere Interaktionsverlauf durch eine zunehmende Konstitutionsleistung des Probanden gekennzeichnet ist. Die Kategorisierung von Handlungen und die reflexive Konstruktion von Interaktionsrollen und den damit verknüpften Aufgaben wurden anhand dieser Konstitutionsleistung manifest. Der Roboter in der Rolle des Trainers leitet Übungen an, beobachtet die Übungsumsetzung und liefert im Falle von detektierten Abweichungen Reparaturangebote über Koordinierungshinweise. Die Handlungsinitiative sowie die Kontrolle über Erfolg und Misserfolg liegen daher zu diesem Zeitpunkt beim Roboter. Das folgende Fragment zeigt die erstmalige lokal-situative Umverteilung dieser Aufgaben und deutet damit auf einen Veränderungsmoment im Interaktionssystem hin.

Das Fragment ist mit der 31. Minute in der zweiten Hälfte der ersten Trainingseinheit lokalisiert. Mit der Initiierung der Preparation-Äußerung ist ein Blickrichtungswechsel auf den Roboter zu erkennen (Z.02). In Anlehnung an die Fragmente zuvor kann erneut die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband mit der Preparation den Blick auf den Roboter aufrecht erhält, die sich anschließende Instruktion antizipierend. Diese folgt knapp 5 Sekunden später („*Es wird flacher. Löse etwas den Widerstand.*“, Z.03). Mit der Initiierung des Wortes *Löse* kann ein Blickrichtungswechsel (weg vom Roboter, hin zum Display), sowie die sich daran anschließende Manipulation des Widerstandes festgestellt werden (Z.04). Der Proband versucht das lokal etablierte Anspruchsniveau zu bearbeiten. Dieser Instruktion schließt sich knapp 2 Sekunden später die zweite an, die Trittfrequenz und die Leistung betreffend (Z.05, 06). Mit einer aktuell durchschnittlichen Trittfrequenz von 90, etabliert die Instruktion ein lokales Anspruchsniveau von 120 Pedalumdrehungen. Mit Beendigung der Instruktion reagiert das System unverzüglich und initiiert eine Reparaturäußerung (Z.06, 07). Hier kommt erneut die Situationsdivergenz von System- und Teilnehmerperspektive zum Tragen. Während aus Systemperspektive die 120er-Tritt-Instruktion bereits zwischen der Preparation und der ersten Instruktion initiiert wurde (30:33.546), wird sie erst 4 Sekunden später über die Dauer von knapp 3 Sekunden vollständig mittels der Sprachsynthese ausgegeben (30:37.447-30:40.237).

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 1  
 Fragment: 30:28.132 - 30:57.845; Stufe 4

01 P-cad: |[96].[97].[95]..|  
 P-pow: |[176][140][150].|

02 R-ver: Ach|tung. (4.4)  
 P-gaz: @down|@R

Preparation

03 R-ver: Es wird flacher. Löse etwas| den Widerstand. (1.6)  
 P-gaz: ...@R.....|..@down.....

Instruktion

04 P-act: -res

05 R-ver: |Tritt schneller mit 120 Umdrehungen.| (1.0)  
 P-gaz: |@down.....|@R.....|  
 P-act: |+res.....|  
 P-cad: |[86]....[81].....[75].....|  
 P-pow: |[107]....[122].....[169].....|

Instruktion

06 R-ver: |145 |Watt.| (1.0)  
 P-gaz: |@down|@R...|  
 P-cad: |[88]...[90]|  
 P-pow: |[213]..[172]

Instruktion

P21 = Diskrepanz

Im Zuge dessen hat der Proband, aus Teilnehmerperspektive, statt der 14 Sekunden de facto lediglich 4 Sekunden Zeit, um seine Kadenz auf 120 Umdrehungen zu steigern. Während dieses kleinen Zeitfensters ist eine Anpassung jedoch nicht erkennbar. Stattdessen schwankt seine Trittfrequenz im Bereich von 80 und 90 Umdrehungen (Z.05, Z.06), so dass eine Reparatur initiiert wird (Z.07). Es kann beobachtet werden, dass P21 die Reparatur nicht umsetzt. Stattdessen hält er seine Trittfrequenz von nahezu 90, blickt im Raum umher (2.4 Sek.) und richtet daran anschließend den Blick nach unten (Z.08,09). Auf diese Diskrepanz reagierend initiiert das System eine zweite Reparatur, welche mit der Äußerung „Du fährst zu langsam. Mach schneller.“ ausgibt.

07 P-ver: Etwas schneller.

2. Reparatur

08 P-gaz: @lS (2.4)

09 P-gaz: |.@down.....|  
 P-cad: |[94][90][89][88][88]|  
 P-pow: |[200][156][173][164][160]|

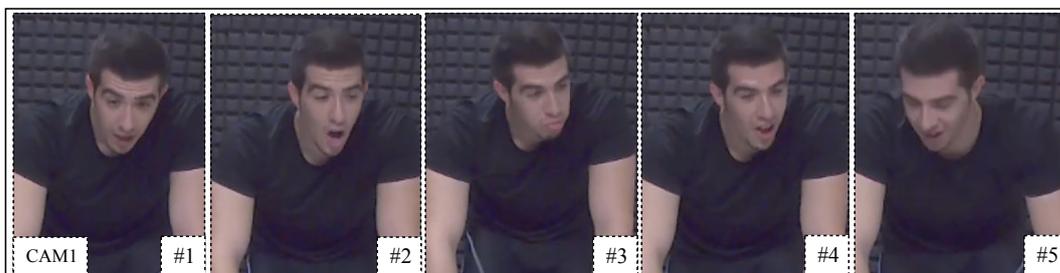
P21 = Diskrepanz

10 R-ver: |Du fährst zu langsam. Mach schneller.|  
 P-cad: |[88].....[90].....[91].....|  
 P-pow: |[166].....[185].....[184].....|

2. Reparatur

11 P-fac: \*Img.1 (#1 - #5)

12 P-cad: |[92][92][93][93][92]|  
 P-pow: |[174][183][181][180][182]|



#Img.1  
 30:53.272-30:56.072

Der Proband reagiert auf diese zweite Reparatur mit einem auffallenden Mienenspiel (Img.1). Seine starke Mimikreaktion stellt ein Meta-Kommentar dar, der die Angemessenheit der Reparatur-Äußerung beurteilt. Unter Berücksichtigung des subjektiven Belastungs-

empfinden, das über seinen momentanen Habitus-Display<sup>10</sup> angezeigt wird, kann der Rückschluss gezogen werden, dass P21 die Reparatur-Äußerung zwar verstanden, aber aufgrund seines Belastungsempfinden nicht umsetzen möchte. Dies bestätigt sich auch im Interaktionsverlauf. Seine Trittfrequenz hält er konstant bei nahezu 90 statt der geforderten 120 Pedalumdrehungen.

Das Fragment zeigt eine auf der Interaktionsoberfläche nachvollziehbare Umverteilung der Aufgaben und damit ein Veränderungsmoment der Interaktionsrollen im System. Der Proband lehnt das Reparaturangebot ab und entscheidet sich damit bewusst gegen die durch den Roboter instruierte Übung. Die Instruktion und die Reparatur stellen technisch korrekte Handlungen dar und sind sinnhaft und korrekt im Handlungsverlauf im Sinne des Sequenzmodells eingebettet. Das Minenspiel des Probanden stellt in diesem Zusammenhang ein Meta-Kommentar dar und repräsentiert gleichzeitig eine Kategorisierung. Während zuvor Handlungen lediglich als interaktional sinnhaft und nicht-sinnhaft kategorisiert wurden, vollzieht sich dieser Zuschreibungsprozess auf einer anderen Ebene. Die Sinnhaftigkeit im Sinne der sequentiellen und situativen Einbettung im Interaktionsgeschehen steht außer Frage. Vielmehr stellt diese Kategorisierung lokal die Trainerkompetenz des Roboters in Frage. Das subjektive Belastungsempfinden vom P21 führt dazu, dass er die 120er-Kadenzinstruktion und die folgenden Reparaturangebote nicht nur als nicht praktikabel behandelt, sondern vielmehr als verfehlt. Hierdurch nimmt er eine Bewertung des Robotersystems in der Rolle und Funktion des Trainers vor und entkoppelt ihn damit lokal aus der Handlungsträgerschaft.

### 6.3 FAZIT: DIE 1. TRAININGSEINHEIT

Bereits anhand der Analyse der ersten Trainingseinheit kann die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband seine Erfahrungen mit dem Robotersystem zu einem Repertoire an Verhaltensdispositionen zusammenfügt, das sich als ein Kompetenzprofil beschreiben lässt. Dieses Kompetenzprofil ist das Resultat einer durch die Interaktion hervorgebrachten und sich kontinuierlich zu erneuernden Konstitutionsleistung des Probanden. Methodisch folgte die qualitative Analyse naturgemäß dem Interaktionsverlauf. Denn erst im praktischen Vollzug einzelner Handlungen können sich die verschiedenen Erfahrungen zusammensetzen, aufheben und erneuern. Die Auswahl der fokussierten Trainingssituation erfolgt daher auf Grundlage der Voraussetzung, dass sie zum einen, dem zeitlichen Verlauf einer Trainingssitzung folgen und zum anderen, dass sie relevante und auf der Oberflächenstruktur beschreibbare Zuschreibungsprozesse abbilden. Die Analyse startete mit dem Interaktionseinstieg und fokussierte daran anschließend vier verschiedene, aufeinanderfolgende Trainingssituationen (Fehlerhafte Übungsumsetzung trotz Reparatur; Korrekte Übungsumsetzung nach einer Reparatur; Korrekte Übungsumsetzung; Strategischer Gebrauch der Roboteranweisungen):

**Der Interaktionseinstieg:** Die Analyse zum Interaktionseinstieg umfasste sowohl die Begrüßung als auch die Aufwärmphase. Sie ist über Akklimatisierungsprozesse auf verschiedenen Ebenen gekennzeichnet. Der unvoreingenommene Proband hat keinerlei Vorwissen über die Fähigkeiten und Limitierungen eines Robotersystems. Über die Begrüßung wird ihm ein intuitiver Zugang über Interaktion angeboten, das der Proband später einzulösen versucht. Bereits anhand der Aufwärmphase ist die sozial-wechselseitige Konstruktivität von Interaktionsrollen und Aufgaben erkennbar. Beide Akteure richten ihre Handlungen gemäß ihrer Rollen nach der gemeinsamen Bearbeitung von Einzelaufgaben aus. Aufgrund technischer Fehlperceptionen und der zu Beginn noch unvertrauten Akustik der künstlichen Sprachsynthese kommt es besonders in der Anfangsphase zu Unsicherheiten im

<sup>10</sup> P21 schwitzt, atmet schwer und seine Bewegungsausführungen wirken schwerfällig und erschöpft.

Interaktionssystem, welche potentiell zu einer Störung des Interaktionsziels führen. Daher können verschiedene Verfahren zur Verständigungssicherung und Vermeidung von Verstehensproblemen auf Seiten des Probanden beobachtet werden, was abermals die Übereinkunft über ein gemeinsames Handlungsziel unterstreicht.

**Fehlerhafte Übungsumsetzung trotz Reparatur:** Die Übereinkunft über ein gemeinsames Handlungsziel wurde unter anderem auch in der sich anschließend betrachteten Trainingssituation deutlich. Diese bildet verschiedene Schwierigkeiten in der Übungsumsetzung ab, die zu Unsicherheiten im Interaktionsgeschehen und letztlich zum Scheitern des Sportlers führen. Am Beispiel von Postur-Äußerungen wurde die sich permanent verändernden Kategorisierung von Roboterhandlungen im praktischen Vollzug erkennbar. Die Kategorisierung von Äußerungsformaten, die zuvor für den Probanden nutzbar oder nicht-nutzbar waren, ändern sich im lokalen Interaktionsgeschehen durch die Konstitutionsleistung des Probanden. Darüber hinaus konnte die Beobachtung gemacht werden, dass sich diese frühe Phase im Training auch durch Unsicherheiten technischer Art kennzeichnet. So hatte der Proband Schwierigkeiten in der Bedienung des Indoor-Bikes, die zu Problemen in der Übungsumsetzung führten. Zusammenfassend lässt sich somit sagen, dass der Beginn des Trainings durch eine technische und konzeptuelle Aneignung der Übungsstruktur gekennzeichnet ist. Der Proband erfährt zum einen das sequentielle, responsive Handlungsmuster des Roboters (*Der Roboter erkennt was ich (nicht) tue.*) und erlebt zum anderen die Handhabung des Trainingsgerätes.

**Korrekte Übungsumsetzung nach einer Reparatur:** Die anschließend betrachtete Trainingssituation stellte dar, dass der Proband in der Lage ist, das Reparaturangebot des Roboters als solches zu erkennen, zu kategorisieren und für sich nutzbar zu machen. Der Proband hat zwar Schwierigkeiten in der unmittelbaren korrekten Übungsumsetzung, ist aber in der Lage, seine Diskrepanz auf Basis der Reparatur-Äußerung umzusetzen. Hieran wird somit auch die Zuschreibung der verschiedenen Interaktionsrollen und der damit verbundenen Aufgabenverteilung manifest. Der Roboter leitet eine Übung an, der Proband versucht sie umzusetzen und bei Schwierigkeiten etabliert der Roboter Koordinierungshinweise als Reparaturangebot, die der Proband für sich nutzbar macht.

**Korrekte Übungsumsetzung:** Diese Trainingssituation repräsentiert die Motivationsarbeit des Roboters in der Trainerrolle unter technisch korrektem Einbezug der Sportler-Aktivität. Dabei illustriert es einen optimalen Handlungsverlauf und die wechselseitige Konstitution von Interaktionsrollen und die Übereinkunft über ein gemeinsames Handlungsziel sowie die Zuschreibung von Aufgaben und Funktionen im Interaktionssystem Mensch-Roboter.

**Strategischer Gebrauch der Roboteranweisungen:** Unter Berücksichtigung der Interaktionshistorie der beiden Akteure illustriert diese Trainingssituation den strategischen Gebrauch von Roboterhandlungen. In Abgrenzung zum vorherigen Interaktionsgeschehen ist hier nicht die interaktionale Sinnhaftigkeit einer Roboterhandlung von Interesse. Stattdessen wird die Trainerkompetenz des Roboters lokal über die Kategorisierung einer Handlungssequenz infrage gestellt. Er lehnt die Übungsinstruktion und die darauf folgenden Reparaturangebote aufgrund seines subjektiven Belastungsempfinden nicht nur ab, sondern nimmt gleichzeitig eine Bewertung der Roboterhandlung als Trainerhandlung vor.

Zusammenfassend lässt sich somit sagen, dass der Proband bereits innerhalb der 1. Trainingseinheit mit verschiedensten Erfahrungen im Interaktionsgeschehen konfrontiert ist. Diese führen durch die aktiv und multimodal hervorgebrachte Konstitutionsleistung des Probanden zu einem Repertoire an Verhaltensdispositionen des Roboters, das sich als ein online-Kompetenzprofil beschreiben lässt. Kategorisierungen von Roboterhandlungen werden hierzu im praktischen Vollzug stabilisiert, erneuert oder aufgehoben. Das Kompetenzprofil ermöglicht es ihm – trotz verschiedener Unsicherheitsfaktoren, die eine Störung im Interaktionssystem darstellen können – Übungen in (gemeinsamer) Bearbeitung mit dem

Roboter umzusetzen. Der strategische Gebrauch von Roboterhandlungen repräsentiert in diesem Zusammenhang ein entscheidendes Moment im Interaktionssystem. Lokal kann es zur Umverteilung von Aufgaben kommen. Anders als in Mensch-Mensch Interaktion ist der Roboter nicht in der Lage, das subjektive Belastungsempfinden am Körper-Display zu erkennen und auf Grundlage dessen, Motivationsarbeit zu antizipieren oder adaptiv – wie in der 1:1 Trainingssituation zwischen Menschen – das Anforderungsniveau lokal daran auszurichten.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse muss betont werden, dass der Proband noch 17 weitere 60-minütige Trainingseinheiten mit NAO als Trainer vor sich hat. Daher gilt für den weiteren Verlauf der Trainingseinheiten zum einen die Hypothese, dass sich die Erfahrungen zu einem immer komplexer werdenden Kompetenzprofil mit größerem Repertoire an Verhaltensdispositionen etabliert, das es dem Probanden ermöglicht, die einzelnen Roboterhandlungen für sich nutzbar zu machen und in Folge, Übungen immer zügiger und erfolgreicher umsetzen kann. Zum anderen gilt die Hypothese, dass das sozial-interaktive Verhalten (Verbalsprache, Blickorganisation unter Einbezug des Roboterhaltens) des Probanden mit andauernder Interaktionserfahrung abnimmt. Die Einstiegssituation wird sich über die 18 Tage deutlich verändern, in dem Sinne, dass bei der Begrüßung kein Gegengruß erfolgt. Auch das Blickverhalten wird sich verändern. Denn immerhin bringt eine Blickfokussierung des Roboter zur Bearbeitung der Aufgaben keinen Mehrwert und wird sich daher als nicht notwendig erweisen. Frequenz und Dauer der Blickorganisation auf den Roboter wird abnehmen, sowie sich auch das Timing der Blicke verändert. Während zuvor der Proband mit der Preparation den Roboter fokussierte, die Instruktion abwartend, und mit dem Erhalt der relevanten Informationen bzgl. Watt und Kadenz den Blick Richtung Fahrrad-Display richtet, gilt die Vermutung, dass der Proband sein Blickaktivitäten zum Roboter deutlich einschränkt und sich nicht mehr gekoppelt am Verhalten des Roboters vollzieht (z.B. auf der Preparation folgt keine Blickreaktion).

#### 6.4 DIE 9. TRAININGSEINHEIT

Bereits ein deskriptiver Vergleich der Annotationen der Verbalaktivität und der Blickaktivität der 1. und 9. Trainingssitzung zeigt deutlich beschreibbare Unterschiede. Während die 1. Trainingseinheit eine Verbalaktivität von 17 Sprachäußerungen und die Blickaktivität 273 Blickannotation auf NAO mit einer durchschnittlichen Dauer von 2,31 Sekunden verzeichnet, weist das 9. Training 0 (Null) Sprachäußerungen und 188 Blickannotationen mit einer durchschnittlichen Dauer von 2,25 Sekunden auf. Diese Zahlen sagen nichts über den Erfolg oder die Qualität des Trainings aus, sondern deuten an, dass es einen beschreibbaren Rückgang an sozialen Kommunikationscodes im Interaktionssystem Mensch-Roboter gibt. Während der Proband P21 in der 1. Trainingseinheit noch einen intuitiven Zugang zur Bedienbarkeit von NAO nutzt, kann dies in der 9. Trainingseinheit kaum beobachtet werden. Das erarbeitete Wissen des Probanden, dass das System keine Responsivität auf Sprache besitzt, findet sich auf diese Weise auch im Verhalten wieder. Neben diesem Rückgang sozialen Interaktionsverhaltens ist das Training der 9. Trainingseinheit dadurch gekennzeichnet, dass der Proband deutlich erfolgreicher die Instruktionen umzusetzen weiß, aber auch die Reparaturanweisungen im ersten Versuch nutzbar macht. Dies wird auch dadurch begünstigt, dass das Robotersystem aufgrund einer technischen Anpassung der Perzeptionskomponente deutlich seltener Fehlperzeptionen produziert. Darüber hinaus findet sich auch der strategische Gebrauch von Roboterhandlungen in der 9. Trainingseinheit wieder, heißt, bestimmte Anweisungen setzt er konsequent nicht um und reagiert auch nicht auf Reparaturanweisungen.

#### 6.4.1 *Der Interaktionseinstieg*

Charakteristisch an der Einstiegssituation der 9. Trainingssitzung ist, dass der Proband keine Blickreaktion auf den Roboter zeigt. Trotz Sprachäußerungen und produzierter Gestik, die laute Motorengeräusche mit sich bringt, wendet er seinen Blick im Rahmen der gesamten Aufwärmphase (ca. 02:02 Minuten) kein einziges Mal zum Roboter und geht stattdessen zielorientiert seinen Vorbereitungen nach (z.B. Ausfüllen des Fragebogen, Einstellung des Indoor-Bikes).

FRAGMENT 1: RAUM BETRETEN & EINSTIEG. Im Detail betrachtet gestaltet sich der Einstieg so, dass der Proband den Raum mit Blick Richtung Ablagetisch betritt und sich zielstrebig diesem nähert: Am Ablagetisch angelangt, legt er Trinkflasche und Handtuch ab (Img.1 & Img.2). Daran anschließend wendet er sich vom Roboter weg und schließt die Tür. Der Blick ist während dieser Zeit kontinuierlich nach unten Richtung Tablet gerichtet. Parallel zum Schließen der Tür gibt der Roboter statt einer Begrüßung die Sprachäußerung „Die nächste Sitzung startet um 8 Uhr 15.“ aus (Z.01). Die Ausgabe dieser Sprachäußerung zeigt, dass das Zeitfenster zum Start der Trainingseinheit sich kritisch dem Ende nähert<sup>11</sup>. Der Proband ist schlicht spät dran, was auch dazu führt, dass der Zeitraum für die Sprachausgabe der Begrüßung überschritten ist.

---

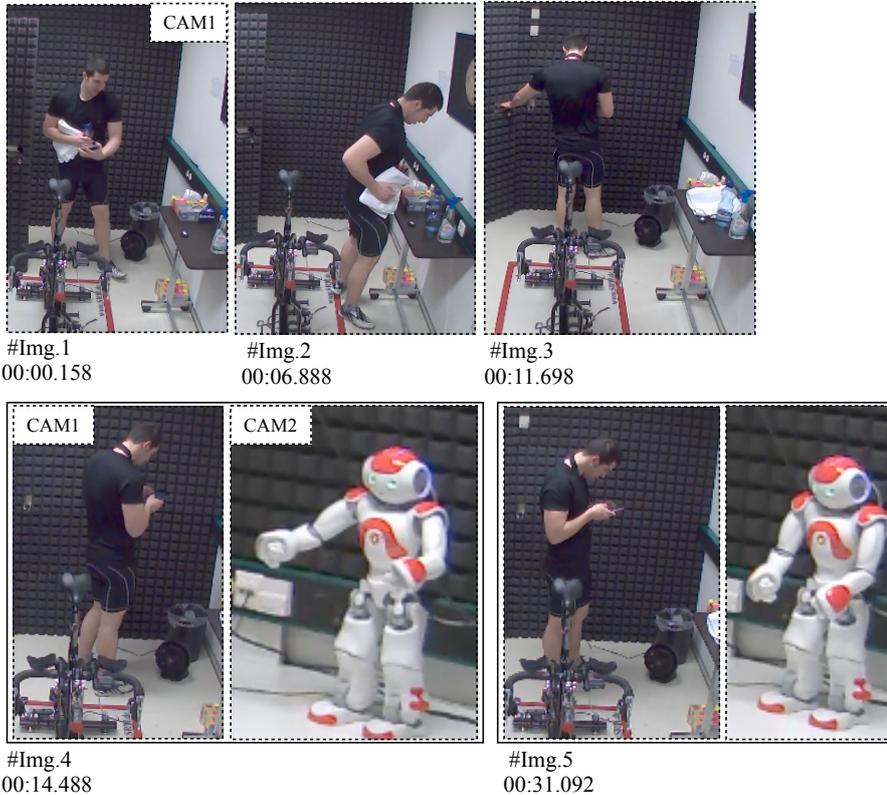
<sup>11</sup> Die 60-minütigen Trainingseinheiten der 8 Probanden sind aufgrund des Tagesplans streng getaktet. Der Start einer Trainingseinheit ist daher nur im Rahmen eines definierten Zeitfensters möglich. Ist dieses Zeitfenster abgelaufen, ist der Start der Trainingseinheit nicht mehr möglich. Dies führt zur Sprachäußerung „Die nächste Sitzung startet um 8 Uhr 15“. Dies ist auch in Sitzung 8 und 11 der Fall.

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 9  
 Fragment: 00:00.000 - 06:32.390; Die Einstiegssituation

*P21 betritt den Raum; Sessionvorbereitung \*Img 1 & 2*

01 R-ver: Die nächste Sitzung startet um 8 Uhr 15. [+Geste] (15.5)  
 \*Img 3 \*Img 4

02 R-ver: Jetzt kann es losgehen.  
 \*Img 5



Im Gegensatz zur Einstiegssituation der 1. Trainingseinheit, in welcher der Proband eine Blickreaktion auf die durch den Roboter produzierte Sprachäußerung und Geste zeigt, ist in der Einstiegssituation der 9. Trainingseinheit keine Reaktion beobachtbar. Stattdessen nimmt er mit dem Schließen der Tür eine stabilisierte Körperausrichtung ein, die sich vom Roboter weg orientiert. Währenddessen ist sein visueller Aufmerksamkeitsfokus auf das Tablet gerichtet. Ungefähr 15 Sekunden später schließt der Roboter die Äußerung „Jetzt kann es losgehen.“ an, welche den verzögerten Start der Aufwärmphase vorantreiben soll. Der Proband zeigt ein weiteres Mal keine Reaktion und verweilt in seiner Position (Z.02). Erst weiter 19 Sekunden später scheint der Proband den Fragebogen ausgefüllt zu haben, so dass er das Tablett bei Seite legt und sich anderen Vorbereitungen des Trainings widmet (z.B. Anlegen des Brustgurtes). Nachdem er die obligatorischen Vorbereitungspunkte abgearbeitet hat, positioniert er sich auf dem Indoor-Bike und initiiert die ersten Pedalumdrehungen – alles ohne Blick zum Roboter.

DER EINSTIEG INS TRAINING: DIE AUFWÄRMPHASE. In Abgrenzung zur 1. Trainingseinheit hat der Proband im Rahmen dieser Aufwärmphase keinerlei Schwierigkeiten, die Anweisungen des Roboters direkt umzusetzen. Bemerkenswert ist, dass der Proband sogar vor der Sprachausgabe, die den Start der Aufwärmphase initiiert (Z.02), das korrekte Anforderungsniveau produziert (Z.01). Durch die gemeinsame Trainingshistorie der bereits 8 absolvierten Trainingseinheiten, in denen die Instruktionen stets identisch waren, ist für den Probanden das potentiell instruierte Anforderungsniveau von 60 Umdrehungen und

60 Watt erwartbar. Die Roboterhandlung wird somit nicht nur kategorisiert und nutzbar gemacht, sondern darüber hinaus antizipiert, was dem Probanden eine proaktive Handlungsinitiative ermöglicht. Die korrekte Übungsumsetzung (Z.03) wird durch das System unmittelbar erkannt und führt zu einer positiven Feedbackäußerung des Roboters (Z.04). Im Rahmen dieser Trainingssituation ist darüber hinaus auch das Blickverhalten auffallend. Der Blick des Probanden ist für die Dauer dieses Movements permanent nach unten Richtung Display orientiert und unterscheidet sich somit deutlich von der 1. Trainingssituation. Selbst auf das positive Feedback ist keine Blickreaktion des Probanden erkennbar.

Korpus: Isolationstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 9  
 Fragment: 02:05.260 - 04:40.460; Aufwärmphase

01 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[62][62][63][61]|  
 P-pow: |[58][63][61][57]|

02 R-ver: |Wir wärmen uns auf. Mit 60 Umdrehungen und 57 Watt.|  
 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[61]...[61]...[60]...[62]...[60]...[58]...[60]|  
 P-pow: |[57]...[60]...[58]...[60]...[53]...[54]...[56]|

Instruktion

03 P-gaz: |@down.....|  
 P-cad: |[59][61][62]|  
 P-pow: |[55][58][64]|

P21 = **KEINE** Diskrepanz

04 R-ver: |Mach weiter so.|  
 P-gaz: |@down.....|

Positives Feedback

05 P-gaz: ...@down

(2:10 min) #04:29.078

[...]

Es vergehen ungefähr 02:10 Minuten bis die 2. Stufe der Aufwärmphase erreicht wird. Während dieser Zeit ist keine beobachtbare interaktive Reaktion erkennbar. Der Proband hält kontinuierlich das instruierte Anforderungsniveau. Mit Initiierung der zweiten Instruktion ist eine Blickveränderung beobachtbar. Während er zuvor seinen Blick stets nach unten Richtung Display orientiert oder im Raum schweifen lässt, fokussiert er nun NAO. Es ist auffällig, dass der Proband instantan mit der Sprachausgabe „73“ seinen Blick senkt (Z.06). Ausgehend von diesem Blickrichtungswechsel geht eine deutliche Steigerung der Kadenz und der Leistung einher (Z.07). Das Robotersystem registriert diese korrekte Umsetzung und reagiert erneut mit der Ausgabe des positiven Feedbacks (Z.08). Wie zuvor zeigt der Proband auch auf dieses Feedback keine Blickreaktion, sondern verbleibt in seiner Orientierung nach unten (Z.08).

06 R-ver: |Weiter aufwärmen mit 70 Umdrehungen und 73| Watt.|  
 P-gaz: |@R.....|@down.|  
 P-cad: |[62].....[62].....[61].....[62]|  
 P-pow: |[57].....[61].....[59].....[57].....[61]|

Instruktion

07 P-cad: |[68][74][70]|  
 P-pow: |[79][80][69]|

P21 = **KEINE** Diskrepanz

08 R-ver: |Perfekt.|  
 P-gaz: |@down...|

Positives Feedback

09 P-gaz: ...@down

Diese Aufwärmphase unterscheidet sich deutlich von der, der 1. Trainingseinheit. Akklimatisierungsprozesse spielen keine beobachtbare Rolle mehr. Der Proband macht Roboterhandlungen nicht nur lokal für sich nutzbar, sondern ist aufgrund seiner Erfahrung sogar in der Lage, sie zu antizipieren. Es gelingt ihm, die Instruktionen unmittelbar um-

zusetzen. Wie deutlich wurde, ist besonders das Blickverhalten während dieses Fragments bemerkenswert. Die Blicke zum Roboter sind in Frequenz und Dauer reduziert, während die Blicke zum Display dominierend sind. Diese Beobachtung erklärt sich aus der Tatsache, dass der Blick zum Roboter weder sozial noch für die Bearbeitung der Aufgabe notwendig ist und deutet daher – im Hinblick des Vergleichs zur Aufwärmphase der 1. Trainingseinheit – auf eine Veränderung im Interaktionssystem hin.

#### 6.4.2 Korrekte Übungsumsetzung

Während dem Fokusprobanden P21 in der 1. Trainingseinheit aus Systemperspektive eine unmittelbar korrekte Übungsumsetzung lediglich dreimal gelang, verzeichnet das 9. Training, das – wie oben erwähnt aufgrund einer technischen Anpassung der Perzeption durch deutlich weniger Fehlperzeptionen gekennzeichnet ist – 13 datierte korrekte Übungsumsetzungen. Bereits hieran wird ersichtlich, was bereits die Analyse der Aufwärmphase andeutete: P21 gelingt es besser, die Anweisungen in eine korrekte Übungsumsetzung zu transferieren<sup>12</sup>. Ein beispielhaftes Fragment soll dies illustrieren.

Das Training ist zum Zeitpunkt des Fragments mit der 25. Minute nahezu in der Mitte angelangt. Die aktuelle Übung sieht eine Trittfrequenz von 75 und eine Leistung von 87 Watt vor, so dass P21 zum Beginn des Transkripts eine Kadenz von 73 und eine Leistung 83 Watt aufweist (Z.01)<sup>13</sup>. Mit Beginn des neuen Movements initiiert das Robotersystem die Preparation-Äußerung (Z.01), derer sich ein Blickrichtungswechsel auf den Roboter anschließt (Z.02).

Korpus: Isolationsstudie RG Proband & Session: P21, Session 9 Fragment: 24:34.686 - 24:54.015; Korrekte Übungsumsetzung	
01 R-ver:  Achtung.   P-gaz:  @down...   P-cad:  [73] [74]   P-pow:  [83] [82]	Preparation
02 P-gaz: @R (4.5)	
03 R-ver:  Fahr mit 90er Tritt  P-gaz:  @R.....	Instruktion
04 R-ver:  Jetzt 109 Watt  P-gaz:  @down.....   P-cad:  [75]..... [74]   P-pow:  [83]..... [84]	Instruktion
05 P-cad:  [81] [91] [91] [98] [89] [88] [86]   P-pow:  [112] [132] [113] [113] [113] [110] [109]	P21 = <b>KEINE</b> Diskrepanz
06 R-ver: Du machst das gut.	Positives Feedback

Der Proband hält diesen Blick für die Dauer von knapp 5 Sekunden aufrecht bis der Roboter in seiner Übungsanweisung fortsetzt und die erste Instruktion bezüglich der Trittfrequenz äußert („Fahr mit 90er Tritt.“, Z.03). Mit Beendigung dieser Äußerung und der sich anschließenden zweiten Watt-Instruktion („Jetzt 109 Watt.“) kann eine Veränderung der Blickrichtung festgestellt werden. Zuvor noch NAO fokussierend, koordiniert er seinen Blick Richtung Fahrrad-Display. Während er zu diesem Zeitpunkt noch eine Kadenz

<sup>12</sup> Parallelbeispiele *korrekte Übungsumsetzung* für die 9. Trainingseinheit (Session 9) im Korpus Isolationsstudie RG: P21: (02:08.005-02:18.138), (04:27.671-04:37.788), (06:15.077-06:30.294), (09:43.237-09:58.413), (12:00.822-12:16.004), (23:26.665-23:41.853), (24:36.207-23:41.853), (24:36.207-24:51.405), (25:37.227-25:52.411), (27:06.802-27:22.057), (29:57.398-30:12.603), (40:47.560-40:57.683), (42:48.294-42:58.405), (45:10.827-45:20.919).

<sup>13</sup> Bereits diese Tatsache zeigt, dass dem Fokusprobanden P21 die unmittelbare Übungsumsetzung, sowie Stabilisierung des aktuellen Anforderungsniveaus gelingt.

von 75 und eine Leistung von 83 aufweist, steigert er seine Leistungsparameter schrittweise bis sie dem instruierten Anforderungsniveau entsprechen (Z.05). Der Roboter reagiert auf diese korrekte Übungsumsetzung mit einem positiven Feedback (Z.06), welches keine beobachtbare Reaktion des Probanden hervorruft.

Anhand dieser exemplarischen Fallanalyse und unter Einbezug vieler weitere Trainingssituationen der 9. Trainingseinheit im Korpus (s. 12) wird unterstrichen, was sich bereits in der Einstiegssituation des Fokusprobanden andeutet. Unsicherheiten im Interaktionssystem können kaum beobachtet werden, so dass beide Akteure ihre Handlungen auf die gemeinsame Bearbeitung von Einzelaufgaben in Form von Trainingsübungen ausrichten. Die Interaktionsrollen Sportler und Trainer und die damit verbundenen Aufgaben sind klar verteilt. Über die Interpretation und Kategorisierung der Roboterhandlungen und die Konstitutionsleistung des Probanden, die Roboterhandlungen in einen kausalen Zusammenhang mit den Einstellungsoptionen des Trainingsgerätes zu bringen, gelingt es ihm, zügig und korrekt die Aufgaben umzusetzen, so dass das Robotersystem dies auch erkennt.

### 6.4.3 Korrekte Übungsumsetzung nach Reparatur

Trotz der deutlichen Steigerung an erfolgreichen Übungsumsetzungen existieren dennoch Situationen, in denen es dem Proband nicht gelingt, das instruierte Anforderungsniveau unmittelbar herzustellen, so dass eine Reparatur ausgelöst wird. In Angrenzung zur 1. Trainingseinheit wird jedoch deutlich, dass es dem Proband zügig gelingt, die Reparaturanweisungen für sich nutzbar zu machen und die Diskrepanz zu bearbeiten. Ein Fragment aus der 9. Trainingssitzung soll dies veranschaulichen<sup>14</sup>.

Das Training befindet sich mit der 28. Minute in der zweiten Hälfte. Zum Zeitpunkt des Transkriptbeginns weist P21 aufgrund der aktuellen Übung eine Kadenz von nahezu 90 und eine Leistung von ungefähr 109 Watt auf. Noch bevor NAO das kommende Movement mit der Preparation „Achtung.“ initiiert (Z.02.), eröffnet der Proband eine Parallelaktivität und putzt sich die Nase. Hierzu löst er seine sitzende Fahrposition, greift zum Ablagetisch zu einem Taschentuch und beginnt in aufrechter Fahrposition seine Nase zu putzen (Z.01). Insgesamt nimmt diese Aktivität ungefähr 10 Sekunden in Anspruch.

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 9  
 Fragment: 27:35.163 - 28:03.819; Korrekte Übungsumsetzung **nach** Reparatur

01 P-act: |grapTT|  
 P-bod: |HP0...|

*P21 putzt sich die Nase.*

02 R-ver: |Achtung. |  
 P-cad: |[88][85]|  
 P-pow: |[111][99]|

Preparation

Während dieser Zeit gibt der Roboter die Preparation aus und schließt 4 Sekunden später die Instruktion an (Z.02, 03). Mit dieser Instruktion etabliert NAO die Leistungsparameter von 100 Pedalumdrehungen und von 119 Watt Leistung. Mit Beendigung der Instruktion schließt P21 seine Parallelaktivität des Naseputzens ab und nimmt wieder eine sitzende Fahrposition, mit den Händen an der Gabel, ein (Z.04). Auffällig ist, dass er unmittelbar zum Zeitpunkt dieser Aktion seinen Blick Richtung Fahrrad-Display ausrichtet und seine Kadenz steigert (Z.05).

<sup>14</sup> Parallelbeispiele *korrekte Übungsumsetzung* für die 9. Trainingseinheit (Session 9) im Korpus Isolationsstudie RG: P21: (07:31.703-09:08.490), (10:41.785-11:07.880), (20:14.611-20:36.863), (20:14.611-22:42.892), (27:37.341-28:03.819), (38:55.144-39:17.077), (38:55.144-43:37.137), (38:55.144-46:10.500).

```
03 R-ver: |Versuch 100 Umdrehungen zu fahren und fahr mit 119 Watt.|
P-cad: | [88] ..... [86] ..... [85] ..... [90] ..... [90] ..... [90] |
P-pow: | [108] ..... [106] ..... [108] ..... [123] ..... [115] ..... [126] |
```

Instruktion

```
04 P-act: |-grapTT|
P-bod: |HP2....|
```

```
05 P-gaz: |@down.....|
```

P21-cad = **KEINE** Diskrepanz

```
P-cad: | [94] [105] [104] [101] [101] |
```

```
P-pow: | [133] [204] [141] [141] [141] |
```

P21-pow = Diskrepanz

Ihm gelingt es zwar, seine Trittschwindigkeit auf die instruierte Kadenz von 100 zu steigern, seine Leistung jedoch mit 140 Watt eindeutig zu hoch ist (Z.05). Sein Widerstand ist folglich zu hoch. Aus diesem Grund initiiert das System eine Reparatur, die NAO 6 Sekunden später über die Reparatur-Äußerung „Du fährst mit zu viel Widerstand.“ realisiert (Z.06). Bemerkenswert ist, dass der Proband bereits mit der Realisierung des Halbsatzes „Du fährst mit zu viel Wider“ die Äußerung für sich nutzbar macht und instantan den Widerstand entsprechend reguliert (Z.06, Img.1).

```
06 R-ver: |Du fährst mit zu viel Widerstand. | (.)
```

Reparatur

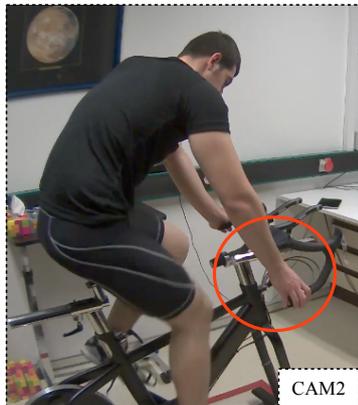
```
P-act: |...-res...|
```

```
P-cad: | ..... [97] | [93] .. |
```

```
P-pow: | ..... [135] | [117] . |
```

P21-pow = **KEINE** Diskrepanz

\*Img 1



#Img.1  
27:55.790

Auf diese Weise gelingt es ihm trotz gleichbleibender Trittfrequenz seine Leistung instantan – noch während der Fortsetzung der Reparatur („Dreh Widerstand raus.“; Z.07) – von 140 Watt auf nahezu 120 zu senken. Auf diese erfolgreiche Reparaturbearbeitung reagierend realisiert NAO das positive, komparative Feedback „Genau so. Jetzt ist es besser.“ (Z.08).

```
07 R-ver: |Dreh Widerstand raus. |
```

Reparatur

```
P-act: |...-res.....|
```

```
P-cad: | [92] ..... [93] ..... |
```

```
P-pow: | [126] ..... [128] ..... |
```

P21-pow = **KEINE** Diskrepanz

```
08 R-ver: |Genau so. Jetzt ist es besser. |
```

Positives Feedback

Am Beispiel dieser exemplarischen Trainingssituation wird nicht nur erkennbar, dass es dem Probanden besser gelingt, Reparaturäußerungen für sich nutzbar zu machen, sondern gleichermaßen, dass er Proband in der Lage ist, Reparaturformate zu antizipieren und auf Grundlage dieser Antizipationsleistung, seine Aktivitäten entsprechend zügig anzupassen. Eine Diskrepanz kann auf diese Weise schnellstmöglich bearbeitet werden.

#### 6.4.4 Strategischer Gebrauch von Anweisungen

Bereits in der 1. Trainingssitzung konnte die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband lokal einen strategischen Gebrauch von Roboterhandlungen vornimmt. Während der Proband dort bestimmte Übungen aufgrund seines subjektiven Belastungsempfinden nicht umsetzt (rekonstruiert durch das Körper-Display) und auch in Folge, auf die Reparaturen nicht reagiert, gestaltet sich der strategische Gebrauch in der 9. Trainingssitzung differenzierter. Der Proband folgt in seinen Handlungen lokal einer Prioritätsstruktur. Die Situiertheit der Übungsinstruktion führt dazu, dass der Proband schlichtweg kein Interesse hat, die Übung zu diesem Zeitpunkt umzusetzen und stattdessen einer Parallelaktivität nachgeht (Nase putzen). Diese lokale Prioritätsstruktur von Handlungen wird insbesondere unter Einbezug des weiteren Übungsverlaufs erkennbar, da der Proband die gleiche Übung durchaus zu einem späteren Zeitpunkt umzusetzen versucht.

FRAGMENT 1: „*ich zeige dir den beat.*“. Das Fragment liegt mit der 19. Minute in der ersten Hälfte des Trainings. Die Initiierung des neuen Movements führt zu der Preparation-Äußerung „*Achtung*“ (Z.01). Anhand der Systemlogs wird ersichtlich, dass neben der Preparation zwei Instruktionen initiiert werden, jedoch nur eine der beiden auf der Interaktionsoberfläche zu einer sprachlichen Äußerung führt. In diesem Zuge schließt sich der Preparation knapp 4 Sekunden später die Instruktion „*149 Watt.*“ an (Z.02).

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 9  
 Fragment: 18:40.854 - 20:07.614; Strategischer Gebrauch: Beat1

01 R-ver: |Achtung| (3.7)  
 P-gaz: |@R.....|

Preparation

02 R-ver: |149 Watt| (2.6)  
 P-gaz: @R.....|

Instruktion

03 P-gaz: @down

[...]

Die Beat-Instruktion bleibt trotz Initiierung aus. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das System wegen des vorangegangenen Movements bereits eine Beat-Instruktion geäußert hat. Daher ist die aktuelle Situationshypothese, dass der Proband bereits im Beat agiert und es daher kein weiteres Mal instruiert werden muss. Dem Probanden gelingt es zwar, die 149 Watt zu erreichen, jedoch richtet er seine Trittbewegungen nicht an der Beatstruktur des Liedes aus. Dies führt dazu, dass eine Reparatur-Äußerung bezüglich des Beats ausgelöst wird („*Ich zeige dir den Beat.*“), diese jedoch aufgrund der fehlenden Beat-Instruktion zu Beginn des neuen Movements aus Teilnehmerperspektive eine Instruktion darstellt.

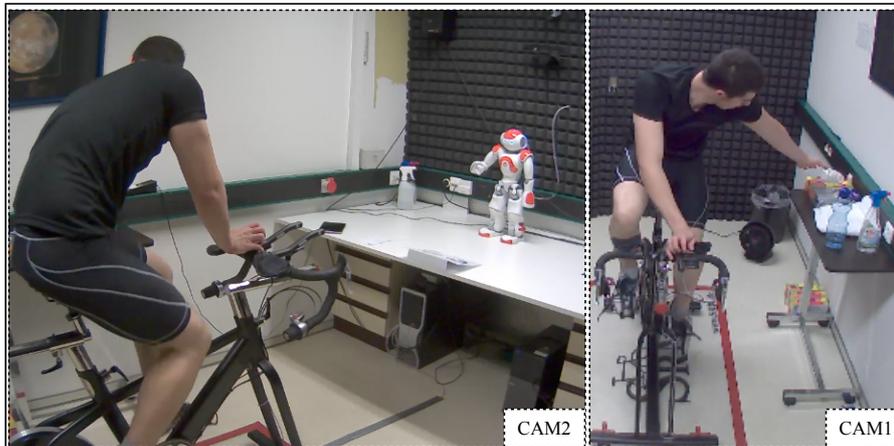
(55 Sekunden)

*P21 nicht im Beat. Er ist zu schnell.**P21-beat = Diskrepanz*04 R-ver: |Ich zeige dir den Beat.|  
P-gaz: |@R.....|

Reparatur

05 R-act: |starts BeatGesture ↓↑| (-)  
P-gaz: |@down.....|

Reparatur

06 P-act: |grapTT|  
P-bod: |HP0...|  
\**Img 1*#*Img.1*  
19:50.464

Zum Zeitpunkt dieser Äußerung hat der Proband seinen Blick bereits auf NAO ausgerichtet. Diesen hält er für die Dauer der Sprachäußerung weiter aufrecht, löst ihn aber unmittelbar mit Beendigung dieser. Während NAO beginnt, ein Taktdisplay über eine Handgestik herzustellen, eröffnet P21 eine Parallelaktivität. Er greift zum Ablagetisch, nimmt sich ein Taschentuch und beginnt sich in aufrechter Position die Nase zu putzen. Wie zu erkennen ist, richtet er seinen Blick während der Parallelaktivität punktuell auf den Roboter. Dieser fährt in seiner Handlung für die Dauer von knapp 13 Sekunden fort eher er mit seinen Armen zu seiner Homeposition zurückkehrt. Erst weitere 7 Sekunden später hat der Proband seine Aktivität abgeschlossen und seine Trainingsposition wieder eingenommen. Mit dem Abschluss der Parallelaktivität ist auch die Übung am Ende angelangt.

Der Proband macht das Angebot „*Ich zeige dir den Beat.*“ mit anschließendem Taktdisplay nicht für sich nutzbar und eröffnet stattdessen eine Parallelaktivität. Während dieser Aktivität betrachtet er NAO, versucht allerdings nicht seine Tritttaktivitäten an der Taktgestik des Roboters auszurichten. Dass der Proband die Äußerung des Roboters bewusst nicht nutzbar macht, ist somit eine zulässige Schlussfolgerung. In Abgrenzung dazu ist das folgende Fragment zu betrachten.

FRAGMENT 2: „*ich zeige dir den beat.*“. Das 2. Fragment befindet sich in der 38. Minute und ist somit knapp 20 Minuten später zu verorten. Nachdem NAO der Preparation die zwei Instruktionen anschließt, reguliert der Proband mit Blick Richtung Display den Widerstand. Zwar steigert er seine Leistung, es gelingt ihm allerdings erneut nicht, seine Trittfrequenz an die Beatstruktur des Liedes anzugleichen.

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 9  
 Fragment: 37:20.120 - 37:59.390; Strategischer Gebrauch: Beat2

01 R-ver: Achtung

Preparation

02 P-gaz: @R

03 P-act: |+res | (5.5)  
 P-gaz: |@down|

04 R-ver: |Achte auf den Beat. |Rechts ist tief. Recht-| (-)  
 P-gaz: |@down.....|@R.....|

Instruktion

05 R-ver: |Jetzt 145 Watt. |  
 P-gaz: |@R.....|

Instruktion

06 P-gaz: @down (2.2)

07 BEAT: |xoo|xo|xoo|xo|  
 P-ped: |rF↓|rF↑|rF↓|rF↑|

P21-beat = Diskrepanz

Dies führt – wie im Fragment zuvor – zu der Reparatur-Äußerung „Ich zeige dir den Beat.“ mit anschließender Taktgestik. Mit der finalen Einstellung des Widerstandes richtet P21 den Blick auf NAO, den er für die Dauer von 10 Sekunden aufrecht hält. Währenddessen kann die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband seine Trittbewegungen step-by-step an die Taktgestik des Roboters auszurichten versucht bis ihm letztlich die Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität gelingt. Mit der Herstellung dieser gemeinsamen Aktivität gibt es einen 2-sekündigen Blickrichtungswechsel zum Fahrrad-Display. Erst mit Beendigung der Taktgestik endet auch der Blick auf den Roboter vollends. Obwohl es ihm aus Teilnehmerperspektive gelingt, das Koordinierungsangebot des Roboters für sich nutzbar zu machen, bleibt ein positives Feedback aus.

08 R-ver: Ich zeige dir den Beat.

Reparatur

09 R-act: |rH↓|rH↑|rH↓|rH↑|  
 P-ped: |rF↓|rF↑|rF↓|rF↑|  
 P-gaz: |...@down.....|

Reparatur

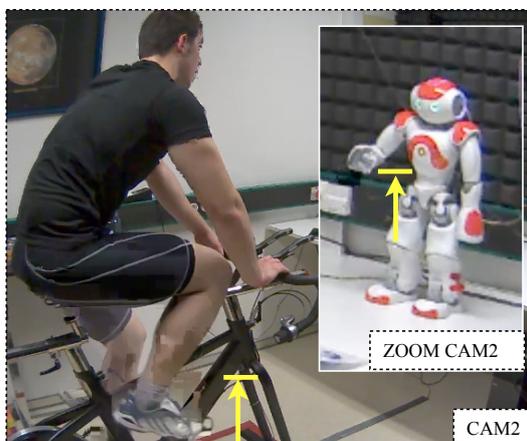
P21-beat = Diskrepanz

10 P-act: man\_res

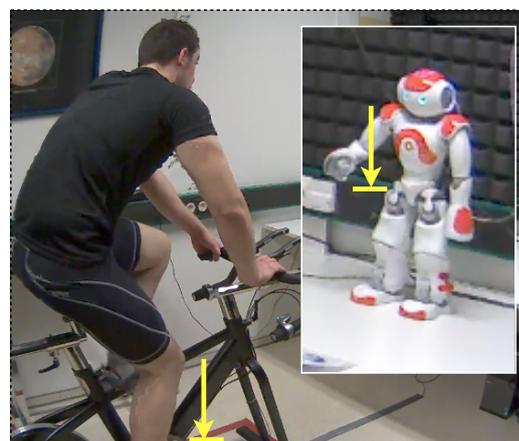
11 P-gaz: @R

12 R-act: |rH↓|rH↑|rH↓|rH↑|  
 P-ped: |rF↓|rF↑|rF↓|rF↑|  
 P-gaz: |@R.....|  
 \*Img 1\*  
 \*Img 2\*

P21-beat = **KEINE** Diskrepanz



#Img 1  
 37:46.830



#Img 2  
 37:47.190

Beide Fragmente im Vergleich unterstreichen den strategischen Gebrauch von Roboteranweisungen. Während der Fokusproband zunächst das Reparaturangebot nicht für sich nutzt und stattdessen eine Parallelaktivität eröffnet, macht er zu einem späteren Zeitpunkt die gleiche Reparaturanweisung für sich nutzbar und stimmt seine Trittaktivitäten mit den Taktgesten des Roboters beobachtbar ab. Der Proband entscheidet sich nicht zur Diskrepanz aufgrund eines subjektiven Belastungsempfindens, sondern weil er die Parallelaktivität in der Organisation seiner Handlung präferiert. Daran wird erkennbar, dass ein strategischer Gebrauch sich nicht allein aufgrund eines subjektiv hohen Belastungsempfindens vollzieht, sondern sich auch aufgrund einer abweichenden Prioritätsstruktur der eigenen Handlungen herausbilden kann. Die Übereinkunft über die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben wird kurzfristig für die Dauer einer Parallelaktivität aufgehoben. Daher kann man in diesem Zusammenhang auch von einer lokalen Entkopplung der Interaktionsrollen und der damit einhergehenden Aufgaben sprechen. Die Handlungsinitiative liegt klar beim Probanden, so dass sich die Frage über die Kontrolle von Erfolg und Misserfolg aus Teilnehmerperspektive zu diesem Zeitpunkt nicht stellt.

## 6.5 DIE 17. TRAININGSEINHEIT

Die 17. Trainingssitzung zeichnet sich erneut durch einen Rückgang der Blickaktivität in Frequenz und Dauer aus. Während die 1. Trainingseinheit noch 273 Blicke mit einer durchschnittlichen Dauer von 2,31 Sekunden aufweist, ist die 9. Trainingseinheit bereits nur noch mit 188 Blicken mit einer durchschnittlichen Dauer von 2,26 Sekunden gekennzeichnet. Die 17. Trainingseinheit reiht sich in diesen Trend ein und weist nur noch 147 Blicke mit einer durchschnittlichen Dauer von 1,60 Sekunden auf. Im Gegensatz hierzu zeichnet sich die Übungsumsetzung des Probanden durch eine Stabilisierung aus. Dem Probanden gelingt es, Instruktionen zügig umzusetzen und auch ggfl. Reparaturangebote für sich nutzbar zu machen. Abermals zeigt sich auch hier der strategische Gebrauch von Roboterhandlungen, der sich dadurch ausdrückt, dass konsequent spezifische Instruktionen und auch die folgenden Reparaturangebote nicht nutzbar gemacht werden.

### 6.5.1 *Der Einstieg in die Fitnessinteraktion*

Die Einstiegssituation verläuft ähnlich wie die der 9. Trainingssitzung und erstreckt sich über eine Dauer von ungefähr 2:45 Minuten. In dieser Zeit widmet sich der Proband der Sessionvorbereitung (z.B. Ausfüllen des Fragebogens). Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband keine Form der sozialen Interaktion zeigt und zielorientiert und zügig der Trainingsvorbereitung nachgeht. So richtet er seinen Blick kein einziges Mal auf den Roboter und zeigt auch auf die verbale Begrüßung des Roboters keine Reaktion.

### 6.5.2 *Korrekte Übungsumsetzung*

Vergleichbar zur 9., verzeichnet die 17. Trainingssitzung 14 datierte korrekte Übungsumsetzungen<sup>15</sup>. Die betrachtete Trainingssituation stellt die erste Übung nach der Aufwärmphase dar. Daher hat der Proband mit Beginn des Transkripts eine Kadenz von ungefähr 70 Umdrehungen und eine Leistung von nahezu 70 Watt (Z.01). Mit Beginn des neuen Movements initiiert das System die Preparation, die NAO über die Äußerung „Achtung.“ ausgibt (Z.02). Es ist zu beobachten, dass der Proband seinen Blick mit Beginn der Intonation zum

<sup>15</sup> Parallelbeispiele *korrekte Übungsdurchumsetzung* für die 17. Trainingseinheit (Session 17) im Korpus Isolationsstudie RG: P21: (04:38.851-04:48.950), (06:39.876-06:55.061), (10:29.560-10:44.775), (12:05.951-12:21.179), (13:57.998-14:13.151), (16:39.604-16:54.720), (34:07.663-34:22.831), (35:37.405-35:52.602), (38:29.855-38:45.038), (43:03.792-44:09.748), (45:24.302-45:34.407), (47:39.361-47:49.363), (49:21.443-49:31.529).

Roboter orientiert und diese Blickfokussierung für ca. 4 Sekunden aufrecht hält. Während dieser Blickfokussierung fährt der Roboter mit der Instruktion fort (Z.03). Auffällig ist, dass der Proband seinen Blick nach der Sprachausgabe der „90 Umdrehungen“ Richtung Display orientiert (Z.03). Dies erweckt den Eindruck, dass er zu diesem Zeitpunkt die für ihn relevante Information erhalten hat und seine Aktivitäten unmittelbar mithilfe des Displays an die instruierten „90 Umdrehungen“ anzugleichen versucht. NAO schließt die Folgeinstruktion direkt an (Z.04). Dem Probanden gelingt es, das etablierte Anspruchsniveau direkt zu bearbeiten und seine Aktivitäten daran auszurichten (Z.05). Dies registrierend initiiert das System eine positive Feedback-Äußerung (Z.06).

Korpus: Isolationsstudie RG

Proband & Session: P21, Session 17

Fragment: 06:39.876 - 06:55.061; Korrekte Übungsumsetzung

01 P-cad: |[69][70][71][71]|

P-pow: |[64][70][66][72]|

02 R-ver: | Achtung. (2.8)

P-gaz: |@down|@R..

Preparation

03 R-ver: Versuch 90 Umdrehungen| zu fahren.| (-)

P-gaz: ..@R.....|@down.....|

Instruktion

04 R-ver: Und fahr mit 109 Watt.

Instruktion

05 P-cad: |[84][92][96][96][89][90][91]|

P-pow: |[111][118][128][102][99][111][109]|

P21 = **KEINE** Diskrepanz

06 R-ver: Das sieht gut aus.

Positives Feedback

### 6.5.3 Korrekte Übungsumsetzung nach Reparatur

Ähnlich wie in Session 9, gelingt es dem Probanden nicht immer eine Instruktion unmittelbar korrekt im Rahmen des vorgegebenen Intervalls umzusetzen. Die 17. Trainingssitzung verzeichnet 8 datierte korrekte Übungsumsetzung nach einer Reparatur. Das herangezogene Fragment soll das sequentielle Schema dieser Fälle veranschaulichen.

Das Fragment liegt mit der 27 Minute in der Mitte des Trainings, in der Erholungsphase. Vor Beginn des neuen Movements hat der Proband eine Kadenz von 87 und eine Leistung von ca. 100 Watt (Z.01). Der Preparation schließt sich unmittelbar die Instruktion an (Z.02, 03). Während dieser Sprachäußerung gibt es keinen Blickrichtungswechsel zum Roboter. Kontinuierlich ist der Blick des Probanden nach unten Richtung Display gerichtet. Wie zu erkennen ist, reagiert der Proband instantan mit dem Abschluss der Sprachäußerung „60 Umdrehungen“ mit einer Manipulation des Widerstandsreglers. Dennoch gelingt es P21 nicht, seine Aktivitäten dem etablierten Anspruchsniveau anzupassen (Z.04), so dass eine Reparatur ausgelöst wird (Z.05). Diese Reparatur-Äußerung wird über eine Zweisatzkombination realisiert. Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass es mit der Initiierung der Reparatur-Äußerung einen kurzen Blick zum Roboter gibt. Mit Beendigung des ersten Satzes ist eine erneute Blickfokussierung sowie eine Angleichung seiner Aktivitäten zu erkennen (Z.05).

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 17  
 Fragment: 26:16.345 - 26:37.481; Korrekte Übungsumsetzung **nach** Reparatur

01 P-cad: |[87][87][89] |  
 P-pow: |[99][100][104] |

02 R-ver: Kurze Erholung. (-)

Preparation

03 R-ver: Tritt locker weiter mit 60 Umdrehun|gen und 59 Watt|  
 P-act: | -res.....|

Instruktion

04 P-cad: |[65][68][67][69][69][69][64] |  
 P-pow: |[53][67][58][65][65][65][49] |

P21 = Diskrepanz

05 R-ver: |Nicht |so schnell. Etwas| langsamer darf es sein.|  
 P-gaz: |@down |@R.....|@down.....|  
 P-cad: |[61][61][62][61][63] |  
 P-pow: |[49][53][51][53][56] |

Reparatur

P21 = **KEINE** Diskrepanz

06 R-ver: Gut. So ist es richtig.

Positives Feedback

#### 6.5.4 Strategischer Gebrauch von Anweisungen

Der strategische Gebrauch von Roboteranweisungen, der sich bereits in der 1. Trainingssitzung etablierte und über die nachfolgenden Sitzungen weiter entwickelte (s. 9. Trainingssitzung), findet sich auch in diesem Training wieder. So lässt sich hier ein Fragment identifizieren, in dem ein strategischer Gebrauch von Roboteranweisungen erkennbar ist.

In Anlehnung an Trainingssitzung 9 bezieht sich der strategische Gebrauch von Roboteranweisungen in diesem Fragment ebenfalls auf eine Taktübung. Das Fragment ist mit Minute 10 in der Anfangsphase des Trainings zu verorten. Zum Zeitpunkt des Transkriptbeginns weist der Fokusproband eine Kadenz von 90 und eine Leistung von 105 Watt auf (Z.01).

Korpus: Isolationsstudie RG  
 Proband & Session: P21, Session 17  
 Fragment: 08:23.351 - 09:45.090; Strategischer Gebrauch „Takt“

01 P-cad: |[91][90][90][90] |  
 P-pow: |[107][101][108][105] |

02 R-ver: Achtung. (.)

Preparation

03 P-gaz: @R

04 R-ver: Und auf| den Beat achten. Rechts ist tief. | (1.6)  
 P-gaz: |@R....|@down.....|  
 P-cad: |[89][87][87][88] |  
 P-pow: |[101][99][101][103] |

Instruktion

05 R-ver: |149 Watt. |  
 P-cad: |[89][88][85] |  
 P-pow: |[106][96][94] |

Instruktion

Das bevorstehende Movement wird von NAO über die Preparation-Äußerung „Achtung.“ angekündigt (Z.02). Auf diese erfolgt – wie in den Fragmente zuvor – eine Blickreaktion des Probanden auf den Roboter (Z.03). Sobald dieser mit der Takt-Instruktion fortfährt, reorientiert sich der Proband wieder Richtung Display (Z.04). Die Watt-Instruktion schließt NAO knapp 2 Sekunden später an (Z.05). Wie im Vollzug des Trainings zu beobachten ist, gleicht der Proband seine Trittbewegungen nicht an die Beatstruktur des Liedes an (Z.06). In seinen Tritttaktivitäten agiert er deutlich zu schnell. Diese Diskrepanz löst eine Reparatur aus und führt zu der Sprachäußerung „Mach langsam.“ (Z.07).

06 BEAT      xo xoo xo xoo xo xoo  
 P-ped: |rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|

P21-beat = Diskrepanz

07 R-ver: Mach langsam.      1.Reparatur

08:37.362

Zwar reagiert der Proband mit einer Verringerung der Kadenz (von 90 auf knapp 80), jedoch produziert er durch seiner Trittmotivität noch immer eine Diskrepanz zur Beatstruktur des Liedes (Z.08). Daher initiiert das System eine zweite Reparatur (Z.09). Im Vergleich zur vorheriger Reparatur ist diese pragmatischer und präzisiert auf Handlungsebene über eine inhaltliche Wiederholung das aktuelle Anspruchsniveau („Im Takt auf Rechts.“, Z.09). NAO schließt dieser sprachlichen Reparatur eine Beat-Geste an, die über eine Armbewegung ein Takt-Display etabliert. Es ist auffällig, dass es im Zuge dieser Beat-Geste einen kurzen Blickrichtungswechsel zum Roboter gibt (Z.10). Im weiteren Verlauf dieser Übung kann die Beobachtung gemacht werden, dass der Proband das Angebot des Roboters für sich nutzbar macht und stattdessen die Diskrepanz zum aktuellen Anspruchsniveau stabilisiert (Z.11).

08 P-cad: |[85][73][78][79]..[77]..[74]..[75].|  
 P-pow: |[99][118][115][117].[119].[104].[101]|

P21 = Diskrepanz

09:27.679

09 P-ver: Im Takt auf Rechts.      2. Reparatur

10 R-act: |rH↓|rH↑|rH↓|rH↑|  
 P-ped: |rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|  
 P-gaz: |@down|@R |@down|

P21-beat = Diskrepanz

11 BEAT      xo xoo xo xoo xo xoo  
 P-ped: |rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|rF↓|

P21-beat = Diskrepanz

Der strategische Gebrauch von Roboteranweisungen wird an diesem Fragment ersichtlich. Unter Berücksichtigung der Analyse der 9. Trainingssitzung kann in diesem Zusammenhang eine Veränderung festgestellt werden. Während in Trainingssitzung 9 der strategische Gebrauch einer Takt-Übung über eine Parallelaktivität (Nase putzen) und die sich daher lokal verändernde Prioritätsstruktur vollzieht, ist dies im vorliegenden Fragment nicht der Fall. Der Proband behandelt die instruierte Übung als für sich nicht relevant. Dies schlägt sich nicht allein in der Nicht-Bearbeitung der aktuellen Aufgabe, sondern gleichermaßen in der Blickorganisation nieder. So ist es bemerkenswert, dass der Proband seinen Blick für ein kurzes Zeitfenster auf den Roboter richtet, mit der Etablierung des Takt-Display, das Reparaturangebot an den Probanden, die Auflösung dieser Blickfokussierung einhergeht. Er hat somit keinen visuellen Zugang zum optischen Reparaturangebot via Beat-Gesten, so dass davon ausgegangen werden kann, dass er die Reparaturanweisungen *bewusst* nicht für sich nutzbar macht.

## 6.6 FAZIT: QUALITATIVE ANALYSE FOKUSPROBAND P21

Der Fokus dieses Kapitels war die qualitative Analyse einer Fitnessinteraktion, in der die NAO Roboterplattform die Rolle eines Trainers übernimmt und einen Probanden für die Dauer von 18 aufeinanderfolgenden Tagen für je 60 Minuten trainiert. Im Fokus der Analyse waren folgende drei Fragen: 1. Was sind die praktischen Probleme mit denen ein Mensch in Interaktion mit einem Roboter konfrontiert wird und wie gelingt es ihm, diese zu lösen?, 2. Gibt es spezifische Aufgaben und Funktionen der beiden Teilnehmerrollen? und wenn ja, 3. Gibt es im Hinblick auf dem Aspekt der Langzeitinteraktion beobachtbare Veränderung im Interaktionssystem? Werden Aufgaben und Funktionen der beiden Teilnehmer umverteilt?, und abschließend 4. Welche interaktive Funktions- und Wirkungs-

weise hat ein Robotersystem, das auf Basis eines Sequenzmodells agiert, das aus einer HHI Interaktion heraus entwickelt wurde?

(1 & 2) Die Analyse verdeutlichte, dass insbesondere die Einstiegsphase der 1. Trainingseinheit durch Akklimatisierungsprozesse auf verschiedenen Ebenen gekennzeichnet ist. Der Proband verfügt über kein Wissen die Fähigkeiten und Limitierungen des Robotersystems betreffend. Die proaktive Begrüßung bietet ihm einen intuitiven Zugang über Interaktion an. Eine Begrüßung stellt ein ritualisiertes Interaktionsmuster dar und ist in höchstem Maße voraussetzungsreich. Reziprozität, Responsivität, Sprachwahrnehmung sowie das Wissen über Kommunikationscodes in sozialen Interaktionsriten werden dem Probanden über die proaktive Begrüßung als Kompetenzprofil interaktiv angeboten. Dies führt dazu, dass der Proband bei Unsicherheiten, die aufgrund technischer Fehlperzeptionen und der zu Beginn noch unvertrauten Akustik der künstlichen Sprachsynthese hervorgerufen werden, den Roboter über Sprache zu bedienen versucht (z.B. bestätigende Rückmeldung, Bitte um Wiederholung). Dieses Verhalten deutet auf ein Verfahren zur Verständigungssicherung und Vermeidung von Verstehensproblemen und deutet rückwirkend auf die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben als Interaktionsziel. Darüber hinaus wird auch die sozial-wechselseitige Konstruktion von Interaktionsrollen und Aufgaben erkennbar. Beide Akteure richten ihre Handlungen gemäß ihrer Rollen nach der gemeinsame Bearbeitung von Einzelaufgaben aus. Die Handlungsinitiative in der Trainingsorganisation obliegt klar dem Roboter. Der Roboter leitet Übungen an, der Proband führt sie aus. Bei detektierten Diskrepanzen etabliert der Roboter entsprechende Reparaturangebote, die der Proband für sich nutzbar machen kann. Die Handlungen des Menschen müssen aufgrund der technischen Realisierung im Rahmen eines definierten Zeitfensters erfolgen. Geschieht dies nicht, wird die Übungsumsetzung als inkorrekt verbucht. Die Kontrolle über Erfolg und Misserfolg hat somit zunächst der Roboter.

(3) Die Erfahrungen, die der Proband im Verlauf der Trainingssituation macht, setzen sich zu einem Kompetenzprofil zusammen, welches sich permanent im praktischen Vollzug des hybriden Kooperationsprozesses verändert. Es stellt somit eine situativ erzeugte Konstitutionsleistung des Probanden dar. Kategorisierungen von Roboterhandlungen werden stabilisiert, erneuert oder aufgehoben. Dieses Kompetenzprofil ermöglicht es ihm – trotz verschiedener Unsicherheitsfaktoren – Übungen in (gemeinsamer) Bearbeitung mit dem Roboter umzusetzen. In diesem Zusammenhang brachte die Analyse im Hinblick auf den Aspekt der Langzeitinteraktion zu Tage, dass es dem Probanden im Verlauf des Interaktionsgeschehens – Turn-by-Turn – immer besser gelingt, Roboterhandlungen für sich nutzbar zu machen, das heißt, Instruktionen und ggf. Reparaturen adäquat umzusetzen. Im Zuge dessen zeigt sich auch die Etablierung eines strategischen Gebrauchs von Roboterhandlungen. Spezifische Übungen werden aufgrund einer vom Roboter abweichenden Prioritätsstruktur der Handlungsorganisation nicht umgesetzt. Die Handlungsinitiative liegt in diesen Momenten klar beim Probanden, so dass sich die Frage über die Kontrolle von Erfolg und Misserfolg aus Teilnehmerperspektive nicht stellt. Es findet somit eine lokale Entkopplung der Interaktionsrollen und der damit einhergehenden Aufgaben statt.

(4) Diese Aspekte der Langzeitinteraktion gehen Hand in Hand mit der Betrachtung der interaktiven Funktions- und Wirkungsweise eines Robotersystem, das auf Grundlage der Sequenzstrukturen in menschlicher Fitnessinteraktion designt wurde. So zeigte insbesondere die Analyse der 1. Trainingseinheit, dass der Proband schrittweise die Wirkungsweise des Roboters mithilfe interaktiver Verfahren im praktischen Vollzug selbst erfährt und dadurch in gewisser Weise erarbeitet. Zu Beginn noch Schwierigkeiten, die sequentiellen, responsiven Anweisungen umzusetzen, macht der Proband über die Dauer der Trainingseinheit die Anweisungen Turn-by-Turn adäquater für sich nutzbar. Über die Trainingseinheiten und den stetigen Zuwachs einer gemeinsamen Interaktionshistorie gelingt es dem Probanden zusehends die Anweisungen produktiv umzusetzen. Dabei ist beson-

ders bemerkenswert, dass er das Timing seiner Handlungsstruktur an die des Roboters anzupassen scheint, damit die gemeinsame Bearbeitung der Aufgaben gelingt. Während er zu Beginn Schwierigkeiten hat, die Instruktionen überhaupt für sich nutzbar zu machen, verdeutlicht die Analyse im Verlauf der 18 Trainingseinheiten, dass der Proband sogar Roboterhandlungen antizipieren und seine Aktivitäten dementsprechend frühzeitig anpasst. Eine Anpassung ist darüber hinaus auch auf der Verbalebene erkennbar. Ausgehend von der Begrüßung der 1. Trainingseinheit versucht der Proband den Roboter noch über stark dialektisch gefärbte Verbalkommandos zu steuern. Diese verändern sich syntaktisch, lexikalisch als auch prosodisch bis der Proband sie letztlich einstellt. Somit muss hier nicht nur von einer situativ erzeugten Konstitutionsleistung des Probanden gesprochen werden, sondern auch von einer lokalen Adaptivität.

Die qualitative Analyse zeigte, dass das Interaktionssystem Mensch-Roboter sich in einer wiederholten Langzeitinteraktion beobachtbar verändert. Dabei ist die Beobachtung zentral, dass mit steigender Erfahrung die erfolgreiche Umsetzung an Handlungsanweisungen zunimmt, soziale Kommunikationscodes wie Sprache und Blick allerdings abnehmen. Dennoch muss an dieser Stelle betont werden, dass dies ein Ergebnis qualitativer Fallanalysen darstellt. Der Umfang des Videokorpus (144h) und die Konversationsanalyse als Analysewerkzeug dessen birgt das methodische Dilemma, die Interaktionen nicht vollständig qualitativ analysieren zu können, so dass letztlich nur immer der Eindruck von bestimmten Phänomenen und die Entwicklungen selbiger zurückbleibt. Eine Quantifizierung ist daher nur erschwert möglich (vgl. u.a. Schegloff 1993). Sicherlich ist eine minutiöse und dezidierte qualitative Analyse auch dieses 144h Korpus theoretisch möglich. Einzelphänomene können durchaus in den Kontext einer Langzeitinteraktion sukzessive am Datenmaterial betrachtet werden, doch ist diese Arbeit äußerst mühselig, langwierig und kaum in einem Rahmen wie dieser Arbeit nachvollziehbar darstellbar. Auch die Einbindung dieser Arbeit in das Forschungsfeld der Robotik, macht eine Quantifizierung notwendig. Denn immerhin sollten Ergebnisse anschlussfähig sein – eine qualitative Analyse mit zusätzlicher Quantifizierung erhöht die Anschlussfähigkeit um ein vielfaches. Also warum sollte nicht zu einer KA-Analyse ergänzend eine Analysesoftware eingesetzt werden, die eine automatisierte Detektion von Interaktionsmustern auf Basis von Annotationen ermöglicht? Dies ist methodisch höchst interessant, da es perspektivisch eine neue Form der Heuristik ermöglicht und darüber einen neuen analytischen Zugang. Ausgehend von diesen Überlegungen soll in einem nächsten Schritt die Analysesoftware THEME eingesetzt werden, um die folgenden aus der qualitativen Beobachtung ableitbaren Hypothesen zu testen:

- H1: Soziale Praktiken (z.B. Blick- und Verbalaktivität) nehmen im Verlauf der 18 Trainingseinheiten ab.
- H2: Spezifische Interaktionsmuster (z.B. auf eine Preparation des Roboters folgt ein Blick des Probanden) nehmen im Verlauf der 18 Trainingseinheiten ab.

## DIE QUANTITATIVE ANALYSE VON SEQUENZSTRUKTUREN IM INTERAKTIONSSYSTEM MENSCH-ROBOTER.

---

*Order and regularity of shape and form is something  
that we associate with the non-living world.  
Crystals have shapes governed by a strict geometry,  
all flat faces and sharp angles.  
Living things, on the other hand, are rounded and irregular,  
constantly changing their shape.*

*But the living world is full of pattern, if you know where to look for it.*

*– Philip Ball –*

Während im vorangegangenen Kapitel die qualitative Analyse im Zentrum des Interesses stand, dient dieses Kapitel dazu, eine neue Perspektive auf die Mensch-Roboter Interaktion zu erlangen. Hierzu soll THEME methodisch eingebunden werden (Magnusson 2000). THEME ist eine Analyse-Software, die auf Basis eines Algorithmus sogenannte versteckte Muster (engl. *hidden patterns*) in der Interaktion identifiziert (vgl. Kap.2.3). Grundlage dieses Verfahrens ist die Annotation des Videokorpus im Hinblick auf die im Fokus der Analyse stehenden Ereignisse. Sicherlich sind im Rahmen einer Interaktionsanalyse sämtliche multimodalen Aktionen der Akteure relevant, sowie es auch in der qualitativen Analyse angelegt ist. Dennoch muss im Rahmen dieser Arbeit aufgrund des Korpusumfangs (144 Trainingseinheiten à 60 Minuten) ein inhaltlicher Fokus auf den Untersuchungsgegenstand gelegt werden. Anhand der Auswertung der Systemlogs konnte bereits gezeigt werden, dass die 18 Trainingseinheiten der 8 Probanden einem positiven Trend in der erfolgreichen Übungsumsetzung unterliegen. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache stehen daher soziale Praktiken des Probanden (Blickorganisation) und Sprachaktivitäten des Roboters im Zentrum der Untersuchung. Unter Berücksichtigung des Aspektes der Langzeitinteraktion führte die qualitative Analyse zu folgenden Hypothesen:

H1: Soziale Praktiken (z.B. Blick- und Verbalaktivität) nehmen im Verlauf der 18 Trainingseinheiten ab.

H2: Spezifische Interaktionsmuster (z.B. auf eine Preparation des Roboters folgt ein Blick des Probanden) nehmen im Verlauf der 18 Trainingseinheiten ab.

ZU H1: Die qualitative Analyse verdeutlichte eine multimodale, verkörpert erzeugte und situativ angepasst eingesetzte Konstitutionsleistung des Probanden, die als Ergebnis ein Kompetenzprofil des Roboters bereithält. Der Proband ist innerhalb des Interaktionsgeschehens mit verschiedenen Erfahrungen konfrontiert, welche zu einem Kompetenzprofil zusammen geführt werden. Das Ergebnis lässt sich als ein, im Vollzug der Interaktion ständig online zu erneuerndem, Repertoire an Verhaltensdispositionen beschreiben. Auf der Oberflächenstruktur wird dieses Kompetenzprofil u.a. an sozialen Praktiken (wie z.B. Verbalverhalten), insbesondere jedoch am Blickverhalten des Probanden erkennbar. Während er zu Beginn versucht den Roboter über verbale Kommandos zu bedienen versucht, nimmt dies sukzessive ab bis er es gänzlich einstellt. Ähnliches zeigt sich beim Blickverhalten. Während zu Beginn der ersten Trainingseinheit der Blick sich mit höherer Frequenz

und Intensität auf die Roboterplattform richtet, nimmt dies scheinbar über die Dauer der 18 Sporteinheiten ab. Der Blick ist nicht funktional, nicht notwendig, um die Übungen adäquat und gut umzusetzen, so dass sich auch die Blickaktivität zum Roboter einstellt.

**ZU H2:** Die qualitative Analyse deutete auf eine über die Dauer des interaktivem Kooperationsprozesses sich verändernde Zusammenhangsstruktur zwischen sozialen Praktiken und dem seriellen Charakter der sprachlichen Übungsanleitung des Roboters. So zeigt sich beispielsweise, dass insbesondere zu Beginn der ersten Trainingseinheit der Proband mit der Sprachausgabe der Preparation systematisch den Blick zum Roboter richtet. Diese Beobachtung nimmt sukzessive mit der Dauer der Interaktion ab.

Diese Eindrücke entstehen ausschließlich auf Basis qualitativer Beobachtung und auf Grundlage eines Datenkorpus, das insgesamt 144 Stunden Videomaterial von Mensch-Roboter Interaktionen umfasst (Kap.2.4). Die Frage nach der präzisen Struktur häufiger, d.h. nicht zufälliger, Interaktionsmuster innerhalb der Langzeitinteraktion bleibt daher bislang unbeantwortet. Sicherlich kann man als Konversationsanalytiker das umfassende Datenmaterial dezidiert durchgehen und Phänomene im Hinblick auf Langzeitaspekte hin untersuchen. Doch warum sollte man nicht ein methodisch neuen Weg mit einer Analysesoftware wie THEME beschreiten? THEME in Kombination mit KA erlaubt eine neue Form von Heuristik und eröffnet dadurch methodisch neue Perspektiven, um mit Daten und einem Korpus umzugehen. Sowohl das Testen von qualitativen Hypothesen, als auch die Generierung neuer Hypothesen, die einen neuen Ansatzpunkt für die qualitative Analyse anbieten, sind dabei denkbar.

Vor dem Hintergrund der bisher gesammelten Erkenntnisse richtet sich der Fokus der Analyse auf folgende Fragen: 1. Was sind signifikante Muster in der Fitnessinteraktion zwischen Mensch und Roboter?, 2. Geben diese Muster Aufschluss über die reziproken Konstitutionsleistungen der Interaktionsbeteiligten und wenn ja, 3. Wie sehen diese konkret aus? sowie 4. Stellt die systematische Verbindung von KA und THEME ein methodisches Werkzeug dar, mit dem eine Interaktionsanalyse von HRI sowohl qualitative und quantitativ sinnstiftend betrieben werden kann?

Methodisch erfolgt in einem ersten Schritt die deskriptive Analyse des Blickverhaltens mittels einer messwiederholten Varianzanalyse. Sie bildet nicht nur die Grundlage für Beantwortung der Hypothese H1, sondern auch die Grundlage für die weiteren Analysen von Interaktionsmustern. Denn erst mit Berücksichtigung der Betrachtung des Blickverhaltens der Probanden über die 18 Trainingssitzung ist eine Analyse der Interaktionsmuster, ihre Entwicklung im Interaktionsgeschehen, einzuordnen. Konkret bedeutet dies, ist ein Rückgang eines Patterns, bestehend aus Blickaktivität des Probanden und Äußerungskategorie des Roboters, zurückzuführen auf einen grundsätzlichen Rückgang von Blickaktivität oder beschränkt sich die Veränderung tatsächlich auf das spezifische Interaktionsmuster?

Der zweite Schritt sieht die Analyse des Datenkorpus der Isolationsstudie auf Basis des fast CI vor, die insgesamt 2811 verschiedene Pattern zu Tage brachte, deren einzelne Häufigkeiten zwischen 2530 und 3 Ereignissen schwankt. Vor dem Hintergrund der qualitativen Analyse und dieser großen Anzahl an identifizierten Mustern folgt die Analyse – wie oben beschrieben – einer bestimmten Form von Heuristik, die von zwei verschiedenen Analyserichtungen ausgeht: 1. Top-down, 2. Bottom-up.

**1. TOP-DOWN:** Die Top-down Richtung (von der Masse zum Einzelfall) erfolgt auf Basis konkreter quantitativer Ergebnisdaten. Dieser Ansatz, dessen Ausgangspunkt die messbaren Größen der Häufigkeiten ist, soll einen objektiven Zugang zu relevanten Interaktionsmustern ermöglichen. Die Identifizierung und Kontextualisierung der drei am häufigst auftretenden Pattern stehen dabei im Zentrum des Interesses. Jedes dieser identifizierten Pattern wird in seiner Gesamtstatistik vorgestellt, anhand von zwei verschiedenen Proban-

den<sup>1</sup> quantitativ betrachtet, und abschließend qualitativ unter Einbezug der Fallanalysen des Fokusprobanden P21 reflektiert.

2. **BOTTOM-UP:** Die anschließende Bottom-up Richtung (vom Einzelfall zur Masse) erfolgt auf Basis der qualitativen Beobachtungen (vgl. Kap.3). Unter Berücksichtigung dieser Beobachtungen werden relevante Interaktionsmuster zwischen P21 und NAO präsentiert, im Zeitverlauf der 18 Trainingseinheiten abgebildet und vergleichend mit anderen Probanden erörtert und in ihrer Gesamtstatistik dargestellt.

## 7.1 BLICKVERHALTEN DER PROBANDEN

Die Analyse der Blickaktivität vollzieht sich auf Grundlage der Elan-Datenannotation des Videomaterials. Hierzu wird zunächst über den Korpus der 144 Trainingssitzungen die Summe der eindeutigen Blicke zum Roboter (@R) und die durchschnittliche Dauer dieser Blicke innerhalb jeder Trainingseinheit dokumentiert. Daran anschließend erfolgt (a) die Mittelwertberechnung des Blickverhaltens eines Probanden über die 18 Trainings, als auch (b) die Mittelwertberechnung der einzelnen Trainings über die 8 Probanden.

Anhand von (a) der Mittel der Blickaktivität (Blickhäufigkeit und Blickdauer) der einzelnen Probanden wird deutlich, dass es erkennbare Unterschiede im individuellen Blickverhalten einzelner Personen gibt. Während P21 im Mittel  $M=141,67$  Blicke zum Roboter pro Trainingseinheit richtet, verzeichnet P28 im Mittel nur  $M=32,72$  Blicke, über 100 Blicke weniger (Abb.48). Auch die Dauer der Blicke (in Sekunden) variiert über die einzelnen Probanden. So zeigt sich bei P24 im Mittel eine durchschnittliche Blickdauer von  $M=2,94$  und bei P26 eine durchschnittliche Blickdauer von  $M=1,03$  Sekunden, und weist somit eine Differenz von ca. 2 Sekunden Blickdauer auf (Abb.49).

SESSION	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	M
1	273	17	112	99	97	139	71	83	111,38
2	193	73	142	90	81	115	47	65	100,75
3	169	85	65	50	63	94	55	23	75,50
4	178	130	73	68	52	111	31	32	84,38
5	107	185	118	88	76	70	50	40	91,75
6	84	156	100	94	57	105	44	39	84,88
7	92	179	73	159	77	56	45	38	89,88
8	93	86	46	71	56	48	24	18	55,25
9	188	203	56	38	73	61	23	46	86,00
10	164	150	54	41	41	84	58	54	80,75
11	66	150	77	17	129	90	67	31	78,38
12	55	120	36	40	48	44	24	8	46,88
13	147	174	37	46	81	64	16	28	74,13
14	132	94	42	22	126	42	16	19	61,63
15	193	197	52	117	63	56	18	12	88,50
16	94	71	36	26	75	35	18	17	46,50
17	147	149	67	20	82	40	15	27	68,38
18	175	82	71	22	31	43	7	9	55,00
<b>M</b>	141,67	127,83	69,83	61,56	72,67	72,06	34,94	32,72	

Abbildung 48: Nominelle Blickhäufigkeit im Korpus HRI mit Mittelwertberechnung nach Trainingseinheiten und Probanden.

Ebenso zeigt auch (b) der Mittel der Blickaktivität (Blickhäufigkeit und Blickdauer) der einzelnen Trainingssitzungen einen nominellen Unterschied. Während das 1. Training im Mittel  $M=111,38$  Blicke zum Roboter aufweist, verzeichnet zum Beispiel die 16. Session im Mittel  $M=46,50$  Blicke (Abb.48). Auch der Mittel der durchschnittlichen Blickdauer zeigt, dass es Trainingssitzungen gibt, die durch eine längere Blickdauer zum Roboter gekenn-

<sup>1</sup> Die Auswahl dieser zwei Probanden erfolgte zufällig.

zeichnet sind. So weist zum Beispiel die 7. Trainingssitzung im Mittel eine durchschnittliche Blickdauer von  $M=2,39$  und die 16. Session von  $M=1,73$  auf (Abb.49).

SESSION	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	M
1	2,31	1,45	1,8	3	4,3	1,1	2,31	2,08	2,29
2	1,51	1,81	1,69	2,9	2,32	1,22	2,44	2,14	2,00
3	1,52	1,88	1,77	1,62	1,93	1,1	2,6	2,21	1,83
4	2,50	1,89	2,1	3,9	2,25	1	3,12	1,78	2,32
5	2,80	1,86	2,3	3,4	1,83	1,1	2,44	2,18	2,24
6	2,21	1,71	2,46	3,3	2,18	0,9	2,84	2,24	2,23
7	3,15	1,84	2,1	4,2	1,53	1,23	2,81	2,24	2,39
8	2,04	2,13	1,8	3,9	1,89	0,76	2,66	2,42	2,20
9	2,26	1,51	2,63	3	2,5	1	2,01	2,27	2,15
10	2,11	1,74	2,1	2	2,78	0,84	2,41	1,54	1,94
11	2,03	2,38	3,4	3,1	2,26	1,06	2,69	1,74	2,33
12	2,64	1,33	1,56	3,3	2	0,97	1,85	1,9	1,94
13	1,89	1,37	2,02	3,51	1,62	1,37	1,72	1,68	1,90
14	2,27	1,67	2,8	3,44	1,91	1,22	1,35	1,72	2,05
15	1,60	1,2	2,84	2,6	1,9	1,38	1,48	2,78	1,97
16	2,61	2,14	1,45	1,4	1,9	0,74	1,82	1,75	1,73
17	1,60	1,3	2,66	2,9	2,16	0,98	1,44	1,89	1,87
18	1,84	1,6	2,4	1,5	1,21	0,65	2,65	2,42	1,78
<b>M</b>	2,16	1,71	2,22	2,94	2,14	1,03	2,26	2,05	

Abbildung 49: Durchschnittliche Blickdauer der Blickereignisse im Korpus HRI nach Trainingseinheiten und Probanden (in Sekunden).

Zur Überprüfung der statistischen Bedeutsamkeit dieser deskriptiven Unterschiede, wurden die vorliegenden Daten mittels einer messwiederholten Varianzanalyse<sup>2</sup> analysiert. Um die Einflüsse einzelner Sessions (z.B. Unterschiede bzgl. der Hintergrundmusik) auf das Gesamtergebnis zu reduzieren sowie um eine leichtere Interpretierbarkeit der Ergebnisse zu erreichen, wurden jeweils 6 Trainings zu einem Block zusammengeschlossen. Das heißt, für Blickhäufigkeit und Blickdauer wurde jeweils ein Mittelwert für die ersten 6 Trainingseinheiten (Blickhäufigkeit:  $M = 91.44$ ,  $SD = 38.85$ ; Blickdauer:  $M = 2.15$ ,  $SD = 0.59$ ), jeweils ein Mittelwert für die mittleren 6 Trainings (Blickhäufigkeit:  $M = 72.85$ ,  $SD = 38.13$ ; Blickdauer:  $M = 2.16$ ,  $SD = 0.64$ ) sowie ein Mittelwert für die letzten 6 Trainingseinheiten gebildet (Blickhäufigkeit:  $M = 65.69$ ,  $SD = 48.79$ ; Blickdauer:  $M = 1.88$ ,  $SD = 0.47$ ).

Hinsichtlich der abhängigen Variable Blickhäufigkeit zeigte sich ein signifikanter Effekt des Messzeitpunktes,  $F(2, 14) = 4.01$ ,  $p = .04$ . Dabei folgt der Verlauf der Mittelwerte einem linearen (negativen) Trend. Mit anderen Worten, über die drei Messzeiträume zeigte sich eine signifikante stetige Abnahme der Blickhäufigkeit,  $F(1, 7) = 7.25$ ,  $p = .03$ .  $F(2, 14) = 4.01$ ,  $p = .04$  (Abb.50).

Auch hinsichtlich der abhängigen Variable Blickdauer zeigte sich ein signifikanter Effekt des Messzeitpunktes,  $F(2, 14) = 3.96$ ,  $p = .04$ . Hier zeigte sich in post-hoc Tests, dass insbesondere im dritten Messzeitraum die Probanden im Durchschnitt weniger lang Blickkontakt hielten als zum zweiten (Mittlere Differenz =  $0.28$ ,  $p = .04$ ) oder ersten Messzeitraum (Mittlere Differenz =  $0.27$ ,  $p = .09$ ) (Abb.51). Aufgrund der geringen Stichprobengröße müssen diese Effekte natürlich mit Vorsicht interpretiert werden, da bereits Veränderung im Verhalten eines einzelnen Teilnehmers einen großen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben können.

<sup>2</sup> Die messwiederholte Varianzanalyse erfolgte in Zusammenarbeit mit Dr. rer. nat. Philipp Süssenbach, wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachbereich 04 Psychologie, Arbeitsgruppe Psychologische Methodenlehre der Philipps Universität Marburg.

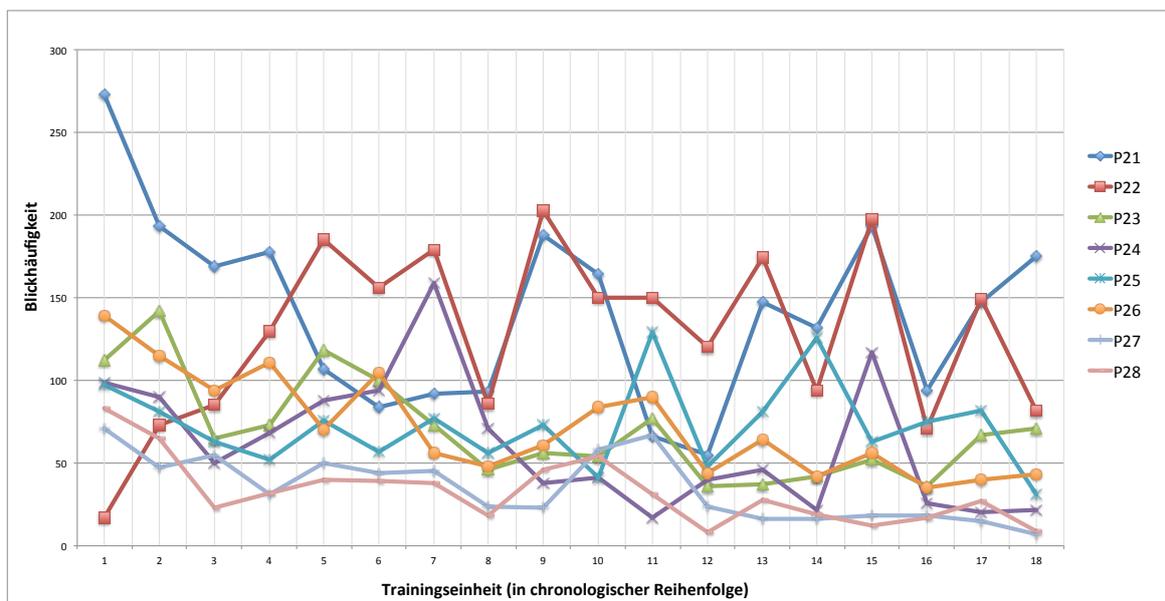


Abbildung 50: Durchschnittliche Blickhäufigkeit der Blickereignisse im Korpus HRI nach Trainingseinheiten und Probanden (in Sekunden).

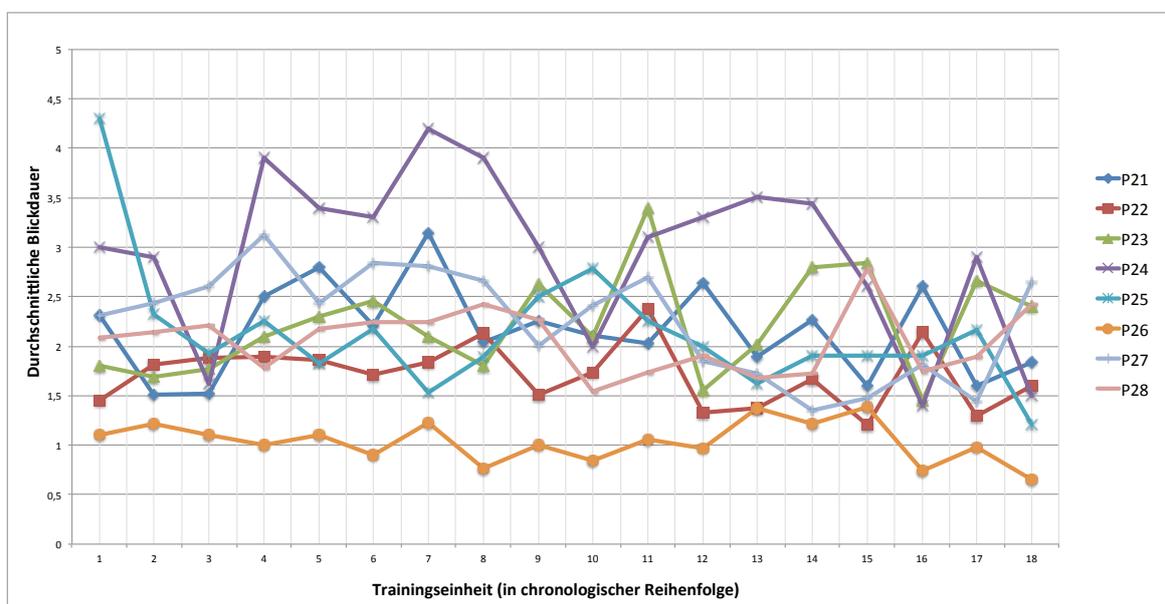


Abbildung 51: Durchschnittliche Blickdauer der Blickereignisse im Korpus HRI nach Trainingseinheiten und Probanden (in Sekunden).

## 7.2 THEME-INTERAKTIONSMUSTER IM KORPUS HRI

Grundlegend beschreiben die durch THEME generierten Interaktionsmuster ein interaktives, sequentielles Phänomen, das aus mind. zwei Ereignisse der zwei Akteure Proband und Roboter besteht (Kap.2.3). In ihrer zeitlichen Organisation und Häufigkeit stellen sie ein *nicht* zufälliges Phänomen dar, das aufgrund seiner wiederkehrenden Regelmäßigkeit als Muster definiert werden kann. Wie anhand der messwiederholten Varianzanalyse jedoch deutlich wurde, ist das Blickverhalten der Probanden über die Studiendauer von 18 Trainingseinheiten sowohl hinsichtlich Blickhäufigkeit als auch -dauer von einem signifikanten Rückgang gekennzeichnet. Daher muss an dieser Stelle betont werden, dass die Analyse von Interaktionsmustern, aber insbesondere die Langzeitbetrachtung selbiger, nur mit Berücksichtigung diesen Trends im Blickverhalten erfolgen kann.

### 7.2.1 Top-down: Die 3 häufigsten Interaktionsmuster im Korpus HRI

#### 7.2.1.1 Platz 1: Interaktionsmuster ( $p\_ | e | r, r\_ | e | instruction\_notify$ )

Das Pattern ( $p\_ | e | r, r\_ | e | instruction\_notify$ )<sup>3</sup> stellt mit einer Gesamthäufigkeit von  $N=2530$  (fast CI) das häufigste dar. Es ist in 110 verschiedenen Trainingseinheiten identifizierbar und beschreibt eine Korrelation einer sequentiellen Struktur der Ebene 1 zwischen einem Blickereignis des Probanden und einer Sprachäußerung des Roboters (Abb.52).

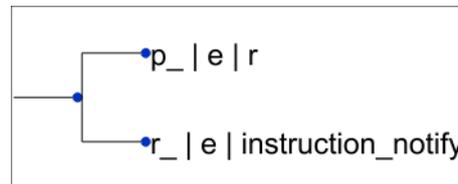


Abbildung 52: Das IM ( $p\_ | e | r, r\_ | e | instruction\_notify$ ), Pattern ID<sub>1</sub>. Gesamtstatistik:  $N=2530$ , in 110 von 144 Trainingseinheiten präsent.

Im Detail bildet es die Situation ab, dass der Proband einen zuvor etablierten Blickkontakt zum Roboter auflöst und der Roboter daran anschließend eine Instruktion beendet. Dieser strukturierte Zusammenhang zeigte sich ebenso in der qualitativen Analyse: Der Fokusproband betrachtet mit beginnender Instruktion den Roboter und löst diese Blickfokussierung im Verlauf der Sprachäußerung auf. Der Abschluss der Instruktion vollzieht sich somit ohne Blickkontakt zum Roboter. Was anhand des Pattern nicht unmittelbar transparent wird, ist die Bedeutung dieser Blickauflösung; denn wie die systematische qualitative Analyse verdeutlichte, ist die Auflösung des Blicks zum Roboter während einer Instruktion oftmals mit einem Blick Richtung Fahrrad-Display verbunden (Abb.53).

Die Relevanz dieser Blickorganisation wird unter Berücksichtigung der situativen Einbettung des Pattern im Handlungsvollzug einer Trainingssituation noch deutlicher. Der Zeitpunkt dieser Blickorganisation erfolgt mit der Bekanntgabe der einzunehmenden Parameter und geht mit einer sukzessiven Veränderung der Leistungsdaten einher (Trittfrequenz, Watt) (Abb.54).

Daher ist die Vermutung zulässig, dass das Pattern ID<sub>1</sub> eine interaktionale Zusammenhangsstruktur abbildet, welche für die Probanden eine für die Bearbeitung des aktuellen Anforderungsprofils zielorientierte und nutzbare Blickorganisation im Trainingsgeschehen darstellt. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass das besagte Interaktionsmuster das häufigste im gesamten Korpus HRI ist. Im Hinblick einer wiederholten Langzeitinteraktion mit einem noch unvertrautem Robotersystem wäre es daher nachvollziehbar, wenn sich dieses Pattern erst im Zuge einer gemeinsamen Interaktionshistorie herausbildet. Eine Betrachtung der Langzeitentwicklung dieses Pattern bei drei Probanden soll darüber Aufschluss geben (P21, P22, P27). Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich ein beobachtbarer Trend bereits im Zuge der ersten Trainingseinheit einstellt, erfolgt neben der Langzeitanalyse über die 18 Trainingseinheiten auch eine nähere Betrachtung der Trainingseinheit, die das Pattern nachweislich als erstes beinhaltet.

<sup>3</sup> Anmerkung zur Notation & Syntax: Die Notation eines Interaktionsmusters im Fließtext umfasst stets 2 Akteure Proband= $p$  und Roboter= $r$ . Je Ereignis sind drei Positionen zu besetzen ( $a\_ | b | c$ ), wobei  $a$  der Akteur ist,  $b$  anzeigt, ob es der Beginn ( $b$ ) oder das Ende ( $e$ ) des Ereignisses ist und  $c$  den Inhalt der Annotation anzeigt; in dieser Analyse  $r$ =Blick des Probanden auf den Roboter oder eine spezifische Äußerungskategorie des Roboters, wie z.B. *instruction\_notify* (z.B. *Es geht bergab mit 100 Umdrehungen und 90 Watt.*). Die Syntax eines IM wird durch Kommata und Klammern unterstützt. Die zwei Ereignisse der Akteure werden mit einem Komma getrennt notiert. Die Klammersetzung dient der Gruppierung von Ereignissen und kennzeichnet die Reihenfolge der Operation.



Die Analyse der Trainingseinheiten von Proband P22 zeigt dahingehend, dass das Pattern in insgesamt 15 der 18 Trainingseinheiten mit einer Gesamthäufigkeit von  $n=523$  vorhanden ist (Abb.55). Dabei ist bemerkenswert, dass das Interaktionsmuster in den ersten drei Trainingseinheiten gar nicht präsent ist, sich ab der 4. Trainingssitzung herausbildet und dann durchgehend in den nachfolgenden Trainingseinheiten feststellbar ist. Ein Trend ist jedoch nicht ablesbar.

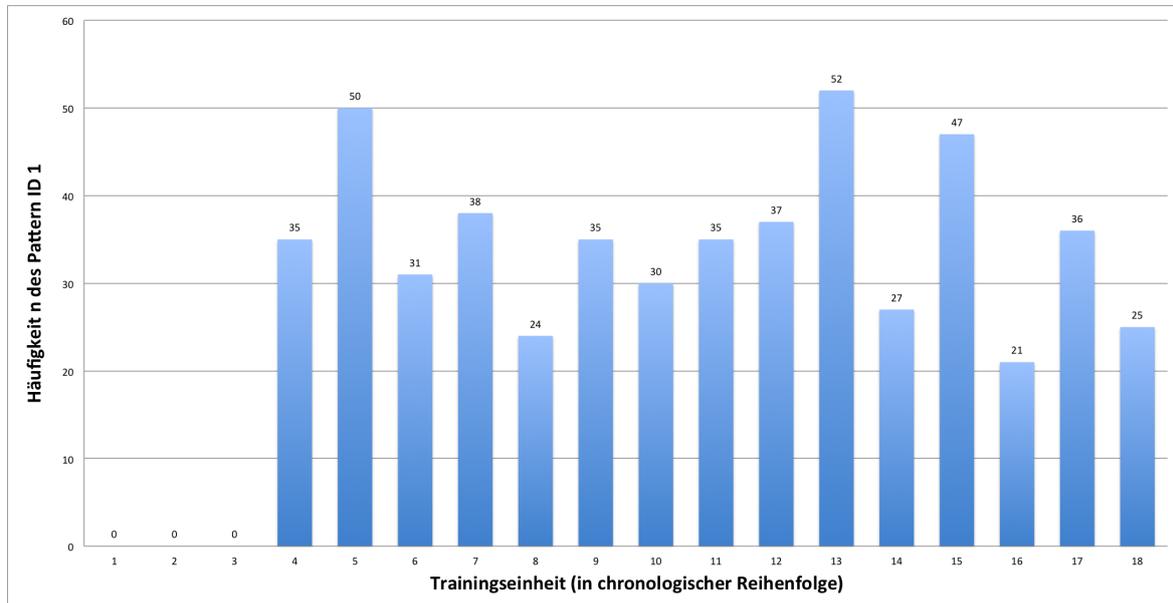


Abbildung 55: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>1</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt 523 in 18 Trainingseinheiten, wobei es in 3 Trainingseinheiten (So<sub>1</sub>, So<sub>2</sub> & So<sub>3</sub>) nicht identifiziert wurde. Im Durchschnitt tritt es 29,10 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

Anders verhält sich dies bei Proband P27. Hier ist besagtes Pattern ausschließlich in der ersten Hälfte der Studiendauer (Ausnahme 3. Trainingseinheit) mit einer Gesamthäufigkeit von  $n=102$  in der Mensch-Roboter Interaktion beobachtbar (Abb.56). Ab der 10. Trainingseinheit kann es nicht mehr identifiziert werden. Erklärbar ist dies unter Berücksichtigung des generellen Blickverhaltens von P27 und dessen Entwicklung über die Dauer der 18 Trainingseinheiten. Denn wie die vorangegangene Analyse des Blickverhaltens zeigte, zählt P27 gemeinsam mit P28 zu den Personen, die sich durch eine reduzierte Blickaktivität zum Roboter auszeichnen. Während beispielsweise P21 über die 18 Trainings im Mittel 141 Blicke zum Roboter richtet, weist P27 im Mittel lediglich 34 auf. Auch die Betrachtung der Blick-Entwicklung über die 18 Trainings zeigt einen deutlichen Rückgang ab Tag 11 (vgl. Abb.48). Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass das Pattern ab Tag 10 nicht mehr identifiziert werden kann.

Im Gegensatz dazu erstreckt sich das Pattern beim Fokusprobanden der qualitativen Analyse P21 relativ gleichmäßig mit einer Gesamthäufigkeit von  $n=464$  über die 18 Trainingseinheiten (Abb.57). Dabei fällt jedoch auch auf, dass das Pattern in zwei der 18 Trainingseinheiten (So<sub>3</sub> & S<sub>15</sub>) gar nicht präsent ist, so dass die Häufigkeit in den einzelnen Trainingseinheiten zwischen 0 (min.) und 43 (max.) schwankt. Die Häufigkeitsverteilung selbst zeigt keinen beobachtbaren Trend.

Auch eine nähere Betrachtung der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern detektiert wurde, legt keinen eindeutig identifizierbaren Trend im Verlauf des 60-minütigen Trainings der drei Probanden offen. Das Pattern verteilt sich bei P21 und P27 relativ gleichmäßig, wohingegen bei P22 zwei Ballungsbereiche erkennbar sind, in denen das Pattern deutlich häufiger auftritt als im restlichen Verlauf (ca. 15. Minute und ca. 38. Minute) (Abb.58), Bemerkenswert ist jedoch, dass es bei allen drei Probanden insbesondere im Hauptteil des

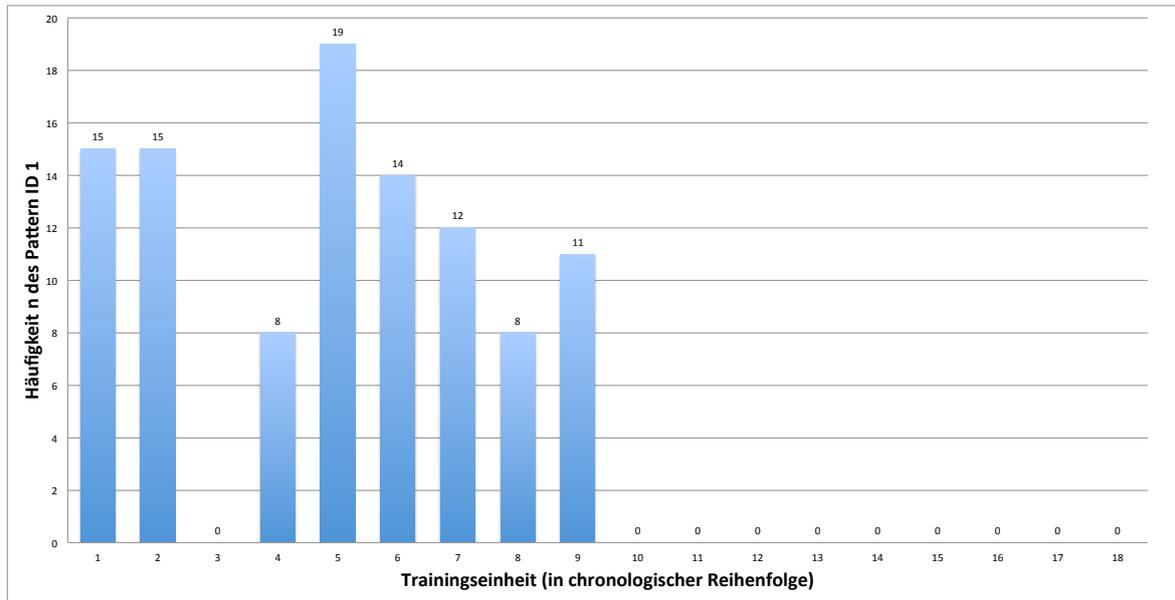


Abbildung 56: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID 1 bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt 102 in 8 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 5,67 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

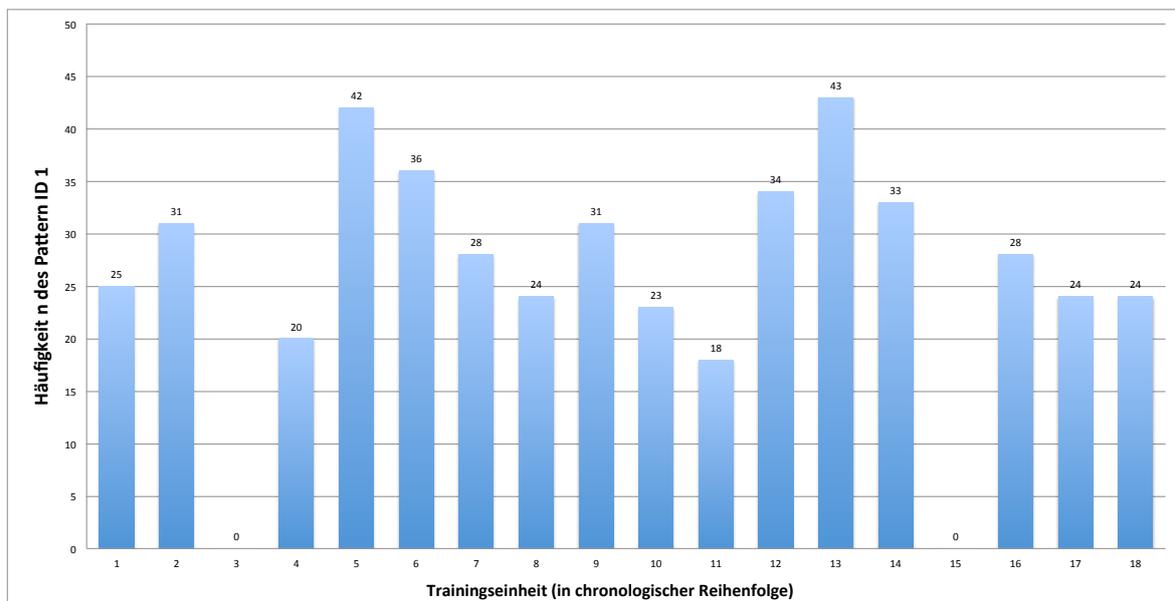


Abbildung 57: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>1</sub> bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt 464 in 18 Trainingseinheiten, wobei es in 2 Trainingseinheiten (S<sub>03</sub> & S<sub>15</sub>) nicht identifiziert wurde. Im Durchschnitt tritt es 25,78 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

Trainings auftritt und weniger in der Aufwärm- (ca. bis Minute 10) und der Regenerationsphase (ca. ab Minute 50). Dies lässt sich leicht unter Berücksichtigung des Trainingsinhaltes erklären; bis zur 10. Minute und ab der 50. Minute laufen die 10-minütige Aufwärm- und Regenerationsphase, die in Abgrenzung zum Hauptteil prozentual weniger Instruktionen enthalten. Mit anderen Worten, die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Pattern entsteht, ist deutlich reduziert. Darüber hinaus wird im interindividuellen Vergleich ein stetiger Abfall des Pattern bereits ab Minute 40 bei allen drei Trainingseinheiten der verschiedenen Probanden erkennbar, was sich somit zumindest als Trend beschreiben lässt.

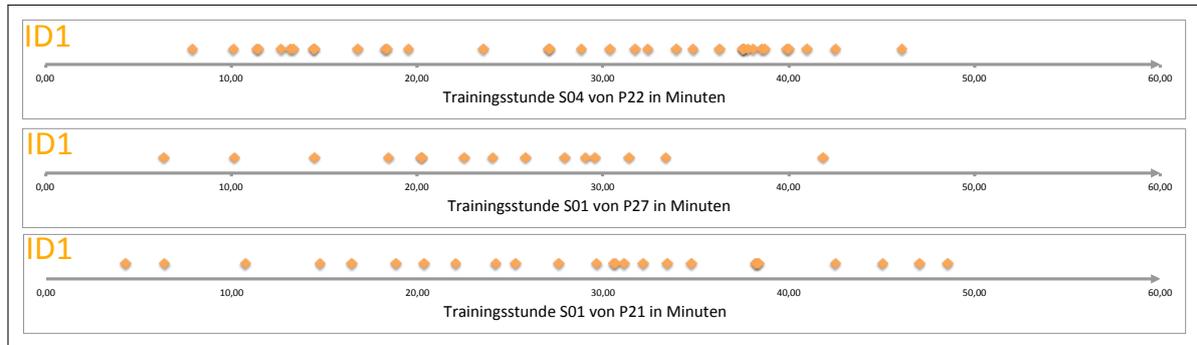


Abbildung 58: Die Verteilung des Pattern ID<sub>1</sub> bei den Probanden P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> und P<sub>27</sub> in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P<sub>22</sub> n=35, P<sub>21</sub> n=25, P<sub>27</sub> n=15.

#### 7.2.1.2 Platz 2: Interaktionsmuster ( $r\_ | b | instruction\_notify, p\_ | e | r$ )

Das Interaktionsmuster ( $r\_ | b | instruction\_notify, p\_ | e | r$ ) stellt mit einer Gesamthäufigkeit von N=2268 das zweit häufigste Pattern im Korpus HRI dar und ist in 112 der 144 Trainingseinheiten identifizierbar (Abb.59). Bezüglich seiner Semantik ist es in das zuvor beschriebenen Interaktionsmuster einzugliedern. Es beschreibt die Situation, dass der Roboter mit der Instruktion beginnt und der Proband eine zuvor etablierte Blickfokussierung auf den Roboter noch während der Sprachäußerung auflöst.

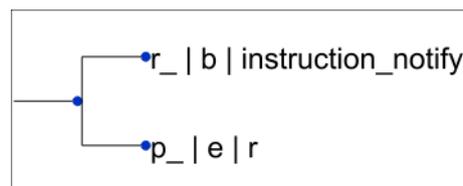


Abbildung 59: Das Interaktionsmuster ( $r\_ | b | instruction\_notify, p\_ | e | r$ ), Pattern ID<sub>3</sub>. Gesamtstatistik: N=2268, in 112 von 144 Trainingseinheiten präsent.

In der zeitlichen Ablauffolge ist es daher *vor* dem oben beschriebenen Pattern (ID 1) einzuordnen. Dies erklärt auch die ähnliche Häufigkeitsverteilung über die 18 Trainingseinheiten bei Proband P<sub>22</sub>. Das Pattern ID 3 ist erneut erst ab dem 4. Training mit einer Gesamthäufigkeit von n=504 feststellbar und schwankt daher zwischen 0 (min) und 52 (max) Häufigkeiten (Abb.60). Auch bei Proband P<sub>27</sub> verteilt sich das Pattern relativ ähnlich wie zuvor das Pattern ID<sub>1</sub>. Mit einer Gesamthäufigkeit von n=109 erstreckt es sich auf 11 der 18 Trainingseinheiten (Abb.61). Auffallend ist, dass sich das Interaktionsmuster ID<sub>3</sub> insbesondere bis zum 9.Tag analog zum Pattern ID<sub>1</sub> auf die verschiedenen Trainingseinheiten verteilt. In diesem Sinne ist es erneut markant, dass das Pattern ab Tag 9 auffallend seltener beobachtbar werden kann und sich damit konträr zu Proband P<sub>22</sub> verhält. Auch bei P<sub>21</sub> zeigt sich eine analoge Häufigkeitsverteilung wie bei Pattern ID<sub>1</sub> und somit keine spezifisch beschreibbare Häufigkeitsverteilung über den Studienverlauf der 18 Tage; mit einer Gesamthäufigkeit von n=455 kann es in 16 der 18 Trainingseinheiten von P<sub>21</sub> beobachtet werden (Abb.62).

Eine genauere Betrachtung der ersten Trainingseinheiten zeigt deutlich erkennbare interindividuelle Unterschiede in der Verteilung. Während sich das Muster bei P<sub>21</sub> relativ gleichmäßig über die ersten 50 Minuten verteilt, zeigt sich bei P<sub>27</sub> ein stärkeres Vorkommen im ersten Drittel bis zur Hälfte des Trainings, d.h., dass das Pattern hier bis zur Hälfte ansteigt und dann mit zunehmender Interaktion seltener auftritt. Bei P<sub>22</sub> hingegen zeichnet sich die Verteilung durch zwei verdichtete Bereiche aus (ca. 10.-20. Minute und 38.-43. Minute). Ein beobachtbarer Unterschied zeigt sich auch in der Aufwärmphase bei P<sub>21</sub>. Während bei den beiden anderen Probanden das Pattern recht vereinzelt im späten Verlauf

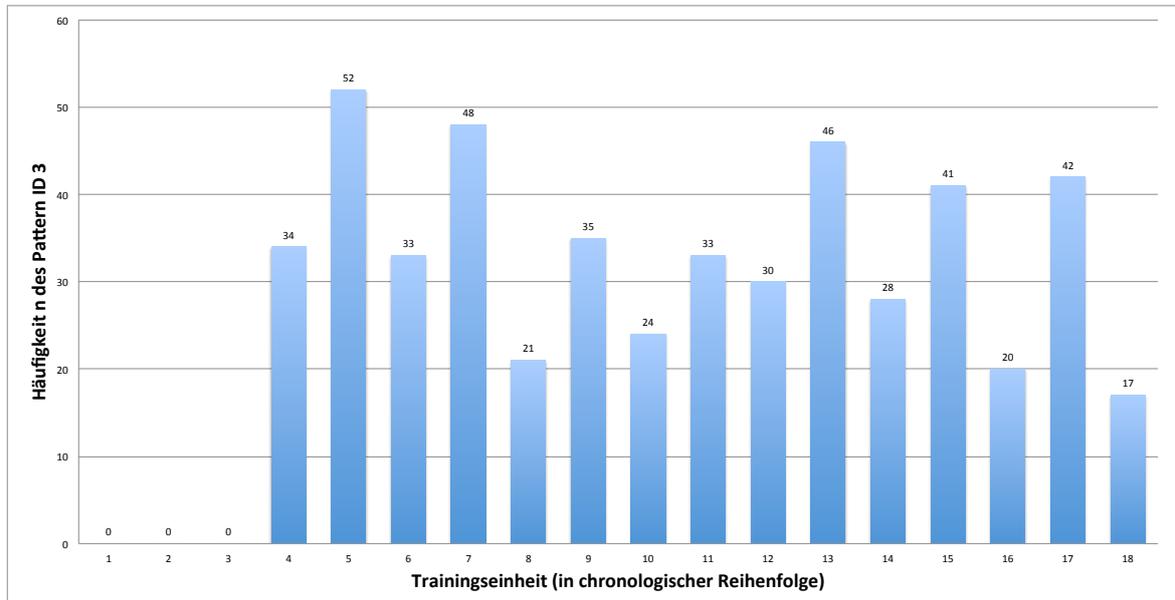


Abbildung 60: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>3</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=504$  in 15 der 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 28 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

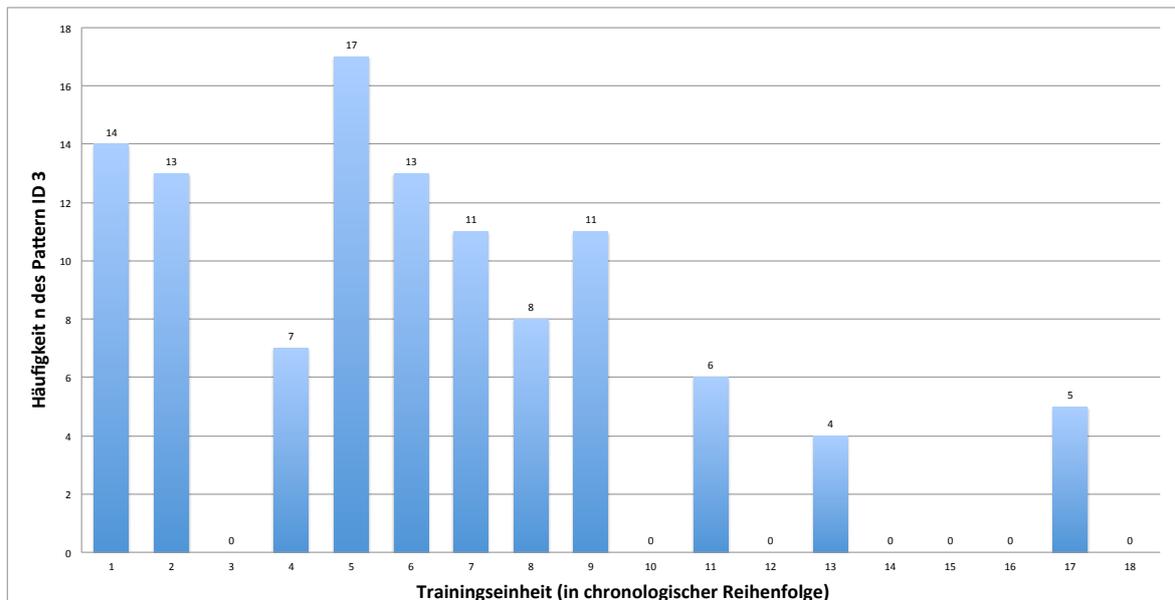


Abbildung 61: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>3</sub> bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=109$  in 11 der 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 6,1 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

der ersten 10 Minuten auftaucht, bildet es sich bei P21 recht früh heraus und verteilt sich kontinuierlich über den Trainingsverlauf. Auffallend ist hier lediglich eine Verdichtung um die 30. Minute.

Im Hinblick auf eine Langzeitentwicklung zeigt sich ein vergleichbares Bild wie beim Pattern ID<sub>1</sub>. Auch hier ist bei allen drei Probanden ein Abfall erkennbar. Der Zeitpunkt dieses Rückgangs unterscheidet sich zwar bei den Probanden, bildet sich aber vollends ab Minute 50 heraus, also mit Beginn der Regenerationsphase.

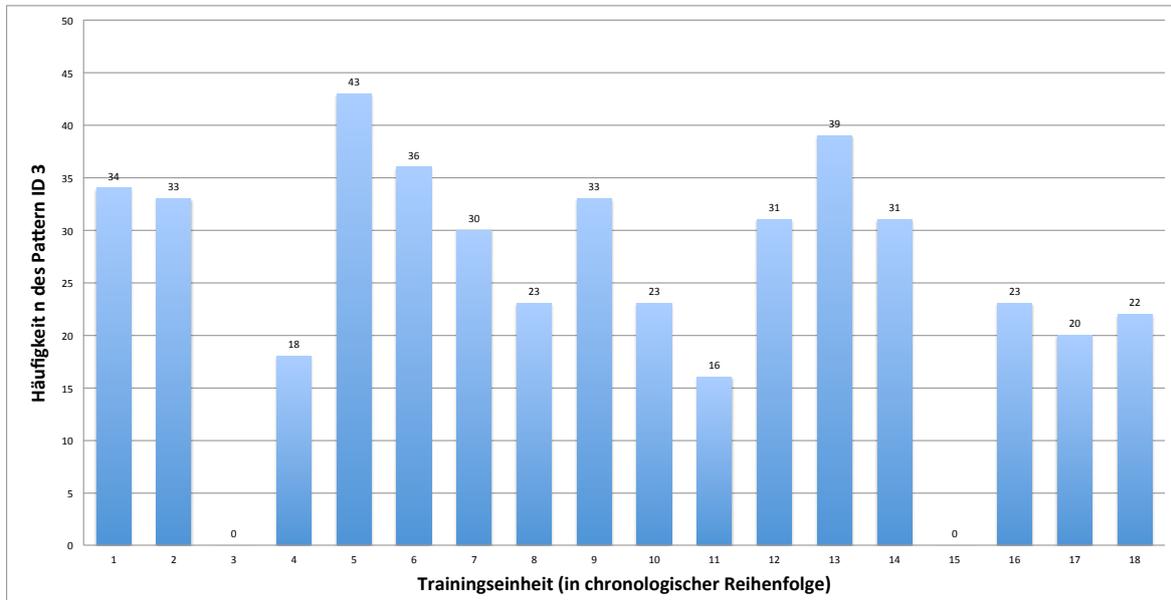


Abbildung 62: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID 3 bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt 455 in 18 Trainingseinheiten, wobei es in 2 Trainingseinheiten (S<sub>03</sub> & S<sub>15</sub>) nicht identifiziert wurde. Im Durchschnitt tritt es 25,28 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

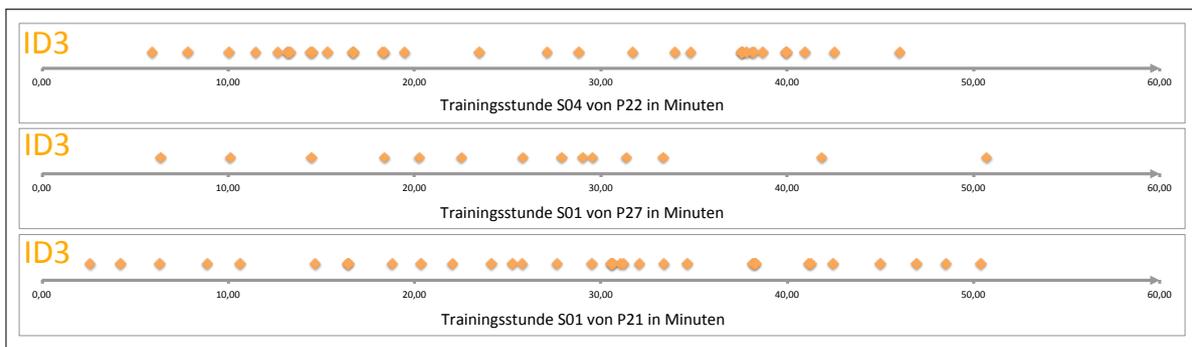


Abbildung 63: Die Verteilung des Pattern ID<sub>3</sub> bei den Probanden P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> und P<sub>27</sub> in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P<sub>22</sub> n=34, P<sub>21</sub> n=34, P<sub>27</sub> n=14.

### 7.2.1.3 Platz 3: Interaktionsmuster ( $p_- | b | r, r_- | b | instruction\_notify$ )

Das Pattern ( $p_- | b | r, r_- | b | instruction\_notify$ ) ist mit einer Gesamthäufigkeit von  $N=2256$  das dritt häufigste und ist in 99 verschiedenen Trainingseinheiten im Korpus HRI vorzufinden (Abb.64). Es bildet die Situation ab, dass ein Proband zum Roboter blickt und der Roboter im unmittelbarem Anschluss die Instruktion startet. In Abgrenzung zu den beschriebenen Pattern zuvor (Pattern ID 1 & ID 3), handelt es sich hierbei um keine Zusammenhangsstruktur, die eine *Reaktion* des Probanden auf eine Roboterhandlung darstellt. Im Gegenteil, dies deutet – insbesondere unter Berücksichtigung der qualitativen Beobachtungen – auf eine Antizipationsleistung des Probanden hin.

Denn wie die Analyse des Fokusprobanden P<sub>21</sub> zeigen konnte, ist oftmals vor Beginn der Roboter-Instruktion bereits ein 'Blickkontakt' zwischen Proband und Roboter etabliert. Diese Beobachtung verdeutlicht, dass der Proband aufgrund der Preparation in der Lage ist, die kommende Instruktion zu antizipieren. Die serielle Ablauffolge der Übungsabfolge ist immerhin repetitiv und daher vorhersehbar, was eine Antizipation mit zunehmender Interaktionserfahrung wahrscheinlich macht. Das Pattern ( $p_- | b | r, r_- | b | instruction\_notify$ ) beschreibt eben diesen systematischen Zusammenhang von begin-

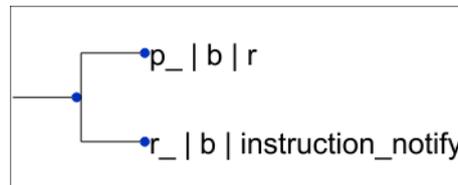


Abbildung 64: Das Interaktionsmuster (p\_ | b | r, r\_ | b | instruction\_notify), Pattern ID344. Gesamtstatistik: N=2256, in 99 von 144 Trainingseinheiten präsent.

nendem Blickrichtungswechsel des Probanden hin zum Roboter und beginnender Instruktion-Äußerung des Roboters. Mit einer Gesamthäufigkeit von  $n=360$  ist es in 14 von 18 Trainingseinheiten von P21 vorzufinden (Abb.65). Ein Trend innerhalb dieser Verteilung über die 18 Tage ist nicht ablesbar. Bei P22 ist abermals auffallend, dass auch dieses Pattern sich erst ab Trainingseinheit 4 herausbildet und dann konstant über die folgenden 14 Tage Bestand hat und dabei die Häufigkeit zwischen 19 (min) und 52 (max) schwankt (Abb.66). Die Analyse von P27 zeigt wiederum ein vollkommen anderes Bild. Das Pattern verteilt sich gerade mal auf 7 von 18 Trainingseinheiten. Zu Beginn noch relativ konstant mit jeweils 14 mal ist es in den nachfolgenden Trainingseinheiten sukzessive seltener zu beobachten, so dass es ab Tag 14 gar nicht mehr beobachtet werden kann (Abb.67).

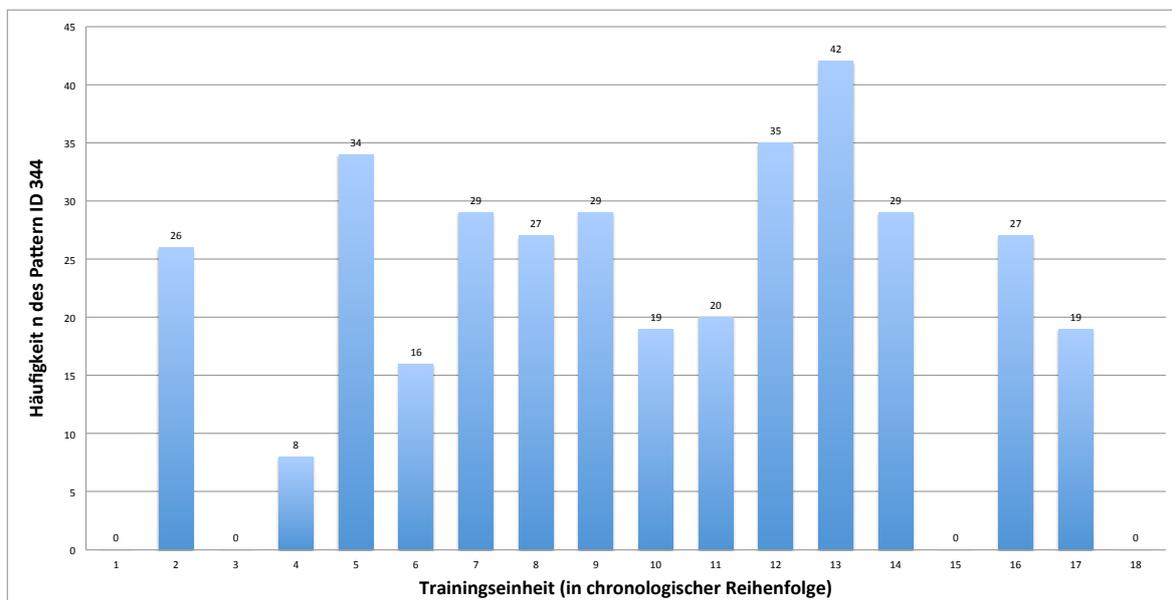


Abbildung 65: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID 344 bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt 360 in 14 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 20 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

Trotz der naheliegenden Hypothese, dass sich dieses Antizipationspattern mit der stetig wachsenden Interaktionserfahrung herausbildet, kann dies auch im Hinblick auf die erste Trainingssitzung nicht nachvollzogen werden. Hier zeigen sich zwar interindividuelle Unterschiede und Übereinstimmungen, aber kein eindeutig interpretierbarer gemeinsamer Trend. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang allerdings die Patternentwicklung bei P27. Hier ist bis zur Hälfte des Trainings (30. Minute) ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen und ab der Hälfte ein deutlicher Rückgang. Auch bei den Probanden P21 und P22 stellt sich ab der ca. 40. Minute ein Rückgang des Pattern ein.

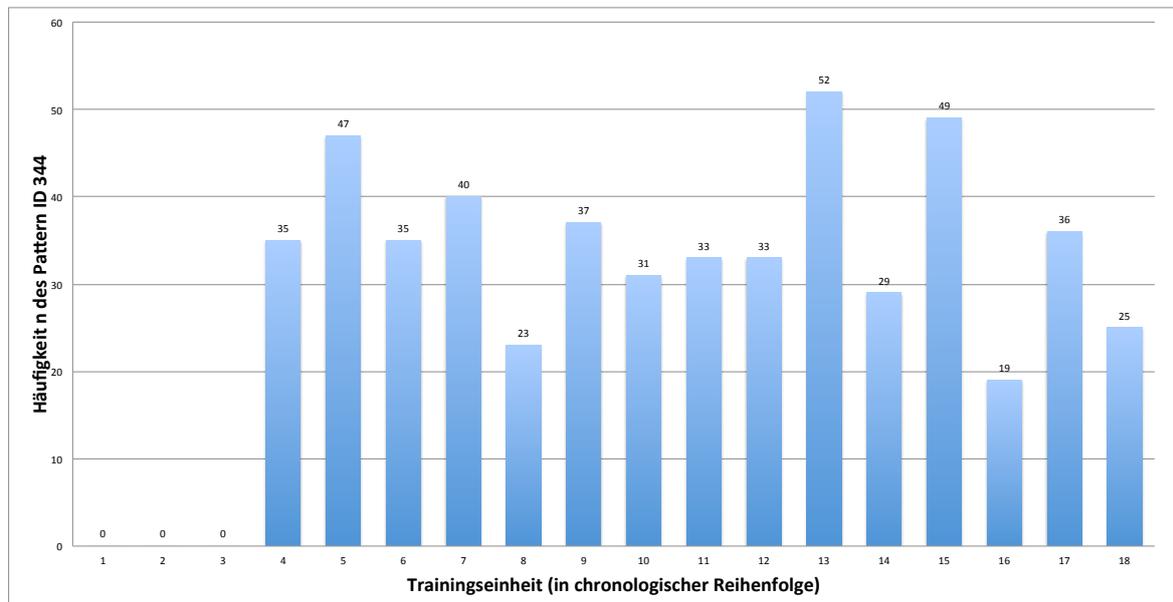


Abbildung 66: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID344 bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt 524 in 14 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 29,10 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

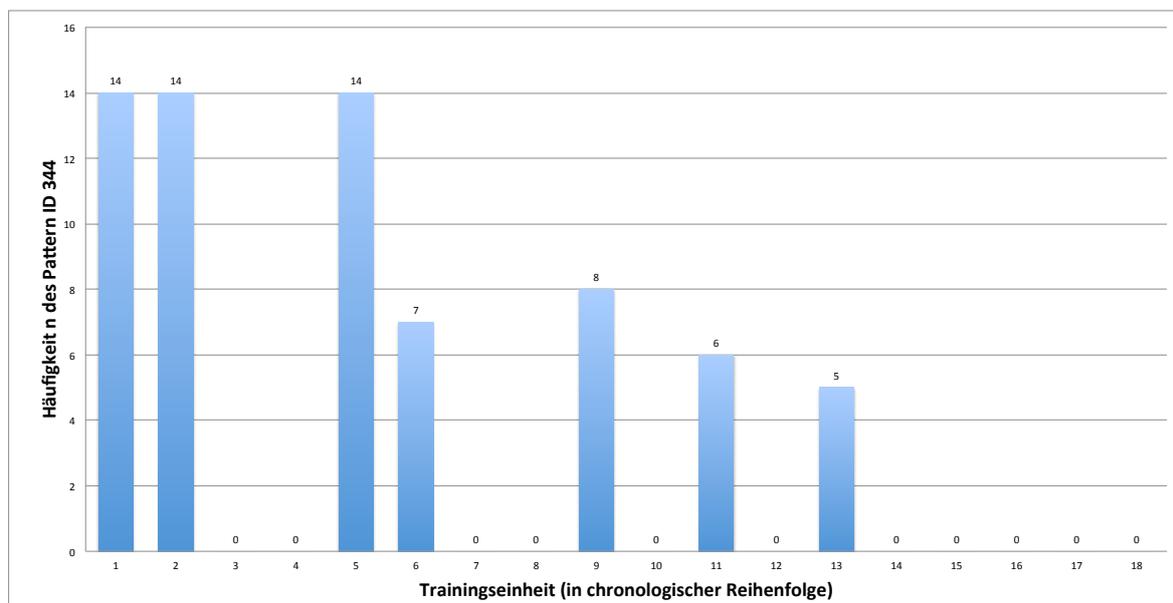


Abbildung 67: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID344 bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=68$  in 11 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 3,80 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

### 7.2.2 Bottom-up: Interaktionsmuster beim Fokusprobanden P21

Vor dem Hintergrund der qualitativen Erkenntnisse aus der Analyse der Fokusprobanden P21 und unter Berücksichtigung der großen Anzahl an identifizierten Interaktionsmustern über THEME liegt neben einer Top-down Vorgehensweise auch eine Bottom-up Analyse-richtung auf der Hand. Denn wie die qualitative Analyse des Probanden P21 bereits zeigte, existieren systematische Zusammenhangsstrukturen zwischen Roboteraktivitäten und des Blickverhaltens des Probanden (Kap.3). Ausgehend von diesen Beobachtungen sollen im Folgenden zwei dieser Phänomene anhand der *Fast-CI*-Analyse näher beleuchtet werden und vor dem Hintergrund einer Korpusanalyse diskutiert werden.

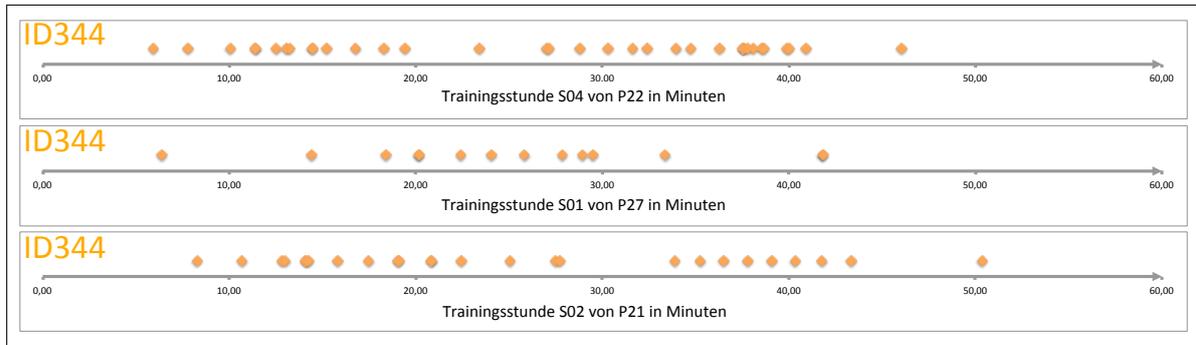


Abbildung 68: Die Verteilung des Pattern ID<sub>344</sub> bei den Probanden P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> und P<sub>27</sub> in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P<sub>22</sub> n=35, P<sub>21</sub> n=26, P<sub>27</sub> n=14.

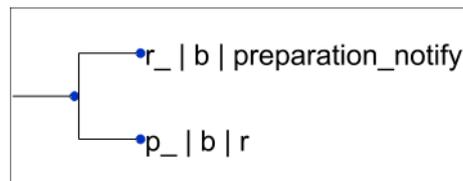


Abbildung 69: Das Interaktionsmuster ( $r_- | b | preparation\_notify$ ,  $p_- | b | r$ ), Pattern ID<sub>4</sub>. Gesamtstatistik: N=1307, in 83 von 144 Trainingseinheiten präsent.

### 7.2.2.1 Triggern von Aufmerksamkeit: Interaktionsmuster ( $r_- | b | preparation\_notify$ , $p_- | b | r$ )

Die *Preparation*-Äußerung (*Gleich kommen Jumps.*) dient im menschlichen Training dazu, die Aufmerksamkeit des Sportler zu koordinieren. Aufmerksamkeitsorientierung stellt eine zentrale Daueraufgabe der Interaktionsbeteiligten dar (vgl. Kap.3). Kontinuierlich muss der Trainer als Fokuspersion die Aufmerksamkeit der einzelnen Sportler auf sich bzw. relevante Ressourcen koordinieren, welche die Teilnehmer zur Bearbeitung der aktuellen Aufgabe potentiell benötigen. Auf der anderen Seite muss der einzelne Sportler in der Lage sein, seinen Wahrnehmungsfokus auf die für ihn relevanten Ressourcen zu lenken. Somit repräsentiert Aufmerksamkeitsorientierung eine kollaborative Aktivität, die zur Herstellung einer geteilten Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität unerlässlich ist. Strukturell betrachtet ist sie eine Teilaufgabe, um Handlungen abzuschließen, neue zu beginnen und Parallelaktivitäten einzuleiten. Somit stellt sie auch ein praktisches Problem dar, welches besonders relevant wird, wenn eine neue Handlung durch den Trainer begonnen wird. Die Preparation in der sequentiellen Motivationsarbeit des Trainers ist somit eine Äußerung, die der Koordinierung von Aufmerksamkeit dienlich ist (vgl. Kap.3). Dieser Zusammenhang ließ sich auch anhand der Interaktion zwischen Mensch und Roboter im Rahmen der qualitativen Analyse von P<sub>21</sub> nachvollziehen (vgl.6) und lässt sich mithilfe der Fast-CI Pattern-Analyse ebenfalls über den Korpus hinweg zeigen; das Interaktionsmuster ( $r_- | b | preparation\_notify$ ,  $p_- | b | r$ ) beschreibt eben diese sequentielle Ablauffolge und formuliert den systematischen Zusammenhang zwischen einer beginnenden Äußerung des Roboters, die der Äußerungsklasse Preparation zuzuordnen ist (z.B. *Achtung*), und einem darauffolgenden Start eines Blickrichtungswechsel des Probanden hin zum Roboter. Das heißt, mit beginnender Intonation der Preparation, veränderte sich der Aufmerksamkeitsfokus von P<sub>21</sub> und ein Blickrichtungswechsel hin zum Roboter findet statt.

Unter Einbezug des vollständigen Korpus tritt dieses Muster insgesamt 1307 mal in 83 verschiedenen Trainingseinheiten auf. In Anbetracht dieser Gesamtstatistik handelt es sich dabei um ein Interaktionsmuster, das in einer Vielzahl an Trainingseinheiten verschiedener Probanden präsent ist. Bei P<sub>21</sub> ist es mit einer Gesamthäufigkeit von n=278 in 14 von

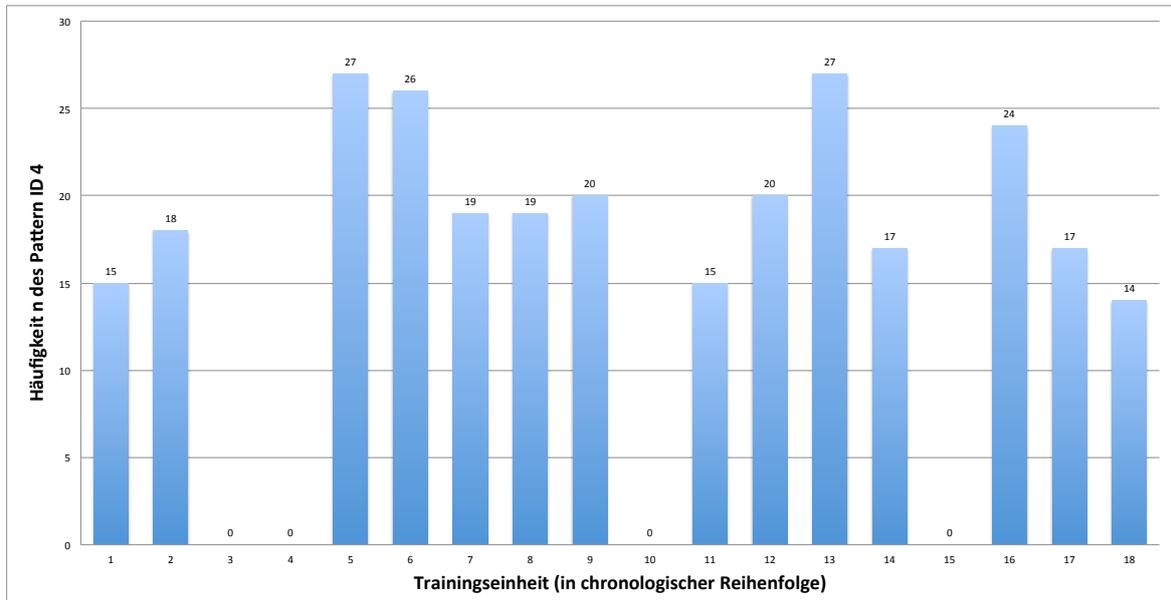


Abbildung 70: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei Proband P<sub>21</sub>. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=278$  in 14 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 15,4 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

18 Trainingseinheiten im Trainingsverlauf identifizierbar (Abb.70). Die Frequenz innerhalb der einzelnen Trainingseinheiten, in denen das Pattern identifiziert wurde, schwankt dabei von 14 (min.) und 27 (max.). Auffallend ist, dass es keinen beschreibbaren Trend in der Häufigkeitsverteilung über die Dauer der 18 Tage zu geben scheint. Dies ist auch bei den anderen Probanden der Fall. Das Pattern tritt zwar häufig in mehreren, verschiedenen Trainingseinheiten auf, ein Trend ist jedoch nicht feststellbar. So auch bei Proband P<sub>22</sub>. Wie bei den Pattern zuvor bildet sich auch Pattern ID<sub>4</sub> erst ab Session 4 heraus, ist dann beinahe durchgehend feststellbar und schwankt zwischen 14 (min.) und 33 (max.) identifizierten Beobachtungen. An Tag 14, 16 und 17 ist das Pattern ID<sub>4</sub> nicht feststellbar (Abb.71). Bei Proband P<sub>27</sub> zeigt sich hingegen ein komplett anderes Bild. Das Pattern ist hier im Verlauf des Trainings über die 18 Tage lediglich in der 2. und 7. Trainingseinheit mit 15 und 11 Beobachtungen identifizierbar (Abb.72). Dieses Ergebnis geht erneut einher mit dem grundsätzlichen Blickverhalten einzelner Sportler und die individuelle Disposition, zum Roboter zu blicken. Daher deckt sich dieses Ergebnis erneut mit der Tatsache, dass P<sub>27</sub> im Vergleich zu den anderen Probanden eine sehr reduzierte Blickaktivität zum Roboter aufweist (Abb.48 & Abb. 49).

Eine nähere Betrachtung der ersten Trainingseinheiten verdeutlicht zwar keinen gemeinsamen Trend über den gesamten Zeitverlauf einer Trainingseinheit, aber deutet auf wesentliche Gemeinsamkeiten: Hierbei fällt insbesondere auf, dass das Pattern bei allen drei Probanden zu Beginn des Trainings selten und ab ca. Minute 40 gar nicht mehr auftritt.

Die repetitive Struktur aus Preparation und Instruktion existiert ausschließlich im Hauptteil des Trainings, d.h. weder in der Aufwärm- noch in der Regenerationsphase. Deshalb ist es nur nachvollziehbar, dass sich das Pattern erst im Verlauf des Hauptteils herausbildet. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache lässt sich somit sehr wohl ein Trend in der Patternverteilung im Hauptteil ablesen; das Pattern bildet sich über die repetitiven Strukturen heraus und nimmt dann ab einem gewissen Punkt signifikant ab, vermutlich, da die Aufmerksamkeitsorientierung zum Roboter zur Bearbeitung der einzelnen Übungen nicht zwangsläufig relevant ist.

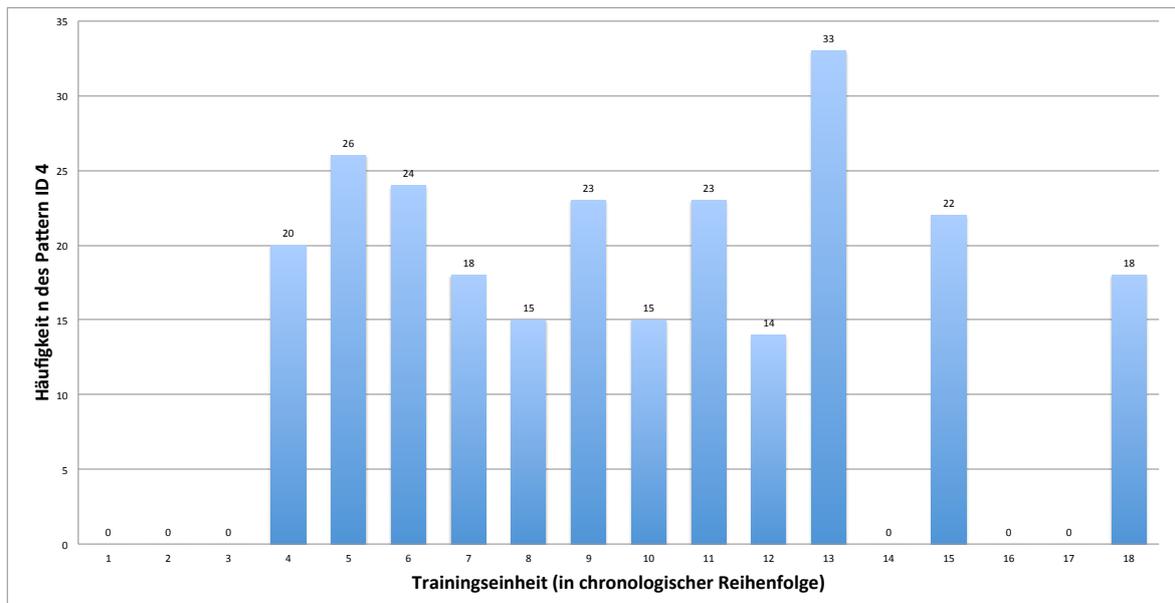


Abbildung 71: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=251$  in 12 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 13,9 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

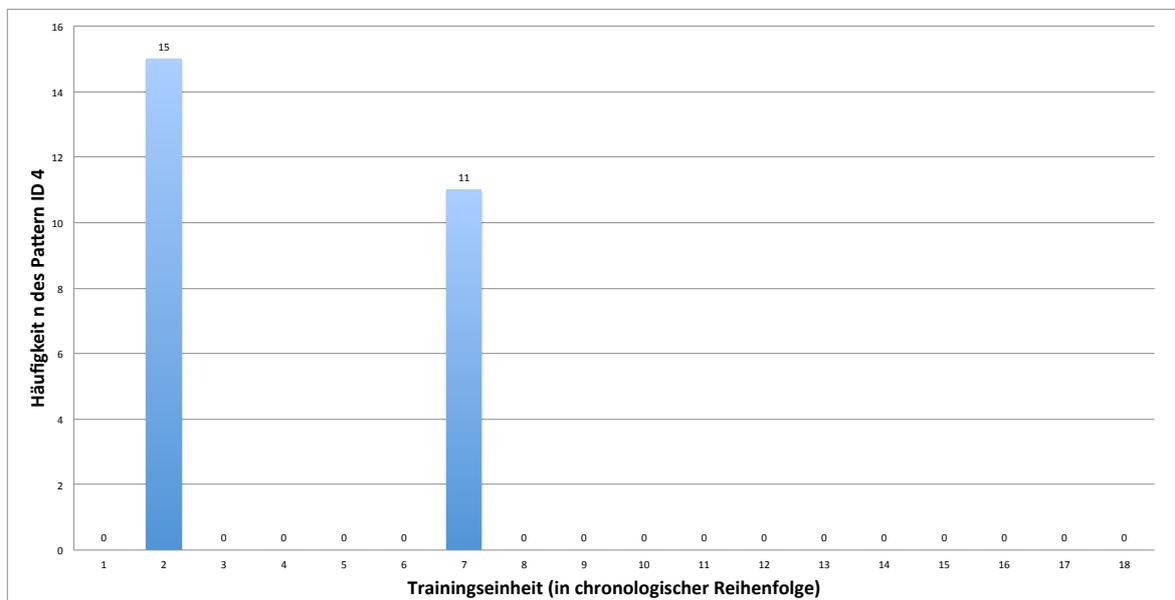


Abbildung 72: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>4</sub> bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=26$  in 2 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 1,4 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

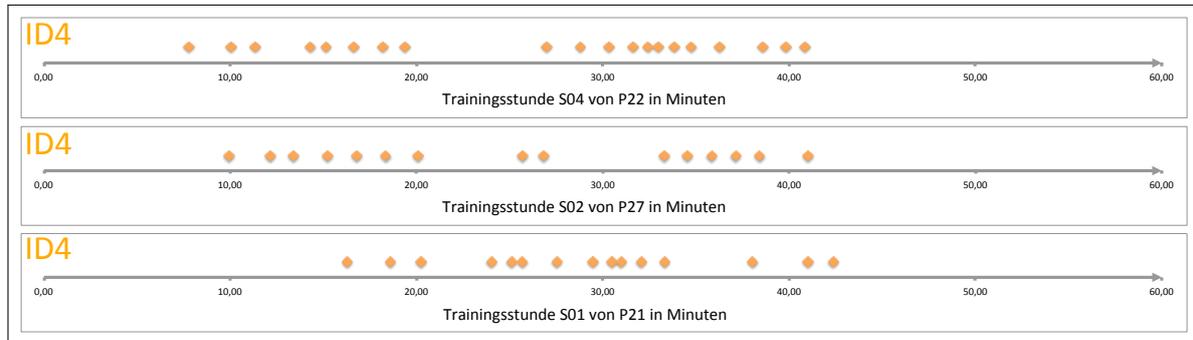


Abbildung 73: Die Verteilung des Pattern ID4 bei den Probanden P21, P22 und P27 in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P22 n=15, P21 n=15, P27 n=15.

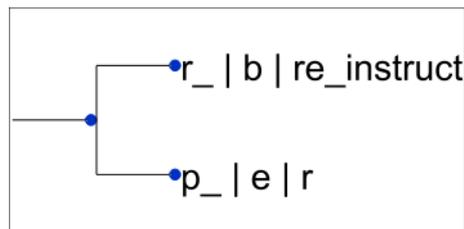


Abbildung 74: Das Interaktionsmuster ( $r\_ | b | re\_instruct$ ,  $p\_ | e | r$ ), Pattern ID351. Gesamtstatistik: N=561, in 36 von 144 Trainingseinheiten präsent.

### 7.2.2.2 Aufgabenbearbeitung: Interaktionsmuster ( $r\_ | b | re\_instruct$ , $p\_ | e | r$ )

Wie die qualitative Analyse zeigte, sind sowohl Instruktionen als auch Reparaturen mit einem Blickrichtungswechsel weg zum Roboter verbunden. Der Proband ändert seinen Aufmerksamkeitsfokus und orientiert sich hin zum Fahrrad-Display, um seine aktuellen Daten zu prüfen und ggf. anzupassen. Diese qualitative Beobachtung wurde bereits bei der Instruktion durch die *Fast-CI*-Analyse unterstrichen (Pattern ID1 & ID3) und stellt die häufigste interaktionale Zusammenhangsstruktur im Korpus dar (s.o.).

Das Pattern ( $r\_ | b | re\_instruct$ ,  $p\_ | e | r$ ) beschreibt diesen Zusammenhang nun auch systematisch bei Reparatur-Äußerungen; mit beginnender Reparatur-Äußerung des Roboters ist ein Blickrichtungswechsel weg vom Roboter verbunden (Abb.74). Zwar beschreibt das Pattern formal ausschließlich die Tatsache, dass der Blick zum Roboter aufgelöst wird und nicht wohin er sich verlagert, doch dieser Rückschluss lässt sich über die qualitative Untersuchung rekonstruieren; der Blick zum Roboter ist mit beginnender Reparatur nicht funktional. Die Reparatur-Äußerung hilft dem Probanden festzustellen, (a) dass er aktuell eine Problemquelle produziert und (b) was die Problemquelle ist (z.B. Kadenz, Watt) und (c) bietet verbal Hinweise zur Bearbeitung der Problemquelle. Die Problemquelle kann der Proband daher über die Diskrepanz zwischen verbaler Information des Roboters und der Leistungsdaten auf dem Fahrrad-Display rekonstruieren, was die Voraussetzung darstellt, um sein Verhalten entsprechend präzise anzupassen (vgl. Kap.3).

Das Pattern ID351 ist mit einer Gesamthäufigkeit von N=561 in 36 verschiedenen Trainingseinheiten zu verzeichnen, wohingegen es alleine bei P21 mit einer Gesamthäufigkeit von n=162 in 8 Sessions identifiziert werden kann. Auffallend dabei ist, dass es mit 55 Beobachtungen besonders häufig in der 2. Trainingseinheit festgestellt werden kann (Abb.75). In Abgrenzung dazu ist das Pattern bei P22 mit einer Gesamthäufigkeit von n=127 relativ gleichmäßig über 8 Trainings verteilt (Abb.76). Diese hohen Beobachtungszahlen bei P21 und P22 deutet bereits an, dass das Interaktionsmuster ID351 ungleich über die 8 Probanden verteilt ist. Dies wird insbesondere unter Berücksichtigung von P27 transparent. Hier

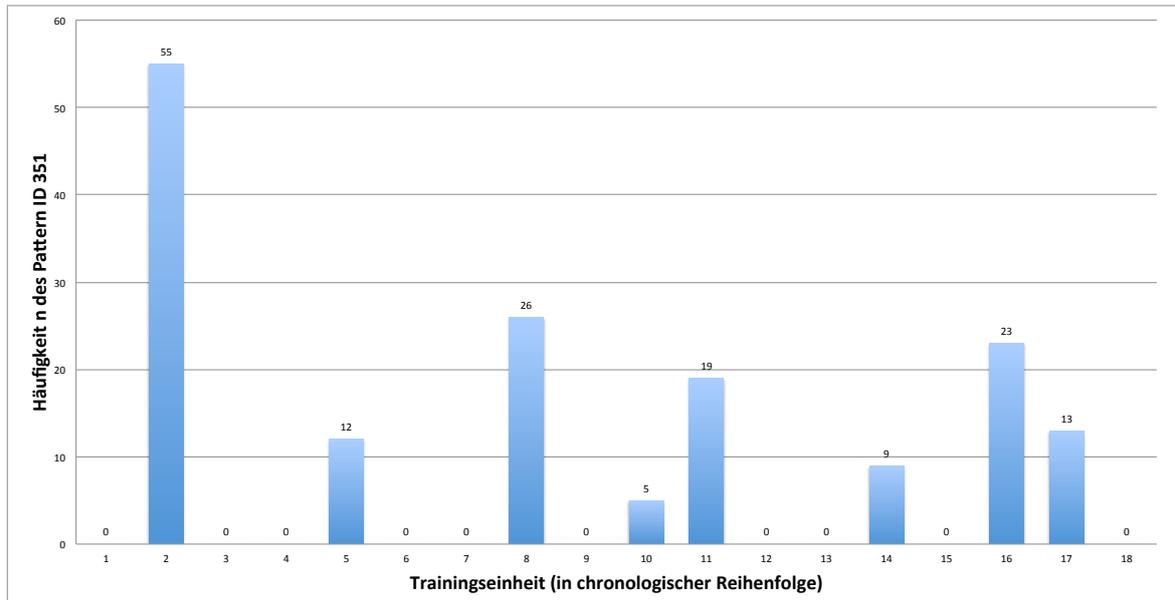


Abbildung 75: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID351 bei Proband P21. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=162$  in 8 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 9 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

zeigt die Fast-CI-Analyse lediglich nur 4 Beobachtungen in der einer Trainingseinheit (Tag 14) (Abb.76).

Eine mögliche Erklärung hierfür ist die Tatsache, dass Teil dieses Pattern die Reparatur-Äußerung des Roboters ist. Anders als die Preparation und Instruktion ist die Realisierung einer Reparatur nicht identisch in den Trainingseinheiten der verschiedenen Probanden verteilt. Ob eine Reparatur stattfindet, ist stark vom Verhalten des Probanden abhängig. Die anderen Probanden sind möglicherweise aus Systemperspektive einfach erfolgreicher in der Bearbeitung ihrer Übungen, so dass es weniger Reparaturen gibt, was dazu führt, dass die Wahrscheinlichkeit dieses Pattern damit faktisch sinkt. Mithilfe der Systemlogs sowie dem annotiertem Videomaterial kann dieser Erklärung jedoch widersprochen werden (vgl. Kap.6).

Das Bild dieser ungleichen Verteilung findet sich in der genauen Betrachtung der ersten Trainingseinheit wieder. Während sich das Pattern bei P21 mit einer Häufigkeit von  $n=55$  beinahe über die komplette Trainingseinheit verteilt, tritt es bei P22 und P27 lediglich punktuell auf. Die Verteilung dieses Pattern unterscheidet sich damit interindividuell extrem, so dass ein generalisierbarer Trend nicht ablesbar ist.

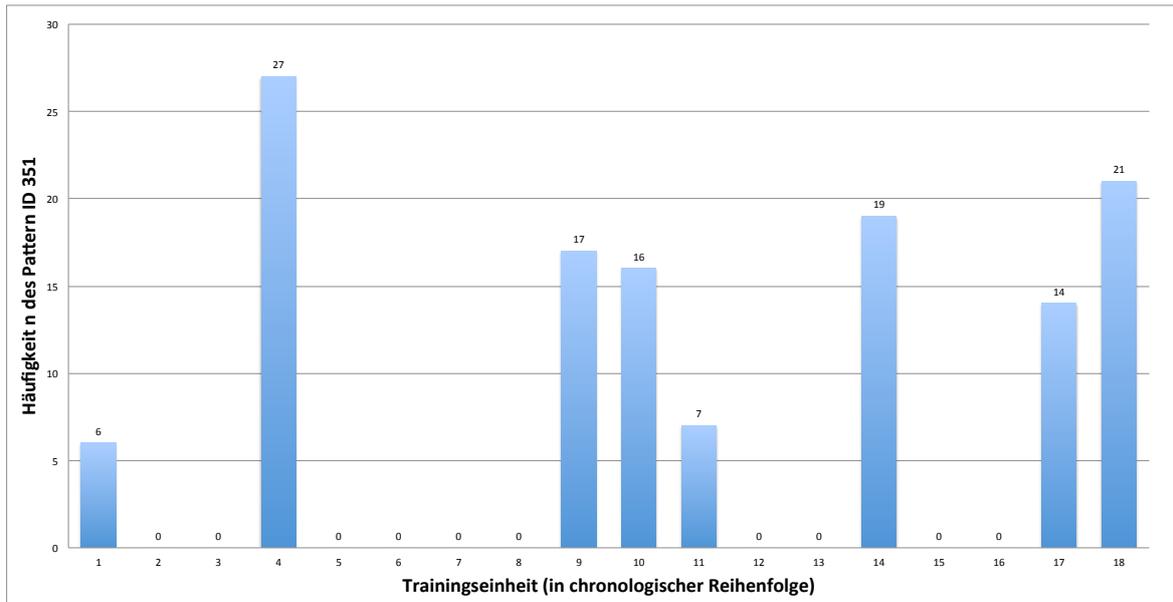


Abbildung 76: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei Proband P22. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=127$  in 8 von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 9 mal pro Trainingseinheit auf.

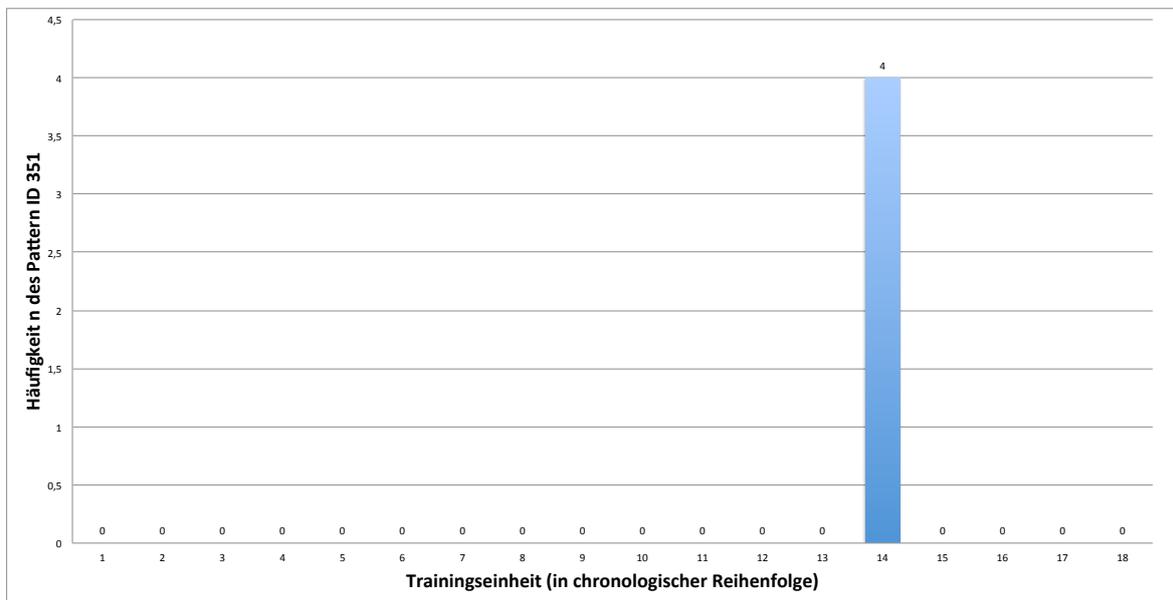


Abbildung 77: Die Häufigkeitsverteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei Proband P27. Die Gesamthäufigkeit beträgt  $n=4$  in einer von 18 Trainingseinheiten. Im Durchschnitt tritt es 0,2 mal pro Trainingseinheit der 18 Trainingseinheiten auf.

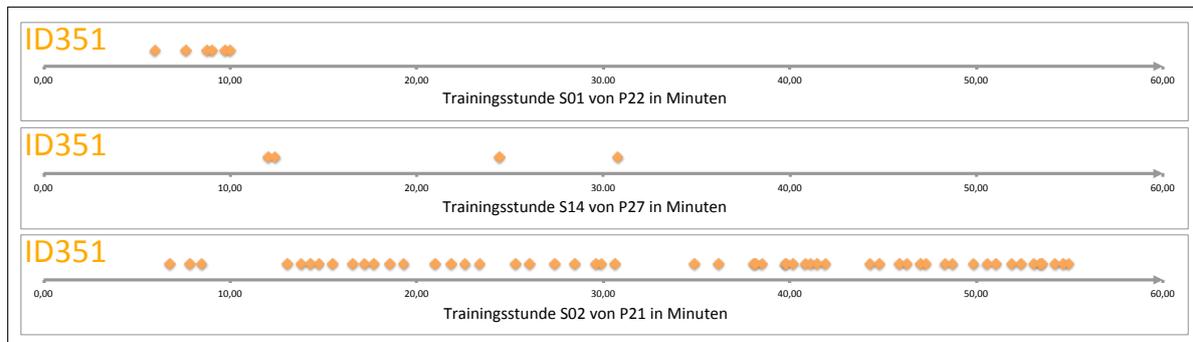


Abbildung 78: Die Verteilung des Pattern ID<sub>351</sub> bei den Probanden P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> und P<sub>27</sub> in der ersten Trainingseinheit, in der das Pattern identifiziert werden konnte. Gesamthäufigkeit: P<sub>22</sub> n=6, P<sub>21</sub> n=55, P<sub>27</sub> n=4.

### 7.3 FAZIT

Ausgehend von der qualitativen Analyse (Kap.3) fokussierte dieses Kapitel die quantitative Analyse von Sequenzstrukturen des HRI Korpus mittels THEME. Die Untersuchung konzentrierte sich dabei ausschließlich auf interaktionale Sequenzstrukturen, welche die Blickaktivität des Probanden und die Äußerungen des Roboters umfassen. Folgende Hypothesen wurden dabei mit THEME untersucht<sup>4</sup>

H<sub>1</sub>: Soziale Praktiken (z.B. Blick- und Verbalaktivität) nehmen im Verlauf der 18 Trainingseinheiten ab.

H<sub>2</sub>: Spezifische Interaktionsmuster nehmen im Verlauf der 18 Trainingseinheiten ab.

ZU H<sub>1</sub>: Methodisch erfolgte in einem ersten Schritt die deskriptive Analyse der Blicknotation sowie in einem zweiten Schritt eine messwiederholte Varianzanalyse (Kap.7.1). Diese zeigte zum einen, dass es große interindividuelle Unterschiede im Blickverhalten gibt. Während zum Beispiel P<sub>21</sub> im Mittel über die 18 Tage ca. 141 Blicke zum Roboter richtet, weist P<sub>28</sub> lediglich ca. 32 Blicke im Mittel auf und unterscheiden sich damit um den Faktor 4 (Abb.48). Auch hinsichtlich der Blickdauer gibt es deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Probanden. So weist beispielsweise P<sub>26</sub> eine durchschnittliche Blickdauer von ca. 1 Sekunde auf, während P<sub>24</sub> für die Dauer von knapp 3 Sekunden den Blick auf den Roboter richtet (Abb.49). Die Blickhäufigkeit aller 8 Probanden zeigte eine signifikante stetige Abnahme der Blickhäufigkeit über die 18 Trainingstage (Abb.50). Auch die Analyse der Blickdauer verdeutlichte, dass die Probanden insbesondere im letzten Drittel der Studiendauer im Durchschnitt weniger lang 'Blickkontakt' hielten (Abb.51). Dieses Ergebnis verdeutlicht zum einen, dass es teilweise signifikante oder zumindest beschreibbare Unterschiede im interindividuellen Blickverhalten der Probanden gibt. Zum anderen wurde deutlich, dass die Blickaktivität der Probanden über die 18 Trainingssitzungen abnimmt.

ZU H<sub>2</sub>: Die automatisierte Sequenzanalyse hinsichtlich signifikanter Interaktionsmuster folgte auf die Analyse der Blickaktivität aufbauend. Insgesamt identifizierte THEME auf Basis der Fast-CI-Analyse der Ebene 1 2811 verschiedene Interaktionsmuster, deren einzelne Häufigkeiten zwischen 2530 und 3 Beobachtungen schwanken. Vor dem Hintergrund dieser hohen Anzahl und unter Berücksichtigung der qualitativen Beobachtungen folgte die weiterführende Analyse sowohl einer Top-down als auch einer Bottom-up Richtung.

<sup>4</sup> Die Grundlage der Analyse mit THEME stellte zum einen die systematische Annotation der Blickrichtung des Probanden (@R) sowie die Annotation der Äußerungskategorien aller Roboter-Äußerungen dar. Die Motivation hierzu erfolgte auf Basis der qualitativen Beobachtung, dass mit der Initiierung einer Roboteräußerung eine Blickfokussierung des Probanden auf den Roboter stattfindet.

Folgende inhaltliche als auch methodische Resultate lassen sich auf Basis der Analyse ziehen:

**(1) Fokussierte Aufgabenbearbeitung:** Die zwei häufigsten Pattern repräsentieren eine Zusammenhangsstruktur aus einem Probanden-Blick und der Äußerungskategorie Instruktion des Roboters und bilden prinzipiell die gleiche Situation ab; der Proband beendet einen zuvor etablierten Blick auf den Roboter noch bevor dieser die Verbalisierung der Instruktion beendet. Erst die Berücksichtigung der qualitativen Analyse lieferte Aufschlüsse über die Bedeutung dieses Musters im interaktionalen Handlungsverlauf des Trainings: Der Proband löst den Blick vom Roboter mit Verbalisierung der einzunehmenden Leistungsparameter (Trittfrequenz, Watt) und verlagert seinen Blick Richtung Fahrrad-Display. Diese Blickorganisation dient somit der Bearbeitung des lokalen Anforderungsniveaus. Ein generalisierbarer Trend konnte in der Entwicklung des Pattern sowohl innerhalb der ersten Trainingseinheit als auch über die Studiendauer der 18 Tage nicht festgestellt werden. Ein vergleichbarer Zusammenhang zeigte die qualitative Analyse bei Reparatur-Äußerung, welcher sich mittels THEME im Korpus bestätigen ließ. Ähnlich wie die zwei häufigsten Pattern (ID<sub>1</sub> ID<sub>3</sub>) bildet diese Beobachtung eine für den Probanden praktikable Handlungsorganisation für die Bearbeitung des Reparaturhinweises ab. Der Fokusproband betrachtet mit beginnender Reparatur den Roboter und löst diese Blickfokussierung im Verlauf der Sprachäußerung auf. Der Abschluss der Reparatur vollzieht sich somit ohne Blickkontakt zum Roboter. Stattdessen blickt der Proband Richtung Display, das die relevante Leistungsparameter anzeigt, und widmet seinen beobachtbaren visuellen Aufmerksamkeitsfokus der Umsetzung des Reparaturangebots, das sich qualitativ auch anhand der sich verändernden Leistungsparameter nachvollziehen ließ. Die Analyse mit THEME bestätigte dieses Pattern bei P<sub>21</sub>, verdeutlichte zugleich aber auch, dass es ungleich im Korpus verteilt ist. So gibt es Probanden bei denen das Pattern kaum identifiziert werden kann und wiederum andere, bei denen es im Vergleich geradezu häufig auftaucht.

**(2) Antizipationsleistung:** Das dritt häufigste Pattern stellt keine Probandenreaktion auf eine Roboterhandlung dar, sondern eine Antizipationsleistung des Probanden. Der Proband richtet seinen Blick zum Roboter und dieser gibt daran anschließend eine Sprachäußerung der Kategorie Instruktion aus. Die sequentielle Ablauffolge der Trainingsanleitung ist repetitiv (Der Preparation folgt die Instruktion), so dass spezifische Handlungen wie die Instruktion erwartbar werden. Trotz der naheliegenden Hypothese, dass sich dieses Pattern erst im Zuge einer stetig steigenden Interaktionserfahrung herausbildet, konnte dies über die 18 Tage nicht gezeigt werden. Auffallend war jedoch die genaue Betrachtung der ersten Trainingseinheit; hier stellt sich ab der 40. Minute ein deutlich erkennbarer Rückgang des Pattern ein, bis es letztlich ganz ausbleibt.

**(3) Aufmerksamkeitsorientierung:** Die qualitative Analyse der Mensch-Roboter Interaktion von P<sub>21</sub> zeigte einen Zusammenhang, der aus einer Äußerung der Kategorie Preparation und einem Blickrichtungswechsel hin zum Roboter besteht. Unter Berücksichtigung der Annahme, dass der Blick ein Indikator für Aufmerksamkeitsorientierung darstellt, bedeutet dies, dass die Verbalisierung der Preparation zu einer Re-Koordinierung von Aufmerksamkeit seitens des Probanden führt<sup>5</sup>. Die Fast-CI-Analyse bestätigte diesen systematisierten Zusammenhang nicht nur bei P<sub>21</sub>, sondern im gesamten HRI Korpus und verdeutlichte, dass es einen Trend innerhalb der ersten Trainingseinheit gibt. So bildet sich das Pattern über die repetitive Struktur im Hauptteil des Trainings heraus und nimmt

<sup>5</sup> Anmerkung: Wie auch im Alltagshandeln eines Trainings zwischen Personen dient die Preparation in der sequentiellen Motivationsarbeit des Roboters der Koordinierung der Aufmerksamkeit des Probanden. Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität stellt eine zentrale Daueraufgabe im Interaktionssystem einer Trainingssituation dar und ist zugleich ein praktisches Problem, das die Beteiligten unter Verwendung verschiedener Ressourcen gemeinsame bearbeiten. Wie auch im menschlichen Training dient die Preparation in der HRI ebenfalls dem Zweck, den Sportler auf einen Übungswechsel vorzubereiten und folglich Aufmerksamkeit auf eine gemeinsame Aktivität herzustellen. Ausführlich nachzulesen in Kap.3.

dann ab einem gewissen Zeitpunkt rasant ab; vermutlich da der Proband im Zuge seiner Erfahrung klar wird, dass die Aufmerksamkeitsorientierung zum Roboter zur Bearbeitung der Übungen nicht zwangsläufig relevant ist.

**(4) Grenzen von KA:** Die KA ermöglicht methodisch fein-sequentiell multimodale Turns von Interaktionsbeteiligten zu rekonstruieren und darüber die Konstitution von sozialer Wirklichkeit nachzuvollziehen. Einzelne Aktionen der Akteure werden im Millisekundenbereich exakt zueinander bezogen und am Transkript abgebildet und nachvollzogen. Zwar fordert die KA neben einer Fallanalyse einen breit angelegten Korpus, so zahlt sie dennoch aufgrund dieser Analysementalität einen hohen Zoll; ein Korpus von 144 Stunden Videomaterial kann nie vollends erschossen werden, so dass eine Generalisierung von Aussagen nur mit Vorsicht erfolgen kann (Schegloff 1993). Sicherlich ist ein Konversationsanalytiker grundsätzlich in der Lage, auch einen großen Korpus sukzessive durchzugehen, jedoch bleibt diese Forderung oder Annahme etwas weltfremd. So zeigte zum Beispiel die qualitative Analyse, dass ein positives Feedback vom Roboter eine Blickreaktion des Probanden zur Folge hat. Dieser Zusammenhang wird auch anhand der quantitativen Fast-CI Analyse erkennbar (Pattern ID83). Mit Beendigung einer positiven Feedback-Äußerung, die sich einer erfolgreichen Reparatursequenz anschließt, ist ein "Blickkontakt" zwischen Proband und Roboter feststellbar. Bemerkenswert ist die Gesamtstatistik dieses Patterns. Mit einer Gesamthäufigkeit von  $N=97$  tritt es in 4 Trainingseinheiten auf, alle ausnahmslos bei P21. Dieses Ergebnis unterstreicht die Individualität von interaktivem Verhalten und die Notwendigkeit von breit angelegten Datenkorpora. Sicherlich kann eine qualitative Analyse von zwei weiteren Probanden zu der Annahme führen, dass die Sequenzstruktur bei P21 einmalig ist; eine systematische qualitative, fein-graduelle Analyse und ein daraus resultierender Beweis, der in eine Generalisierung mündet, ist jedoch eher unwahrscheinlich. Eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Ansätzen zur Analyse von interaktiven Zusammenhangsstrukturen liefert daher das Potential, eine systematische Untersuchung von interaktiven Phänomenen vorzunehmen, sie als Einzelfall identifizierbar zu machen, zu generalisieren und in den Kontext einer Langzeitinteraktion eingebettet zu begreifen. KA in Kombination mit THEME bietet somit eine neue Form von Heuristik an und eröffnet darüber eine neue Perspektive in der Analyse einer HRI.

**(5) Grenzen von THEME in der Analyse von HRI:** Wie bereits beschrieben, wurde THEME dafür entwickelt, Regelmäßigkeiten in sozialem Verhalten zu erkennen. Anders als in der Interaktion zwischen Menschen, sind Handlungen von technischen Systemen determiniert und sogar teilweise vom Verhalten des Menschen entkoppelt. Dies ist auch in der vorliegenden Fitnessinteraktion zwischen dem Roboter NAO und dem Probanden der Fall. Das Verhalten des Roboters folgt einem Skript; beispielsweise die Ablauffolge Preparation → Instruktion ist durch das *handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* beispielsweise determiniert und realisiert sich unabhängig vom Probandenverhalten. Ein Pattern, das eben diese Zusammenhangsstruktur abbildet, ist somit redundant und liefert keine neuen Hinweise über interaktive Sequenzstrukturen (z.B. Pattern ID46). Mit einer Gesamthäufigkeit von  $n=1298$  in 104 verschiedenen Trainingssitzungen repräsentiert das Pattern ID46 ((r\_ | b | preparation\_notify, r\_ | e | preparation\_notify), (r\_ | b | instruction\_notify, p\_ | e | r)) ein Interaktionsmuster, das sehr häufig in verschiedenen Trainingseinheiten im Korpus präsent ist. Es beschreibt die Situation, dass der Roboter eine Preparation-Äußerung beginnt, beendet, eine Instruktion initiiert und der Proband dann einen zuvor etablierten Blick zum Roboter auflöst. THEME identifiziert diese Situation als signifikante wiederkehrende Verhaltensstruktur und identifiziert es somit als Pattern. Anhand dieser Tatsache werden die Grenzen von THEME als Analysemethode in einem HRI-Korpus deutlich. Eine HRI bringt determiniertes Verhalten naturgemäß mit sich. Roboter agieren in der Regel nicht vollkommen autonom, sondern unterliegen einem programmierten Modell, das sich tlw. unabhängig vom Nutzerverhalten vollzieht. Daher

ist es nur logisch, dass die Analyse mit THEME diese repetitiven, determinierten Strukturen des Roboters als Muster identifiziert, wobei der Mehrwert dieser Muster fraglich ist. Hieran wird aber auch deutlich, dass THEME und KA zwei verschiedene Definitionen von Sequentialität aufweisen. Während KA multimodale Handlungsstrukturen rekonstruiert, Anschlusshandlungen und Optionen über die konditionelle Relevanz zu rekonstruieren in der Lage ist und auch das Ausbleiben von Handlungen zum Gegenstand der Untersuchung macht, beschreibt THEME letztlich keine Kausalität, sondern ausschließlich eine zeitliche Reihenfolge und Zusammenhangsstrukturen von verschiedenen Ereignissen. Magnusson betont auch, dass die Kausalität von Mustern der Interpretation des Forschers obliegt: „The critical interval relation may be best considered as a kind of correlation especially with respect to questions of causality.“ (Magnusson 1996, S.117). Hinzukommt, dass die Ergebnisse von THEME nur so sinnvoll sein können, wie die Annotation des Datenkorpus<sup>6</sup>. Dennoch bleibt festzuhalten, dass KA in Kombination mit THEME ein mächtiges Methodeninstrumentarium darstellt, das eine neue Form der Heuristik in der Analyse einer HRI ermöglicht und dabei neue Erkenntnisse zu liefern in der Lage ist. Es eröffnet methodisch neue Perspektiven und kann die Anschlussfähigkeit qualitativer Ergebnisse in der Robotik erhöhen.

---

6 Der Rückgang von Blickaktivität bei spezifischen Äußerungen des Roboters war im Zuge der qualitativen Analyse auffallend und regte auch vor dem Hintergrund der eingeschränkten Ressourcen die reine Annotation des Probandenblicks auf den Roboter an. Eine zusätzliche Annotation des Blicks auf das Display hätte jedoch noch mehr Aufschluss über handlungsorientierte Aufgabenbearbeitung geliefert. Die Umsetzung dieser Annotationsimplikation bleibt fraglich, da die Kameraeinstellungen lediglich anzeigen, dass der Proband nach unten blickt. Die Zuschreibung, dass er auf das Display blickt geschieht lediglich über die Tatsache, dass sich die Leistungsparameter verändern.

## SCHLUSS & AUSBLICK

---

Ziel dieser Arbeit war es, ein Modell zu entwickeln, das die kollaborative Motivationsarbeit als interaktionale Sequenzstruktur zwischen zwei asymmetrischen Teilnehmerrollen abbildet. Die Abbildung eines internen Zustands als interaktionales Sequenzmodell ist nicht nur für die Robotik interessant, sondern ebenso auf konzeptueller Ebene für die Kommunikationswissenschaft. Inwiefern das Modell auf andere asymmetrische Interaktionssysteme übertragbar ist, muss noch geprüft werden, rege ich aber an dieser Stelle an. Angewendet in der Robotik sollte es letztlich einen Roboter dazu befähigen, einen Menschen in einer Trainingssituation anzuleiten, zu beobachten und bei Schwierigkeiten zu unterstützen. Im Folgenden soll sowohl eine kurze Zusammenfassung der Arbeit geliefert als auch die wichtigsten Ergebnisse resümiert und eingebettet in den aktuellen Forschungskontext diskutiert werden.

Hintergrund dieser Arbeit war das interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprojekt *SoziRob*, welches darauf abzielte, ein Robotersystem zu entwickeln, das Menschen Assistenz anbietet und zu einem effektiveren Sporttraining motiviert (hier *Indoor Cycling*). Wie eingangs dieser Arbeit ausführlich dargestellt, besteht hierfür gesamtgesellschaftlich eine Relevanz, aber ist insbesondere für die Bereiche der Rehabilitation, Therapie, Altenpflege und der geschlossenen Habitaten (z.B. bemannte Raumfahrt) von Interesse. Diese Personengruppen sind mit einer Vielfalt an physiologischen und psychologischen Herausforderungen konfrontiert, bei deren Bewältigung Sport eine zentrale Rolle spielt. Ein motivierendes Echtzeit-Feedback ist jedoch aufgrund verschiedener Faktoren nicht praktikabel (z.B. Kosten, fehlender Nachwuchs in der Altenpflege, Zeitverzögerung bei Signalübertragungen zur Bodenkontrollstation für Astronauten). Der Einsatz von Robotern stellt daher eine diskutierbare Alternative dar. Es existieren jedoch einige Studien in der Robotik, die zeigen, dass Menschen in einer Interaktion mit einem Roboter zügig das Interesse verlieren, so dass eine langfristige und wiederholte Interaktion zumindest unbefriedigend oder sogar unwahrscheinlich ist (vgl. u.a. Kanda et al. 2004). Andererseits ist Sport nur effektiv, wenn es langfristig und regelmäßig praktiziert wird und Studien aus der Sportpsychologie belegen, dass eine zufriedenstellende Trainer-Sportler Interaktion Personen an einen Sport binden kann (Wagner und Alfermann 2000) und es einen nachweisbaren Effekt von Gruppenkohäsion und Gruppenleistung gibt (Wegner et al. 2014). Die Trainer-Sportler Interaktion ist damit eine Schlüsselvariable für ein effektives Training. Adäquate Interaktionsstrategien zur Motivation, die einem menschlichem Training nachempfunden sind, könnten daher eine Möglichkeit darstellen, das Training mit einem Roboter attraktiver zu gestalten.

Folgende Fragen standen daher am Anfang der Arbeit: 1) Wie wird Motivation durch die Akteure interaktiv hergestellt und organisiert?, 2) Wie kann ein psychologisches Konzept wie Motivation auf der beobachtbaren Interaktionsebene konzeptuell über ein Modell erfasst werden?, 3) Inwiefern ist ein aus der Analyse von Mensch-Mensch Interaktion entwickeltes Modell für die Robotik anschlussfähig und praktikabel?, 4) Gibt es wie in der asymmetrischen Fitnessinteraktion zwischen Menschen spezifische Teilnehmerrollen in der Mensch-Roboter Interaktion?, 5) Wie interagieren Menschen mit einem Robotersystem, das auf Grundlage eines Modells agiert, das aus der Analyse einer menschlichen Fitnessinteraktion heraus entwickelt wurde?, und abschließend 6) Verändert sich das Interaktionssystem Mensch-Roboter in einer Langzeitinteraktion?, und wenn ja, wie konkret sind diese Veränderungen im Handlungsverlauf der Interaktionsbeteiligten eingebettet?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurde vor Beginn der Korpusanalyse ein konzeptueller und methodischer Bezugsrahmen geschaffen (Kap.??). Die ethnomethodologische Konversationsanalyse ermöglichte, die praktischen Verfahren von Interaktionsbeteiligten zu rekonstruieren, die zur Konstruktion ihrer sozialen Wirklichkeit beitragen. In Kombination mit THEME, einem Softwareprogramm, das automatisiert Interaktionsmuster identifiziert, stellte es daher ein effizientes Werkzeug dar, das sowohl die Rekonstruktion von motivationsrelevanten praktischen Verfahren im Alltagshandeln von Menschen ermöglicht, als auch zur Analyse einer HRI funktional ist. Denn nicht nur die Analyse zwischen Menschen–Mensch, sondern auch zwischen Mensch–Objekt ist im Forschungs- und Methodenprogramm der Konversationsanalyse angelegt. Vor dem Hintergrund der Korpusanalyse lassen sich folgende Schlussfolgerungen resümierend ziehen<sup>1</sup>:

**1) Wie kann ein psychologisches Konzept wie Motivation auf der beobachtbaren Interaktionsebene konzeptuell über ein Modell erfasst werden?:** Wie durch die Soziologen Meyer und Wedelstaedt angeregt wurde, aber auch im (sozio-) linguistischen Forschungsprogramm angelegt ist, muss davon ausgegangen werden, dass Motivation nicht nur ein interner Zustand einer Person ist, sondern oftmals zwischen zwei und mehr Personen situiert ist. Motivation wurde daher im Rahmen dieser Arbeit als *geteilte Motivation* begriffen, die sich beobachtbar und dadurch konzeptuell über ein Modell erfassbar auf der Interaktionsoberfläche vollzieht und gemeinsam durch die Interaktionsbeteiligten hergestellt wird.

**2) Wie wird Motivation durch die Akteure interaktiv hergestellt und organisiert?:** Mit dem Leitmotiv, dass Motivation eine gemeinsame Konstitutionsleistung der Akteure darstellt, wurde die qualitative Analyse von alltagsnahen und semi-manipulierten Trainingssituationen aus verschiedenen Indoor Cycling Kursen betrieben. Die Analyse verdeutlichte zügig, dass sich das Interaktionssystem *Indoor Cycling* deutlich von dem einer natürlichen f2f-Interaktion unterscheidet. Kein klassisches Turn-Taking, sondern die permanente Herstellung einer gemeinsamen Simultanaktivität ist charakteristisch (z.B. im gleichen Takt treten). Dieses Ziel von Simultanität führt zu einer Vielfalt an interaktiven Aufgaben, die durch die Akteure gemeinsam bearbeitet werden. Die Detailanalysen mittels KA zeigten, dass die Teilnehmer sowohl mit interaktiven Daueraufgaben als auch mit Lokalaufgaben konfrontiert sind.

### Interaktive Daueraufgaben

1. Koordinierungsaktivitäten
2. Aufmerksamkeitsorientierung

### Lokale Aufgaben der Interaktionsorganisation

1. Sequenzierung des Trainingsverlaufs
2. Organisation von Übergängen

Trotz dieser Aufgaben, welche für die Herstellung einer gemeinsamen Aktivität relevant sind, können lokal Diskrepanzen auftreten. Wenn es sich dabei um eine Diskrepanz handelt, die durch einen Teilnehmer bewusst hervorgerufen wird (z.B. aufgrund fehlender Kondition, Einschränkung im Bewegungsapparat), wird diese als nicht-reparaturbedürftig behandelt und stellt damit keine Störung des Systems dar. Kurze Aushandlungsprozesse zwischen Trainer und Sportler A können in derartigen Situationen beobachtet werden, in denen über Accounts (i) die Wahrnehmung dieser Entscheidung zur Diskrepanz durch den Trainer und (ii) die Übereinstimmung bzw. Zustimmung zu dieser Entscheidung durch den

<sup>1</sup> Detaillierte Analyseergebnisse sind den Fazit-Kapiteln der jeweiligen Analysen zu entnehmen.

Trainer angezeigt werden (z.B. über (i) Blickkontakt, (ii) Lächeln und Gegenlächeln, Kopfnicken o.Ä.). Andererseits sind auch Diskrepanzen beobachtbar, die durch die Teilnehmer selbst als reparaturbedürftig markiert werden. Vergleichbar zur natürlichen f2f-Interaktion konnte die Analyse hier Reparaturen sowohl im Hinblick auf *Selbstinitiierung* und *Fremdinitiierung* als auch im Hinblick auf *Selbstreparatur* und *Fremdreparatur* rekonstruieren.

Mithilfe des Alltagskorpus und des semi-experimentellen Sub-Korpus wurden die Aktivitätszusammenhänge der vielfältigen situativen und interaktiven Ressourcen im Hinblick auf die Entstehung, Markierung und Bearbeitung von Diskrepanzen systematisch herausgearbeitet. Folgende Reparaturstrategien und Strategien zur Bearbeitung von Diskrepanzen ließen sich konkret an den Korpusdaten ableiten:

- Selbst-initiierte Selbstreparatur durch situative Angebote
- Fremd-initiierte Selbstreparatur durch die fokussierte dyadische Interaktion
- Fremd-initiierte Fremdreparatur
- Flexibilisierung des Anforderungsprofils

Da das Interaktionssystem durch sich selbst heraus permanent situative Angebote produziert, können Sportler stets zu einer selbst-initiierten Selbstreparatur veranlasst werden (z.B. durch Musik, durch die Aktivität der Gruppe). Trotz dieser Vielfalt an situativen Angeboten, verbleiben im Handlungsverlauf Situationen, in denen der Sportler die Diskrepanz seiner Aktivität entweder nicht erkennt oder zumindest nicht selbst-initiiert repariert. Die Analyse der Alltagssituation in der Gruppe verdeutlichte, dass das zentrale Reparaturverfahren die Konstitution einer *fokussierten dyadischen Interaktion* zwischen Sportler A und dem Trainer darstellt. Über verschiedene multimodale Verfahren stellt der Trainer ein Format her, das sowohl eine Adressierung des Individuums in der Gruppe ermöglicht (ohne Sportler A der Gruppe zu exkludieren), als auch für andere Sportler anschlussfähig ist, z.B. Fokussierung mit dem Blick und verbale Wiederholung des Anforderungsprofils. Folglich wird ein Adressierungsformat konstituiert, das für jedes Individuum der Gruppe Gültigkeit hat und daher unabhängig vom aktuellen Teilnehmerstatus nutzbar ist.

In Abgrenzung dazu stellt das *Herbeiführen einer individuellen Übungserleichterung* das fremd-initiierte Fremdreparaturverfahren der Teilnehmer dar. Dieses Verfahren ist zu beobachten, wenn der Versuch der Reparatur über die *fokussierte dyadische Interaktion* nicht funktional war. Auf Basis der Korpusanalyse konnte gezeigt werden, dass diese Fremdreparatur de facto physisch durch den Trainer fremd-durchgeführt hat. Diese Art der Fremdreparatur stellt im gesamten Korpus der Alltagssituation ein singuläres Phänomen dar. Konkret in der Interaktion wurde sie durch den Trainer über die Manipulation des Widerstands des Sportlers realisiert. Im Gegensatz zum Sportler gelang dem Trainer die Identifikation der Problemquelle (in diesem Fall falscher Widerstand für das Leitungsniveau des Sportlers). Da der erste Reparaturversuch via *fokussierter dyadischer Interaktion* in der Situation nicht zielführend war, ging der Trainer zu einer Fremdreparatur über. Er verließ sein Indoor-Bike und bearbeitete direkt und physisch die Problemquelle, in dem er den Widerstandsregler des Sportlers manipulierte. Dem Sportler wird durch dieses Verfahren ermöglicht, dem lokalen Anforderungsprofil auf der Oberfläche wieder zu entsprechen und keine *beobachtbare* Diskrepanz länger zu produzieren. Ebenso wird daran deutlich, dass auch im Untersuchungsgegenstand *Indoor Cycling* die in natürlicher f2f-Interaktion identifizierte Präferenzstruktur von Reparaturen Gültigkeit hat (vgl. Schegloff et al. 1977; Selting 1987).

Ferner konnte mithilfe des semi-experimentellen Sub-Korpus die Systematik von Aktivitätszusammenhängen der vielfältigen situativen und interaktiven Ressourcen im Hinblick auf die Entstehung, Markierung und Bearbeitung von Diskrepanzen noch stärker herausgearbeitet werden. Darüber hinaus führte die Analyse des Sub-Korpus als permanente

fokussierte dyadische Interaktion exklusiv ein interaktives Phänomen zutage, dass in der Gruppensituation nicht beobachtet werden konnte. Die *Flexibilisierung des Anforderungsprofils* repräsentiert eine Interaktionsstrategie, die sich am Verhalten des Sportlers orientiert. Innerhalb einer 1:1-Trainingssituation ist nicht nur der Trainer eine Fokusperson, sondern der Sportler gleichermaßen. Diese Tatsache stellt eine grundlegende Veränderung des Interaktionssystems dar und führt u.a. dazu, dass die Aktivität des Sportlers eine veränderte Rolle und damit folglich veränderte Implikationen mit sich bringt. Der Teilnehmerstatus des Sportlers wirkt unmittelbar, was eine Diskrepanz direkt sichtbar macht. In letzter Reparaturinstanz könnte der Sportler daher scheitern. Um dem beobachtbaren Scheitern auf der Oberfläche vorzubeugen, macht der Trainer Gebrauch von einer *Flexibilisierung des Anforderungsprofils*. Dies bedeutet, dass der Trainer auf Grundlage kontinuierlicher Monitoring-Aktivitäten ggfl. eine Veränderung, eben Flexibilisierung, der Übung vornimmt. In Abgrenzung zur Gruppensituation ist die lokale Aufgabe und das damit verbundene Anforderungsprofil interaktiv nicht determiniert, sondern innerhalb eines wechselwirkendem Prozess flexibel. Trotz dieser Flexibilisierung ist ein Scheitern des Sportlers möglich. Dieses Scheitern führt zwingend zu einem Handlungsbedarf auf Trainerseite, der in seiner Funktion als sozial-pädagogischer Begleiter mit dem Scheitern umgehen muss. Wie die Analyse zeigte, kann in solchen Momenten eine Art *ermutigendes Feedback* (*encouragement feedback*) beobachtet werden. Das Scheitern wird interaktiv nicht als solches behandelt. Stattdessen wird die physische Leistung in Abgrenzung zur Diskrepanz zum aktuellen Anforderungsprofil durch den Trainer hervorgehoben und dadurch interaktiv markiert (z.B. „*superdass du auf den LETzten Metern sowas rausholst; das is COOL.*“). Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass *Motivation* eine gemeinsame Hervorbringung beider Akteure darstellt. Dies ist nicht nur das Leitmotiv des soziologischen Forschungsprogramms, sondern konnte auch anhand der konversationsanalytischen Detailanalysen sequentiell an authentischen Trainingssituationen nachvollzogen werden. Die Motivationsarbeit realisiert sich in komplexen Binnengeweben und multimodalen Aktivitätszusammenhängen, in denen auch externe Faktoren wie z.B. Musik relevant gesetzt werden. Die Herstellung einer gemeinsamen Aktivität als Ziel kann dabei stets identifiziert werden; bei Diskrepanzen, die als Störung im System behandelt werden, können verschiedene Reparaturverfahren beobachtet werden. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass sich die Motivationsarbeit in einer Gruppensituation von der einer Einzelsituation teilweise unterscheidet. Insbesondere der Umgang mit reparaturbedürftigem Verhalten und das Vermeiden von Scheitern ist in dem Zusammenhang nennenswert (Kap.3).

**3) Inwiefern ist ein aus der Analyse von Mensch-Mensch Interaktion entwickeltes Modell für die Robotik anschlussfähig und praktikabel?:** Die aus der qualitativen Analyse gewonnenen Ergebnisse wurden systematisiert betrachtet, abstrahiert und über ein Modell abgebildet (Kap.4), das letztlich einen Roboter dazu befähigen sollte, einen Menschen anzuleiten. Das heißt konkret, dass der Roboter auf Basis dieses Modell in der Lage sein sollte, eine Übung anzukündigen, anzuleiten, die Übungsausführung zu beobachten und letztlich auf Grundlage seiner Beobachtungsleistung Feedback zu geben; das Modell muss demnach den Handlungsverlauf mit potentiellen Zuständen einer Übung abbilden, denn immerhin muss eine Übungsausführung nicht zwingend gelingen. Daher war es notwendig, dass das Modell die kleinsten Handlungseinheit im *Indoor Cycling* abbildet, die *Übung* (*Fachvokabular Movement*), und soweit abstrahiert wird, dass eine Vielzahl an Übungen realisiert werden kann. Dies wurde über das *handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* geleistet. Es stellt ein Situationsmodell dar, indem es die Motivationsarbeit des Trainers unter Einbezug der Sportleraktivität über den Handlungsverlauf einer Übung abstrahiert abbildet. Dennoch muss ein Roboter in der Rolle eines Trainers darüber hinaus auch über konkrete Handlungsmodelle verfügen (Wann muss ein Roboter was äußern?). Daher wurde das Korpus Mensch-Mensch in einem darauf folgendem Schritt im Hinblick auf wiederkehrende

Äußerungsformate des Trainers hin untersucht. Die Systematisierung von Handlungsstrukturen und multimodalen Äußerungsformaten führten in einem abschließendem Schritt zu einer ersten Definition von Anforderungen an das Robotersystem (Kap.??). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Modell die Grundstruktur des Interaktionsdesign lieferte und damit eine Vorlage für die technische Realisierung darstellte (Kap.5).

**4) Gibt es wie in der asymmetrischen Fitnessinteraktion zwischen Menschen spezifische Teilnehmerrollen (Experten-Laien-Kommunikation) in der Mensch-Roboter Interaktion?:** Die Analyse machte die sozial-wechselseitige Konstruktion von Interaktionsrollen und Aufgaben erkennbar (Kap.6). Beide Akteure richten ihre Handlungen gemäß ihrer Rollen nach der gemeinsame Bearbeitung von Einzelaufgaben aus. Die Handlungsinitiative in der Trainingsorganisation obliegt klar dem Roboter. Der Roboter leitet Übungen an, der Proband führt sie durch. Bei detektierten Diskrepanzen etabliert der Roboter entsprechende Reparaturangebote, die der Proband für sich nutzbar machen kann. Die Handlungen des Menschen müssen aufgrund der technischen Realisierung im Rahmen eines definierten Zeitfenstern erfolgen. Geschieht dies nicht, wird die Übungsumsetzung als inkorrekt verbucht. Die Kontrolle über Erfolg und Misserfolg hat somit zunächst der Roboter. Diese Verteilung von Aufgaben und Funktion bezüglich der Teilnehmerrollen verändert sich allerdings im Verlauf des 18-tägigen Trainings.

**5) Wie interagieren Menschen mit einem Robotersystem, das auf Grundlage eines Modells agiert, das aus der Analyse einer menschlichen Fitnessinteraktion heraus entwickelt wurde?:** Das *handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* wurde technisch realisiert und in ein Robotersystem implementiert, das in einer 18-tägigen HRI-Studie in der Rolle als Indoor Cycling Trainer agierte (Kap.6). Aufgrund des Korpusumfangs wurde analytisch zunächst Proband P21 fokussiert. Die Analyse verdeutlichte, dass insbesondere die Einstiegsphase der 1.Trainingseinheit durch Akklimatisierungsprozesse auf verschiedenen Ebenen gekennzeichnet ist. Der Proband hat kein Wissen über die Fähigkeiten und Limitierungen des Robotersystems. Die proaktive Begrüßung des Roboters bietet ihm einen intuitiven Zugang über Interaktion an. Eine Begrüßung ist ein ritualisiertes Interaktionsmuster und in höchstem Maße voraussetzungsreich. Reziprozität, Responsivität, Sprachwahrnehmung sowie das Wissen über Kommunikationscodes in sozialen Interaktionsriten werden dem Probanden über die proaktive Begrüßung als Kompetenzprofil interaktiv angeboten. Dies führt dazu, dass der Proband bei Unsicherheiten, die aufgrund technischer Fehlperzeptionen und der zu Beginn noch unvertrauten Akustik der künstlichen Sprachsynthese hervorgerufen werden, den Roboter über Sprache zu bedienen versucht (z.B. bestätigende Rückmeldung, Bitte um Wiederholung). Dieses Verhalten deutet auf ein Verfahren zur Verständigungssicherung und Vermeidung von Verstehensproblemen und deutet rückwirkend auf die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben als Interaktionsziel. Ausgehend von diesen Akklimatisierungsprozessen zu Beginn der 1.Trainingseinheit kann mit dem Verlauf des Trainings im Vollzug der Handlungsorganisation der Teilnehmer eine Veränderung des Interaktionssystems beobachtet werden.

**6) Verändert sich das Interaktionssystem Mensch-Roboter in einer Langzeitinteraktion?, und wenn ja, wie konkret sind diese Veränderungen im Handlungsverlauf der Interaktionsbeteiligten eingebettet?:** Der Proband macht im Verlauf einer Trainingseinheit vielfältige Erfahrungen. Diese Erfahrungen setzen sich zu einem Kompetenzprofil zusammen, welches sich permanent im praktischen Vollzug des hybriden Kooperationsprozesses verändert. Es stellt somit eine situativ erzeugte Konstitutionsleistung des Probanden dar. Kategorisierungen von Roboterhandlungen werden stabilisiert, erneuert oder aufgehoben. Dieses Kompetenzprofil ermöglicht es ihm – trotz verschiedener Unsicherheitsfaktoren – Übungen in (gemeinsamer) Bearbeitung mit dem Roboter umzusetzen. Dies wird insbesondere im Hinblick auf den Aspekt der Langzeitinteraktion deutlich. Im Verlauf des Interaktionsgeschehens – Turn-by-Turn – gelingt es dem Probanden immer besser, Roboter-

handlungen für sich nutzbar zu machen, das heißt, Instruktionen und ggf. Reparaturen adäquat umzusetzen. Im Zuge dessen zeigt sich auch die Etablierung eines strategischen Gebrauchs von Roboterhandlungen. Spezifische Übungen werden aufgrund einer vom Roboter abweichenden Prioritätsstruktur der Handlungsorganisation nicht umgesetzt. Die Handlungsinitiative liegt in diesen Momenten dann klar beim Probanden, so dass sich die Frage über die Kontrolle von Erfolg und Misserfolg aus Teilnehmerperspektive nicht stellt. Es findet somit eine lokale Entkopplung der Interaktionsrollen und der damit einhergehenden Aufgaben statt. Neben der Beobachtung, dass der Proband schrittweise die Wirkungsweise des Roboters mithilfe interaktiver Verfahren im praktischen Vollzug selbst erfährt und für nutzbar macht, deutete die Analyse auf eine Antizipationsleistung des Probanden. Der Proband scheint das Timing seiner Handlungen anzupassen, damit die gemeinsame Bearbeitung der Aufgaben gelingt. Während er zu Beginn Schwierigkeiten hat, die Instruktionen überhaupt für sich nutzbar zu machen, verdeutlicht die Analyse im Verlauf der 18 Trainingseinheiten, dass der Proband sogar Roboterhandlungen antizipieren und seine Aktivitäten dementsprechend frühzeitig anpassen kann. Eine Anpassung ist darüber hinaus nicht nur im Timing, sondern auch auf der Verbalebene zu erkennen. Ausgehend von der Begrüßung der 1. Trainingseinheit versucht der Proband den Roboter noch über stark dialektisch gefärbte Verbalkommandos zu bedienen. Diese verändern sich syntaktisch, lexikalisch als auch prosodisch bis der Proband sie letztlich einstellt. Somit muss hier nicht nur von einer situativ erzeugten Konstitutionsleistung des Probanden gesprochen werden, sondern auch von einer lokalen Adaptivität (Kap.6).

Diese qualitativen Beobachtungen wurde als Hypothesen formuliert und in einem nächsten Schritt systematisch im Hinblick auf prozessuale Aspekte einer Langzeitinteraktion analysiert. Auf Basis der Korpusannotation wurde hierzu sowohl eine grundlegende Analyse des Blickverhalten aller Probanden über die 18 Trainings durchgeführt, als auch das Softwareprogramm THEME eingesetzt, dass die automatisierte quantitative Detektion von Interaktionsmustern ermöglicht (Kap.7). Die Analyse des Blickverhaltens verdeutlichte zum einen, dass es grundlegende Unterschiede zwischen den Probanden gibt, sowohl die durchschnittliche Blickhäufigkeit als auch die durchschnittliche Blickdauer betreffend. Das heißt, dass es Personen gibt, die signifikant häufiger und im Durchschnitt länger auf den Roboter blicken als andere. Zum anderen wurde deutlich, dass das Blickverhalten (sowohl Häufigkeit als auch Dauer) über die 18 Trainingseinheiten signifikant oder zumindest beobachtbar abnimmt. Die Analyse mittels THEME ergänzend zur KA-Detailanalyse zeigte, dass es relevante Interaktionsmuster im Interaktionssystem Mensch-Roboter gibt, die wiederkehrend in einer Vielzahl an Trainingseinheiten verschiedener Probanden identifiziert werden konnte und für das Training praktikable Handlungsorganisationen zur Bearbeitung von Übungen darstellen (u.a. Interaktionsmuster *Aufmerksamkeitsorientierung*) (Kap.7.3). Eine weitergehende Analyse höherer Ebenen könnte jedoch noch mehr Aufschluss über komplexe, strukturelle Zusammenhänge liefern und möglicherweise die Muster zutage fördern, die sonst selbst dem Auge der Konversationsanalytiker entgehen und die Magnusson als *hidden pattern* beschreibt.

Neben diesen inhaltlichen Aspekten lässt sich im Zuge dieser Arbeit auch ein methodischen Fazit ziehen. Die Analyse von Langzeitinteraktion sowie die Verbindung von qualitativer Konversationsanalyse mit der Analyse relevanter Experimentalparameter (u.A. Systemlogs, Vitalparameter) und THEME stellen in der Interaktionsforschung und Robotik methodologisches Neuland dar. Die systematische Vernetzung von qualitativer und quantitativer Analysewerkzeuge ebnet den Weg eines neuen Methodenprogramms, das es ermöglicht, schwer validierbare Einzelfallphänomene in einer Interaktion zu quantifizieren und ferner, diese interaktiven Phänomene unter dem Aspekt der Langzeitinteraktion eingebettet zu analysieren. Insbesondere die Verknüpfung der Analyse der "Logdaten" des Robotersystems mit der Analyse der HRI-Situation stellt eine innovative analytische Methodik

dar, die es ermöglicht, konkrete Konflikte in der Interaktion zu identifizieren, die ursächlich für (In)Kompetenzzuschreibungen gegenüber Robotersystemen sind. Dieser qualitative prozessorientierte Forschungsansatz, der die echt erfahrbare Interaktion zum Untersuchungsgegenstand macht, ist insbesondere in der HRI-Community außergewöhnlich und wird nur in wenigen Studienauswertungen systematisch praktiziert (vgl. u.a. die Arbeiten der Forschungsgruppen um K. Pitsch und A. Yamazaki & K. Yamazaki). Die Mehrheit der HRI-Forschungsgemeinde arbeitet mit ergebnisorientierten Analyseansätzen (z.B. Fragebögen), die zwar in der Lage sind, das finale Resultat abzubilden, aber nicht erklären, durch welche konkreten Faktoren in der erlebten Interaktion sich z.B. Einstellungen und attributive Zuschreibungen gegenüber einem Roboter entwickeln (vgl. Fasola und Mataric (2012); Kanda et al. (2004)). Ein Ergebnis dieser Dissertation ist daher auch methodologischer Natur, da sie ein neues Methoden-Konglomerat für die Untersuchung von Langzeitinteraktion mit Robotern der Forschungsgemeinde anbietet, das sowohl das finale Resultat einer HRI, als auch die Entwicklung dieser über eine sich wiederholende Langzeitinteraktion abzubilden vermag.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das *handlungsbasierte interaktionale Instruktionsmodell* in der HRI durch den Flexibilität und Adaptivität des Menschen funktional ist. Dabei ist besonders bemerkenswert, dass es im Zuge einer Langzeitinteraktion zu einer Veränderung im Interaktionssystem kommt. Während der Proband zu Beginn einige Schwierigkeiten in der Bewältigung der Übungen hat, gelingt es ihm mit zunehmender Interaktionserfahrung die Schritt-für-Schritt Instruktionen und Reparaturstrategien zielorientiert umzusetzen und nimmt sogar punktuell einen strategischen Gebrauch von Roboterhandlungen vor. Der Proband erfährt über die gemeinsame Interaktion den sich wiederholenden Charakter der sequentiellen Ablauffolge der Übungsanleitung (Preparation ist gefolgt von Instruktion usw.), die Fähigkeiten und Grenzen des Roboters, sowohl als Trainer als auch als Interaktionspartner, sowie seine eigenen Aufgaben und Möglichkeiten im Interaktionssystem. Anders als z.B. bei Kanda et al. (2004) ist diese Langzeitinteraktion nicht durch ein Scheitern gekennzeichnet; im Gegenteil. Die Untersuchung des Ruhepulses und der subjektiven Fragebögen zeugen sowohl von einem messbaren Trainingseffekt als auch von einem subjektiven Empfinden von Motiviertheit (Süssenbach et al. 2014). Diese Ergebnisse unter Berücksichtigung der Systemlogs, die über die Dauer der 18 Trainings einen Anstieg in der erfolgreichen Übungsumsetzung zeigen, in Kombination mit der Analyse der Interaktionsebene unterstreichen die Leistung des *handlungsbasierten interaktionalen Instruktionsmodells* und der technische Realisierung des selbigen in einer echten HRI.

Gleichermaßen verdeutlichen diese Ergebnisse auch, dass Menschen in einer HRI den Roboter auf zwei zu differenzierenden Ebenen im Vollzug der Handlungsorganisation kategorisieren und ihm keine "human-likeness" zuschreiben, aber nichtsdestotrotz Kommunikationskanäle und soziale Praktiken nutzbar machen, die klassischerweise in menschlicher Interaktion Verwendung finden, um relevante Ziele in einer Interaktion zu erreichen. Die Zuschreibung von sozialen Ressourcen oder sogar sozialem Verstand scheint somit nicht zwingend notwendig für die Interaktion mit Robotern, um einen positiven Nutzen haben (z.B. Leistungsverbesserung).

Eine Übertragbarkeit des Modells auf andere Situationen in der HRI wird durch diese Ergebnisse angeregt. Das Modell bildet in erster Linie weniger eine Fitnessinteraktion ab, sondern die Motivationsarbeit zwischen zwei asymmetrischen Teilnehmerrollen, die gemeinsam ein Handlungsziel erarbeiten. Asymmetrische Teilnehmerrollen finden sich überall in unserem Alltag und werden zunehmend von der Robotik getestet und erschlossen, wie z.B. Altenpflege, Babysitting, Tutoring. Daher ist eine Übertragung auf andere Lebensbereiche aus wissenschaftlicher Perspektive höchst interessant, bleibt aber aus gesellschaftlicher Perspektive ethisch zumindest fragwürdig.



APPENDIX

---

## A.1 EIGENE ANNOTATIONSKONVENTIONEN

## AKTEURE

T Trainer

S Sportler

Sx unklar welcher Sportler

Sn Nummerierung der Sportler

G Gruppe

P Proband

R Roboter

## OBJEKTE BZW. KÖRPERREGIONEN

M Mischpult

IB Indoor-Bike

L Lenker

rf rechter Fuß

lf linker Fuß

rH rechte Hand

lH linke Hand

OK Oberkörper

f Faust

ped Pedale

B Trinkfläche

tb Tablet

TT Taschentuch

## EBENEN

ver Verbalaktivität

gaz Blickaktivität

bod Sitzpositionen

ped Trittaktivität

act	Handlungen (z.B. Trinken, Widerstand regulieren)
cad	Trittfrequenz (aus Fahrrad-Computer)
pow	Watt (aus Fahrrad-Computer)
Musik	Musikebene
Beat	Beatebene

## SITZPOSITIONEN

-@IB	nicht auf Indoor-Bike
off_IB	verlässt Indoor-Bike
HP0	Sitzposition HP0. Akteur fährt freihändig .
HP2	Sitzposition HP2. Akteur hat Hände am Lenker.
HP3	Fahrposition HP3. Akteur fährt im Stehen.
↑HP3	Fahrposition 3. Akteur steht auf und beginnt in stehender Fahrposition zu fahren.

## GESTEN

ikG	ikonische Geste
peak X	Höhepunkt einer Geste
retr X	Rückzug einer Geste

## MUSIK

x00	Takt 1
x0	Takt 2

BREAK eine oder mehrere Instrumentalspuren ändern sich massiv.

## AKTIVITÄTEN

rf↓	rechter Fuß tief
lf↓	linker Fuß tief
↓	nach unten gehend, z.B. auf Ebene act: "Tauchbewegung des Oberkörpers
↑	nach oben gehend, z.B. auf Ebene act: "Tauchbewegung des Oberkörpers
@	physisch an etwas sein oder in eine bestimmte Richtung blicken (abhängig der Ebene)
-@	physisch nicht länger an etwas sein oder in nicht mehr eine bestimmte Richtung blicken (abhängig der Ebene)
@L	am Lenker sein
@IB	am Indoor-Bike sein
-@IB	sich vom Indoor-Bike weg bewegen

@down nach unten blicken

@left\_room zur linken Raumhälfte blicken (Aus Teilnehmerperspektive)

grap greifen

smile lächeln

slowly etwas geschieht langsam, z.B. auf Ebene ped: Akteur pedaliert langsam

back etwas zurück legen

chg wechseln, z.B. chg HP2→3 von Handposition 2 auf 3 wechseln

lax locker

straight angespannt

off\_IB vom Rad absteigen, inkl. Füße aus den Schlaufen lösen etc.

anchor Person steht still

nod Nicken

streching Dehnübung

+res Manipulation des Widerstands (mehr Widerstand)

-res Manipulation des Widerstands (weniger Widerstand)

starts auf X\_ped: Akteur startet Trittkaktivität

pAB Höhepunkt der Armbewegung

rAB Rückzug der Armbewegung

change\_res\_Sx fremd-durchgeführter Wechsel, hier des Widerstandes von Sportler x

linksHPxHPy fließender Hanpositionswechsel der linken Hand

rechtsHPxHPy fließender Hanpositionswechsel der rechten Hand

#### SONSTIGE KONVENTIONEN

(xxx) unverständliche Passage

(lacht) Beschreibung des Lachens

HP Homeposition

#### A.2 ANNOTATIONSKONVENTIONEN NACH GAT

##### SEQUENTIELLE STRUKTUR/VERLAUFSSTRUKTUR

|| Überlappungen und Simultanaktivitäten

= schneller Anschluss

## PAUSEN

- (.) Mikropause  
 (-), (-) kurze, mittlere, längere Pause von ca. 0.25-0.75  
 2.0 geschätzte Pause, bei mehr als 1 Sek. Dauer  
 2.85 gemessene Pause

## SONSTIGE SEGMENTALE KONVENTIONEN

- und=äh Verschleifungen innerhalb von Einheiten  
 :, ::, ::: Dehnung, Längung, je nach Dauer

## LACHEN

- so(h)o Lachpartikeln beim Reden

## REZEPTIONSSIGNALE

- hm,ja,nein,nee einsilbige Signale  
 hm=hm,ja=a, zweisilbige Signale  
 'hm'hm mit Glottalverschlüssen, meistens verneinend

## AKZENTUIERUNG

- akZENT Primär- bzw. Hauptakzent  
 ak!ZENT! extra starker Akzent

## TONHÖHENBEWEGUNG AM EINHEITENENDE

- ? hoch steigend  
 , mittel steigend  
 - gleichbleibend  
 ; mittel fallend  
 . tief fallend

## AUFFÄLLIGE TONHÖHENSPRÜNGE

- uparrow nach oben  
 downarrow nach unten

## VERÄNDERTES TONHÖHENREGISTER

- «t» Äußerung» tiefes Tonhöhenregister  
 «h» Äußerung» hohes Tonhöhenregister

## LAUTSTÄRKE- UND SPRECHGESCHWINDIGKEIT

«f» Äußerung» =forte, laut

«ff» Äußerung» =fortissimo, sehr laut

«p» Äußerung» =piano, leise

«pp» Äußerung» =pianissimo, sehr leise

«all» Äußerung» =allegro, schnell

«len» Äußerung» =lento, langsam

«cresc» Äußerung» =crescendo, lauter werdend

«dim» Äußerung» =diminuendo, leiser werdend

«acc» Äußerung» =accelerando, schneller werdend

«all» Äußerung» =rallentando, langsamer werdend

## EIN- UND AUSATMEN

.h, .hh, .hhh Einatmen, je nach Dauer

h, hh, hhh Ausatmen, je nach Dauer

## SONSTIGE KONVENTIONEN

«hustend» Äußerung» sprachbegleitende para- und außersprachliche Handlungen und Ereignisse in Reichweite

«erstaunt» Äußerung» interpretierende Kommentare mit Reichweite  
(solche/welche) mögliche Alternativen



## LITERATURVERZEICHNIS

---

- Ach, N. (1910). *Über den Willensakt und das Temperament: eine experimentelle Untersuchung*. Quelle & Meyer.
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Van Nostrand.
- Beckman, M. E. und Hirschberg, J. (1994). The ToBI annotation conventions. *Ohio State University*.
- Berger, I., Kipp, A., Lütkebohle, I., Riether, N., Schneider, S., Süßenbach, L., und Kummert, F. (2012). Social robots for long-term space missions. *63rd International Astronautical Congress*.
- Berger, I., Wrede, B., Kummert, F., und Lütkebohle, I. (2013). Towards a Robotic Sports Instructor for High-Interaction Sports. In *International Conference on Social Robotics, 2013. ICSR 2013.*, pages 589–590.
- Bergmann, J. (1981). Ethnomethodologische Konversationsanalyse. *Dialogforschung, Düsseldorf: Schwann*, pages 9–52.
- Bergmann, J. (2010). Ethnomethodologische Konversationsanalyse. *Sprachwissenschaft. Ein Reader*, 3:258–274.
- Blum, A. L. und McHugh, P. (1971). The social ascription of motives. *American Sociological Review*, pages 98–109.
- Breazeal, C. L. (2000). *Sociable machines: Expressive social exchange between humans and robots*. PhD thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- Brümme, S. (2005). *Leistungsmotivation und Anstrengungsvermeidung in der deutschen und in der US-amerikanischen Individualisierungsgesellschaft*. PhD thesis, Universität Flensburg.
- Bruner, G. C. (1990). Music, mood, and marketing. *the Journal of marketing*, pages 94–104.
- Buchanan, D. A. und Huczynski, A. (2004). *Organizational behaviour: an introductory text*. Prentice Hall Harlow.
- Clark, H. H. (1996). *Using language*. Cambridge university press.
- Dausendschön-Gay, U. und Krafft, U. (2002). Text und Körpergesten. Beobachtungen zur holistischen Organisation der Kommunikation. *Psychotherapie und Sozialwissenschaft*, 4(1):30–60.
- Deci, E. L. und Ryan, R. M. (1983). The basis of self-determination: Intrinsic motivation and integrated internalizations. *Academic Psychology Bulletin*.
- DeNora, T. (2008). Kulturforschung und Musiksoziologie. In Bruhn, H., Kopiez, R., Lehmann, A. C., und Oerter, R., editors, *Musikpsychologie: das neue Handbuch*, pages 67–87. Rowohlt.
- Deppermann, A. und Schmitt, R. (2007). Koordination. Zur Begründung eines neuen Forschungsgegenstandes. *Koordination. Analysen zur multimodalen Interaktion. Tübingen: Narr*, 38:15–54.

- DiSalvo, C. F., Gemperle, F., Forlizzi, J., und Kiesler, S. (2002). All robots are not created equal: the design and perception of humanoid robot heads. In *Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, pages 321–326. ACM.
- Duffy, B. R. (2003). Anthropomorphism and the social robot. *Robotics and autonomous systems*, 42(3):177–190.
- Eglin, P. (1980). Culture as method: location as an interactional device. *Journal of pragmatics*, 4(2):121–135.
- Eyssel, F. und Hegel, F. (2012). (S) he’s Got the Look: Gender Stereotyping of Robots<sup>1</sup>. *Journal of Applied Social Psychology*, 42(9):2213–2230.
- Eyssel, F. und Loughnan, S. (2013). “It Don’t Matter If You’re Black or White”? In *Social Robotics*, pages 422–431. Springer.
- Fasola, J. und Mataric, M. J. (2012). Using socially assistive human–robot interaction to motivate physical exercise for older adults. *Proceedings of the IEEE*, 100(8):2512–2526.
- Feather, N. T. (1961). The relationship of persistence at a task to expectation of success and achievement related motives. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 63(3):552.
- Freeman, W. J. (2014). *Societies of brains: A study in the neuroscience of love and hate*. Psychology Press.
- Fuchs, T. und Jaegher, H. D. (2009). Enactive intersubjectivity: Participatory sense-making and mutual incorporation. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 8(4):465–486.
- Furchner, I. (2002). Gespräche im Alltag–Alltag im Gespräch: Die Konversationsanalyse. *Arbeitsbuch Linguistik*, pages 306–329.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*. N.J.: Englewood Cliffs.
- Garfinkel, H. (1991). Kap.2. In Button, G., editor, *Ethnomethodology and the human sciences*. Cambridge University Press Cambridge.
- Gazdar, G. (1979). Class, ‘codes’, and conversation. *Linguistics*, 17(3-4):199–212.
- Gehle, R., Pitsch, K., Dankert, T., und Wrede, S. (2015). Effects of a robot’s unexpected reactions in robot-to-group interactions. *IEMCA Conference 2015*.
- Gockley, R., Bruce, A., Forlizzi, J., Michalowski, M., Mundell, A., Rosenthal, S., Sellner, B., Simmons, R., Snipes, K., Schultz, A. C., et al. (2005). Designing robots for long-term social interaction. In *Intelligent Robots and Systems, 2005.(IROS 2005). 2005 IEEE/RSJ International Conference on*, pages 1338–1343. IEEE.
- Goffman, E. (1959). *The presentation of self in everyday life*. Garden City, NY Double Day.
- Goffman, E. (1983). The interaction order: American Sociological Association, 1982 presidential address. *American sociological review*, pages 1–17.
- Goffman, E. (2008). *Behavior in public places*. Simon and Schuster.
- Goffman, E., Bergsträsser, R., und Bosse, S. (1986). *Interaktionsrituale: über Verhalten in direkter Kommunikation*. Suhrkamp.
- Goodwin, C. (1979). The interactive construction of a sentence in natural conversation. *Everyday language: Studies in ethnomethodology*, pages 97–121.

- Goodwin, C. (1980). Restarts, Pauses, and the Achievement of a State of Mutual Gaze at Turn-Beginning. *Sociological inquiry*, 50(3-4):272–302.
- Goodwin, C. (1986). Gestures as a resource for the organization of mutual orientation. *Semiotica*, 62(1-2):29–50.
- Goodwin, C. (2000). Action and embodiment within situated human interaction. *Journal of pragmatics*, 32(10):1489–1522.
- Goodwin, C. (2003). The semiotic body in its environment. *Discourses of the body*, pages 19–42.
- Goodwin, C. und Heritage, J. (1990). Conversation analysis. *Annual review of anthropology*, pages 283–307.
- Grice, M. und Baumann, S. (2002). Deutsche Intonation und gTobi. *Linguistische Berichte*, 191:267–298.
- Groeber, S. und Pochon-Berger, E. (2014). Turns and turn-taking in sign language interaction: A study of turn-final holds. *Journal of Pragmatics*, 65:121–136.
- Groot, A. D., Adriaan, D., Gobet, F., und Jongman, R. W. (1996). *Perception and memory in chess: Studies in the heuristics of the professional eye*. Van Gorcum & Co.
- Harel, D. (1987). Statecharts: A visual formalism for complex systems. *Science of computer programming*, 8(3):231–274.
- Hazel, S., Mortensen, K., und Rasmussen, G. (2014). Introduction: A body of resources—CA studies of social conduct. *Journal of Pragmatics*, 65:1–9.
- Heath, C. (1982). The display of reciprocity: An instance of a sequential relationship in speech and body movement. *Semiotica*, 42(2-4):147–168.
- Heath, C. (1984). Talk and reciprocity: Sequential organization in speech and body movement. *Structures of social action: Studies in conversation analysis*, pages 247–265.
- Heath, C. und Luff, P. (1992). Collaboration and controlCrisis management and multimedia technology in London Underground Line Control Rooms. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 1(1-2):69–94.
- Heckhausen, H. (1965). Leistungsmotivation. In Thomae, H., editor, *Handbuch der Psychologie*, volume 2, pages 602–702.
- Heckhausen, H. (1977a). Achievement motivation and its constructs: A cognitive model. *Motivation and emotion*, 1(4):283–329.
- Heckhausen, H. (1977b). Motivation: Kognitionspsychologische Aufspaltung eines summarischen Konstrukts. *Psychologische Rundschau*, 28(3):175–189.
- Heckhausen, H. und Gollwitzer, P. M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion*, 11(2):101–120.
- Heckhausen, H. und Heckhausen, J. (1989). *Motivation und Handeln*, volume 2. überarb. Aufl. Springer Verlag.
- Heckhausen, H. und Heckhausen, J. (2007). *Motivation und Handeln*, volume 3. überarb. Aufl. Springer Verlag.

- Hegel, F., Lohse, M., und Wrede, B. (2009). Effects of visual appearance on the attribution of applications in social robotics. In *Robot and Human Interactive Communication, 2009. RO-MAN 2009*, pages 64–71. IEEE.
- Hoppe, F. (1930). *Erfolg und Misserfolg*. PhD thesis, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin.
- Hutchby, I. und Wooffitt, R. (2008). *Conversation analysis*. Polity.
- Juslin, P. N. und Sloboda, J. A. (2001). *Music and emotion: Theory and research*. Oxford University Press.
- Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., und Ishiguro, H. (2004). Interactive robots as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Human-computer interaction*, 19(1):61–84.
- Keevallik, L. (2013). The interdependence of bodily demonstrations and clausal syntax. *Research on Language & Social Interaction*, 46(1):1–21.
- Kendon, A. (1990a). *Conducting interaction: Patterns of behavior in focused encounters*, volume 7. CUP Archive.
- Kendon, A. (1990b). *Spatial organization in social encounters: The F-formation system*, chapter Conducting interaction: Patterns of behavior in focused encounters, pages 209–238. Cambridge University Press Cambridge, UK.
- Kerepesi, A., Jonsson, G. K., Miklósi, A., Topál, J., Csányi, V., und Magnusson, M. S. (2005). Detection of temporal patterns in dog–human interaction. *Behavioural Processes*, 70(1):69–79.
- Kidd, C. und Breazeal, C. (2007). A robotic weight loss coach. In *Proceedings of the national conference on Artificial Intelligence*, page 1985.
- Kitzinger, C. (2012). *The handbook of conversation analysis*, chapter Repair, pages 229–256. W. John Wiley and Sons.
- Knobloch, S., Vorderer, P., und Zillmann, D. (2000). Der Einfluss des Musikgeschmacks auf die Wahrnehmung möglicher Freunde im Jugendalter. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 31(1):18–30.
- Kopp, S., Krenn, B., Marsella, S., Marshall, A., Pelachaud, C., Pirker, H., Thórisson, K., und Vilhjálmsson, H. (2006). Towards a common framework for multimodal generation: The behavior markup language. In *Intelligent virtual agents*, pages 205–217.
- Krafft, U. und Dausendschön-Gay, U. (2007). Prozesse interpersoneller Koordination. *Koordination: Analysen zur multimodalen Interaktion*, 38:167.
- Krech, D. und Crutchfield, R. (1958). *Elements of psychology*. New York: Alfred A. Knopf.
- Krummheuer, A. (2008). Herausforderung künstlicher Hundlungsträgerschaft. In *Information und Gesellschaft*, pages 73–95. Springer.
- Leite, I., Martinho, C., und Paiva, A. (2013). Social robots for long-term interaction: a survey. *International Journal of Social Robotics*, 5(2):291–308.
- Leite, I., Martinho, C., Pereira, A., und Paiva, A. (2009). As time goes by: Long-term evaluation of social presence in robotic companions. In *Robot and Human Interactive Communication, 2009. RO-MAN 2009. The 18th IEEE International Symposium on*, pages 669–674. IEEE.

- Levinson, S. C. (2013). Action formation and ascription. *The handbook of conversation analysis*, pages 101–130.
- Lewin, K. (1935). *Field Theory in Social Science: Selected Theoretical Papers*. Ed. by Dorwin Cartwright. Harper & Row.
- M. Casarrubea, G. J. e. a. (2015). T-pattern analysis for the study of temporal structure of animal and human behavior: A comprehensive review. *Journal of neuroscience methods*, 239:34–46.
- M. Castañer; C. Miguel, M. A. und Jonsson, G. (2010). Observing the paraverbal communication of coaches in competitive match situations. In *Proceedings of the 7th international conference on methods and techniques in behavioral research*, page 27. ACM.
- Magnusson, M. S. (1993). THEME user's manual: With notes on theory, model and pattern detection method. *Reykjavik: University of Iceland*.
- Magnusson, M. S. (1996). Hidden real-time patterns in intra-and inter-individual behavior: Description and detection. *European Journal of Psychological Assessment*, 12(2):112.
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1):93–110.
- Magnusson, M. S., Burfield, I., Loijens, L., Grieco, F., Jonsson, G. K., und Spink, A. (2004). *Theme Reference Manual. Version 5.1*. University of Iceland, Reykjavik.
- Mandelbrot, B. (1983). *The fractal geometry of nature*. Macmillan.
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological review*, 50(4):370–396.
- McClelland, D. C. (1987). *Human Motivation*. Scott, Foresman.
- McClelland, D. C., J. W. Atkinson, J. W., Russell, C. A., und Lowell, E. L. (1976). *The achievement motive*. Irvington.
- Meyer, C. und Wedelstaedt, U. (2014). Körper und ihre Individuen: Distributing Motivation, Koordination und Vergemeinschaftung im Spitzensport. In *Vielfalt und Zusammenhalt*, number 36. Kongress in Dokumentationsbund der DGS. Deutsche Gesellschaft für Soziologie.
- Meyer, W.-U. (2002). Einige Begriffe und Postulate der Motivationspsychologie. Begleittext zur Vorlesung Motivation von Wulf-Uwe Meyer, Universität Bielefeld, Abteilung für Psychologie.
- Mondada, L. (2009). Emergent focused interactions in public places: A systematic analysis of the multimodal achievement of a common interactional space. *Journal of Pragmatics*, 41(10):1977–1997.
- Mondada, L. (2014). The local constitution of multimodal resources for social interaction. *Journal of Pragmatics*, 65:137–156.
- Moulton, R. W. (1965). Effects of success and failure on level of aspiration as related to achievement motives. *Journal of Personality and Social psychology*, 1(5):399.
- Mullen, B. und Copper, C. (1994). The relation between group cohesiveness and performance: An integration. *Psychological bulletin*, 115(2):210.
- Murray, H. A. (1938). *Explorations in personality*. Oxford Univ. Press.

- Nash, P. (1968). *Models of man*. New York: John Wiley & Sons.
- Peltason, J. und Wrede, B. (2010). Modeling Human-Robot Interaction Based on Generic Interaction Patterns. In *AAAI Fall Symposium: Dialog with Robots*.
- Pitsch, K. (2006). *Sprache, Körper, Intermediäre Objekte: Zur Multimodalität der Interaktion im bilingualen Geschichtsunterricht*. PhD thesis, Universität Bielefeld.
- Pitsch, K. und Koch, B. (2010). How infants perceive the toy robot Pleo. An exploratory case study on infant-robot-interaction. In *Second International Symposium on New Frontiers in Human-Robot-Interaction (AISB)*, pages 80–87.
- Pitsch, K., Kuzuoka, H., Suzuki, Y., Luff, P., Heath, C., Yamazaki, K., Yamazaki, A., und Kuno, Y. (2009). "The first five seconds": Contingent stepwise entry as a means to secure sustained engagement in human-robot-interaction. In *Robot and Human Interactive Communication, 2009. RO-MAN 2009. The 18th IEEE International Symposium on*, pages 985–991.
- Pitsch, K., Vollmer, A.-L., und Mühlig, M. (2013). Robot feedback shapes the tutor's presentation: How a robot's online gaze strategies lead to micro-adaptation of the human's conduct. *Interaction Studies*, 14(2):268–296.
- Rasmussen, G. (2014). Inclined to better understanding – The coordination of talk and 'leaning forward' in doing repair. *Journal of Pragmatics*, 65:30–45.
- Rheinberg, F. (2008). *Motivation*. Kohlhammer, 7. aktualisierte auflage edition.
- Sacks, H. (1977). On doing "being ordinary". In Atkinson, J. M. und Heritage, J., editors, *Structures of social action.*, pages 413–431. Cambridge University Press.
- Sacks, H. (1984). Notes on methodology. In Atkinson, J. M. und Heritage, J., editors, *Structures of social action. Studies in conversation analysis.*, pages 21–27. Cambridge University Press.
- Sacks, H., Jefferson, G., und Schegloff, E. (1995). *Lectures on Conversation*. Wiley.
- Sacks, H., Schegloff, E. A., und G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, pages 696–735.
- Schegloff, E. (1980). Preliminaries to preliminaries: "Can I ask you a question?". In *Sociological inquiry*, volume 50, pages 104–152. Wiley Online Library.
- Schegloff, E. A. (1982). Discourse as an interactional achievement: Some uses of 'uh huh' and other things that come between sentences. *Analyzing discourse: Text and talk*, 71.
- Schegloff, E. A. (1984). On some gestures' relation to talk. *Structures of social action: Studies in conversation analysis*, pages 266–296.
- Schegloff, E. A. (1987). Some sources of misunderstanding in talk-in-interaction. *Linguistics*, 25(1):201–218.
- Schegloff, E. A. (1993). Reflections on quantification in the study of conversation. *Research on language and social interaction*, 26(1):99–128.
- Schegloff, E. A. (1997). Practices and actions: Boundary cases of other-initiated repair. *Discourse processes*, 23(3):499–545.
- Schegloff, E. A. (1998). Body torque. *Social Research*, pages 535–596.

- Schegloff, E. A. (2000). Overlapping talk and the organization of turn-taking for conversation. *Language in society*, 29(01):1–63.
- Schegloff, E. A. (2007a). *Sequence organization in interaction: Volume 1: A primer in conversation analysis*, volume 1. Cambridge University Press.
- Schegloff, E. A. (2007b). A tutorial on membership categorization. *Journal of pragmatics*, 39(3):462–482.
- Schegloff, E. A., Jefferson, G., und Sacks, H. (1977). The preference for self-correction in the organization of repair in conversation. *Language*, pages 361–382.
- Schmalt, H.-D. (1999). Assessing the achievement motive using the grid technique. *Journal of Research in Personality*, 33(2):109–130.
- Schmitt, R. (1990). Bodybuilding. Eine spezifische Form geselliger Vergesellschaftung. In Kleine, W. und Fritsch, W., editors, *Sport und Geselligkeit. Beiträge zu einer Theorie von Geselligkeit im Sport.*, pages 153–195. Meyer & Meyer.
- Schnabel, G., Harre, H.-D., und Krug, J. (2008). *Trainingslehre - Trainingswissenschaft*, chapter 4.1.2, pages 207–211. Meyer & Meyer Verlag.
- Schulze, G. (2005). *Die Erlebnisgesellschaft: Kultursoziologie der Gegenwart*. Campus Verlag.
- Seedhouse, P. (2004). Conversation analysis methodology. *Language Learning*, 54(S1):1–54.
- Selting, M. (1987). Reparaturen und lokale Verstehensprobleme. Oder: Zur Binnenstruktur von Reparatursequenzen. *Linguistische Berichte*, 108(9):128–49.
- Selting, M., Auer, P., Barden, B., Couper-Kuhlen, E., S. Günthner, C. M., Quasthoff, U., Schlobinski, P., und Uhmann, S. (1998). Gesprächsanalytisches Transkriptionssystem (GAT). *Linguistische Berichte*, 173:91–122.
- Simmel, G. (1908). *Soziologie: Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung*. Duncker & Humblot.
- Skutella, L. V., Süßenbach, L., Pitsch, K., und Wagner, P. (2014). The prosody of motivation. First results from an indoor cycling scenario. *Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2014*, 71.
- Streeck, J. (1987). Ethnomethodologie. *Sociolinguistics. An International Handbook of the Science of Language and Society*, pages 672–679.
- Stukenbrock, A. (2014). Take the words out of my mouth: Verbal instructions as embodied practices. *Journal of Pragmatics*, 65:80–102.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions: the problem of human-machine communication*. Cambridge university press.
- Süßenbach, L. (2011). Motivation im Sport: Eine konversationsanalytische Rekonstruktion interaktiver Motivationsverfahren im Indoor Cycling". Master's thesis, University of Bielefeld, Germany.
- Süßenbach, L. und Pitsch, K. (2011). Interactional Coordination and Alignment: Gestures in Indoor Cycling Courses. In *Gesture and Speech in Interaction (GESPIN)*.
- Süßenbach, L., Pitsch, K., Berger, I., Riether, N., und Kummert, F. (2012). "Can you answer questions, Flobi?": Interactionally defining a robot's competence as a fitness instructor. In *RO-MAN, 2012 IEEE*, pages 1121–1128.

- Süssenbach, L., Riether, N., Schneider, S., Berger, I., Kummert, F., Lutkebohle, I., und Pitsch, K. (2014). A robot as fitness companion: towards an interactive action-based motivation model. In *Robot and Human Interactive Communication, 2014 RO-MAN: The 23rd IEEE International Symposium on*, pages 286–293. IEEE.
- Todd, N. P. M. und Cody, F. W. (2000). Vestibular responses to loud dance music: A physiological basis of the “rock and roll threshold”? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 107(1):496–500.
- Tomasello, M. (1995). Joint attention as social cognition. *Joint attention: Its origins and role in development*, pages 103–130.
- und A.C. Lehmann, H. B. R. K. (2008). *Wirkungsphänomene des Rhythmus*, pages 458–474. Rororo, Reinbek.
- Vollmer, A.-L., Mühlig, M., Steil, J., Pitsch, K., Fritsch, J., Rohlfing, K., und Wrede, B. (2014). Robots show us how to teach them: Feedback from robots shapes tutoring behavior during action learning. *PloS one*, 9(3).
- vom Lehn, D. (2002). *Exhibiting interaction: Conduct and participation in museums and galleries*. PhD thesis, King’s College London (University of London).
- Wagner, P. und Alfermann, D. (2000). Aussteigen oder dabeibleiben? Determinanten der Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität in gesundheitsorientierten Sportprogrammen. *Sportwissenschaft*, 30(3):354–356.
- Wegner, M., Helmich, I., Machado, S., Nardi, A., Arias-Carrión, O., und Budde, H. (2014). Effects of exercise on anxiety and depression disorders: Review of meta-analyses and neurobiological mechanisms. *CNS & Neurological Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders)*, 13(6):1002–1014.
- Williams, A. M., Davids, K., und Williams, J. G. P. (1999). *Visual perception and action in sport*. Taylor & Francis.
- Williams, A. M. und Grant, A. (1999). Training perceptual skill in sport. *International Journal of Sport Psychology*.
- Yalch, R. F. und Spangenberg, E. R. (2000). The effects of music in a retail setting on real and perceived shopping times. *Journal of business Research*, 49(2):139–147.
- Yamazaki, K., Yamazaki, A., Okada, M., Kuno, Y., Kobayashi, Y., Hoshi, Y., Pitsch, K., P-Luff, v. D. Lehn, und Heath, C. (2009). Revealing Gauvain: engaging visitors in robot guide’s explanation in an art museum. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, pages 1437–1446. ACM.

## SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

---

Hiermit erkläre ich, dass mir die geltende Promotionsordnung der Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaften bekannt ist. Ich habe die vorliegende Arbeit selbst angefertigt, keine Textabschnitte von Dritten oder eigener Prüfungsarbeiten ohne Kennzeichnung übernommen und alle von mir benutzten Hilfsmittel und Quellen in meiner Arbeit angegeben. Dritte haben weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Vermittlungstätigkeiten oder für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Des Weiteren habe ich diese Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht und ich habe keine gleiche, in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht.

*Bielefeld, 3. Juli 2015*

---

Luise Süßenbach, 3. Juli 2015