

Sportwissenschaft

Experimente zu spezifischen parapsychologischen Phänomenen in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der
Philosophischen Fakultät
der
Westfälischen Wilhelms-Universität
zu
Münster (Westf.)

vorgelegt von
Maren Michelbrink
aus Bocholt

2008

Tag der mündlichen Prüfung: 17. Dezember 2008
Dekan: Prof. Dr. C. Pietsch
Referent: Prof. Dr. W. I. Schöllhorn
Korreferent: Prof. Dr. W. Mortensen

Danksagung

Mein größter Dank gilt meinem Betreuer, Prof. Dr. Wolfgang Schöllhorn, für die wertvolle Unterstützung und Kritik meiner Arbeitsweise, für die vielfältigen Denkanstöße und das beeindruckende Perspektivenreichtum in einfachen wie komplexen Themen. Danke für die Gegenposition, die den ‚Gläubigen‘ und den ‚Skeptischen‘ in sich zu vereinen schien und mich durch stete Verunsicherung zum Denken angeregte. Mein Drang nach Nicht-Veränderung wurde dadurch erfolgreich bekämpft, das hat mich sehr geprägt und meinen persönlichen wie fachlichen Horizont erweitert.

Prof. Uwe Mortensen und seinem Mitarbeiter Dr. Maximilian Bruchmann möchte ich für die geduldige Hilfe im Umgang mit statistischen und wissenschaftstheoretischen Fragen danken. Ich danke vor allem für die offene und tolerante Behandlung der Thematik und die interessanten Anregungen aus Sicht eines ‚Skeptikers‘.

Prof. Sust möchte ich für das hilfreiche und informative Telefongespräch über die Relativitätstheorie und die Quantenmechanik danken. Auch wenn mir die physikalischen Hintergründe bislang nicht vollkommen klar sind, wurde die Thematik anhand von anschaulichen Beispielen sehr viel zugänglicher.

Dr. Gudrun Großkopff und Anne Liebetrau möchte ich für die wertvolle Kritik, für die ‚Liebe im Detail‘ und die damit verbundene Ausdauer bei der Korrektur meiner Arbeit danken. Danke auch für das ‚Drängeln‘, damit die ‚Unvollendete‘ nicht unvollendet blieb.

Meinen Kollegen Hendrik Beckmann, Daniel Janssen, Claudia Grzybowski, Anne Dalhaus, Jumaa AlKurdy, Gudrun Großkopff und Wolfgang Schöllhorn möchte ich für die offene, amüsante, freundschaftliche, hilfsbereite und fachlich anregende Atmosphäre im Arbeitsbereich danken. Das hat mir viel ‚positive Energie‘ gegeben und eine Menge endogenen Stress genommen.

Meinen Probanden möchte ich für ihren aufopfernden telepathischen Einsatz in den Experimenten danken, damit diese Arbeit realisiert werden konnte.

Zuletzt möchte ich meiner Familie und meinen Freunden für die emotionale Unterstützung danken und dafür, dass sie so viel Verständnis für meine recht zurück gezogene Arbeitsweise in der letzten Zeit hatten. Es hat mich etwas verändert, ich hoffe es ist zum Positiven.

„Vorsicht im Glauben wie im Unglauben“
(Gustav Theodor Fechner)

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	8
1 PHILOSOPHISCHER EINSTIEG	12
1.1 Entwicklung der Parapsychologie im Kontext philosophischer Strömungen	13
1.1.1 Kant.....	13
1.1.2 Schopenhauer.....	15
1.1.3 Jung.....	17
1.1.4 Zusammenfassender Vergleich.....	19
1.2 Leib-Seele-Problematik	21
1.2.1 Philosophische Standpunkte der Leib-Seele-Problematik.....	21
1.2.2 Leib-Seele-Problematik im Kontext der Bewegungswissenschaft.....	26
1.3 Außersinnliche Phänomene im Kontext des heutigen Wissenschaftsmodells – Möglichkeiten und Perspektiven	28
2 AUßERSINNLICHE PHÄNOMENE – THEORIE UND EMPIRIE	33
2.1 Definitionen und Begriffsbestimmungen	33
2.1.1 Definitiorische Probleme der Parapsychologie	36
2.2 Abgrenzung paranormaler und normaler ‚außersinnlicher‘ Wahrnehmung	37
2.2.1 Erfahrungen: Luzide Träume, Meditation und Drogen.....	38
2.2.2 Mechanismen: Suggestion – Placebo - Intuition.....	39
2.3 Modelle zur Erklärung parapsychologischer Phänomene	41
2.3.1 Physikalische Modelle	42
2.3.2 Psychologisches Modell.....	50
2.4 Ausgewählte Studien über Psi-Phänomene	53
2.4.1 Ganzfeldstudien – Forced-Choice und Free-Response Aufgaben.....	55
2.4.2 Direkt mentale Interaktion - (Psycho-)Physiologische Effekte.....	59
2.4.3 Mögliche methodische und inhaltliche Probleme der Psi-Studien.....	66
2.4 Außersinnliche Phänomene im Kontext der Sportwissenschaft	69
2.4.1 Spontane und induzierte außersinnliche Erfahrungen im Sport.....	69
2.4.2 Veränderter Bewusstseinszustand durch Sport	71
3 FORSCHUNGSDEFIZITE, FORSCHUNGSZIELE UND HYPOTHESENFORMULIERUNG	73
3.1 Forschungsdefizite	73
3.2 Allgemeine und spezielle Forschungsziele	75
3.2.1 Allgemeine Forschungsziele	75
3.2.2 Spezielle Forschungsziele	75
3.3 Hypothesenformulierung	77
3.3.1 Hypothese 1: Farbaufgabe	77
3.3.2 Hypothese 2: Sendereffekt bei motorischer Aufgabe.....	78
3.3.3 Hypothese 3: Erwartungseffekt bei motorischer Aufgabe	78
3.3.4 Hypothese 4: Individuelle Reaktion der Probanden.....	78
3.3.5 Hypothese 5: Sendereffekt bei Wahlreaktionsaufgabe.....	79

4	EXPERIMENT I	80
4.1	Methodik	80
4.1.1	Probandenauswahl	80
4.1.2	Auswahl der Versuchsaufgabe und des Messverfahrens.....	81
4.1.3	Versuchsaufbau	81
4.1.4	Versuchsablauf.....	82
4.1.5	Datenaufnahme, Material und primäre Datenverarbeitung	86
4.1.6	Sekundäre Datenverarbeitung und Parameterauswahl	88
4.1.7	Ermittlung des physikalischen Messfehlers	94
4.1.8	Statistische Auswertung der Farbaufgabe	96
4.1.9	Statistische Auswertung der motorischen Parameter	99
4.2	Ergebnisse	104
4.2.1	Ergebnisse der Farbaufgabe	104
4.2.2	Ergebnisse der Winkelaufgabe.....	108
4.2.3	Ergebnisse der Reaktionsaufgabe	123
4.3	Methodendiskussion und Ergebnisevaluation zu Experiment I	126
4.3.1	Methodendiskussion	126
4.3.1	Ergebnisevaluation.....	131
5	PROBLEMSTELLUNG UND HYPOTHESENFORMULIERUNG IN BEZUG AUF DAS FOLGEEEXPERIMENT	136
5.1	Problemstellung	136
5.2	Hypothesenformulierung	138
5.2.1	Hypothese 1: Farbaufgabe	138
5.2.2	Hypothese 2: Farbaufgabe mit unterschwelligem Reiz.....	138
5.2.3	Hypothese 3: Sendereffekt bei Winkelaufgabe	139
5.2.4	Hypothese 4: Empfängereffekt bei Winkelaufgabe	139
6	EXPERIMENT II	140
6.1	Methodik	140
6.1.1	Probandenauswahl	140
6.1.2	Versuchsaufbau und Material	140
6.1.3	Versuchsablauf.....	141
6.1.4	Datenaufnahme und primäre Datenverarbeitung	144
6.1.5	Sekundäre Datenverarbeitung und Parameterauswahl	144
6.1.6	Bestimmung des physikalischen Messfehlers	145
6.1.7	Statistische Auswertung der Farbaufgabe	145
6.1.8	Statistische Auswertung der motorischen Parameter	146
6.2	Ergebnisse	149
6.2.1	Ergebnisse der Farbaufgabe	149
6.2.2	Ergebnisse der Winkelaufgabe.....	152
6.3	Diskussion	163
6.3.1	Methodendiskussion - Testgüte.....	163
6.3.2	Ergebnisdiskussion	166
7	ZUSAMMENFASSUNG UND FORSCHUNGSPERSPEKTIVEN	181
7.1	Zusammenfassung	181
7.2	Forschungsperspektiven	182

7.2.1	Grundlagenorientierte Forschungsperspektiven.....	183
7.2.2	Anwendungsorientierte Forschungsperspektiven.....	185
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....		188
TABELLENVERZEICHNIS		190
LITERATURVERZEICHNIS		192
ANHANG A		212
LEBENS LAUF		242

„Wir sind so weit davon entfernt, die Triebkraft der Natur und die verschiedenen Arten ihrer Betätigung zu erkennen, daß es unphilosophisch wäre, Erscheinungen zu leugnen nur darum, weil sie nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis unerklärlich sind. Wir müssen sie mit einer Aufmerksamkeit prüfen, die um so peinlicher zu sein hat, je schwieriger es erscheint, jene Phänomene anzuerkennen.“

(Laplace, Philosophischer Versuch über die Wahrscheinlichkeiten)

Einleitung

Gerade zu Zeiten der Olympischen Spiele fragen wir uns häufig, wie Sportler in Ausnahmesituationen immer wieder zu Höchstleistungen fähig sind und welche Möglichkeiten der legalen Leistungssteigerung dabei ausgeschöpft werden. Während wir die Spitzensportler in den Medien meist als sehr realistische Charaktere erfahren, die ihre Erfolge auf das gute Training und die gute Form zurückführen, geben diese jedoch außerhalb der Öffentlichkeit häufig ganz andere Gründe an, die weit weniger konform mit den üblichen Methoden der Trainingswissenschaft gehen. Hier werden körperliche Erfahrungen der ‚anderen Art‘, die außersinnliche Verständigung mit Mannschaftskollegen oder gar psychokinetische Fähigkeiten beschrieben, die erstaunlicherweise von vielen Sportlern aus unterschiedlichsten Sportarten nachvollzogen werden können (Murphy & White, 1978). Nicht selten wird eine besondere mentale Verbindung zwischen Trainer und Athlet dafür verantwortlich gemacht, dass Athleten, wie beispielsweise die zweifache Olympiasiegerin im Hochsprung, Ulrike Meyfarth, trotz jahrelangen Leistungstiefs nach einem Trainerwechsel wieder ganz nach oben kommen. Andere wiederum fühlen sich von den mentalen Kräften ihrer Gegner gestört, als könnten diese ihre Gedanken kontrollieren (z.B. Bobby Fischer – ehemaliger Schachweltmeister).

Auf den ersten Blick scheinen solche Phänomene aufgrund ihrer Seltenheit, ähnlich Weltrekorden im Sport, und der damit meist verbundenen methodischen Probleme einem wissenschaftlichen Zugang im klassischen Sinne bislang nur schwer gerecht zu werden. Auf den zweiten Blick lassen sich in Bezug auf den Seltenheitscharakter zahlreiche ähnliche

Phänomene mit vergleichbarer Charakteristik im Alltag beobachten, begleitet von einer rasanten Entwicklung immer sensiblerer Messverfahren. Einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Rezeption solcher Phänomene dürfte neben dem Fortschritt im Bereich der Quantenphysik einem mittlerweile differenzierteren Wissenschaftsverständnis spätestens seit Kuhn's (1962, zitiert nach Poser, 2001) Arbeit über die Struktur wissenschaftli-

cher Revolutionen geschuldet sein, das gepaart mit zum Teil radikal konstruktivistischem Gedankengut (Glaserfeld, 1997) und relativistischen Positionen (Feyerabend, 1986) auf die Sensitivität von Annahmen aufmerksam machte und zu einem allgemein offeneren Umgang mit Themen führt, die bislang etwas voreilig als unwissenschaftlich abgetan wurden.

Die wissenschaftliche Akzeptanz neuer Ideen, unter denen sich auch die Idee der Existenz parapsychologischer Phänomene einordnen lässt, beschreibt Radin (1997) in vier Phasen: Die in der ersten Phase von Skeptikern abgelehnte Idee wird in der zweiten Phase von eben diesen zwar als möglich jedoch wegen zu schwacher Hinweise als wenig interessant beschrieben. Erweisen sich die Phänomene als relevant für die Allgemeinheit (3. Phase), so folgen in der Regel die breite Akzeptanz und das Einlenken der Skeptiker (4. Phase). Nach Radins (1997) Ansicht befindet sich die Erforschung parapsychologischer Phänomene zwischen der ersten und der zweiten Phase, auch wenn die wissenschaftliche Beschäftigung mit diesen Phänomenen seit der Entwicklung der Society for Psychical Research 1882 (Bauer, 1993) bereits über 100 Jahre schreibt. Der Umgang mit diesen Phänomenen ist auch heute noch durch einen stark polarisierenden und nicht selten emotionsgeladenen Charakter gefärbt, der sich in zwei ‚Glaubensrichtungen‘ offenbart: Während die ‚Gläubigen‘ telepathische Phänomene meist durch eine Art Energieübertragung oder ein ‚spirituelles Feld‘ erklären, antworten die ‚Skeptiker‘ mit Begriffen wie Zufall, Intuition oder Gewohnheit, die auf den zweiten Blick jedoch nicht minder unbefriedigend scheinen.

Hinweise für eine Überwindung dieser eingeschränkten Sichtweisen und einen Übergang in die zweite Phase liefert hingegen nach Radin (1997) die Aufnahme parapsychologischer Forschungsarbeiten in renommierte Zeitschriften, u.a. *Proceedings of IEEE* (z.B. Jahn, 1982), *Behavioral and Brain Sciences* (z.B. Rao & Palmer, 1987), *New Scientist* (z.B. McCrone, 1993) und *Psychological Bulletin* (z.B. Bem & Honorton 1994). Mitunter ist in den letzten 30 Jahren eine forcierte experimentelle Herangehensweise unter streng kontrollierten Bedingungen im Bereich der Telepathie- und Psychokineseforschung zu vermerken.

Neben der Erforschung telepathischer und psychokinetischer Phänomene in weitgehend kognitiv orientierten Versuchsaufgaben liegt der Schwerpunkt der heutigen Parapsychologie auf der Erforschung physikalisch messbarer, physiologischer (z.B. EEG, EKG, Hautwiderstand) Auswirkungen eines Rezipienten nach vermeintlich telepathischer Aktion durch einen Sender. Auch wenn physiologische und psychologische Prozesse im Allgemeinen an Bewegungshandlungen beteiligt sind und die außersinnlich-provozierte menschliche Bewegung im Schnittpunkt zwischen Telepathie und Psychokinese angesiedelt werden könnte, sind bislang keine derartigen kontrollierten Experimente im motorischen Bereich bekannt. Der Sport bietet jedoch vielfältige Situationen, in denen Psi-Phänomene eine Rolle spielen könnten: Was wäre, wenn es eine Verbindung zwischen Trainer und Athlet oder zwischen

den Mannschaftsmitgliedern gäbe, die über empathische, allgemein-psychologische und automatisierte Gründe hinausgeht? Wie würde sich die Spieldynamik/Taktik entwickeln, wenn gegnerische Mannschaften die jeweilige Handlung präkognitiv erahnten? Welche physiologischen Prozesse, die durch vermeintliche außersinnliche Effekte beeinflusst werden, könnten die sportliche Aufgabe beeinflussen? Können vergleichbare Auswirkungen des Lernprozesses, wie sie beim luziden Träumen (Erlacher, 2005) beobachtet werden, auch durch Telepathie zustande kommen?

Anhand dieser Fragen wird deutlich, dass vermeintlich außersinnliche Phänomene im Sport nicht nur den psychologischen Zweig der Sportwissenschaft berühren, sondern sich durchaus in aktuelle Forschungsprojekte im Bereich der Bewegungs- und Trainingswissenschaft, der Sportinformatik oder der Sportmedizin eingliedern lassen. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der experimentellen Erforschung spezifischer parapsychologischer Phänomene im Sport, die sich auf die interpersonelle Beeinflussung von Bewegungsausführungen beziehen. Orientiert man sich an Hohmanns (1999, zitiert nach Hohman, Lames & Letzelter, 2003) integrativem Modell der Trainingswissenschaft, das auch sozialwissenschaftliche Aspekte, wie beispielsweise das Trainer-Athlet-Verhältnis, einbezieht, so kann das Vorhaben der Arbeit in die Grundlagenforschung der Bewegungs- *und* Trainingswissenschaft eingeordnet werden. Unter trainingswissenschaftlichen Gesichtspunkten könnte diesbezüglich der außersinnliche Einfluss neben Meditation (Tan, 2007), Reiki (Kumar & Kurup, 2003), Chiropraktik (Suter, McMorland, & Herzog, 2005) und Magnetfeldern (Garten, 2004) als eine weitere alternative Möglichkeit der Leistungsbeeinflussung diskutiert werden.

Die Arbeit wird durch einen philosophischen Teil eingeleitet, in dem verdeutlicht wird, unter welcher erkenntnistheoretischen und allgemein philosophischen Sichtweise eine wissenschaftliche Beschäftigung mit außersinnlichen Phänomenen sinnvoll erscheint. Sowohl die inhaltliche Problematik der Psi-Phänomene über die Geist-Materie-Interaktion als auch die methodische Problematik der zugrunde liegenden wissenschaftlichen Modelle werden in Kürze behandelt. Im Anschluss daran werden nach einer Gegenstands- und Begriffsbestimmung der Thematik mögliche Erklärungsmodelle für Psi-Phänomene vorgestellt und diskutiert, die den theoretischen Hintergrund der Parapsychologie liefern. Als empirische Orientierungsbasis werden schließlich ausgewählte parapsychologische Experimente beschrieben, die sich mit der Thematik der außersinnlichen Wahrnehmung auf ergebnis- und prozessorientierter Weise auseinandersetzen, bevor sie einer kritischen Reflexion unterzogen werden. Im Vordergrund stehen hier die Experimente zur direkt mentalen Interaktion, die Hinweise für außersinnliche Wahrnehmung mittels physiologischer Parameter liefern und die Übertragung auf motorische Parameter unterstützen. Anschließend werden exemplarisch Erfahrungsberichte einzelner Sportler und Studien im Bereich der asiatischen Kampfkünste beschrieben.

Aus dem zugrunde liegenden Stand der Forschung werden Forschungsdefizite abgeleitet, die in der vorliegenden Arbeit auf Defizite im Sportbereich beschränkt sind. Die daran anschließenden Forschungsziele kennzeichnen die mit dieser Arbeit verbundenen experimentellen Planungsschritte.

Den Kern der Arbeit bilden zwei Experimente, die im Wesentlichen die Operationalisierung der Forschungsfrage eines interpersonellen Einflusses auf motorische Aufgaben darstellen. Neben der Erkenntnisgewinnung über vermeintliche Psi-Phänomene im Sport besteht eine weitere Intention darin, bisherige Forschungsergebnisse im psychologischen Bereich mit der ausgewählten Stichprobe zu erproben, um darüber hinaus Effekte im motorischen Bereich nachzuweisen. Das zweite Experiment ist als Folgeexperiment zu verstehen, das sich aus den Untersuchungsdefiziten des ersten ableiten lässt.

Abschließend werden mögliche Forschungsperspektiven und Anwendungen der vorliegenden Experimente im bewegungswissenschaftlichen Bereich vorgeschlagen, die zur Aufklärung oben gestellter Fragen und anderer Problemfelder anregen sollen.

1 Philosophischer Einstieg

Im Allgemeinen wird die Aufgabe der Philosophie, insbesondere ihres erkenntnistheoretischen Zweiges, darin gesehen, die Fragen aufzuwerfen und die Antworten zu reflektieren, die unsere Vorstellung über den Zusammenhang von Mensch, Gesellschaft und Welt betreffen (Poser, 2001). Im Falle von parapsychologischen Phänomenen scheint eine philosophische Auseinandersetzung aufgrund der weit reichenden Konsequenzen möglicher Antworten aus der Perspektive der Philosophie geradezu notwendig. Vielleicht sieht sie sich dadurch mehr als andere Wissenschaftsbereiche vor die Aufgabe gestellt, kreative Ansätze zu Problemstellungen in der Theorie- und Modellbildung und im Experiment zu entwickeln, welche die Philosophie zu Kritik und Reflexion herausfordern sollten (vgl. auch Kropf, 2000). Die philosophische Rezeption der Parapsychologie thematisiert vor allem das Verhältnis zwischen ‚Körper‘ und ‚Geist‘ und gerät damit unweigerlich in die aktuelle Diskussion um die *Philosophie des Geistes*, die sich nach Prinz (2008) zu einer unüberbrückbaren Kontroverse zwischen den Kognitionswissenschaften und der Philosophie entwickelt hat. Die Aussagen der empirischen und theoretischen Psychologie auf der einen Seite und der Philosophie auf der anderen Seite stehen sich in der Bewusstseins- bzw. Leib-Seele-Diskussion und der damit verbundenen erkenntnistheoretischen Auslegung häufig konkurrierend oder gar behindernd gegenüber (Prinz, 2008). Für die interdisziplinäre Thematik der vorliegenden Arbeit, die im Schnittfeld von Sportwissenschaft und Parapsychologie anzusiedeln ist, wird dennoch eine Herangehensweise aus empirisch-psychologischer und philosophischer Sicht als sinnvoll erachtet.

Das folgende Kapitel liefert einen Überblick über mögliche philosophische Diskussionspunkte bezüglich außersinnlicher Phänomene. Zunächst wird in Anlehnung an eine Arbeit von Kropf (2000) das Verhältnis von Philosophie und Parapsychologie aus drei verschiedenen Standpunkten (Kant, Schopenhauer, Jung) dargestellt. Die Konsequenz dieser Überlegungen bildet die Darstellung zentraler Aspekte, die für die philosophische Diskussion außersinnlicher Phänomene eine Rolle spielen könnten. Innerhalb einer kurz gefassten ontologischen und erkenntnistheoretischen Aufarbeitung der Leib-Seele-Problematik, deren Hauptaspekte der ‚mentalen Verursachung‘ und des ‚Bewusstseins‘ (Spät, 2008) in der Bewegungswissenschaft als Grundproblematik verschiedener Kontrollansätze wieder zu finden sind, wird hierbei ein Querschnitt über unterschiedliche philosophische Strömungen gelegt, von denen die materialistische als Grundlage des heutigen Wissenschaftsverständnisses betrachtet werden kann. Die Konfrontation parapsychologischer Phänomene mit diesem materialistischen Wissenschaftsmodell führt wiederum zu Problemen, die als Ausgangspunkt alternativer erkenntnistheoretischer Positionen der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit außersinnlichen Phänomenen dienen sollen.

1.1 Entwicklung der Parapsychologie im Kontext philosophischer Strömungen

Das Verhältnis zwischen Philosophie und Parapsychologie ist von epochal bedingten Auffassungen abhängig und kann schließlich nicht eindeutig bestimmt werden. Paradigmenwechsel der Wissenschaftsgeschichte spiegeln sich demnach in der philosophischen Rezeption wissenschaftlich aufgestellter Theorien und Modelle wider. Aufgrund der weitgehenden Orientierung der Wissenschaftstheorie am Leitbild der Physik (Poser, 2001) zieht der Wechsel vom kausalen Determinismus und der damit verbundenen Raum-Zeit-Vorstellung zu dem durch die Quantenphysik bestimmten Denken des 20. Jahrhunderts eine spürbare Veränderung in der philosophischen Rezeption der Parapsychologie mit sich. Allein aus diesem Grund lässt sich erklären, dass die Einstellung Kants gegenüber parapsychologischen bzw. okkulten Phänomenen aufgrund des damals herrschenden klassischen Weltbildes und der wenig fortgeschrittenen Forschungsmethodologie innerhalb der Parapsychologie anders ausfallen muss, als eine Rezeption Jungs und Paulis Anfang des 20. Jahrhunderts (Kropf, 2000). Ihre Theoriebildung stützte sich nicht nur auf eine Vielzahl parapsychologischer Phänomene, sondern trug auf Basis der Quantentheorie zu einem Umbruch vom klassischen zum modernen Weltbild bei.

Im Folgenden werden unterschiedliche Positionen ausgewählter Philosophen in Bezug auf eine philosophische Rezeption der Parapsychologie beschrieben und im Kontext der epochal bedingten Auffassungen erörtert¹.

1.1.1 Kant

Immanuel Kant (1724-1804) war ein deutscher Philosoph der Neuzeit und einer der bedeutendsten Denker im Zeitalter der Aufklärung. Zunächst beeinflusst durch den rationalistischen Ansatz² entwickelte Kant aus der Begeisterung für empiristische Ideen³ die Transzendentalphilosophie, in dessen Vordergrund die Frage stand, wie, also unter welchen Bedingungen, Erkenntnisgewinn überhaupt möglich ist.

Kant stellte seine Beschäftigung mit den okkulten Erscheinungen zunächst in den Kontext seiner Rationalismuskritik, die bereits 1763 mit der Veröffentlichung der Schrift „Versuch, den Begriff der negativen Größe in die Weltweisheit einzuführen“ (Mortensen, 2004) eingeleitet wurde. Der rationalistische Ansatz (18. Jhdt.) umfasste die Auffassung, dass Kau-

¹ Hierbei orientiert sich die Darstellung vorwiegend an den Arbeiten von Kropf (2000) und Florschütz (1992).

² Bekannte Vertreter des rationalistischen Ansatzes sind Leibniz, Wolf und Crusius.

³ Bekannte Vertreter des empiristischen Ansatzes sind Locke, Hume und Berkeley.

salzusammenhänge logisch gefolgert werden könnten, da Ursache und Wirkung bereits begrifflich miteinander verbunden seien. Daraus wurde geschlossen, dass allein aus den Grundsätzen der Vernunft heraus wahre Aussagen über die Beschaffenheit der Welt gemacht werden könnten. Unzweifelhaft war für die Rationalisten die Tatsache, dass man auch die übersinnliche Welt begrifflich erschließen und die Metaphysik durchaus als Wissenschaft vom Übersinnlichen auffassen könne (Kropf, 2000). Aufgrund der Überlegung, dass Ursache und Wirkung nicht notwendigerweise eindeutig miteinander verbunden sein müssen, folgerte Kant jedoch eine Unterscheidung in den ‚logischen Grund‘ und den ‚Realgrund‘, wobei er letzteren als eigentliche und nicht begrifflich erschließbare Ursache annahm (Mortensen, 2008a).

Kants Zweifel an der dogmatischen Methode des Rationalismus äußerte sich zunächst in der Offenheit gegenüber empiristischen Strömungen, die sich insbesondere als Interesse an den Geschichten Swedenborgs (1688-1772) und dessen vermeintlich telepathischen Fähigkeiten zeigte. Seine philosophisch motivierte Beschäftigung mit Swedenborgs Werken sollte Erkenntnis darüber bringen, inwiefern das Übersinnliche in die Erfahrungswelt einbezogen werden könne (Kropf, 2000). Insbesondere die von Swedenborg aufgestellten Möglichkeiten visionärer Erfahrungen eingeteilt nach dem Grad der Wachheit des Sehers ließen Kant zunächst vermuten, dass sich hier ein Schlüssel dafür verbarg, das Übersinnliche in die menschliche Erfahrungswelt einzuordnen und einen metaphysischen Zugang zu bereiten, obwohl oder gerade weil es sich dem kritischen Denken entzog (Kropf, 2000).

Die ‚kritische Wende‘ Kants (Kropf, 2000, S. 95) bedeutete den Rückzug aus der rein spekulativen Metaphysik und äußerte sich 1766 in der Schrift „Träume eines Geistersehers, erläutert durch Träume der Metaphysik“, in der seine Rationalismuskritik ihren Höhepunkt erfährt. Kant verneinte nicht nur einen *erkenntnistheoretischen* Zugang zu jeglichen mystischen Phänomenen, sondern verlieh zudem seinem Unmut gegenüber Swedenborg freien Ausdruck. Dass Swedenborgs Visionen in Kants Nachforschungen empirische Bestätigung erhalten hatten und demnach durchaus mit seiner Erfahrungswelt in Einklang gebracht werden konnten, machte den fortwährenden Zwiespalt zwischen seiner Erkenntnistheorie und der Ablehnung gegenüber der metaphysischen Rechtfertigung okkulten Phänomene aus (Florschütz, 1992; Kropf, 2000). In der Folge beinhaltet die Erkenntnistheorie Kants drei wesentliche Aspekte, die eine systematische Trennung zwischen sinnlich wahrnehmbarer Erfahrungswelt und der außersinnlichen transzendentalen Welt führt (Kropf, 2000, S.110):

1. „Die Unterscheidung zwischen empirischer Wirklichkeit (Gravitation, organische Wesen, sittliches Gefühl) und Geistern, die die empirische Wirklichkeit hervorbringen.
2. Die Einteilung unserer Erkenntnis in apriorische und aposteriorische.
3. Die Unterscheidung zwischen Traum und Erkenntnis.“

Kant argumentierte zunächst über den Begriff des Geistes, den er als inadäquat bezeichnet, da er von der geistigen Natur zunächst aus der Erfahrung gewonnen werden müsse, um nicht dem dogmatischen Irrtum der Rationalisten zu unterliegen (Kropf, 2000). Die Möglichkeit der *Erkenntnis* des Begriffs Geist wird durch die bedeutsame Unterscheidung zwischen Daseinsgrund und Erkenntnisgrund erläutert: Die Existenz einer Interaktion zwischen geistigen Substanzen könne infrage gestellt werden, da sie nicht erklärbar sei und da nur ‚Gegenstände‘ erkannt werden könnten, deren Beobachtung als eben raum-zeitliche Gegenstände möglich ist. „*Per definitionem*“ (Mortensen, 2004, S.48) sind jedoch raum-zeitliche Gegenstände keine Geistwesen, folglich könne man an sie nur glauben, nicht aber sie erkennen.⁴ In seiner Schrift „Kritik der reinen Vernunft“ erläutert Kant, dass dem Erkenntnisprozess apriorische Strukturen zugrunde liegen, die Anschauungsformen (Raum und Zeit) und die Verstandesformen (Kategorie). Die Übermittlung einer Anschauungsform durch die Sinnesorgane führt zu einer Vorstellung, der eine zeitliche und räumliche Struktur zugewiesen wird. „Da diese apriorischen Strukturen nach Kant allen Erkenntnisleistungen zugrunde liegen, kann es unmöglich zu einem außerräumlichen und/oder außerzeitlichen Wahrnehmungsakt kommen“ (Kropf, 2000, S.111). Aufgrund der Subjektivität der Zeit, des Raumes und der Kategorien ist das Erkenntnisvermögen nach Kant ausschließlich auf die phänomenale Welt, d.h. auf die Welt der Vorstellungen beschränkt. Die von den Vorstellungen unabhängige Welt, die Kant mit dem Begriff ‚Ding an sich‘ betitelt, hält er per se für unerkennbar und auch dem Verstand nicht zugänglich (Kropf, 2000).

Kants kritische Vernunft bemängelt vor allem die Tatsache, dass sich paranormale Phänomene nicht unter die fundamentalen Gesetze des menschlichen Denkens und Anschauens (Raum, Zeit und Kausalität) einordnen lassen (Florschütz, 1992). Diese Kategorien des Verstandes, die apriorischen Bedingungen, machten Erfahrung überhaupt erst möglich. Psi-Erfahrungen sind nach Kant zu spontan und zu selten, als dass sie sich in ein „unter den Menschen einstimmiges Gesetz der Empfindung bringen lassen“ könnten (Florschütz, 1992, S.68). Damit trifft Kant gewissermaßen den Nerv der heutigen parapsychologischen Forschung, steht sie doch immer noch unter dem Vorwurf, keine regelmäßigen, replizierbaren Ergebnisse hervorzubringen und damit das okkulte Phänomen an sich zu einem Zufallsprodukt zu machen.

1.1.2 Schopenhauer

Arthur Schopenhauer (1788-1860) war ein deutscher Philosoph, Autor und Hochschullehrer und war, beeinflusst durch Platons und Kants Werke, ein Vertreter des subjektiven Idealis-

⁴ Die bloße Einbildung von Geisterwesen war für Kant demnach durchaus legitim. Er fordert jedoch die Einschränkung der menschlichen *Erkenntnis* auf empirisch Gegebenes.

mus. Damit ist die Auffassung verbunden, dass eine von der Wahrnehmung unabhängige Außenwelt nicht existiere. Seine berühmte Aussage „Die Welt ist meine Vorstellung“ schildert die Idee seiner Physiologie der Wahrnehmung, die er in seinem Werk „Die Welt als Wille und Vorstellung“ (1819) veröffentlicht (Kropf, 2000, S.133). Als Anhänger der Kantschen Idee einer Unterscheidung von Erscheinungswelt und Realgrund knüpft Schopenhauer an den Begriff ‚Ding an sich‘ an. Im Unterschied zu Kant ist das ‚Ding an sich‘ nach Schopenhauers Auffassung zwar nicht erkennbar, jedoch erfahrbar. Das ‚Ding an sich‘ nimmt die Position des „Willens zum Leben“ (Florschütz, 1992, S.73) ein, der grundsätzlich der Erfahrung zugänglich ist. Die Manifestationen des Willens machen die Erscheinungswelt aus. Da sich der metaphysische Wille nach Schopenhauers Auffassung außerhalb von Raum und Zeit befindet, sei es jedem Individuum möglich, durch seine Teilhabe an diesem metaphysischen Willen außersinnliche Wahrnehmungen zu empfangen und außersinnliche Wirkungen zu vollbringen (Florschütz, 1992).

Schopenhauers Beschäftigung mit okkulten Phänomenen beginnt in der Auseinandersetzung mit Mesmers (1734-1815) Lehre über Animalischen Magnetismus und Magie (Kropf, 2000; vgl. Abb. 1). Seine metaphysische Erklärung für Mesmers medizinische Erfolge unter veränderten Bewusstseinszuständen besteht darin, dass in diesem Zustand der Wille in seiner Ursprünglichkeit, als ‚Ding an sich‘, wirksam sei (Kropf, 2000).

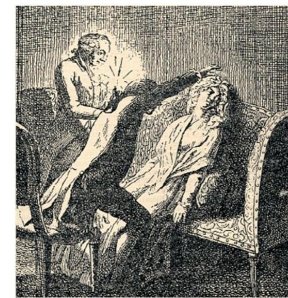


Abb. 1. Mesmerismus (aus: Schott, 2005, S. A427)

Der Wille manifestiere sich in allen Erscheinungen dieser Welt, ebenso in den okkulten Erscheinungen. Nach dieser Auffassung sind auch die wissenschaftlich nicht erklärbaren mystischen Phänomene schließlich auf einen metaphysischen Willen zurückzuführen. In seiner Erkenntnistheorie entwickelt Schopenhauer im Unterschied zu Kant zwei Erkenntnisquellen, eine innere und eine äußere. Das sinnvolle Zusammenspiel beider Erkenntnisquellen, das das Verhältnis zwischen Idealem (Erscheinung) und Realem (‚Ding an sich‘) ausmacht, liefert die Hauptquelle der Erfahrung.

In seinen Schriften „Versuch über das Geistersehen“ (1851) und „Transzendente Spekulation“ (ebenfalls 1851) ist eine Klassifizierung paranormaler Phänomene in Abgrenzung zu normalen und pathologischen Phänomenen aufzufinden. Schopenhauer teilt die paranormalen Phänomene in acht Kategorien ein, die den Begriffen nach heutigem parapsychologischen Sprachgebrauch klar zugeordnet werden können (Kropf, 2000, S.144). Ähnlich wie Mesmers hypnotischer Zustand sieht Schopenhauer in dem Traum als Urphänomen eine Schlüsselrolle, da hier Erkenntnisvermögen ohne Beteiligung der Sinne möglich sei und zwar durch Aktivitätseinschränkung bzw. Fokussierung der Gehirnareale (vgl. Kapitel 2.4.1). Die Erkenntnis, die im Traum etwa als Nachtwandel, Präkognition oder Telepathie zum Ausdruck

kommt, ist nach Schopenhauer richtig und objektiv, da sie schließlich empirisch bestätigt werden kann. Sinnlicher und außersinnlicher Wahrnehmung werden in Schopenhauers integrativem Ansatz subjektiven Charakter zugewiesen, da beide auf den Willen („das Ding an sich“) zurückweisen. Während die sinnliche Wahrnehmung jedoch den apriorischen Formen (Raum, Zeit, Kausalität) und den Gesetzen des principium individuationis unterliegt, scheinen die paranormalen Wahrnehmungen von den apriorischen Strukturen unabhängig zu sein. Im Unterschied zu Kant meint Schopenhauer, dass die paranormalen Erscheinungen erfahrbar gemacht werden können und sich somit der Epistemologie nicht entziehen. Als natürliche menschliche Erscheinung werden okkulte Phänomene somit untersuchungswürdig (Kropf, 2000).

Die Idee der Unabhängigkeit des metaphysischen Willens von den Dimensionen Zeit, Raum und Kausalität war maßgeblich für die Anerkennung des Traums im philosophischen und naturwissenschaftlichen Kontext und gilt als Voraussetzung der heutigen tiefenpsychologischen Traumforschung (Kropf, 2000; Leuschner, 2004). Aus Sicht der modernen parapsychologischen Forschung sind zwei zentrale Themenbereiche im Wesentlichen auf die Idee Schopenhauers zurückzuführen (Kropf, 2000, S.170): „1. Der Zusammenhang zwischen veränderten Bewußtseinzuständen und paranormalen Phänomenen.⁵ 2. Der Zusammenhang zwischen einer *Innenperspektive* und einer *Außenperspektive*“, die auch im mentalen Training und im luziden Traum von Bedeutung ist (vgl. Kapitel 2.2.1).

1.1.3 Jung

Carl Gustav Jung (1875-1961) war ein Schweizer Mediziner und Psychologe sowie Begründer der Analytischen Psychologie. Während Freud hinsichtlich der Existenz und Struktur des Unterbewussten eher den wissenschaftlichen Ansatz verfolgte, verband Jung seine Psychologie mit mythischen, kulturellen und geistesgeschichtlichen Überlegungen, die eher östlich-philosophischen Strömungen nahe kamen (Stein, 2005).

Jungs Beschäftigung mit okkulten Phänomenen begann 1902 mit seiner Dissertation „Zur Psychologie und Pathologie so genannter okkultur Phänomene“ (Primas, 1996, S.62). Seine Theorie der Paranormalität, die mit seinem Werk „Synchronizität als ein Prinzip akausalere Zusammenhänge“ (1952) ihren Höhepunkt erreichte, war durch die Kantische Philosophie und die Philosophie Schopenhauers geprägt (Stein, 2005). Vor allem Schopenhauers transzendente Willensphilosophie und die Bedeutung des Traumes als Erkenntnisquelle des ‚Ding an sich‘ spielen in Jungs Modell der Archetypen eine große Rolle. Nach vielen Traumdeutungen, in denen immer wieder ähnliche Symbole vorkamen, folgerte Jung, dass

⁵ Dieser Zusammenhang wird in den so genannten Ganzfeldexperimenten ausgenutzt, sowie bei Leuschners (2004) Traumexperimenten vorausgesetzt.

es neben dem individuellen Unbewussten ein kollektives Unbewusstes geben müsse. Jung lehrte, dass Archetypen bzw. Urbilder im kollektiven Unbewusstsein verankert seien (Stein, 2005). Das Psychische, das Bewusstes und Unbewusstes umfasst, besitzt nach seiner Auffassung den gleichen Anspruch auf Wirklichkeit wie das Körperliche (Kropf, 2000)⁶. Jung unterschied kleine und große Träume. Die größere Bedeutung wurde jedoch letzteren zugesprochen, da sich hier weniger Phantasiefragmente, sondern mythologische Motive und urtümliche Bilder offenbaren, die er als Archetypen bezeichnete (Kropf, 2000). Über den Sino-logen Richard Wilhelm lernte er das I Ging/I Ching (das Buch der Wandlungen) kennen, das er in seine Synchronizitätstheorie einbaute (Zabriskie, 2005).

Ähnlich wie Schopenhauer, der den Traum als Erkenntnisquelle metaphysischer Erscheinungen durch die Ursprünglichkeit des Willens betrachtet, weist auch Jung darauf hin, dass in der traumhaften Offenbarung von Archetypen eine Energie freigesetzt würde, die zu neuer Erkenntnis führe⁷. Dieser Zustand kann als umfassendes Ziel fernöstlicher Meditation und Kampfkünste, insbesondere des Aikido, betrachtet werden (Murphy et al., 1978; Murphy & White, 1995).

Anders als die mit dem herkömmlichen Ursache-Wirkungs-Prinzip verbundene deterministischen Sichtweise Schopenhauers, der ein lineares Zeitverständnis zugrunde liegt, betrachteten Jung und Pauli (1900-1958) unter dem Einfluss quantentheoretischer Modelle Raum, Zeit und Kausalität als ein Kontinuum, in dem die relative Gleichzeitigkeit von Ereignissen an verschiedenen Orten in kausal nicht zu erklärenden Parallelismen möglich ist. Unter Einbezug eines weiteren apriorischen Faktors unter den von Kant und Schopenhauer übermittelten Strukturen ergibt sich für Jung die Quaternio, in der sich die komplementären Begriffspaare der ‚Unzerstörbaren Energie‘ und des ‚Raum-Zeit-Kontinuums‘ sowie der ‚Synchronizität‘ (sinngemäße Koinzidenzen) und der ‚Kausalität‘ gegenüberliegen (Kropf, 2000). Dieser Zusammenhang kann in Abbildung 2 nachvollzogen werden.

Parapsychologische Phänomene teilte Jung in diesem Zusammenhang in drei Kategorien ein, die sich nach der Art der Koinzidenz mit gleichzeitigen oder zukünftigen, näheren oder distanzierten Objekten außerhalb des Wahrnehmungsbereichs strukturieren lassen (Verene, 2002). Diese akausalen Phänomene bezeichnete Jung als sinngemäße Koinzidenzen, die nur in Ausnahmefällen auftreten und in der Regel mit besonderen emotionalen Kon-

⁶ Damit wendet Jung sich gegen die materialistische Auffassung von der Psyche als bloßes Epiphänomen der physiologischen Prozesse, die in Kapitel 1.2.1 näher erläutert wird.

⁷ In seinem Werk über die Jungsche Synchronizität schreibt Peat (1989, S.211): „Der Akt der Wahrnehmung durch den Beobachter kann nun aber die Freisetzung einer kreativen Energie bewirken, die die Information des I Ging neu strukturiert und dadurch die Fesseln der Zeit durchbricht. So wird es möglich, durch die im I Ging aufgezeigten Muster und Stufen hindurch zu stoßen und mit der Kraft ihrer Quelle in Berührung zu kommen. In diesem schöpferischen Moment sind Beobachter und beobachtetes Objekt, Explizites und Implizites, Information und Struktur, Geist und Materie unauflösbar miteinander verbunden.“

ditionen der Psyche verknüpft sind (Florschütz, 1992; Kropf, 2000; Primas, 1996; Verene, 2002; Zabriskie, 2005). In diesem Zusammenhang meint Jung auch eine Erklärung für den sogenannten Decline-Effekt⁸ gefunden zu haben, indem er schreibt, dass das Ergebnis eines parapsychologischen Tests von der Neugierde und vom Interesse der Versuchprobanden abhinge. Das neue Interesse und der damit verbundene emotionale Zustand begünstige ein Übergewicht des Unbewussten und führe zu einem kausal nicht mehr erklärbaren Schöpfungsakt (Kropf, 2000, S. 191). Das wiederholte Testen senke hingegen das Interesse und damit die Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses (Decline-Effekt).

Im Unterschied zur Konstanz-Annahme bei Schopenhauer, die auch in Leibniz Modell der prästabilisierten Harmonie zum Ausdruck kommt, führt die Annahme, dass es sich bei außersinnlichen Phänomenen um Zufallsprodukte (Koinzidenzen) handelt, gewissermaßen zu einer Unmöglichkeit ihrer *empirischen* Erforschung (Kropf, 2000), wenn man die Wiederholbarkeit natürlicher Phänomene als notwendiges Kriterium voraussetzt.

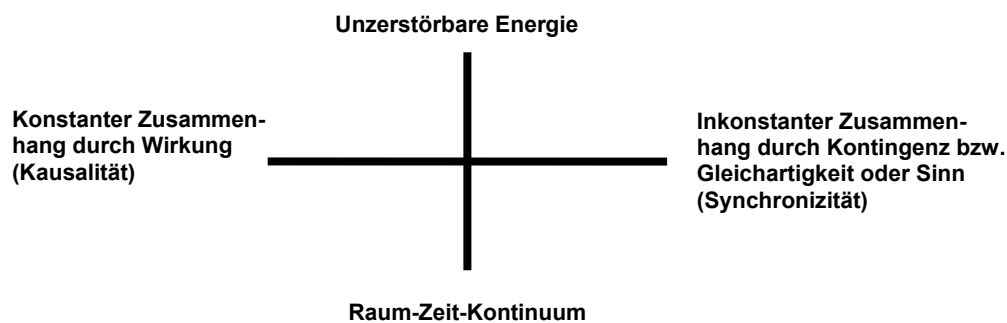


Abb. 2. Erweiterte Quaternio nach Jung, die den neuen Anforderungen der Physik einerseits und der Psychologie andererseits genügt (aus: Kropf, 2000, S.199).

1.1.4 Zusammenfassender Vergleich

Der Vergleich des frühen Kant und Schopenhauers über die Geschichten Swedenborgs im Speziellen und über die okkulten Phänomene allgemein lässt sich geradezu als klassischer historischer Fall einer typischen Auseinandersetzung um die Wahrheit okkulten Phänomene bezeichnen, wie sie auch heutzutage in der Auseinandersetzung um den Wert der parapsychologischen Forschung durchaus noch üblich ist (Florschütz, 1992). Florschütz (1992, S.71) zufolge lässt sich jedoch im späten Kant gewissermaßen eine Korrektur seiner Einstellung gegenüber Swedenborg und sogar grundsätzlich gegenüber der Seele als „intellektuelle Erkenntnisquelle“ der Welt an sich finden. Im Unterschied zu Schopenhauer jedoch sieht Kant den Verstand als eine Barriere dafür, dass die seelische Erkenntnis schon vor dem Tod erfahrbar sei, was Schopenhauer während seiner Studien des Mesmerismus durch die Einführung einer inneren und einer äußeren Erkenntnisquelle möglich machte.

⁸ Der Decline-Effekt bezeichnet in der Parapsychologie das Phänomen, dass außersinnliche Erfahrungen bei wiederholter Untersuchung verschwinden.

Ein Vergleich von Schopenhauer und Jung zeigt, dass beide Psi-Modelle im Wesentlichen auf einer ähnlichen Annahme des Verhältnisses von Psyche und Erscheinung basieren. Während sich das Verhältnis von ‚Ding an sich‘ und Erscheinung bei Schopenhauer aus dem metaphysischen Willen als Katalysator ergibt, liefert bei Jung die emotionale Verfassung der Psyche einen Zugang zu konstituierten archetypischen Bildern als Abbild eines kollektiven Bewusstseins. Bedenkt man, dass die Unterscheidung von Realgrund und Erscheinung auf der Kantischen Philosophie basiert, so sind sowohl das Schopenhauersche ‚Ding an sich‘ als auch das Modell der Archetypen an der Transzendentalphilosophie angelehnt (Donati, 2004). Beide Aspekte sind per se unanschaulich und unerkennbar, da sie sich den apriorischen Prinzipien Raum, Zeit und Kausalität entziehen (Kropf, 2000).

Ein Vergleich der drei historisch bedingten philosophischen Positionen verdeutlicht die zentralen Aspekte, denen die Rezeption und die wissenschaftliche Erforschung außersinnlicher Phänomene (u. a. im Sport) zugrunde liegen: Zunächst ist hier das Verhältnis von Geist und Materie (in der Philosophie des Geistes auch bekannt als Leib-Seele-Problem) zu nennen, welches einerseits den Unterschied von Erkennbarem und Unerkennbarem und andererseits die Möglichkeit eines Erkenntniszugangs des Geistes widerspiegelt. Die Frage nach einer kausalen Einwirkung des Geistes (im Sinne von engl. ‚mind‘) auf physikalische Systeme ist im Bereich der Bewegungswissenschaft in der ‚mentalen Verursachung‘ und der ‚Intentionalität‘ von Bewegungen wieder zu finden. Diesbezüglich kann das Zusammenspiel der durch vielfältige Wechselbeziehungen geprägten Konzepte von Zufall, Kausalität und Raum-Zeit gewissermaßen auch als Berührungsstelle zwischen Philosophie und Physik betrachtet werden. Nach Esfeld (2008) ist die Metaphysik der Kausalität, die in reduktionistische und nicht-reduktionistische Positionen eingeteilt werden kann, bestimmend für die damit verbundene philosophische Position der Leib-Seele-Problematik, insbesondere der mentalen Verursachung. Die Orientierung der Wissenschaftstheorie am Leitbild der Physik (Poser, 2001) impliziert damit eine spezifische Wissenschaftskonzeption (Materialismus, Idealismus, etc.), die traditionell eher durch einen reduktionistischen Kausalitätsbegriff charakterisiert ist, jedoch mit der zunehmenden Erforschung nicht-deterministischer natürlicher Vorgänge eine differenziertere Betrachtung von ‚Ursache‘ und ‚Wirkung‘ erfordert. Einen Überblick über unterschiedliche Herangehensweisen an Ursache-Wirkungs-Relationen und Anwendungen akausaler Phänomene in psychologischen Fragestellungen erhält der Leser bei Mortensen (2008a). Im Folgenden wird ein kurz gefasster Überblick über wesentliche Ansätze der Leib-Seele-Problematik geliefert.

1.2 Leib-Seele-Problematik

Spät (2008) fasst die zentralen Fragen der Philosophie des Geistes („philosophy of mind“) mit der Frage nach der mentalen Verursachung und des Bewusstseins zusammen, die einerseits kognitionspsychologisch und andererseits rein philosophisch untersucht werden können. Nach Walter (2008) geht die Frage nach der mentalen Verursachung weitgehend auf Descartes zurück, der mit der Unterscheidung zwischen einer denkenden („res cogitans“) und einer ausgedehnten Substanz („res extensa“) den ontologischen Dualismus zwischen Leib und Seele einführte (vgl. Mortensen, 2008a). Eine Frage, die das Wesen der Leib-Seele-Problematik charakterisiert, könnte folgendermaßen lauten (Spät, 2008, S.10): Wie können „mentale Ereignisse eine kausale Wirksamkeit auf physikalische Systeme [haben und wie lassen sich] die charakteristischen Eigenschaften des Bewusstseins [...] in unser physikalisches Weltbild integrieren“? Während eine interdisziplinäre Herangehensweise an die Themen der Philosophie des Geistes aktuell aus kognitionspsychologischer Sicht als nicht sehr fruchtbar betrachtet wird (Prinz, 2008), besteht nach Beckermanns (2008) Meinung dennoch die Notwendigkeit einer begrifflichen und interpretativen Aufarbeitung der empirischen Erkenntnisse aus philosophischer Sicht.

Im Folgenden werden zunächst einige philosophische Positionen zum ontologischen Verhältnis von und zum erkenntnistheoretischen Zugang zu Geist und Materie vorgestellt (vgl. Kapitel 1.2.1). Für die Parapsychologie von besonderem Interesse als Modell des Erkenntnisgewinns steht der subjektive Idealismus. Dieser steht hinsichtlich der zentralen Aspekte von Raum-Zeit und Kausalität im unmittelbaren Gegensatz zum materialistischen Realismus, der nach dem indischen Physiker Goswami (1997) für die zentralen Bedingungen einer empirischen Wissenschaft verantwortlich ist. Im Anschluss daran wird die Entwicklung der Leib-Seele-Problematik im Kontext der Bewegungswissenschaft erläutert, die hier in Bezug auf die Frage nach der mentalen Verursachung und der Intentionalität von Bewegung vor allem auf den Zusammenhang zwischen psychischen (seelischen) und physischen (leiblichen) Prozessen reduziert werden kann.

1.2.1 Philosophische Standpunkte der Leib-Seele-Problematik

Innerhalb der Leib-Seele-Thematik (bzw. Geist-Materie) können die personale, die ontologische und die epistemische Dimension unterschieden werden (Schweidler, 1996). Die personale Dimension geht in die Frage des freien Willens über und kann gewissermaßen als Schnittstelle zwischen dem freien Willen und dem Verhalten des Menschen zu sich selbst als Grund seiner Persönlichkeit angesehen werden (Schweidler, 1996). Während sich die ontologische Dimension mit der Existenz geistiger und materieller Substanzen befasst, fragt der epistemische Zweig nach dem Erkenntniszugang zu Geist und Materie, der sich aus der on-

ologischen Position ergibt. Hier können dualistische (I) und monistische (II) Antworten unterschieden werden, die einerseits die reduktionistische Unterscheidung zwischen Innen und Außen bzw. Leibsubstanz und Seelensubstanz (Dualismus) und andererseits den Unterschied von Ich und Nicht-Ich (monistischer Materialismus) thematisieren (Schweidler, 1996). In Bezug auf die monistischen Antworten wird weiter differenziert zwischen monistischem Materialismus (IIa) und monistischem Idealismus (IIb). Abbildung 3 verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen verschiedenen dualistischen und monistischen Ontologien und den damit verbundenen epistemischen Ansätzen. Einige dieser Ansätze werden nachfolgend in Kürze dargestellt.

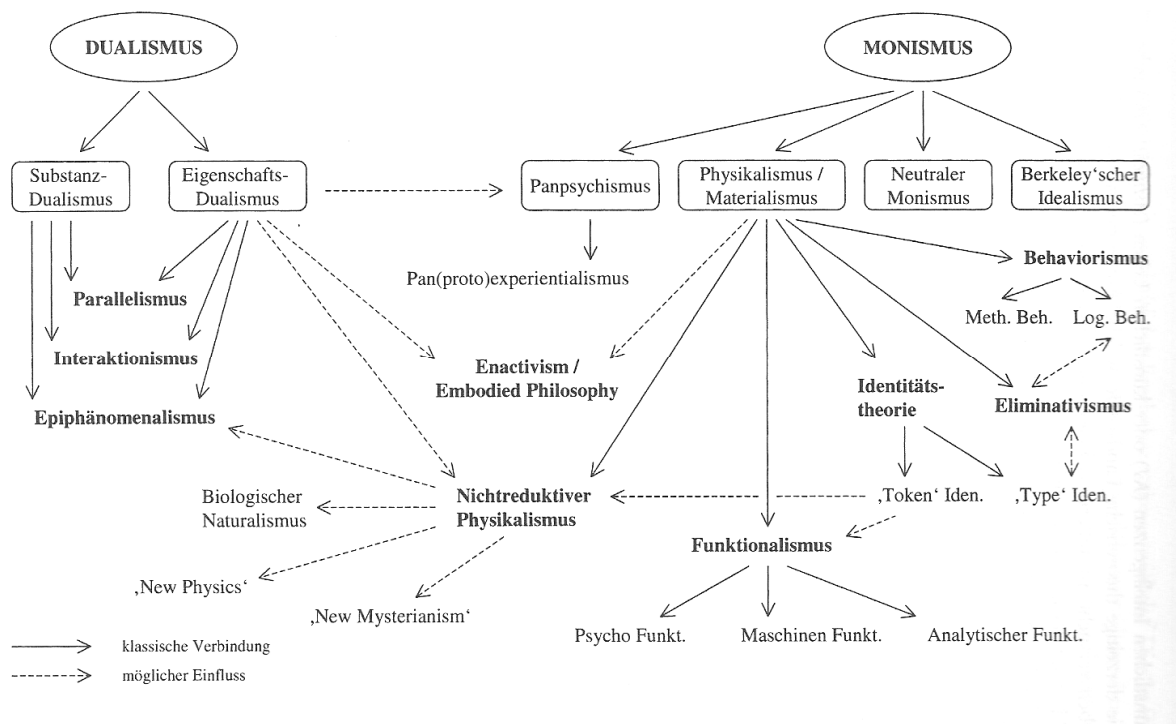


Abb. 3. Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Leib-Seele-Problematik (aus: Spät, 2008, S.18).

I) Dualismus

Die Hauptaussage des Dualismus ist die Existenz von zwei einander ausschließenden Erscheinungsformen, der materiellen und der immateriellen. Die klassische Formulierung des kartesischen Dualismus fand mit der Unterscheidung in eine materielle Substanz (res extensa) und eine geistige Substanz (res cogitans) durch René Descartes (1596-1650) und dessen „Meditationes de prima philosophia“ (1641, vgl. Beckermann, 1986; Mortensen, 2008a) statt. Descartes Meditationen lassen sich in sechs Einzelmeditationen unterteilen und beschreiben die Einzelschritte seines Beweises für die dualistische Grundthese, dass die natürlich menschliche Intuition einer Trennung von Geist und Körper echt und wahr sei, da man alles in Zweifel ziehen könne, jedoch nicht den Geist. Nach Descartes Auffassung sind Geist

und Körper zwei Dinge unterschiedlicher Substanz, die der Kraft des Glaubens bzw. physikalischen Gesetzen unterliegen (Goswami, 1997).

Nach Bischof (1998)⁹ können hier zwei Hauptrichtungen unterschieden werden, die Wechselwirkungslehre und der Parallelismus (vgl. Abbildung 3). Als klassische Beispiele der Wechselwirkungslehre bzw. des Interaktionismus werden der kartesische Dualismus nach Descartes, der interaktionistische Dualismus nach Popper und Eccles (Metzinger, 1999; Peat, 1989) und der Eigenschaftsdualismus nach Chalmers (Metzinger, 1999) angesehen. Interpretationen der zweiten Form können im psychophysischen Parallelismus nach Leibniz (Bischof, 1998; Goswami, 1997) und später Fechner (Bischof, 1998) gefunden werden. Eine weitere weit verbreitete Form des Dualismus ist der Epiphänomenalismus (vgl. Abbildung 3). Hier ist die Interaktion zwischen Geist und Materie als Einbahnstraße modelliert, indem zwar die Materie auf den Geist einwirkt, aber nicht umgekehrt.

Ein häufiger Kritikpunkt gegen die Annahmen des Dualismus ist die durch die allgemeine Relativitätstheorie ermöglichte Wechselwirkung von Energie und Impuls: Wie kann der Geist in Wechselwirkung mit der Welt stehen (mentale Verursachung), wenn er nicht ab und zu Energie von ihr bekommt? Speziell gegen die Annahme eines Epiphänomenalismus spricht die Nichterklärbarkeit einer Wirkung der Materie auf den Geist. Kritiker der Wechselwirkungstheorie nehmen beispielsweise an, dass die Beeinflussung des Geistes durch die Materie mit einem Energieabfluss aus dem geschlossenen System der Materie zu messen sein sollte (Goswami, 1997). Eine Wechselwirkung zwischen Mentalem und Physischem würde demnach zu einer Verletzung des Energieerhaltungssatzes und darüber hinaus zu einer Verletzung des „Prinzips der kausalen Geschlossenheit der physikalischen Welt“ führen (Bischof, 1998; Metzinger, 1999, S.19). Gegen die Annahme eines psychophysischen Parallelismus spricht die Tatsache, dass bisher kein Modell für die erlebnisphänomenale und die neurophysiologische Beschreibung ein und desselben psychophysischen Prozesses gefunden bzw. konstruiert werden konnte (Bischof, 1998).

II a) Monistischer Materialismus

Während der Dualismus von der Existenz zweier verschiedener Substanzen von Geist und Materie ausgeht, nimmt der Monismus allgemein an, dass es nur eine Substanz gibt und das jeweils andere sich aus dieser Substanz erschließen lässt. Der materialistische Monismus basiert auf der Annahme, dass der Körper primär sei und Geist und Bewusstsein als Epiphänomene des Körpers verstanden werden müssten. Mentale Phänomene sind in diesem Modell auf physikalische Prozesse zurück zu führen, so dass das im dualistischen Modell disku-

⁹ Eine ausführliche Darstellung der logischen Schlussfolgerungen aus dem von Bieri (1981, zitiert nach Mortensen, 2008a, S.3) aufgestellten Aussagensystem ist bei Mortensen (2008a, S.3ff) zu finden.

tierte Problem der energetischen Nicht-Abgeschlossenheit bei mentaler Verursachung hier nicht mehr auftritt (Mortensen, 2008a). Ein Vertreter dieser westlich-philosophischen Richtung ist Ludwig Feuerbach (1775 – 1833). Der materialistische Monismus negiert gewissermaßen den freien Willen, da er sich letztlich nur als neuronale Aktivität des Gehirns beschreiben ließe (Goswami, 1997; Schweidler, 1996). Unterformen bzw. wie in Abbildung 3 modellierte klassische Verbindungen des materialistischen Monismus sind neben dem Behaviorismus die Identitätstheorie und als Weiterentwicklung der Funktionalismus (Metzinger, 1999; Schweidler, 1996).

Aus wissenschaftlicher Sicht beschränken sich Vertreter des materialistischen Ansatzes von Geist und Bewusstsein mittlerweile fast ausschließlich auf die neurophysiologischen Verfahren, mittels derer die physiologischen Gehirnfunktionen mit den Funktionen des Geistes in Verbindung gebracht werden. Nicht-physiologische Eigenschaften (Qualia) des Bewusstseins, wie Intuition, Emotion und Instinkt, sowie individuelle Erfahrungen werden in dieser Betrachtung ausgeschlossen (Dunne & Jahn, 2005; Prinz, 2004). Dieser neurophysiologische Ansatz konnte bislang jedoch nicht klären, warum trotz der hohen Korrelationen zwischen mentalen physischen Ereignissen keine strikten Gesetze im Sinne des Funktionalismus gefunden wurden (Metzinger, 1999). Aktuelle neurophysiologische Befunde, wonach von spezifischen kortikalen Erregungsmustern auf das jeweilige dargebotene Bild geschlossen werden kann (Kay, Neselaris, Prenger, & Gallant, 2008), relativieren dieses Argument jedoch.

Aus erkenntnistheoretischer Perspektive hat sich hier vor allem der materialistische Realismus entwickelt, der bis heute das Leitbild objektiver, vor allem naturwissenschaftlicher Forschung darstellt. Nach Goswami (1997) liegen dem materialistisch-realistischen Modell fünf Annahmen zugrunde: starke Objektivität¹⁰, kausale Determiniertheit, Lokalität, naturwissenschaftlicher und materialistischer Monismus und der Epiphänomenalismus (vgl. Kapitel 1.3).

II b) Monistischer Idealismus – subjektiver Idealismus

Der monistische Idealismus als monistisches Gegenstück zum Materialismus bezeichnet unterschiedliche Strömungen, denen die Auffassung zugrunde liegt, dass die Ideen (im Sinne Platons) das eigentlich Wirkliche und alles Wahrgenommene, so auch Materie, ein Abbild der Ideen sei. Körper und andere materielle Erscheinungen werden als Epiphänomene des Geistes angesehen (Goswami, 1997). Diese Ansicht, die eher einer östlich-philosophischen Denkweise entspricht, wird in einer radikalen Form des Idealismus, dem orientalischen Spiri-

¹⁰ Hier bezieht sich Goswami (1997) auf Aristoteles' Annahme, dass Dinge unabhängig und getrennt vom Geist existieren.

tualismus, besonders deutlich, in der Geist und Gedanken alles sind, was existiert (Mortensen, 2008b). Die Beziehung zwischen Geist und zu erkennender Natur charakterisiert die jeweilige Unterform des Idealismus.

Eine dieser Unterformen stellt der subjektive Idealismus dar (vgl. Abbildung 3, Berkeley). Als Anhänger des subjektiven Idealismus vertritt Berkeley (1685-1753) die Auffassung, dass die Realität als eine auf unseren Ideen und unserer Vorstellungskraft beruhende Wirklichkeit betrachtet werden könne. Berkeley sieht jede Aussage über das Physische letztlich als Aussage über geistige Phänomene, Wahrnehmungen und Empfindungen an. Diese Form des Idealismus, die auch Schopenhauer vertritt, lässt sich in zwei Sätzen zusammenfassen (Mortensen, 2008b, S.4): „*esse est percipi*: damit etwas real ist, muß es wahrgenommen werden“ und „*esse est percipile esse*, real zu sein heißt wahrnehmbar zu sein“. Das Bewusstsein wird in dieser Auffassung als umfassend und transzendent betrachtet (Goswami, 1997) und kommt damit der Schopenhauer'schen und Jung'schen Interpretation nahe.

Eine häufig angebrachte Kritik gegen die idealistische Form des Monismus ist die Nichterklärbarkeit eines Selbstbewusstseins und der eigenen Erfahrbarkeit innerhalb der Theorie, die Goswami (1997) mit der Theorie eines Quantengeistes zu umgehen versucht.

In der jüngeren Diskussion wird das Leib-Seele-Problem auf das Problem des Zusammenhangs zwischen Gehirn und Seele reduziert (Reuter, Kurthen, & Linke, 1988). Diesbezüglich begrenzt sich die Frage auf mentale Eigenschaften des Gehirns. Auch Metzinger (1999, S.16) vertritt die Meinung, dass eine moderne Theorie des Geistes eine Theorie mentaler Zustände sein wird, die „das Wesen von Wünschen, Meinungen, Gefühlen oder Wahrnehmungserlebnissen“ erklärt. Die Hauptaufgabe bleibt seiner Meinung nach darin bestehen, zu klären, inwiefern mentale Zustände als Zustände einer Seele verstanden werden können, oder als Produkt der Zustände des Gehirns betrachtet werden müssen. Die Behandlung der Leib-Seele-Problematik stößt bereits in der Unterscheidung von Geist und Bewusstsein auf begriffliche Probleme, die nicht selten von Philosophen zum Anlass genommen werden, vermeintlich empirische Nachweise der Kognitionswissenschaften zu überdenken (Beckermann, 2008). Metzinger (1999, S.25) erläutert diesbezüglich, dass die ontologische Auseinandersetzung mit der Problematik „zu einer Beschreibung des psychophysischen Interaktionismus führt, der gezwungenermaßen auf Metaphern und Analogien rekurren muss“.

1.2.2 Leib-Seele-Problematik im Kontext der Bewegungswissenschaft¹¹

Die Beschäftigung mit der Frage nach der Ursache (mentale Verursachung) von Bewegung begann bereits bei den Naturphilosophen und der abendländischen Philosophie. Platon betrachtete die Individualeseele als Ursache der leiblichen Bewegung und unterschied drei Teile der Seele: das Begehrliche bzw. der Trieb im Unterleib, das Muthafte bzw. der Wille in der Brust und das Vernünftige bzw. das Denken im Kopf. Während bei Platon demnach eher interaktionistisch-dualistische Aspekte zu finden sind, kann bei Aristoteles in der Vereinheitlichung von Seele und Leib eine parallelistische Färbung erkannt werden. Das Bewegte wurde von Aristoteles sowohl körperlich als auch seelisch verstanden. Körperliches und Seelisches existieren gleichberechtigt nebeneinander. Diese Vorstellung findet sich auch bei Thomas von Aquin im 13. Jahrhundert wieder, der den Leib als materielle Wirklichkeit der Seele verstand.

Mit Beginn des Empirismus wurde die Frage nach dem Verhältnis von Leib und Seele auf der Basis experimenteller Herangehensweisen und fortschreitender Erkenntnisse der menschlichen Physiologie neu erörtert. Der Muskel als ‚Instrument der Willkürbewegung‘ wurde zuerst von Andreas Vesalius (1514-1564) als Untersuchungsgegenstand herangezogen. So konnte zunächst rein äußerlich (und später durch die Einführung der Elektromyographie) beobachtet werden, wie allein die Absicht bzw. der Wille als Sitz der Seele den Muskel zum Kontrahieren brachte. Dem auszuführenden materiellen Organ wurde eine zunehmend passive Rolle zugesprochen, für dessen Antrieb die anatomisch-physiologische Quelle jedoch nicht bekannt war.

Descartes lokalisierte 1649 schließlich den Sitz der Seele als Antreiber in der Zirbeldrüse. Die Position eines interaktionistischen Dualismus wurde dadurch mehr bestärkt, dass man nun die vermeintliche Ursache von Bewegung gefunden zu haben meinte. Diese mechanistische Sichtweise der Bewegung setzte sich in der nachfolgenden Aufklärungsepoche zunehmend durch, so dass selbst die Fortschritte im Bereich der Biomechanik durch Borelli und Newton mit dem Glauben einer ‚antreibenden‘ Seele behaftet waren. Borelli nahm an, dass es sich bei der übermittelnden Kraft vom Nerven zum Muskel entweder um ein Gas, eine immaterielle Kraft, eine Flüssigkeit, eine Bewegung, einen Impuls oder etwas Anderes handeln müsse (Borelli, 1989, zitiert nach Mechling, 2003). Mechling (2003, S.27f) beschreibt das resultierende Problem darin, dass Bewegung aus damaliger mechanischer Sichtweise „nicht von innen gesteuert und koordiniert (selbstgesteuert) werden kann und dass auf der anderen Seite eine immaterielle Seele den Zusammenhang zur materiellen Welt nicht herzustellen in der Lage ist.“ Auch der von Leibniz (1646 – 1716) in Anlehnung an

¹¹ Die Informationen sind weitgehend aus Mechling (2003) entnommen, deswegen wird diese Quelle nicht im fortlaufenden Text erwähnt.

Aristoteles wieder eingeführte Gedanke des Parallelismus zwischen Seele und Körper, den er in der ‚prästabilisierten Harmonie‘ zum Ausdruck brachte, konnte dieses Dilemma nicht lösen.

Die Entwicklung der empirischen Chemie Ende des 17. Jahrhunderts hätte durch den Gedanken einer (selbst-)aktiven Materie einen Ausweg für die Bewegungswissenschaft bedeuten können, schien sich jedoch neben der mechanisch ausgerichteten Bewegungslehre Newtons (1643 – 1727) nicht durchzusetzen. Erst die Weiterentwicklung des Empirismus vor allem durch Locke (1632 – 1704) konnte neben dem damals vorherrschenden rationalistischen Denken von der Vorstellung der Seele als einzige Bewegungsursache ablenken. Die bis zum 19. Jahrhundert durchgeführten Experimente des spinalen Frosches zeigten schließlich, dass weder das Herz noch der Kopf als Sitz der Seele anzuerkennen waren und dass es eine von der Seele unabhängige Sensibilität geben müsse. Dieser Gedanke der Selbstaktivität lässt sich nach Mechling (2003) in den heutigen ökologisch orientierten Bewegungsmodellen wieder finden und wird insbesondere zur Erklärung selbststabilisierender Muskelmodelle angewandt (Wagner & Blickhan, 1999).

Eine Verbindung von Wahrnehmung und Handlung wurde seit Mitte des 19. Jahrhunderts von Helmholtz unterstützt und später im Gibsonschen ökologischen Ansatz (1979) ausgebaut. Die ökologisch-orientierten Prinzipien der Selbstorganisation, Subjektivität von Verarbeitungsprozessen und heterarchischen Organisation von Bewegung wurde hier bereits in Ansätzen entwickelt.

Zur zentralen Steuerung von Bewegung lieferte zunächst vor allem die Physiologie mit der Reflextheorie und später durch die Entdeckung der Hirnaktionsströme von Berger entscheidende Hinweise. Während neben dem Aufschwung der kybernetischen und informationstheoretischen Modelle das EEG als Bestätigung mechanistischer Bewegungsvorgänge genutzt wurde, lenkte Kurt Wachholder (1893 – 1961) als Erfinder elektromyographischer Messungen den Fokus auf die Intention und das Bewegungsziel und weniger auf ein ‚motorisches Programm‘. Diese Überlegungen hatten auch Auswirkungen auf philosophische Themen, insbesondere das Wesen der Seele, den Sitz des Bewusstseins und des Willens.

Vor allem den Gründungsvätern der Psychophysik, Gustav Theodor Fechner (1801 – 1887) und Wilhelm Wundt (1832 – 1920), sowie dem Begründer der Psychosomatik, Viktor von Weizsäcker (1886 – 1957), ist die Weiterentwicklung des Zusammenhangs zwischen psychischen (seelischen) und physischen (leiblichen) Prozessen zu verdanken. Die experimentell-psychologische Vorgehensweise zur Erforschung psychischer Prozesse während Bewegungshandlungen führte zu der Theorie, dass die Intention als Verbindungsglied zwischen Bewusstsein und Wahrnehmung anerkannt werden kann. Das durch den Zusammenhang zwischen Wahrnehmung und Bewegung entstandene Interaktionsparadoxon (Werner &

Warpner, 1949, zitiert nach Bischof, 1998), das die Inkommensurabilität von Sensorik (psychische Prozesse) und Motorik (physische Prozesse) bzw. Wahrnehmung und Bewegung impliziert, wird später von Bischof (1998) als Scheinproblem bezeichnet. Bischof (1998) löst das Paradoxon, das von der Annahme eines kartesischen Dualismus ausgeht, über einen semantischen Ansatz. Die Verbindung von Sensorik und Motorik wird nicht über die noch bei Massaro (1990) vertretene Transformation eines sensorischen in einen motorischen Kode erklärt, sondern über den Bedeutungsgehalt zentralnervöser Signale, die in diesem Sinne weder als sensorisch noch motorisch betrachtet werden können. „Alle organismischen Prozesse, ob zentral oder peripher, ob überhaupt neuronal oder nicht, sind semantisierbar“ (Bischof, 1998, S.355). Da Afferenz und Efferenz gleichartige Aktionspotentiale erzeugen, ist nach Bischof von einer Interaktionsmöglichkeit geradezu auszugehen (ebd., S.357) als sie als inkommensurabel zu deklarieren. Dies impliziert nach Bischof, dass von jedem beliebigen einzelnen Rezeptor aus, die gesamte Motorik erreichbar sei. Bischof (1998, S.356) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Emotionen einerseits kognitiv als „Einfärbung der Erlebniswelt“ und andererseits motorisch als „Intentionsbewegungen und Ausdrucksbewegungen“ charakterisierbar sind.

Die vorliegende Zusammenfassung verdeutlicht, dass die Leib-Seele-Problematik in der Bewegungswissenschaft vor allem durch die Interaktion von Psyche und Physischem charakterisiert ist und durchaus in der Motor-Action-Kontroverse der 70er Jahre (Meijer & Roth, 1988) wieder gefunden werden kann. Während programmtheoretische Ansätze eher zu einer Wechselwirkungstheorie tendieren, scheinen die eher ökologisch-aktionistisch orientierten Ansätze parallelistische Züge aufzuweisen. Auch wenn Bischof (1998) ausdrücklich darauf hinweist, dass sein Ansatz nicht zur Lösung der philosophischen Leib-Seele-Problematik abzielt, scheint er in parallelistisch-dualistische Strömungen eingeordnet werden zu können. Hinsichtlich der platonischen Interpretation von Semantik als ‚Ideen‘ können jedoch monistisch-subjektivistische Färbungen ebenfalls erkannt werden.

1.3 Außersinnliche Phänomene im Kontext des heutigen Wissenschaftsmodells – Möglichkeiten und Perspektiven

Nach Kant sind im Wesentlichen drei Kriterien notwendig, damit ein Forschungsfeld als Wissenschaft bezeichnet werden kann (Willimczik, 1968): Erstens ein eigenes Forschungsgebiet, zweitens eine Systematik der Erkenntnisse und drittens eine spezifische Methode des Erkenntnisgewinns. Die Anerkennung von Erkenntnissen als wissenschaftlich erfordert nach Breuer (1991, zitiert nach Mortensen, 2005a) v. a. die Kriterien der Intersubjektivität, der Überprüfbarkeit und der Vorhersagbarkeit von Wissen. Im Folgenden wird die Methode des Erkenntnisgewinns innerhalb der Parapsychologie mit dem in Naturwissenschaften vorherr-

schenden materialistischen Wissenschaftsmodell verglichen und hinsichtlich der eben genannten Kriterien beurteilt. Der eigenständige Bereich der Parapsychologie ist unmittelbar erkennbar und wird in Kapitel 2.1.1 detaillierter beschrieben und systematisiert.

Hinsichtlich der Methode des Erkenntnisgewinns orientiert sich die heutige naturwissenschaftlich orientierte Forschung vorwiegend am kritischen Rationalismus, dessen Annahmen von Raum, Zeit und Kausalität denen eines materialistischen Realismus entsprechen und auf die Prinzipien des geistigen Epiphänomenalismus, der starken Objektivität, der kausalen Determiniertheit und der Lokalität reduziert werden können (Dunne et al., 2005; Goswami, 1997). Die Parapsychologie stößt bei der Orientierung am materialistisch-realistisch orientierten Wissenschaftsideal auf einige Probleme: Einerseits neigen Psi-Phänomene dazu, mit der Zeit zu verschwinden (Decline-Effekt), bzw. nicht regelmäßig aufzutauchen (Replizierbarkeitsproblem), andererseits sind sie an ihren Träger und seine sozialen und psychischen Bedingungen gebunden (Kropf, 2000) und verletzen damit grundlegend die Eigenschaften der kausalen Determiniertheit und der Objektivität bzw. Intersubjektivität. Auch wenn psychologische, mit den Psi-Effekten korrelierende Faktoren für die Replikationsproblematik durchaus verantwortlich sein können (vgl. Kapitel 2.4.1), besteht im Falle gescheiterter Versuche häufig die Gefahr eines argumentativen Ringschlusses, wenn die Ergebnisse dennoch vom Standpunkt der Existenz außersinnlicher Phänomene beurteilt werden. Tatsächlich können statistische Regressionseffekte (Regression zu Mitte) und Zufallsereignisse als Gegenargumente herangezogen werden und scheinen bezüglich der aufgestellten Arbeitshypothesen meist naheliegender.¹²

Aus Sicht der Parapsychologie bleibt ungeklärt, inwiefern die Nicht-Replizierbarkeit ein statistisches Problem hinsichtlich der äußerst kleinen und deswegen schwer nachweisbaren Effekte darstellt, oder inwiefern Psi-Phänomene an sich, so wie Jung annimmt, aufgrund ihres synchronistischen Verhaltens notwendigerweise zufällige und damit unregelmäßige Phänomene bleiben müssen. Diskussionswürdig scheint hier, welches Wissenschaftsmodell herangezogen werden müsste, um diese Phänomene systematisch zu erforschen. Die derzeit vorherrschende Methode des Erkenntnisgewinns im Bereich der naturwissenschaftlich orientierten Forschung unterliegt der statistischen Überprüfung von Ereignissen und ist am kritischen Rationalismus bzw. dem Popperschen Falsifikationismus angelehnt (Goswami, 1997; Peat, 1989). Demnach reduziert sich die wissenschaftliche Überprüfbarkeit auf Phänomene, die der Erfahrung zugänglich und damit falsifizierbar sind (Chalmers, 1999; Wilimczik, 1968). Wenn die Hypothese, dass Materie und Bewusstsein verschiedene Aspekte

¹² Spencer Brown (1953) geht darüber hinaus davon aus, dass Psi-Phänomene grundsätzlich dem statistischen Zugang verwehrt bleiben.

einer ihnen beiden zugrunde liegenden Ordnung der Natur sind, zur Zeit nicht wissenschaftlich untersucht werden kann, da sie sich der direkten Erfahrbarkeit entziehen, stellt sich die Frage, inwiefern sie (die Hypothese) dann im Sinne Poppers überhaupt eine Bedeutung für die Wissenschaft hat (Peat, 1989). Bedenkt man jedoch, dass der Falsifikationsschluss selbst auf Einzelerfahrungen basieren muss und der eigenen Methode nicht standhält (Chalmers, 1999), scheint die Einstellung, dass der Falsifikationismus die einzig richtige Methode (natur-)wissenschaftlicher Überprüfung sei, fragwürdig. Letztlich besteht jedoch auch unter der weitgehend akzeptierten Einsicht, dass man durch induktive Methoden nicht zu gesicherter Erkenntnis gelangen kann, eine Bedingung für eine These über natürliche oder paranormale Phänomene darin, dass sie stabil und damit replizierbar sein müssen (Sarma, 1997).

Mit dem Charakter spontaner Phänomene in der Parapsychologie ist häufig die Kritik verbunden, dass aus kleinen *statistischen* Effekten, die teils problematisch sein können (z.B. Decline-Effekt), komplexe Überlegungen zur Theoriebildung getätigt würden, die aus dem Untersuchungsdesign nicht erschlossen werden können. Das entspricht nicht dem Ideal (natur-)wissenschaftlicher Objektivität, da das Verhältnis zwischen Phänomenen und Schlussfolgerungen so sehr im Ungleichgewicht ist, dass die Theoriebildung mehr von den subjektiven Vorstellungen des Versuchsleiters als von den Versuchsergebnissen gesteuert ist (Kropf, 2000; Mahler, 1996; Timm, 1985). Der Versuchsablauf selbst kann zum Ort der Modellbildung werden, das heißt auch, dass oftmals erst im Verlauf eines Experiments Kriterien für dessen Validität abgeleitet werden können (Kropf, 2000). Das aus der Kantschen Philosophie resultierende Selbstverständnis der Erkenntnistheorie besteht jedoch darin, dass mit ihr versucht wird, die Vorbedingungen von Erkenntnis im Allgemeinen und wissenschaftlicher Forschung im Besonderen aufzudecken, also auf die Vorbedingungen von Erkenntnisgewinn zu reflektieren (Allefeld, 1999). Für die klassische Erkenntnistheorie, der es um sichere Fundierung empirischer Erkenntnis ging, war die Zirkularität einer Begründung gleichbedeutend mit ihrer Fehlerhaftigkeit.

Die Komplexität der empirischen Parapsychologie und die Schwierigkeit einer Trennung von Versuchsleiter und Messobjekt machen die wissenschaftliche Vorgehensweise in einer von Bacon (1561 – 1626) empfohlenen Trennung zwischen Experiment und Theorie quasi unmöglich (Dunne et al., 2005; Schwenke, 1993). Lucadou & Kornwachs (1985) schlagen diesbezüglich einen Zugang zur Parapsychologie vor, der in Anlehnung an die Chaostheorie systemtheoretische Züge beinhaltet. Die Ausbreitung systemtheoretischer Ansätze in verschiedenen Wissenschaftsbereichen führte gewissermaßen zu einer Relativierung der Objektivität und streng-deterministischen Vorgehensweise innerhalb des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses. Komplexe Systeme können durch eine Dynamik gekennzeichnet sein, in der schon die Beschreibung des Systems das System selbst verändert (Allefeld, 1999),

ein Phänomen, das während parapsychologischen Experimenten häufig beobachtet wird. Der kantianische Ansatz ist zur Hinterfragung erkenntnistheoretischer Konsequenzen der Systemtheorie demnach nicht geeignet, da hier Zirkularität also Erfahrung einget (Allefeld, 1999). Schwenke (1993) erläutert diesbezüglich, dass die klare Trennung in Daten bzw. Experiment und Theoriebildung in den Naturwissenschaften an sich unmöglich sei. Möchte man empirisch gewonnene Erkenntnisse in erkenntnistheoretische Überlegungen einfließen lassen, ist der Zirkel nach Allefeld (1999) unvermeidlich. Diese posttranszendente Erkenntnistheorie ist an der naturalen Epistemologie orientiert, dessen entscheidendes Kriterium die wechselseitige Konsistenz von erkenntnistheoretischen Annahmen und empirischen Befunden darstellt. Insofern entspricht die naturale Erkenntnistheorie nicht den Anforderungen einer klassischen. Die *Berechtigung* eines naturalen Ansatzes muss demnach zwingend vorausgesetzt werden.

Nach Goswami (1997) besteht die entscheidende Frage einer erkenntnistheoretischen Grundlage der Parapsychologie darin, inwiefern sich die Wissenschaft mit einem monistischen Idealismus verträgt. Orientiert man sich am subjektiv-idealistischen Wirklichkeitsbegriff, bleibt fragwürdig, inwiefern subjektive Erlebnisse überhaupt einen Erkenntnischarakter der Wirklichkeit haben können (Metzinger, 1999) und inwiefern akausale, nichtlokale und durch subjektives Bewusstsein beeinflusste Phänomene in die Vorstellung der heutigen Wirklichkeit integriert werden können.

Im Unterschied zu Goswami (1997) sieht Allefeld (1999) die erkenntnistheoretische Konsequenz nicht in subjektiv-idealistischen Philosophien. Vielmehr versucht Allefeld auf Basis des Konstruktivismus eine systemtheoretisch orientierte Erkenntnistheorie zu entwickeln, die auf einem erweiterten Begriff der Konstruktion basiert und damit eine Unterscheidung von zugrunde liegender und gegenüber liegender Umwelt beinhaltet.¹³ Mit dieser Wendung von der Konstruktion subjektiver Wirklichkeiten zur Konstitution von Realität erhält der Konstruktivismus nach Allefelds Auffassung einen ontologischen Aspekt. Die Frage nach der Existenz und Vollständigkeit einer subjektiven Erkenntnistheorie kann letztlich als grundlegende Forschungsfrage einer zukünftigen philosophischen Rezeption außersinnlicher Phänomene betrachtet werden.

Auch wenn diese Diskussion um die Wissenschaftlichkeit (im klassischen Sinne) der Parapsychologie sowie das Dilemma der Leib-Seele-Beziehung eine Rechtfertigung parapsychologischer Forschung fragwürdig erscheinen lassen, wird im Folgenden dennoch ein Weg zur Erforschung spezifischer parapsychologischer Phänomene im Sport und in der Be-

¹³ Dieser Gedanke steht im Unterschied zu radikal konstruktivistischen Ansätzen (z.B. Glasersfeld, 1997), denen er eine „modernisierte und empirisch überfütterte Fassung einer traditionellen skeptizistischen und subjektivistischen Position“ (Allefeld, 1999, S.6) unterstellt.

wegungswissenschaft gesucht. Das Ziel der Arbeit besteht nicht darin, das Leib-Seele-Problem empirisch zu lösen oder die Anwendbarkeit akausaler Modelle der Naturwissenschaft (z. B. Quantentheorie) an parapsychologischen Phänomenen zu überprüfen. Stattdessen wird ein phänomenologischer Ansatz zur Erforschung außersinnlicher, interpersoneller Beeinflussbarkeit gewählt, der unter Berücksichtigung der oben erläuterten Problematik wissenschaftlichen Kriterien zu genügen versucht.

2 Außersinnliche Phänomene – Theorie und Empirie

Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit der Erforschung außersinnlicher Phänomene, die gemäß der Society for Psychical Research in das Gebiet der Parapsychologie einzuordnen sind (vgl. auch Kapitel 1.1). Nach Aubeck (1989) lassen sich hierzu drei methodische Zugänge beobachten, die im Wesentlichen die Etappen der historischen Entwicklung parapsychologischer Forschung widerspiegeln: Erstens, die Dokumentation, Sammlung und Analyse spontan auftretender okkulter Erscheinungen. Zweitens, die Durchführung qualitativer Versuche mit Sensitiven bzw. Medien. Und drittens, die quantitativ statistische Herangehensweise, die sich im Rahmen der Legitimationskrise der Parapsychologie als Wissenschaft durchgesetzt hat.

Der wissenschaftliche Umgang mit diesen Phänomenen erfordert zunächst ihre Definition und Systematisierung innerhalb des ‚Paranormalen‘. Im Anschluss daran wird eine inhaltliche Abgrenzung gegenüber gewöhnlichen sinnlichen Weisen der Erfahrbarkeit vorgenommen, die deutlich machen soll, inwiefern Psi-Phänomene als *paranormal* bezeichnet werden können und welche Charakteristiken sie nicht beinhalten. In Anlehnung an die in Kapitel 1.3 vorgestellten Kriterien der Wissenschaftlichkeit (Gegenstand, Theoriebildung, Systematik) werden im Anschluss an die Begriffsdefinitionen die Modelle der parapsychologischen Theoriebildung vorgestellt, die je nach mutterwissenschaftlicher Basis teils in physikalische und teils in psychologische Modelle eingeteilt werden können. Schließlich wird eine Auswahl parapsychologischer Experimente vorgestellt, die hinsichtlich möglicher Einflussfaktoren und physiologischer Effekte strukturiert und aus skeptischer Sicht reflektiert werden. Der spezielle Anlass der vorliegenden Arbeit, mögliche parapsychologische Effekte in der Sportwissenschaft zu nutzen, legt den Ausgangspunkt für den abschließenden Teil. Hier wird die bisherige Auseinandersetzung des Sports mit Psi-Phänomenen dargestellt.

2.1 Definitionen und Begriffsbestimmungen

Die folgende Auswahl der Definitionen erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern stellt eher eine Einschränkung auf die in dieser Arbeit verwendeten Begriffe und Phänomene dar. Die Definierbarkeit der Psi-Phänomene an sich ist dabei weder disjunkt (Aubeck, 1989) noch eindeutig, da mit ihrer Festlegung bereits spezifische Annahmen und theoretische Modelle verbunden sind. Der Terminus Psi (ψ , 23. Buchstabe des griechischen Alphabets) bezeichnet die Gesamtheit aller parapsychologischen¹⁴ und paranormalen Phäno-

¹⁴ Der Begriff Parapsychologie wurde 1889 von dem Psychologen und Philosophen Max Dessoir eingeführt (Bauer, 1967; Kropf, 2000, S.12) und lässt sich nach der griechischen Vorsilbe para (=neben, jenseits) als Neben- bzw. Grenzwissenschaft bezeichnen (Aubeck, 1989, S.39; Kropf, 2000, S.12).

mene und wurde 1946 von den Psychologen Thouless und Wiesner eingeführt. Maßgeblich beteiligt an dem Konzept von Psi war der Parapsychologe Joseph Banks Rhine, der im Zuge der von ihm entwickelten Ganzfeld-Forschung folgende Begriffsbestimmungen bezüglich Psi-Phänomenen vornahm (vgl. Definitionen und Sammelreferate bei Wolmann, 1977, zitiert nach Timm, 1985, S.26).

- a) „*Psi-Phänomene* sind objektiv beobachtbare, meßbare und im statistischen Experiment von Zufallsereignissen unterscheidbare Naturerscheinungen.“
- b) „Sie lassen sich so definieren, daß – *ohne Hilfe* eines bekannten physikalischen bzw. physiologischen Übertragungsprozesses – entweder Informationen über die Außenwelt in die Psyche bzw. das Gehirn eines Individuums gelangen (=ASW) oder daß – in umgekehrter Richtung – physikalische Wirkungen vom Individuum auf die Außenwelt ausgeübt werden (=PK).“
- c) „ASW- und PK-Effekte können *beliebige* räumliche und (bei Präkognition) zeitliche Distanzen überbrücken, wobei ihre Intensität distanzunabhängig zu sein scheint und durch physikalische Hindernisse nicht beeinflusst wird.“
- d) „Die „Fähigkeit“, Psi-Phänomene zu erzeugen, variiert interindividuell wie eine normale Fähigkeit, nur ist sie seltener und im Durchschnitt geringer ausgeprägt, instabil, kaum willkürlich kontrollierbar, kaum erlernbar und trainierbar, insgesamt also von *großer Unzuverlässigkeit*.“
- e) „Wegen der Nichtauffindbarkeit eines physikalischen Übertragungsprozesses (s.o.) sind die Psi-Phänomene bisher nicht physikalisch erklärbar, und wegen der Kausalitätsumkehr (z.B. bei Präkognition) sind sie sogar *prinzipiell* mit dem bisherigen naturwissenschaftlichen Weltbild unvereinbar.“

Psi-Phänomene können nach Kropf (2000, S.13) wie in Abbildung 4 strukturiert werden, wobei das Gegenstandsgebiet der heutigen Parapsychologie vor allem aus den Phänomenen der außersinnlichen Wahrnehmung und der Psychokinese gebildet wird. Die Definitionen¹⁵ und Beispiele der wichtigsten Begriffe werden in Tabelle 1 dargestellt. Aus ökonomischen Gründen werden weitere okkulte Phänomene, die nicht direkt in das Gegenstandsfeld der Parapsychologie fallen (z.B. Okkultismus, Rutengehen, Astrologie), hier nur am Rande behandelt, auch wenn die Verfasserin sie für nicht minder untersuchungswürdig hält.

¹⁵ Die folgende Definitionsauswahl spezifischer Psi-Phänomene richtet sich diesbezüglich nach dem Vorschlag aus einem Sonderheft der Freiburger Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie (ZPGP; 1995, S. 154 -159) und einem parapsychologischen Lexikon (Wolmann 1977; zitiert nach Timm, 1985). Beide Quellen legen das Rhinesche Modell (1947) der Psi-Phänomene zugrunde.

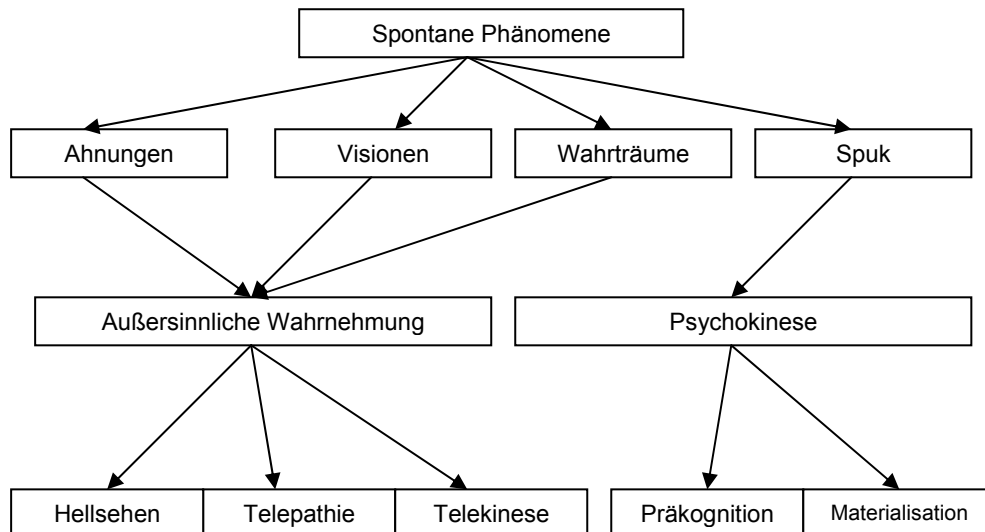


Abb. 4. Mögliche Strukturierung von Psi-Phänomenen (aus: Kropf, 2000, S.13).

Tabelle 1. Definitionen und Beispiele wichtiger Psi-Phänomene.

Begriff	Definition	Beispiele
Außersinnliche Wahrnehmung (ASW)	Informationserwerb, der sich auf ein äußeres Ereignis, Objekt oder Geschehen bezieht (sei es psychisch oder physisch, vergangen, gegenwärtig oder zukünftig), ohne daß daran ein bekanntes Sinnesorgan beteiligt ist.	- Das Gefühl, angestarrt zu werden - Alle Formen der Telepathie, Präkognition und Hellsehen (Aubeck, 1989; Kugel, 1996)
Telepathie	Paranormaler Informationserwerb, der sich auf Gedanken, Gefühle und Handlungen erstreckt. Man spricht auch von der Übertragung von geistigen oder psychischen Zuständen ohne die vermittelnde Funktion der uns bekannten Sinne	- Kartenexperimente nach J.B. Rhine (vgl. Kapitel 2.4.1)
Hellsehen	Paranormaler Informationserwerb, der sich auf einen Gegenstand oder ein gleichzeitig existierendes physikalisches Ereignis bezieht; im Unterscheid zur Telepathie nimmt man an, daß die Information von einer äußeren Quelle stammt und nicht aus der Psyche einer anderen Person	- Swedenborgs Wahrnehmung über den Brand von Stockholm
Präkognition	eine Form der ASW, die die Wahrnehmung zukünftiger Ereignisse einschließt und nicht von bekannten Ausgangsda-	- Vorhersage von Naturkatastrophen durch Nostradamus

	ten in der Gegenwart abgeleitet werden können	
Psychokinese (PK)	paranormale Aktion, unter der man die psychische oder geistige Beeinflussung eines physikalischen Systems versteht, die sich vermittels bekannter physikalischer Energien nicht völlig erklären läßt. Man spricht auch von <i>Geist-Materie-Interaktion</i> , in manchen Fällen auch von Telekinese (d.i. Fernbewegung). ¹⁶	- Einwirkungen auf materielle Objekte, - Beeinflussung physikalischer, biologischer und chemischer Vorgänge, geisterhafte Erscheinungen (Aubeck, 1989, S.58). - Random Number Generators

2.1.1 Definitiorische Probleme der Parapsychologie

Wissenschaftliche Definitionen werden gewöhnlich deskriptiv formuliert bzw. operational, wenn sie hinsichtlich einer geplanten Experimentsituation ausgerichtet sind (Lucadou, 1985; Timm, 1985). Die hier aufgeführten Definitionen der Psi-Phänomene sind negativ formuliert. Sie beschreiben, dass den Phänomenen eine bisher unerklärte Energie oder Kraft zugrunde liege und unterstreichen damit im Wesentlichen die *Nicht*-Erklärbarkeit mittels bisher bekannter Mechanismen (Brugger, 1991; Lucadou, 1985; Timm, 1985), ohne zu erläutern, was stattdessen unter Psi verstanden werden kann. Neben dem Problem des Ausschlusses bereits bekannter Kräfte oder Energien, die das Gegenstandsfeld der Parapsychologie im Falle zukünftiger normal-wissenschaftlicher Erklärungen der Phänomene überflüssig machen könnten, fordert Lucadou (1985) die definitiorische Einbindung von Randbedingungen, die expliziter festlegen, unter welchen psycho-sozialen Gegebenheiten Psi-Effekte zu erwarten sind. Lucadou (1985) stellt beispielsweise die apriorische Unabhängigkeit des Psi-Phänomens von Ort, Zeit und Inhalt/Information der Übertragung in Frage, da sie nicht im wissenschaftlichen Sinne als Gegenstand eines parapsychologischen Experiments unter kontrollierten Bedingungen überprüft wurden, sofern sie überhaupt überprüft werden können. Die unscharfen Überschneidungsgebiete zwischen Psychologie und Physik, die in der Definition vorausgesetzt werden, hängen überdies damit zusammen, dass die einzelnen Psi-Phänomene tatsächlich nicht eindeutig voneinander abgegrenzt werden können, solange der dahinter liegende Mechanismus nicht bekannt ist und die Entscheidung zugunsten dualistischer oder monistischer Leib-Seele-Lösungen nicht eindeutig scheint (Luke, 2006). Lucadou

¹⁶ Ein Versuch, Psychokinese *operational* zu definieren, wurde von Schmidt (1974) vorgenommen. Im Rahmen zahlreicher Mensch-Maschine-Interaktions-Experimente hatten Versuchspersonen die Aufgabe, ein Computerprogramm derart zu beeinflussen, dass die Ausprägung einer Zufallsgröße (Lämpchen, Zeiger, Zahlen, etc.) signifikant vom Zufall abwich. In diesem Fall bezeichnet Psychokinese die signifikante Abweichung der speziellen Ausprägung vom Zufall mittels bewusster intendierter aber nicht sinnlicher Beeinflussung durch eine Versuchsperson.

(1985, S.5) bezeichnet dies als das „Problem der fehlenden phänomenologischen Konsistenz“.

Nach Lucadou (1985) und Timms (1985) Auffassung kann das Psi-Problem mit den Modellen, die der oben aufgeführten Definition zugrunde liegen, nicht gelöst werden. Stattdessen formuliert Lucadou (1985) auf Basis der Begriffe Beobachtung, Autonomie und Selbstreferenz eine systemdynamisch orientierte Definition von Psi, die anders als die obige Definition Jungs Synchronizitätsphänomene einordnen lässt (Lucadou, 1985, S.18): „Unter Psi-Effekten werden (nichtlokale) Korrelationen innerhalb der psychophysischen Systeme verstanden, die aufgrund der Autonomie (und/oder Autologie), Komplexität und Offenheit solcher Systeme entstehen.“

2.2 Abgrenzung paranormaler und normaler ‚außersinnlicher‘ Wahrnehmung

Gewöhnlich wird das Zustandekommen eines Wahrnehmungseindrucks durch die Integration von Information erklärt, die dem Zentralnervensystem über periphere Rezeptoren zugeführt wird (Brugger, 1991). Die Vorgänge des Sehens lassen sich als sensorische Prozesse definieren, deren Integrationsschritte physiologisch im Einzelnen aufgezeigt werden können. Die Vorgänge des Wahrnehmens und Erkennens umfassen im radikal konstruktivistischen Sinne stets auch höhere assoziative Verarbeitungsschritte, die Einflüsse aus Kontext, Aufmerksamkeit und Erwartungshaltung mit einbeziehen. Die assoziativen Wahrnehmungsleistungen sind dabei nichtsensorischer Natur. Auch Bischof (1998) geht davon aus, dass zentralnervöse Signale weder als sensorisch noch als motorisch betrachtet werden können.

Hinsichtlich ‚außersinnlicher‘ Wahrnehmungsleistungen sind nach Brugger (1991) grundsätzlich drei verschiedene Deutungen möglich, die nur dann bisherigen Theorien zur Wahrnehmung widersprechen, wenn man den außersinnlichen Wahrnehmungsprozess als Folge einer Signalaufnahme von außen definiert, die prinzipiell ohne Vermittlung von Sinnesorganen zustande kommt. Die Vorstellung einer ASW als Prozess, der ähnlich der Orientierungs- und Verständigungsformen von Tieren (z.B. Vogelzug: Selous, 1931, zitiert nach Brugger, 1991 oder Bienen: Maeterlink, 1901, zitiert nach Brugger, 1991) auf einen bisher unbekanntem menschlichen sechsten Sinn zurück zu führen ist, ist hingegen aus Bruggers Sicht nicht unmöglich, sondern eher unwahrscheinlich. Diese Interpretation liefert die Grundlage für die von (Rhine, 1947) vorgeschlagene Psi-Definition. Als dritte Möglichkeit erwähnt Brugger (1991), dass die außersinnliche Wahrnehmung als eine Wahrnehmung ohne Informationsaufnahme im primär-sensorischen Sinne betrachtet werden könnte (vgl. Kapitel 2.3.6). In diesem Sinne müsse ASW nicht auf der afferenten, sondern eher auf der höher-assoziativen und efferenten Seite der Reizverarbeitung angesiedelt werden. Hier ähnelt die

‚paranormale‘ außersinnliche Wahrnehmung solchen Erfahrungen, die während des Schlafs und der Meditation gemacht werden können und solchen Mechanismen, die allgemein mit Suggestion und Intuition beschrieben werden. Im Folgenden wird eine grobe Abgrenzung der paranormalen außersinnlichen Wahrnehmung gegen diese anderen assoziativen Prozesse vorgenommen.

2.2.1 Erfahrungen: Luzide Träume, Meditation und Drogen

Ein Klartraum oder auch luzider Traum ist ein Zustand, in dem der Träumer sich bewusst ist, dass er träumt (Erlacher, 2005). Klarträume werden vorwiegend in der REM-Phase des Schlafs beobachtet und können anhand der Augenbewegungen oder des EEGs nachgewiesen werden. Im Unterschied zum Normaltraum ist der Träumer bei Bewusstsein und nimmt seine Sinne vergleichbar und teilweise deutlicher wahr als im Wachzustand. Tholey & Utecht (1997) bezeichnen den Klartraum als einen Zustand, in dem die physikalische Welt primär sei und der Träumer auf die innere phänomenale Welt (als sinnliche Wahrnehmung der physikalischen Welt) eingreifen könne, ohne dass dabei eine Interaktion zwischen physikalischer (trans-phänomenaler) und phänomenaler Welt stattfindet. Diese Vorstellung greift Erlacher (2005) auf, um innerhalb des Klartraums auf sensomotorische Vorgänge des motorischen Lernens einzuwirken und den Lernprozess damit zu beschleunigen bzw. zu stabilisieren. Im Unterschied zur paranormalen außersinnlichen Erfahrung beziehen sich die Erlebnisse des luziden Traums immer nur auf den Träumenden selbst und können nicht auf eine dritte Person übertragen werden. Leuschner (2004) betont jedoch, dass telepathische Wahrnehmungen ähnlich der subliminalen und der Traumwahrnehmung die gleichen Fragmentierungsmuster und Assoziationsprozesse durchlaufen. Das entsprechende Modell des Vorbewussten wird in Kapitel 2.3.6 erläutert.

Umstritten ist hingegen die Wahrnehmung eines Träumers, während des Klartraums seinen Körper zu verlassen. Green & McCreery, (1996) gehen beispielsweise davon aus, dass beim Klartraum ähnliche physiologische Prozesse beobachtet werden können, wie bei außerkörperlichen Erfahrungen. Luzides Träumen könne gerade deswegen als Möglichkeit zur Einleitung außerkörperlicher Erfahrungen genutzt werden.

Neben dem luziden Träumen können weitere Zustände gefunden werden, die ähnlich der Bewusstseinsveränderung bei außersinnlicher Wahrnehmung zu außergewöhnlichen Erfahrungen führen können. Entsprechende neurophysiologische Hinweise auf Bewusstseinsveränderungen liefern Green und McCreery (1996) sowie Stuckey, Lawson, & Eduardo Luna (2005) über Drogeneinfluss und andere Ekstasezustände, Halluzinationen und Visionen. Die Auswirkungen von transzendentaler Meditation auf Hirnaktionsströme werden hingegen sehr heterogen beschrieben, auch wenn Cahn und Polich (2006) Aktivitätsverände-

rungen (höhere und niedrigere) im Alphabereich bei gleichzeitiger Verringerung der Frequenzenanteile für Bewusstseinsveränderungen während der Meditation verantwortlich machen.

Die Ähnlichkeit der affektiven und assoziativen Prozesse während des Traums, der subliminalen Wahrnehmung, der Meditation und anderen bewusstseins-beeinflussenden Zuständen auf der einen Seite und der außersinnlichen Wahrnehmung auf der anderen Seite wird nicht selten zur Indikation bzw. Verstärkung paranormaler Wahrnehmungen ausgenutzt (vgl. Kapitel 2.4.1), auch wenn sie selbst nicht als paranormal bezeichnet werden.

2.2.2 Mechanismen: Suggestion – Placebo - Intuition

Die durch Geistheilung als eine Form der außersinnlichen Wahrnehmung bewirkten physiologischen Veränderungen (vgl. Kapitel 2.4.2) sind von Suggestionen- und Erwartungseffekten zu trennen. Der Begriff Suggestion kann vom lateinischen suggerere (unterschieben) abgeleitet werden und bezeichnet eine Beeinflussungsform von Fühlen, Denken und Handeln, die durch das Selbst (Autosuggestion) bzw. durch andere (Fremd- oder Heterosuggestion) herbeigeführt werden kann. Der auf Suggestion basierende Placebo-Effekt kann nach Shapiro & Shapiro (1999, S.12) als „nonspecific, psychological, or psychophysiological therapeutic effect produced by a placebo“ oder als „effect of spontaneous improvement attributed to the placebo“ (ebd.) bezeichnet werden, auch wenn die Definition des Placebo-Effekts bis heute nicht eindeutig ist (Brody, 1999). Ein Placebo ist im Allgemeinen ein Medikament ohne pharmazeutischen Wirkstoff, kann jedoch auf jegliche therapeutische oder Interventionsmaßnahmen verallgemeinert werden. Auf Suggestion und Placebo zurückgehende Verbesserungen des Gesundheitszustands werden beispielsweise bei psychosomatischen Beschwerden (autogenes Training), Schmerzen (Morris, 1999) und Depression (Shapiro & Shapiro, 1999) eingesetzt. Diese Heilungseffekte, die nicht unmittelbar auf medizinische Indikationen zurückgeführt werden können, wurden beispielsweise durch den Einfluss von Personen, wie unechten Ärzten (Brody, 1999), Medikamenten oder durch die Erwartungs- und Wunscheinstellungen (Price & Fields, 1999) erklärt und nach einer Meta-Analyse von (Shang et al., 2005) auch für die Erfolge bei homöopathischen Behandlungen verantwortlich gemacht.

Um derartige Suggestionseffekte von vermeintlich paranormalen Effekten spiritueller Heiler (Reiki, Therapeutic Touch) zu trennen, sind kontrollierte Blindversuche mit Placebo-Kontrollgruppen durchzuführen. Entsprechende Bewertungen ausgewählter wissenschaftlicher Studien über Geistheilung können bei Benor (1993), Astin, Harkness, & Ernst (2000) und Dossey (2002) im Bereich der Wundheilung, Muskelschwäche, Hypertension, Arthrose und psychosomatischen Krankheiten nachvollzogen werden. Demnach wird die Zustands-

verbesserung nach Geistheilung mit 60-80% höher als bei Placebobehandlungen (30%) eingestuft (Binder et al., 1995). Ein detaillierter Überblick wird in Kapitel 2.4.2 gegeben.

Ähnlich der meist spontan auftretenden Psi-Phänomene beobachtet man häufig, dass Entscheidungen scheinbar spontan und innerhalb von Sekundenbruchteilen aufgrund von Intuitionen getroffen werden (Gigerenzer, 2007; Kast, 2007; Cutler, 2006) und dabei in häufigen Fällen besser als verstandesmäßige Entscheidungen ausfallen. Das Bewusstsein scheint aufgrund der begrenzten Wahrnehmungs- und Verarbeitungskapazität nur einen sehr kleinen Teil der Entscheidungsfindung auszumachen. Während außersinnliche Informationsaufnahmen in diesem Fall zwar denkbar wären, werden diese Entscheidungsformen, die meist einer unbewussten Wahrnehmung unterliegen, auf der Basis von Erfahrungen und den damit verknüpften Empfindungen erklärt (Gigerenzer, 2007; Cutler, 2006). Damasio (zitiert nach Cutler, 2006) konnte beispielsweise mittels eines einfachen Experiments zur Entscheidung zwischen vier Kartenstapeln anhand des Hautwiderstands feststellen, dass der Körper offenbar unbewusst weitaus früher als der Verstand ‚weiß‘, welche der Stapel gewinnbringend und welche verlustbringend sind. Diese präverstandesmäßige Reaktion führt Damasio auf den ventromedialen präfrontalen Kortex zurück, der als Vermittler zwischen limbischem System (emotional) und Großhirnrinde (rational) betrachtet werden kann.

Während intuitive Entscheidungen und Handlungen meist nur auf eine Person bezogen werden, können zudem gemeinsame/parallele Zustände oder Verhaltensweisen zwischen Menschen beobachtet werden, die offenbar unabhängig von bewusster Kontrolle ablaufen. Die von Rizzolatti zunächst mittels Schmerzempfindungen entdeckten Spiegelneuronen stellen den neurophysiologischen Nachweis dieser empathischen Verbindung her, bei der Gehirnareale eines Beobachters erregt werden, die mit denen des Handelnden bzw. Schmerzverspürenden vergleichbar sind (Rizzolatti, Fogassi, & Gallese, 2001; vgl. auch Bauer, 2005). Ramachandran (2007) bezeichnet diese Neuronen daher als „Empathieneuronen“ bzw. „Dalai Lama Neuronen“, die vor allem im Broca Zentrum nachgewiesen wurden. Auch im sportlichen Bereich (Imaging) wurde das Phänomen im Kontext des motorischen Nachahmungslernens neurophysiologisch nachgewiesen (Vogt & Thomaschke, 2007) und unterstützt damit den wechselseitigen Zusammenhang zwischen Wahrnehmung und Bewegung, der von Rizzolatti et al. (2001) als *direct matching* bezeichnet wird.

In diesem Sinne müssen telepathische oder andere außersinnliche Wahrnehmungsprozesse gegen derartige Mechanismen der spontanen Wahrnehmung abgegrenzt werden, indem parallele physiologische Veränderungen unter sensorischer Abschirmung nachgewiesen werden.

2.3 Modelle zur Erklärung parapsychologischer Phänomene

Die Hauptfrage einer möglichen Theoriebildung im Sinne einer Erkenntnis­systematik der wissenschaftlichen Parapsychologie besteht darin, welche Wissenschaft als Leitwissenschaft für die Parapsychologie dienen könnte (Kropf, 2000). Während die Orientierung an der Biologie die Theorie eines Evolutionsvorteils durch Psi-Fähigkeiten unterstützte, führte der kognitiv psychologische Zweig vorwiegend zu einem Zwei-Phasen-Modell der außersinnlichen Wahrnehmung, angelehnt an bekannte Wahrnehmungs- und Gedächtnisverarbeitungsprozesse (Broughton, 2006). Die heutige Parapsychologie orientiert sich sowohl in Bezug auf Techniken des experimentellen Nachweises als auch in Bezug auf die Grundsätze der Theoriebildung jedoch weitgehend an der Physik. Einige physikalische Erklärungsmodelle werden im Folgenden näher beschrieben.

Bereits Mesmer (1723-1815) entwickelte im Rahmen seines ‚Animalischen Magnetismus‘ eine physikalische Theorie, die die Sensibilisierung hypnotisierter Patienten für Geschmäcker und Schmerzen des Hypnotiseurs erklären sollten (Sheldrake, 2006). Beeinflusst durch die astrologischen Annahmen des katholischen Priesters Johann Josef Gassner (1727-1779), ging Mesmer davon aus, dass die gegenseitige Anziehungskraft der Magneten auch das menschliche Nervensystem beeinflusse. Diese Idee führte im Wesentlichen zu zwei Theorien: Zum einen ging er davon aus, dass eine besondere Reizbarkeit der Sinne während des Hypnosezustands existiere, die er als Hyperästhesie bezeichnete. Zum anderen müsse es eine Art inneren Sinn geben, über welchen die sensitive Person mit dem Ganzen des Weltalls verbunden sei (Kropf, 2000). Nach Mesmers Fluid-Theorie befindet sich zwischen dem Äther und der Elementarmaterie eine Unzahl an Fluiden, von denen eins in enger Verbindung zu dem menschlichen Nervensystem steht und dafür verantwortlich ist, dass sich jede Bewegung im Weltall wiederum auf die Nerven und den inneren Sinn auswirkt (Kropf, 2000).

Auch wenn sich Mesmers Fluid-Theorie bislang nicht empirisch bestätigt hat, so liefert sie doch einen Hinweis dafür, dass die Theorien und Modelle der paranormalen Phänomene vor allem an den zeitgenössischen physikalischen Theorien orientiert waren. Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Physik wirkten sich dementsprechend auf die Modelle der Parapsychologie aus, deren Phänomene trotz des stark veränderten naturwissenschaftlichen Verständnisses diesem immer noch zu widersprechen drohten. Die Entwicklung der allgemeinen Relativitätstheorie Anfang des letzten Jahrhunderts trug diesbezüglich enorm zu der Entwicklung der Rhine’schen Theorie einer *Energie*übertragung vom Sender auf den Empfänger bei, während sich heute eine ganz neue theoretische Sichtweise auf paranormale Phänomene abzeichnet, die im Wesentlichen auf Interpretationen der Quantentheorie zurückgeht und historisch bedingt der Synchronizitätslehre von Jung und Pauli zu verdanken ist

(vgl. Kapitel 1.1.3). Bei diesem Ansatz wird nicht mehr davon ausgegangen, dass es sich bei Psychokinese (PK) und Außersinnlicher Wahrnehmung (ASW) um anomale physikalische Ereignisse unbekannter Energie handelt, sondern um raum-zeitunabhängige (nichtlokale) Korrelationen, die mit Hilfe der Quantentheorie nachgewiesen werden *könnten*. Entsprechende Ansätze werden hinsichtlich des Beobachtereffekts bei quantentheoretischen Messungen als ‚observational theories‘ bezeichnet und können beispielsweise bei Goswami (1997), Walker (1979) und Villars (1981) nachvollzogen werden.

Im Folgenden werden zunächst in Anlehnung an Leder (2005) vier physikalische Interpretationsmodelle für Psi-Phänomene beschrieben, von denen zwei auf Basis der Relativitätstheorie und zwei auf Basis der Quantenmechanik erstellt wurden (vgl. Kapitel 2.3.1 bis 2.3.4). Leder (2005) beschreibt die Anwendung der physikalischen Modelle auf Psi-Phänomene jeweils exemplarisch am Beispiel der Geistheilung. Im Anschluss daran werden diese Modelle einer kritischen Prüfung unterzogen (Kapitel 2.3.5). In Abgrenzung zu den physikalisch orientierten Sichtweisen wird nachfolgend ein rein psychologisches Modell des Mediziners und Psychoanalytikers Leuschner (2004) beschrieben, der an der Freudschen Idee des ‚Vorbewussten‘ anknüpft und speziell telepathische Phänomene vom tiefenpsychologischen Standpunkt her erklärt.

2.3.1 Physikalische Modelle

2.3.1.1 Modell der energetischen Übertragung – energetic transmission

Dieses an die Relativitätstheorie angelehnte Modell der Energieübertragung ist die häufigste Erklärung, die im Falle von Geistheilung, Telepathie oder ähnlichen bewusst herbeigeführten Psi-Phänomenen herangezogen wird. So beschreibt ein Heiler seine Methode meist dadurch, dass die Heilung als Auswirkung einer bewusst intendierten Energieübertragung vom Heiler auf den Erkrankten stattfindet (vgl. auch Astin et al., 2000; Warber, Kile, & Gillespie, 2003). Auch wenn dies im Zuge moderner Techniken recht plausibel erscheint, steht bislang nicht fest, was unter dieser Energie verstanden werden kann. Eine Beschreibung von physikalischer Energie geht mit der Formel $E = mc^2$ auf die spezielle Relativitätstheorie zurück, die die Äquivalenz von Materie und Energie beschreibt. Die Zunahme der Energie eines Körpers ist also mit einer Massenvergrößerung verbunden, die Energieabnahme entsprechend mit einer Massenverkleinerung. Grundlegend für die allgemeine Relativitätstheorie ist wiederum die Wechselwirkung zwischen allen physikalischen Systemen, für die Energie und Impuls bestimmt werden können (Materie), und der Raumzeit. Damit ist die Möglichkeit verbunden, dass eine sehr geringe (materielle) Masse einer enorm großen Energie (z.B. Kernenergie) entsprechen und wiederum in andere Energieformen umgewandelt werden kann. Die bis

dahin herrschende Vorstellung einer stabilen Materie wird dadurch relativiert, dass sie gewissermaßen nur *eine* Form der Energie(-speicherung) darstellt.

Für die (nicht-materielle) Psi-Energie, die sich von jeder anderen physikalischen Energieform unterscheidet, werden in dem vorliegenden Modell ähnliche Charakteristiken angenommen. Interessanterweise taucht die Vorstellung einer solchen Energieform in den verschiedensten Kulturen auf und wird beispielsweise in der Traditionellen Chinesischen Medizin als *ch'i* bzw. in der indischen Kultur als *prana* oder *shakti* bezeichnet. Leder (2005) führt diesbezüglich ein Beispiel eines Patienten mit einem Krebs Tumor in der Speiseröhre an. Der bösartige Tumor wird als eine Form eingefrorener Energie betrachtet, die durch eine andere Energieform behandelt werden kann (z.B. Radiotherapie). An die Stelle der Radiotherapie tritt nun der Heiler, der ebenfalls mit einer (bisher unbekannt) Energieform, die sich von elektromagnetischer, thermodynamischer oder anderer physikalischer Energie unterscheidet, auf die eingefrorene Energie einwirkt. Diese subtilen Energien werden als eine Zwischenform von Geist und Materie angesehen und scheinen durch Bewusstsein/Intention übertragen werden zu können. Als weiteres Charakteristikum, das sie von der physikalischen Energie unterscheidet, dient die räumliche Unabhängigkeit, d.h. die Energieübertragung wird durch räumliche Trennung nicht vermindert, was Fernheilung und Fernreiki, etc. erst ermöglicht. Diese Eigenart wird von der speziellen Relativitätstheorie nicht unterstützt und hat viele Forscher dazu bewegt, von der Theorie einer Energieübertragung abzusehen, obwohl dadurch nicht ausgeschlossen werden kann, dass für die ‚subtile‘ Energie andere physikalische Gesetze gelten als für die konventionellen Energieformen. Gemäß der Lokalität des Äquivalenzprinzips der allgemeinen Relativitätstheorie wird jedoch vorhergesagt, dass die Wechselwirkung zweier Materien abhängig von der Raumzeit und demnach vom Abstand der Objekte sein muss.

2.3.1.2 Modell der Orts-/Wegvereinfachung - Path facilitation

Angelehnt an Einsteins (1916, zitiert nach Leder, 2005) allgemeine Relativitätstheorie (ART), in der Raum und Zeit bzw. Masse und Energie in einer besonderen Relativität zueinander stehen, geht dieses Modell davon aus, dass Psi-Phänomene als eine Form von Raum-Zeit Verzerrungen verstanden werden, die spezielle Ereignisse (wie die gedankliche Bewegung von materiellen Gegenständen) vereinfachen können. In der ART wird die Gravitation auf ein geometrisches Phänomen in einer gekrümmten 4-dimensionalen Raumzeit zurückgeführt, deren Krümmung von Bewegung (Energie und Impuls) der Materie (Teilchen, Felder, andere physikalische Systeme) beeinflusst wird (Sust, 2008). Das Gravitationsfeld der ART steht dabei mit jeder Art von (physikalischer) Energie in Wechselwirkung, also auch mit kinetischer Energie, der Bindungsenergie von Atomen, etc. Als phänomenologisches Korrelat zu diesen

physikalischen Phänomenen beschreibt Leder (2005) Geistheiler, die ein spirituelles Feld/Sphäre erzeugen, in dem schnelle (atomare) Bewegungen, Heilung oder Bewusstseinsweiterungen möglich sind. Solche Rezipienten, die mit der Individualität des Heilers besonders vertraut sind oder sich davon besonders angezogen fühlen, könnten größere Effekte verspüren, als möglicherweise räumlich nähere Personen, die jedoch keine Beziehung zum Heiler aufgebaut haben. Dieses spirituelle Feld wird von Laszlo (1995) als ‚fünftes Feld‘ bezeichnet und meint eine Art Informationsfeld, das durch Bewusstsein beeinflusst werden kann. Die Heilungskräfte eines Spirituellen werden dieser Theorie zugrunde mit der Gravitationskraft einer großen Masse verglichen. Ähnlich wie Gravitationsfelder nicht durch einzelne Objekte, sondern durch summierte Effekte multipler Masse-Energie-Quellen erzeugt werden, kann auch das spirituelle Energiefeld durch eine Vielzahl von synchronen Erzeugern vergrößert werden. Derartige FieldREG-Experimente wurden beispielsweise an der Princeton Engineering Anomalous Research Facility absolviert und führten zu der Annahme, dass synchrone Emotionsäußerungen oder bewusste Vorstellungskraft ein ‚Bewusstseinsfeld‘ erzeugen, das sich in der Generation von Zufallszahlen widerspiegeln kann (Nelson, Bradish, Dobyns, Dunne, & Jahn, 1996, Bsp. 11. September). Radin (2003) sieht dies als einen Nachweis von Massen-Mental-Kohärenz.

2.3.1.3 Modell der nichtlokalen Verschränktheit - nonlocal entanglement

Die Einordnung der Quantenmechanik als ‚nicht-klassische‘ Theorie und gleichzeitig das Hauptargument des vorliegenden Modells bezieht sich vor allem auf das durch Verschränktheit von Partikeln ermöglichte Nichtlokalitätsprinzip, das dem lokalen Realismus der klassischen Theorien widerspricht (Goswami, 1997). Die Verschränktheit (entanglement) von zwei Teilsystemen meint dabei eine Korrelation der Teilsysteme, die durch zufällige oder experimentell induzierte Teilung eines Partikels in zwei einzelne Partikel oder andere Formen der Wechselwirkung entsteht (Sust, 2008) und auch dann erhalten bleibt, wenn der Zeitpunkt der Wechselwirkung in der Vergangenheit liegt und die Teilsysteme sich seitdem weit voneinander entfernt haben. Aufgrund der Verschränkung führt die Änderung des einen Teilsystems automatisch zu einer zeitgleichen und über Distanzen hinweg simultanen Änderung des korrelierten Teilsystems, ohne dass eine Informationsübertragung zwischen den Teilsystemen stattgefunden hat. Die statistischen Prozesse der Wahrscheinlichkeitswellen sind also voneinander abhängig. Eine solche Vorstellung steht jedoch im Widerspruch mit unserem Alltags-Weltbild, dass jegliche Form von Wirkungen oder Effekten durch Kräfte verursacht wird, von denen es nach unserem heutigen Erkenntnisstand nur vier gibt: 1. Elektromagnetismus (Licht), 2. starke Kräfte (Kernkräfte), 3. schwache Kräfte (radioaktiver Zerfall), 4. Gravitation (Dossey, 2002; Warnke, 1995). Der experimentelle Nachweis dieser Verschränktheit fand 1964 durch John Bell statt, nachdem Einstein, Rosen und Podolsky mittels eines Gedanken-

experiments die Nichtvollständigkeit der Quantenmechanik zu beweisen versuchten (Goswami, 1997). Aus einer Reihe von Verschränktheits-Versuchen ist das Experiment von Bohm das Bekannteste, in dem zwei Teilchen mit Spin betrachtet werden, deren Gesamtspin gleich Null ist (Goswami, 1997). Die genaue Beschreibung des Bellschen Theorems und des Bohmschen Experiments kann Goswami (1997) und Polkinghorne (2006) entnommen werden. Bohm konnte nachweisen, dass die Messung des Spins eines Partikels dazu führt, dass das korrelierte Partnerpartikel automatisch den gleichen Spin annimmt.

In ähnlicher Weise könnten Psi-Phänomene wie Telepathie oder Mutter-Tochter-Eingebungen verstanden werden, indem eine nichtlokale Verbundenheit von Partikeln innerhalb der beteiligten Personen angenommen wird und zu gemeinsamen Geisteszuständen führt. Verschränktheit von Personen kann nach Leder (2005) beispielsweise durch geographische Nähe, genetische Ähnlichkeit, emotionale Bindung, historische Verbindung, Glaubensgemeinschaften oder geteilte affektive, intellektuelle oder spirituelle Vorlieben zustande kommen. Im Falle von Geistheilern wird die vor der Heilung aufgebaute spirituelle Verbindung zwischen Heiler und Erkranktem dadurch erklärt, dass eine starke Korrelation zwischen den Personen hergestellt wird (Leder, 2005). Tatsächlich wird das vorliegende Modell als wichtigste Hypothese im Rahmen der Psychokineseforschung eingestuft und derzeit am Freiburger Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene e.V. erforscht (Kropf, 2000).

Anders als andere Modelle ist das quantentheoretische in der Lage, die Nichtlokalität des Bewusstseins darzustellen. Auch Phänomene, die dem bisherigen Verständnis von Zeit widersprechen, wie Vorhersagen und Rückführungen in frühere Leben, können durch das Prinzip der zeitlichen Unkorreliertheit beschrieben werden.

2.3.1.4. Modell der Aktualisierung von Potentialen – actualization of potentials

Zu einem so genannten Paradoxon führt der quantenmechanische Messprozess dadurch, dass zwar die Beschreibung eines unbeobachteten quantenphysikalischen Systems nach der Schrödinger-Gleichung vollkommen deterministisch ist, das Messergebnis aufgrund des Welle-Teilchen-Determinismus¹⁷ jedoch nur statistisch vorhersagbar und demnach indeter-

¹⁷ Der Welle-Teilchen Dualismus geht auf die Entdeckung Louis de Broglies (1892-1978) im Jahre 1924 zurück, dass Teilchen wellenartige Eigenschaften haben können und elektromagnetische Wellen ebenfalls Teilcheneigenschaften (Goswami, 1997; Polkinghorne, 2006). Eine Welle enthält die Information über die Wahrscheinlichkeit des Partikels, sich an einem gewissen Ort zu befinden und über das Möglichkeitsspektrum seines Moments. Der so genannte ‚Welle-Teilchen-Dualismus‘ beschreibt dabei die Unmöglichkeit, die Wellen- bzw. Teilcheneigenschaften eines physikalischen Objektes gleichzeitig zu bestimmen. Das impliziert, dass der Zustand eines Teilchens nicht - wie in der klassischen Mechanik - mittels Orts- (als Observable eines Teilchens) und Impulsmessung (als Observable einer Welle) eindeutig bestimmt werden kann, da die komplementären Observablen aufgrund der Heisenbergschen Unschärferelation nicht gleichzeitig beliebig genau bestimmbar sind.

ministisch ist. Zu diesem Problem existieren verschiedene Interpretationstheorien, von denen die Kopenhagener Deutung im Jahre 1927 von Bohr und Heisenberg als die bekannteste gilt (Goswami, 1997, Mortensen, 2008a; Polkinghorne, 2006). Diese geht davon aus, dass die möglichen Messergebnisse in einem durch die Messung ausgelösten Kollaps der Wahrscheinlichkeitstheoretischen Wellenfunktion von einem überlagerten (Superposition) in einen Eigenzustand wechseln und ein eindeutiges Ergebnis hervorrufen (Polkinghorne, 2006). Die jeweilige Observable des Partikels steht damit zu 100% fest. Nach der Kopenhagener Deutung ist der definite Zustand des Partikels bis zur Messung unklar, obwohl die Wahrscheinlichkeit einer Wellenfunktion reale Auswirkungen auf die Umgebung hat. Heisenberg (1958, S.41, zitiert nach Leder, 2005) vergleicht die Wellenfunktion mit der Aristotelischen *potentia*: *„[The probability wave] was a quantitative version of the old concept of „potentia“ in Aristotelian philosophy. It introduced something standing in the middle between the idea of an even and the actual event, a strange kind of physical reality just in the middle between possibility and reality.“*

Geistheiler, die sich an diesem Modell orientieren, sehen sich nicht in der Rolle eines Partikels, das unmittelbar mit dem Rezipienten-Partikel verbunden ist, sondern in der Rolle des Versuchsleiters einer quantentheoretischen Messung. Der Heilungsprozess führt im Sinne einer quantentheoretischen Messung zum Kollaps der Wellenfunktion, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Partikel aktualisiert und damit der Zustand des Erkrankten geändert wird. Eine Person mit 20%iger Überlebenswahrscheinlichkeit wird analog zu einem Partikel betrachtet, das zu 20% in diesem oder jenem Zustand sein kann. Die Richtung einer Behandlung wird dabei durch die Methode des Heilers, den Glauben an Gott und die Eigenschaften des Erkrankten beeinflusst (Leder, 2005).

2.3.1.5 Diskussion der physikalischen Modelle

Die vorgestellten Modelle stellen zwar keine physikalischen Beweise für die naturwissenschaftliche Existenz außersinnlicher Phänomene dar, sie zeigen dennoch, dass die Charakteristiken der raumzeitlichen Unabhängigkeit und der Akausalität nicht mehr dazu ausreichen, die paranormalen Phänomene als grundsätzlich unmöglich abzulehnen (Büchel, 1990; Walker, 1979). Der wissenschaftstheoretische Streit der Existenz von Parapsychologie wird diesbezüglich häufig mit den Schwierigkeiten verglichen, die bei dem Wechsel vom klassischen zum modernen Weltbild innerhalb der Physik bereits bei Newton zu beobachten waren. Trotz der frühzeitlichen Skepsis gelten alle Modelle heutzutage als weitgehend angenommen, nachdem jedes Modell für sich eine Revolution der wissenschaftlichen Denkweisen hervorgerufen hatte.

Das vermutlich schärfste Argument gegen die Anwendung physikalischer Modelle auf die Parapsychologie ist die Tatsache, dass die Physik ein Modell der (toten und lebendigen) Materie entwirft (Büchel, 1990), während Psi-Phänomene sich als Bewusstseins- bzw. geistige Phänomene erweisen. Um Psi-Phänomene in das physikalische Theoriegebilde einzuordnen, müssten theoretisch „innerhalb toter Materie Verhaltensweisen auftauchen, deren Gesetzmäßigkeiten angewandt auf das menschliche System zu Psi-Phänomenen führten“ (Büchel 1990, S.117). Selbst wenn man der Geist-Materie-Problematik mittels materialistischer Argumente auszuweichen versucht, indem man den Geist als ein Epiphänomen der Materie versteht (vgl. Kapitel 1.2.1), stellt sich dennoch die Frage, inwiefern die physikalischen Theorien auf eben dieses Epiphänomen der geistigen Bewegungen/Dynamik übertragen werden können. Die direkte Übertragung der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik auf Parapsychologische Phänomene ist mit Problemen verbunden, die nicht selten zu Widersprüchen zwischen Phänomen und Erklärungsmodell führen. Einige dieser Probleme werden im Folgenden erläutert:

Zu den relativitätstheoretischen Modellen

Im Falle der an der Relativitätstheorie orientierten Modelle erhält der Begriff der Energieübertragung vom Sender/Heiler auf einen Rezipienten eine scheinbar physikalische Erklärung. Dadurch, dass bereits sehr kleine Massen ein großes Energiefeld erzeugen können, erscheint die Energieübertragung bzw. die Raumzeit-Verzerrung durch eine menschliche Bewusstseinsquelle nicht mehr grundsätzlich unmöglich, auch wenn die entsprechende Form der Energie bzw. ihr Träger noch nicht empirisch nachgewiesen werden konnte. Unterstützt wird dies durch die Entdeckung der elektrischen Hirnaktionsströme, die ein elektromagnetisches Feld um das Gehirn herum induzieren. Es wäre demnach grundsätzlich vorstellbar, dass sich je nach Bewusstseinslage ein ähnliches ‚Bewusstseinsfeld‘ entwickelt, für das wellenartige Eigenschaften gelten, auch wenn das EEG-Feld bislang als zu schwach angenommen wird (Walker, 1979). Die Energieübertragung könnte im Zuge der Modernisierung von Informationsspeicherungs- und -übertragungstechniken als eine Form der Informationsübertragung betrachtet werden, für die ähnliche signaltheoretische Grundlagen gelten, wie beispielsweise für elektromagnetische Wellen.

Im Widerspruch zur Relativitätstheorie stehen jedoch die vielfach beobachtete Unabhängigkeit der Informationsübertragung von der räumlichen Distanz (z.B. Targ, 1996) und die unmittelbar gleichzeitige Energieänderung der beteiligten Objekte. Dies steht im Konflikt zum lokalen Realismus, nach dem - bezogen auf die Äquivalenz von Energie und Masse - Prozesse nicht schneller als Lichtgeschwindigkeit ablaufen können. Präkognitive Elemente werden mit diesem Modell überhaupt nicht erfasst. Neben dem Mechanismus der Energieübertragung im signaltheoretischen Sinne bleibt weiterhin unklar, inwiefern die Energieübertra-

gung vom Material der Objekte (z.B. Haut, Metallschichten) bzw. von den raumzeitlichen Beschaffenheiten abhängig ist. Des Weiteren stellt sich die Frage nach der lokalen Einwirkung der Energie. Stellt man sich die Psi-Energie als Radiowelle vor, müsste im Falle relativitätstheoretischer Hintergründe die energetische Beeinflussung innerhalb eines (fünften) Feldes auch das Umfeld des zu beeinflussenden Objektes verändern. Mitunter bliebe dann noch fraglich, über welchen Mechanismus der Empfänger die jeweilige Psi-Energiewelle in die richtigen Worte bzw. Bilder umwandelt und inwiefern er einen ‚Empfangszustand‘ einnehmen muss.

Zu den quantentheoretischen Modellen

Die mögliche Bedeutung der Quantenmechanik für die Parapsychologie¹⁸, auf die bereits die Physiker Pascal Jordan (1902-1980) und Henry Margenau (1955, zitiert nach Kropf, 2000, S.205f) verwiesen, wird bei Goswami (1997) philosophisch und physikalisch erläutert. Goswami überträgt die Unschärferelation quantenphysikalischer Observablen auf Gedanken, indem er beschreibt, dass die Konzentration auf einen Gedanken (Ort physikalischer Objekte) das Verlieren der Assoziation bzw. Bewegung des Gedankens/Richtung (Impuls physikalischer Objekte) impliziere. Diese psychologische Unschärferelation greifen auch Lucadou & Kornwachs (1982) auf: zu genaue Beobachtung verhindere den Psi-Effekt, weil sie die ‚Autonomie‘ des beobachteten Systems beseitige (vgl. auch Timm, 1985, S.32). Goswami (1997) führt das Modell eines Quantengeistes ein, indem er schreibt, dass es zwischen Geist und Quant Parallelen wie Unschärfe, Komplementarität, Quantensprünge, Nichtlokalität und letztlich auch kohärente Superposition gebe und schlussfolgert, dass das, was wir als Geist bezeichnen, aus Objekten bestehe, die mit Objekten submikroskopischer Materie verwandt sind und Regeln unterliegen, die denen der Quantenmechanik ähneln. Entsprechende Analogien sind bei Walker (1979), Shan (2004), Levin (1996) und Thaheld (2005a; 2005b) zu erkennen.

Die Vorteile des quantentheoretischen Modells sind zum großen Teil aus den Nachteilen des relativitätstheoretischen abzuleiten. Die Parapsychologie bedient sich hier vor allem der Charakteristiken von zeitlicher und räumlicher Unkorreliertheit. Dadurch ist das quantentheoretische Psi-Modell in der Lage, die Nichtlokalität des Bewusstseins dazustellen

¹⁸ In der Neurophysiologie sind quantentheoretische Ansätze zur Beschreibung (neuro-)physiologischer Vorgänge bekannt. Bereits 1949 führte von Foerster ein quantenmechanisches Modell des Gehirns ein. Eccles (1960, zitiert nach Walker, 1979) nahm an, dass der elektrische Impuls an Synapsen als Quanteneffekt modelliert werden könne, der durch Neuronale Netze verstärkt als makroskopischer Effekt auf Verhaltensebene sichtbar werden müsse (vgl. Walker, 1979). Auch in Bezug auf Bewusstseinszustände und der Frage nach mentaler Beeinflussung wird in jüngster Zeit von einem quantenmechanischen Vorgang gesprochen (Quanten Zeno Effekt; Stapp, 1999).

und damit auch Phänomene, die dem klassischen Verständnis von Zeit widersprechen, zu modellieren.

Inhaltliche Probleme bereitet hingegen die mit der Nichtlokalität charakterisierte A-kausalität quantentheoretischer Phänomene (Timm, 1985), die in Jungs Synchronizitätsansatz auf Psi-Phänomene übertragen wird. Bei vielen (scheinbar) spontanen Psi-Ereignissen entstehen immer wieder Kausalitätseindrücke, dadurch dass die beteiligten Personen in einer verwandtschaftlichen oder freundschaftlichen Beziehung stehen. Die Tatsache, dass eine Mutter beispielsweise im vermeintlichen Augenblick des Todes ihres (räumlich entfernten) Kindes ein negatives Gefühl überkommt, kann nur schwer von jeglichem Kausalitätsverständnis getrennt werden, sondern erhält einen scheinbaren Sinn.

Probleme hinsichtlich der *physikalischen* Erklärung bereitet hingegen die Vorstellung, wie die Intention des Geistesheilenden als Auswirkung auf eine mit ihm verbundene Person in die Quantenmechanik passt, da einzelne verbundene Partikel nach physikalischem Verständnis selbst kein Bewusstsein haben (Leder, 2005). Der Ausgang einer quantentheoretischen Messung, der sich in der Richtung des Spins ausdrückt, muss weiterhin als Zufallsereignis angesehen werden, das von der Wahl des Beobachters oder gar der Wahl des Partikels selbst unabhängig ist. Die Vorstellung einer *bewusst* intendierten Auslösung eines Wellenkollapses durch den Heiler sowie die Interaktion bzw. Hierarchie verschiedener Intentionen/Einflüsse (z.B. Heiler, Verwandte) bleibt unklar.

Diesbezüglich scheinen sich zwei Argumentationsketten gegenüber zu stehen: Auf der einen Seite wird betont, dass die Quantenmechanik gezeigt habe, dass Subjektivität, Beobachter, Beobachtungsbedingungen und Messapparaturen entgegen der klassischen Annahme einen Einfluss auf den Erkenntnisprozess haben können und Bewusstsein im Experiment selbst eine Rolle spielen könnte (Goswami, 1997). Auf der anderen Seite wird entgegnet, dass der Beobachter einer quantenphysikalischen Messung kein Bewusstsein haben/müsse, sondern im Kopenhagener Sinne durch einen Schaltautomaten ersetzt werden könne (Lambeck, 1997). Lambeck (1997) erklärt diesbezüglich, dass ein Ur-Irrtum in der Interpretation der Quantenphysik darin bestehe, die ‚Beobachtung‘ (irreversible Verstärkung eines elementaren Quantenphänomens durch die Schwärzung einer Photoplatte oder das Klicken eines Zählers) mit der bewussten willensgesteuerten zielgerichteten Einflussnahme eines individuellen Menschen zu verwechseln und subjektivistischen Zügen auszusetzen.

Dass diese Diskussion jedoch generell von der Definition von Bewusstsein an sich abhängig ist, zeigt Popp (Popp, 2002). Der Physiker definiert Bewusstsein „als Eigenschaft (quanten-)kohärenter Zustände“ (ebd.) einer Realität als „globales Netzwerk sich ständig ersetzender höchst intelligenter ununterscheidbarer Untereinheiten“ (ebd.). Das Bewusstsein

habe die Funktion einer ständigen Transformation zwischen der Welt der Fakten (aktuelle Information) und der Welt der Möglichkeiten (potentielle Information), bei der Information gewonnen werde. Nach Poppers Verständnis kann auch einzelnen Zellen ein ‚Bewusstsein‘ zugeschrieben werden, das sich in der Änderung des Verhältnisses von möglicher und aktueller (tatsächliche molekulare Anordnung) Information offenbart. Popp (2002) betrachtet Erkrankungen (z.B. Krebs) diesbezüglich als spezielle Ausprägung des Kohärenzgrades eines Photonenfeldes, das u. a. auch für die Ausbildung von Interferenzmustern verantwortlich ist. Die Begründung dafür, warum in dem Optimierungsprozess von aktueller und möglicher Information Quantenkohärenz betrachtet werden muss und nicht klassische Kohärenz, liefert Popp mit dem Nachweis von Sassaroli et al. (1998, zitiert nach Popp, 2002) die gezeigt haben, dass nur im Fall makroskopischer Quantenkohärenz die absolut höchsten Signal-Rausch-Verhältnisse bei gleichzeitig höchstem Auflösungsvermögen oder größter Reichweite überhaupt nur möglich sind.

Die Diskussion verdeutlicht die Schwierigkeit, parapsychologische Phänomene rein physikalisch bzw. empirisch anzugehen, da an verschiedenen Stellen eine philosophische Betrachtungsweise notwendig erscheint. Nach heutigem Stand scheint eine physikalische Begründung (para-)psychologischer Phänomene selbst mittels Quantenphysik nicht möglich zu sein (Büchel, 1990), auch wenn hierzu einige Modellversuche existieren (Levin, 1996; Shan, 2004; Thaheld, 2005b; Thaheld, 2005a; Walker, 1979). Timm (1985) erläutert diesbezüglich, dass bis dato zwar keine physikalische Erklärung der Parapsychologie existiere, die Existenz zeitlich und räumlich unkorrelierter akausaler Phänomene aber zumindest nicht mehr grundsätzlich ausgeschlossen würde. Auch Lambeck (1997) und Leder (2005) sind der Meinung, dass hier zwischen dem Nachweis der Existenz von (Psi-) Phänomenen und der Deutung ihres Mechanismus unterschieden werden muss. Die Tatsache, dass wir auf die Physik zurückgreifen, ist nach Leder (2005) ein Zeichen für den allgemeinen Glauben, dass reale Phänomene irgendwie mit den Gesetzen der Physik in Einklang gebracht werden müssten. Leuschner (2004) erwähnt diesbezüglich jedoch, dass das Vorhaben, Parapsychologie mit der Physik zu erklären, mehr Fragen als Antworten aufwerfe. Büchel (1990) erläutert hierzu, dass die Nicht-Erklärbarkeit der Parapsychologie durch die Physik die Wissenschaftlichkeit der Parapsychologie nicht bedrohe. Vielmehr liege die Aufgabe der Parapsychologie darin, aus den speziellen Faktoren und Verhaltensweise ein eigenes Theoriegebilde aufzubauen.

2.3.2 Psychologisches Modell

Im Unterschied zu den bislang beschriebenen Modellen versucht das vorliegende nicht, mit Hilfe von modernen physikalischen Theorien das Psi-Geschehen zu erklären, sondern be-

dient sich Methoden der empirischen Psychologie. Das entwickelte Modell versteht sich dabei als Weiterentwicklung der Freudschen Idee des Vorbewussten (Leuschner, 2004) und gründet gewissermaßen auf der Arbeit Schopenhauers zur Unabhängigkeit des metaphysischen Willens. Dies wird als Kerngedanke des Zusammenhangs zwischen veränderten Bewusstseinszuständen und paranormalen Erfahrungen betrachtet (vgl. Kapitel 2.4.1).

Leuschner (2004, S.7) bezeichnet telepathische Erscheinungen als „Form der schwachen Wahrnehmungen“, die meist erst im Nachhinein als telepathischer Vorgang bestimmt werden können. Im Unterschied zu anderen ebenfalls unbewusst ablaufenden Wahrnehmungen, die beispielsweise auf Pheromonen oder Sexualstoffen basieren, ist bei der Telepathie unklar, welches ‚Substrat‘ als Träger der Reize gilt und wann die Informationen beim Empfänger ankommen.

Ähnlich der bereits bei Goswami (1997) und Lucadou et al. (1982) beschriebenen Unschärferelation von Beobachtung und Auftreten von Psi-Effekten geht Leuschner (2004) davon aus, dass telepathische Erscheinungen mit psychischen Prozessen als eine Art 7. Sinn mitgestaltet sind. Diese subliminalen (am Bewusstsein vorbeigehenden) Wahrnehmungen werden durch aktive oder bewusste Handlungen behindert (psi-missing, vgl. auch Tart, 1976) während Bewusstseins-ausschließende Prozesse (Schlaf, Hypnose, etc.) sie offenbar begünstigen. In diesem Punkt ähnelt Leuschners Modell dem Psi-Modell Carpenters (2004), der von einer subjektiv-monistischen Position argumentiert und Psi-Phänomene auf der Ebene der unbewussten, vor-erfahrlichen mentalen Prozesse ansiedelt, die nur dann erfahren werden, wenn das Mentale nicht mit bewussten Prozessen beschäftigt ist. Eine experimentelle Konsequenz dieser Beobachtung besteht in den Ganzfeldexperimenten (Honorton, 1985, vgl. Kapitel 2.4.1) und anderen Formen der Einschränkung von Bewusstseinsaktivitäten, die nach Ehrenwald (1978, zitiert nach Leuschner, 2004) eine ‚Minusfunktion‘ auslösen. Der Autor selbst (Leuschner, 2004, S.18) geht in Anlehnung an die Methoden von Pötzl (1917, ebd.) vom psychoanalytischen Standpunkt aus und wählt den Traum als geeigneten Zustand, um vorher induzierte subliminale Wahrnehmungen (z.B. Bilder) zu erkennen. Aufgrund einiger Telepathie-Experimente mit amblyopen und normalsichtigen Empfänger-Probanden, in denen dem Sender sowohl supra- als auch subliminale Reize gesetzt wurden, bestätigt der Autor die Erkenntnisse von Kreidler und Kreidler (1973, ebd.), Rao und Rao (1982, ebd.) und Schmeidler (1986, ebd.), nach denen subliminale und telepathische Wahrnehmungen eine enge Beziehung zueinander aufweisen (Leuschner, 2004, S.69).

Nach dem Modell des Vorbewussten „als Gestalter aller unbewussten Wahrnehmungen“ müssen alle Formen der Wahrnehmung, die natürliche, die subliminale und die telepathische Wahrnehmung, das Vorbewusste passieren (Leuschner, 2004, S.78), wodurch sie eine enge Verwandtschaft und gegenseitige Beeinflussung aufweisen (vgl. Abbildung 5 a).

Tatsächlich wurde festgestellt, dass bei telepathischer Übermittlung die gleichen Mechanismen von Fragmentierung, Sperrung, Verschleierung und Sequentialisierung beobachtet werden konnten, wie bei normaler und subliminaler Wahrnehmung. Das Vorbewusste wird als psychisches ‚Organ‘ unbewusster Kognitionen angesehen, dem die Traumbildung, die Produktion von Wachphantasien und schließlich auch die Bearbeitung telepathischer Wahrnehmungen zuzurechnen ist. Die Prozesse der Dissoziation und Reassoziaton, mit denen jede Form der Wahrnehmung bei Passierung des Vorbewussten notwendigerweise verbunden ist, ist in Abbildung 5 b) schematisch dargestellt.

Durch die Verknüpfung telepathischer Wahrnehmungen mit anderen Wahrnehmungsprozessen werden jedoch nicht identische Reize übermittelt. Die Wahrnehmungen müssen aufgrund der Schwäche des telepathischen Reizes immer als Fragmentierungsmuster verstanden werden, die überdies zeitlich versetzt ankommen. Diese Beobachtung schließt nach Leuschner (2004) die bei quantentheoretischen Modellen vorhergesagte zeitgleiche Induzierung identischer Erlebnisinhalte aus, bzw. macht sie sehr unwahrscheinlich. Die Frage, wie die Einschränkung der bewussten Wahrnehmungsprozesse das Vorbewusste für derartige schwache Wahrnehmungen ‚aktiviert‘, könnte nach Leuschner (2004) mit Hilfe von Kernspinuntersuchungen angegangen werden. Hier konnte bereits gezeigt werden, dass subliminale Reize (Berührung) bestimmte Teile der Hirnrinde deaktivieren (vgl. Blankenburg et al., 2003, zitiert nach Leuschner, 2004) und dadurch möglicherweise ein verändertes Signal-Rausch-Verhältnis induzieren. Ungeklärt bleibt hingegen jede Frage nach der Art, der Substanz und dem Mechanismus der telepathischen Übertragung. Überdies wird betont, dass der Ansatz ‚lediglich‘ als Modell der Telepathie betrachtet werden kann und sich auf andere außersinnliche Wahrnehmungsprozesse (z.B. Präkognition) bzw. Psychokinese bislang nicht übertragen lässt.

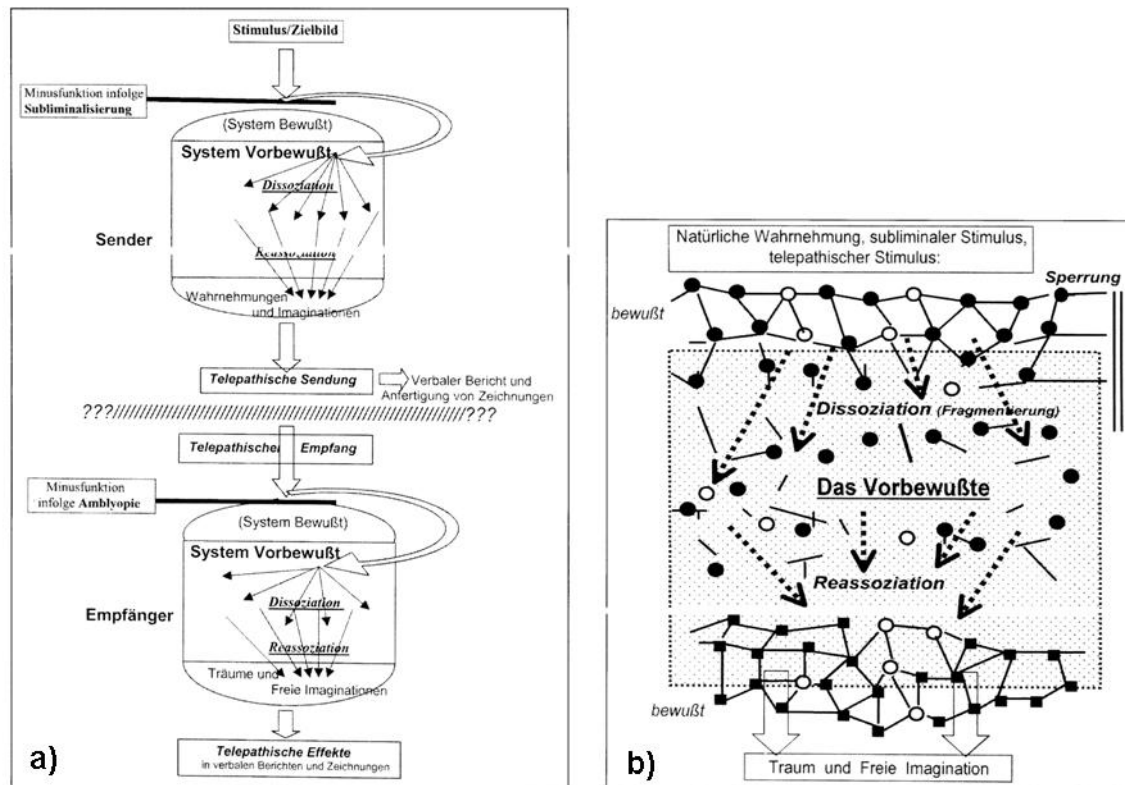


Abb. 5. a) Erweitertes Modell des Vorbewussten (aus: Leuschner, 2004, S.89). b) Schematische Darstellung der Dissoziations- und Reassoziationsprozesse (aus: Leuschner, 2004, S.84).

2.4 Ausgewählte Studien über Psi-Phänomene

Der einfachste Zugang zu scheinbaren Psi-Phänomenen eröffnet sich damit, dass eigene spontane Erfahrungen gemacht werden, denen keine natürliche Erklärung zugeordnet werden kann: Ein Bekannter ruft gerade in dem Moment an, in dem man an ihn denkt. Ein Freund beginnt eine Melodie zu summen, die man selber gerade im Kopf hat. Jemand spricht den Gedanken des Partners aus, ohne dass dieser ein Wort darüber verliert. Sheldrake (2002) führt auch den so genannten ‚Mutterinstinkt‘ auf eine außersinnliche Verbindung – den 7. Sinn - zwischen Mutter und Kind zurück, die beispielsweise durch den Milchausfluss der Brüste in der Stillzeit oder das Aufwachen der Mutter kurz vor dem Kind verdeutlicht werden könne.

Bei den beschriebenen Beispielen handelt es sich um Erfahrungsberichte über Spontanphänomene mit Freunden oder Bekannten, die paranormaler Natur sein könnten, für die jedoch auch andere Ursachen nicht ausgeschlossen werden können. Der Mediziner und Psychoanalytiker Wolfgang Leuschner (2004) bezeichnet diese Art der Phänomene als ‚Pseudo‘-Telepathie, da beispielsweise Gewohnheiten bzw. gemeinsame Lebensweisen, circadiane Rhythmen, sowie subliminale aber natürliche vorangegangene Reize als ‚normalpsychologische‘ Mechanismen hier ebenfalls verantwortlich sein könnten.

Auch wenn der ursprüngliche Charakter der Psi-Phänomene in ihrem scheinbar spontanen Erscheinen liegt, passt sich die Parapsychologie in diesem Punkt an das Gros des wissenschaftlichen Verständnisses an und bemüht sich um quantitativ statistische Nachweise. Ein Beispiel für eine experimentelle Herangehensweise an derartige *Alltagsphänomene* ist die Erforschung des Gefühls, von einer Person außerhalb des eigenen Blickfeldes angestarrt zu werden (remote staring). Tatsächlich liegen die Anfänge der experimentellen Erforschung dieses Phänomens bereits vor über 100 Jahren bei den Psi-Skeptikern Titchener (1898) und Coover (1913). Das Design ist dabei denkbar einfach: Zielperson und Versuchsperson sitzen hintereinander, wobei die Zielperson angeben muss, ob die hinter ihm sitzende Person ihn anstarrt oder wegschaut. Eine signifikant hohe Trefferquote wird als positives Ergebnis für Telepathie bewertet. Die positiven Ergebnisse Poortmans (1959) lösten eine Reihe an Folgeexperimenten aus, die die Unabhängigkeit von Versuchsleitern (Sheldrake, 1999) und von der Erwartung des Empfängers (Sheldrake, 2001), sowie die Bestätigung der Ergebnisse bei Beobachtung durch einen Spiegel (Peterson, 1978, zitiert nach Sheldrake, 1999), durch Glas (Sheldrake, 2001) oder durch eine Fernsehkamera (Williams, 1983; Braud, Shafer, & Andrews, 1993a; Braud, Shafer, & Andrews, 1993b) thematisierten.

Ein anderes Beispiel zur experimentellen Erforschung von Alltagsphänomen liefert das oben erwähnte Telefontelepathie-Phänomen, das im Zuge der Modernisierung von Kommunikationstechniken ebenfalls auf email-Kontakte übertragen werden kann. In den vor allem von Rupert Sheldrake durchgeführten Experimenten wurden signifikant hohe Trefferquoten erzielt (Sheldrake, 2000; Sheldrake & Smart, 2005; Sheldrake, 2006).

Im Zuge der verstärkten Kontrolle von Stör- und Täuschungseffekten wurden spezifische *Laborexperimente* entwickelt, unter denen im Bereich der Telepathie die Kartenexperimente und im Bereich der Psychokinese die Würfelexperimente bekannt geworden sind. Im Falle der Kartentelepathie versucht stets ein Sender eine von vier oder fünf zufällig ausgewählten Karten zu einem räumlich getrennten Empfänger zu übermitteln, der seinerseits eine der möglichen Karten bzw. Symbole notiert. Aufgrund der Einfachheit der Designs und der Möglichkeit, die Aufgaben mit zahlreichen Probanden zu wiederholen und damit der statistischen Analyse zugänglich zu machen, erlebten die Kartenexperimente, die auch als Forced-Choice-Aufgaben bezeichnet werden, in den 40er Jahren vor allem durch die Forschung von Joseph Banks Rhine (1967) eine Blütezeit. Abbildung 6 stellt die fünf Zener-Kartensymbole dar, die innerhalb der Forschungsarbeiten Rhines (1967) verwendet wurden.

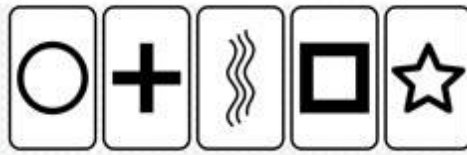


Abb. 6. Zener-Karten, die für Rhines Forschungen verwendet wurden (aus: http://en.wikipedia.org/wiki/Zener_card#References)

Aufgrund der Vielzahl an Studien und Berichten über Psi-Phänomene sind für diese Darstellung verschiedene Strukturierungen möglich, beispielsweise nach der Art des Phänomens (Telepathie, PK), nach der methodischen Herangehensweise (Spontanphänomene, Kontrollierte Experimente), chronologisch geordnet, etc. Die vorliegende Darstellung beschränkt sich weitgehend auf kontrollierte Experimente im Bereich der außersinnlichen Wahrnehmung, die für die folgenden Experimente als empirische Basis interessant sein könnten. Ein Fokus wird dabei auf die Entwicklung der Ganzfeldstudien und der Identifikation möglicher Einflussfaktoren gelegt (vgl. Kapitel 2.4.1), sowie auf die Ergebnisse der Studien zur direkt mentalen Interaktion mit lebenden Systemen (DMILS; vgl. Kapitel 2.4.2), die aufgrund ihrer physiologischen Effekte für die vorliegende Studie von Interesse sind. Interaktionen zwischen Geist und nicht-biologischer Materie, wie die Beeinflussung von Zufallsgeneratoren (Random Number Generators), werden hier nur am Rande behandelt. Diesbezüglich wird der Leser auf Arbeiten von Dunne und Jahn (1992), Nelson et al. (1996) und Radin (1996; 1997) verwiesen. In den jeweiligen Unterkapiteln werden zunächst Ergebnisse ausgewählter Studien vorgestellt, bevor im abschließenden Kapitel mögliche methodische und inhaltliche Probleme angesprochen werden (vgl. Kapitel 2.4.3)

2.4.1 Ganzfeldstudien – Forced-Choice und Free-Response Aufgaben

Aus den Erkenntnissen des Mesmerismus und der dynamischen Psychiatrie des 19. Jahrhunderts heraus wurde der Veränderung des Bewusstseinszustands durch Hypnose und Trance, Entspannung und Meditation, Drogen, Schlaf/Traum und psychische Krankheiten, wie z.B. Schizophrenie, eine begünstigende Funktion („psi conducive states“) zugeschrieben (Alvarado, 1998). Dieser Zusammenhang basierte jedoch eher auf Spekulationen als auf neurophysiologischen Untersuchungen und wurde demnach sehr heterogen beschrieben. Zur Übersicht des Zusammenhangs zwischen Hypnose und außersinnlicher Wahrnehmung wird auf die Arbeit von Honorton und Krippner (1969) verwiesen.

Aus den kumulierten Ergebnissen der ESP-Studien, in denen Meditation, Hypnose oder andere bewusstseinsverändernde Methoden eingesetzt wurden, folgerten Honorton, Drucker und Hermon (1973), dass der Erfolg einer außersinnlichen Wahrnehmung mit der Hemmung des sensorischen Rauschens einhergehe. Um das relativ schwache Psi-Signal zu

extrahieren, müsse ein verbessertes Signal-Rausch-Verhältnis hergestellt werden. Das Rausch-Reduktions-Modell wurde von Braud (1978, zitiert nach Alvarado, 1998) aufgegriffen und in unterschiedlichen Formen, wie Relaxation, sensorischer Ausschluss, autogene Übungen, Konzentration, Aktivierung der rechten Hemisphäre, etc. realisiert (vgl. Alvarado 1998). Die erfolgreichste Methode zur Kontrolle des sensorischen Rauschlevels, die sich in diesem Zusammenhang hervortat, ist unter dem Begriff ‚Ganzfeldmethode‘ bekannt geworden und geht ursprünglich auf die Gestaltpsychologie¹⁹ zurück (Schlitz & Radin, 2003; Alvarado, 1998). Bei dieser Methode wird der Empfänger akustisch durch weißes Rauschen und visuell mittels Tischtennisbällen auf den Augen und rotem Frontlicht in einen entspannten sensorisch ‚abgeschirmten‘ Zustand gebracht (vgl. Abbildung 7), um das Signal-Rausch-Verhältnis der Psi-Information und des externen sensorischen Rauschens zu verbessern. Eine mögliche Veränderung des Bewusstseinszustands während der Ganzfeldsituation wird zwar angenommen, aber häufig nicht kontrolliert (Stanford, 1993). Tatsächlich konnte mittels EEG-Untersuchungen gezeigt werden, dass der Bewusstseinszustand unter einer Ganzfeldbedingung eher dem Wachzustand als dem Schlaf oder der Hypnose ähnelt und sich sogar durch reduzierte alpha-Aktivität auszeichnet. Innerhalb einer Faktorenanalyse mit vier Faktoren unterschied sich der Ganzfeldzustand nur in dem Faktor ‚Absorption‘ vom Wachzustand (Wackerman, 1999; Wackerman, Pütz, Büchi, Strauch, & Lehmann, 2002).



Abb. 7. Empfänger in einem Ganzfelddesign (aus: Schlitz & Radin, 2003, S.77).

Ergebnisse ausgewählter Ganzfeldstudien

Während bei einfacher Abdunkelung des Raumes keine signifikanten Trefferquoten in den oben genannten Forced-Choice-Aufgaben erreicht werden konnten (Dale, Tayes, Murphy, 1944, S.163, zitiert nach Alvarado, 1998), wurden mit Hilfe der Ganzfeldmethode eine Reihe erfolgreicher Experimente dokumentiert. Zu den ersten Ganzfeld-Studien zählen u. a. die von Braud, Wood und Braud (1975), Honorton and Harper (1974) und Parker (1975). Bis 1985 wurden insgesamt 42 Forced-Choice-Studien unter Ganzfeldbedingungen veröffentlicht, von denen jedoch nur 28 die exakte Trefferquote dokumentierten (Honorton, 1985; Schlitz et al., 2003). Eine Metaanalyse über diese 28 Studien erbrachte eine mittlere Trefferquote von 37% bei einer Ratewahrscheinlichkeit von 25% (Honorton, 1985), die jedoch im Zuge der Debatte möglicher methodischer Fehler (Hyman & Honorton, 1986) auf eine mittlere Trefferquote von 33% (Rosenthal, 1986; Utts, 1986; Utts, 1991) korrigiert wurde. Folgende Abbildung 8 ver-

¹⁹ Bekannte Vertreter der Gestaltpsychologie sind Köhler, Wertheimer und Koffka.

deutlich die Trefferquoten der Studien, die in die Metaanalyse einbezogen wurden.

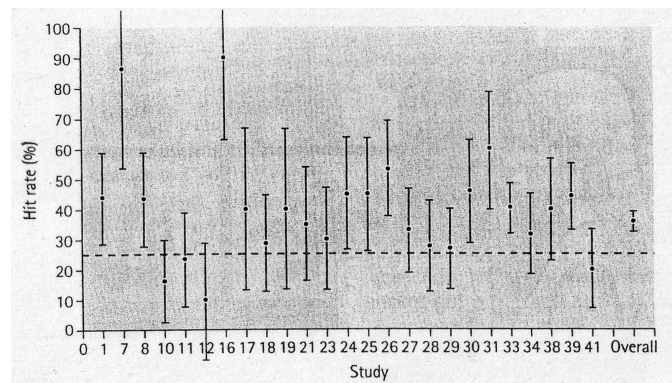


Abb. 8. Trefferquoten der einbezogenen Ganzfeldstudien (aus: Schlitz & Radin, 2003, S.80).

Auch die nachfolgenden standardisierten Ganzfeldstudien dokumentierten teils überzufällig hohe Trefferquoten (Bem & Honorton, 1994). Eine nachfolgende Metaanalyse im Jahre 1999 über 30 Ganzfeldstudien erbrachte jedoch eine mittlere Trefferquote von 28% (Milton & Wiseman, 1999), die mit der Analyse der Autoren nicht als überzufällig hoch eingestuft wurde (McCrone, 2004; Schlitz et al., 2003) und damit eine Diskussion über die Replikation von telepathischen Fähigkeiten auslöste. Bem, Palmer und Broughton (2001) veröffentlichten wiederum 10 Studien, die nicht in die Analyse von Milton und Wiseman (1999) einbezogen worden waren und berechneten eine signifikante Trefferquote von 37%. Insgesamt fassten Schlitz und Radin (2003) zusammen, dass die Ganzfeldstudien sowohl über unterschiedliche Versuchsleiter und Laboratorien hinweg mit unterschiedlichen Herangehensweisen signifikante Trefferquoten von 32% im Mittel produzierten und folglich zum Nachweis von telepathischen Übertragungen herangezogen werden könnten.

Im Falle der Free-Response-Tests, die als prozessorientierte Herangehensweise an Psi-Phänomene entwickelt wurden und zufälligen sequentiellen Übereinstimmungen aufgrund begrenzter Wahlmöglichkeiten entgegen kommen sollten (Bauer, 1993), sind die Befunde durchgeführter Experimente nicht annähernd so umfassend. In diesen Designs teilt der Empfänger alle Wahrnehmungseindrücke mit, die ihm ins Bewusstsein treten, während ein Sender zufällig ausgewählte, dem Empfänger unbekannte Bilder oder Videosequenzen überträgt. Im Nachhinein werden die Mitteilungen des Empfängers entweder durch einen unabhängigen Gutachter mit den Targets verglichen oder der Empfänger wählt eins von vier oder fünf verschiedenen Bildern, das seinem Eindruck am nächsten kommt (Westerlund, Parker, Dalkvist, & Hadlaczky, 2006). Aufgrund der Subjektivität aposteriori erstellter Gutachten über Empfängermitteilungen, die nicht zeitgleich zur Bilddarstellung aufgenommen wurden, wurde ein automatisiertes Verfahren entwickelt, das die Aufnahme der Wahrnehmungseindrücke in Echtzeit ermöglichte (Goulding, Westerlund, Parker, & Wackerman, 2004; Parker, 2000). Hier wurden bislang keine signifikant hohen Trefferquoten ermittelt.

Sowohl als produkt- als auch prozessorientierter Ansatz wurde die Ganzfeldmethode als ein standardisiertes Verfahren zur Identifikation weiterer psychologischer Einflussfaktoren herangezogen, das im Vergleich zu anderen Methoden die robustesten Effekte erwarten ließ. Honorton (1992, zitiert nach Dalton, 1997) nimmt an, dass vier Faktoren die Ergebnisse einer außersinnlichen Wahrnehmungsaufgabe beeinflussen könnten: darunter fallen bisherige Psi-Erfahrungen, Mentalpraktiken, die Teilnahme an einer vergleichbaren Studie und das Ergebnis des Myers Briggs Type Inventory (MBTI) als Skala für Gefühls-/Wahrnehmungspräferenzen (Dalton, 1997). Bestätigungen eines positiven Einflusses von Yoga-Praktiken und Meditation auf telepathische Aufgaben wurden bei Honorton und Schechter (1986, zitiert nach Dalton 1997) und Honorton (1997) geliefert. In einer Metaanalyse über kontrollierte Ganzfeldstudien beobachteten Bem und Honorton (1994) überdies, dass Probanden, die an Psi-Phänomene glauben, bessere Trefferleistungen bei Card-Guessing Aufgaben erzielten als Nicht-Gläubige (Goulding, 2005). Dieser Effekt wurde bereits 1943 von Schmeidler als ‚Sheep-Goat-Effekt‘ bezeichnet und in diversen Untersuchungen thematisiert (Blackmore & Moore, 1994; Bressan, 2002; Brugger, Regard, & Landis, 1990; Musch & Ehrenberg, 2002). Da die Mehrheit der Psi-Gläubigen jedoch auch angab, regelmäßig zu meditieren oder anderen Mentalpraktiken nachzukommen (Goulding 2005), scheinen die beiden Faktoren nicht unabhängig voneinander zu sein und könnten so die Korrelation zwischen Einflussfaktoren und Trefferquote beeinflusst haben. Blackmore und Moore (1994) zeigten außerdem, dass Psi-Gläubige nicht nur in verrauschten Bildern häufiger Muster erkannten, sondern auch häufiger zu Fehlinterpretationen neigten, wenn tatsächlich kein Muster vorhanden war. Dies wird bei Musch und Ehrenberg (2002) jedoch auf die negative Korrelation zwischen ‚Glaube an Psi‘ und kognitiven Fähigkeiten in der vorliegenden Stichprobe zurückgeführt anstatt darauf, dass der Glaube an Psi generell zu Erkennungsfehlern führe. Des Weiteren erwähnt Dalton (1997), dass die Beobachtung einer Psi-Begünstigung durch Glaube oder Meditation tatsächlich nicht in jeder Studie signifikant bestätigt werden konnte.

Weitere Studien dokumentieren den positiven Einfluss von Kreativität bzw. musischer und künstlerischer Begabung (Schlitz & Honorton, 1992), sowie Schizophrenie (Lawrence und Woodley, 1998, zitiert nach Goulding, 2005; Parker, 2000). Der Zusammenhang mit Schizophrenie wird jedoch an verschiedenen Stellen relativiert, da in entsprechenden Studien nur eine von vier Formen der Schizophrenie erhoben wurde, die zudem stark mit dem Glauben an Psi-Phänomene korreliert (vgl. Goulding, 2005). In Zusammenhang mit dem Ergebnis der MBTI-Skala wird häufig dokumentiert, dass die nach der Skala identifizierten intuitiv fühlenden Probanden eine Dominanz der rechten Hemisphäre aufweisen (Pizzagalli et al., 2000), die zu einer erfolgreicherer Trefferquote führe. Dieser signifikante Zusammenhang wird bei Alexander & Broughton (2001) jedoch nicht bestätigt.

Hinsichtlich der Beziehung zwischen Sender und Empfänger beobachteten Alexander & Broughton (2001; vgl. auch Dalton, 1997), dass Verwandte, insbesondere Geschwister die besten Trefferquoten erzielten, gefolgt von Eltern-Kind-Beziehungen. Im Unterschied zu einer Studie von (Honorton et al., 1990) wurden hier bei Freunden keine signifikanten Trefferquoten ermittelt. Überzufällig hohe Trefferquoten wurden bei Morris, Dalton, Delanoy, & Watt (1995, zitiert nach Dalton, 1997) jedoch auch dann ermittelt, wenn gar kein Sender eingesetzt wurde, so dass einerseits die Relevanz der Sender-Empfänger-Beziehung in ASW-Aufgaben relativiert und andererseits die Ursache der signifikanten Trefferquote in Frage gestellt werden kann.

Weitere Faktoren, die das Auftreten von Psi beeinflussen könnten, sind der Emotionalitätsgehalt (Biermann, 1995, zitiert nach Alvarado, 1998) bzw. die Bewusstheit der Targets (Kantharmani & Broughton, 1994; Leuschner, 2004). Dieser Zusammenhang wird bislang jedoch noch eher als unklar eingestuft (Goulding, 2005).

2.4.2 Direkt mentale Interaktion - (Psycho-)Physiologische Effekte

In den bisherigen Darstellungen wurde eine vorwiegend ergebnisorientierte Herangehensweise an Psi-Phänomene gewählt. Die Frage nach einem möglichen Zusammenhang zwischen den Phänomenen und den neurophysiologischen *Prozessen* könnte jedoch hinsichtlich der Vielfalt an möglichen Erklärungsmodellen, wie beispielsweise der Energieübertragung oder der quantenphysikalischen Korrelation, zur Aufklärung beitragen. Insbesondere könnte durch eine Erhebung physiologischer Indikatoren die durch Antwortmechanismen ausgelöste Störung des Bewusstseinszustands in den oben beschriebenen Ganzfelddesigns umgangen werden (Schouten, 1976).

Physiologische Effekte des Empfängers bei Reizung des Senders

Der Nachweis einer außersinnlichen Beeinflussung physiologischer Parameter erfolgt häufig über verschiedene Verfahren der Hautwiderstandserhebung. Signifikante Veränderungen des Hautwiderstands wurden bei Hettinger (1952, zitiert nach Tart, 1963 und Schouten, 1976) nach akustischer (Flöten, lautes Rauschen) oder physischer (körperliche Anstrengung) Reizung der räumlich distanzierten Sender beobachtet. Aufgrund mangelnder Datendokumentation können detaillierte Betrachtungen des Experiments nicht vorgenommen werden (vgl. Schouten, 1976). Erhöhungen des Hautwiderstands nach Elektroschockvergabe am Sender wurden bei Woodruff und Dale (1952) und Tart (1963) beobachtet. In Tarts (1963) Untersuchung bekamen elf Empfänger die Aufgabe anzugeben, wann unterschwellige Reize (Elektroschock am Sender) gesendet würden. Gleichzeitig wurden zufällig verteilt zwischen den Ruheintervallen entweder ein Sender oder ein Widerstandskörper elektrisch geschockt,

wobei zeitgleich Hautwiderstand, Blutvolumen und EEG-Komplexitätsmuster des Empfängers aufgenommen wurden, die als Indikator der unbewussten Reizaufnahme des Empfängers betrachtet wurden. Während die Trefferquote der Empfänger das Signifikanzniveau nicht erreichte, wurden signifikante Unterschiede in der Hautwiderstandsreaktion der Empfänger in den Schockbedingungen verglichen mit den Nicht-Schock-Bedingungen ermittelt. Der Hautwiderstand stieg jedoch auch dann signifikant an, wenn nicht der Sender, sondern der Widerstandskörper geschockt wurde. Aufgrund der Tatsache, dass die Empfänger nicht bewusst angeben konnten, wann der unterschwellige Reiz gesendet wurde, interpretierte Tart (1963) die physiologischen Veränderungen als Nachweis einer unbewussten außersinnlichen Übermittlung. Der signifikante Anstieg des Hautwiderstands in beiden Fällen im Vergleich zur Kontrollbedingung veranlasste Schouten (1976) zu der Annahme, dass nicht der ‚geschockte‘ Sender, sondern vielmehr der Experimentator als eigentlicher Sender fungierte (Divergenz-Problem).

Ein Zusammenhang zwischen der *emotionalen* Reizung des Senders und der physiologischen Reaktion des Empfängers wurde bei Dean (1970, zitiert nach Schouten, 1976) ermittelt. Hier konnte die größte physiologische Veränderung des Empfängers dann beobachtet werden, wenn dem Sender Karten präsentiert wurden, die durch Namen ‚emotional‘ mit Personen verknüpft waren, die nur dem Empfänger (und nicht dem Sender) bekannt waren.

In hellseherischen Aufgaben (ohne Sender) beobachteten Biermann und Radin (2000) zudem Veränderungen der Herzfrequenz, des Blutvolumens und des Hautwiderstands, die der emotionalen Kategorie des zukünftig übermittelten Bildes entsprachen. Außerdem konnten Sartori, Massacessi, Martinelli und Tressoldi (2004) innerhalb zweier identischer Versuchsreihen zu Präkognition und Hellsehen in beiden ASW-Kategorien signifikante Herzfrequenzunterschiede zwischen ‚neutralen‘ Target- (low emotional) und Nicht-Targetbedingungen feststellen.

Neben der Veränderung des Herzkreislaufsystems (EKG) und des Hautwiderstands wird der Fokus häufig auf das Gehirn (EEG) als *vermeintliche* ‚Quelle‘ der Denk- und Bewusstseinsprozesse gelegt. Die Erforschung von möglichen Hirnstromänderungen (EEG) während eines außersinnlichen Wahrnehmungsprozesses begann bereits in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts und ist seitdem durch eher heterogene Befunde charakterisiert (Alexander, Persinger, Roll, & Webster, 1998). Neben einigen nichterfolgreichen Studien (z.B. Wallwork, 1952) konnten Änderungen der Alphawellen-Aktivität und EEG-Komplexität nach Elektroschockstimulation eines dem Empfänger unbekanntem Senders beobachtet werden (Tart, 1963). Zudem wiesen Duane und Behrendt (1965) eine Alpha-Wellen Synchronisation bei 2 von 15 räumlich getrennten Zwillingspaaren mittels natürlich provozierter

Änderung der Alphawellen des einen Zwillingen nach. Während die Stimulation von Sendern mit stroboskopischen Lichtblitzen bei Silverman und Buchsbaum (1970, zitiert nach Rebert und Turner, 1975) nicht zu einer signifikanten Änderung der EEG-Potentiale führte, konnten Rebert und Turner (1975) mittels sensibleren Spektralanalyseverfahren bei einer Probandin signifikante Unterschiede in den Parametern ‚peak power‘ und ‚average power‘ des okzipitalen EEGs feststellen, wenn die Sender mit Lichtblitzen von 16 fps über 10 sec. stimuliert wurden, die von zufällig eingespielten Nichtstimulationsphasen unterbrochen wurden.

Eines der bekanntesten Studien im Bereich der EEG-Telepathie ist das Experiment von Grinberg-Zylberbaum, Delaflor, Attie und Goswami (1994). Hier konnten synchrone EEG-Veränderungen bei 25% der Empfänger festgestellt werden, die dem visuell ausgelösten Potential des Senders ähnelten, der mit Lichtblitzen stimuliert wurde. Die Autoren interpretieren die Veränderung als ‚übertragene Potentiale‘ (transferred potentials), die nur dann beim Empfänger auftauchen, wenn zwischen Sender und Empfänger eine besondere Verbindung besteht, die durch eine Meditation ausgelöst wurde. Die Autoren deuten dies als einen Nachweis von Quantenkohärenz (Grinberg-Zylberbaum et al., 1994), bei der korrelierte Neurone zeitgleich feuern (u.a. Goswami, 1997). Auch Thaheld (2004) empfiehlt EEG-Untersuchungen mit Freunden, Meditierenden, Zwillingen oder anderen Verwandten durchzuführen, anstatt mit unbekanntem Probanden, um eine Art *biologischer Nichtlokalität* zu provozieren. Eine methodisch verbesserte Replikation der Studie von Grinberg-Zylberbaum et al. besteht in der Arbeit von Richards und Standish (2000). Die visuelle Stimulation der Sender mit Schachbrettmustern führte hier in 9 von 20 Fällen zu einer zeitgleichen signifikanten Veränderung des Empfänger-EEGs. Wackerman, Seiter, Keibel und Walach (2003) konnten zudem signifikante Korrelationen zwischen sensorisch und elektromagnetisch abgeschirmten Sender-Empfängerpaaren nachweisen. Auch in diesem Fall wurden die Sender visuellen Reizen (Schachbrettmuster) ausgesetzt, die das Verhältnis der Empfänger-EEG-Muster von stimulierter Bedingung zur Baseline veränderten. Im Unterschied zu Grinberg-Zylberbaum et al. (1994) konnten elektromagnetische Übersprechungen durch das Blitzgerät vollkommen ausgeschlossen werden. Zudem wurde ein verbessertes statistisches EEG-Auswertungsverfahren verwendet. Wackermann et al. (2003) beobachteten jedoch keine VEP-ähnlichen Muster, die auf ‚übertragene Potentiale‘ schließen lassen könnten. Zudem tauchten die EEG-Veränderungen sowohl bei bekannten als auch bei unbekanntem Paaren auf (Wackermann et al., 2003).

Physiologische Effekte bei bewusster Beeinflussung durch den Sender

Für das Phänomen der Gedankenübertragung von praktischem Interesse ist die Frage, inwiefern eine *bewusst intendierte* Beeinflussung durch einen Sender (bzw. Heiler) Auswirkungen auf die physiologischen Prozesse des Empfängers haben können. Berücksichtigt man

die umfassend dokumentierten Erfolge von Geistheilern, Reikimeistern, Schamanen, u. v. m. (Leder, 2005; Schlitz & Braud, 1997), dann lässt sich ein Zusammenhang zwischen einer vermeintlichen telepathischen Übertragung und der (Psycho-)Physiologie des Empfängers vermuten. Die Erfolge der Geistheilung sind zwar unmittelbar (während der Heilung) nur schwer von Suggestions- und Selbstheilungseffekten zu trennen, können jedoch durch rein telepathische Experimente überprüft werden, in denen physiologische Auswirkungen von bewussten telepathischen Übertragungen erhoben werden. Entsprechende Versuche werden hinsichtlich des Untersuchungsziels in ‚remote staring‘ (Anstarren) und ‚direct mental interaction with living systems (DMILS)‘ unterschieden (Delanoy, 2001; Schlitz et al., 1997; Schmidt, 2003).

Mit der Erhebung des Hautwiderstands konnte bezüglich der in Kapitel 2.4 eingeführten remote staring Experimente vereinzelt ein Zusammenhang zwischen dem ‚angestarrt-Werden‘ und der physiologischen Reaktion der Angestarrten beobachtet werden (Braud, Shafer, & Andrews, 1990; Braud et al., 1993b; Braud et al., 1993a; Braud, 1994). Tabelle 2 stellt die bekanntesten Experimente zum remote staring dar, die den Hautwiderstand als psychophysische abhängige Variable einbezogen (Schmidt, 2003, S. 33).

Tabelle 2. Liste der veröffentlichten Experimente zum ‚remote staring‘ mit dem Hautwiderstand als physiologischer Indikator. EDA: electrodermal activity; SCR: skin conductance response; SRR: skin resistance response; SRL: skin resistance level; SCL: Skin conductance level; 2t: two-tailed; 1t: one-tailed (mod. n. Schmidt, 2003, S.33).

Year	Author	Target system	N	Specificity	Significance	Effect size [r]
1993a	Braud et al	EDA (SRR)	16		P=0.018 2t	0.57
1993a	Braud et al	EDA (SRR)	16	Connectedness training	P=0.048 2t	0.49
1993b	Braud et al	EDA (SRR)	30		P=0.06 2t	0.34
1993b	Braud et al	EDA (SRR)	16		P=0.05 2t	0.47
1997	Schlitz & La-Berge	EDA (SCR)	24		P<0.036 1t	0.36
1997	Schlitz & La-Berge	EDA (SCR)	24		P<0.014 1t	0.44
1994	Wiseman & Smith	EDA	30	Several observers for each receiver	n.s. 1t	0.26
1995	Wiseman et al Wasserman & Hurst	EDA	22	Gender pairing, distance	n.s. 1t	0.14
1995	Wiseman et al	EDA	20	Gender pairing	n.s. 1t	0.20
1997	Wiseman & Schlitz	EDA (SRL)	16	Experimenter Schlitz	P=0.04 2t	0.51
1997		EDA (SRL)	16	Experimenter Wiseman	n.s. 2t	0.11
1999	Wiseman & Schlitz	EDA (SRL)	35	Experimenter Schlitz	P=0.05 2t	0.33
1999		EDA (SRL)	35	Experimenter Wiseman	n.s. 2t	0.07

Insbesondere beobachteten Wiseman und Smith (1994, zitiert nach Schmidt, 2003) eine überzufällige Erhöhung des Hautwiderstandes der jeweiligen Zielperson, wenn zusätzlich eine Aufmerksamkeitsteilung durch eine weitere Zielperson herbeigeführt wurde und unterstützten damit die These, dass der Einfluss des Senders gerichtet sei und nicht das gesamte Umfeld betreffe. Die beiden Autoren führten das Ergebnis jedoch auf die unzurei-

chende Randomisierung von Kontroll- und Sendebedingungen zurück, bei der wegen ungleichmäßig verteilter Sequenzen nach Dalkvist und Westerlund (2006) ein Bias erzeugt werden kann. In zwei gemeinsamen Versuchsreihen (vgl. Tabelle 2) konnten Wiseman und Schlitz (1997, bzw. 1999, zitiert nach Schmidt, 2003) überdies einen Zusammenhang zwischen der Einstellung des Experimentleiters und dem Ergebnis der jeweiligen Studie feststellen (McCrone, 2004). Der Versuchsleiter, der einer möglichen paranormalen Erklärung skeptisch gegenüberstand (hier Wiseman), erzielte keine positiven Ergebnisse als Akteur, während die positiv eingestellte Versuchsleiterin (hier Schlitz) hingegen den erwarteten Effekt zeigte. Eine gemeinsame Cross-Over-Studie mit dem zusätzlichen Faktor ‚Umgangsform‘ konnte diesen Effekt nicht bestätigen und führte zu keiner Unterscheidung durch die Umgangsform (Schlitz, Wiseman, Watt, & Radin, 2006). Eine Meta-Analyse über 15 remote-staring-Studien mit randomisiert durchgeführten Kontrollbedingungen und sensorisch abgeschirmten Sendern erbrachte insgesamt einen kleinen jedoch statistisch signifikanten Effekt von $d=0.13$ bei $p=0.01$ (Schmidt, Schneider, Utts, & Walach, 2004).

Eine größere Anzahl der Studien, die die bewusste Beeinflussung durch einen Sender beabsichtigen, zielt auf die intendierte, physiologische Veränderung eines empfangenden Organismus ab. Eine exemplarische Darstellung des experimentellen Ablaufs so genannter Studien zur direkt mentalen Interaktion liefert Abbildung 9.

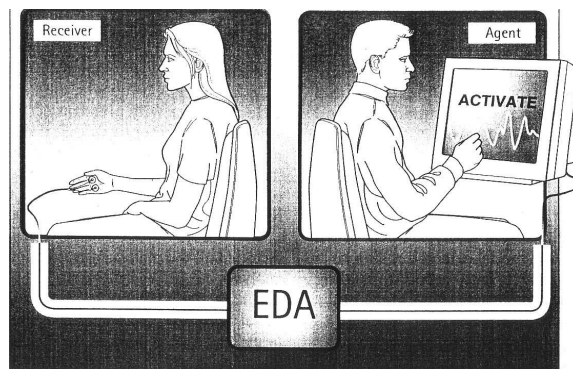


Abb. 9. Exemplarische Darstellung des Versuchsablaufs zur direkt mentalen Interaktion (aus: Schmidt, 2003, S.25).

Braud und Schlitz (1983) beobachteten beispielsweise eine entsprechende signifikante Veränderung des Hautwiderstandes verblindeter Empfänger bei beruhigender oder anregender Beeinflussung durch einen räumlich getrennten Sender im Vergleich zu Kontrollphasen. Insbesondere wurde festgestellt, dass Empfänger mit einem größeren Bedürfnis nach Beruhigung (erhöhter Blutdruck, Angstzustände, etc.) eine deutlichere Abnahme des Hautwiderstandes in Beruhigungsphasen aufwiesen (Braud & Schlitz 1983; vgl. Tabelle 3). Nach Braud, Schlitz, Collins und Klitch (1984) stellt das Feedback über die Veränderung des Hautwiderstands jedoch einen hemmenden Effekt dar. In den Phasen, in denen der Sender

ein Feedback erhielt, wurde der Hautwiderstand des Empfängers signifikant weniger beeinflusst als ohne Feedback. Neben den beschriebenen erfolgreichen Studien existiert eine Reihe von Versuchen, in denen keine signifikante Veränderung des Hautwiderstands nachgewiesen werden konnte (vgl. Tabelle 3). Die Heterogenität der Befunde ist nach Schmidt, Schneider, Binder, Bürkle und Walach (2001), sowie Schmidt et al. (2004) vermutlich auf die Unterschiedlichkeit der verwendeten Datenaufnahme- und –auswertungsmethoden zurückzuführen. In einer Metaanalyse über 36 Studien ermittelten Schmidt et al. (2004) signifikante ($d=0.11$; $p=0.001$) Veränderungen des Hautwiderstandes nach intendierter Beeinflussung durch einen Sender im Vergleich zu Kontrollbedingungen. Eine Auswahl von 7 Studien mit geeigneten methodischen und statistischen Verfahren ergab hingegen nur einen Effekt von $d=0.05$ ($p=0.5$). Ein Überblick über 24 Studien zwischen 1978 und 1999 zur direkt mentalen Interaktion, in denen der Hautwiderstand als abhängige Variable verwendet wurde, ist in Tabelle 3 dargestellt. Die jeweiligen Effekte beziehen sich auf Unterschiede zwischen den Gruppen ‚Aktivierung vs. Kontrolle‘, ‚Beruhigung vs. Kontrolle‘ und ‚Aktivierung vs. Beruhigung‘. Anhand des Effektgrößenverlaufs (Abbildung 10) kann nachvollzogen werden, dass offenbar die ersten Experimente die deutlich größten Effekte erzielten, so dass die Streuung der Effektgrößen möglicherweise auf die jeweilige Methode und Standardisierung zurückzuführen sind.

Tabelle 3. Auflistung veröffentlichter Experimente zur ‚direkt mentalen Interaktion‘ mit verschiedenen Zusatzfragestellungen. Abkürzungen vgl. Tabelle 2 (mod. n. Schmidt, 2003, S.27).

Year	Author	Target system	N	Additional hypothesis	Significance	ES [r]
1978	Braud	EDA	10		P=0.02 2t	0.72
1978	Braud	EDA	10		P=0.01 1t	0.70
1979	Braud et al	EDA (SRR)	10	Gifted sender	P=0.04 1t	0.56
1979	Braud	EDA (SRR)	10		n.s. 1t	-0.25
1983	Braud & Schlitz	EDA (SRR)	16	Participants with labile EDA	P=0.014 1t	0.53
			16	Participants with stable EDA	n.s. 1t	-0.02
1985	Schlitz & Braud	EDA (SRR)	15	Senders were healing practitioners	n.s. 2t	0.16
1985	Braud et al	EDA (SRR)	24	Feedback vs. No feedback	P=0.04 2t	0.35
1985	Braud et al	EDA (SRR)	32	Blocking vs. No blocking	n.s.	0.20
1985	Braud et al	EDA (SRR)	30	Specificity vs. Generality	n.s.	0.08
		HR, skin temperature, muscle tension, respiration				
1989b	Braud & Schlitz	EDA (SRR)	40	Model of intuitive data sorting (IDS) pilot study	n.s.	0.03
1989b	Braud & Schlitz	EDA (SRR)	32	IDS disfavoring condition	P=0.019 1t	0.40
1989b	Braud & Schlitz	EDA (SRR)	32	IDS favoring condition	n.s. 1t	-0.09
n.p.	Braud & Schlitz	EDA (SRR)	30	Dirction of influence	n.s.	0.08
n.p.	Braud & Schlitz	EDA (SRR)	16	Modulation of magnitude	n.s.	0.32
1994	Delanoy & Sah	EDA (SRR)	32		P=0.043 1t	0.31
1995	Radin et al	EDA (SRR)	16		n.s. 1t	0.27
1996	Wezelmann et al	EDA (SCL), HR,BVP	11	Healing rituals	n.s.	0.08
1996	Rebman et al	EDA (SCL), HR, BVP	16	Healing rituals	P=0.0004 1t	0.37
1998	Delanoy & Morris	EDA (SCL)	36	Experimenter trainiees	n.s. 1t	0.16
2000	Schneider et al	EDA (SCL)	40	Personal vs. Neutral experi-	n.s. 2t	0.17

				menter interaction		
1999	Watt et al	EDA (SCL)	32	Blocking vs. Cooperation	n.s. 1t	-0.01
1999	Watt et al	EDA (SCL)	50	Blocking vs. cooperation	P=0.038	0.25
1999	Delanoy et al	EDA (SCL)	80	Biological related pairs vs. Close related pairs	n.s. 1t	-0.04

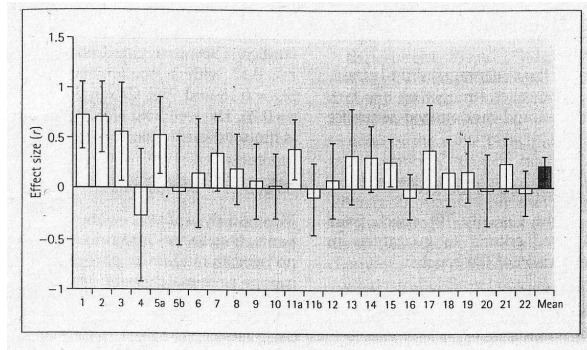


Abb. 10. Darstellung der Effektgrößen in 24 Studien zur direkt mentalen Interaktion (aus: Schmidt, 2003, S.29).

Alternativ zur Messung des Hautwiderstands können andere Indikatoren des autonomen Nervensystems erhoben werden, wie beispielsweise Atmung, Herzfrequenz, Blutdruck oder EKG-Muster (vgl. Tabelle 3, Braud et al., 1989, zitiert nach Schmidt, 2003). Insbesondere wurden die Auswirkungen von direkt mentaler Beeinflussung auf den Muskelzittermor (Braud et al., 1989) und auf ideomotorische Reaktionen (Braud & Jackson, 1982, zitiert nach Schmidt, 2003) untersucht. In beiden Fällen konnte jedoch kein signifikanter Effekt ermittelt werden.

Von besonderer medizinischer Bedeutung können Experimente zur direkt mentalen Interaktion betrachtet werden, die ihren Fokus auf die Heilung einer anderen Person legen. Astin et al. (2000) und Warber et al. (2003) veröffentlichten Übersichtsartikel über gesammelte Heilungseffekte, die auf verschiedene Arten der Fernheilung (distant healing) zurückzuführen waren, darunter die Heilung aus der Entfernung, die Heilung durch Energietherapie ohne Kontakt und andere Formen (z.B. Gebet). In den einbezogenen peer-reviewed Studien wurde der Fern-Heilungsprozess gegen Placebo- oder andere Kontrollbedingungen getestet. Von den ausgewählten 23 Studien zeigten 13 einen signifikant positiven Effekt, neun Studien konnten keinen Effekt nachweisen und eine Studie dokumentierte einen negativen Effekt (Astin et al., 2000). Des Weiteren beobachtete Braud (1990) eine signifikante Reduktion der Hämolyserate von Blutzellen durch intentionale Beeinflussung. In diesem Fall wurden Blutzellen des Senders in einer Lösung im Nebenzimmer aufbewahrt, die durch den Sender beeinflusst werden sollten. Im selben Jahr beobachtete Wirth (1990) die Auswirkung von direkt mentaler Interaktion auf Wundheilung. Wunden, die mittels geistiger Energie ohne Kontakt behandelt wurden, heilten signifikant schneller als Kontrollwunden (Benor, 1993; Solfvín, 1984).

In Tierversuchen konnte die Reduktion von Krebszellen beobachtet werden, wenn die Tiere mental beeinflusst wurden. Der Rückgang der Krebszellen war in dieser Studie verglichen mit Kontrolltieren signifikant (Grad, 1970, zitiert nach Schlitz & Braud, 1997). Des Weiteren führten mental behandelte Eizellen in einer randomisierten Studie von Cha, Wirth und Lobo (2001, vgl. auch Leder, 2005) zu signifikant höheren Schwangerschaftsraten nach künstlicher Befruchtung.

Entsprechende zelluläre Effekte wurden nicht nur bei Säugetieren untersucht, sondern auf das Pflanzenwachstum, z.B. Pilze (Barry, 1968, zitiert nach Dossey, 1993) und Hefekulturen (Haraldsson & Thorsteinsson, 1973, zitiert nach Dossey, 1993), auf die Bakterienvermehrung und auf andere lebende Zellen übertragen (Dossey, 1993; Schlitz et al., 1997; Targ, 1997). In einer Studie von Grad (1965) wuchsen Pflanzen, die mit von Heilern energetisiertem Wasser gegossen wurden, signifikant schneller als Kontrollpflanzen. Auch Creath und Schwartz (2004) beobachteten signifikant mehr Pflanzensprossen von geistig beeinflussten Zucchini- und Okra-Kulturen als von Kontrollkulturen. Dieser Effekt war vergleichbar mit dem signifikanten Anstieg der Pflanzensprossen bei Bespielung mit Musik (ebd.). In einer Doppelblindstudie beobachtete Nash (1982) die Beeinflussung von Bakterienwachstum nach direkt mentaler Interaktion. Zudem bestätigte Benor (1993; vgl. auch Dossey, 2002) in Experimenten mit Bakterien, Pflanzen, Enzymen, etc. einen Mentaleffekt bei 56 von 131 kontrollierten Studien auf einem Signifikanzniveau von $p < 0.01$. Weitere 21 Studien konnten auf einem Signifikanzniveau zwischen $p = 0.05$ und $p = 0.02$ bestätigt werden. Die unter dem Einfluss von Musik beobachtete Veränderung von Wasserkristallen führte in Doppelblindstudien ebenfalls nach mentaler Beeinflussung zu signifikanten Ergebnissen (Radin, Haysen, Emoto, & Kizu, 2006). Bedenkt man, dass der Mensch zu ca. 50% aus Wasser besteht, so liegt die Untersuchung von menschlichen Zellstrukturen unter Geistheilungsprozessen nahe (Emoto, 2004).

2.4.3 Mögliche methodische und inhaltliche Probleme der Psi-Studien

Auch wenn die obige Darstellung den Eindruck vermittelt, es handle sich um fundierte Nachweise für die Existenz außersinnlicher Wahrnehmung und Beeinflussung, die zu Heilungszwecken verwendet werden könnten, sollten die Ergebnisse der ausgewählten Studien kritisch betrachtet werden. Tatsächlich hält aus Sicht der Gesellschaft zur wissenschaftlichen Untersuchung von Parawissenschaften e.V. (GUWP, <http://www.gwup.org/>) bislang kein Experiment den wissenschaftlichen Kriterien derart stand, dass die Studien als fehlerfrei angenommen werden könnten. Gegen die uneingeschränkte Annahme der Hypothese, es gäbe Psi-Phänomene, spricht überdies, dass der von James Randi ausgestellte Preis von einer Millionen US-Dollar für den Nachweis paranormalen Fähigkeiten in einem Live-Experiment

unter wissenschaftlich kontrollierten Bedingungen bisher nicht vergeben wurde.²⁰ Zu diesen Phänomenen wird auch die Homöopathie gezählt, für deren wissenschaftlichen Nachweis seit diesem Jahr zusätzlich eine Prämie von 10.000 Pfund ausgezeichnet wurde, die die Herausforderer Edzard Ernst und Simon Singh aus eigener Tasche zahlen wollen.

Es ist nicht Gegenstand dieser Arbeit, die einzelnen dokumentierten Studien auf methodische Mängel oder statistische Artefakte zu überprüfen. Im Folgenden werden lediglich einige bekannte Fehlerquellen von Psi-Studien aufgeführt, die für die Signifikanz einiger Ergebnisse aus Ganzfeldstudien oder aus Studien zur direkt mentalen Interaktion verantwortlich sein *könnten*.

Im Falle der Ganzfeldmethode konnte in den 80er Jahren eine öffentliche Debatte über methodische und statistische Mängel der dokumentierten Studien nachvollzogen werden. Mögliche Defizite werden beispielsweise bei Honorton (1985), Hyman (1985), Hyman et al. (1986) und Utts (1986) diskutiert. Eine häufige Kritik besteht in der Orientierung von Psi-Studien an den resultierenden Signifikanzwerten bei gleichzeitiger Vernachlässigung der statistischen Effektgrößen, die die Gefahr einer unbegrenzten Vergrößerung des Stichprobenumfangs impliziere (vgl. Utts, 1986). Hyman (1985) strukturiert weitere Fehler innerhalb der Ganzfeldstudien in Mängel der Versuchsprozedur, in der statistischen Auswertung und in der Darstellung und Interpretation der Effekte. Hyman (1985) folgert anhand der in die Metaanalyse einbezogenen Studien, dass die dokumentierten Trefferquoten positiv mit der Anzahl experimenteller Fehler der jeweiligen Studie korrelierten. Je mehr Fehler die Studie enthalte, desto größer sei die jeweilige Trefferquote. Hyman (1985) beklagt sowohl Mängel in der Schaffung geeigneter Kontrollbedingungen und des Randomisierungsverfahrens als auch die Diskrepanz zwischen der resultierenden Datenverteilung und der Verteilungsannahme des angewandten statistischen Verfahrens. Diesbezüglich erwähnt Diaconis (1978), dass die Vergabe von Feedback nach den Einzelzügen einer Forced-Choice Aufgabe dazu führe, dass die Antwortfolge nicht mehr anhand der Binomialverteilung geprüft werden könne, was häufig nicht berücksichtigt würde. Insbesondere erwähnt Brugger (1991), dass sehr hohe Trefferquoten als ‚Ausdruck subjektiver Wahrscheinlichkeiten‘ gewertet werden könnten. Die Trefferquote komme durch eine zufällige Übereinstimmung zwischen der randomisierten Targetreihenfolge und der Wahlfolge des Probanden zustande. Bezüglich der Ergebnisdarstellung von ASW-Studien allgemein und Ganzfeldstudien im Besonderen, kritisieren die Autoren das so genannte ‚vote-counting-problem‘. Die Veröffentlichung lediglich signifikanter Studien führe zu einer Verzerrung der Befundlage. Überdies zeigt die Heterogenität der metaanalytischen Ergebnisse, dass es einerseits eine große Dunkelziffer durchgeführter ASW-

²⁰ Eine entsprechende Beschreibung kann bei <http://www.randi.org/joom/content/view/38/31/> eingesehen werden.

Studien geben muss und andererseits das Auswertungsverfahren nicht einheitlich zu sein scheint. Das Ergebnis der daran anschließenden Ganzfeld-Debatte in den 80er Jahren bestand im Wesentlichen in der Aufstellung konkreter Bedingungen, unter denen außersinnliche Phänomene experimentell erforscht werden müssten (Hyman & Honorton 1986). Modernere Ganzfeld-Experimente zeichnen sich durch automatisierte digitalisierte und videounterstützte Doppelblind-Prozeduren aus, um möglichen Täuschungsversuchen und Interpretationsfehlern vorzubeugen und dem Experimentatoreffekt entgegenzuwirken. Ein entsprechendes Design wurde beispielsweise bei Goulding et al. (2004), Honorton et al. (1990) sowie Wright und Parker (2003) verwendet.

Im Falle der Studien zur direkt mentalen Interaktion werden vor allem zwei Fehlerquellen angegeben: nicht-adäquate oder fehlende Kontrollgruppen und statistische Artefakte bedingt durch Mittelwertbildung in ungepoolten Daten (Dalkvist et al., 2006). Letztere können vor allem in Studien mit ‚randomisiertem Ziehen mit Zurücklegen‘ unter Vergabe eines Feedbacks zu einem Bias führen, der ein signifikantes Ergebnis allein aus Gründen von Mittelungseffekten provoziert (vgl. auch Bierman, 2000). Dalkvist und Westerlund (2006) verdeutlichen dies am Beispiel der Präkognitionsstudien Brauds (vgl. Kapitel 2.4.2), bei denen der Hautwiderstand als Indikator für das Vorhersehen beruhigender oder anregender Bilder gewählt wurde. Die Autoren beschreiben, wie die Erwartungshaltung auf anregende Bilder nach jedem beruhigendem Bild ansteigt, so dass im Mittel bei ungleichmäßig verteilten Sequenzen der Hautwiderstand für anregende Bilder höher sein kann als für beruhigende Bilder. Dalkvist und Westerlund (2006) erwähnen, dass die in Brauds Studien und weiteren Studien mit ähnlichem Design erzielten signifikanten Ergebnisse möglicherweise auf diesen Erwartungseffekt und nicht auf außersinnliche Wahrnehmung zurück zu führen sind. Schmidt (2000) kommt sogar zu dem Schluss, dass keine der bis zu seiner Veröffentlichung eingereichten Studien zur direkt mentalen Interaktion und zum remote staring den Standards der Hautwiderstandserhebung entspreche, die in den 80er Jahren zur Datenanalyse festgelegt worden seien. Die beobachteten Effekte seien entweder auf statistische Artefakte zurückzuführen oder spiegelten zumindest nicht den wahren außersinnlichen Effekt wieder.

Speziell im Falle der in Kapitel 2.4.2 dargestellten Experimente zur Korrelation zwischen physiologischen Variablen (EKG oder EEG) zweier Probanden, wie beispielsweise der Grinberg-Zylberbaum Studie von 1994, bemerken May, Spottiswoode, & Faith (2001), dass spezifische physiologische Signale, wie das EEG, eine Autokorrelationsfunktion ungleich Null aufweisen, die bei Korrelation mit gleichartigen Signalen zu signifikanten Übereinstimmungen führen könne. Um diesen Bias zu vermeiden, sollten nach Meinung der Autoren Monte Carlo Verfahren zur Datenanalyse verwendet werden.

Diese Darstellung umfasst lediglich einen Teil der möglichen Fehlerquellen, die in den hier beschriebenen Psi-Studien auftreten könnten. Auch wenn Sarma (1997) bemerkt, dass es keine ‚richtige‘ fehlerfreie Methode geben könne, stellt der Autor dennoch einige methodische Kriterien auf, die zur wissenschaftlichen Prüfung von Thesen erfüllt sein müssen und als Richtlinie insbesondere für parapsychologische Studien herangezogen werden sollten. Diese werden in Kapitel 4.3.1 diskutiert.

2.4 Außersinnliche Phänomene im Kontext der Sportwissenschaft

Während der kognitive Zweig bereits auf über 100 Jahre parapsychologischer Forschung zurückgreifen kann (Bauer, 1993), wurden außersinnliche Phänomene im motorischen Bereich, insbesondere mit sportwissenschaftlichem Hintergrund, nur selten thematisiert. Die wenigen Ansätze außersinnlicher Wahrnehmung und psychokinetischer Phänomene im Sport beschränken sich größtenteils auf Erfahrungsberichte und wurden nur selten in kontrollierten Experimenten beobachtet. Im Folgenden werden exemplarisch einige dieser Erfahrungsberichte über spontane, vermeintlich außersinnliche und paranormale Phänomene in unterschiedlichen Sportarten vorgestellt. Eine besondere Rolle in der intendierten Nutzung von Psi-Phänomenen wird den Sportarten aus dem asiatischen Raum, insbesondere den Kampfkünsten, zugeschrieben. Diskutiert wird auch, inwiefern die sportliche Bewegung die Erfahrbarkeit außersinnlicher Phänomene forcieren und einen Beitrag zum Forschungsfortschritt der eher kognitiv orientierten Parapsychologie leisten kann.

2.4.1 Spontane und induzierte außersinnliche Erfahrungen im Sport

Einen Überblick über transzendente Erfahrungen im Sport liefern die Werke von Michael Murphy und Rhea White (1978): „In the zone, „The psychic side of Sports“, „Psi im Sport“ und „Golf und Psyche“. Neben plötzlichen Empfindungen der Ruhe, Unsterblichkeit oder Ekstase nach körperlicher Anstrengung führen die Autoren beispielsweise Erfahrungen von Baseballspielern, die während des Spiels einen veränderten räumlichen Eindruck der Spielfeldgröße oder verzerrte zeitliche Wahrnehmungen gewisser Spielsituationen erlangen, als Hinweise außersinnlicher Wahrnehmungen auf. In ähnlicher Weise kann die von vielen Marathonläufern beschriebene Erfahrung, dass nach Überschreiten einer bestimmten Kilometerzahl die Beine scheinbar mühelos laufen, bzw. der Tunnelblick bei 400m-Sprintern eingeordnet werden.

Eine besondere Rolle im Umgang mit Gegnern, Mitspielern oder dem Universum scheint nach Murphy und White (1978), sowie White und Murphy (1983) das Gefühl der Einheit zu sein. So wird in asiatischen Kampfsportarten häufig von einer gegenseitigen mentalen Beeinflussung der Kampfsportler ausgegangen, mittels derer der Abwehrende die Hand-

lungen des Angreifers abzuschätzen vermag. Insbesondere könne bei Judo eine geistige und körperliche Vereinheitlichung der beiden Kämpfer stattfinden, bei der die Trennung der einzelnen Handlungen und Prozesse nicht mehr möglich scheint (vgl. 1983, S.59). Ähnliche Mechanismen sind auch bei Mannschaftssportarten denkbar, indem der Teamgeist durch das fortwährende Funktionieren der optimalen Mannschaftsaufstellung oder Manndeckung nach kurzzeitigen Störungen beschrieben werden könnte. Überträgt man den Gedanken auf Ballsportarten, so könnte die präkognitive Wahrnehmung der gegnerischen Handlung durch Vereinheitlichung einen entscheidenden Vorteil zur Einleitung eines gezielten Abwehrmechanismus darstellen. Als Einheit auf höchster Ebene beschreiben Murphy & White (1983) das Ziel des Aikido, bei dem eine Trennung zwischen Körper und Universum aufgehoben wird, indem die Bewegung des eigenen Körpers mit der Bewegung des Universums in Einklang gebracht wird.

Neben den geistig orientierten Wahrnehmungsprozessen wurden mitunter psychokinetische Fähigkeiten im Golf dokumentiert, bei denen der Golfball durch scheinbar psychische Kräfte in das Loch gelenkt wurde (Murphy et al., 1978; Murphy, 1994). Hier sind den Autoren zufolge auch die Erfolge asiatischer Kampfsportler einzuordnen, die Betonbalken mit der bloßen Hand durchschlagen und vorhersagen, welcher der zwischen liegenden Balken unversehrt bleiben wird.

Auch wenn diese Wahrnehmungen von vielen Sportlern bestätigt werden können, so sind die Beispiele lediglich als Sammlung von Erfahrungsberichten zu verstehen, die sich von Suggestionseffekten oder unterbewussten Gedächtnisleistungen, empathischen Erklärungen von ‚Teamgeist‘ oder automatisierten unbewussten Handlungen innerhalb der Mannschaften oder gar Täuschungen nicht ohne weiteres trennen lassen.

Einen *experimentellen* Zugang zu außersinnlichen Phänomenen im Sport, die an die parapsychologische Forschung über remote staring erinnert, liefert das 5-jährige Forschungsprojekt um Yamamoto (2000) am japanischen Nationalinstitut für Radiologie in Chiba. Die Untersuchung des externen Qi Gong (als ein Hilfsmittel für kontaktlose Kampfkunst - auch als Toh-ate bekannt) lieferte Hinweise auf die Nutzung außersinnlicher Energie-Übertragungen zwischen Angreifer und Empfänger und zeigte dadurch, dass die Effekte der kontaktfreien Kampfkunst nicht ausschließlich auf Suggestion zurück zu führen sind. Yamamoto, Hirasawa, Kawano, Yasuda und Furukawa (1996) untersuchten innerhalb von Einzelfallstudien den Einfluss des ‚remote toh-ate‘ eines Qi Gong Meisters (hier der Angreifer) auf seinen Schüler, der in einem sensorisch abgeschirmten Raum drei Stockwerke tiefer eine entsprechende motorische Bewegung (start of recoil= Abprall) durchführte, wenn er den toh-ate zu spüren meinte. Den Autoren zufolge konnten überzufällig kurze Reaktionszeiten des Schülers (eine Sekunde und kürzer in 6 von 16 Versuchen) nach der Toh-ate-Handlung des

Meisters gefunden werden, die auf einen übersinnlichen Übertragungsprozess des Qi hinweisen und ausschließen, dass es sich bei der Reaktion des Schülers im Qi Gong um Suggestionseffekte handele. In einer weiteren randomisierten Blindstudie (Yamamoto et al., 1996) konnte der Effekt bestätigt werden. Hier wurde in 16 von 49 Versuchen eine Reaktionszeit der Schülers von ± 5.5 sec gemessen bei einem Erwartungswert von 7.88 sec ($p=0.0008$). Überdies konnten in einer randomisierten Blindstudie Änderungen der alpha-Wellen-Aktivität räumlich getrennter Probanden nach Qi-Emission durch einen Qi Gong Meister beobachtet werden (ebd.). Dabei wurde innerhalb von Minuten-Intervallen zu einem zufälligen Zeitpunkt Qi ausgesandt und die Reaktion des Empfängers beobachtet. Die Autoren erwähnen außerdem, dass die Veränderung der EEG-Aktivität aufgrund einer außersinnlichen Wahrnehmung ausschließlich in der rechten Hemisphäre beobachtet worden war. Eine parallele Messung der EEG-Wellen des Meisters und Schülers in sensorisch getrennten Räumen während einer toh-ate-Aktion des Meisters zeigte, dass die Veränderung bei beiden Probanden einer Relaxation gleichkomme.

Die Vorstellung, dass eine Art Energie durch das Bewusstsein freigesetzt würde und den Körper lenken könne, wird in vielen asiatischen Kampfkünsten ausgenutzt, so auch im T'ai Chi. Die Auswirkungen von T'ai Chi Praktiken auf physiologische Prozesse, wie Herzfrequenz und Blutdruck (Wall, 2005) und motorische Funktionen, wie Gleichgewicht (Tsang, Wong, Fu, & Hui-Chan, 2004), sind im Unterschied zur verursachenden und vermeintlich außersinnlichen Ch'i-Energie hingegen sehr gut erforscht.

2.4.2 Veränderter Bewusstseinszustand durch Sport

In Anbetracht der in Kapitel 2.4.1 beschriebenen Ergebnisse, durch veränderte Bewusstseinszustände außersinnliche Erfahrungen zu forcieren, scheint gerade hier die Bewegung allgemein und der Sport im Besonderen einen möglichen Betrag zum Bereich der außersinnlichen Erfahrung leisten zu können. Die Intention, durch Sport bzw. Bewegung einen anderen Bewusstseinszustand zu erreichen, ist im asiatischen Raum weit verbreitet und wird im esoterischen Bereich durch verschiedene Tänze (z.B. Flying) und freie Ausdrucksformen/Trommelrhythmen zur Auslösung eines ekstatischen Zustands gewählt.

Yamamoto et al. (2000) untersuchten hierzu physiologische Auswirkungen der Qi-gong-Kunst verglichen mit anderen bewusstseinsverändernden Zuständen, wie Meditation und Hypnose. Vergleichbare Effekte, die bereits bei früheren Studien mit anderen Meditationstechniken beobachtet werden konnten (Cahn et al., 2006), wurden mittels EEG und EKG-Messungen im internen Qi Gong-Zustand beobachtet (Machi & Liu, 1999, zitiert nach Yamamoto, 2000). Hier schien der QiGong-Zustand mit einem Relaxationszustand verglichen werden zu können.

Aber auch der westlich ausgerichtete Hochleistungssport kann hierzu einen Beitrag leisten: Murphy und White (1978; 1995) führen Empfindungen der plötzlichen Ruhe oder Entspanntheit, der Schwerelosigkeit, der Ekstase und der Unsterblichkeit, die während oder nach extremer körperlicher Anstrengung von einzelnen Sportlern dokumentiert wurden, auf transzendente außersinnliche Wahrnehmungen zurück. Im Unterschied zu den Forschungen von Yamamoto et al. (2000) wurde hier der veränderte Bewusstseinszustand jedoch nicht messtechnisch nachgewiesen.

3 Forschungsdefizite, Forschungsziele und Hypothesenformulierung

Im folgenden Abschnitt werden zunächst Forschungsdefizite zusammengetragen, die sich aus dem Forschungsstand ableiten lassen und sich größtenteils auf die Defizite mit Bezug zur Sportwissenschaft beschränken. Für die vorliegende Arbeit lassen sich daraus allgemeine und spezielle Forschungsziele, sowie Hypothesen formulieren, die als Ausgangspunkt eines grundlagenorientierten Forschungsvorhabens im Bereich der Trainingswissenschaft dienen. Die Forschungsziele werden speziell zur Planung des ersten Experiments aufgestellt, können jedoch auf das folgende, darauf aufbauende Experiment übertragen werden.

3.1 Forschungsdefizite

Der Stand der parapsychologischen Forschung lässt ein weites Feld an Forschungsdefiziten offen, die nicht nur aufgrund der mangelnden Theoriebildung und Systematisierung, sondern auch unmittelbar in der experimentellen Vorgehensweise bzw. in der Darstellung und Interpretation der Daten (Hyman et al., 1986; Rosenthal, 1986; Rosenthal, 1990) zustande kommen. Die Tatsache, dass die Parapsychologie hinsichtlich der möglichen Hintergründe und Einflussfaktoren in den letzten Jahrzehnten scheinbar keine wesentlichen Fortschritte gemacht hat, führt Kornwachs (1975) vor allem darauf zurück, dass sie mehr als andere etablierte Wissenschaften dazu ‚gezwungen‘ würde, akribischer an den eigenen methodischen Fehlern zu arbeiten.

Ungeachtet der weit gefächerten Forschungsdefizite im Bereich der Parapsychologie konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf vermeintliche Psi-Effekte im motorischen Bereich mit dem Ziel einer Anwendung auf den Sport. Aufgrund der Neuwertigkeit einer interdisziplinären Thematik zwischen den Forschungsfeldern Sportwissenschaft und Parapsychologie, ist die Spannweite der Forschungsdefizite sehr vielfältig. Im Folgenden wird eine Auswahl der Forschungsdefizite aufgezeigt, die insbesondere für den Bereich der Trainings- und Bewegungswissenschaft von Interesse sein könnte:

1. Die wissenschaftliche Parapsychologie liefert Hinweise auf einen außersinnlichen Einfluss auf kognitive, psychologische und physiologische Parameter. Auch wenn kognitive und physiologische Prozesse sowohl im Bereich der Bewegungsausführung als auch des Bewegungslernens eine Rolle spielen, sind bislang keine Experimente bekannt, die außersinnliche Beeinflussung anhand von motorischen Parametern nachweisen.

2. Studien zur direkt mentalen Interaktion weisen auf einen telepathischen Einfluss auf verschiedene Teile des autonomen Nervensystems hin, die durch den Sympathikus und den Parasympathikus geregelt werden. So konnten Veränderungen der Herzfrequenz, der EKG-Wellen, des Blutdrucks (Schmidt, 2003) und vor allem des Hautwiderstands (diverse, z.B. Braud et al., 1990; Braud et al., 1993a; Braud et al., 1993b) beobachtet werden. Berücksichtigt man, dass das (Para-)Sympathische System vielfältige Organfunktionen regelt, die an der Blutversorgung und Atmung beteiligt sind, so kann ein unmittelbarer Bezug zum Sport bzw. zur sportlichen Leistung hergestellt werden. Eine außersinnliche Beeinflussung konditioneller Bewegungsaufgaben, die auf die physiologische Veränderung durch das (Para-)Sympathische System zurückgehen, ist an dieser Stelle vorstellbar.
3. Die Erforschung direkt mentaler Interaktion auf den Muskelzittern (Braud et al., 1989) bzw. auf ideomotorische Reaktionen (Braud & Jackson, 1982, zitiert nach Schmidt, 2003) erbrachte keine signifikanten Ergebnisse. Methodische Probleme legen eine Replikation der Studien nahe.
4. Psi-Erfahrungen im Sport sind hinlänglich bekannt und in vielfältigen Bereichen dokumentiert worden (vgl. Murphy et al., 1978; Murphy et al., 1995). Größtenteils handelt es sich jedoch ausschließlich um Erfahrungsberichte. Der problematische Umgang mit Validität hinsichtlich der Kontrolle von Störvariablen und der Auswahl des Probandenkollektivs bei der Experimentreihe um Yamamoto (2000) legt auch hier eine erweiterte Untersuchung nahe.
5. Unter den Erfahrungsberichten über Psi-Erlebnisse im Sport kann der zwischenmenschlichen Komponente eine besondere Bedeutung zugemessen werden. So wird häufig berichtet, dass Athleten unter bestimmten Trainern bei gleichen Inhalten scheinbar zu besseren Leistungen fähig sind, als unter anderen Trainern. Eine Verbindung zu den zwischenmenschlichen Einflussfaktoren, die in der parapsychologischen Forschung angenommen werden, wäre zu analysieren.
6. Der Begriff ‚Bewegung‘ wird häufig auf die mechanische Definition von Bewegung als Ortsveränderung von Körpern in der Zeit reduziert. Berücksichtigt man jedoch anthroposophische Strömungen so können die sinnlich wahrnehmbaren Bewegungen der Materie lediglich als ein Sonderfall betrachtet werden. Vom subjektivistischen Standpunkt sind demnach auch Denkbewegungen und Willensimpulse einzubeziehen (Schöllhorn, 2001). Ähnlich der mechanischen Vorstellung zur Wechselwirkung zwischen bewegten Objekten könnte eine Wechselwirkung zwischen Denkbewegungen und mechanischen Bewegungen existieren, deren Überprüfung jedoch aussteht.

3.2 Allgemeine und spezielle Forschungsziele

3.2.1 Allgemeine Forschungsziele

Aus den aufgeführten Forschungsdefiziten lassen sich für die vorliegende Arbeit allgemeine Forschungsziele ableiten, die in speziellen Forschungszielen konkretisiert werden. Im Vordergrund steht dabei die Frage nach einem außersinnlichen Einfluss auf sportmotorische Bewegungen als ergänzende Möglichkeit der Leistungsbeeinflussung. Um dieser Frage nachzugehen, steht die Überprüfung außersinnlicher Wahrnehmung mittels motorischer Parameter aus. Aufgrund der Hinweise bisheriger parapsychologischer Forschungsvorhaben auf außersinnliche Wahrnehmung im kognitiven und physiologischen Bereich scheint ein Vergleich der vorliegenden Parameter mit diesen diagnostischen Verfahren hilfreich zu sein, auch wenn die Methodik der Experimente zum Teil angezweifelt werden kann (vgl. Kapitel 2.4.3). Folgende allgemeine Forschungsziele werden aufgestellt:

- I. Die Analyse außersinnlicher Phänomene anhand verschiedener primär-motorischer Parameter.*
- II. Der Vergleich außersinnlicher Wahrnehmung innerhalb motorischer Aufgaben mit dem Ergebnis aus kognitiven Aufgaben in bekannten Designs.*

3.2.2 Spezielle Forschungsziele

Die speziellen Forschungsziele beziehen sich auf die Realisierung der allgemeinen Ziele unter den spezifischen Bedingungen eines Experiments. Neben den allgemeinen Schritten eines Forschungsprozesses bestehen aufgrund der Neuwertigkeit der Untersuchungsthematik im vorliegenden Fall besondere Forschungsziele, die wie folgt strukturiert werden können:

- 1. Auswahl spezifischer ASW-Aufgaben.*
- 2. Identifikation von Kriterien zur Probandenauswahl.*
- 3. Identifikation qualitativer und quantitativer Merkmale und Messverfahren zur Analyse des ASW-Phänomens, insbesondere im motorischen Bereich.*
- 4. Entwicklung eines automatisierten Versuchsdesigns zur Minimierung des Untersuchereinflusses unter Doppelblind-Bedingungen.*
- 5. Identifikation von Erwartungs- bzw. Placebo- und realen außersinnlichen Effekten.*
- 6. Auswahl eines statistischen Prüfverfahrens.*

Zu 1) Aufgrund der Neuwertigkeit der Thematik wird im vorliegenden Experiment ein Schwerpunkt auf die interne und die Konstruktvalidität des Experiments gelegt, gefolgt von

der Bedeutung der Bewegungsaufgabe in der Sportpraxis. Das Ziel besteht darin, einfache Bewegungsaufgaben auszuwählen, die zur Reduktion von natürlichen Bewegungsvariationen nur wenige biomechanische Freiheitsgrade in Anspruch nehmen und sowohl Anforderungen an koordinativ-konditionelle als auch rein reaktive Aspekte stellen. Die Testaufgaben sollen unter Laborbedingungen stattfinden, um versuchsbedingte Störvariablen zu minimieren. Hinsichtlich des zweiten allgemeinen Forschungsziels gilt es, eine Testaufgabe auszuwählen, die denen der Card-Guessing-Aufgaben ähnelt, zu denen Erwartungswerte (Population) für den aufzutretenden Stichprobeneffekt bekannt sind.

Zu 2) Zur Auswahl Psi-begünstigender persönlicher Einflussfaktoren lassen sich diverse Angaben finden (vgl. Bem & Honorton, 1994; Honorton, 1992; Goulding, 2005). Da keine Experten im Bereich der außersinnlichen Wahrnehmung bekannt sind bzw. zur Verfügung stehen, wird eine anfallende Stichprobe in Bezug auf mögliche Einflussfaktoren mittels Fragebogen untersucht.

Zur 3) Das Ziel besteht darin, weitestgehend rückwirkungsfreie Messverfahren auszuwählen. Die Messverfahren sollen zudem die Erfassung von Messparametern ermöglichen, die eine Aussage hinsichtlich muskelphysiologischer und äußerlich sichtbarer Veränderungen zulassen.

Zu 4) Die Natur der Untersuchungsthematik legt den weitestgehenden aktiven Ausschluss des Untersuchungsleiters aus dem Datenerhebungsverfahren nahe. Um nachzuweisen, dass eventuelle Veränderungen der Messparameter auf die geistige Einwirkung des Senders zurückgeführt werden können und nicht auf weitere Einflüsse des Untersuchungsleiters (vgl. z.B. Schouten, 1976), ist ein vollautomatisches Prozedere notwendig, das eine Verblindung des Untersuchungsleiters ermöglicht. Hierzu soll die Datenaufnahme, -speicherung und -verarbeitung weitestgehend programmgesteuert ablaufen und eine spätere Rekonstruktion des Untersuchungsablaufs, wie etwa die Reihenfolge der Bedingungen, ermöglichen, sowie methodischen Problemen bisheriger Ganzfeldstudien (Hyman, 1985) vorbeugen.

Zu 5) Ein weiteres Ziel der vorliegenden Studie besteht in der Entwicklung eines Doppel- bzw. Tripleblinddesigns, welches die Identifikation vermeintlicher telepathischer Effekte im Vergleich zu Erwartungseffekten in den motorischen Aufgaben erlaubt. Zur Identifikation eines Erwartungseffekts, der im Sinne von Placebo-Effekten zu Veränderungen des motorischen Verhaltens führen könnte, müssen Bedingungen geschaffen werden, in denen der Empfänger der Eindruck vermittelt bekommt, dass er durch einen Sender beeinflusst würde, dieser jedoch von der Sendeaufgabe abgelenkt wird. Des Weiteren muss der Sender gegenüber der Information des Empfängers verblindet sein, um zu gewährleisten, dass der Sender in allen Bedingungen mit gleicher ‚Intensität‘ sendet. Die Ablenkungsaufgaben sind so zu-

gestalten, dass ihre Bearbeitung die gleichzeitige geistige Konzentration auf den Empfänger ausschließt.

Zu 6) Das statistische Prüfverfahren soll die Identifikation von Placebo- und telepathischen Effekten, sowie das individuelle Verhalten der Probanden auf die jeweiligen Effekte ermöglichen.

3.3 Hypothesenformulierung

Die nachfolgenden Hypothesen 1, 2 und 5 werden spezifisch formuliert, um über die Angabe eines erwarteten Effekts einerseits die optimale Stichprobengröße berechnen und andererseits eine Interpretation der Ergebnisse im Sinne des Neyman-Pearsonschen Testverfahrens vornehmen zu können. Im Falle der motorischen Tests ist die Annahme von Effektgrößen aufgrund der fehlenden Erfahrungswerte kritisch zu betrachten. Hier wird ein Mittelwert der Effektgrößen anderer parapsychologischer Studien gebildet (vgl. auch Kapitel 4.1.9). Aus Gründen der besseren Übersicht werden alle getesteten Parameter (1a-1f und 2a-2f, siehe Fußnote 22 und Kapitel 4.1.6) in einer Hypothese zusammengefasst, die Interpretation der Ergebnisse erfolgt jedoch für jeden Parameter einzeln.

Hypothese 3 und 4 werden unspezifisch formuliert. Hier wird lediglich getestet, inwiefern mit der ausgewählten Stichprobe ein Placeboeffekt bzw. ein Unterschied zwischen den Probanden von nicht näher spezifizierter Größe nachgewiesen werden kann.

3.3.1 Hypothese 1: Farbaufgabe

Nullhypothese: Die Trefferquote der Empfänger innerhalb eines Ratespiels ‚1 aus 4‘ mit 12 Zügen übersteigt nach telepathischer Übermittlung von den jeweiligen Sendern zu den räumlich und sensorisch getrennten Empfängern die Ratewahrscheinlichkeit nicht signifikant. Insbesondere ist die empirische Trefferquote signifikant unterschiedlich von der metaanalytischen Trefferquote (33%) bisheriger Ganzfeldstudien.

Alternativhypothese: Bei einem Ratespiel ‚1 aus 4‘ mit 12 Zügen ist die Trefferquote der Empfänger nach telepathischer Übermittlung vom jeweiligen Sender zu einem räumlich und sensorisch getrennten Empfänger überzufällig groß. Insbesondere können mit der vorliegenden Studie bisherige Ergebnisse von 33% bestätigt werden.

3.3.2 Hypothese 2: Sendereffekt bei motorischer Aufgabe

Nullhypothese: Ausgewählte Parameter²¹ der Bewegungsmessreihen der Empfänger unter Beeinflussung räumlich und sensorisch getrennter Sender unterscheiden sich nicht von den Parametern der Bewegungsmessreihen, in denen keine Beeinflussung durch Sender stattfindet. Die theoretische Effektgröße von $\Omega^2 = 0.035$ kann nicht bestätigt werden.

Alternativhypothese: Ausgewählte Parameter (siehe Fußnote 22) der Bewegungsmessreihen der Empfänger unter Beeinflussung räumlich und sensorisch getrennter Sender unterscheiden sich von den Parametern der Bewegungsmessreihen, in denen keine Beeinflussung durch Sender stattfindet. Es wird eine theoretische Effektgröße von $\Omega^2 = 0.035$ angenommen.

3.3.3 Hypothese 3: Erwartungseffekt bei motorischer Aufgabe

Nullhypothese: Ausgewählte Parameter (siehe Fußnote 22) der Bewegungsmessreihen der Empfänger unterscheiden sich bei Mitteilung einer Beeinflussung durch die Sender nicht von den Parametern der Bewegungsmessreihen, in denen ihnen mitgeteilt wird, dass sie nicht beeinflusst würden. Die Erwartungshaltung der Empfänger verändert die Parameter der Bewegungsmessreihen nicht.

Alternativhypothese: Die ausgewählten Parameter (siehe Fußnote 22) der Bewegungsmessreihen der Empfänger sind abhängig von der Information darüber, ob sie durch die Sender beeinflusst werden oder nicht. Die Erwartungshaltung der Empfänger, dass sie beeinflusst werden, ändert die Parameter der Bewegungsmessreihen.

3.3.4 Hypothese 4: Individuelle Reaktion der Probanden

Nullhypothese: Die Parameter (siehe Fußnote 22) der interindividuellen Bewegungsmessreihen der Empfänger unterscheiden sich hinsichtlich der Beeinflussung durch einen Sender und der Mitteilung einer Beeinflussung nicht voneinander.

Alternativhypothese: Die Parameter (siehe Fußnote 22) der interindividuellen Bewegungsmessreihen der Empfänger unterscheiden sich hinsichtlich der Beeinflussung durch einen Sender und der Mitteilung einer Beeinflussung signifikant voneinander. Das Ergebnis eines Sendeprozesses und eines Mitteilungsprozesses ist davon abhängig, welcher Empfänger beobachtet wird.

²¹ Goniometer: 1a) plusarea [Grad*s], 1b) minusarea [Grad*s], 1c) trendges [Grad/s], 1d) trend1 [Grad/s], 1e) trend2 [Grad/s], 1f) std [Grad],

EMG: 2a) rms [V], 2b) Intergral [V*ms], 2c) maxpower, 2d) Tmaxpower [Hz], 2e) meanfreq [Hz], 2f) medianfreq [Hz]

3.3.5 Hypothese 5: Sendereffekt bei Wahlreaktionsaufgabe

Nullhypothese: Die Reaktionszeit der Empfänger wird nicht durch unmittelbar vorangegangenes Reagieren und ‚Wissen‘ eines räumlich und sensorisch getrennten Empfängers beeinflusst. Die theoretische Effektgröße von $\Omega^2 = 0.035$ kann nicht bestätigt werden.

Alternativhypothese: Die Reaktionszeit der Empfänger wird durch unmittelbar vorangegangenes Reagieren und ‚Wissen‘ eines räumlich und sensorisch getrennten Empfängers signifikant beeinflusst. Er wird eine theoretische Effektgröße von $\Omega^2 = 0.035$ angenommen.

4 Experiment I

4.1 Methodik

Im Folgenden werden die methodischen Schritte des Experiments beschrieben, die zur Verfolgung der oben genannten Forschungsziele notwendig sind. Da ASW und PK-Phänomene bislang nicht eindeutig voneinander getrennt werden und möglicherweise sogar auf ein und dieselbe Eigenschaft zurück geführt werden können (Roe, Davey, & Stevens, 2003; Luke, 2006), wird im Folgenden bei den kognitiven und motorischen Aufgaben nicht explizit zwischen den einzelnen Psi-Phänomenen unterschieden, sondern allgemein von einem außersinnlichen Vorgang gesprochen.

4.1.1 Probandenauswahl

Aufgrund geringfügiger Unterschiede zwischen Männern und Frauen bezüglich ihrer Ergebnisse in Psi-Studien (Wilson, 2002) wurde die Probandenauswahl in diesem Experiment auf Frauen beschränkt. Die Suche bezog sich ausdrücklich auf psychisch und physisch gesunde Frauen mit Interesse an außergewöhnlichen Studien mit Bezug zum Thema ‚Telepathie‘. Aufgrund des in Kapitel 2.4.1. beschriebenen positiven Einflusses der Einstellung des Probanden (Binder et al., 1995) wurde der Glaube an Psi-Phänomene mit einem Fragebogen von Mischo et al. (1993, zitiert nach Pizzagalli et al., 2000) erhoben. Insbesondere wurden nur solche Probandenpaare einbezogen, bei denen Sender und Empfänger gut befreundet bzw. verwandt waren. Bisherige Studien (Alexander et al., 2001; Honorton et al., 1990) zeigten, dass befreundete oder verwandte Probandenpaare im Vergleich zu unbekanntem Paaren bessere Ergebnisse in Psi-Studien erwarten lassen.

Die Stichprobe des ersten Experiments bestand aus 17 Probandenpaaren, also insgesamt 34 weiblichen Probanden im Alter zwischen 20 und 51 Jahren ($\bar{x} = 28,8 \pm 9,9$) von denen 26 Teilnehmer jeweils als Sender und als Empfänger fungierten, während acht Teilnehmer aus zeitlichen Gründen nur eine der beiden Rollen einnehmen konnten. 15 von 17 Paaren hatten ein freundschaftliches Verhältnis, in zwei Fällen handelte es sich um Mutter-Tochter-Beziehungen. 66 % der Befragten gaben an, sehr gut befreundet zu sein. Der Fragebogen zur Erfassung der Glaubens an und der Erfahrung mit extrasensorischer Wahrnehmung (Mischo et al., 1993, vgl. Anhang A 1.1.2) lieferte einen Überblick über die tendenzielle Einstellung der Probanden. Insgesamt wurde der Fragebogen sehr heterogen beantwortet. Während 27,6% der Probanden angaben, bereits eine telepathische Erfahrung mit einer anderen Person gehabt zu haben, verneinten dies 24,2%. 38% der Befragten verneinten hingegen die Aussage, noch nie außersinnliche Erfahrungen gemacht zu haben. Die

Aussage ‚Ich denke, dass Telepathie existiert‘ wurde von 27,6% der Befragten bejaht und von 13,8% explizit verneint. Das Gesamtergebnis des Fragebogens kann Anhang A 2.2.1 entnommen werden.

4.1.2 Auswahl der Versuchsaufgabe und des Messverfahrens

Der außersinnliche Prozess wird an unterschiedlichen Aufgaben überprüft. Einerseits wird eine Modifikation der bekannten Card-Guessing-Aufgaben mit vier verschiedenen Farben (Farbrateaufgabe) durchgeführt, um zu überprüfen, inwiefern die vorhandene Stichprobe die in der Literatur dokumentierten Ergebnisse repliziert. Andererseits werden zwei motorische Aufgaben (Winkelproduktionsaufgabe, Reaktionsaufgabe) absolviert, anhand derer die Anwendung auf Sportbereiche getestet werden soll. Die Winkelproduktionsaufgabe kann als eine einfache Bewegungsaufgabe mit koordinativem und konditionellem Anspruch betrachtet werden, die unter Laborbedingungen durchgeführt werden kann. Die Aufgabe wird mit dem linken Arm durchgeführt und ermöglicht die ökonomische Erfassung des Schulter-Arm-Winkels mittels Goniometer, sowie die Erfassung der Muskelaktivität über EMG-Verfahren. Die Reaktionsaufgabe wird als Wahlreaktionsaufgabe mit zwei Drucksensoren (Buttons) gestaltet. Die Beschreibung des Versuchsablaufs, sowie der Versuchsmaterialien erfolgt in Kapitel 4.1.4 und 4.1.5.

4.1.3 Versuchsaufbau

Insgesamt vier Räume wurden für die Untersuchung benötigt: Ein Vorbereitungsraum (3m x 4,5m), der später als Sender-Raum fungierte, das Labor (10m x 4,5m) als Entspannungs- und Empfänger-Raum, ein Messraum (2,5m x 2,7m) zum Starten der Messungen durch den Untersuchungsleiter und ein weiteres Büro (3m x 4,5m) als Rückzugsort des Untersuchungsleiters während der Messungen (vgl. Abbildung 11). Sender (2) und Empfänger (1) hatten eine Distanz von 4,5m Luftlinie. Alle Räume waren durch eine Einfachtür aus Holz zugänglich, die während der Messungen geschlossen gehalten wurden. Der Empfänger-Raum wurde zusätzlich durch Vorhänge eingegrenzt (3m x 2m), damit die Probanden nicht von sonstigen Gegenständen im Labor abgelenkt wurden und der Raum vollständig abgedunkelt werden konnte. Zwischen Labor und Sender-Raum befand sich eine Doppeltür, die während der gesamten Untersuchung stets geschlossen war. So konnte ausgeschlossen werden, dass visuelle, auditive oder taktile Signale vom Sender-Raum zum Empfänger-Raum gelangen konnten.

Der Messrechner (Intel (R) Pentium 4 CPU Computer, 3.00 GHz, 1.00 GB RAM) wurde im Flur (1,5m x 2m) platziert. Zwei Monitore (80 Hz/60 Hz) wurden vom Messrechner bedient, ein Monitor im Messraum zum Starten der Messung und ein Monitor im Sender-Raum

als Informationsquelle des Senders. Das Bild wurde derart auf zwei Monitore aufgeteilt, dass der Untersuchungsleiter im Messraum das Bild auf dem Monitor im Sender-Raum nicht kannte, also beispielsweise während der Farbaufgabe nicht sehen konnte, welche Farbe gesendet wird (Doppelblind-Studie).

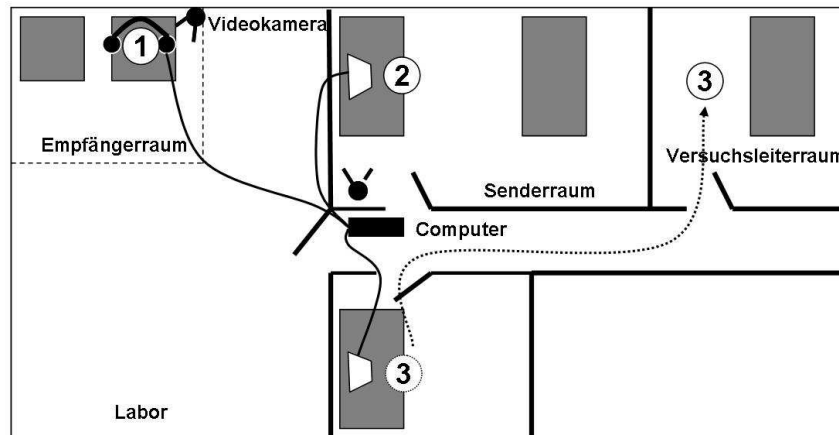


Abb. 11. Versuchsaufbau.

Zwei Webcams (Firma Somicon) wurden zur Kontrolle der Probandentätigkeiten im Sender-Raum und im Empfänger-Raum platziert und auf 5 Hz Aufnahme Frequenz eingestellt. Die Steuerung der Empfänger-Webcam verlief über den Messrechner, die des Senders wurde über einen weiteren Rechner im Flur gesteuert (hier nicht dargestellt).

4.1.4 Versuchsablauf

Vorbereitung der Probanden:

Die Probanden wurden zunächst in den Vorbereitungsraum geführt, in dem eine kurze Einweisung in das Experiment,²² ein Hinweis auf die Teilnahmebestätigung per Unterschrift, eine Erklärung der Aufgaben bzw. Erläuterung des Untersuchungszweckes und die Applikation der EMG-Elektroden stattfand. Dafür wurde zunächst der Pars Medialis des linken Musculus Deltoideus palpirt, die Position der Elektroden gekennzeichnet und die Haut präpariert. Die Elektroden wurden nach der Empfehlung Clarys und Olbrecht (1983, zitiert nach Clarys & Cabri, 1993) sowie Illyés und Kiss (2003) in der Mitte des Muskelbauchs platziert, so dass deren Verbindungslinie parallel zum Muskelfaserverlauf ausgerichtet war. Der Inter-elektrodenabstand betrug 20mm, die Referenzelektrode wurde am Sternum Akromion platziert, mögliche Kabelartefakte wurden durch Fixation der Kabel mit Fixomull minimiert.

²² Aufgrund der vermeintlichen Beeinflussung der Probanden durch einseitige Schilderung über die Existenz von Psi-Phänomenen (Pitman & Owens, 2004) nahm der Versuchsleiter eine weitgehend neutrale Haltung ein.

In Anlehnung an Experimente, in denen eine positive Beeinflussung außersinnlicher Wahrnehmung durch gemeinsame Meditation und eine ruhige, angenehme Situation beobachtet wurde (Schlitz et al., 1992; Sherwood, Roe, Holt, & Wilson, 2004) absolvierten die Probanden vor der ersten Versuchsaufgabe zusammen eine 10-minütige Entspannungsphase in einem abgedunkelten Raum bei Entspannungsmusik. Die Beteiligten wurden dazu angehalten, sich innerhalb der 10 Minuten zu entspannen und ohne visuelle, taktile oder auditive Kommunikation eine Wahrnehmung der jeweils anderen Person aufzubauen.

Farbaufgabe:

Die Aufgabe des Senders bestand darin, eine von vier Farben (rot, blau, gelb, grau), die ihm am Bildschirm für 20 Sekunden dargeboten wurde, durch Gedankenkraft zum Partner zu senden, der diese Farbe empfangen und aufschreiben sollte. Aufgrund der gehäuften Anfrage der Probanden im Vortest nach der Art und Weise, wie gesendet werden soll, wurden den Sendern einige Möglichkeiten genannt (wie z.B. Vorstellung der Farbe, Assoziation mit einem farblichen Objekt), die Art und Weise des Sendens wurde ihnen aber freigestellt (bis auf das Aussprechen der Farbe) und nicht systematisch kontrolliert. Sämtliche Probanden erhielten die gleichen Anweisungen (vgl. Anhang A 1.1.3).

Der Sender erhielt über Bildschirm Anweisungen über Beginn und Ende sowie die zu sendende Farbe. Die Farbe war über den gesamten Bildschirm für 20 Sekunden sichtbar und wechselte in der Pausenphase in einen vollkommen weißen Bildschirm. Der Empfänger wurde darüber informiert, dass jede Farbe dreimal in randomisierter Reihenfolge gesendet werden würde, erhielt jedoch erst nach der kompletten Messung ein Feedback über deren Erfolg. Eine elektronische Stimme teilte dem Empfänger die Farbsende- und Pausenphasen über Kopfhörer mit. In der jeweiligen Pausenzeit nach dem Senden notierte der Empfänger die Farbe, die er wahrgenommen hatte, auf einem Zettel (vgl. Anhang A 1.1.4), auch wenn die Farbe nicht zu den vier gesendeten gehörte (z.B. grün).

Beide Probanden wurden dazu angehalten, die Farbenreihenfolge nicht im Vorhinein abzuschätzen, weil diese Einstellung den Sendeprozess unbewusst stören könnte. Es wurde deutlich gemacht, dass auf die vom Computer gewählte Reihenfolge der Farben kein Einfluss genommen werden konnte. Die Pausenzeit wurde vom Computer randomisiert, um zufällige Übereinstimmungen aufgrund circadianer Rhythmen oder subjektiver Wahrscheinlichkeitsausdrücke (Brugger, 1991) zu vermeiden. Die Pause konnte zwischen 10 und 20 Sekunden lang dauern. Das Messprogramm wurde vom Untersuchungsleiter gestartet, der sich dann wieder vom Messplatz entfernte und erst zum Stoppen des Programms wieder zurückkam.

Winkelaufgabe:

Die Aufgabe des Senders bestand darin, den horizontal gehaltenen Arm des Empfängers durch Gedankenkraft für die Dauer von 15 Sekunden²³ hinunter zu drücken. In Anlehnung an Experimente zur direkt mentalen Interaktion (vgl. Kapitel 2.4.2; Delanoy, 2001; Schlitz et al., 1997) wurden dem Sender verschiedene Strategien zur Auswahl gestellt: Die Vorstellung und Realisation der eigenen Anstrengung, die Vorstellung der Anstrengung des Empfängers und die Beeinflussung der vom Empfänger produzierten EMG- und Winkelkurven, die auf dem Bildschirm sichtbar waren. Der Sender erhielt weiterhin über Bildschirm Information über den Ablauf der Messung (Vorbereitungsphase, Start des Sendevorganges, Pause). Im Unterschied zur Farbaufgabe wurde die Hälfte der insgesamt 20 Messungen ohne Sendevorgang durchgeführt. Zur Ablenkung wurde der Sender in diesen Durchgängen dazu angehalten, Aufgaben eines symbolischen Intelligenztests (Raven, 1938) zu lösen (vgl. Abbildung 12 a). Ihm wurde mitgeteilt, dass das Ergebnis des Intelligenztests mit der Güte der telepathischen Ergebnisse verrechnet würde. Zusätzlich wurde der Sender darauf aufmerksam gemacht, dass sein ‚Durchhalten‘ enorm wichtig sei, weil der Effekt umso größer sei, je mehr der Empfänger ermüde.

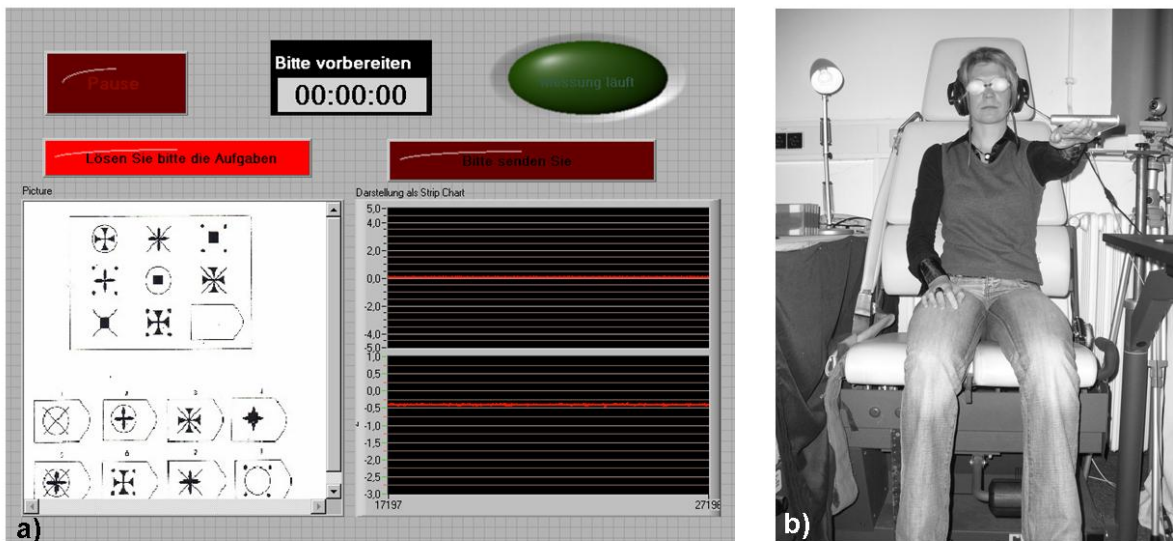


Abb. 12. a) Exemplarischer Bildschirm des Senders bei der Winkelaufgabe. b) Empfänger während der Winkelaufgabe.

Der Empfänger hatte hingegen die Aufgabe einen Aluminiumhebel mit dem gestreckten linken Arm in 90-Grad-Stellung zu bringen und dort 15 Sekunden zu halten (vgl. Abbildung 12 b). Die Manipulation der Erwartungshaltung des Empfängers über den Sendevorgang erfolgte über eine elektronische Stimme über Kopfhörer, die den Empfänger über den

²³ Zur Dauer der Sendephasen wurden unterschiedliche Angaben gefunden. Delanoy (2001) dokumentieren beispielsweise Sendephasen von 30 Sekunden-Intervallen bei Untersuchungen zur direkt mentalen Interaktion. Im vorliegenden Experiment wurde die Phase auf 15 Sekunden gesetzt, um Ermüdungseffekten vorzubeugen.

Testablauf (Vorbereitungszeit zum Heben des Armes, Start und Ende der Messung, Pause) und darüber informierte, ob der Sender ‚senden wird‘ oder nicht unabhängig davon, ob tatsächlich gesendet wurde. Der Empfänger wusste von der Intelligenzaufgabe des Senders im Falle des Nicht-Sendens, erhielt aber keine Information darüber, dass die ihm zugeteilte Information auch falsch sein konnte. Diese vom Computer randomisiert eingebauten ‚Placebo‘-Effekte dienten der Extraktion eines vermeintlichen Erwartungseffekts.

Insgesamt wurden 20 Messungen durchgeführt mit randomisierter Pausenlänge. Dem Empfänger wurden während der Messung Tischtennisbälle über den Augen platziert, um visuelle Einflüsse zu minimieren. Durch ein Tonsignal während der Vorbereitungsphase konnte dem Empfänger mitgeteilt werden, wann der Hebel sich in 90Grad Ausgangstellung befand. Die Messung wurde durch zwei bis vier Probemessungen eingeleitet, die zur Erläuterung des Versuchsablaufs dienten.

Wahlreaktionsaufgabe:

Die Aufgabe von Sender und Empfänger bestand jeweils darin, einen linken oder rechten Drucksensor, der im Folgenden ‚Button‘ genannt wird, auf ein visuelles (Sender) bzw. auf ein auditives (Empfänger) Signal hin zu betätigen. Der Empfänger musste dabei auf einen tiefen Ton hin den linken, auf einen hohen Ton hin den rechten Button betätigen. Der Sender erhielt das Signal im Schnitt 0,5 Sekunden vor dem Empfänger, der den gleichen Button betätigen musste, wodurch ein unbewusster Sendevorgang hervorgerufen werden sollte. Der Versuchsablauf kann analog zur Winkelaufgabe beschrieben werden. Insgesamt wurden 20 Durchgänge absolviert, von denen der Sender in der Hälfte der Durchgänge so schnell wie möglich reagieren sollte, während er in der anderen Hälfte wieder Aufgaben löste. Aufgrund der Kürze der Zeit (Reaktionsaufgabe) und des Charakters der Aufgabe (unbewusstes Senden) wurde auf Placebo-Effekte, wie sie in der Winkelaufgabe eingebaut wurden, verzichtet. Die Länge der Pausen und die Reihenfolge der Bedingungen wurden wiederum computergestützt randomisiert. Das Programm wurde vom Untersuchungsleiter gestartet und nach der letzten Messung gestoppt.

Alle drei Versuchsaufgaben (Farbenraten, Winkelaufgabe, Reaktionsaufgabe) wurden nacheinander mit jeweils 10 Minuten Pause zwischen den Aufgaben ausgeführt. Insgesamt wurden 1,5 Stunden für den gesamten Versuchsablauf eingeplant.

Es handelt sich um eine computergestützte Doppelblind-Studie. Lediglich das Starten des Programms und das Stoppen am Ende der letzten Messung mussten vom Untersuchungsleiter übernommen werden. Nach dem Starten des Programms entfernte sich der Untersuchungsleiter vom Messplatz. Zur Kontrolle der Sender- und Empfängertätigkeiten

wurden in den jeweiligen Räumen Webcams auf die Probanden gerichtet, die während des gesamten Versuchs Aufnahmen vom Experimentablauf machten und im Nachhinein als Problemlösequelle hinzugezogen werden konnten.

4.1.5 Datenaufnahme, Material und primäre Datenverarbeitung

Sämtliche Signale (EMG, Drucksensoren, Goniometer) wurden in einer Inputbox (Biovision) nahe des Messrechners im Flur gesammelt, über eine PCI-AD-Wandlerkarte (National Instruments, NI DAQmx PCI-6251) eingespeist und mit dem Datenaufnahmeprogramm LabVIEW 7.1 abgespeichert.

Für die EMG-Messungen wurden Ag-AgCl-Elektroden der Firma TYCO Healthcare (Typ: Kendall Arbo) verwendet. Die verwendeten EMG-Verstärker der Firma BIOVISION zeichnen sich durch geringes Rauschen ($<0,1\%$) und hohe Impedanz aus (vgl. www.biovision.eu/index_ge.htm).

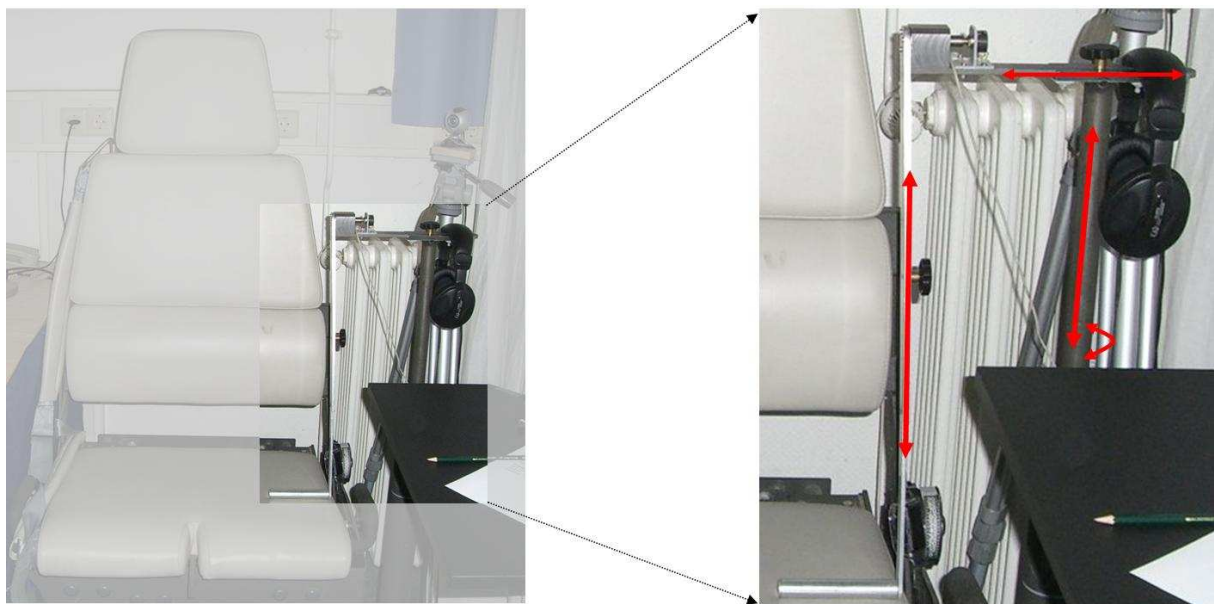


Abb. 13. Anbringung des Hebelarms für die Winkelaufgabe.

Für die Aufnahme des Schulter-Arm Winkels in der Winkelproduktionsaufgabe wurde ein speziell angefertigter Aluminium-Hebel mit Scharniergelenk an einen Cybex-Messstuhl angebaut. Der Hebel war in vertikaler und in beide horizontalen Ebenen verstellbar und konnte an die Oberkörperlänge der Person und seine Sitzposition angepasst werden (vgl. Abbildung 13). Im Scharniergelenk wurde ein Leitplastik-Goniometer der Firma MEGATRONIC (Typ: MP20, 10kOhm $\pm 15\%$) eingebaut. Es handelte sich um ein 360°-Goniometer, von dem 2,5V für die in diesem Experiment benötigten 90° aufgeteilt wurden. Die Genauigkeit des Goniometersignals lag bei ungefiltertem Rauschen bei kleiner 0,5% (0,05V). Innerhalb der 90 Grad wurde ein Rauschen von ca. 1,8° (entspricht 0,05V) gemessen. Das Goniometer

suchsreihe standen somit 20 Ascii-Files, von denen jeweils fünf Dateien dasselbe Kürzel zur Erkennung der Bedingung und eine Zahl zwischen eins und fünf aufwiesen. Zusätzlich wurde ein Kontrollsignal generiert und abgespeichert, das im Falle der Winkelproduktionsaufgabe Informationen über den Start der Messung, der Pause und der Vorbereitungszeit des Empfängers enthielt. Im Falle der Reaktionsaufgabe wurden Informationen über den Start der Messung, den Start der visuellen Reizsetzung des Senders und den Start der auditiven Reizsetzung des Empfängers abgespeichert. Das Kontrollsignal bestand aus einer Reihe von Nullen, die an entsprechenden Stellen durch eine 1, 2 oder 3 ersetzt wurde. Vor allem für die Reaktionsaufgabe war das Kontrollsignal eine notwendige Informationsquelle, da der Abstand zwischen den Reizen des Senders und des Empfängers technisch bedingt nicht exakt bei 0,5 Sekunden gehalten werden konnte. Eine genaue Analyse der Abstände ergab eine absolute Abweichung zwischen den Versuchen von 80 ms (± 40 ms).

Im Falle der Farbaufgabe wurde eine Stringdatei erstellt, die die vier Farben mit jeweils drei Wiederholungen in entsprechender Reihenfolge enthielt und als Text-File abgespeichert wurde.

4.1.6 Sekundäre Datenverarbeitung und Parameterauswahl

Die sekundäre Datenverarbeitung der EMG-, Druck- und Goniometersignale erfolgte mit Hilfe der Software MATLAB 7.0. Dazu wurden eigenständig Auswertungsprogramme für jede Versuchsaufgabe geschrieben, die in den folgenden Abschnitten näher erläutert werden. Sowohl die Auswertung der EMG- als auch die der Goniometerdaten wurde durch die visuelle Kontrolle der einzelnen Signale eingeleitet, um Artefakte und anormale Signalverläufe extrahieren zu können.

Auswertung des EMG-Signals

Die Auswertung des EMG-Signals orientierte sich an allgemeinen Vorgaben zum Umgang mit elektromyographischen Signalen. Hinsichtlich des zu erwartenden Frequenzbandes wurden unterschiedliche Angaben gefunden, die nicht nur von der Glättung des Signals, sondern insbesondere von der beteiligten Muskulatur und der jeweiligen Art der Kraftentfaltung abhängig sind. Winter et al. (1980, zitiert nach Clarys & Cabri, 1993) beschreiben ein Frequenzband des Oberflächenelektromyogramms zwischen 1 und 3000 Hz, Viitasalo und Komi (1975) hingegen geben einen hohen Reliabilitätsbereich innerhalb der Frequenzen zwischen 24 und 800 Hz an, De Luca (1997) schlägt ein Nutzsignal zwischen 20 und 500 Hz vor. Im vorliegenden Experiment handelt es sich um eine statische und weitgehend isometrische Kraftproduktion im submaximalen Bereich. Zur näheren Bestimmung des Frequenzbands des m. deltoideus wurde ein Vortest mit drei Probanden durchgeführt, aus dem sich ein Fre-

quenzband bis maximal 300 Hz ergab. Zur Extraktion von Artefakten, die durch Elektrodenbewegungen zustande kommen, empfehlen Clancy, Morin und Merletti (2002) einen Hochpassfilter, dessen Cutoff-Frequenz bei 10 Hz angesetzt wird. Kabelartefakte tauchen nach Clancy et al. (2002) in Bereichen zwischen 1 und 50 Hz auf und sind dementsprechend mit dem eigentlichen Signal vermischt, werden jedoch in statischen und isometrischen Aufgaben durch Kabelfixierung minimiert.

Das MATLAB-Programm erzeugte zunächst ein rekursives Bandpassfilter von 10 Hz bis 450 Hz mit optimaler Filterordnung. In Anlehnung an De Luca (1997) und Finsterer (2001) wurden das Root Mean Square (rms) und das Integral des gleichgerichteten EMG als Amplitudenparameter berechnet. Das Powerspektrum wurde innerhalb von Hanning-Fenstern (vgl. Finsterer, 2001) der Länge einer Sekunde (1024 samples) berechnet, die durch die gesamte Zeitreihe geschoben wurden und jeweils zur Hälfte (512 samples) überlappten (vgl. Abbildung 15).

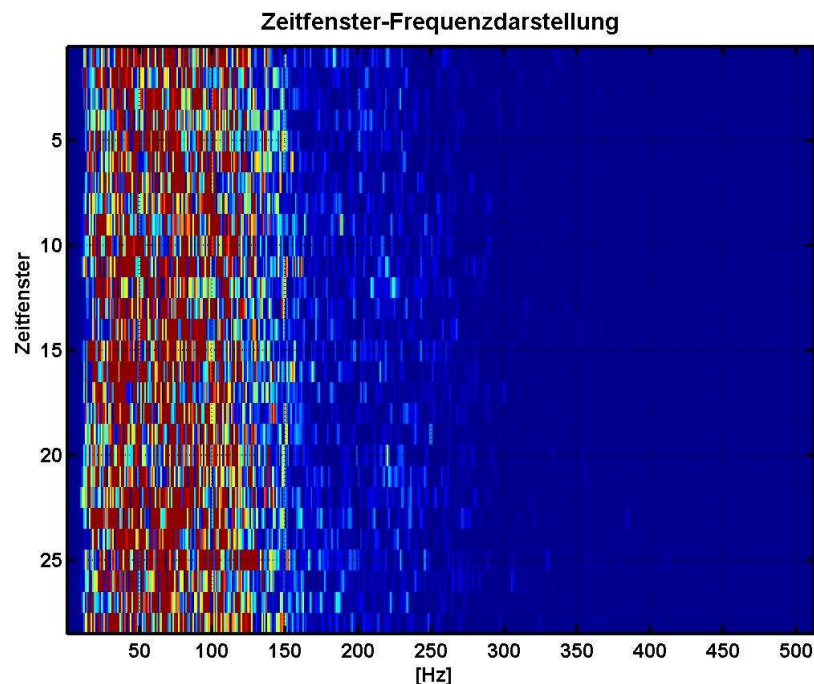


Abb. 15. Exemplarische Zeit-Frequenz-Darstellung der Muskelaktivierung des m. deltoideus während der Winkelaufgabe.

Die Spektralparameter umfassten in Anlehnung an Finsterer (2001) die mittlere und Medianfrequenz, die maximale Power (das Maximum des Powerspektrums) und den Frequenzwert der maximalen Power. Tabelle 4 stellt die Auswahl der Amplituden- und Frequenzparameter des EMG-Signals der Winkelaufgabe dar.

Tabelle 4. Auswahl und Beschreibung der EMG-Parameter.

<i>Parameter [Einheit]</i>	<i>Beschreibung</i>
Rms [V]	Wurzel der Summe der Elementquadrate dividiert durch die Anzahl der Elemente; Leistung des Signals (Herzog, Guimaraes, & Zhang, 1999; Weitz, 2006, S.49)
Fläche [V*ms]	Summe der Absolutwerte der ursprünglichen Zeitreihe multipliziert mit dem Abstand zwischen den Elementen, hier 0.001 (Herzog et al., 1999, S.354)
Maxpower	Maximum des Leistungsspektrums, wobei die Power als Quadrat der Fouriertransformierten verstanden werden kann.
Tmaxpower [Hz]	Frequenzwert der Maxpower
Meanfrequenz [Hz]	Summe der Produkte von Powerspektrum und den Frequenzen innerhalb der Zeitfenster. Der Mittelwert aller Zeitfenster ergibt wiederum die mittlere Frequenz
Medianfrequenz [Hz]	Median des Powerspektrums teilt das Powerspektrum in zwei gleichgroße Hälften (Finsterer, 2001).

Abbildung 16 und 17 zeigen den Verlauf der mittleren und der Medianfrequenz in den einzelnen Zeitfenstern während der Winkelaufgabe bzw. über den gesamten Zeitraum gemittelt.

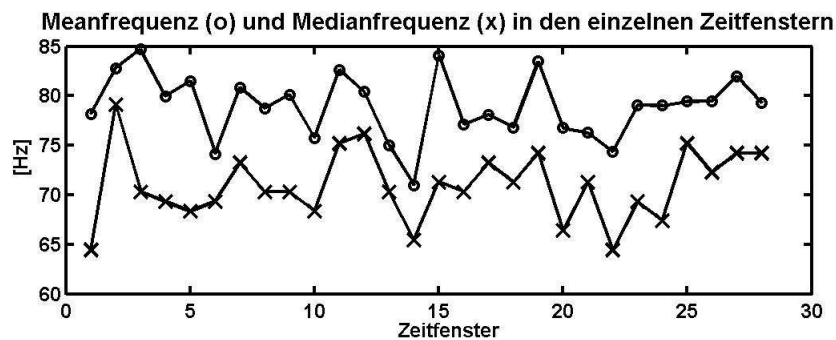


Abb. 16. Exemplarischer Verlauf der mittleren und Medianfrequenz des m. deltoideus von Probandenpaar 2 während der Winkelaufgabe.

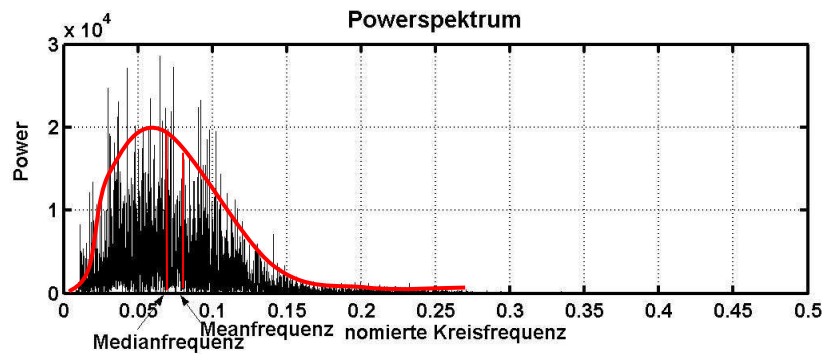


Abb. 17. Darstellung der mittleren und Medianfrequenz anhand eines exemplarischen Powerspektrums der Muskelaktivierung. Über Aufnahmefrequenz normierte Kreisfrequenz

Die Kontrolle der Matlab-Programme zur spektralen Auswertung der EMG-Parameter erfolgte schließlich durch die Anwendung elektronisch frei verfügbarer Matlab-Skripten (Duarte, 1998; Weitz, 2006), die für biomechanische Untersuchungen angeboten werden. Im Unterschied zu der vorliegenden Analyse wurde hier jedoch die Welch-Methode zur Fensterung verwendet, wodurch es zu minimalen Unterschieden zwischen den beiden Methoden innerhalb der Frequenzparameter zur Validierung kommen kann.

Auswertung der Goniometermessreihe

Die Auswertung der Winkelmessreihe erfolgte folgendermaßen: Aus Studien zu Tremoruntersuchungen ist bekannt, dass die Frequenzspitzen der Schwankungen des gestreckten Armes bei 2-4 Hz liegen, die Hand erzeugt eine zusätzliche Frequenzspitze bei 8-12 Hz und der Finger zusätzlich bei 18-22 Hz (Keogh, Morrison, & Barrett, 2004). Im vorliegenden Design sind hauptsächlich Schwankungen des gestreckten Armes und der Hand zu erwarten. Deswegen wurde zunächst ein rekursives Tiefpassfilter bei 20 Hz mit optimaler Filterordnung erzeugt, so dass die Arm- und Handvariationen im Rohdatensignal erhalten bleiben sollten. Die resultierenden gefilterten Messreihen wurden dann von Volt in Winkel durch den konstanten Faktor $90/2.4$ transformiert und auf einen Anfangswert von 90 Grad verschoben. Nachfolgend wurden die in Tabelle 5 aufgeführten Parameter berechnet (vgl. auch Abbildungen 18 und 19):

Tabelle 5. Auswahl und Beschreibung der Goniometerparameter.

<i>Parameter</i> <i>[Einheit]</i>	<i>Beschreibung</i>
Plusarea [Grad*s]	Fläche zw. der Linie bei 90 Grad und der Winkelmessreihe oberhalb 90 Grad
Minusarea [Grad*s]	Fläche zw. der Linie bei 90 Grad und der Winkelmessreihe unterhalb 90 Grad
Trendges	Steigung des besten linearen Fit durch die gesamte Winkelmessreihe

[Grad/s]	
Trend1	Steigung des besten linearen Fit durch die erste Hälfte der Winkelmessreihe
[Grad/s]	
Trend2	Steigung des besten linearen Fit durch die zweite Hälfte der Winkelmessreihe
[Grad/s]	
Std [Grad]	Standardabweichung der Winkelmessreihe vom Mittelwert

Die Berechnung der Trendparameter (vgl. Abbildung 19) ermöglichte eine Aussage darüber, wie stark der Schulter-Arm-Winkel im Laufe der 15 Sekunden nach unten gedrückt wurde. Aufgrund der Tatsache, dass in den oben erwähnten Vortests teils starke Schwankungen nach oben und unten beobachtet wurden, die eine alleinige Trendbestimmung nicht ausreichend machen könnten, wurden zusätzlich die Fläche oberhalb und unterhalb der 90 Grad-Linie berechnet (vgl. Abbildung 18).

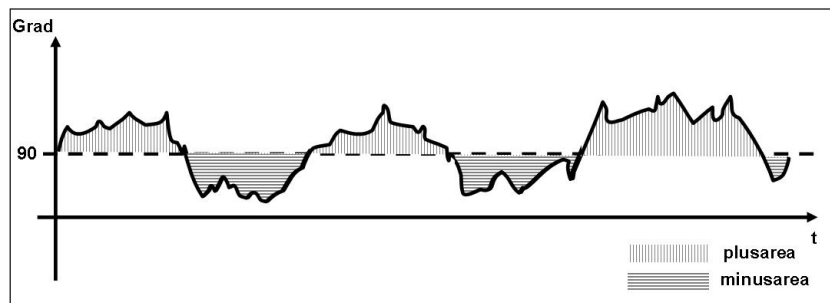


Abb. 18. Schematische Darstellung zur Berechnung der plus- und minusarea.

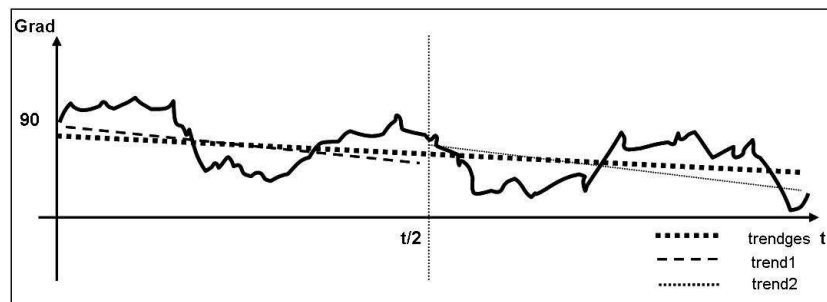


Abb. 19. Schematische Darstellung zur Berechnung der Trendparameter.

Aufgrund der Anweisung an den Sender, den Arm des Empfängers mental hinunter zu drücken, war die Trendanalyse von besonderem Interesse. Über eine Zeit von 15 Sekunden wurde vor allem eine Änderung in der letzten Hälfte erwartet, so dass eine Trendanalyse über den gesamten Zeitraum nicht präzise genug sein könnte. Um einen möglichen Effekt auf die Ausführungsgenauigkeit des Empfängers durch den Einfluss des Senders zu überprüfen, wurde zusätzlich die Standardabweichung der Goniometermessreihe berechnet. Sie diente vor allem der Analyse der globalen Konstanz in der Armhaltung.

Auswertung der Reaktionsaufgabe

Zunächst wurden mit Hilfe des Kontrollsignals die tatsächlichen zeitlichen Abstände zwischen dem Startsignal für den Sender und dem Startsignal für den Empfänger ermittelt und in einer Matrix ‚Differenzen‘ erfasst. Das Programm ermittelte dabei die Indizes, an denen das Kontrollsignal entweder den Wert 1 (Start Messung), 2 (Start Senderreiz) oder 3 (Start Empfängerreiz) hatte und berechnete dann die Differenzen zwischen den Indizes für 2 und 3. Die Differenz zwischen 1 und 2 lag konstant bei einer Sekunde. Die Differenz zwischen zwei und drei, schwankte zufällig verteilt um $\pm 40\text{ms}$ um den Mittelwert von 0, 52 Sekunden (vgl. Abbildungen 20, 21).

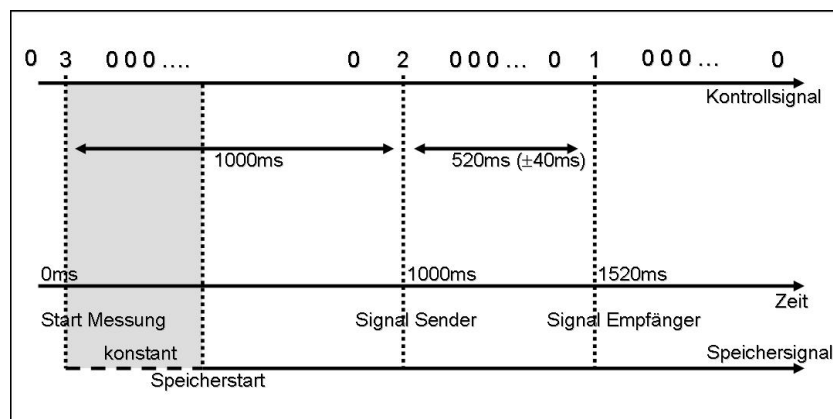


Abb. 20. Schematischer Ablauf des Reaktionsexperiments.

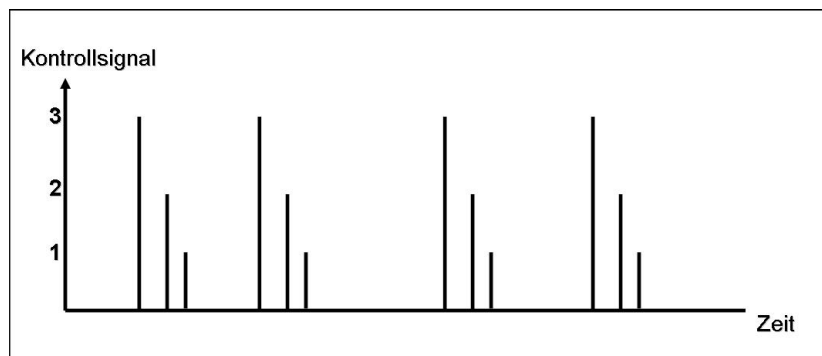


Abb. 21. Kontrollsignal zur Ermittlung der Reaktionszeiten.

Anschließend wurde unter visueller Kontrolle der Startpunkt gesucht, an dem Sender und Empfänger den richtigen Button betätigten. Dies wurde mit einer Abfrage (‚richtiger Startpunkt?‘) gestaltet, die nach Überschreitung eines Schwellenwertes eingeschaltet wurde. Mit Hilfe der Startzeitpunkte für Sender und Empfänger aus dem Kontrollsignal und der Schwellwertsuche konnte so die Reaktionszeit des Senders und Empfängers in Abhängigkeit von dem Startsignal ermittelt werden. Die absolute Reaktionszeit wurde durch Subtraktion einer konstanten und für jeden Probanden gleichen Verzögerungszeit aus den ermittelten Reaktionswerten bestimmt.

Korrektur des Probandenkollektivs aufgrund eines Datenaufnahmefehlers während der Reaktionsaufgabe:

Aufgrund eines Programmierfehlers im Datenaufnahmeprogramm LabVIEW, der erst nach der Hälfte der Datenaufnahme erkannt wurde, konnte lediglich bei 14 Probanden das Kontrollsignal funktionsgerecht gespeichert werden. Der Fehler entstand dadurch, dass das ursprünglich über Kopfhörer übermittelte Rauschsignal im Sinne der Ganzfeldbedingung bei einzelnen Probanden zu Störungen des Programmablaufs führte. Daraufhin wurde der Rauschgenerator aus dem Programm entfernt. Das führte dazu, dass das vorher getestete und unter dem Rauschgenerator funktionstüchtige Kontrollsignal an entsprechenden Stellen nicht mehr mit den Triggerzahlen gefüllt wurde, obwohl es nicht direkt mit dem Rauschgenerator verbunden, sondern lediglich in derselben Schleife programmiert war. Dieser Fehler wurde erst nach der Messung eines großen Probandenkollektivs bemerkt. Die Berechnung der Reaktionszeiten ohne Kontrollsignal war nicht möglich, da die Steuerung der Startsignale mit einem Fehler von $\pm 40\text{ms}$ behaftet war und der Abstand der Signale für Sender und Empfänger nicht immer konstant war (vgl. Abbildung 20).

Mit dem übrigen Probandenkollektiv (14 Vpn), für das ein Kontrollsignal erhoben wurde, wurde die statistische Analyse dennoch durchgeführt.

4.1.7 Ermittlung des physikalischen Messfehlers

Bei der Winkelproduktionsaufgabe ist die Bestimmung des physikalischen Messfehlers für das Leitplastikgoniometer und das Elektromyogramm notwendig, um die Reliabilität des Messgerätes zu beurteilen und die ermittelten Effekte interpretieren zu können. Da der Messfehler nicht nur vom Rauschverhalten des Messgerätes, sondern auch von den übrigen Elementen des Messsystems (Messkarte, Inputbox, Softwarebedingungen, Kanalübersprechungen, etc.) abhängig ist, wurden Messreihen erhoben, die analog zur Messung mit den Probanden arrangiert wurden. Dadurch sollte einerseits ein Maß für das Grundrauschen des Messsystems bestimmt und andererseits ausgeschlossen werden, dass die ‚reine‘ Messung bereits Unterschiede in den Sender- oder Empfängerbedingungen produziert, die von den echten Effekten durch Probandeneinfluss nicht zu trennen sind.

Im Falle des Leitplastikgoniometers wurde eine Messreihe mit jeweils 20 Durchgängen aufgenommen, in denen der Aluminiumhebel bei ca. 90 Grad fixiert wurde. Die erhobenen Daten wurden anschließend mit den gleichen Programmen der Sekundärdatenverarbeitung bearbeitet wie die ‚richtigen‘ Daten, so dass für sämtliche Parameter eine physikalisch bedingte Streuung ermittelt werden konnte. Die Ergebnisse der Messfehlerbestimmung sind in Tabelle 6 dargestellt. In sämtlichen Parametern lag die absolute Differenz zwischen den Bedingungen innerhalb der Standardabweichung über alle Versuche.

Tabelle 6. Ergebnisse der physikalischen Messfehler des Leitplastikgoniometers. (MW=Mittelwert; std=Standardabweichung; Diff Sender=Differenz der MW zwischen den Sende- und Nicht-Sendebedingungen; Diff Empf=Differenz der MW zwischen den Erwartungsbedingungen.)

<i>Parameter</i>	<i>MW total</i>	<i>Std total</i>	<i>Diff Sender</i>	<i>Diff Empf</i>
Plusarea [Grad*s]	0,673320	1,269700	0,665923	0,520262
Minusarea [Grad*s]	1,075523	1,525641	0,261536	0,919785
Trendges [Grad/s]	0,000061	0,000578	0,000059	0,000276
Trend1 [Grad/s]	0,000014	0,001663	0,001372	0,000318
Trend2 [Grad/s]	-0,000313	0,002032	0,000601	0,000212
Std [Grad]	0,060045	0,004219	0,002404	0,002114

Im Falle des EMG-Signals wurde eine Messreihe mit 20 Durchgängen aufgenommen, in denen ein Proband einen völlig entspannten Zustand einnahm und auch keine auditive Information über die jeweilige Bedingung erhielt. Im Unterschied zur Messung mit Aktivität wurden die Elektroden in diesem Fall bei hängendem Arm befestigt, um eine Hautdehnung unter der Elektrode zu vermeiden. Die Werte in Tabelle 7 werden somit als Varianz/Fehler aufgefasst, die durch das Messsystem zustande kommen. Aufgrund des veränderten Frequenzspektrums des EMG-Signals im Ruhezustand und des Verzichts auf MVC-Normierung wurde zusätzlich eine Aufnahme der gleichen Person am gleichen Tag mit den gleichen Elektrodenapplizierungen im Aktivierungszustand aufgenommen. Der prozentuale Anteil der Leistung (rms) des EMG in Ruhe entsprach ca. 3% der Leistung im Aktivierungszustand.

Tabelle 7. Ergebnisse der physikalischen Messfehler des EMG-Signals bei einer Ruhemessung.

<i>Parameter</i>	<i>MW total</i>	<i>Std total</i>	<i>Diff Sender</i>	<i>Diff Empf</i>
Maxpow	0,000278	0,000020	0,000015	0,000000
Tmaxpower [Hz]	305,772573	1,202538	0,683594	0,000001
Meanfreq [Hz]	224,329746	5,428734	0,700217	0,071404
Medfreq [Hz]	286,132814	18,300491	6,591796	6,293403
Rms [mV]	0,002960	0,000033	0,000011	0,000002
Integral [mV*ms]	0,034597	0,000401	0,000098	0,000009

Tabelle 8. Ergebnisse des physikalischen Messfehlers einer EMG-Messung bei Aktivierung (Armvorhalte bei 90 Grad).

<i>Parameter</i>	<i>MW total</i>	<i>Std total</i>	<i>Diff Sender</i>	<i>Diff Empf</i>
Maxpow	0,150676	0,037066	0,006026	0,013104
Tmaxpower [Hz]	62,304689	10,294089	4,296875	3,515627
Meanfreq [Hz]	85,379368	1,289714	0,145791	0,130081
Medfreq [Hz]	75,585941	2,111202	0,000001	0,000001
Rms [mV]	0,104806	0,008920	0,001792	0,003300
Integral [mV*ms]	1,221896	0,103559	0,018311	0,036623

4.1.8 Statistische Auswertung der Farbaufgabe

Die Farbrateaufgabe ähnelt den Card-Guessing-Aufgaben traditioneller parapsychologischer Forschung (vgl. Kapitel 2.4.1) mit einer Ratewahrscheinlichkeit von 25% bei insgesamt 12 Zügen. Aus statistischer Sicht ist hierbei die Frage zu beantworten, inwiefern die Anzahl richtig gewählter Farben (,direct hits') von der Zufallswahrscheinlichkeit derart abweicht, dass man einen tatsächlichen Effekt, z.B. durch einen außersinnlichen Prozess, annehmen kann.

In Anlehnung an die bei Utts (1986; 1988; 1991) beschriebene Diskussion über das Signifikanzniveau in der parapsychologischen Forschung und einer vermeintlichen Gefahr der unbegrenzten Vergrößerung des Stichprobenumfangs, wird in der vorliegenden Arbeit nicht nur eine Entscheidungsstatistik hinsichtlich der Ablehnung der H_0 durchgeführt, sondern zusätzlich eine Teststärke-Analyse mit Effektgrößenbestimmung.

Im Falle der Farbaufgabe kann die Teststärke mit Hilfe der Binomialformel berechnet werden. Dazu wird zunächst die Anzahl der ,direct hits' bestimmt, die zur Ablehnung der Nullhypothese auf einem vorher festgelegten Signifikanzniveau führt. Tabelle 9 zeigt die Ermittlung der kritischen Anzahl der Treffer (,direct hits') und die dazugehörige Effektgröße g (Cohen, 1988) für die Probanden einzeln bestimmt, bzw. über das gesamte Experiment betrachtet bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$. Hier wird der Einfluss der Stichprobengröße besonders deutlich. In der folgenden Gleichung (1, Binomialformel) zur Berechnung des jeweiligen p -Wertes ist n die Anzahl der Farben insgesamt, k die Anzahl der ,direct hits' und p die Wahrscheinlichkeit für das Ziehen einer Farbe ($p=0.25$):

$$P_{emp} = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad (1)$$

Tabelle 9. Kumulierte (P_{1-seit}) und nicht-kumulierte (P_{2-seit})binomiale Wahrscheinlichkeit für einzelne direkte Treffer. (EG=Effektgröße)

Direct hits	$P_{2-seit}=P(X='direct hits')$	$P_{1-seit}=P(X \geq, direct hits')$	EG $g= P-0,25 $
3 (12)	0,26	0,61	0
4 (12)	0,19	0,35	0,05
5 (12)	0,10	0,16	0,17
6 (12)	0,04	0,05	0,26
7 (12)	0,01	0,01	0,33
90 (360)	0,05	0,52	0
100 (360)	0,02	0,12	0,03
110 (360)	0,00	0,01	0,06
120 (360)	0,00	0,00	0,08
130 (360)	0,00	0,00	0,11

Für $n=12$ ist Tabelle 9 zu entnehmen, dass sieben ‚direct hits‘ vorhanden sein müssen, um den beobachteten Unterschied zur Ratewahrscheinlichkeit statistisch nachzuweisen. Dies entspricht gemäß Cohen (1988, S.149) einem großen Effekt. Im Unterschied hierzu sind weniger als 110 Treffer von 360 notwendig, um einen sehr kleinen Effekt (hier $g=0.06$) statistisch nachzuweisen.

Die Teststärke kann als Wahrscheinlichkeit bestimmt werden, mit der die Null abgelehnt wird, wenn der hypothetische Wert wahr ist, also $P(X \geq 7 \text{ hits})$ bzw. $P(X \geq 104 \text{ hits})$. Sie kann für tatsächliche, in der Population liegende Wahrscheinlichkeiten mit der Binomialformel berechnet werden (Utts, 1988). Die einzelnen Züge werden hier als unabhängig betrachtet gemäß einem Münzwurf (Utts, 1986).

Überträgt man Ergebnisse aus Meta-Analysen von Card-Guessing-Experimenten, so kann von einer tatsächlichen in der Population vorherrschenden Effektgröße von $g=0.08$ ausgegangen werden, das heißt im Mittel wird eine Trefferquote von 33% erwartet (Rosenthal, 1986; Utts, 1986). Die daraus ermittelte Teststärke unter Festlegung eines Signifikanzniveaus von $p < 0.05$ (kritische Grenze: 7 Treffer) liegt bei 12 Durchgängen bei 0.06 über jeden Probanden einzeln betrachtet, bzw. bei 0.95 über das gesamte Experiment (kritische Grenze: 104 Treffer) betrachtet.

Das Konfidenzintervall der erwarteten Effektgröße von 33% liegt nach Utts (1986, 1988) zwischen 0.28 und 0.38 für die vorliegende Stichprobengröße (vgl. Gleichung 2). Trefferquoten in diesem Bereich werden als erfolgreiche Replikation bisheriger Ergebnisse betrachtet.

$$h_{95\%}(p) = p \pm 1.96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (2)$$

Andererseits kann in Anlehnung an Cohen (1988, S.180) ein Test zur Überprüfung der Unterschiedlichkeit zweier unabhängiger Verhältnisse mit einem Normalverteilungstest über arcsin-transformierte Verhältnisse gerechnet werden. Die Nullhypothese lautet in diesem Fall: $H_0: P_a = P_b$, die Verhältnisse unterscheiden sich nicht signifikant. Aufgrund der unterschiedlich großen Power einer gleichgroßen absoluten Differenz zwischen zwei Verhältnispaaaren, wird eine Transformation der Verhältnisse durch Gleichung 3 vorgenommen (Cohen 1988, S.181):

$$\phi = 2 \arcsin \sqrt{P} \quad (3)$$

Soll beispielsweise der Unterschied zwischen einer erwarteten Trefferwahrscheinlichkeit durch Raten ($P_b=25\%$) und der erwarteten Trefferwahrscheinlichkeit durch außersinnliche Wahrnehmung ($P_a=33\%$) getestet werden, so ergeben sich folgende Werte (Gleichung 4):

$$\begin{aligned}\phi_a &= 2 \arcsin \sqrt{0,25} \approx 1,05 \\ \phi_b &= 2 \arcsin \sqrt{0,33} \approx 1,22\end{aligned}\tag{4}$$

Die Effektgröße h ist definiert als die Differenz der transformierten Werte und liegt in diesem Beispiel bei 0.17, der nach Cohen (1988, S.184) einem kleinen Effekt zugeordnet wird. Die optimale Stichprobengröße zum Nachweis eines solchen Effekts bei Festlegung einer Teststärke wird nach Cohen ermittelt durch Gleichung 5:

$$n = \frac{n_{0.10}}{100h^2}\tag{5}$$

wobei $n_{0.10}$ die notwendige Stichprobengröße an der gewünschten Teststärke darstellt. Ausgegangen von einem aus der Literatur übernommenen Effekt von 0.17 und einem Signifikanzniveau von $p < 0.05$ (einseitig) liegt die Stärke des Tests mit 360 Ziehungen bei 0.71, das heißt man hat eine 71%-Chance, die H_0 zu verwerfen und damit die Ergebnisse aus der Literatur zu bestätigen. Betrachtet man allerdings die einzelnen Probanden separat ($n=12$), so liegt bei gleichem Effekt und Signifikanzniveau die Stärke des Tests bei 0.11. In diesem Fall ist es nur schwer möglich, die Ergebnisse vorheriger Studien mit diesem Test zu replizieren.

In der folgenden Untersuchung wird die Unterschiedlichkeit der in diesem Experiment beobachteten Trefferanzahl und dem aus der Literatur übernommenen Verhältnis von 33% einseitig getestet.

Die statistische Auswertung der Farbaufgabe zur Entscheidung über die erste Hypothese (vgl. Kapitel 3.3.1) umfasst die Berechnung der Auftretenswahrscheinlichkeit der empirischen Anzahl an ‚direct hits‘ nach der binomischen Formel, die Berechnung der dahinter liegenden Effektgröße g (Cohen, 1988, vgl. Tabelle 9) sowie die Signifikanztestung hinsichtlich eines Unterschieds zwischen der gefundenen und der aus der Literatur übermittelten 33%-Wahrscheinlichkeit (Cohen, 1988) über den Normalverteilungstest der transformierten Verhältnisse.

Zudem wird die Zufälligkeit der computergenerierten und der gewählten Farbenreihenfolge mit dem Chi-Quadrat-Test ermittelt. Der Chi-Quadrat-Test bestimmt die Zufälligkeit des Auftretens gleicher aufeinander folgender Werte. Hierfür wird die Zielfolge in Werte kleiner 2, 3 und 4 dichotomisiert. Dadurch soll untersucht werden, ob die Trefferwahrscheinlichkeit als Funktion ‚sequentieller Abhängigkeiten‘ (Brugger, 1991; Pöppel, 1967) angesehen werden muss. Zudem wird ein Zusammenhang zwischen psychologischen Variablen, von denen angenommen wird, dass sie den Psi-Effekt beeinflussen, und der von der jeweiligen

Person aufgestellten Farbenreihenfolge (nicht die vom System vorgegebene Reihenfolge) analysiert.

4.1.9 Statistische Auswertung der motorischen Parameter

Die in Kapitel 3.3 aufgelisteten Forschungshypothesen (2-5) zur Winkelproduktionsaufgabe und zur Reaktionsaufgabe können der Gruppe der Unterschiedshypothesen zugeordnet werden. In dem hier beschriebenen Forschungsprogramm handelt es sich um einen Messwiederholungsplan mit zwei Innersubjektfaktoren (Senderfaktor, Empfängerfaktor), in dem jeder Proband jede Treatmentstufe durchläuft. Die spezifische Fragestellung hinsichtlich der Existenz von Psi-Effekten zwischen bestimmten Personen erfordert zudem die Betrachtung eines Zwischensubjektfaktors (Proband), mit Hilfe dessen die Unterschiedlichkeit in der Reaktion der verschiedenen Probandenpaare identifiziert werden soll. Das resultierende 30x2x2-faktorielle Design mit zwei Messwiederholungsfaktoren erlaubt (neben weiteren Hypothesen) die Prüfung von Unterschieden, die auf den Sender- bzw. den Erwartungseffekt (Hypothese 3.3.2 + 3.3.3) zurückgeführt werden können. Des Weiteren kann geprüft werden, inwiefern Probanden auf die Messwiederholungsfaktoren unterschiedlich reagieren (Hypothese 3.3.4; Winer, 1971). Das statistische Modell eines solchen Designs wurde bereits von Winer (1971) beschrieben und wird aufgrund der Komplexität im folgenden Abschnitt näher erläutert.

Modell einer dreifaktoriellen Varianzanalyse mit zwei Messwiederholungsfaktoren

Die totale Quadratsumme (QS) eines Messwiederholungsdesigns setzt sich unabhängig von der Anzahl der Messwiederholungsfaktoren zunächst aus der Quadratsumme, die auf Unterschieden zwischen den Probanden (V_{pn}) ($QS_{zw\ V_{pn}}$) beruht, und der Quadratsumme, die auf Unterschieden innerhalb einer V_{pn} ($QS_{in\ V_{pn}}$) beruht, zusammen. Die Unterschiede zwischen den V_{pn} sind im Allgemeinen für die Analyse von Messwiederholungsdesigns ohne Bedeutung. Sie charakterisieren apriori-Unterschiede, also Unterschiede, die unabhängig von der Untersuchung bestehen (Bortz, 2005).

Im Unterschied zu herkömmlichen Designs dieser Art, in denen zusätzlich Gruppenunterschiede getestet werden (und nicht einzelne Personen), setzt sich die $QS_{zw\ V_{pn}}$ nicht wie üblich aus Unterschieden zwischen den Stichproben und Unterschieden zwischen den V_{pn} innerhalb einer Stichprobe zusammen, sondern aus den Unterschieden zwischen den V_{pn} (QS_A) und Unterschieden zwischen den einzelnen Versuchen einer V_{pn} ($QS_{Vers.inV_{pn}}$, vgl. Tabelle 10). Die Unterschiedlichkeit der Messwerte einer einzelnen V_{pn} beruht wiederum auf der Wirkungsweise der Treatmentfaktoren B (QS_B) und C (QS_C) und deren Interaktion ($QS_{B \cdot C}$), der Interaktionswirkung der Kombinationen vom Personenfaktor A mit B ($QS_{A \cdot B}$), C

($QS_{A \cdot C}$) und der Interaktion ($QS_{A \cdot B \cdot C}$), sowie der spezifischen Reaktionsweise der einzelnen Versuche auf die Stufen von B ($QS_{B^*Vers.inVpn}$), C ($QS_{C^*Vers.inVpn}$) und der Interaktion von B*C ($QS_{B^*C^*Vers.inVpn}$), die hier als Fehlervarianz angesehen wird (Bortz, 2005, S.343).

Tabelle 10 stellt die jeweilige Variationsquelle mit ihren Varianzschätzungen und Freiheitsgraden sowohl im allgemeinen Fall, als auch in dem hier vorliegenden Fall gegenüber (Winer 1971, S.540; Bortz 2005, S.343):

Tabelle 10. Darstellung der theoretischen (Df^{theor}) und empirischen Freiheitsgrade (Df^{emp}), sowie der Varianzschätzungen der einzelnen Varianzquellen einer 3-faktoriellen Varianzanalyse mit zwei Messwiederholungsfaktoren (Winer, 1971, S.540).

Varianzquelle	Df^{theor}	Varianzschätzungen	Df^{emp}
Zwischen den Vpn	$Np - 1$		
A	$p - 1$	$\hat{\sigma}_A^2 = \frac{QS_A}{p - 1}$	29
Versuche in Vp	$P(n-1)$	$\hat{\sigma}_{inS}^2 = \frac{QS_{inVp}}{p(n-1)}$	120
Innerhalb der Vpn	$Np(qr-1)$		
B	$q-1$	$\hat{\sigma}_B^2 = \frac{QS_B}{q - 1}$	1
AB	$(p-1)(q-1)$	$\hat{\sigma}_{AB}^2 = \frac{QS_{AB}}{(p-1)(q-1)}$	29
B*Vers.inVp	$P(n-1)(q-1)$	$\hat{\sigma}_{B^*VpninS}^2 = \frac{QS_{B^*Vers.inVp}}{p(n-1)(q-1)}$	120
C	$r-1$	$\hat{\sigma}_C^2 = \frac{QS_C}{r - 1}$	1
AC	$(p-1)(r-1)$	$\hat{\sigma}_{AC}^2 = \frac{QS_{AC}}{(p-1)(r-1)}$	29
C*Vers.inVp	$P(n-1)(r-1)$	$\hat{\sigma}_{C^*VpninS}^2 = \frac{QS_{C^*Vers.inVp}}{p(n-1)(r-1)}$	120
BC	$(q-1)(r-1)$	$\hat{\sigma}_{BC}^2 = \frac{QS_{BC}}{(q-1)(r-1)}$	1
ABC	$(p-1)(q-1)(r-1)$	$\hat{\sigma}_{ABC}^2 = \frac{QS_{ABC}}{(p-1)(q-1)(r-1)}$	29
BC*Vers.inVp	$p(n-1)(q-1)(r-1)$	$\hat{\sigma}_{BC^*VpninS}^2 = \frac{QS_{BC^*Vers.inVp}}{p(n-1)(q-1)(r-1)}$	120

Von den sieben unabhängigen Nullhypothesen erhalten hier jedoch nur vier empirische Relevanz durch die Formulierung der Hypothesen (3.3.2-3.3.5).

Hinsichtlich der Haupteffekte auf den Messwiederholungsfaktoren scheint überdies die Absicherung durch paarweise Einzelvergleiche notwendig, um auszuschließen, dass es sich im Falle der signifikanten Haupteffekte um statistische Artefakte durch aggregierte Daten handelt (Mortensen, 2008c). Im vorliegenden Fall werden paarweise Einzelvergleiche mittels T-Tests für abhängige Stichproben gerechnet. Mögliche alpha-Fehler-Verzerrungen werden dabei nicht korrigiert. Tabelle 11 verdeutlicht die für die beiden Haupteffekte notwendigen Einzelvergleiche:

Tabelle 11. Darstellung der paarweisen Einzelvergleiche zur Absicherung der Haupteffekte.

	Sj: es wird gesendet	Sn: es wird nicht gesendet	Haupteffekt „E“
Ej: Empfänger-Info, es würde gesendet	\uparrow $SjEj \neq SjEn?$ \downarrow	$\leftarrow SjEj \neq SnEj? \rightarrow$	\uparrow $SnEj \neq SnEn?$ \downarrow $Ej \neq En?$
En: Empfänger-Info, es würde nicht ges.		$\leftarrow SjEn \neq SnEn? \rightarrow$	
Haupteffekt „S“	$Sj \neq Sn?$		

Voraussetzungen der Varianzanalyse mit Messwiederholung

Eine der wichtigsten Voraussetzungen der Varianzanalyse mit Messwiederholungen ist die Homogenität der Korrelationen zwischen wiederholten Messungen, bzw. die Zirkularität (Sphärizität) als Abschwächung der Korrelationshomogenität (Bortz, 2005). Eine Verletzung der Voraussetzung wirkt entgegen der anderen Voraussetzungen progressiv, also zugunsten der H_1 (Bortz, 2005, S.352). Da beide Messwiederholungsfaktoren in der vorliegenden Untersuchung lediglich zwei Stufen haben, entfällt der Test auf Korrelationshomogenität zwischen den Faktorstufen und deren Kombinationen.

Die Varianzanalyse gehört ferner zur Gruppe der parametrischen Signifikanztests. Neben der Erfüllung des Intervallskalenniveaus wird folglich die Normalverteilung der Residuen vorausgesetzt. In diesem Fall wird die Verteilung der Residuen mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest überprüft. Der F-Test der zugehörigen Varianzanalyse reagiert jedoch relativ robust auf Verletzungen dieser Voraussetzung (Bortz, 2005).

Eine weitere Voraussetzung der Varianzanalyse, die im vorliegenden Fall lediglich bei Interaktionen der Innersubjektfaktoren mit dem Zwischensubjektfaktor bedeutsam wird, ist die Homogenität der Fehlervarianzen, die im F-Test notwendig wird. In der folgenden Aus-

wertung wird die Varianzhomogenität mit dem Levene-Test überprüft, der im Unterschied zum Bartlett-Test unempfindlicher gegenüber Verletzungen der Normalverteilungsannahme ist (Bortz, 2005).

Die statistische Auswertung der absoluten Reaktionszeiten wird außerdem mit dem Wilcoxon-Test erweitert, da nach Bortz (2005, S.150) zu erwarten ist, dass die Reaktionszeiten der Normalverteilungsvoraussetzung nicht genügen könnten.

Die statistische Analyse der motorischen Parameter erfolgte mit der Software SPSS 14.0. Das Signifikanzniveau wurde bei $\alpha = 0.05$ festgelegt.

Optimale Stichprobengröße

Da in der vorliegenden Studie keine Vorinformationen über die Streubreite der Stichproben und die zu erwartenden Psi-Effekte im motorischen Bereich vorlagen, richtet sich die Berechnung der optimalen Stichprobengröße nach den Effektgrößen, die innerhalb von Metaanalysen zur direkt mentalen Interaktion bzw. zum remote staring ermittelt wurden (vgl. Kapitel 2.4.2). Diese Effektgrößen lagen hier mit $d = 0.13$ bzw. $d=0.11$ im kleinen Bereich (Cohen, 1988, S.25). Mitunter wurden jedoch auch mittlere Effekte beobachtet, so dass für das vorliegende Experiment eine Effektgröße (innerhalb der Population) erwartet wird, die zwischen den Werten für kleine und mittlere Effektgrößen liegt. Nach Rasch, Friese, Hofmann und Naumann (2006) werden kleine Effekte bei $\Omega^2 = 0.01$ und mittlere bei $\Omega^2 = 0.06$ klassifiziert, so dass in dieser Arbeit von einer theoretischen Effektgröße von 0.035 ausgegangen wird. Die Teststärke eines Effekts für einen Messwiederholungsfaktor hängt zudem von den Korrelationen der Faktorstufen ab, so dass die Planung der optimalen Stichprobengröße bei Messwiederholungsdesigns erschwert ist (Rasch et al., 2006). Für die Berechnung der optimalen Stichprobengröße wird in Anlehnung an Bortz und Döring (1995) von einem korrelativen Zusammenhang zwischen den Messwiederholungsstufen von $r=0.5$ ausgegangen. Berücksichtigen wir, dass alle Probanden jeweils 5 Wiederholungen pro Messwiederholungsstufe durchlaufen, dann werden 1 Zählerfreiheitsgrad und 4N Nennerfreiheitsgrade einbezogen (vgl. Tabelle 10). Mit Hilfe des Programms GPower (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996) werden schließlich unter Angabe der Effektgröße f^2 nach Gleichung 6 (Rasch et al., 2006, Kapitel 7, S.16) 28 Probandenpaare benötigt, um den erwarteten Effekt von $\Omega^2=0.035$ mit einer Wahrscheinlichkeit von 80.65% auf einem Signifikanzniveau von 0.05 zu bestätigen. Für das vorliegende Design wurde ein Probandenkollektiv von 30 Paaren erhoben, das auch im Falle einzelner Fehlversuche als ausreichend betrachtet wurde.

$$f'^2 = \frac{p * q}{1 - \bar{r}} * \frac{\Omega^2_{unabhängig}}{1 - \Omega^2_{unabhängig}} \quad (6)$$

Die tatsächliche Stärke des Tests bei gegebener Stichprobengröße und Festlegung des alpha-Niveaus hängt von den wahren Korrelationen zwischen den Faktorstufen ab (Rasch et al., S.17) und kann ex post nach Berechnung der Korrelationen bestimmt werden (vgl. Gleichung 7, aus: Rasch et al., 2006, S.16). Insbesondere kann die Bestimmung der empirischen Effektgröße innerhalb der erhobenen Stichprobe aus dem Schätzwert der Varianzaufklärung berechnet werden. Dies erfolgt nach Darstellung der statistischen Ergebnisse in Kapitel 4.2.2.

$$f^2 = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \quad (7)$$

Auch wenn die Berechnung der empirischen Teststärke zur Aufdeckung des Stichprobeneffekts im Falle einer Entscheidung zugunsten der Alternativhypothese nach Rasch et al. (2006) nicht sinnvoll ist, erscheint die Berechnung zur Bestimmung des empirischen beta-Fehlers nach Moosbrugger und Brandl (2002) interessant, um in Anlehnung an den Neyman & Pearsonschen Ansatz die Entscheidung aus Sicht des beta-Fehlers abzusichern. Dadurch soll ein möglicher Indifferenzbereich ausgeschlossen werden, innerhalb dessen weder eine Entscheidung zugunsten der Null- noch der Alternativhypothese getroffen werden kann. Entsprechende Berechnungen werden im Anschluss an die Bestimmung der ex-post Teststärken zur Aufdeckung des theoretischen Effekts vorgenommen.

4.2 Ergebnisse

Die Strukturierung der Ergebnisdarstellung erfolgt nach den jeweiligen Versuchsaufgaben in der Reihenfolge des Untersuchungsablaufs. Zunächst werden die Ergebnisse der Farbaufgabe dargestellt (Abschnitt 4.2.1). Die Ergebnisdarstellung der Winkelproduktionsaufgabe (Abschnitt 4.2.2) ist unterteilt in Goniometer- und EMG-Parameter. In beiden Fällen werden zunächst deskriptive Anteile der Auswertung dargestellt, anschließend werden die Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung beschrieben. Zudem wird eine explorative Analyse der Auswirkungen einzelner persönlicher Eigenschaften auf die Effekte der Innersubjektfaktoren vorgenommen. Die Ergebnisdarstellung der Reaktionsaufgabe erfolgt in Abschnitt 4.2.3.

4.2.1 Ergebnisse der Farbaufgabe

Die statistische Auswertung der Farbaufgabe umfasst die Berechnung der Auftretenswahrscheinlichkeit der empirischen Anzahl an ‚direct hits‘ nach der binomischen Formel (vgl. Kapitel 4.1.8), die Berechnung der dahinter liegenden Effektgröße g (Cohen, 1988) und die Signifikanztestung hinsichtlich eines Unterschieds zwischen der gefundenen und der aus der Literatur übermittelten 33%-Wahrscheinlichkeit über den Normalverteilungstest der transformierten Verhältnisse nach Cohen (1988). Überdies wird das Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests zur Überprüfung der Zufälligkeit der computer-randomisierten und der gewählten Farbenreihenfolge dargestellt. Schließlich wird ein Zusammenhang zwischen psychologischen Variablen, von denen angenommen wird, dass sie den Psi-Effekt beeinflussen, und der Trefferquote vorgestellt.

Auswertung der direkten Trefferquoten

Es sollte die Reihenfolge von 12 Farben mit vier unterschiedlichen Farben und jeweils drei Wiederholungen, die durch einen Sender telepathisch übermittelt wurden, vom Empfänger angegeben werden. Die einzelnen Versuche eines Probanden werden als voneinander unabhängig betrachtet, da der Empfänger bis zum Schluss keine Information darüber erhielt, inwiefern seine bisherigen Wahlen richtig oder falsch waren. Das Ergebnis jedes einzelnen Versuchs ist entweder ‚Erfolg‘, oder ‚Misserfolg‘, die Ergebnisse verhalten sich also binomialverteilt (Timm, 1967).

Die einzelnen Empfänger erzielten dabei die in Tabelle 12 dargestellten Treffer. Tabelle 12 zeigt außerdem die mit dem Binomialkoeffizienten ermittelte nicht-kumulierte Auftretenswahrscheinlichkeit für die Anzahl der ‚direct hits‘, die kumulierte Wahrscheinlichkeit für

Experiment I - Ergebnisse

das Auftreten von mehr als einer bestimmten Anzahl an ‚direct hits‘ (z.B. $P(X \geq 6)$ für Vp1) und die daraus ermittelte Effektgröße g :

Tabelle 12. Ergebnisse der Farbaufgabe der einzelnen Vpn. Dargestellt werden die direkte Trefferanzahl und die zugehörige Auftretenswahrscheinlichkeit, sowie die Effektgröße g .

<i>Proband</i>	<i>‚Direct hits‘</i>	<i>Auftretens- Wahrscheinlichkeit $p_{einseit}$</i>	<i>Auftretens- Wahrscheinlichkeit p_{zweise}</i>	<i>Effektgröße g</i>
1	6	0,040	0,054	0,25
2	1	0,127	0,968	-0,17
3	1	0,127	0,968	-0,17
4	2	0,232	0,842	-0,08
5	2	0,232	0,842	-0,08
6	3	0,258	0,609	0,00
7	4	0,194	0,351	0,08
8	3	0,258	0,609	0,00
9	4	0,194	0,351	0,08
10	2	0,232	0,842	-0,08
11	4	0,194	0,351	0,08
12	1	0,127	0,968	-0,17
13	5	0,103	0,158	0,17
14	3	0,258	0,609	0,00
15	2	0,232	0,842	-0,08
16	3	0,258	0,609	0,00
17	6	0,040	0,054	0,25
18	1	0,127	0,968	-0,17
19	2	0,232	0,842	-0,08
20	6	0,040	0,054	0,25
21	5	0,103	0,158	0,17
22	1	0,127	0,968	-0,17
23	2	0,232	0,842	-0,08
24	1	0,127	0,968	-0,17
25	5	0,103	0,158	0,17
26	5	0,103	0,158	0,17
27	2	0,232	0,842	-0,08
28	3	0,258	0,609	0,00
29	0	0,032	1,000	-0,25
30	1	0,127	0,968	-0,17

Eine Übersicht der Treffererfolge liefert Abbildung 22, in der die Häufigkeit erzielter Treffer als Blockdiagramm dargestellt ist. Der Abbildung kann entnommen werden, dass die größte Häufigkeit nicht wie erwartet bei drei Treffern, sondern bei ein bzw. zwei Treffern liegt.

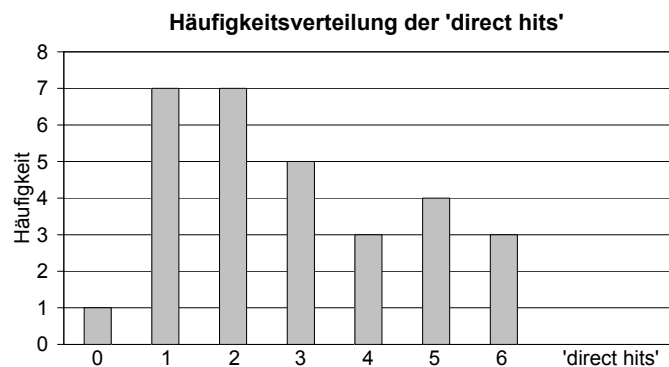


Abb. 22. Blockdiagramm der Ergebnisse der Farbaufgabe.

Der zweiseitige Binomialkoeffizient gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass genau eine bestimmte Anzahl der ‚direct hits‘ vorliegt. In diesem Fall können auch negative Effekte auftreten. Insbesondere kann, wie Tabelle 12 zeigt, auch das Auftreten besonders weniger ‚direct hits‘ signifikant werden (hier: 0), das heißt es ist sehr unwahrscheinlich, dass eine Vpn keinen direkten Treffer erzielt. In der vorliegenden Untersuchung werden aufgrund der Annahme eines telepathischen Effekts nur größere Trefferzahlen erwartet als die Ratewahrscheinlichkeit vorgibt (Utts, 1986). Die kritische Grenze zum Erreichen eines Signifikanzniveaus von $p < 0,05$ liegt bei 7 Treffern. Tabelle 12 ist zu entnehmen, dass bei keinem Probanden das Signifikanzniveau unterschritten werden konnte. Lediglich drei Probanden (Vp1, Vp17, Vp20) mit jeweils sechs Treffern liegen nahe dem Signifikanzniveau. Im Methodenteil wurde jedoch bereits erwähnt, dass die apriori ermittelte Teststärke unter Annahme einer 33% Trefferwahrscheinlichkeit mit 0.06 für diesen Test sehr gering ist.

Betrachtet man hingegen nicht einzelne Probanden, sondern das gesamte Experiment, dann liegt insgesamt eine Summe der ‚direct hits‘ von 86 vor bei insgesamt 360 Versuchen. Die binomiale Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von 86 Treffern oder mehr beträgt $p_{\text{zweis}} = 0,616$. Wie in Kapitel 4.1.8 bereits beschrieben, ist bereits bei einer sehr kleinen Effektgröße das Signifikanzniveau von $p < 0.05$ unterschritten, es hätten also 104 ‚direct hits‘ gereicht, um die Nullhypothese (siehe oben) zu verwerfen. Die apriori ermittelte Teststärke unter Annahme einer 33%igen Trefferquote lag bei 0.95 (vgl. Kapitel 4.1.8). Es kann demnach mit 95%-Sicherheit ausgeschlossen werden, dass ein Effekt in der erwarteten Höhe oder größer bei der vorliegenden Stichprobe existiert (Rasch et al., 2006).

Unterschiede hinsichtlich des erwarteten Effekts

Um das hier ermittelte Trefferergebnis mit dem aus der Literatur übernommenen Ergebnis von 33% hinsichtlich signifikanter Verhältnisunterschiede zu testen, werden die Verhältnisse

nach Cohen (1988) transformiert. Die resultierende Effektgröße liegt in diesem Fall bei $h=0,2$ (vgl. Gleichung 3) und entspricht damit einer kleinen Effektgröße (Cohen, 1988, S.198).

$$h = 2 \arcsin \sqrt{0,33} - 2 \arcsin \sqrt{0,24} = 0,2$$

Der kritische Wert der Effektgröße h_c zur Unterschreitung der Signifikanzgrenze von $p<0.05$ liegt nach Cohen (1988, S.189) bei 350 Stichproben bei 0.124 (einseitig). Dies entspricht einer Teststärke von 0.84. Im vorliegenden Fall handelt es sich um 360 Ziehungen, der exakte Wert für die kritische Grenze ist also kleiner als 0.124 und wird demnach vom empirisch ermittelten Wert überschritten. Die in dieser Untersuchung ermittelte Trefferquote bei telepathisch übermittelten Farben liegt also signifikant unter der aus der Literatur übermittelten Trefferquote bei ähnlichen Aufgaben (Card-Guessing).

Auswertung der Zufälligkeit technisch bedingter und selbst gewählter Farbenreihenfolgen

Das Auftreten von Sequenzen innerhalb der zwölf Versuche wurde mit dem Sequenztest (SPSS) überprüft. Der zugrunde liegende Chi-Quadrat-Test geht von dichotomen Merkmalen aus und testet die Wahrscheinlichkeit aufeinander folgender Merkmalspaare. Eine Sequenz wird in diesem Fall als Folge gleicher Beobachtungen betrachtet (vgl. SPSS-Hilfe). In diesem Fall wurde der Sequenztest mit drei unterschiedlichen Trenngrenzen durchgeführt, um aus den vier Farben dichotome Merkmale herzustellen. Wird ein Sequenztest signifikant ($p<0.05$), so kann angenommen werden, dass die computerrandomisierte Zielfolge nicht ‚ideal‘ gemischt wurde, sondern Sequenzen enthielt.

Innerhalb der einzelnen Zielfolgen konnte in keinem Fall ein signifikanter Sequenztest beobachtet werden. Die Zielfolgen wurden demnach derart vom Computer randomisiert, dass keine signifikanten Sequenzen vorlagen. Der kleinste p-Wert, der angenommen wurde, lag bei $p=0.095$ (vgl. Vp28).

In Anlehnung an Brugger (1991) und Pöppel (1967) ist zu erwarten, dass die Probanden Sequenzen innerhalb ihrer gewählten Folge vermeiden. Das wird in diesem Experiment durch das nicht-signifikante Ergebnis des Sequenztests über die Wahlfolge bestätigt. Insbesondere konnte kein Zusammenhang zwischen der Zufälligkeit der computer-randomisierten Folgen und der Trefferquote der Probanden festgestellt werden.

Zusammenhang zwischen der Trefferquote und ausgewählten persönlichen Eigenschaften

Die vorliegende Stichprobe kann hinsichtlich möglicher Einflussfaktoren, wie Meditation, Glaube und Erfahrung mit Psi und Freundschaft (vgl. Kapitel 2.4.1) als heterogene Gruppe betrachtet werden. Die Trefferquote korrelierte jedoch entgegen der in der Literatur erhobenen Zusammenhänge nicht signifikant mit der Freundschaft ($N=30$, $r=0,218$), der Erfahrung

mit telepathischen Situationen ($N=30$, $r=0,049$) oder dem Glauben an Psi ($N=30$, $r=-0,048$). Lediglich drei Probanden gaben an, regelmäßig zu meditieren. Damit waren jedoch keine besseren Trefferquoten verbunden.

4.2.2 Ergebnisse der Winkelaufgabe

In der deskriptiven Auswertung wurden anhand von Mittelwerten und Standardabweichungen zunächst vermeintliche Unterschiede zwischen den Messbedingungen identifiziert, die schließlich mit den in den Tabellen 6, 7 und 8 dargestellten physikalischen Messfehlern verglichen wurden, bevor sie der inferenzstatistischen Analyse übergeben wurden.

Im Folgenden werden zunächst deskriptive Anteile der Auswertung dargestellt und anschließend die Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung beschrieben. Die Bezeichnungen der folgenden Tabellen werden wie folgt gelesen:

SjEj: Senden: ja; Information des Empfängers, dass gesendet wird: ja

SjEn: Senden: ja; Information des Empfängers, dass gesendet wird: nein

SnEj: Senden: nein; Information des Empfängers, dass gesendet wird: ja

SnEn: Senden: nein; Information des Empfängers, dass gesendet wird: nein.

Deskriptive Auswertung der Goniometer-Parameter

Bei Durchsicht der Goniometerdaten fiel auf, dass einige Kurven unmittelbar am Start einen kleinen Sprung von wenigen Grad aufwiesen. Da diese Sprünge sowohl die Trendparameter als auch die Flächenparameter beeinflussen, wurden entsprechende Versuche mit Sprüngen größer als 1 Grad (ca. 0,028 Volt) aus der Auswertung herausgenommen. Das gleiche Verfahren wurde auch in der Messfehlerauswertung angewandt. Da diese Sprünge auf alle Bedingungen gleichmäßig verteilt waren, wurde das statistische Ergebnis durch diese Extraktion nicht beeinflusst, so dass die Interpretation der Ergebnisse nicht verändert wurde.

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Goniometerparameter in den Messwiederholungsstufen können Tabelle 13 entnommen werden. Bei der Ermittlung der Standardabweichungen wurde die Varianz der Mittelwerte zwischen den Probanden nicht berücksichtigt, da sie nicht in die Fehlerterme der Messwiederholungsfaktoren eingehen. Hier wurde ein Mittelwert aus den Standardabweichungen der Probanden ermittelt. Eine detaillierte Auflistung der Mittelwerte der einzelnen Probanden ist Anhang A 2.2.2 zu entnehmen.

Tabelle 13. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) der Goniometerparameter in den einzelnen Messwiederholungsbedingungen. Ohne Varianz zw. den Vpn. (Abk. s.o.)

Parameter	SjEj	SjEn	SnEj	SnEn
Plusarea [Grad*sec]	3,40 \pm 3,83	3,49 \pm 3,23	2,96 \pm 3,22	3,46 \pm 3,37
Minusarea [Grad*sec]	14,71 \pm 10,07	13,38 \pm 7,59	15,46 \pm 10,61	12,51 \pm 7,33
Trendges [Grad/sec]	-0,1211 \pm 0,104	-0,0915 \pm 0,082	-0,1155 \pm 0,113	-0,0916 \pm 0,082
Trend1 [Grad/sec]	-0,1039 \pm 0,141	-0,0867 \pm 0,112	-0,1072 \pm 0,136	-0,0832 \pm 0,102
Trend2 [Grad/sec]	-0,1292 \pm 0,139	-0,0972 \pm 0,104	-0,1352 \pm 0,146	-0,1093 \pm 0,108
Std [Grad]	0,799 \pm 0,391	0,66 \pm 0,267	0,791 \pm 0,388	0,676 \pm 0,249

Anhand Tabelle 13 kann beobachtet werden, dass für die meisten Parameter die Werte der Bedingungen ‚Ej‘ betragsmäßig größer als die Werte der Bedingungen ‚En‘ sind (vgl. z.B. minusarea, trendges, trend1, trend2). Betrachtet man den Parameter ‚trendges‘, so liegen die Werte der Bedingung ‚Ej‘ bei -0,1211 bzw. -0,1155 Grad/sec, während die der Bedingung ‚En‘ mit -0,0915 bzw. -0,0916 Grad/sec eine geringere negative Steigung anzeigen. Abbildung 23 verdeutlicht dies exemplarisch am Beispiel des Parameters ‚Trend2‘.

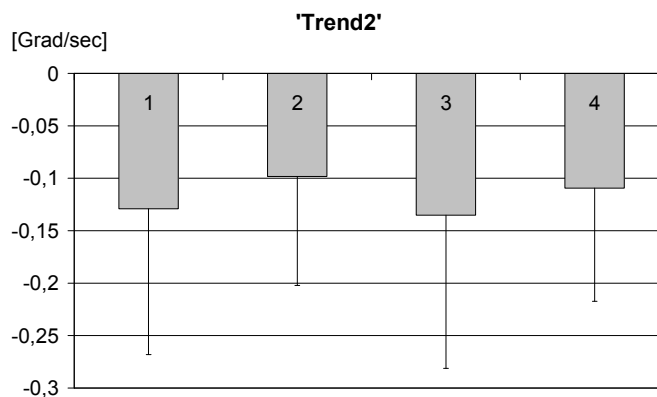


Abb. 23. Ergebnisse des Parameters 'trend2' in den einzelnen Versuchsbedingungen (1=SjEj; 2=SjEn;3=SnEj;4=SnSn).

Die Trendparameter zeigen, dass der Arm stärker nach unten geführt wurde, wenn der Empfänger die Information erhielt, dass gesendet würde. Mitunter zeigt der Parameter ‚std‘, dass die Standardabweichung um die 90-Grad herum um 0,127 Grad größer ist, wenn der Empfänger erwartet, dass er beeinflusst würde. Insbesondere zeigt auch der Unterschied zwischen den Beträgen der Plus- und der Minusarea, dass die Probanden ihren Arm im Mittel mehr unterhalb der 90Grad-Linie hielten als oberhalb. Exemplarisch wird anhand des Probandenpaares Nr. 25 (RB-WH) verdeutlicht, welche Auswirkungen der Erwartungsfaktor auf den Goniometerverlauf haben kann (vgl. Abbildung 24).

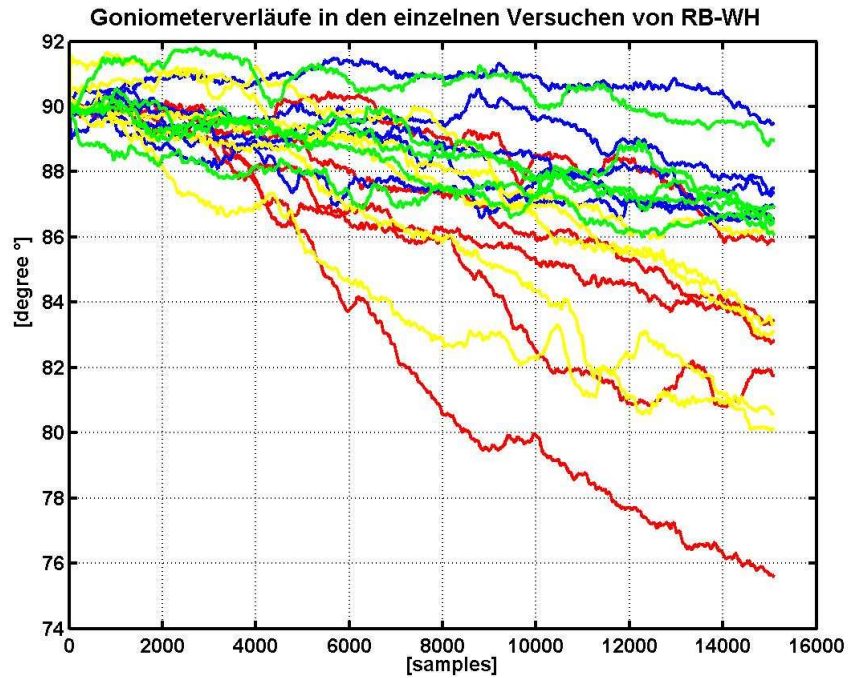


Abb. 24. Exemplarische Darstellung der Auswirkung des Erwartungseffekts bei dem Probandenpaar Nr. 25. Erläuterung zu den Farben: rot: SjEj, blau: SjEn, gelb: SnEj, grün: SnEn.

Insgesamt weisen die über alle einbezogenen Versuche gemittelten Goniometerverläufe eine äquivalente Aussage auf. Abbildung 25 verdeutlicht, dass der Trendverlauf in den Ej-Bedingungen (rot, gelb) stärker nach unten gerichtet ist als in den anderen Bedingungen.

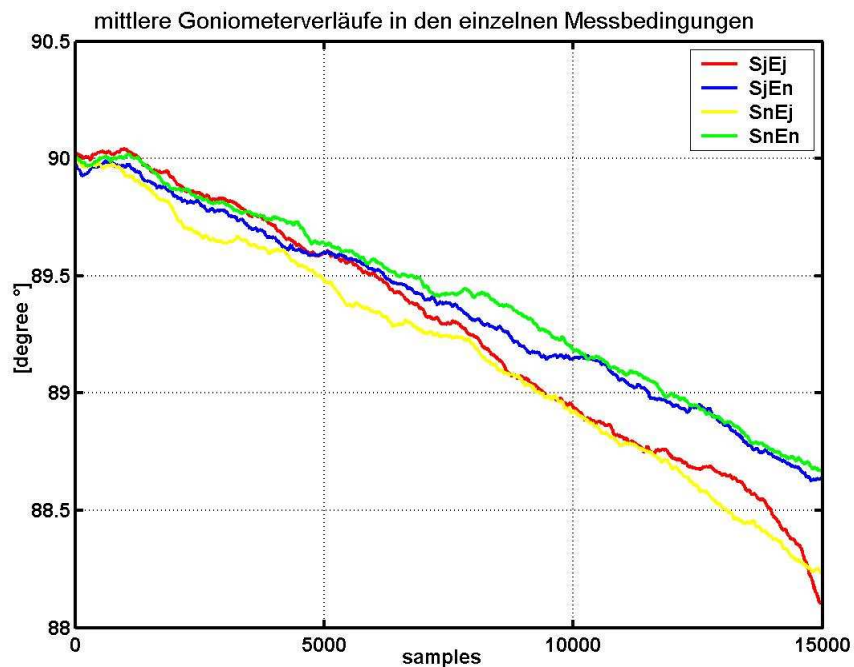


Abb. 25. Mittlere Goniometerverläufe in den einzelnen Messbedingungen. Samples sind als Sekunden * 1000 zu verstehen.

Vergleichen wir die Ergebnisse der bedingten Haupteffekte mit den Ergebnissen der Messfehlerbestimmung (vgl. Tabelle 6, Kapitel 4.1.7), so kann festgestellt werden, dass die

beobachteten Unterschiede in jedem Parameter mit Ausnahme der ‚plusarea‘ deutlich über der Grundstreuung liegen, das heißt um mindestens eine Nachkommastelle. Insbesondere sind die ermittelten Unterschiede um ein Vielfaches größer als die systembedingten Unterschiede (physikalische Messfehler) zwischen den Bedingungen. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die beobachteten Unterschiede in den Parametern zwischen den Sende- und den Erwartungsbedingungen nicht allein auf das systembedingte Grundrauschen zurückzuführen sind, so dass inferenzstatistische Untersuchungen von Haupteffekten notwendig erscheinen.

Inferenzstatistische Auswertung der Goniometerparameter

Um zu testen, inwiefern die Residuen der Messwiederholungsstufen von der Normalverteilung abweichen, wurde der Kolmogorov-Smirnov-Test herangezogen. Für eine Auflistung der einzelnen Ergebnisse wird der Leser auf den Anhang verwiesen (vgl. A 2.2.5). Der KS-Test wird für den Parameter ‚plusarea‘ höchstsignifikant ($z > 2,3$, $p < 0,000$), das heißt es liegt eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung vor. Die übrigen Parameter hingegen erfüllen die Verteilungsvoraussetzungen. Im Falle der ‚Standardabweichung‘ und der ‚minusarea‘ ist die Voraussetzung lediglich für eine Faktorstufe nicht erfüllt (vgl. A 2.2.5).

Der Box-M-Test auf Kovarianzgleichheit zwischen den einzelnen Vpn war für jeden Parameter signifikant ($p < 0,001$). Die Voraussetzung der Kovarianzgleichheit ist demnach nicht erfüllt, jedoch wird der Untersuchung des Zwischensubjektfaktors nur eine untergeordnete Rolle zugeschrieben.

In Anlehnung an Bortz (Bortz, 2005) wird die Varianzanalyse mit Messwiederholung trotz der partiellen Voraussetzungsverletzungen dennoch durchgeführt:

Die F-Werte, Freiheitsgrade und zugehörigen Signifikanzwerte sind am Beispiel der Parameter ‚minusarea‘ und ‚trendges‘ in den Tabellen 14 und 15 dargestellt. Die Ergebnisse der übrigen Parameter können im Anhang A 2.2.6 nachgelesen werden.

Tabelle 14. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter ‚minusarea‘

<i>Minusarea</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,002	1 (99)	0,961	0,000
Sender*Vpn	0,361	29 (99)	0,999	0,096
Empfänger	4,719	1 (99)	0,032	0,046
Empfänger*Vpn	2,428	29 (99)	0,001	0,416
Sender*Empfänger	0,085	1 (99)	0,372	0,008
Sender*Empfänger*Vpn	0,720	29 (99)	0,843	0,174
Vpn	12,734	29 (99)	0,000	0,789

Tabelle 15. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'trendges'.

<i>Trendges</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,005	1 (99)	0,944	0,000
Sender*Vpn	0,602	29 (99)	0,904	0,150
Empfänger	7,209	1 (99)	0,009	0,068
Empfänger*Vpn	2,850	29 (99)	0,000	0,455
Sender*Empfänger	0,028	1 (99)	0,867	0,000
Sender*Empfänger*Vpn	0,816	29 (99)	0,729	0,193
Vpn	13,252	29 (99)	0,000	0,795

Anhand der Tabellen kann festgestellt werden, dass die beobachtet Klassifizierung in ‚Ej‘ und ‚En‘ statistisch signifikant ist. In der Mehrzahl der Parameter ist ein signifikanter Effekt auf dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ beobachtbar, so dass eine Entscheidung zugunsten der Alternativhypothese (3.3.3) vorzunehmen ist. Für die Auswertung der Goniometerparameter muss demnach darin unterschieden werden, inwiefern der Empfänger erwartet, dass er beeinflusst würde oder nicht, unabhängig davon, ob er tatsächlich beeinflusst wird. Dies gilt für die Parameter ‚trendges‘ ($F_{1,99}=7,209$, $p=0,009$), ‚minusarea‘ ($F_{1,99}=4,719$, $p=0,032$), ‚trend2‘ ($F_{1,99}=4,823$), $p=0,030$) und ‚std‘ ($F_{1,99}=11,445$, $p=0,001$).

Die Interaktion zwischen dem Faktor ‚Empfänger‘ und den Vpn zeigt, inwiefern die Probanden unterschiedlich auf den Hinweis, es würde gesendet, reagieren (Hypothese 3.3.4). Diese Interaktion ist für die Faktoren ‚minusarea‘ ($F_{29,99}=2,428$, $p=0,001$), ‚trendges‘ ($F_{29,99}=2,850$, $p=0,000$), ‚trend2‘ ($F_{29,99}=2,019$, $p=0,006$) und ‚std‘ ($F_{29,99}=3,348$, $p=0,000$) signifikant und impliziert eine statistische Entscheidung zugunsten der Alternativhypothese. Hier muss hinsichtlich des Auftretens von Erwartungs-Effekten zwar nicht zwischen den Stufen des Sender-Faktors jedoch zwischen den einzelnen Vpn unterschieden werden. Der Effekt auf dem Faktor Empfänger ist also nicht uneingeschränkt interpretierbar.

Diese Tendenz wird durch die paarweisen Einzelvergleiche bestätigt, die den Haupteffekt ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ erzeugen. Tabelle 16 stellt die Signifikanz der Differenzen zwischen den Einzelvergleichen dar. Hier kann nachvollzogen werden, dass der Haupteffekt auf dem Faktor Erwartungshaltung hauptsächlich durch den Unterschied zwischen den Bedingungen S_jE_j und S_jE_n zustande kommt. Die Differenz zwischen den Bedingungen S_nE_j und S_nE_n erreicht das Signifikanzniveau nicht. Das könnte darauf hindeuten, dass der Erwartungseffekt nur schwach ausgeprägt ist und bei einigen suszeptiblen Probanden mehr, bei anderen nicht-suszeptiblen Probanden weniger oder gar nicht auftritt (vgl. Mortensen, 2008d).

Tabelle 16. Signifikanzwerte der paarweisen Einzelvergleiche. p-Werte sind nicht alpha-Fehlerkorrigiert.

<i>Parameter</i>	<i>SjEj - SnEj</i>	<i>SjEn - SnEn</i>	<i>SjEj - SjEn</i>	<i>SnEj - SnEn</i>
Minusarea	0,584	0,321	0,313	0,065
Trendges	0,819	0,952	0,044	0,201
Trend1	0,739	0,799	0,400	0,265
Trend2	0,832	0,557	0,104	0,368
Std	0,951	0,962	0,026	0,060

Hinsichtlich der Varianzaufklärung des Empfängerfaktors kann nur von kleinen Effektgrößen ausgegangen werden. Beim Parameter ‚trendges‘ werden knapp 7% der Varianz durch den Faktor Empfänger aufgeklärt. Betrachtet man zusätzlich die Interaktion mit den Vpn, so werden knapp 46% der Varianz aufgeklärt.

Des Weiteren ist kein signifikanter Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ zu erkennen, so dass in dieser Parametersauswahl eine Entscheidung zugunsten der Nullhypothese (3.3.2) getroffen wird. Die Versuche, in denen der Empfänger von einem Sender beeinflusst wurde, unterscheiden sich demnach nicht signifikant von denen, in denen er nicht beeinflusst wurde.

Bezüglich des Sender-Faktors ist bei keinem Parameter eine Interaktion mit den Vpn beobachtbar. Auch die Interaktion zweiter Ordnung liefert kein signifikantes Ergebnis.

Deskriptive Auswertung der EMG-Parameter

Bei Durchsicht der einzelnen EMG-Kurven auf anormale Verläufe und Artefakte fielen 20 Versuche des Probandenpaares Nr. 19 (Mo-MT) auf. Hier wurden im Frequenzspektrum der EMG-Kurven Oberschwingungen von 100 Hz bei etwa 200 Hz und 400 Hz bemerkt (vgl. Abbildung 26c), deren Herkunft, wie beispielsweise messtechnische Artefakte oder muskeleigene Erzeugung, bis zur Auswertung ungeklärt blieb. Aus diesem Grund wurden die Versuche dieses Probandenpaares nicht zur weiteren Auswertung herangezogen. Es sei allerdings bemerkt, dass die Extraktion dieser Daten die Auswertungsergebnisse nur geringfügig beeinflusste und keine Veränderungen der inferenzstatistischen Interpretationen bedingte. In den übrigen EMG-Signalen wurden Frequenzbänder zwischen 10 und 250 Hz beobachtet (vgl. Abb. 26b).

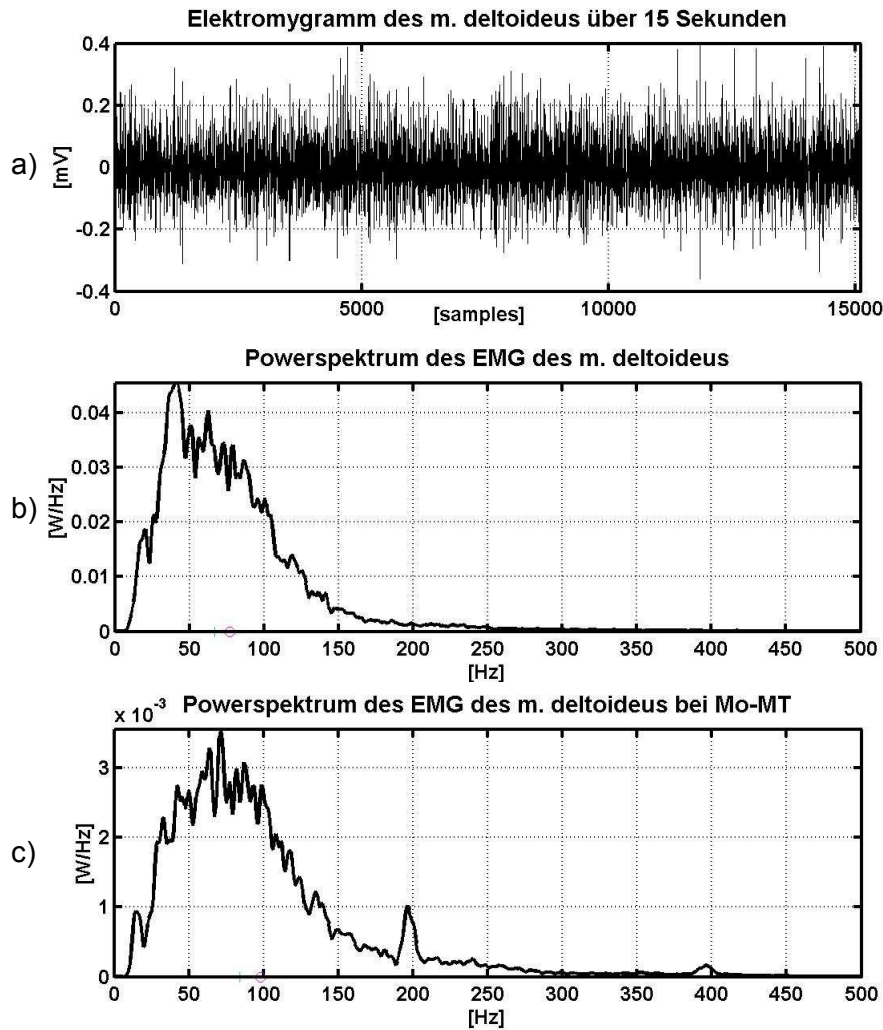


Abb. 26 a-c. a) Exemplarische Darstellung des Elektromyogramms des m. deltoideus bei der Winkelaufgabe. b) exemplarische Darstellung des Frequenzspektrums des m. deltoideus während der Winkelaufgabe. c) Frequenzband des Probandenpaares Nr. 19 (Mo-MT). Es tauchen anomale Frequenzspitzen bei 200 und 400 Hz auf. Frequenzspektrum nach Duarte (1998) erstellt.

Tabelle 17 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen in den einzelnen Interaktionsstufen für die einzelnen EMG-Parameter.

Tabelle 17. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) der EMG-Parameter in den einzelnen Messwiederholungsstufen. Ohne Varianz zw. den Vpn.

Parameter	SjEj	SjEn	SnEj	SnEn
Rms [mVolt]	0,309 \pm 0,032	0,318 \pm 0,027	0,319 \pm 0,035	0,319 \pm 0,031
Integral [mVolt*sec]	3,451 \pm 0,354	3,550 \pm 0,302	3,561 \pm 0,386	3,560 \pm 0,335
Maxpower	64653,62 \pm 16676,81	68790,57 \pm 15621,62	72618,52 \pm 19585,02	68438,13 \pm 16508,02
tMaxpower [Hz]	59,45 \pm 13,24	58,62 \pm 14,93	57,27 \pm 13,23	56,02 \pm 11,83
Meanfreq [Hz]	81,77 \pm 1,92	81,92 \pm 1,77	81,62 \pm 1,98	81,72 \pm 1,73
Medfreq [Hz]	72,52 \pm 1,93	72,66 \pm 1,83	72,19 \pm 2,11	72,43 \pm 1,79

Im Unterschied zu den Goniometer-Parametern scheinen die EMG-Parameter sich anders klassifizieren zu lassen. Hier kann eher eine Einteilung nach dem Faktor ‚Senden‘ vorgenommen werden, wobei im Falle der Amplitudenparameter die Werte der Bedingung S_jE_j mit 0,309 mVolt bzw. 3,451 mVolt*sec deutlich unterhalb der anderen Bedingungen liegen (vgl. Abbildung 27). Die Werte der Parameter ‚rms‘ und ‚integral‘ sind in den S_j-Bedingungen tendenziell kleiner als in den S_n-Bedingungen, das bedeutet, dass die Muskelaktivierung für die Versuche, in denen nicht gesendet wird, größer ist als für die, in denen gesendet wird, insbesondere dann, wenn der Empfänger die Information erhält, dass gesendet würde. Im Falle der Frequenzparameter fällt auf, dass das EMG in den Sendebedingungen ‚S_j‘ mit höheren Frequenzen im Vergleich zu den S_n-Bedingungen vertreten ist. Das spiegelt sich sowohl im Frequenzbereich der maximalen Power (‚t_{maxpower}‘) als auch in der Mean- und Medianfrequenz wieder.

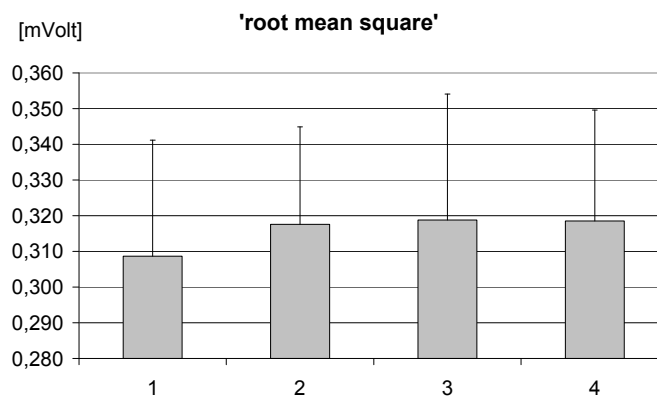


Abb. 27. Mittelwerte und mittlere Standardabweichungen des 'root mean square' in den einzelnen Versuchsbedingungen (1=S_jE_j; 2=S_jE_n; 3=S_nE_j; 4=S_nE_n).

Ein Vergleich mit den in Tabelle 7 und 8 (Kapitel 4.1.7) ermittelten Messfehlern zeigt einerseits, dass mit Ausnahme der Parameter ‚meanfrequenz‘ und ‚t_{maxpower}‘ die ermittelten Unterschiede deutlich über den physikalischen Messfehlern liegen und andererseits auch größer sind als die Unterschiede, die im Systemrauschen ermittelt wurden. Es kann angenommen werden, dass die beobachteten Unterschiede in den Parametern zwischen den Sende- und den Erwartungsbedingungen nicht allein auf das systembedingte Grundrauschen zurückzuführen und demnach inferenzstatistische Auswertungen hilfreich sind.

Zeit-Frequenz-Darstellung des EMG

Zur detaillierten Analyse der zeitlichen Unterschiede von den EMG-Frequenzeigenschaften wurde ein Zeitfenster der Länge einer Sekunde (1024 samples) durch die EMG-Zeitreihe geschoben, innerhalb dessen die Median- und Meanfrequenz berechnet wurden. Die Ergebnisse der Medianfrequenz in den einzelnen jeweils zur Hälfte überlappenden Zeitfenstern (hier von 1 bis 26) weisen keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Messwiederho-

lungsbedingungen auf, so dass auf eine inferenzstatistische Auswertung verzichtet wird. Es ist erkennbar, dass in allen Bedingungen die Medianfrequenz mit dem Zeitverlauf sinkt und keine deutlichen Abweichungen infolge andauernder telepathischer Übermittlung (rot: SjEj und blau: SjEn) zu verzeichnen sind.

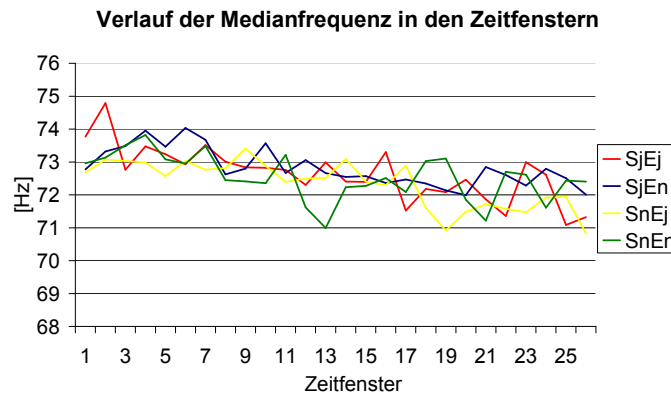


Abb. 28. Verlauf der Medianfrequenz in den einzelnen Zeitfenstern der Länge einer Sekunde.

Inferenzstatistische Auswertung der EMG-Parameter

Zunächst werden analog zur Auswertung der Goniometerparameter die Anwendungsvoraussetzungen, also die Verteilung der Residuen in den einzelnen Messwiederholungstufen und die Kovarianzgleichheit der Werte zwischen den Vpn, überprüft.

Auch hier wurde zur Überprüfung der Verteilungseigenschaften der Residuen der Kolmogorov-Smirnov-Test herangezogen. Für eine Auflistung der einzelnen Ergebnisse wird der Leser auf den Anhang verwiesen (vgl. A 2.2.5). Der KS-Test wird bis auf den Parameter ‚maxpower‘ für keinen der EMG-Parameter signifikant, das heißt die Residuen weichen nicht signifikant von der Normalverteilung ab.

Der Box-M-Test auf Kovarianzgleichheit zwischen den einzelnen Vpn war für jeden Parameter signifikant ($p < 0,001$). Die Voraussetzung der Kovarianzgleichheit ist demnach nicht erfüllt.

Trotz der Verletzung der Kovarianzgleichheit wird die Varianzanalyse mit Messwiederholung dennoch gerechnet: Die folgenden Tabellen 18, 19 und 20 stellen die F-Werte, Freiheitsgrade, Signifikanzwerte und a posteriori ermittelten Eta-Quadrate für die Parameter ‚rms‘, ‚integral‘ und ‚maxpower‘ dar. Die Ergebnisse der übrigen Parameter sind Anhang A 2.2.6 zu entnehmen.

Tabelle 18. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'rms'.

<i>Rms</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (Df_{err})</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	4,485	1 (116)	0,036	0,037
Sender*Vpn	0,628	28 (116)	0,922	0,132
Empfänger	2,676	1 (116)	0,105	0,023
Empfänger*Vpn	0,857	28 (116)	0,673	0,171
Sender*Empfänger	2,955	1 (116)	0,088	0,025
Sender*Empfänger*Vpn	1,007	28 (116)	0,467	0,195
Vpn	87,873	28 (116)	0,000	0,955

Tabelle 19. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'integral'.

<i>Integral</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (Df_{err})</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	4,430	1 (116)	0,037	0,037
Sender*Vpn	0,665	28 (116)	0,893	0,138
Empfänger	2,818	1 (116)	0,096	0,024
Empfänger*Vpn	0,897	28 (116)	0,739	0,163
Sender*Empfänger	2,708	1 (116)	0,103	0,023
Sender*Empfänger*Vpn	0,932	28 (116)	0,569	0,184
Vpn	91,670	28 (116)	0,000	0,957

Tabelle 20. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'tMaxpower'.

<i>tMaxpower</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	4,079	1 (116)	0,046	0,034
Sender*Vpn	0,941	28 (116)	0,556	0,185
Empfänger	0,837	1 (116)	0,362	0,007
Empfänger*Vpn	0,600	28 (116)	0,940	0,127
Sender*Empfänger	0,031	1 (116)	0,862	0,000
Sender*Empfänger*Vpn	1,181	28 (116)	0,266	0,222
Vpn	14,254	28 (116)	0,000	0,776

Die beobachtete Klassifikation in ‚Sj‘ und ‚Sn‘ ist für die Parameter ‚rms‘, ‚integral‘, ‚tmaxpower‘ und nahezu ‚medfreq‘ statistisch signifikant. Es konnte demnach ein signifikanter Effekt auf dem Hauptfaktor Senden beobachtet werden. Für den Parameter ‚integral‘ bedeutet das im Einzelnen, dass die Muskelaktivierung im m. deltoideus der Empfänger in den Bedingungen ‚Sj‘ signifikant geringer war als in den Bedingungen ‚Sn‘. Anhand der Varianzaufklärung von 3,7% kann allerdings beobachtet werden, dass der Effekt sehr gering ist (vgl. Tabelle 19). Im Falle der Frequenz mit maximaler Power (‚tmaxpower‘) und der Medianfre-

quenz kann außerdem gesagt werden, dass das EMG in den Sendebedingungen ‚Sj‘ signifikant mehr höhere Frequenzen aufwies als in den Bedingungen, in denen nicht gesendet wurde, auch wenn die Auswertungen für den Parameter ‚maxpower‘ aufgrund der geringen Unterschiede zu den Messfehlerauswertungen vorsichtig zu interpretieren sind.

Es wurde keine signifikante Wechselwirkung der beiden Messwiederholungsfaktoren mit Ausnahme des Parameters ‚maxpower‘ ($F_{1,116}=5,985$, $p=0,016$) gefunden. Lediglich die Interaktion zweiter Ordnung mit den Probanden ist für die Parameter ‚maxpower‘ ($F_{28,116}=2,005$, $p=0,005$) und ‚meanfreq‘ ($F_{28,116}=1,816$, $p=0,015$) signifikant (vgl. A 2.2.6).

Für die Überprüfung des signifikanten Haupteffekts auf dem Faktor ‚Senden‘ erscheint die Überprüfung der erzeugenden Einzelvergleiche interessant, um statistische Artefakte bedingt durch Mittelwertbildung auszuschließen. Tabelle 21 liefert die p-Werte der paarweisen Einzelvergleiche. Im Falle der Parameter ‚rms‘, ‚integral‘ und ‚maxpower‘ sind die Differenzen zwischen den Bedingungen SjEj und SnEj bzw. den Bedingungen SjEj und SjEn signifikant. Die Differenz zwischen den Bedingungen SjEn und SnEn wird in keinem Parameter signifikant. Die signifikante Differenz zwischen den Sende- und Nicht-Sendebedingungen wird offenbar durch die Differenz zwischen den Bedingungen SjEj und SnEj erzeugt, die zeigt, dass der Sendeeffekt den Erwartungseffekt in der Bedingung Ej übersteigt. Aufgrund der Signifikanz zwischen den Bedingungen SjEj und SjEn könnte der Unterschied jedoch durch einen Erwartungseffekt beeinflusst werden, so dass die Ablehnung der Nullhypothese zugunsten eines Telepathie-Effektes (Hypothese 2) vorsichtig zu interpretieren ist.

Tabelle 21. Signifikanzwerte (df = 154) der Einzelvergleiche in ausgewählten EMG-Parametern. Die p-Werte sind nicht alpha-Fehler-korrigiert.

<i>Parameter</i>	<i>SjEj – SnEj</i>	<i>SjEn – SnEn</i>	<i>SjEj – SjEn</i>	<i>SnEj – SnEn</i>
Rms	0,012	0,736	0,013	0,701
Integral	0,014	0,854	0,014	0,812
Maxpower	0,020	0,617	0,049	0,123
Tmaxpower	0,201	0,186	0,896	0,870
Medianfrequenz	0,170	0,157	0,320	0,314
Meanfrequenz	0,609	0,187	0,307	0,796

Es lässt sich bei keinem Parameter eine signifikante Interaktion zwischen dem Sender- und dem Personenfaktor finden, so dass im Falle der Hypothese (3.3.4) zugunsten der H_0 entschieden wird. Die Varianzanalyse für jeden Probanden separat gerechnet zeigt jedoch, dass die Varianzaufklärung der 20 Versuche durch den Sendefaktor bei vereinzelt Probanden sehr hoch (größer 40%), bei der Hälfte der Probanden jedoch kleiner als 15% ausfällt. Dieses Nebenergebnis deutet darauf hin, dass der globale Effekt auf dem Faktor

‚Senden‘ durch wenige Probanden sehr stark beeinflusst wird, auch wenn die Interaktion des Sendefaktors mit dem Personenfaktor nicht signifikant war.

Im deskriptiven Teil konnte bereits beobachtet werden, dass sich hinsichtlich des Erwartungsfaktors seitens des Empfängers im Unterschied zu den Goniometer-Parametern kein eindeutiger Trend beschreiben lässt. Die Varianzanalyse bestätigt überdies, dass die Unterschiede zwischen den Empfänger-Bedingungen ‚Ej‘ und ‚En‘ nicht signifikant sind. Auch die Interaktion des Empfängerfaktors (Ej/En) mit dem Personenfaktor erreicht nur für den Parameter ‚maxpower‘ das Signifikanzniveau.

Die Berechnung der EMG-Parameter wurde zur Validierung der eigenen Matlab-Programme mit den Programmen von Duarte (1998) durchgeführt (vgl. Kapitel 4.1.6). Bei minimalen Veränderungen der Werte aufgrund anderer Fensterungsmethoden war die inferenzstatistische Auswertung nahezu identisch und zum Teil sogar geringfügig deutlicher hinsichtlich der beobachteten Sendereffekte.

Ex post Ermittlung der Effektgrößen und Teststärken ausgewählter Goniometer- und EMG-Parameter

Im Planungsprozess (apriori) wurde die Teststärke der F-Tests für die Haupteffekte auf 0.8065 gesetzt, um eine optimale Stichprobengröße bei einem angenommenen theoretischen Effekt von $\Omega^2=0.035$ und gegebenem alpha-Niveau zu ermitteln. In Messwiederholungsplänen sind Kategorisierungen in kleine bzw. mittlere Effektgrößen aufgrund der Abhängigkeit von Korrelationen und Freiheitsgraden nicht üblich. In diesem Fall schlagen Rasch et al. (2006) eine Orientierung an den Effektgrößen für unabhängige Stichproben vor. Die Berechnung der empirischen Effektgröße innerhalb der Stichprobe kann aus der berechneten Varianzaufklärung durch Gleichung 8 nach Cohen (1988, S.273 ff) bei mehrfaktoriellen Plänen ex post berechnet werden. Tabelle 22 stellt die resultierenden Effektgrößen dar:

$$\eta^2 = \frac{\sigma_m^2}{\sigma^2 + \sigma_m^2} = \frac{f^2}{1 + f^2} \Leftrightarrow f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1 - \eta^2}} \quad (8)$$

Tabelle 22. Ex post aus den Varianzaufklärungen ermittelte Effektgrößen ausgewählter Goniometer- und EMG-Parameter.

Parameter	S	S*Vpn	E	E*Vpn	S*E	E*S*Vpn
Minusarea	0,000	0,326	0,220	0,844	0,090	0,459
Trendges	0,000	0,420	0,270	0,914	0,000	0,489
Std	0,000	0,369	0,341	0,990	0,000	0,445
Rms	0,196	0,392	0,153	0,456	0,170	0,481
Integral	0,193	0,403	0,157	0,451	0,157	0,465

Experiment I - Ergebnisse

Medfreq	0,234	0,534	0,248	0,478	0,032	0,617
Maxpower	0,241	0,423	0,000	0,469	0,167	0,619

Die Berechnung der tatsächlichen Teststärke zur Bestimmung des theoretischen (angenommenen) Populations-Effekts $\Omega^2=0.035$ erfordert die Berechnung der Korrelationen zwischen den Messwiederholungsstufen (Rasch et al., 2006, S.16), die schließlich als Korrektur in Gleichung 6 eingesetzt wird.²⁵ Diese ex post Teststärken zum Nachweis der Haupteffekte und die entsprechenden Beta-Fehler können in Tabelle 23 für ausgewählte Parameter nachvollzogen werden.

Tabelle 23. Ex post Teststärken und Beta-Fehler ausgewählter Goniometer- und EMG-Parameter zur Aufdeckung des theoretischen Effekts.

Ergebnis		Minusarea	Trendges	Std	Rms	integral	Medfreq
Sender	Power	0,9751	0,9224	0,8803	1	1	1
	Beta	0,025	0,078	0,120	0	0	0
Empfänger	Power	0,9224	0,8758	0,8161	1	1	1
	Beta	0,078	0,124	0,184	0	0	0

Da die tatsächlichen Korrelationen zwischen den Messwiederholungsstufen größer sind als der angenommene Wert von $r=0.5$, ist die Teststärke zur Aufdeckung eines Populationseffekts von $\Omega^2=0.035$ größer als 80%. Im Falle der Minusarea kann beispielsweise geschlossen werden, dass mit mehr als 97%iger Wahrscheinlichkeit kein Sendereffekt in der erwarteten Größe (oder größer) vorliegt. Insbesondere ist der Test so stark, dass mit mehr als 99%iger Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden kann, dass kein Erwartungseffekt im EMG in erwarteter (oder größerer) Höhe vorliegt.

Die Berechnung der empirischen Teststärke (zur Aufdeckung des Stichprobeneffekts) sowie der entsprechenden empirischen beta-Fehler erfolgt in Anlehnung an Moosbrugger & Brandl (2002) und kann in Tabelle 24 nachvollzogen werden.

²⁵ Eine weitere Möglichkeit liefert die Korrektur der Freiheitsgrade nach Cohen (1988) in Bezug auf die für den F-Bruch entscheidenden Nennerfreiheitsgrade der Fehlerterme. Eine Korrektur der Stichprobengröße unter Berücksichtigung der Nennerfreiheitsgrade erfolgt nach Cohen (1988, S.365, modifiziert) wie folgt:

$$n' = \frac{\text{Nennerfreiheitsgrade}}{\text{Zählerfreiheitsgrade} + 1} + 1$$

Tabelle 24. Empirische Teststärken und Beta-Fehler des erhobenen Stichprobeneffekts in ausgewählten Goniometer- und EMG-Parametern.

<i>Ergebnis</i>		<i>Minusarea</i>	<i>Trendges</i>	<i>Std</i>	<i>Rms</i>	<i>integral</i>	<i>Medfreq</i>
Sender	Power	0,05	0,0511	0,0522	0,5497	0,5399	0,7048
	Beta	0,95	0,9489	0,9478	0,4503	0,4601	0,2952
Empfänger	Power	0,5762	0,7576	0,9177	0,3737	0,3946	0,7525
	Beta	0,4238	0,2424	0,0823	0,6263	0,6064	0,2475

Im Falle der EMG-Parameter sind die empirischen beta-Fehler zum Sendereffekt größer als der theoretische beta-Fehler von 0.2, so dass einerseits aufgrund des alpha-Niveaus und andererseits aufgrund des beta-Fehlers zugunsten der H_1 entschieden werden kann (vgl. Moosbrugger & Brandl, 2002, Fall C2). Bei genauerer Betrachtung fällt jedoch auf, dass der empirische beta-Fehler unabhängig von der Größe des empirischen alphas in jedem Fall größer als der theoretische Wert ist, so dass trotz der optimalen Stichprobenplanung offenbar ein Indifferenzbereich vorliegt, in dem die empirische Testgröße (F) weder der H_0 noch der H_1 zugeordnet werden kann. Aufgrund der Schwierigkeit, Korrelationen innerhalb von Messwiederholungsstufen apriori abzuschätzen und der Tatsache, dass der empirische Effekt als statistische Größe betrachtet werden sollte, die demnach Zufallsschwankungen unterliegt, wird dennoch eine Entscheidung zugunsten H_1 aufgrund des alpha-Niveaus getroffen.

Einfluss ausgewählter psychologischer Charakteristiken

Zusätzlich zur Gesamtanalyse wurden einzelne Teilauswertungen über eine spezifische Auswahl an Probanden vorgenommen, um mögliche psychologische Charakteristiken zu identifizieren, die einen Übertragungseffekt begünstigen könnten. In Anlehnung an die in Kapitel 2.4.1 beschriebenen Einflussfaktoren (Honorton 1992, zitiert nach Dalton, 1997) wird eine Unterteilung in folgende Probandengruppen vorgenommen:

1. Vpn, die mehr als drei direkte Treffer in der Farbaufgabe erzielten.
2. Vpn, die angaben, an Telepathie zu glauben.
3. Vpn, die angaben, ein sehr gutes Verhältnis zu ihrem Versuchspartner zu haben.
4. Vpn, die angaben, bereits Erfahrung mit Psi-Phänomenen zu haben.

Die folgenden Auswertungen umfassen lediglich ausgewählte Goniometer- und EMG-Parameter, von denen aufgrund der Gesamtanalyse signifikante Ergebnisse erwartet wurden. Eine detaillierte Auflistung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

Zu 1.: Von insgesamt 30 Probanden erzielten in der Farbaufgabe 10 Probanden eine Trefferquote von 4 und mehr.

Signifikante Effekte auf dem Faktor ‚Senden‘ konnten bei zwei Frequenzparametern des EMG gefunden werden, darunter die ‚tmaxpower‘ ($F_{1,40}=6,913$, $p=0,012$) und ‚medfreq‘ ($F_{1,40}=4,343$, $p=0,044$). Die empirischen Effekte bestätigen nicht nur die bereits beschriebenen Ergebnisse, sondern zeigen zudem eine geringfügige Erhöhung des beobachteten Effekts auf. Zudem wiesen die Parameter ‚minusarea‘ ($F_{1,34}=6,118$, $p=0,019$) und ‚maxpower‘ ($F_{1,40}=6,316$, $p=0,016$) signifikante Unterschiede zwischen den Interaktionsstufen der Messwiederholungsfaktoren auf.

Zu 2.: Die Äußerung „Ich glaube, dass Telepathie existiert“ wurden von 18 Probanden mit „trifft absolut zu“ bzw. „trifft zu“ beantwortet.

Ein signifikanter Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ konnte bei der Frequenz der maximalen Power beobachtet werden ($F_{1,68}=5,128$, $p=0,027$).

Bezüglich der externen Parameter der Goniometermessreihe konnten hoch- bis höchstsignifikante Effekte auf dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ beobachtet werden, die im Vergleich zu den vorher beschriebenen Effekten sogar größer waren (vgl. ‚minusarea‘: $F_{1,61}=8,505$, $p=0,005$; ‚trendges‘: $F_{1,61}=13,737$, $p=0,000$ und ‚std‘: $F_{1,61}=14,913$, $p=0,000$). In allen drei Fällen war die Interaktion mit dem Personenfaktor jedoch ebenfalls signifikant.

Zu 3.: Die Fragen nach der Güte der Freundschaft zum Versuchspartner wurde von 20 Probanden mit ‚sehr gut‘ beantwortet.

In einigen Zeit- und Frequenzparametern der Muskelaktivierung konnte ein signifikanter Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ beobachtet werden, so z.B. bei dem Parameter ‚integral‘ ($F_{1,76}=6,911$, $p=0,010$) und der ‚maxpower‘ ($F_{1,76}=5,836$, $p=0,018$). Bei dem Maximum der Power wurden allerdings auch die Interaktion mit dem Probandenfaktor und die mit dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ signifikant, so dass der Haupteffekt nur eingeschränkt interpretiert werden darf.

Signifikante Effekte auf dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ konnten bei dem Parameter ‚std‘ ($F_{1,65}=8,490$, $p=0,005$) gefunden werden. Die Interaktionen zwischen dem Erwartungsfaktor und den Vpn wurden bei allen Goniometer-Parametern signifikant, so dass die identifizierten Haupteffekte nur eingeschränkt zu interpretieren sind.

Zu 4.: Bei der Angabe „Ich hatte bereits eine außersinnliche Erfahrung [...]“ kreuzten 17 Probanden die Antwort „trifft absolut zu“ bzw. „trifft zu“ an.

Bei der Medianfrequenz konnte ein signifikanter Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ ($F_{1,64}=5,027$, $p=0,028$) beobachtet werden.

Signifikante bis höchstsignifikante Effekte auf dem Hauptfaktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ wurden bei den Parametern ‚plusarea‘ ($F_{1,60}=5,078$, $p=0,028$), ‚trendges‘ ($F_{1,60}=11,705$, $p=0,001$), ‚std‘ ($F_{1,60}=12,193$, $p=0,001$) und ‚integral‘ ($F_{1,64}=5,253$, $p=0,025$) beobachtet. Mit Ausnahme des Parameters ‚integral‘ waren auch die Interaktionen dieses Faktors mit den Vpn signifikant, so dass auch die Haupteffekte nur eingeschränkt zu interpretieren sind.

Die Teilauswertungen sind hier lediglich als Exploration angesehen werden, da die jeweiligen Auswahlkriterien aufgrund des nominalen Skalenniveaus nicht als statistischer Faktor oder Kovariate hinzugezogen werden können. Insbesondere wurden für diese Auswertungen keine Hypothesen explizit formuliert, da der explorative Charakter der Fragestellung im Vordergrund stand.

4.2.3 Ergebnisse der Reaktionsaufgabe

Die Auswertung der Reaktionsaufgabe umfasst die Darstellung der mittleren absoluten Reaktionszeiten von Sendern und Empfängern. Zudem wird ein Vergleich zwischen der Reaktionszeit des Empfängers unter Sendereinfluss und der ohne Sendereinfluss über den Wilcoxon-Test und die Varianzanalyse mit Messwiederholung vorgenommen.

Deskriptive Auswertung der Reaktionsaufgabe

Die Aufgabe der Sender bestand darin, zwischen zwei visuell dargebotenen Signalen zu unterscheiden und bei Erscheinen des Signals so schnell wie möglich einen entsprechenden Drucksensor (Button) mit einem der beiden Zeigefinger zu betätigen, die bereits auf den Buttons platziert waren. In der Hälfte der Versuche wurden Aufgaben aus einem Intelligenztest gezeigt, die der Sender statt des Reagierens lösen sollte. Die Wahlreaktionszeiten der Sender lagen im Mittel bei 310 ms (± 121 ms).

Die Aufgabe der Empfänger bestand darin, auf zwei unterschiedliche Tonhöhen hin zwei Buttons mit dem Zeigefinger so schnell wie möglich zu betätigen. Auch hier waren die Zeigefinger bereits auf den Buttons platziert. Die Wahlreaktionszeit der Empfänger lag im Mittel bei 264 ms (± 94 ms).

Tabelle 25 liefert eine detaillierte Darstellung der Wahlreaktionszeiten (gerundet) des Empfängers, in der einerseits zwischen dem Signal (links (li), rechts(re)) und der Sender-Bedingung (‚Sender reagiert‘ (Sj) oder ‚Sender löst Aufgabe‘ (Sn)) unterschieden wird.

Tabelle 25. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) der Reaktionszeiten der Empfänger in den einzelnen Messbedingungen. (Ein Versuch über 1 Sekunde wurde eliminiert)

	<i>Sjli</i>	<i>Sjre</i>	<i>Snli</i>	<i>Snre</i>
Mittelwert (ms)	254	275	249	274
Standardabweichung (ms)	47	61	64	89

Inferenzstatistische Auswertung der Reaktionsaufgabe - Varianzanalyse

Zunächst wurden die Residuen der Reaktionszeiten in den vier Bedingungen (*Sjli*, *Sjre*, *Snli*, *Snre*) bestimmt. Der Kolmogorov-Smirnov-Test zur Analyse der Verteilungseigenschaften der Residuen brachte ein signifikantes Ergebnis für die Bedingung *Sjli* ($Z=2.476$, $p<0.001$), die anderen Bedingungen lieferten keinen signifikanten p -Wert. Damit ist die Normalverteilungsvoraussetzung für die Varianzanalyse im Falle der Bedingung *Sjli* verletzt, in den anderen Fällen konnte keine signifikante Abweichung von der Normalverteilung festgestellt werden.

Da beide Messwiederholungsfaktoren lediglich zwei Stufen haben, entfällt der Test auf Varianz- und Korrelationshomogenität. Betrachtet man zusätzlich zu den beiden Messwiederholungsstufen die Unterschiede zwischen den einzelnen Probanden, so ist weiterhin der Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen durchzuführen. Im vorliegenden Fall erfüllen die Reaktionszeiten der unterschiedlichen Probanden nicht die Kovarianzgleichheit ($F_{120}=1.405$, $p=0.003$).

In Anlehnung an Bortz (2005, S.286) wird die Robustheit der Varianzanalyse gegenüber Voraussetzungsverletzungen genutzt und die Berechnung trotzdem durchgeführt.

Die in Tabelle 25 dargestellten Unterschiede zwischen den Reaktionszeiten der Empfänger in den einzelnen Bedingungen wurden einerseits über alle Probanden gemittelt bzw. im Vergleich zwischen den Probanden auf Signifikanz geprüft.

Über alle Probanden gemittelt konnte mit der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung weder ein signifikanter Effekt auf den Hauptfaktoren ‚Senden‘ ($F_{1,69}=0.9$, $p=0.346$) bzw. ‚links/rechts‘ ($F_{1,69}=0,325$, $p = 0.570$) noch eine signifikante Interaktion ‚Senden*links/rechts‘ ($F_{1,69}=0.754$, $p = 0.388$) festgestellt werden.

Betrachten wir zusätzlich das unterschiedliche Verhalten der Probanden in den einzelnen Bedingungen mit einem weiteren Zwischensubjektfaktor ergibt sich folgendes Ergebnis: Die Interaktionen der Messwiederholungsfaktoren erreichen das Signifikanzniveau nicht ganz (Senden*Person: $F_{13,56}=1.744$, $p=0.077$; links/rechts*Person: $F_{13,56}= 1.792$, $p=0.067$). Die Hauptfaktoren werden ebenfalls nicht signifikant. Eliminiert man zusätzlich die Reaktionszeiten über einer Sekunde (ein Fall), so verschwindet der vorher beobachtete Trend zur Unterschiedlichkeit der V_{pn} in den einzelnen Bedingungen. Es gibt keine signifikante Interak-

tion zwischen den Messwiederholungsfaktoren und dem Sende- bzw. links/rechts-Faktor ($F_{13,56} = 1.137$, $p=0.35$; $F_{13,56} = 1.453$, $p = 0.166$). Stattdessen kann nach Eliminierung des einen Wertes größer einer Sekunde ein signifikanter Unterschied zwischen den Reaktionszeiten für den linken und denen für den rechten Button erkannt werden. Im Vergleich zu Tabelle 25 wird klar, dass die Probanden im Mittel für den linken Button signifikant kürzere Reaktionszeiten besaßen als für den rechten Button ($F_{1,13} = 4.631$, $p=0.036$).

Inferenzstatistische Auswertung der Reaktionsaufgabe - Wilcoxontest

Die Wahlreaktionszeiten der Empfänger bei gleichzeitiger Reaktion der Sender lagen im Mittel bei 264 ms (± 48 ms). Im Vergleich hierzu lagen die Reaktionszeiten der Empfänger ohne gleichzeitige Reaktion der Sender bei 261 ms (± 67 ms). Es konnten keine signifikanten Unterschiede mit dem Wilcoxontest festgestellt werden ($z=-0.094$, $p=0,925$). Abbildung 29 stellt die Reaktionszeiten der Empfänger mit und ohne Senderreaktion für die 14 Probanden einzeln dar.

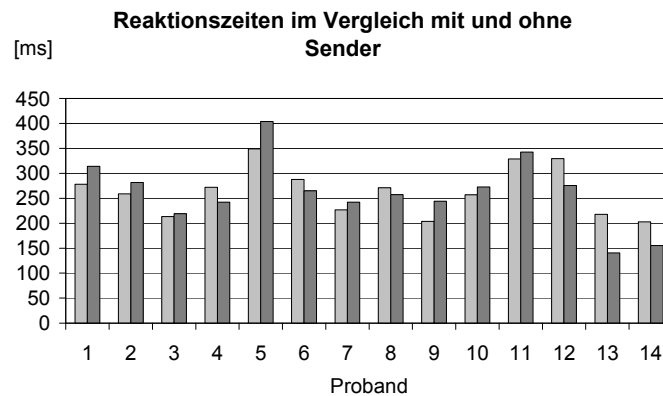


Abb. 29. Blockdiagramm der Empfänger-Reaktionszeiten ohne (hellgrau) und mit (dunkelgrau) Senderaktion.

4.3 Methodendiskussion und Ergebnisevaluation zu Experiment I

Das vorliegende Kapitel ist als Zwischendiskussion zu verstehen und umfasst methodische bzw. inhaltliche Aspekte, die speziell im Rahmen des ersten Experiments diskussionswürdig erscheinen. Ein besonderer Wert wird hier auf die Methodendiskussion gelegt, die vor allem auf dem Hintergrund bisheriger parapsychologischer Studien stattfindet und als Grundlage für die Entwicklung des zweiten Experiments betrachtet wird. Die inhaltliche Diskussion der Ergebnisse beschränkt sich dagegen im weitesten Sinne auf die Evaluation und Bewertung der beobachteten statistischen Effekte. Eine ausführliche inhaltliche Ergebnisdiskussion, die sich aus dem Vergleich der beobachteten mit den in der Literatur dokumentierten physiologischen Effekte und der Reflexion der Ergebnisse im Zuge bestehender Theorien zusammensetzt, wird im Anschluss an das zweite Experiment vorgenommen.

Am Ende dieses Kapitels werden Forschungsdefizite formuliert, die sich aus dem ersten Experiment und bisherigen Untersuchungen ableiten lassen. Diese führen in die Formulierung der Problemstellung und Hypothesen für das zweite Experiment über.

4.3.1 Methodendiskussion

Die Methodendiskussion orientiert sich weitgehend an den von Hyman (1985, vgl. Kapitel 2.4.3) und Milton et al. (1999) beschriebenen methodischen Fehlern bisheriger Ganzfeldstudien, sowie an den von Sarma (1997) aufgestellten Kriterien zur wissenschaftlichen Prüfung von (Hypo-)Thesen, die als Richtlinie für parapsychologische Studien herangezogen werden sollten. Hyman (1985) setzt der Interpretation von Psi-Ergebnissen eine detaillierte Sicherheitsbeurteilung voraus, die mögliche prozedurale Fehler des Untersuchungsdesigns, des Randomisierungsverfahrens, der Anwendung statistischer Verfahren und der Schaffung geeigneter Kontrollbedingungen einbezieht. Die Kriterien Sarmas (1997) werden diesen Unterpunkten jeweils zugeordnet und an entsprechender Stelle diskutiert.

Diskussion des Versuchsablaufs

Sarma (1997) fordert, dass die Messung nicht von den Erwartungen der Untersucher beeinflusst werden dürfe und schlägt diesbezüglich eine Versuchsanordnung im Doppelblind-Design vor, die sowohl die Probanden als auch die Untersuchungsleiter hinsichtlich derjenigen Information verblinden, die das Ergebnis beeinflussen könnte. Auf diese Weise könnte Manipulationen vorgebeugt werden.

Die hier durchgeführte Doppelblind-Studie war als vollautomatisierter Ablauf arrangiert, in den der Untersuchungsleiter lediglich durch das Starten des Programms eingriff und sich unmittelbar danach vom Untersuchungsort entfernte. Während bisherige automatisierte

Ganzfeldstudien den Fokus auf die automatische (digitale) Erfassung der Empfängerantworten in Echtzeit legen (Bem et al., 1994; Goulding, Westerlund, Parker, & Wackerman, 2004; Parker, 2000; Wright et al., 2003), zielte die vorliegende Automatik auf den Ausschluss des Experimentleitereinflusses (Wiseman et al., 1997) und ein geeignetes Randomisierungsverfahren zur Realisation von Blind-Bedingungen ab, ohne dabei auf die automatische Datenspeicherung zu verzichten. Sowohl Stör- als auch Täuschungsfaktoren konnten dadurch kontrolliert bzw. ausgeschlossen werden. Die Entwicklung eines automatisierten Versuchsablaufs kann als erfolgreich betrachtet werden (Untersuchungsziel 4, Kapitel 3.2.2).

Die Reihenfolge der Versuchsbedingungen war im Falle der Farb- und Reaktionsaufgabe für Untersuchungsleiter und Empfänger unbekannt (Doppelblind-Design). Im Falle der Winkelaufgabe kannte auch der Sender die tatsächliche Versuchsbedingung nicht und wurde in den Nicht-Sendebedingungen mit Intelligenzaufgaben abgelenkt. Empfänger und Sender waren hier im Unterschied zum Versuchsleiter lediglich hinsichtlich einer Untersuchungsbedingung (Senden bzw. Erwartungshaltung des Empfängers) verblindet und wurden apriori nicht über eingebaute Placebo-Effekte informiert. Das Design kann diesbezüglich als Triple-Blind-Design bezeichnet werden. Bei einzelnen Probanden kam nach der Messung jedoch der Verdacht auf, dass die ihnen über Kopfhörer mitgeteilte Information in manchen Fällen nicht richtig war. Dies wurde vom Untersuchungsleiter jedoch nicht vor dem Ende der zweiten Versuchsreihe kommentiert. Trotz der Möglichkeit, dass einzelne Empfänger von dem Einbau von Placeboeffekten wussten, wird die Verblindung der Probanden dennoch als erfolgreiches Mittel zur Differenzierung zwischen Erwartungseffekten und außersinnlichen Effekten betrachtet (Untersuchungsziel 5).

Verbesserungswürdig für Folgeexperiment ist die Informationsdarbietung im Senderfeedback während der Winkelproduktionsaufgabe, die in diesem Experiment derart gestaltet war, dass das Herunterdrücken des Armes mit einem Kurvenanstieg (in Volt) verbunden war. Nach der Durchführung der Testabläufe wurde dies jedoch für jeden Sender verständlich. Im Übrigen war nach Äußerung der Sender das Feedback über die Winkelmessreihe kein wesentlicher Anhaltspunkt für die Sendemethode. Die meisten Sender gaben an, währenddessen die Augen geschlossen und sich den Empfänger vorgestellt zu haben. Eine stärkere Lenkung bzw. Hilfestellung bei der Vorstellung des Empfängers ist möglicherweise förderlich.

Technische Probleme traten am Anfang der Versuchsreihe durch einen mit der Software programmierten Rauschgenerator auf. Der Rauschgenerator produzierte während der gesamten Messung ein gleichverteiltes Rauschen auf dem Kopfhörer des Empfängers und sollte neben der Konstruktion eines gleichförmigen visuellen Feldes eine Ganzfeldbedingung herstellen. Dieses Rauschsignal führte allerdings aus bisher unerklärten Gründen häufiger zu Unterbrechungen des Versuchsablaufs und wurde deshalb nach drei Messterminen entfernt.

Bei den bis dahin gemessenen Probandenpaaren wurden fehlerhafte Messungen wiederholt, dies war lediglich bei zwei Probandenpaaren notwendig. Ein weiteres Probandenpaar durchlief 18 anstatt 20 Messungen bis zum Versuchsabbruch durch den Rauschgenerator. Diese Messungen wurden nicht wiederholt, sondern die Versuchsreihe ging mit 18 Versuchen in die statistische Analyse ein.

Diskussion des Randomisierungsverfahrens

In der vorliegenden Studie wurde ein Randomisierungsverfahren gewählt, das aus zwei voneinander unabhängigen verknüpften Zufallsgeneratoren bestand (vgl. Kapitel 4.1.5). Der Randomisierungsprozess musste manuell gestoppt werden, bevor die eigentliche Messung begann, wurde jedoch nicht korrigiert oder beurteilt. Ungeachtet der Anmerkung Spencer-Browns (1996; 1953), dass in einem Randomisierungsprozess jede denkbare endliche Zahlenreihenfolge die gleiche Wahrscheinlichkeit besitzt und demnach alle Muster als zufällig und gleichwertig betrachtet werden müssen, wurde aposteriori im Falle der Farbaufgabe ein Sequenztest durchgeführt, der den Erfolg des Mischvorgangs bestätigte.

Um zu garantieren, dass die resultierende Verteilung der Verteilungsannahme des angewandten statistischen Verfahrens entspricht (Hyman, 1985), erhielt der Empfänger während der 12 Durchgänge kein Feedback über die bisher gewählten Treffer, so dass bis zum Schluss eine 25%-ige Trefferwahrscheinlichkeit für jeden Einzelzug gewährleistet war. Insofern kann sowohl das Randomisierungsverfahren als auch der ‚nicht-medial veranlagte‘ Empfänger als Zufallsgenerator angesehen werden. Die resultierende Verteilung eines Zufallswurfs entspricht demnach der Verteilungsannahme der Nullhypothese, die besagt, dass es sich bei den Zügen um Zufallserscheinungen und nicht um Sendeeffekte handelt. Insbesondere konnte mit der aposteriori Korrelation zwischen der Trefferquote und dem Ergebnis des Sequenztests gezeigt werden, dass vermeintliche Treffer nicht aufgrund des Aufkommens von Sequenzen in der Farbenreihenfolge zustande kamen (Brugger, 1991; Pöppel, 1967).

Im Unterschied zu den bei Dalkvist und Westerlund (2006) diskutierten Designs, in denen die Messbedingungen durch randomisiertes Ziehen mit Zurücklegen ausgewählt wurden, wurde hier die Anzahl der einzelnen Bedingungen gleich verteilt und apriori vorgegeben. Zusammen mit der Aufnahme von Placebo-Bedingungen zur Extraktion von Erwartungseffekten können die bei Dalkvist und Westerlund (2006) angeführten Bias-Quellen ausgeschlossen werden.

Diskussion der statistischen Verfahren

In Anlehnung an Sarma (1997, S.135) sollten die zu „prüfende Hypothese und die Erfolgskriterien [...] vor der Durchführung der Experimente genau festgelegt werden. [Die] Ergebnisse sollten für sich sprechen und möglichst wenig interpretationsbedürftig sein“. Im vorliegenden Experiment konnte das Erfolgskriterium nur hinsichtlich der Unterschiede der erhobenen Parameter in den einzelnen Messbedingungen festgelegt werden. Über die Größe des Unterschieds und die Richtung der Veränderung war apriori nichts bekannt. Stattdessen orientierte sich die Stichprobenplanung an Metaanalysen zur direkt mentalen Interaktion, nach denen Unterschiede in bekannter Höhe angenommen werden können.

Das statistische Auswertungsverfahren wurde im Vorhinein aufgrund des Vier-Felder-Designs festgelegt und genügt damit den Anforderungen Sarmas (1997). Mitunter kann die Aussortierung einzelner Daten als objektiv und nicht produktorientiert betrachtet werden und wurde zudem an entsprechenden Stellen dokumentiert.

Zudem fordert Hyman (1985), dass von der Verteilungsannahme, die der Nullhypothese zugrunde liegt, ausgehend ein angemessenes statistisches Verfahren anzuwenden sei, so dass die angenommene Fehlerrate/Irrtumswahrscheinlichkeit auch der tatsächlichen entspricht. Die wiederholte Messung einer Person kann zu Verfälschungen der Irrtumswahrscheinlichkeit führen. Im Falle der Farbaufgabe wird die Unabhängigkeit der einzelnen Züge innerhalb einer Person als problematisch betrachtet, wenn man die Überlegungen von Brugger (1991) und Pöppel (1967) zur Vermeidung spezifischer Muster in Zufallsfolgen berücksichtigt. Alternativ hätten 360 Probanden mit jeweils einem Versuch statistisch betrachtet die gleiche Chance gehabt, die Nullhypothese zu verwerfen wie 30 Probanden mit jeweils 12 Versuchen, wenn man von der Unabhängigkeit wiederholter Züge ausgeht. Wählt eine Person jedoch eine Farbe nach der Häufigkeit bisher ausgewählter Farben, so entspricht die Wahrscheinlichkeit für die Auswahl einer Farbe nicht mehr 0.25, sondern berechnet sich als bedingte Wahrscheinlichkeit der bisher gewählten Treffer. In diesem Falle könnte die ermittelte Trefferwahrscheinlichkeit nicht direkt an der Binomialverteilung beurteilt werden.

Im Falle der Winkelaufgabe treten statistische Probleme in Zusammenhang mit der alpha-Fehler-Kumulierung auf. Die in Kapitel 4.2.2 dargestellten Ergebnisse sind im Rahmen dieser explorativen Studie nicht alpha-Fehler korrigiert. Sowohl die separate Auswertung der einzelnen Probandenpaare (vgl. Kapitel 4.2.2, letzter Teil) als auch die Auswertung mehrerer Parameter, die zur Ablehnung der gleichen Nullhypothese herangezogen werden, führen zu Verfälschungen der Irrtumswahrscheinlichkeit und sind demnach nicht absolut zu interpretieren. Die Darstellung der einzelnen Probandenpaare hinsichtlich ihres Psi-Erfolges wurde lediglich zur Auswahl einzelner Paare für die zweite Messung vollzogen und sollte nicht als statistischer Nachweis ihrer Psi-Fähigkeiten interpretiert werden. Echte alpha-Fehler-Verzerrungen treten hingegen durch die Nutzung verschiedener Parameter auf: Die Chance,

die Nullhypothese zu verwerfen, wird durch die Darstellung mehrerer Parameter erhöht, so dass gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit einer fälschlichen Ablehnung der Nullhypothese steigt. Im Sinne eines explorativen Designs konnte jedoch apriori nicht beurteilt werden, welcher Parameter die größten Effekte zeigen würde und hinsichtlich der Trennschärfe der Bedingungen am sensitivsten ist, so dass der Weg über die multiple Testung durch mehrere Parameter gewählt wurde.

Diskussion adäquater Kontrollbedingungen

Eine adäquate Kontrollbedingung besteht nach Hyman (1985) darin, die sensorische Übertragbarkeit auszuschließen und andere Störfaktoren zu kontrollieren. Sensorische Übertragungen wurden durch die Nutzung von unterschiedlichen Räumen, durch die Nutzung von Kopfhörern und der Kontrolle durch Kameras für die vorliegenden Bedingungen bestmöglich ausgeschlossen. Die vollständige akustische Abschirmung war technisch nicht möglich, wurde jedoch einerseits durch den Einsatz von Kameras und andererseits durch den Untersuchungsleiter, der einen Raum weiter platziert war, überprüft. Während die Distanz zwischen Sender und Empfänger im vorliegenden Experiment wegen räumlicher Einschränkungen auf ca. 5 m begrenzt war, ist eine Vergrößerung der Distanz durch unterschiedliche Stockwerke (z.B. Leuschner, 2004) oder weit entfernte Räume (Goulding et al., 2004) empfehlenswert.

Im Falle der Farbaufgabe wurden hinsichtlich der Art der außersinnlichen Wahrnehmung keine weiteren Kontrollbedingungen geschaffen, da lediglich getestet werden sollte, inwiefern eine über außersinnliche Wege gesendete Information die Trefferwahrscheinlichkeit beeinflusst. Durch welche Art der außersinnlichen Wahrnehmung (Präkognition, Telepathie, Hellsehen, vgl. Kapitel 2.1) die veränderte Trefferzahl zustande kam, wurde hingegen nicht getestet. Ähnliche Vorgehensweisen können in ebenfalls automatisierten Versuchsreihen z.B. bei Goulding et al. (2004) beobachtet werden. Für die Entscheidung, inwiefern der Empfänger ohne Anwesenheit eines Senders durch präkognitive Fähigkeiten die computer-generierte Reihenfolge der Farben erkannt hätte, wären Kontrollbedingungen notwendig gewesen, in denen die Anwesenheit eines Senders von der Nichtanwesenheit getrennt werden können. Die Frage nach der Präkognition des Empfängers war jedoch nicht Gegenstand der Untersuchung. Vielmehr wurde während des Tests darauf hingewiesen, dass der Proband nicht die Farbenreihenfolge des Computers abschätzen, sondern sich auf den Sendeprozess seines Partners konzentrieren solle.

Im Falle der Winkel- und Reaktionsaufgabe wurde ein Vier-Felder-Design gewählt, das ‚Placebo‘-Effekte beinhaltet. Unter den zwei Faktoren ‚Erwartungshaltung/Information des Empfängers über das Senden‘ und ‚Senderaktivität‘ wurden also auch Bedingungen durchgeführt, in denen dem Empfänger mitgeteilt wurde, dass der Sender sendet, der Sen-

der aber tatsächlich nicht aktiv sendete. Das Auftreten von Placebo-Effekten hängt dabei grundsätzlich mit der Erwartungshaltung des Empfängers zusammen (vgl. Pitman et al., 2004). Probanden, die nicht an telepathische Effekte glaubten oder das Design ‚durchschauten‘, lassen demnach keinen Placeboeffekt erwarten. Tatsächlich konnte durch Reduktion der Stichprobe auf Psi-Gläubige im Vergleich zur vollständigen Stichprobe eine Erhöhung des Placebo-Effekts beobachtet werden. Auch hier wurde nicht getestet, inwiefern die Anwesenheit eines Senders das Verhalten des Empfängers ändert, sondern inwiefern der aktive Sendeversuch des Senders Einfluss auf den Empfänger zeigt. Die Nichtaktivität des Senders wurde durch Intelligenzaufgaben gewährleistet, indem dem Sender mitgeteilt wurde, dass das Ergebnis seines Intelligenztests mit den Psi-Fähigkeiten korreliert würde. Durch das Einschleusen der Intelligenzaufgaben konnten geeignete Kontrollbedingungen hinsichtlich der Sendeaktivität geschaffen werden.

Aufgrund der vorliegenden Diskussionspunkte werden aus Sicht der Verfasserin die Möglichkeiten eingeschränkt, dass die vorliegenden Ergebnisse auf andere Ursachen zurückgeführt werden müssen als auf den vermuteten außersinnlichen Grund (vgl. Kriterium 3, Sarma, 1997). Es kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dass die verwendete Methode einen anderweitigen Bias verursacht, der bisher unentdeckt blieb, bis dahin werden die der Hypothese entsprechenden Annahmen jedoch als wahrscheinlicher betrachtet.

4.3.1 Ergebnisevaluation

Ergebnisse der Farbaufgabe

Orientiert man sich an den Ergebnissen der Metaanalyse über Ganzfeldstudien so kann keine Übereinstimmung mit den bisherigen Ergebnissen erkannt werden. Andere automatisierte Studien berichten hingegen ebenfalls über Trefferquoten, die die Zufallswahrscheinlichkeit nicht signifikant übersteigen (Goulding et al., 2004). In dem vorliegenden Experiment konnte nicht gezeigt werden, dass es möglich ist, Farben telepathisch zu senden, derart, dass die Nullhypothese einer zufälligen Trefferwahrscheinlichkeit abgelehnt werden konnte. Die Nullhypothese 3.3.1 ist demnach beizubehalten.

Die Planung der Gesamtanalyse ging von einer 95%igen Teststärke aus, das heißt die Chance, die Nullhypothese zu verwerfen, war bei einer in der Literatur angegebenen (Utts, 1988; Utts, 1991) Trefferquote von 33% sehr groß. Stattdessen wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den (erwarteten und empirischen) Verhältnissen gefunden, der zeigt, dass die hier erhobene Stichprobe sich von metaanalytischen Ergebnissen bei Card-Guessing Aufgaben stark unterscheidet. Hierfür können mehrere Gründe in Betracht gezogen werden:

1. **Art der Aufgabe:** In bisherigen rein psychologisch ausgerichteten telepathischen Aufgaben wurden Symbole, Videosequenzen und Fotos verwendet (vgl. Kapitel 2.4.1). Eine Durchführung mit Farben ist nicht bekannt. Während die Bedeutung des Übertragungsgegenstands (Target) für die Trefferquote bisher nicht eindeutig ist (Goulding et al., 2004), weisen einige Studien jedoch darauf hin, dass emotional behaftete und dynamische Videos/Fotos besser übertragen werden als statische Objekte (Bem & Honorton, 1994; Dalton, 1997). In der vorliegenden Studie wurden Farben ausgewählt, die zudem über Assoziationsbildung des Senders emotional behaftet werden sollten. Der tatsächliche Übertragungsinhalt wurde jedoch nicht kontrolliert, so dass über die Emotionalität der Assoziationsbildung nur spekuliert werden kann.
2. **Unbewusster Sendevorgang:** Mit der besseren Übertragbarkeit emotional behafteter Bilder ist möglicherweise ein unbewusster oder subliminal ablaufender Sendevorgang verbunden (Leuschner, 2004; Kantharmani & Palmer, 1993), der durch das aktive Senden und Assoziieren der Farben unterdrückt werden könnte. Hinweise darauf liefern zwei Fälle, in denen rekonstruiert werden konnte, dass ‚Störeffekte‘ zu einem unbewussten Übermitteln von ‚falschen‘ Farben geführt haben, die dann jedoch vom Empfänger richtig erkannt wurden. Bei einem Geschwisterpaar zum Beispiel fungierte die ältere Schwester als Sender, die jüngere als Empfänger. Im Senderraum war eine Thermoskanne platziert, die während der Untersuchung zeitweise einen fiependen Ton von sich gab. Der Empfänger nahm in diesem Experiment die Farbe ‚orange‘ wahr und schrieb sie auf. Bei der Besprechung der Trefferquoten nach den 12 Versuchen erinnerte sich die Senderin an das fiepende Geräusch, das sie für einen Moment an ihre Thermoskanne zu Hause erinnert hatte. Diese Thermoskanne war ‚orange‘.
3. **Fehlende Ganzfeldbedingung:** Die signifikant hohen Trefferquoten in Card-Guessing Aufgaben wurden unter Ganzfeldbedingungen erzielt (vgl. Kapitel 2.4.1). Im vorliegenden Experiment wurde die Schaffung einer Ganzfeldbedingung zwar beabsichtigt, jedoch aufgrund eines Programmierfehlers nicht erreicht, so dass die Umgebung des Empfängers lediglich abgedunkelt und ruhig gehalten werden konnte. Inwiefern dies Einfluss auf die Trefferquote hatte, kann hier nicht geklärt werden.
4. **Feedback:** In der vorliegenden Studie wurde den Empfängern während der einzelnen Züge kein Feedback darüber gegeben, inwiefern die bisherigen Züge richtig oder falsch gewesen sind. Dadurch sollte die Unabhängigkeit der Züge gewährleistet werden. Zahlreiche Studien, die einen erfolgreichen Nachweis einer telepathischen Übertragung von Bildern dokumentieren, wurden jedoch meist unter Vergabe eines Feedbacks arrangiert (Diaconis, 1978), um im Sinne eines Lerneffekts durch operantes

Konditionieren eine erhöhte Trefferquote zu erzielen (Stanford, 1977; Tart, 1976). In häufigen Fällen wurde nach Diaconis (1978) jedoch das statistische Auswertungsverfahren nicht angepasst, so dass Verfälschungen der dokumentierten Trefferquoten möglich sind.

5. **Übertragungszeit:** Die Zeiten zur Übermittlung jeweiliger Bilder unterscheiden sich in Ganzfeldstudien enorm und variieren zwischen 30 Sekunden (Honorton et al., 1990), einer Minute (Honorton et al., 1990) und zwei Minuten (Goulding et al., 2004; Wright et al., 2003). In der vorliegenden Studie wurde eine Übertragungszeit von 20 Sekunden gewählt, die in Anbetracht der Farbenanzahl und der Untersuchungssituation (Blick auf einen Monitor) in den Vortests als adäquate Zeit angesehen wurde. Aufgrund der Tatsache, dass die meisten Empfänger berichteten, unmittelbar einen Farbeindruck erhalten zu haben und nicht erst nach 20 Sekunden, wird dieser Grund als nebensächlich betrachtet.
6. **Persönliche Eigenschaften der Probanden:** Die vorliegende Stichprobe kann hinsichtlich möglicher Einflussfaktoren, wie Meditation, Glaube und Erfahrung mit Psi und Freundschaft als heterogene Gruppe betrachtet werden (vgl. Kapitel 4.2.2). Der geringe lineare Zusammenhang zwischen ausgewählten persönlichen Eigenschaften und der Trefferquote lässt diesen Aspekt jedoch als vernachlässigbar erscheinen.
7. **Psi-missing:** Psi-missing bezeichnet ein Phänomen, bei dem Motivationsschwächen und Abwehreinrichtungen zu einem Ausbleiben von Trefferquoten führen (Goulding et al., 2004). Goulding et al. (2004) führen das Ausbleiben eines telepathischen Effekts (Trefferquote = 23%) innerhalb der automatisierten Studie zum Teil auf psi-missing zurück. Ungeachtet der Tatsache, dass diese Begründung aufgrund des auftretenden Ringschlusses nur schwer nachzuweisen ist, wird der Grund im vorliegenden Experiment als vernachlässigbar betrachtet, da sämtliche Probanden freiwillig und zum ersten Mal an einer solchen Studie teilnahmen.
8. **Es lässt sich kein telepathischer Übertragungseffekt bei der Farbaufgabe nachweisen:** In Anbetracht der vorliegenden Trefferquote von 24% und der vorab geplanten Teststärke von 0.95 bei einem erwarteten Effekt von 33% liegt die Vermutung nahe, dass die vorliegende Stichprobe innerhalb der Farbaufgabe keine telepathischen Fähigkeiten in Höhe des erwarteten Effekts unter den ausgewählten Versuchsbedingungen aufweist.

Ergebnisse der Winkelaufgabe

Im ersten Experiment zeigte sich eine Unterscheidung in äußerlich sichtbare (Schulter-Arm-Winkel) und interne (muskuläre) Reaktionen der Probanden. Die Mehrzahl der Goniometer-

parameter, die als externe Indikatoren des Schulter-Arm-Winkels betrachtet werden können, wiesen einen signifikanten Effekt auf dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ auf, der jedoch auch mit dem Zwischensubjektfaktor interagiert. Für manche Probanden war demnach der Trendverlauf des Schulter-Arm-Winkels in den Bedingungen mit der Information ‚es wird gesendet‘ signifikant absteigender als in den Bedingungen mit der Information ‚es wird nicht gesendet‘. Eine ähnliche Information enthält der Parameter ‚minusarea‘, der darauf hinweist, dass der Hebel signifikant mehr unterhalb der 90 Grad-Linie war, wenn der Empfänger die Information erhielt, dass gesendet würde. Insbesondere war die Standardabweichung in den Bedingungen, in denen ein telepathischer Einfluss angekündigt wurde, signifikant größer als in den anderen Bedingungen. Aufgrund der Interaktion mit dem Personenfaktor ist eine Berücksichtigung der individuellen Reaktionen auf die Sendeeinformation jedoch notwendig. Im Falle der dritten und vierten Hypothese (3.3.3 und 3.3.4) ist die Nullhypothese aufgrund des alpha-Niveaus abzulehnen.

Inwiefern diese Unterschiede auf bewusste bzw. willkürliche motorische Handlungen zurück zu führen sind und als Hawthorne Effekt (Bortz et al., 1995) interpretiert werden können oder unbewusst im Sinne eines Placebo-Effekts wirkten, ist hier nicht zu entscheiden, da zwar eine Lenkung der Erwartungshaltung beabsichtigt, jedoch nicht eindeutig vorausgesetzt werden kann. Die Tatsache, dass eine tendenzielle Vergrößerung dieses Effekts mit der Einschränkung auf Psi-Gläubige einhergeht, deutet jedoch darauf hin, dass es sich eher um einen unbewussten, von der Erwartungshaltung des Empfängers abhängigen Placebo-Effekt handelt. Während bisherige Gesundheitsveränderungen auf Placebo-Basis bisher vor allem im psychosomatischen Bereich angesiedelt werden (Shapiro et al., 1999), könnten die vorliegenden Ergebnisse auf eine Auswirkung der Suggestion auf motorische Systeme und ihre möglichen Anwendungen im Trainer-Athlet-Bereich hindeuten.

Im Unterschied zum Goniometerverlauf kann im EMG-Signal, das als Indikator der internen motorischen Reaktion des Probanden herangezogen wird, ein signifikanter Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ beobachtet werden, der nicht signifikant mit dem Zwischensubjektfaktor sowie dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ interagiert. Die zusätzlich gerechneten Einzelvergleiche zeigen überdies, dass der Unterschied in den aggregierten Mittelwerten der S_j- und S_n-Bedingungen durch den Unterschied zwischen den Bedingungen S_jE_j und S_nE_j erzeugt wird. Diesbezüglich ist jedoch anzumerken, dass ebenfalls der Einzelvergleich zwischen den Bedingungen S_jE_j und S_jE_n signifikant ist, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass der signifikante Sendereffekt durch einen Erwartungseffekt beeinflusst wurde, auch wenn die Interaktion der beiden Messwiederholungsfaktoren nicht signifikant war. Die Ablehnung der Nullhypothese (3.3.2) aufgrund des signifikanten Sendereffekts ist demnach vorsichtig zu betrachten.

Im Detail betrachtet sind einerseits das mittlere EMG (‘root mean square’) und die Fläche unter dem gleichgerichteten EMG in den Bedingungen, in denen gesendet wird, signifikant kleiner als in den Nicht-Sendebedingungen. Andererseits kann beobachtet werden, dass in den Sendebedingungen höhere Frequenzen vertreten sind als in den Nicht-Sendebedingungen. Im Falle der Parameter ‘maxpower’, ‘medfreq’ und ‘meanfreq’ erreichten diese Unterschiede jedoch nicht ganz das Signifikanzniveau. Im Falle der maximalen Power des EMG-Frequenzspektrums konnte eine Interaktion zwischen den Messwiederholungsfaktoren beobachtet werden. Unter der Information, dass telepathisch gesendet würde, ist die maximale Power hier unter tatsächlicher Senderbeeinflussung signifikant geringer als ohne Beeinflussung.

Die Auswahl spezifischer Probanden nach typischen Einflussfaktoren zeigte schließlich, dass die Auswahl nach sehr guter Freundschaft und dem Erfolg bei der Farbaufgabe zu einer tendenziellen Vergrößerung der Sendereffekte in den EMG-Parametern beitrug. Im Unterschied hierzu wirkten sich die Einflussfaktoren ‘Erfahrung mit Psi’ und ‘Glaube an Telepathie’ in dieser Studie eher auf die Vergrößerung des Placebo-Effekts im Goniometerverlauf aus.

Ergebnisse der Reaktionsaufgabe

Um eine direkte Vergleichbarkeit der Sender- und Empfängerreaktionszeiten zu gewährleisten, hätte die Informationsmodalität (z.B. auditiv) von Sender und Empfänger übereinstimmen müssen. Nach Welford (1980) ist bekannt, dass die Wahlreaktionszeiten auf ein auditives Signal kürzer sind als die auf ein visuelles Signal. Das heißt, der Empfänger hat erwartungsgemäß immer kürzere Reaktionszeiten als der Sender, was hier beobachtet werden konnte. Da der Messrechner nur über eine Soundkarte verfügte, konnte die gleichartige Reizdarbietung technisch nicht realisiert werden. Im hiesigen Experiment stand allerdings der Vergleich zwischen den Reaktionszeiten von Sendern und Empfängern nicht im Vordergrund. Stattdessen wurden die intra-individuellen Reaktionszeiten der Empfänger unter verschiedenen Reaktionsbedingungen des Senders analysiert, so dass die unterschiedlichen Reizmodi nicht ausschlaggebend und als vernachlässigbar betrachtet werden.

5 Problemstellung und Hypothesenformulierung in Bezug auf das Folgeexperiment

5.1 Problemstellung

Die Hauptintention des ersten Experiments bestand in der explorativen Erforschung vermeintlich telepathischer Effekte bei motorischen Aufgaben bei gleichzeitiger Bestätigung bisheriger Ergebnisse in psychologischen Aufgaben mit der ausgewählten Stichprobe. Hierzu wurden spezifische motorische Aufgaben ausgewählt, die zwar hinsichtlich ihrer sportlichen Anwendbarkeit einen geringeren, jedoch hinsichtlich ihrer experimentellen Kontrollierbarkeit einen großen Nutzen aufweisen. Auf der Basis des ersten Experiments, das im Bereich der trainingswissenschaftlichen Grundlagenforschung anzusiedeln ist, stehen nun verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, weitere Experimente anzuschließen. Einerseits könnten die Ergebnisse in weiteren motorischen Aufgaben bestätigt werden (z.B. Konditionsaufgaben, Zielpräzisionsaufgaben, Reaktionsaufgaben). Zum anderen könnte ein Probandenkollektiv gewählt werden, das aufgrund seines sportlichen Hintergrundes eine anwendungsorientierte Adressatengruppe darstellt, wie beispielsweise Trainer-Athlet-Beziehungen, Mannschaftsmitglieder, Kampfsportler, etc. Im Folgenden wird jedoch eine tiefere Durchdringung der Problematik anhand einer modifizierten Replikation der bisherigen Ergebnisse in den gewählten Aufgaben für notwendig gehalten, bevor weitere anwendungsorientierte Experimente angeschlossen werden. Mit dieser Intention werden folgende Problemstellungen erörtert:

- Im Falle der Farbaufgabe wurden mögliche Gründe für das Scheitern einer erfolgreichen Replikation des telepathischen Effekts in Abschnitt 4.3.2 beschrieben. Unter Berücksichtigung der in der Literatur vielfach übermittelten Nachweise von telepathischen Übertragungen wird die Wiederholung der Farbaufgabe unter leicht veränderten Fragestellungen als sinnvoll erachtet. Aufgrund der Tatsache, dass erfolgreiche Nachweise mit unterschiedlichsten Übertragungsobjekten erzielt wurden, kann der Auswahl von Farben anstatt Symbolen ein untergeordneter Charakter zugeordnet werden. Vielmehr könnte der Aspekt der unterschwelligen, subliminalen Übermittlung und Wahrnehmung auf Seiten des Senders von größerer Bedeutung sein. In Anlehnung an Untersuchungen mit amblyopen Sender-Empfänger-Paaren, die die Vorteilhaftigkeit unterschwelliger Übertragungsprozesse unterstreichen (Leuschner, 2004), sowie Experimente mit subliminalen Targets (Kantharmani & Palmer, 1993) wird diese Fragestellung im zweiten Experiment verfolgt. Dazu wird jeder der vier Farben, die bewusst übermittelt werden sollen, eine andere der vier Farben zugeordnet, die zu

Beginn des Sendeprozesses am Bildschirm vorab erscheint. Die Präsentationszeit der zusätzlichen Farbe ist jedoch so kurz, dass die Wahrnehmung der Farbe als unterschwellig betrachtet werden kann.

- Geht man davon aus, dass der Sendeprozess unterschwellig abläuft, so könnte der Erfolg der Übertragung von der Aufmerksamkeit bzw. dem Bewusstsein des Senders beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund wird die Aufmerksamkeit des Senders dadurch beeinträchtigt, dass 20 anstatt 12 Farben insgesamt gesendet werden, die eine Aufmerksamkeitsreduktion des Senders gegen Ende der Messung erwarten lassen. Diese könnten die Wirkung des unterschweligen Effekts verstärken.
- Im Falle der Winkelaufgabe steht zunächst die Replikation der gefundenen Ergebnisse im Vordergrund, um eine Basis für weitere Anwendungen zu erstellen. Diesbezüglich wird eine Reduktion der personenbedingten Störvariablen zur Verbesserung der internen Validität durch eine größere Anzahl an Messwiederholungen angestrebt. Dabei werden Probandenpaare ausgewählt, die im ersten Experiment weniger Placebo-Reaktionen und eher Sendereffekte aufwiesen und zudem gut befreundet waren. Die Anzahl der Messwiederholungen wird von 1*20 auf 5*20 Wiederholungen erhöht, die an unterschiedlichen Tagen absolviert werden.
- Aufgrund des Charakters der Studie, Auswirkungen von Gedankenkraft an Empfängern zu prüfen, ist die Lenkung bzw. Kontrolle der Gedanken des Senders von größerem Interesse. Im ersten Experiment war die Sendemethode weitgehend freigestellt, während die meisten Sender bei geschlossenen Augen und eigener Anstrengung an den Empfänger dachten. Möglicherweise könnte der Effekt vergrößert werden, wenn die Aufmerksamkeit und Gedanken des Senders auf ein Video des Empfängers in der entsprechenden Aufgabe gelenkt werden und weniger auf spezifische, am Bildschirm dargestellte Messsignale. Dieser Möglichkeit wird im zweiten Experiment nachgegangen.
- Da im ersten Experiment auf die Bereitwilligkeit des Senders, den Empfänger zu beeinflussen, vertraut werden musste, ist eine stärkere Kontrolle der Sendertätigkeit wünschenswert. Dies wird durch die Betätigung eines Kraftaufnehmers gewährleistet, der im Falle der Sendebedingung nach unten zu drücken war. Die Durchführung mit gestrecktem linkem Arm sollte zudem die Assoziation mit dem Empfänger durch gleichzeitiges Video-Anschauen erleichtern. Hinzu kommt, dass die eigene Anstrengung eine affektive Veränderung auf Seiten des Senders bewirken kann, die sich im Sinne eines unbewussten Sendeprozesses positiv auswirken könnte.
- Auf der Basis der Ergebnisse des ersten Experiments werden die Hypothesen für das zweite Experiment spezifiziert, um die beobachteten Effektgrößen zu bestätigen. Da-

bei werden solche Parameter ausgewählt, die im ersten Experiment besonders große Unterschiede zwischen den Messwiederholungsbedingungen anzeigen.

5.2 Hypothesenformulierung

Die oben genannten Fragestellungen werden nun hinsichtlich der Stichprobe, des Untersuchungsgegenstandes und der Untersuchungssituation zu Hypothesen konkretisiert. Die Erfahrungen des ersten Experiments erlauben hier eine spezifische Formulierung der Hypothesen, das heißt die Größe des erwarteten Effekts wird angegeben, so dass eine Interpretation im Sinne des Neyman-Pearsonschen Testverfahrens möglich ist. Aus Gründen der besseren Übersicht werden die Hypothesen auch hier für die ausgewählten Parameter zusammen formuliert, die Interpretation erfolgt jedoch für jeden Parameter einzeln. Die Stichprobe und die Untersuchungssituation ändern sich gegenüber dem ersten Experiment nur geringfügig, beim Untersuchungsgegenstand entfällt aus messtechnischen Problemen die Reaktionsaufgabe.

5.2.1 Hypothese 1: Farbaufgabe

Nullhypothese: Die Trefferquote der Empfänger in einer Farbrate-Aufgabe mit 20 Zügen und vier unterschiedlichen Farben übersteigt nach telepathischer Übermittlung vom Sender zu einem räumlich und sensorisch getrennten Empfänger die Ratewahrscheinlichkeit nicht signifikant. Der erwartete Effekt von 33% wird nicht bestätigt.

Alternativhypothese: Bei einer Farbrate-Aufgabe mit 20 Zügen und vier unterschiedlichen Farben ist die Trefferquote des Empfängers nach telepathischer Übermittlung einer Farbe vom Sender zu einem räumlich und sensorisch getrennten Empfänger größer als die Ratewahrscheinlichkeit. Der aus früheren Ganzfeldstudien übermittelte Effekt von 33% kann bestätigt werden.

5.2.2 Hypothese 2: Farbaufgabe mit unter-schwelligem Reiz

Nullhypothese: Die Trefferquote der Empfänger in einer Farbrate-Aufgabe mit 20 Zügen und vier unterschiedlichen Farben übersteigt nach unbewusster telepathischer Wahrnehmung und Übermittlung einer unter-schwellig gezeigten Farbe vom Sender zu einem räumlich und sensorisch getrennten Empfänger die Ratewahrscheinlichkeit nicht signifikant.

Alternativhypothese: Bei einer Farbrate-Aufgabe mit 20 Zügen und vier unterschiedlichen Farben ist die Trefferquote des Empfängers nach unbewusster telepathischer Übermittlung einer unter-schwellig gezeigten Farbe vom Sender zu einem räumlich und sensorisch getrennten Empfänger größer als die Ratewahrscheinlichkeit.

5.2.3 Hypothese 3: Sendereffekt bei Winkelaufgabe

Nullhypothese: Anhand ausgewählter Parameter²⁶ des m. deltoideus-Elektromyogramms (EMG) der Empfänger kann während einer 15sekündigen Armvorhalte nicht entschieden werden, inwiefern ein räumlich und sensorisch getrennter Sender ihn telepathisch beeinflusst bzw. nicht. Der empirische Effekt von $f = 0.216$ kann nicht bestätigt werden.

Alternativhypothese: Ausgewählte Parameter des m. deltoideus-EMGs (vgl. Fußnote 27) der Empfänger unterscheiden sich während einer 15sekündigen Armvorhalte unter Beeinflussung räumlich und sensorisch getrennter Sender vom EMG, wenn keine Beeinflussung durch einen Sender stattfindet. Es wird ein über einzelne Parameter gemittelter empirischer Effekt innerhalb der Stichprobe von $f = 0.216$ erwartet.

5.2.4 Hypothese 4: Empfängereffekt bei Winkelaufgabe

Nullhypothese: Die Goniometermessreihe am Schultergelenk der Empfänger unterscheidet sich in ausgewählten Parametern²⁷ während einer 15sekündigen Armvorhalte bei Mitteilung einer Beeinflussung durch den Sender nicht von den Goniometermessreihen, bei denen ihm mitgeteilt wird, dass er nicht beeinflusst würde.

Alternativhypothese: Ausgewählte Parameter der Goniometermessreihe am Schultergelenk (vgl. Fußnote 28) der Empfänger während einer 15sekündigen Armvorhalte sind abhängig von der Information darüber, inwiefern sie durch Sender beeinflusst werden oder nicht. Die Erwartungshaltung der Empfänger, dass sie beeinflusst würden, ändert ihr Bewegungsverhalten. Der empirische Effekt liegt im mittleren Bereich bei $f = 0.25$.

²⁶ a) rms [V], b) Integral [V], c) tmaxpower [Hz], d) medianfreq [Hz]

²⁷ a) minusarea [Grad*s], b) trendges [Grad/s], c) std [Grad]

6 Experiment II

6.1 Methodik

Im Folgenden werden die methodischen Schritte des zweiten Experiments beschrieben. Dabei werden nur diejenigen Aspekte detaillierter erläutert, die hinsichtlich des ersten Experiments verändert oder hinzugefügt wurden. Große Teile des Versuchsaufbaus und der Messtechnik, sowie des Versuchsablaufs und der Datenaufnahme wurden beibehalten. An diesen Stellen wird auf die Methodik des ersten Experiments verwiesen.

Im Unterschied zum ersten Experiment führten die Probanden nicht eine Messreihe durch, sondern fünf an unterschiedlichen Tagen. Die folgende Darstellung beschreibt den jeweiligen Ablauf.

6.1.1 Probandenauswahl

Intendiert wurde die Probandenauswahl nach der Einzelleistung des ersten Experiments. Hier sollte die Auswahl solche Probandenpaare betreffen, die im ersten Experiment als ‚eher-Psi-reagierend‘ und ‚weniger-Placebo-reagierend‘ eingestuft werden konnten, um die Fehlervarianz für die Auswertung des Psi-Effekts zu verringern. Die Auswahl der Probanden wurde letztlich durch Paare gebildet, die sich für den Aufwand des zweiten Experiments bereit erklärten und im ersten Experiment den Placeboeffekt nicht so deutlich zeigten. Aufgrund des im ersten Experiment begünstigenden Einflusses von Freundschaft (vgl. Kapitel 4.2.2), wurden vorwiegend solche Probandenpaare ausgewählt, die ein sehr gutes Verhältnis zueinander haben bzw. verwandt miteinander sind. Es handelt sich um eine geschichtete Stichprobe (Bortz et al., 1995). Eine Einschränkung der Fehlerquellen wurde dadurch vorgenommen, dass die Anzahl der Probandenpaare reduziert und die Anzahl der Versuche eines Paares vergrößert wurde. Jedes Probandenpaar absolvierte fünfmal so viele Versuche wie im ersten Experiment. Die Stichprobe des zweiten Experiments bestand aus sieben weiblichen Probandenpaaren im Alter von durchschnittlich 35,14 ($\pm 14,35$) Jahren. Es wurden die gleichen Fragebögen wie im ersten Experiment zur Ermittlung der Einstellung zu Psi-Fragen ausgeteilt. Die Ergebnisse dieses Fragebogens können Anhang A 2.3.1 entnommen werden.

6.1.2 Versuchsaufbau und Material

Die Versuchsräumlichkeiten wurden analog zum ersten Experiment gestaltet (vgl. Abbildung 11, Kapitel 4.1.3). Es wurde das gleiche messtechnische Material wie im ersten Experiment eingesetzt. Hard- und Softwarebedingungen der Datenaufnahme können Kapitel 4.1.4 entnommen werden. Im Unterschied zum ersten Experiment wurde die Winkelaufgabe dahinge-

hend verändert, dass die Aktionen des Senders stärker kontrolliert wurden. Einerseits wurde in den Bedingungen, in denen der Sender den Empfänger beeinflussen sollte, ein Video eingespielt, das die jeweiligen Versuchspartner bei der Winkelaufgabe mit ‚echtem‘ Herunterdrücken des Empfängerarms zeigte. Dadurch sollte eine bessere Vorstellbarkeit und Konzentration des Senders während der Versuchsaufgabe gewährleistet werden. Andererseits hatte der Sender zusätzlich die Aufgabe, in den Sendebedingungen einen Kraftaufnehmer zu betätigen, der das Herunterdrücken eines Arms simulieren sollte. Der Kraftaufnehmer der Firma BIOVISION wurde vor jedem Versuch so kalibriert, dass 1Volt 500Newton entsprachen.

6.1.3 Versuchsablauf

Die Probanden wurden zunächst in den Vorbereitungsraum geführt, in dem eine kurze Einweisung in das Experiment, ein Hinweis auf die Teilnahmebestätigung per Unterschrift und eine Erklärung der Aufgaben und das Ausfüllen des Fragebogens stattfand. Im Anschluss daran wurde das EMG am pars medialis des linken m. deltoideus appliziert, wobei die Referenzelektrode am sternum akromion platziert wurde.

Danach wurde eine kurze Videosequenz mittels Webcam bei 5 Hz Aufnahme Frequenz gefilmt, die dem Sender während der Winkelaufgabe eingespielt werden sollte. Das Video zeigte den Empfänger in der typischen Position der Winkelaufgabe und den Sender neben dem Empfänger stehend und den Arm des Empfängers herunterdrückend. Das Video sollte die Gedanken des Senders in den Sendebedingungen auf das Herunterdrücken des Armes fokussieren und wurde nur in den Bedingungen eingespielt, in denen der Sender den Empfänger beeinflussen sollte.

Im Anschluss daran wurde eine 10minütige Entspannungsphase absolviert, in denen die Versuchspartner ihre Wahrnehmung auf den jeweils anderen richten und sich dabei entspannen sollten.

Farbrateaufgabe:

Nach der Entspannungsphase von ca. 5 Minuten wurde eine Farbsendeaufgabe absolviert, die nahezu analog zum ersten Experiment mit wenigen Veränderungen durchgeführt wurde. Die Aufgabe des Senders bestand darin, eine von vier Farben (rot, blau, gelb, grün), die am Bildschirm für 20 Sekunden erschien, durch Gedankenkraft zum Partner zu senden, der diese Farbe empfangen und aufschreiben sollte. Die Farbe grau aus dem ersten Experiment wurde durch grün ersetzt, da die Probanden gehäuft Probleme beim Senden und Empfangen der Farbe grau bemerkten. Die Art und Weise des Sendens wurde wiederum den Probanden selbst überlassen, wobei sowohl Sender als auch Empfänger dazu angehalten wurden, nicht

die Reihenfolge der Farben abzuschätzen, sondern sich auf die jeweils übertragene Farbe zu konzentrieren. Die Reihenfolge der Farbe wurde analog zum ersten Experiment randomisiert und nicht korrigiert oder bewertet. Im Unterschied zum ersten Experiment wurden aus Teststärkegründen die Anzahl der Wiederholungen einer Farbe von 3 auf 5 hoch gesetzt, so dass insgesamt 20 Rateversuche durchlaufen werden mussten.

Eine weitere Veränderung bestand darin, dass zusätzlich zu der auf dem Bildschirm des Senders erscheinenden Farbe, die tatsächlich bewusst gesendet werden sollte, am Anfang des Sendeprozesses eine weitere Farbe subliminal (also unterhalb der Wahrnehmungsschwelle) gezeigt wurde. Diese Veränderung wurde in Anlehnung an Telepathie-Experimente von Leuschner (2004), Traum-Experimente nach Pötzl (1917, zitiert nach Leuschner, 2004, S.70), sowie Experimenten mit subliminaler Targetdarbietung (Kantharmani & Palmer, 1993) durchgeführt. Nach Pötzls Methode kommen subliminale Wahrnehmungen als innere Nachbilder in Träumen und telepathischen Übermittlungen zum Vorschein. Nach Pötzl (1917, s. o.) liegt die Reaktionszeit des Augenmuskels bei über $\frac{1}{4}$ sec. Leuschner und Pötzl wählen jeweils subliminale Reize von 10 bzw. 8 ms. Im vorliegenden Experiment wurde aufgrund der technischen Realisierungsmöglichkeit mittels Bildschirm eine Reizlänge von 15 ms gewählt. Mittels Hochfrequenzkameras (500 Hz) wurde zusätzlich gemessen, dass der Bildschirm zum Auf- und Abbau eines Farbbildes zwischen 10 und 16 ms benötigt, so dass die Gesamtzeit deutlich unterhalb der Zeit angesetzt wurde, die für bewusstes Sehen notwendig ist. Da Auf- und Abbauzeitraum eines Bildes von der Größe des Bildes abhängig sind, wurde die Größe des Farbbildes auf ca. 25% (256 * 192 pixel) des Bildschirmes beschränkt.

Bei dieser ‚unterschweligen‘ Farbe handelte es sich um eine der vier bereits genannten Farben, die sich aber von der aktiv gesendeten unterschied. Jeder aktiv gesendeten Farbe wurde so eine unbewusst gesendete zugeordnet, so dass die Sequenzabfolge der aktiv gesendeten gleich der unbewusst gesendeten war und ein ‚Mehrerfolg‘ einer Sendeweise nicht auf die Reihenfolge zurückgeführt werden könnte.

Im Unterschied zum ersten Experiment wurden die Ergebnisse der Farbaufgabe erst nach Beendigung des letzten Testdurchlaufs bekannt gegeben.

Winkelaufgabe

Die Aufgabe des Senders bestand analog zum ersten Experiment darin, den Arm des Empfängers durch Gedankenkraft innerhalb von 15 Sekunden herunter zu drücken. Während der Versuchsablauf für den Empfänger gegenüber dem ersten Experiment vollkommen gleich blieb, wurden dem Sender Zusatzaufgaben gestellt: Zum einen wurde während der Sendebedingungen das Video auf dem Bildschirm eingespielt, welches vor der Entspannungsaufgabe gedreht wurde. Das Video dauerte genau 15 Sekunden und zeigte das entsprechende

Probandenpaar bei der Winkelaufgabe. Bei allen 5 Versuchsdurchläufen wurde immer das gleiche Video verwendet, das vor dem ersten Versuchsdurchlauf gedreht worden war. Neben der Konzentration auf das Video war der Sender dazu angehalten, mit gestrecktem linkem Arm, horizontal gehalten, eine Lederschleife herunterzudrücken, die an einem Kraftaufnehmer befestigt war. Die Belastung des Kraftaufnehmers konnte in Form einer Kurve auf dem Bildschirm parallel zum Video nachvollzogen werden. Die eingesetzte Kraft musste einen Schwellwert überschreiten. Dem Sender wurde per Bildschirm mittels Lämpchen mitgeteilt, ob er genügend Kraft beim Herunterdrücken einsetzte. Die Festlegung auf den linken Arm war dadurch begründet, dass der Empfänger ebenfalls den linken Arm heben musste und der Sender in einen für den linken Arm ähnlich anstrengenden Zustand gebracht werden sollte. In den Nicht-Sendebedingungen wurden analog zum ersten Experiment symbolische Intelligenzaufgaben eingespielt, die aus dem Internet (<http://spide.net/c/index.php?page=iq-test>, Zugriff am 12.Dezember 2006) gesammelt worden waren. Die Aufgaben waren den Sendern nicht bekannt. Der Ablauf aus Sicht des Senders kann in Abbildung 30 nachvollzogen werden:

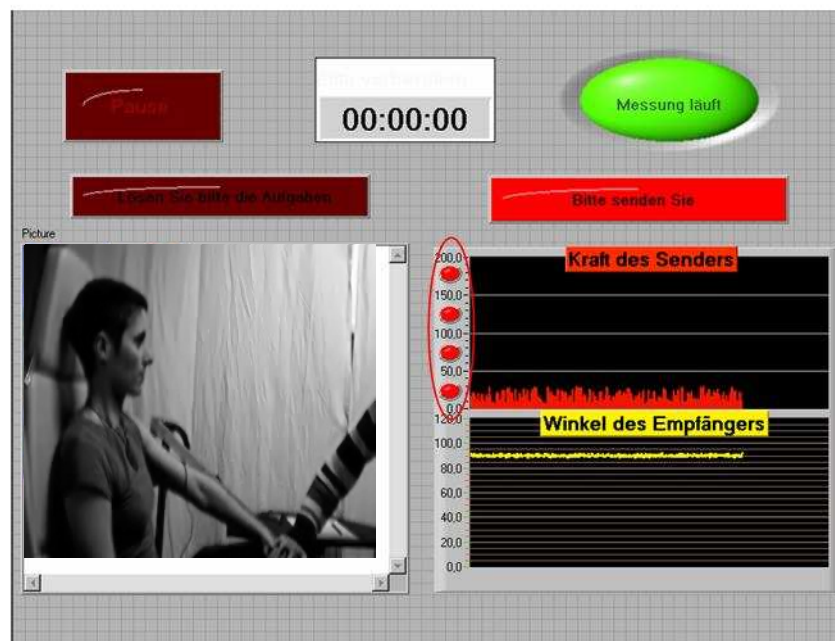


Abb. 30. Exemplarischer Bildschirm des Senders während der Winkelaufgabe. In der linken Bildfläche ist das Video zu sehen.

Nach Durchführung der Winkelaufgabe wurden dem Sender und dem Empfänger Fragebögen, die im Falle des Senders den Eindruck über den Erfolg und die Aktionen des Senders ermitteln und im Falle des Empfängers die Spürbarkeit des Sendevorgangs erfragen sollten (vgl. Anhang A 1.2.1 und 1.2.2), ausgeteilt.

6.1.4 Datenaufnahme und primäre Datenverarbeitung

Die Datenaufnahme und primäre Datenverarbeitung gestaltete sich analog zum ersten Experiment. Hierfür wurde die Software LabVIEW 7.1 eingesetzt, mit der für die Farb- und Winkelauflage einzeln eigenständig Datenaufnahmeprogramme geschrieben wurden. EMG-, Kraftaufnehmer- und Goniometersignale wurden mit Hilfe einer Inputbox der Firma BIOVISION mit der AD-Wandlerkarte (National Instruments, NI DAQmx PCI-6251) verbunden. Die Aufnahmefrequenz lag im Unterschied zum ersten Experiment bei 2000 Hz und einer Blockgröße von 200, um weiteren Literaturquellen zur elektromyographischen Datenaufnahme nahe zu kommen.

Das Programm zur Steuerung der Doppelblindstudie wurde im Vergleich zum ersten Experiment nach telefonischer Absprache mit einem LabVIEW-Experten dahingehend verändert, dass eine Zustandsmaschine programmiert wurde. Die Zustandsmaschine gewährleistete den Datenfluss von einer Durchlaufphase (Randomisierung, Pause, Vorbereitungsphase, Messphase, Speichern, etc.) zur nächsten besser als das herkömmliche Programm.

Die Randomisierung der Versuchsbedingungen erfolgte mit dem gleichen Randomisierungsverfahren wie im ersten Experiment (vgl. Abbildung 14). Auch das Speicherverfahren wurde nicht verändert, so dass am Ende einer Versuchsreihe sowohl Versuchsbedingungen als auch Reihenfolge der Versuchsbedingungen anhand des Aufnahmedatums und der Kürzel der Ascii-Files festgestellt werden konnten.

Im Falle der Farbaufgabe wurde wiederum eine String-Datei erstellt, welche die Reihenfolge der zu sendenden Farben enthielt, aus der die Reihenfolge der unterschwellig eingespielten Farben ermittelt werden konnte.

6.1.5 Sekundäre Datenverarbeitung und Parameterauswahl

Die sekundäre Datenverarbeitung der EMG-, Kraftaufnehmer- und Goniometersignale erfolgte mit der Software MATLAB 7.0 (vgl. Experiment 1). Dazu wurden die Batch-Programme des ersten Experiments verwendet. Während im ersten Experiment eine Reihe von Parametern für die Goniometermessreihe, und die Zeit- und Frequenzparameter der EMG-Messreihe berechnet wurden, um ein Maß zu finden, das eine bestmögliche Differenzierung nach den gegebenen Faktoren erlaubt, wurden hier auf Basis der Ergebnisse spezifische Parameter ausgewählt. Aufgrund des unterschiedlichen Verhaltens der Goniometer- und EMG-Parameter, die eine Einteilung in ‚interne‘ und ‚externe‘ Parameter nahe legen, wurde an der Auswertung beider (Goniometer und EMG) Messreihen festgehalten. Unter den Goniometer- und EMG-Parametern waren jedoch Unterschiede hinsichtlich der Sensibilität der

Faktorunterschiede zu erkennen, so dass in diesem Experiment folgende Parameter ausgewählt wurden (vgl. Tabelle 26 und Kapitel 4.1.6):

Tabelle 26. Übersicht über die Parameterauswahl im zweiten Experiment.

<i>Parameter</i>		<i>Einheit</i>	<i>Beschreibung</i>
Goniometer	Minusarea	Vs	Fläche zw. 90Grad und der Winkelmessreihe unterhalb 90Grad
	Trendges	V/s	Steigung des besten linearen Fit durch die Winkelmessreihe
	Std	V	Standardabweichung der Winkelmessreihe vom Mittelwert
EMG- Zeitbereich	Rms	V	Wurzel der Summe der Elementquadrate dividiert durch die Anzahl der Messwerte
	Integral	Vs	Fläche des gleichgerichteten Signals
EMG- Frequenzbereich	Tmaxpower	Hz	Frequenzwert des Maximums des Powerspektrums
	Medfrequenz	Hz	Median des Powerspektrums

6.1.6 Bestimmung des physikalischen Messfehlers

Aufgrund der geringfügigen Veränderung innerhalb der Software und des Beibehaltens sämtlicher Hardware-Bestandteile, insbesondere der Messsensoren, wurden die Ergebnisse der physikalischen Messfehlerbestimmung aus dem ersten Experiment übernommen und können in den Tabellen 6 bis 8 nachgeschlagen werden. Um vermeintliche Kanalübersprechungen in Folge des Kraftaufnehmers zu überprüfen, wurde zusätzlich ein Vergleich zwischen den EMG- und Goniometerparametern durchgeführt, in denen der Sendefall durch ein Gewicht am Kraftaufnehmer simuliert wurde. Es konnte keine deutlichen durch das Gewicht verursachten Unterschiede in den EMG- und Goniometerparametern festgestellt werden.

6.1.7 Statistische Auswertung der Farbaufgabe

Die Aufgabe besteht darin, aus einer Serie von 20 Farben mit vier unterschiedlichen Farben richtige Farben zu ‚erraten‘ bzw. außersinnlich wahrzunehmen. Die Ratewahrscheinlichkeit liegt in jedem Ratevorgang bei 25% (5 von 20). Aus statistischer Sicht ist hierbei die Frage zu beantworten, inwiefern die Anzahl richtig gewählter Farben (‚direct hits‘) von der Zufallswahrscheinlichkeit derart abweicht, dass man einen tatsächlichen Effekt (z.B. durch einen außersinnlichen Prozess) annehmen kann.

Für die Bestimmung der Teststärke bei 20 (bzw. 700) Zügen wird mit Hilfe der Binomialformel (vgl. Gleichung 1) zunächst die Anzahl der ‚direct hits‘ bestimmt, die zur Ablehnung der Null auf einem vorher festgelegten Signifikanzniveau führt. Beispiele zur Teststärkebestimmung sind in Kapitel 4.1.8 zu finden.

In Experiment I wurde praktisch keine Abweichung von der Ratewahrscheinlichkeit ermittelt. In der folgenden Studie wird aufgrund des ‚negativen‘ und signifikant unterschiedlichen Ergebnisses vom erwarteten Effekt wiederum von der aus der Literatur übermittelten Effektgröße von $g=0.08$, das entspricht einer Trefferquote von 33% (Rosenthal, 1986), ausgegangen. Die daraus ermittelte Teststärke unter Festlegung eines Signifikanzniveaus von $p<0,05$ liegt bei 20 Durchgängen (kritische Grenze: 9 Treffer) bei 0.18 über jeden Probanden und jeden Versuch einzeln betrachtet, bzw. bei >0.999 über das gesamte Experiment (kritische Grenze: 221 Treffer) betrachtet.

Neben der Bestimmung der kritischen Trefferquote und der Teststärke wird parallel zum ersten Experiment auch hier ein Test zur Überprüfung der Unterschiedlichkeit des empirischen und erwarteten Verhältnisses mit einem Normalverteilungstest über arcsin-transformierte Verhältnisse (Cohen, 1988) gerechnet (vgl. hierzu Kapitel 4.1.8). Die Effektgröße der Verhältnisdifferenzen zwischen dem bei Ratewahrscheinlichkeit und dem aus der Literatur übermittelten Verhältnis, liegt bei $h = 0.17$. Im Unterschied zum ersten Experiment liegt aufgrund der veränderten Stichprobengröße, die Teststärke diesmal bei 0.14 für jeden Probanden und jeden Versuch einzeln betrachtet, bzw. bei 0.89 über alle Versuche insgesamt betrachtet (Cohen, 1988, S.188f).

Die statistische Auswertung der Farbaufgabe umfasst parallel zum ersten Experiment die Berechnung der Auftretenswahrscheinlichkeit der empirischen Anzahl an ‚direct hits‘ nach der binomischen Formel, die Berechnung der dahinter liegenden Effektgröße g (Cohen, 1988) und die Signifikanztestung hinsichtlich eines Unterschieds zwischen der gefundenen und der aus der Literatur übermittelten 33%-Wahrscheinlichkeit (Cohen, 1988) über den Normalverteilungstest der transformierten Verhältnisse.

Überdies wird aus den in Kapitel 4.1.8 genannten Gründen das Vorkommen sequentieller Abhängigkeiten in der computer-randomisierten und der Farbenreihenfolge analysiert.

6.1.8 Statistische Auswertung der motorischen Parameter

Die Hypothesen 5.2.3 und 5.2.4 wurden derart aufgestellt, dass sie in einen direkten Zusammenhang mit den Forschungsergebnissen des ersten Experiments gesetzt werden können. Die statistische Auswertung erfolgt demnach analog zum ersten Experiment in einem Messwiederholungsplan mit zwei Innersubjektfaktoren (Senderfaktor, Empfängerfaktor) und

einem Zwischensubjektfaktor (Proband). Wegen der speziellen Auswahl der Probanden nach ihren Ergebnissen aus dem ersten Experiment, wird dem Zwischensubjektfaktor und der Unterschiedlichkeit der Probandenreaktionen auf die Stufen der Innersubjektfaktoren (Interaktionen) eine untergeordnete Rolle zugeschrieben. Im Vergleich zum ersten Experiment wurde die Anzahl der Probandenpaare verringert und die Anzahl der Versuche erhöht, um eine Reduktion der Fehlervarianz zu erreichen und die Korrelation zwischen den Messwiederholungsstufen zur Erhöhung der Teststärke zu vergrößern (vgl. Abschnitt Probandenauswahl). Das resultierende 7x2x2-faktorielle Design mit zwei Messwiederholungsfaktoren erlaubt die Identifikation von Erwartungs- und Sendereffekten bzw. deren Interaktion sowie die unterschiedliche Reaktion der Probandenpaare auf die Stufen der Innersubjektfaktoren. Eine detaillierte Erläuterung zur Quadratsummenzerlegung eines dreifaktoriellen Messwiederholungsdesigns kann Kapitel 4.1.9 entnommen werden, in dem das Modell nach Winer (1971) ausführlich beschrieben wurde.

Das statistische Modell unterscheidet sich aufgrund der veränderten Anzahl an Messwiederholungen innerhalb eines Probandenpaares und der Anzahl der Probandenpaare bezüglich der Freiheitsgrade von dem Modell, das in Kapitel 4.1.9 vorgestellt wurde. Bezogen auf das vorliegende Experiment ergeben sich damit folgende Freiheitsgrade der jeweiligen Varianzquellen (vgl. Tabelle 27):

Tabelle 27. Übersicht über die Freiheitsgrade des 3-fakt. Messwiederholungsdesigns.

<i>A</i>	<i>Err_A</i>	<i>B</i>	<i>AB</i>	<i>Err_{B,AB}</i>	<i>C</i>	<i>AC</i>	<i>Err_{C,AC}</i>	<i>BC</i>	<i>ABC</i>	<i>Err_{BC,ABC}</i>
6	168	1	6	168	1	6	168	1	6	168

Optimale Stichprobengröße: Signifikanz, Effekt und Teststärke

Im ersten Experiment konnte beobachtet werden, dass die empirischen Effekte für den Faktor ‚Erwartungshaltung der Empfänger‘ in den ausgewählten Parametern mit 0.277 im Mittel größer waren als die für den Faktor ‚Senden‘ bei 0.216. Um einen Sendereffekt im folgenden Experiment mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.8 nachweisen zu können – bei Gültigkeit der H_1 – wird die optimale Stichprobengröße aus der Effektgröße des ersten Experiments berechnet. Dabei orientiert sich die Berechnung zunächst an dem in Kapitel 4.1.9 dargestellten Design (Vpn*Sender*Empfänger), um eine Vergleichbarkeit der beiden Experimente zu ermöglichen.

Nach Cohen (1988, S.312) ist bei einem Signifikanzniveau von $p=0.05$, einer geforderten Teststärke von 0.8 und einer Effektgröße von $f=0.22$ eine Stichprobe von $n'=79$ (interpoliert) Beobachtungen erforderlich. Im dreifaktoriellen Design mit zwei Messwiederholungsfaktoren und einem Zwischensubjektfaktor setzt sich die Anzahl der Freiheitsgrade für den

Fehlerterm aus der Anzahl der Zwischensubjektelemente p und der Anzahl der Elemente innerhalb einer V_p ($n-1$) zusammen. Da alle Probanden insgesamt $n=25$ Versuche innerhalb jeder Messwiederholungsstufe absolvieren, kann die Anzahl der benötigten Probanden nach folgender Gleichung berechnet werden (vgl. Cohen, 1988, S.312):

$$n' = \frac{df(error)}{df} + 1 = \frac{x*(n-1)}{2} + 1 \Leftrightarrow x = \frac{n'*2-2}{n-1} = \frac{79*2-2}{24} = 6,5 \quad (9)$$

Es sind also sieben Probanden mit jeweils 25 Versuchen pro Bedingung erforderlich, um den beobachteten Effekt von 0,216 bei einer Teststärke von 0.8 nachzuweisen.

Auf ein ähnliches Ergebnis gelangt man mit Hilfe des Programms GPower (Erdfelder et al., 1996). Schließt man von der empirischen Effektgröße ($f=0.216$) auf die Größe des Populationseffekts, so kann eine Korrektur der Effektgröße Ω^2 vorgenommen werden. Wird Ω^2 entsprechend des empirischen Effekts auf 0.045 angepasst und gleichzeitig die Korrelation der Messwiederholungsstufen auf 0.85 gehoben, so werden 7 Probanden benötigt, um diesen Effekt mit knapp 84%iger Wahrscheinlichkeit nachzuweisen.

Im Vordergrund der vorliegenden Studie steht die Bestätigung des empirisch ermittelten Effekts der Stichprobe unter Auswahl spezifischer Probandenpaare. Das Konfidenzintervall der erwarteten mittleren Effektgröße liegt zwischen 0,126 und 0,306.²⁸ Effekte in diesem Intervall werden als erfolgreiche Replikation des ersten Experiments betrachtet.

Zudem werden adäquat zur Ergebnisdarstellung des ersten Experiments die ex post Teststärken und tatsächlichen Effektgrößen des zweiten Experiments nach Ermittlung der Korrelationen berechnet.

Voraussetzungen der Varianzanalyse mit Messwiederholung

Für die hier berechnete statistische Analyse gelten die gleichen Bedingungen wie in Experiment I beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung ist in Kapitel 4.1.9 zu finden. Auch die Rechenverfahren zum Nachweis der Voraussetzungen ändern sich im Vergleich zum ersten Experiment nicht.

²⁸ Vgl. Gleichung 2 in Kapitel 4.1.8 nach Utts (1988). Dabei wurde von einem Stichprobenumfang von $n = 79$ nach der Korrektur für Messwiederholungen von Cohen (1988, S.312, bzw. S.365) ausgegangen.

6.2 Ergebnisse

Die Strukturierung der Ergebnisdarstellung erfolgt analog zum ersten Experiment, eingeteilt in Farb- und Winkelaufgabe. Die Abkürzungen und Vorgehensweisen innerhalb der statistischen Auswertung können Kapitel 4.2 entnommen werden.

6.2.1 Ergebnisse der Farbaufgabe

Die statistische Auswertung der Farbaufgabe umfasst die Berechnung der Auftretenswahrscheinlichkeit der empirischen Anzahl an ‚direct hits‘ nach der binomischen Formel, sowohl im Falle der direkt gesendeten Farben als auch der unterbewusst vermittelten. Ferner wird das Ergebnis des Signifikanztests hinsichtlich eines Unterschieds zwischen der gefundenen und der aus der Literatur übermittelten 33%-Wahrscheinlichkeit über den Normalverteilungstest der transformierten Verhältnisse nach Cohen (1988) bestimmt.

Auswertung der direkten Trefferquoten

Die Aufgabe bestand in der Angabe der Reihenfolge von 20 Farben mit vier unterschiedlichen Farben, die in randomisierter Reihenfolge durch einen Sender telepathisch übermittelt wurden. Die zusätzliche Untermischung von unterschwelligen Farben war sowohl für den Sender als auch für den Empfänger nicht bekannt. Die einzelnen Versuche eines Probanden werden als voneinander unabhängig betrachtet, da der Empfänger bis zum Schluss keine Information darüber erhielt, ob seine bisherigen Wahlen richtig oder falsch waren. Das Ergebnis jedes einzelnen Versuchs ist entweder ‚Erfolg‘, oder ‚Misserfolg‘, die Ergebnisse verhalten sich also binomialverteilt.

Tabelle 28 zeigt die Ergebnisse der ‚direct hits‘ im Falle der direkt gesendeten und der unbewusst übermittelten Bedingung für jeden Probanden in den einzelnen Versuchen. Zudem werden die kumulierte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von mehr als einer bestimmten Anzahl an ‚direct hits‘ (z.B. $P(X \geq 6)$ für Vp1) und die daraus ermittelte Effektgröße g dargestellt:

Tabelle 28. Ergebnisse der Farbrateaufgabe des zweiten Experiments. Dargestellt werden die direkten Treffer (direct hits) für den bewusst (direkt) und unbewusst (subliminal) gesendeten Fall, sowie die Auftretenswahrscheinlichkeit P und die zugehörige Effektgröße.

<i>Vpn</i>	<i>DG</i>	<i>Direct hits (direkt)</i>	<i>P(X≥X_i)</i>	<i>Effekt</i>	<i>Direct hits (Subliminal)</i>	<i>P(X≥X_i)</i>	<i>Effekt</i>
1	1	3	0,909	-0,1	9	0,041	0,2
	2	5	0,585	0	3	0,909	-0,1
	3	7	0,214	0,1	2	0,976	-0,15
	4	7	0,214	0,1	5	0,585	0
	5	2	0,976	-0,15	6	0,383	0,05
2	1	6	0,383	0,05	6	0,383	0,05
	2	2	0,976	-0,15	6	0,383	0,05
	3	6	0,383	0,05	6	0,383	0,05
	4	6	0,383	0,05	7	0,214	0,1
	5	3	0,909	-0,1	5	0,585	0
3	1	8	0,102	0,15	6	0,383	0,05
	2	6	0,383	0,05	1	0,997	-0,2
	3	8	0,102	0,15	3	0,909	-0,1
	4	5	0,585	0	9	0,041	0,2
	5	6	0,383	0,05	2	0,976	-0,15
4	1	8	0,102	0,15	5	0,585	0
	2	6	0,383	0,05	5	0,585	0
	3	2	0,976	-0,15	7	0,214	0,1
	4	6	0,383	0,05	4	0,775	-0,05
	5	4	0,775	-0,05	4	0,775	-0,05
5	1	7	0,214	0,1	3	0,909	-0,1
	2	8	0,102	0,15	4	0,775	-0,05
	3	3	0,909	-0,1	4	0,775	-0,05
	4	6	0,383	0,05	4	0,775	-0,05
	5	3	0,909	-0,1	9	0,041	0,2
6	1	5	0,585	0	4	0,775	-0,05
	2	7	0,214	0,1	4	0,775	-0,05
	3	6	0,383	0,05	6	0,383	0,05
	4	7	0,214	0,1	4	0,775	-0,05
	5	3	0,909	-0,1	10	0,014	0,25
7	1	4	0,775	-0,05	4	0,775	-0,05
	2	5	0,585	0	5	0,585	0
	3	4	0,775	-0,05	1	0,997	-0,2
	4	4	0,775	-0,05	4	0,775	-0,05
	5	1	0,997	-0,2	6	0,383	0,05

Während im bewussten Sendevorgang bei keiner Probandin eine Quote von 9 Treffern (kritische Trefferquote) ermittelt wurde, konnten im unbewussten Übertragungsprozess dreimal 9 Treffer und einmal 10 Treffer gezählt werden.

Die Anzahl direkter Treffer über alle Probanden und Versuche betrachtet liegt für den bewusst wahrgenommenen und übermittelten Vorgang bei 179 und bei den unbewusst wahrgenommenen und übermittelten bei 173. Im Mittel weisen diese Werte einer Trefferquote von 5,11 bzw. 4,94 auf, wobei 5 Treffer der Ratewahrscheinlichkeit entsprechen. Insgesamt ist bei einer kritischen Trefferquote von 221 für das gesamte Experiment demnach für keinen der beiden Sendevorgänge eine überzufällige Trefferquote ermittelt worden ($p_{\text{bew}}=0.377$, $g_{\text{bew}} = 0.0057$; $p_{\text{unbew}}=0.584$, $g_{\text{unbew}} = -0.0029$).

Insbesondere können im Mittel keine Unterschiede zwischen den Trefferquoten der beiden Übertragungsweisen festgestellt werden. Der Wilcoxon-test über die Trefferquoten innerhalb der einzelnen Versuche war nicht signifikant. Überdies konnte keine Probandenklassifikation nach der Sensibilität hinsichtlich bewusst oder unterbewusst gesendeter Farben erkannt werden, die sich über alle Probanden möglicherweise hätten herausmitteln können. Wird der Wilcoxon-test über die Versuche der Probanden einzeln gerechnet, so zeigen lediglich zwei Probandenpaare (Vpn 2 und 3) Unterschiede zwischen den beiden Sendebedingungen, die ‚nahe‘ der Signifikanzgrenze liegen ($Z=-1.604$, $p=0.109$; $Z=-1.361$, $p=0.174$).

Im Sinne eines möglichen Lerneffekts können weder im bewusst noch im unbewusst gesendeten Fall eindeutige Trends erkannt werden. Anhand des Verlaufs der mittleren Trefferquoten über alle Probanden betrachtet (vgl. Abbildung 31) scheint die Trefferquote der unbewussten Bedingung ab dem zweiten Durchgang geringfügig anzusteigen.

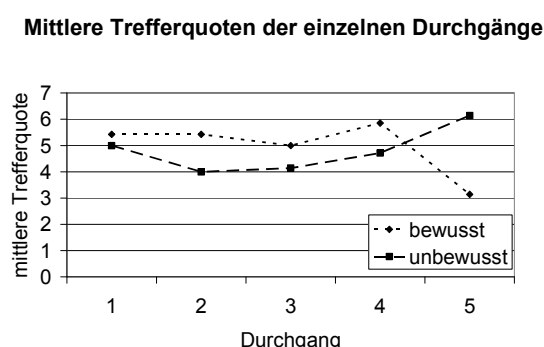


Abb. 31. Trendverlauf der Trefferquoten nach direkter und subliminaler Übermittlung in den einzelnen Durchgängen.

Geht man davon aus, dass innerhalb der 20 Versuche (insgesamt ca. 17. min) ein Aufmerksamkeitsabfall stattfindet, so erscheint eine Unterteilung der Trefferquoten in zwei Hälften interessant. Hinsichtlich der bewusst gesendeten Farben wurden insgesamt 86 Treffer in der ersten und 88 Treffer in der zweiten Hälfte eines Durchgangs gezählt. Im Falle der

unbewusst gesendeten Farben können im ersten Teil 90 und im zweiten Teil 78 Treffer verzeichnet werden. Zur Prüfung von Unterschieden in den beiden Sendebedingungen und den Zeiträumen wurde der Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Es konnten keine signifikanten Unterschiede in der Trefferquote ermittelt werden ($\chi^2 = 0.679 < \chi^2_{\text{krit}}=3.741$).

Unterschiede hinsichtlich des erwarteten Effekts

Um die hier ermittelten Trefferergebnisse für den bewusst und unbewusst übermittelten Fall mit dem aus der Literatur übernommenen Ergebnis von 33% hinsichtlich signifikanter Verhältnisunterschiede zu testen, werden die Verhältnisse nach Cohen (1988) transformiert (vgl. Kapitel 4.1.8). Die resultierende Effektgröße liegt in diesem Fall bei $h_{\text{bew}} = 0.159$ bzw. bei $h_{\text{unbew}} = 0.179$ (vgl. Gleichung 3), was einer kleinen Effektgröße entspricht (vgl. Cohen 1988, S.198).

Der kritische Wert der Effektgröße h_c zur Unterschreitung der Signifikanzgrenze von $p < 0.05$ liegt nach Cohen (1988, S.189) bei 700 Stichproben bei 0.088 (einseitig). Die in dieser Untersuchung ermittelte Trefferquote bei telepathisch übermittelten Farben liegt also signifikant unter der aus der Literatur entnommenen Trefferquote bei ähnlichen Aufgaben (Card-Guessing).

Auswertung der Zufälligkeit technisch bedingter und selbst gewählter Farbenreihenfolgen

Das Auftreten von Sequenzen innerhalb der 20 Wiederholungen eines Durchgangs wurde mit dem Sequenztest überprüft, dem ein Chi-Quadrat-Test zugrunde liegt. Wird ein Sequenztest im Fall der Zielfolge signifikant, so kann angenommen werden, dass die computerrandomisierte Zielfolge nicht ‚ideal‘ gemischt wurde, sondern Sequenzen enthielt. Dies war insgesamt lediglich zweimal der Fall ($p < 0.05$). Im Falle der geratenen Farbenreihenfolgen wurden ebenfalls zwei Sequenztests signifikant, was darauf hindeutet, dass die Probanden in dem Fall Sequenzen in ihrer Ratereihenfolge produzierten (z.B. blau-rot-gelb-grün-blau-rot-gelb-grün-...). Zudem konnte praktisch kein Zusammenhang zwischen dem Treffererfolg und der Zufälligkeit der Ziel- bzw. Choicefolge ermittelt werden.

6.2.2 Ergebnisse der Winkelaufgabe

Sämtliche Goniometer- und EMG-Signale wurden zunächst visuell kontrolliert, um Artefakte und anormale Signalverläufe ausschließen zu können. Überdies wurden die vom Sender produzierten Kraftdaten durchgesehen, um einen Eindruck darüber zu gewinnen, inwiefern die Sender die Aufgabe ‚Hebel herunterdrücken bis die Lämpchen ausgehen und sich dabei den Empfänger vorstellen‘ erfüllten. Mit Ausnahme vereinzelter Versuche wurde in allen Fällen die erforderliche Schwelle überschritten.

In der deskriptiven Auswertung wurden anhand von Mittelwerten und Standardabweichungen zunächst vermeintliche Unterschiede zwischen den Messbedingungen identifiziert, die schließlich mit den in den Tabellen 6-8 dargestellten physikalischen Messfehlern verglichen wurden, bevor sie der inferenzstatistischen Analyse übergeben wurden.

Deskriptive Auswertung der Goniometer-Parameter

Versuche, in denen ein Sprung am Anfang der Messreihe von mehr als einem Grad (ca. 0,028 Volt) oder ein sehr untypischer Verlauf, wie z.B. große Sprünge, in der Goniometermessreihe beobachtet wurde, wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Diese Feinkorrektur hat für die inferenzstatistische Aussage jedoch nur geringfügige Veränderungen bewirkt. Die entsprechenden fehlenden Werte wurden in SPSS durch die Methode ‚Zeitreihen-Mittelwert‘ ersetzt. Tabelle 29 zeigt die resultierenden Mittelwerte und Standardabweichungen in den einzelnen Interaktionsstufen für die in Kapitel 6.1.5 begründete Auswahl an Goniometer-Parametern.

Tabelle 29. Ergebnisse (Mittelwerte ± Standardabweichungen) ausgewählter Parameter des Goniometersignals. Ohne Varianz zw. den Vpn.

<i>Parameter</i>	<i>SjEj</i>	<i>SjEn</i>	<i>SnEj</i>	<i>SnEn</i>
Minusarea[Grad*s]	9,88 ± 7,85	11,31 ± 9,64	10,69 ± 8,74	10,41 ± 8,72
Trendges [Grad/s]	-0,0587 ± 0,094	-0,0748 ± 0,102	-0,0790 ± 0,095	-0,0586 ± 0,105
Std [Grad]	0,600 ± 0,252	0,654 ± 0,293	0,606 ± 0,293	0,614 ± 0,283

Es kann keine deutliche Klassifikation nach den Haupteffekten vorgenommen werden. Vielmehr scheinen die Bedingungen SjEj und SnEn in einem Bereich zu liegen, während die ‚Placebo‘-Bedingungen in einem anderen Bereich liegen. Im Trendparameter sind die Mittelwerte der beiden Bedingungen SjEn und SnEj mit -0,0748 Grad/sec und -0,079 Grad/sec im Mittel um 0,0191 Grad/sec betragsmäßig größer als in den anderen Bedingungen. Hier wurde der Schulter-Arm-Winkel stärker verringert als in den Bedingungen SjEj und SnEn. Die deutlichste Differenz des Schulter-Arm-Winkels zeichnet Bedingung SnEj zu den anderen Bedingungen ab, in der tatsächlich nicht gesendet wurde, aber der Empfänger die Information erhielt, dass gesendet würde (vgl. Tabelle 29). Im Falle des Parameters ‚minusarea‘ war der Hebel in der Bedingung SjEn am häufigsten unterhalb der 90 Grad Linie.

Die geringfügigen Abweichungen der hiesigen Mittelwerte der Goniometerparameter können auf die Änderung der Aufnahme Frequenz zurückgeführt werden, die in die Berechnung der Parameter einfließt.

Vergleicht man die Ergebnisse der bedingten Haupteffekte mit den Ergebnissen der Messfehlerbestimmung, so beobachtet man, dass die Unterschiede zwischen den Messbe-

dingungen in jedem Parameter über der Grundstreuung liegen. Insbesondere sind die ermittelten Unterschiede zwischen den Messwiederholungsbedingungen größer als die systembedingten Unterschiede. Aus diesem Grund werden alle drei Parameter in die varianzanalytische Auswertung übernommen.

Inferenzstatistische Auswertung der Goniometerparameter

Im vorliegenden Design ist die Verteilung der Residuen in den einzelnen Messwiederholungsstufen, die Varianzhomogenität (im Falle der Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor) und die Kovarianzgleichheit der Werte zwischen den Vpn zu überprüfen.

Um zu testen, inwiefern die Residuen der Messwiederholungsstufen von der Normalverteilung abweichen, wurde der Kolmogorov-Smirnov-Test (KS-Test) herangezogen. Für eine Auflistung der einzelnen Ergebnisse wird der Leser auf den Anhang verwiesen (vgl. A 2.3.5). Der KS-Test wird lediglich für drei Stufen des Parameters ‚minusarea‘ signifikant.

Der Box-M-Test auf Kovarianzgleichheit zwischen den einzelnen Vpn war für jeden Parameter signifikant ($p < 0,001$). Die Voraussetzung der Kovarianzgleichheit ist demnach nicht erfüllt, wird jedoch hinsichtlich der Nebensächlichkeit des Probandenfaktors als vernachlässigbar betrachtet.

Der Levenetest zur Prüfung der Varianzhomogenität wird ebenfalls in jedem der Goniometerparameter signifikant. Die Auswirkung der Homogenitätsverletzung wird an anderer Stelle diskutiert (vgl. 4.2.2). Im Folgenden wurde die Freiheitsgrad-Korrektur nach Greenhouse-Geisser angewandt.

In Anlehnung an Bortz (2005) wird die Varianzanalyse mit Messwiederholung trotz der partiellen Voraussetzungsverletzungen dennoch gerechnet. Die F-Werte, Freiheitsgrade und Signifikanzwerte sind am Beispiel des Parameters ‚trendges‘ in Tabelle 30 dargestellt:

Tabelle 30. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter ‚trendges‘.

<i>Trendges</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,101	1 (168)	0,751	0,001
Sender*Vpn	0,570	6 (168)	0,754	0,020
Empfänger	0,102	1 (168)	0,749	0,001
Empfänger*Vpn	0,820	6 (168)	0,556	0,028
Sender*Empfänger	6,209	1 (168)	0,014	0,036
Sender*Empfänger*Vpn	1,022	6 (168)	0,413	0,035
Vpn	43,267	6 (168)	0,000	0,607

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass weder die Innersubjektfaktoren ‚Sender‘ und ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ mit $F_{1,168} = 0,101$, $p=0,751$ bzw. $F_{1,168} = 0,102$, $p=0,749$

noch die Interaktionen der Innersubjektfaktoren mit den Probandenfaktor das Signifikanzniveau erreichen. Hinsichtlich der dritten und vierten Hypothese (5.2.3, 5.2.4) findet eine Entscheidung zugunsten der Nullhypothese statt. Im Vergleich zum ersten Experiment konnten die Effekte auf dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ demnach mit der veränderten Stichprobe nicht bestätigt werden. Stattdessen scheint auf Basis der ausgewählten Stichprobe die Abhängigkeit des Sendereffekts von der jeweiligen Erwartungshaltung des Empfängers von Bedeutung zu sein. Im Falle des Parameters ‚trendges‘ konnte diesbezüglich eine signifikante Interaktion zwischen den Messwiederholungsfaktoren ($F_{1,168} = 6,209$, $p=0,014$) gefunden werden. Die Aussage wurde jedoch nicht explizit als Hypothese formuliert. Abbildung 32 verdeutlicht diese hybride Interaktion.

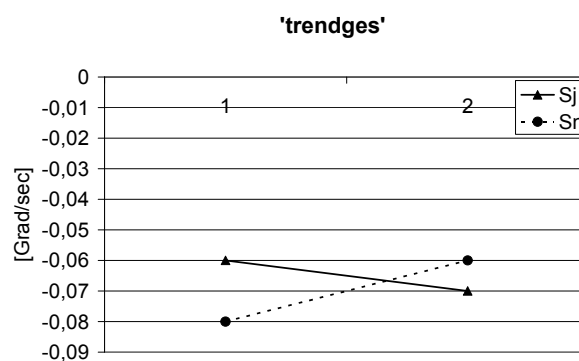


Abb. 32. Interaktionsdiagramm des Parameters 'trendges'.

Im Falle der ‚minusarea‘ wurde eine signifikante Interaktion zwischen den beiden Messwiederholungsfaktoren und dem Probandenfaktor beobachtet ($F_{6,168}=2,411$, $p=0,029$). Für die Standardabweichung der Winkelmessreihe konnten keine signifikanten Haupt- oder Interaktionseffekte beobachtet werden.

Deskriptive Auswertung der EMG-Parameter

Bei Durchsicht der einzelnen 700 EMG-Signale waren zwei Versuchsreihen (2*20) auszuschließen, in denen offenbar eine Elektrode abgefallen war. Zudem wurden zwei einzelne Versuche beobachtet, in denen möglicherweise Artefakte durch Berührung der Elektrode mit Kabeln oder Kleidung einen anormalen EMG-Verlauf provozierten. Diese Versuche wurden aus der Auswertung heraus genommen, was sich entsprechend an der Anzahl der Fehlerfreiheitsgrade widerspiegelt.

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der ausgewählten EMG-Parameter sind in Tabelle 31 dargestellt.

Tabelle 31. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) ausgewählter EMG-Parameter. Ohne Varianz zw. den Vpn. (Legende vgl. Tab. 3)

Parameter	SjEj	SjEn	SnEj	SnEn
Maxpow	.1558 \pm 0,077	.1519 \pm 0,076	.1606 \pm 0,078	.1643 \pm 0,085
Tmaxpower[Hz]	61,26 \pm 13,65	58,97 \pm 12,74	57,73 \pm 12,77	59,93 \pm 12,09
Medfreq [Hz]	72,32 \pm 4,05	72,19 \pm 3,83	72,08 \pm 3,64	72,41 \pm 3,58
Rms [mV]	.1031 \pm .021	.1017 \pm .022	.1040 \pm .024	.1044 \pm .023
Integral [mV*s]	1,145 \pm 0,237	1,126 \pm 0,253	1,155 \pm 0,265	1,159 \pm 0,272

Werden die Parameterwerte in den Bedingungen, in denen gesendet wird, mit denen verglichen, in denen nicht gesendet wird, so zeigt sich im Falle des Maximums des Powerspektrums (,maxpower'), der root mean square (,rms') und der Fläche des gleichgerichteten EMGs (,integral'), dass die Werte in den Sendebedingungen kleiner sind als in den Nicht-Sende-Bedingungen. Dieser Trend wurde bereits im ersten Experiment beobachtet und signifikant bestätigt. Im Falle des Parameters ,root mean square' sind die Werte in den Sj-Bedingungen im Mittel um 0,0018 mVolt kleiner als in den Sn-Bedingungen (vgl. Abbildung 33). Im Falle der Medianfrequenz kann eine solche Klassifikation nicht beobachtet werden.

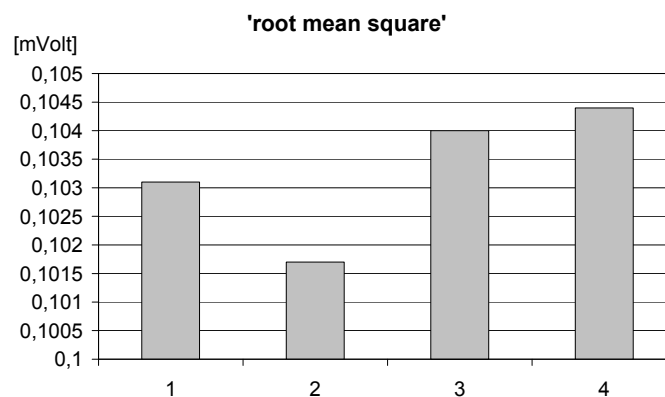


Abb. 33. Werte des Parameters ,root mean square' in den einzelnen Messwiederholungsbedingungen (1=SjEj, 2=SjEn, 3=SnEj, 4=SnEn).

Vergleicht man hingegen die Bedingungen nach der Erwartungshaltung des Empfängers (Ej, En), dann lässt sich auch hier, ähnlich der Ergebnisse der Goniometerparameter, keine eindeutige Aussage treffen hinsichtlich der Rangfolge bei Erwartung eines Sendeeinflusses verglichen mit der Erwartung, dass nicht gesendet würde.

Die beobachteten Mittelwertsunterschiede hinsichtlich des Sendefaktors sind um ein Vielfaches größer als die ermittelten Messfehler (vgl. Tabelle 7 und 8). Lediglich im Falle der Medianfrequenz liegen vermeintliche Unterschiede im Bereich der Grundstreuung. Im Folgenden werden deswegen die Ergebnisse der varianzanalytischen Auswertung für die restlichen drei Parameter vorgestellt.

Inferenzstatistische Auswertung der EMG-Parameter

Der Kolmogorov-Smirnov-Test zur Prüfung der Residuen auf Abweichungen von der Normalverteilung wird lediglich für drei Stufen des Parameters ‚maxpower‘ signifikant ($Z=1,462$, $N=35$, $p=0,028$; $Z=1,757$, $N=35$, $p=0,004$; $Z=1,799$, $N=35$, $p=0,003$; vgl. Anhang A 2.3.5). In den übrigen Parametern und Messwiederholungsstufen wurden keine Abweichungen von der Normalverteilung beobachtet. Der F-Test reagiert insbesondere robust auf Verletzungen dieser Voraussetzung (Bortz, 2005).

Der Box-M-Test auf Kovarianzgleichheit zwischen den einzelnen Vpn war für jeden Parameter signifikant ($p<0,001$). Die Voraussetzung der Kovarianzgleichheit ist demnach nicht erfüllt, wird jedoch hinsichtlich der Nebensächlichkeit des Probandenfaktors als vernachlässigbar betrachtet.

Der Levenetest zu Prüfung der Varianzhomogenität wird ebenfalls in jedem der EMG-Parameter signifikant. Diesbezüglich werden im Falle der Interaktion von Messwiederholungsfaktoren mit dem Zwischensubjektfaktor Freiheitsgrad-Korrekturen nach Greenhouse-Geisser angewandt.

Die F-Werte, Freiheitsgrade und zugehörigen Signifikanzwerte sind am Beispiel des Parameters ‚integral‘ in Tabelle 32 dargestellt, die Auswertung der übrigen Parameter kann Anhang A 2.3.7 entnommen werden.

Tabelle 32. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'integral'.

<i>Integral</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	7,107	1 (156)	0,008	0,044
Sender*Vpn	1,187	6 (156)	0,316	0,044
Empfänger	0,964	1 (156)	0,328	0,006
Empfänger*Vpn	0,632	6 (156)	0,705	0,024
Sender*Empfänger	2,378	1 (156)	0,125	0,015
Sender*Empfänger*Vpn	1,346	6 (156)	0,240	0,040
Vpn	34,120	6 (156)	0,000	0,568

Die vorher beschriebene Klassifikation nach dem Sendefaktor konnte statistisch bestätigt werden. Das Integral des EMG ist demnach in den Sendebedingungen signifikant kleiner als in den Nicht-Sendebedingungen ($F_{1,156}=7,107$, $p=0,008$). Dieser signifikante Haupteffekt auf dem Faktor ‚Senden‘ ist unabhängig von den Probanden, da die Interaktion mit dem Probandenfaktor nicht signifikant war (vgl. Tabelle 32). Auf dem Messwiederholungsfaktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ konnte kein signifikanter Effekt beobachtet werden, auch nicht in der Interaktion mit dem Probandenfaktor. Die Werte des EMG-Integrals sind

demnach unabhängig von der Information, die der Empfänger über das Senden erhält (Ej, En).

Die gleiche Tendenz in den statistischen Effekten konnte für den Parameter ‚root mean square‘ beobachtet werden (vgl. Abbildung 34, sowie Anhang A 2.3.7). Auch hier war der Messwiederholungsfaktor ‚Senden‘ signifikant ($F_{1,156}=6,245$, $p=0,013$). Die Interaktion mit dem Probandenfaktor war nicht signifikant, so dass auch hier die Effekte global über alle Probanden interpretiert werden dürfen. Auch bei dem Parameter ‚rms‘ konnte kein Effekt auf dem Faktor ‚Erwartungshaltung des Empfängers‘ oder eine Interaktion mit dem Probandenfaktor festgestellt werden. Im Falle der vierten Hypothese wird die Nullhypothese demnach beibehalten.

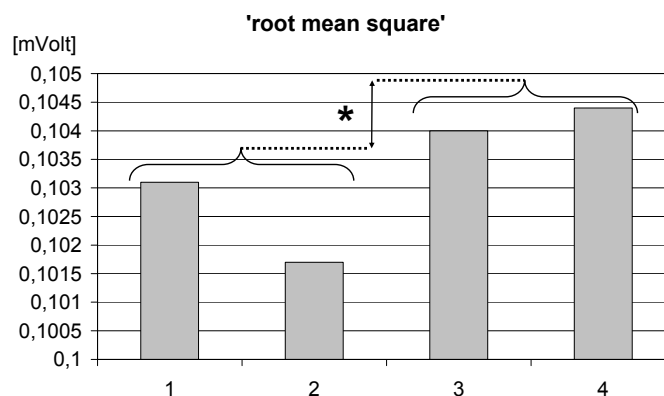


Abb. 34 Darstellung des statistischen Effekts auf dem Messwiederholungsfaktor ‚Senden‘ am Beispiel des Parameters ‚rms‘ (1=SjEj, 2=SjEn, 3=SnEj, 4=SnEn).

Hinsichtlich des Parameters ‚maxpower‘ zeichnet sich eine ähnliche Tendenz ab. Auch hier war der Messwiederholungsfaktor ‚Senden‘ signifikant ($F_{1,156}=5,221$, $p=0,024$). In diesem Fall war jedoch auch die Interaktion zwischen ‚Senden‘ und ‚Proband‘ signifikant ($F_{6,156}=2,189$, $p=0,047$), so dass der Sendereffekt nicht global über alle Probanden interpretiert werden darf.

Im Falle des Parameters ‚tmaxpower‘ wird hingegen die Interaktion zwischen den beiden Messwiederholungsfaktoren signifikant ($F_{1,158}=7,047$, $p=0,009$).

Um auszuschließen, dass statistische Artefakte bedingt durch Mittelung für den Haupteffekt im Faktor ‚Senden‘ verantwortlich sind, wurde analog zum ersten Experiment Einzelvergleiche gerechnet. Tabelle 33 liefert die p-Werte der paarweisen Einzelvergleiche. Im Falle der Parameter ‚rms‘, ‚integral‘ und ‚maxpower‘ ist jeweils die Differenz zwischen den Bedingungen SjEn und SnEn signifikant. Die Differenz zwischen den Bedingungen SjEj und SnEj wird in lediglich Parameter ‚tmaxpower‘ signifikant. Der Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ wird offenbar durch die Differenz zwischen den Bedingungen SjEn und SnEn erzeugt. Da die Differenz zwischen den Bedingungen SjEj und SnEj jedoch nicht signifikant ist, ist die Ablehnung der Nullhypothese zugunsten eines Telepathie-Effektes (Hypothese 5.2.3) vorsichtig zu

interpretieren. Insbesondere ist der gefundene Effekt auf dem Faktor ‚Senden‘ im Wesentlichen nur als Gruppeneffekt beobachtet worden. Die Analyse der einzelnen Probanden zeigte, dass die Effektgrößen im gemittelten Bereich von $\eta^2 = 0.04$ in vier von sieben Fällen erreicht wurden. Diese Effekte waren aufgrund der geringeren Stichprobengröße nicht signifikant. Bei zwei Probandenpaaren wurden jedoch erstaunlich hohe Varianzaufklärungsanteile ermittelt ($\eta^2 = 0,152$ und $\eta^2 = 0,116$), die die geringen Unterschiede zwischen den Sendebedingungen der übrigen drei Paare möglicherweise ausgeglichen haben.

Tabelle 33. Signifikanzwerte der paarweisen Einzelvergleiche. p-werte ohne Korrektur der alpha-Fehler.

<i>Parameter</i>	<i>SjEj - SnEj</i>	<i>SjEn - SnEn</i>	<i>SjEj - SjEn</i>	<i>SnEj - SnEn</i>
Rms	0,288	0,014	0,158	0,732
Integral	0,365	0,005	0,075	0,697
Maxpower	0,234	0,025	0,314	0,462
Tmaxpower	0,003	0,482	0,085	0,042
Medianfrequenz	0,351	0,399	0,629	0,241

Einfluss der Kraft des Senders

Das Maximum und das Integral der Kraftkurve des Senders wurden mit den ausgewählten EMG- und Goniometerparametern korreliert. Die Korrelationskoeffizienten können Anhang A 2.3.6 entnommen werden. Mit Ausnahme des Parameters Medianfrequenz waren die Korrelationskoeffizienten in den Sendebedingungen (Sj) betragsmäßig größer als in den Nicht-Sendebedingungen (Sn). Dieser Unterschied ist vermutlich darauf zurück zu führen, dass die Varianz der Maximalwerte des Kraftaufnehmers in den Nicht-Sendebedingungen sehr gering war, da der Kraftaufnehmer nicht betätigt wurde. Das negative Vorzeichen in den Sendebedingungen spricht jedoch dafür, dass ein größerer Kraftaufwand mit einem geringeren Wert in den übrigen EMG-Parametern zusammen hing. Auch wenn der Kraftaufnehmer in diesem Fall aufgrund der Zugbelastung (nicht Druckbelastung) so kalibriert war, dass das Ansteigen der Kraft mit einem Ansteigen der Werte in den negativen Bereich verbunden war, sollte dieser Zusammenhang nicht aufgrund eines Artefaktes durch Übersprechen der Kanäle zurück zu führen sein, wie die Messfehlerrechnung zeigt. Mitunter zeigen die Korrelationskoeffizienten der Goniometerparameter einen anderen Trend, der eine Übersprechung der Kanäle ausschließt. Dass der Zusammenhang zwischen dem Maximum der Kraft und den EMG-Werten jedoch nicht notwendigerweise am Kraftaufwand bzw. an der Anstrengung des Senders liegt, zeigt das erste Experiment, in dem zwar ein Sendereffekt ermittelt wurde, der Sender jedoch nicht notwendigerweise einen eigenen Kraftaufwand besaß, bzw. dieser nicht kontrolliert wurde. Um zu testen, inwiefern der Kraftaufwand des Senders mit den Werten der EMG-Parameter zusammenhängt, müssten zunächst Sendebedingungen geschaffen wer-

den, in denen sowohl wenig, als auch viel Kraftaufwand auf Seiten des Senders provoziert wird, um einen vermeintlichen Unterschied hinsichtlich der EMG-Veränderung darauf zurück zu führen.

Ergebnisse zum Effektgrößenvergleich der beiden Experimente

Das zweite Experiment war derart geplant, dass die aus Experiment I ermittelten Effektgrößen mit einer optimalen Stichprobengröße repliziert werden können. Im ersten Experiment wurde in den EMG-Parametern für den Sendereffekt eine Effektgröße von $f=0,216$ berechnet. Für das zweite Experiment wurde von einer Effektgröße von $f=0,22$ ausgegangen. Entsprechend dem ersten Experiment werden die tatsächlichen Effektgrößen aus der geschätzten Varianzaufklärung berechnet, um eine Vergleichsmöglichkeit zwischen den beiden Experimenten und eine Einordnung der Größe des Effekts vornehmen zu können.

Für den Sendereffekt liegen die Werte bei $f = 0,199$ (,rms'), $f=0,215$ (,integral') und $f=0,182$ (,maxpower'). Diese Werte liegen sowohl einzeln als auch über die Parameter gemittelt innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls des Effekts aus dem ersten Experiment, so dass von einer erfolgreichen Replikation des Sendereffekts nach minimaler Veränderung des experimentellen Vorgehens (Senderkraft, Probandenanzahl, etc.) ausgegangen wird.

Der in Experiment I beobachtete Placeboeffekt ($f=0,25$) in den Goniometerparametern konnte hingegen nicht repliziert werden. Ausschließlich die Interaktion zwischen den beiden Messwiederholungsfaktoren liegt im Fall des Trendparameters im Bereich des ersten Experiments ($f=0,193$ bei ,trendges').

Ex post Ermittlung der Effektgrößen und Teststärken ausgewählter Goniometer- und EMG-Parameter

Zur Berechnung der tatsächlichen Teststärke zur Auffindung des theoretischen (angenommenen) Populations-Effekts $\Omega^2=0.045$ wurden die Korrelationen zwischen den Messwiederholungsstufen berechnet (Rasch et al., 2006). Diese ex post Teststärken zum Nachweis der Haupteffekte und die entsprechenden Beta-Fehler können in Tabelle 34 für ausgewählte Parameter nachvollzogen werden.

Tabelle 34. Ex post Ermittlung der tatsächlichen Teststärke (Power) und des Betafehlers zur Aufdeckung des theoretischen Effekts.

Ergebnis		Minusarea	Trendges	Maxpower	Rms	Integral	Medfreq
Sender	Power	0,7324	0,6429	0,9992	1	1	1
	Beta	0,2676	0,3571	0,0008	0	0	0
Empfänger	Power	0,9116	0,8841	1	1	1	1
	Beta	0,0884	0,1159	0	0	0	0

Für einige Parameter sind die Korrelationen zwischen den Messwiederholungsstufen größer als der angenommene Wert von $r=0.85$, so dass die Teststärke zur Aufdeckung eines Populationseffekts von $\Omega^2=0.045$ größer als 84% ist. Im Falle der Goniometerparameter kann mit 88%iger (,trendges') bzw. 91%iger (,minusarea') Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, dass ein Empfänger-Effekt in Höhe der $\Omega^2=0.045$ in der Population aufzufinden ist. Allerdings ist der Test nicht stark genug, um die Aufdeckung des Sendereffekts in der gegebenen Höhe statistisch abzusichern.

Die Berechnung der empirischen Teststärke bzw. des empirischen Beta-Fehlers erfolgt analog zu Experiment 1 und kann in Tabelle 35 nachvollzogen werden:²⁹

Tabelle 35. Empirische Teststärke (Power) und Beta-Fehler zur Ermittlung des gefundenen Stichprobeneffekts.

<i>Ergebnis</i>		<i>Minusarea</i>	<i>Trendges</i>	<i>Maxpower</i>	<i>Rms</i>	<i>Integral</i>	<i>Medfreq</i>
Sender	Power	0,05	0,0615	0,6212	0,6994	0,7551	0,0553
	Beta	0,95	0,9385	0,3788	0,3006	0,2449	0,9447
Empfänger	Power	0,1451	0,0615	0,05	0,1081	0,1627	0,066
	Beta	0,8549	0,9385	0,95	0,8919	0,8373	0,934

Im Falle des Empfängereffekts ist die Teststärke zur Aufdeckung des empirischen Effekts in allen Parametern sehr gering. Beschränkt man sich auf die Fälle, in denen anhand des alpha-Niveaus gegen die Alternativhypothese entschieden wurde, so können hier jedoch auch diskutable Werte zur Annahme der Nullhypothese vermerkt werden. Diese Diskrepanz, die sich trotz der Berechnung einer optimalen Stichprobengröße durch einen Indifferenzbereich verdeutlicht, wird auf die schwierige Abschätzung der Effektgrößen in Messwiederholungsdesigns zurückgeführt.

Ergebnisse zum Effektgrößenverlauf der einzelnen Durchgänge des zweiten Experiments

Im Unterschied zum ersten Experiment absolvierten die Probanden 25 anstatt 5 Versuche. Um Ermüdungseffekte infolge hoher Wiederholungszahlen zu umgehen, wurden die Versuche an fünf unterschiedlichen Tagen durchgeführt. Hinsichtlich eines möglichen Lerneffekts oder etwaiger Motivationseinflüsse scheint es daher plausibel, die dreifaktorielle Varianzanalyse über die fünf Versuche einzeln zu rechnen, um aus den jeweiligen Schätzwerten für die Varianzaufklärung eine Effektgröße für den jeweiligen Durchgang ex post zu ermitteln. Die Ergebnisse dieser Berechnung können in Tabelle 36 nachvollzogen werden.

²⁹Die Ausgabe der beobachteten Schärfe mit SPSS lieferte die gleichen Werte

Tabelle 36. Effektgrößen ausgewählter Parameter für die einzelnen Durchgänge separat berechnet.

Parameter	Durchgang	F-Wert	Df (df_{err})	Etaquadrat	Effektgröße
rms	1	0,182	1 (24)	0,008	0,090
	2	2,47	1 (28)	0,081	0,297
	3	4,775	1 (24)	0,166	0,446
	4	4,352	1 (28)	0,135	0,395
	5	0,253	1 (28)	0,01	0,101
integral	1	0,008	1 (24)	0	0,000
	2	3,547	1 (28)	0,112	0,355
	3	4,541	1 (24)	0,159	0,435
	4	3,717	1 (28)	0,117	0,364
	5	0,155	1 (28)	0,006	0,078
maxpow	1	0,159	1 (24)	0,007	0,084
	2	3,695	1 (28)	0,117	0,364
	3	1,663	1 (24)	0,065	0,264
	4	5,511	1 (28)	0,164	0,443
	5	0,098	1 (28)	0,003	0,055

Interessanterweise steigen die Effektgrößen im Mittel vom ersten bis zum vierten Versuch an, bevor sie im fünften Durchgang extrem abfallen. Diese Entwicklung kann in Abbildung 35 nachvollzogen werden. Die mittlere Effektgröße über die drei Parameter steigt von $f=0,058$ im ersten Versuch auf $f=0,401$ im vierten Versuch an, bevor sie im fünften Durchgang auf $f=0,078$ abfällt. Mögliche Ursachen für diesen Verlauf werden in Kapitel 5.4.2 diskutiert.

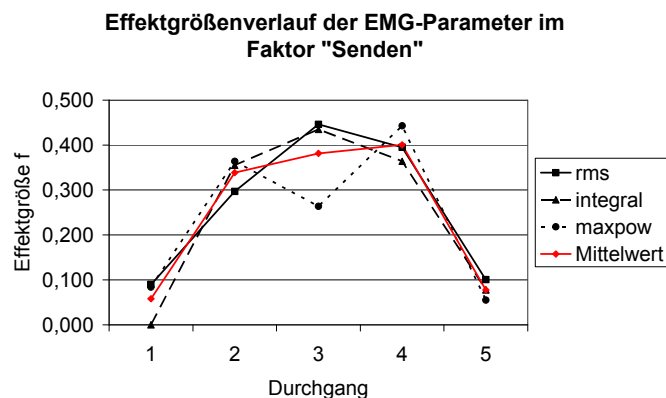


Abb. 35. Effektgrößenverlauf ausgewählter Parameter in den einzelnen Durchgängen.

6.3 Diskussion

Die abschließende Diskussion wird in eine Methoden- und Ergebnisdiskussion eingeteilt. Die Methodendiskussion setzt sich hauptsächlich aus der detaillierten Analyse der Testgüte beider Experimente zusammen. Überdies wird dargelegt, inwiefern die in Kapitel 3.2 aufgestellten Forschungsziele erreicht werden konnten. Im Ergebnisteil erfolgt zunächst eine kurze Evaluation, in der die Ergebnisse beider Experimente verglichen und zusammengefasst werden. Ferner werden die Ergebnisse der EMG-Auswertung zunächst an herkömmlichen physiologischen Interpretationen der Parameter gemessen, bevor ein Vergleich mit physiologischen Effekten parapsychologischer Studien und eine Reflexion im Zuge bestehender Theorien vorgenommen wird. Abschließend wird eine wissenschaftstheoretische Diskussion der Vorgehensweise durchgeführt.

6.3.1 Methodendiskussion - Testgüte

In Anlehnung an eine Darstellung von Bortz et al. (1995) wird im Folgenden diskutiert, durch welche Aspekte die interne, Konstrukt- und externe Validität des Experiments gefährdet sein könnten. Aufgrund des wechselseitigen Zusammenhangs der Objektivität, Reliabilität und Validität (Lienert, 1967) und der Automatisierung des Testablaufs wird auf eine spezifische Diskussion der anderen Hauptgütekriterien verzichtet.

Interne Validität

Die interne Validität kann im Allgemeinen durch die Testbedingung selbst (Gewöhnung oder Ermüdung), durch das Messinstrument, durch statistische Faktoren und durch die Charakteristiken der Stichprobe verletzt werden (Bortz & Döring, 1995, S.471f). Im vorliegenden Design wurden Störfaktoren, die durch die Testbedingung hätten ausgelöst werden können, minimiert bzw. in allen Bedingungen gleichermaßen verteilt, indem die Testbedingungen randomisiert und vorab Testdurchläufe absolviert wurden. Die Testaufgabe wurde überdies einfach und in allen Bedingungen gleich gestaltet, so dass die Unterschiede im Verhalten der Empfänger nicht auf die technische Durchführung zurück zu führen sind.

Störungen der internen Validität, die durch das Messinstrument hervorgerufen werden könnten, wurden durch eine detaillierte Messfehleranalyse identifiziert (vgl. Kapitel 4.1.7), wodurch die Präzision und Genauigkeit des Messinstruments hinreichend charakterisiert sein sollte. Die Messgenauigkeit ist überdies durch die Test-Retest-Reliabilität des Messverfahrens mitbestimmt, die im Falle von EMG-Messungen häufig anhand von isometrischen Kontraktionen im maximalen oder submaximalen Bereich erhoben wird (Komi & Buskirk, 1970). Die Reliabilität der EMG-Parameter ist von der Variabilität des EMG-Signals

abhängig, das neben den eigentlichen Determinanten des Erregungspotentials durch extrinsische und intrinsische Faktoren bestimmt wird (De Luca, 1997). Die Test-Retest-Reliabilität ist demnach für Kontraktionen im submaximalen bzw. entspannten Zustand für quasi-isometrische und dynamische Bedingungen grundsätzlich geringer. Aufgrund der Stochastizität des EMG-Signals wird die Reliabilität von EMG-Messungen häufig mit Hilfe des so genannten Intraclass Korrelationskoeffizienten (ICC) der root mean square Werte oder anderer Indikatoren bestimmt (Finucane, Rafeei, Kues, Lamb, & Mayhew, 1998). In der vorliegenden Studie beschränkt sich die Reliabilitätsanalyse auf die intrapersonellen Unterschiede, da interpersonelle Unterschiede nicht in die Fehlerterme der vorliegenden Messwiederholungsfaktoren einfließen (vgl. Kapitel 4.1.9). Hinsichtlich der Reliabilität des Oberflächen-EMGs im Ruhezustand sind keine Vergleichswerte bekannt. Im Falle von submaximalen konzentrischen bzw. exzentrischen Kraftentfaltungen ermittelten Finucane et al. (1998) intrapersonelle ICCs der rms-Werte zwischen 0.62 und 0.91 (konzentrisch) bzw. 0.84 und 0.97 (exzentrisch) und geben dies als Nachweis einer hohen Reliabilität an. Überdies erwähnen die Autoren, dass keine Reliabilitätsverbesserung durch eine MVC-Normierung erreicht werden konnte. Im vorliegenden Fall wurden ICCs zwischen den Messwiederholungsstufen nach der Vorgehensweise von Winer (1971) bestimmt. Die Koeffizienten lagen bei 0.32 (Ruhemessung) bzw. 0.62 (Aktivierungsmessung). Eine Ruhemessung einer weiteren Person, die während der Entspannung einen meditativen Zustand einnahm, erzielte hingegen einen ICC von 0.57. Dies deutet darauf hin, dass einerseits die Varianz der EMG-Parameter in Ruhe sehr individuell ist und andererseits dadurch bedingt niedrigere Reliabilitätskoeffizienten gemessen werden.

Zu den statistischen Effekten, die die Validität der Experimente verletzen könnten, zählen beispielsweise Regressionseffekte. In der Interpretation des ersten Experiments sind statistische Regressionseffekte bezogen auf die spezifische Auswahl der Probanden grundsätzlich möglich. Erklärt man das Verhalten der Probanden im ersten Experiment als extreme Abweichung vom Populationsmittelwert, der keine telepathischen Effekte aufweist, so hätte der Effekt im Sinne der ‚Regression zur Mitte‘ (Bortz & Döring, 1995, S.517) im zweiten Experiment verschwinden müssen. Tatsächlich konnten jedoch mit Ausnahme der ersten und letzten Messung des zweiten Experiments Effekte im kleinen bis mittleren Bereich gefunden werden, die dieser Erklärung widersprechen. Regressionseffekte, die auf die einzelnen Messwiederholungen innerhalb einer Person zurück zu führen sind, können hingegen aufgrund der hohen Korrelationen zwischen den Messwiederholungsstufen ausgeschlossen werden (Bortz & Döring 1995, S.518).³⁰

³⁰ Die Korrelationen zwischen den Messwiederholungsstufen können Anhang A, Kapitel 2.3.4 entnommen werden.

Einschränkungen der internen Validität, die auf die Stichprobe zurückgehen, betreffen in diesem Experiment psychologische Charakteristiken der Probanden. Die Stichprobe des ersten Experiments kann als anfallende Stichprobe verstanden werden, die für das zweite Experiment annähernd nach dem Ergebnis des ersten Experiments geschichtet wurde. Selektionseffekte, die auf latente Faktoren zurück zu führen sind, können ausgeschlossen werden, da keine Gruppen im herkömmlichen Sinne gebildet wurden und jeder Proband alle Testbedingungen durchlief. Mögliche Validitätseinbußen sind hingegen durch eine Diffusion der Einstellung der Probanden grundsätzlich möglich. So wurde beispielsweise im zweiten Experiment eine verminderte Bereitschaft bzw. Interesse der Probanden gegen Ende des Experiments festgestellt (experimentelle Mortalität). Insbesondere konnte bei einigen Probanden nicht ausgeschlossen werden, dass sie von der Einmischung von Placebo-Effekten wussten. Dennoch waren die Empfänger hinsichtlich der eigentlichen Testbedingung verblindet, lediglich der Erwartungseffekt könnte durch dieses ‚Wissen‘ beeinflusst worden sein und für den ausbleibenden Effekt in den Goniometerparametern im zweiten Experiment verantwortlich sein.

Konstruktvalidität

Aufgrund der Erwartung, dass die experimentellen Effekte durch Gedankenkraft hervorgerufen werden, die in Zusammenhang mit motorischem Verhalten als neuwertig gelten, ist die Konstruktvalidität besonders zu diskutieren. Nach Fetz und Ballreich (1974) kann der Bereich der Bewegung als Teilmenge des Bereichs der Motorik betrachtet werden, so dass jede andere Bewegungsaufgabe als Vertreter motorischen Verhaltens denkbar gewesen wäre. In diesem Fall wurde das Konstrukt ‚Beeinflussung der motorischen Reaktionen durch Gedankenkraft‘ - neben der Wahlreaktion - durch eine koordinative Armvorhalteaufgabe operationalisiert. Hier wurden zwei abhängige Variablen (Goniometer und EMG) konstruiert, die als Indikatoren der externen und internen motorischen Reaktion herangezogen wurden. Das Goniometer kann als valides Messinstrument des Schulter-Arm-Winkels betrachtet werden, für das die in Tabelle 6 dargestellten Messfehler festgestellt wurden. Das Elektromyogramm ist als Messinstrumentarium zur Messung der Muskelaktivität hinreichend erforscht und kann als indirekte Messgröße physiologischer Vorgänge verwendet werden (Basmajian & De Luca, 1985). Insbesondere wurden solche Parameter ausgewählt, die hinsichtlich spezifischer physiologischer Reaktionen als Determinanten angenommen werden können (De Luca, 1997). Problematisch ist hingegen im Allgemeinen jegliche Interpretation der EMG-Amplitude als Indikator der entfalteten Kraft, da im isometrischen Fall zwar eine weitgehend lineare Relation zwischen EMG und Kraft besteht, diese jedoch nicht eindeutig, sondern von multiplen Einflussfaktoren abhängig ist (De Luca, 1997). Insbesondere handelt es sich hier lediglich um eine quasi-isometrische Muskelarbeit unter statischer Kontraktion, bei der Längen-

änderungen des Muskels während der Aufgabe nicht vollständig ausgeschlossen werden können. Zudem muss beachtet werden, dass nur der mittlere Teil des musculus deltoideus elektromyographisch abgeleitet wurde, auch wenn weitere Muskeln an der Bewegungsaufgabe beteiligt sind. Eine erweiterte Erhebung synergistischer und antagonistischer Muskelgruppen wäre hier denkbar, wenn der zentralnervöse Vorgang unter vermeintlich telepathischer Beeinflussung erforscht werden soll.

Die Konstruktvalidität wird zudem durch Erwartungseffekte der Probanden und des Versuchsleiters beeinflusst. Insbesondere musste ausgeschlossen werden, dass allein Placebo-Effekte, die durch den Glauben des Empfängers an die Gedankenkraft des Partners zustande kommen, für die gefundenen Differenzen verantwortlich sind. Neben dem allgemeinen Hawthorne-Effekt³¹ ist nach Pitman et al. (2004) zudem bekannt, dass die Erwartungshaltung des Probanden über Psi-Effekte allgemein und die Manipulation der Erwartungshaltung durch falsche oder richtige Rückmeldung über bereits absolvierte Psi-Aufgaben das Ergebnis eines Psi-Effekts beeinflussen können. Hier konnte gezeigt werden, dass die Ergebnisse eines Psi-Tests nur dann positiv durch falsche Rückmeldung über Psi-Aufgaben beeinflusst wurden, wenn der Proband vorher über die Existenz von Psi manipuliert wurde. Während der Versuchsleiter im vorliegenden Experiment eine weitgehend neutrale Haltung hinsichtlich der Psi-Phänomene einzunehmen versuchte, wurden zudem Placeboeffekte eingebaut, die der Unterscheidung von Psi- und Erwartungseffekten dienlich waren.

Berücksichtigt man die Aspekte der Methodendiskussion und die Ergebnisse beider Experimente, so kann die Realisierung der in Kapitel 3.2 aufgestellten Forschungsziele als weitgehend erfolgreich betrachtet werden. Im Falle des Vergleichs zwischen außersinnlichen Phänomenen in motorischen und kognitiven Aufgaben (Forschungsziel II) scheint jedoch aufgrund der hier beobachteten heterogenen Befundlage eine alternative Herangehensweise hilfreich, die auf parallelisierte methodische Schritte abzielt. Überdies könnte eine apriori getroffene Auswahl von Psi-Experten zur Validierung der beobachteten Effekte beitragen.

6.3.2 Ergebnisdiskussion

Ergebnisse der Farbrateaufgabe

In der zweiten Untersuchung wurde getestet, inwiefern bewusst bzw. unbewusst wahrgenommene und gesendete Farben eine überzufällige Trefferquote des Empfängers erzeugen können. In beiden Fällen konnte keine Trefferquote ermittelt werden, die signifikant über der

³¹ Der Hawthorne-Effekt bezeichnet das Phänomen, dass Veränderungen im Verhalten der Probanden darauf zurück zu führen sind, dass die Probanden wissen, Teil einer Studie zu sein (Bortz & Döring, 1995)

Ratewahrscheinlichkeit anzusiedeln wäre. Überdies wurde in beiden Fällen (bewusst und unbewusst) ein signifikanter Unterschied zu der aus Metaanalysen übernommenen Trefferquote von 33% berechnet. Im Falle der Hypothesen 5.2.1 und 5.2.2 ist die Nullhypothese demnach beizubehalten. Berücksichtigt man, dass beide Experimente mit einer Teststärke größer als 80% geplant wurden, so kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass mit der ausgewählten Stichprobe unter den gegebenen experimentellen Bedingungen (Targets, Sendezeit, Räumlichkeiten, etc.) keine Trefferquote in dem erwarteten Bereich (33%) erzielt werden kann. Da in beiden Experimenten die Trefferquote nicht nur signifikant unterhalb der 33%-Quote, sondern auch nahezu identisch mit der Zufallswahrscheinlichkeit von 25% war, wird darüber hinaus geschlossen, dass die Experimente mit der ausgewählten Stichprobe nicht zu einer überzufälligen Trefferquote führen, die auf eine außersinnliche Wahrnehmung hinweisen könnte. Neben den in Kapitel 4.3.2 genannten Punkten können hierfür folgende Gründe in Betracht gezogen werden:

Im Rahmen der quantenphysikalischen Modelle außersinnlicher Wahrnehmung (vgl. Kapitel 2.3.3 und 2.3.4) wird bei Goswami (1997) angenommen, dass auch für den Geist eine Art Unschärferelation gelten müsse. Die Konzentration auf einen Gedanken (Ort physikalischer Objekte) führe demnach zum Verlieren der Assoziation bzw. Bewegung des Gedankens/Richtung (Impuls physikalischer Objekte). Überträgt man dies auf die Farbrateaufgabe, so hätte die Konzentration auf die Farbe dazu führen können, dass die Übermittlung (Bewegung) des Gedankens unscharf und die Trefferquote damit negativ beeinträchtigt wird. Es erklärt jedoch nicht, warum im Falle der unbewusst wahrgenommenen und gesendeten Farben die Trefferquote nicht höher ausfiel.

Hinsichtlich der unbewusst wahrgenommenen Farben wurde die Darstellung der unterschwelligten Farbe mittels Computerbildschirm gelöst. Für die Farbe wurde eine Reizlänge von 15 ms gewählt, wobei Auf- und Abbau des Bildes 10-16 ms in Anspruch nahmen. Auch wenn die Gesamtzeit der Farbdarstellung hiermit deutlich unterhalb der Zeit für bewusstes Sehen lag (vgl. Kap. 6.1.3), konnten aufgrund der technischen Gegebenheiten (Frequenz der Bildschirms, Arbeitsspeicher, etc.) keine einheitlichen Bedingungen für jede Farbdarstellung gewährleistet werden. Insbesondere sind weitere Einflussfaktoren der Farbwahrnehmung, wie die Helligkeit der Außenbedingung oder die Kontrasteigenschaften bei Auf- und Abbau des Bildschirm-Abbildes nicht berücksichtigt worden. Eine Realisierung der Testaufgabe unter veränderten technischen Bedingungen, wie z.B. einer Leinwand mit Video-Sequenzen, sowie die Auswahl amblyoper Probanden (vgl. Leuschner, 2004) wäre diesbezüglich vorzuziehen.

Ergebnisse der Winkelaufgabe: Evaluation und Vergleich mit den Ergebnissen des ersten Experiments

Im Unterschied zum ersten Experiment konnte mit der vorliegenden Stichprobe nicht gezeigt werden, dass die Information über den Sendestatus die Goniometermessreihe signifikant veränderte. Die Hypothese, dass der Schulterarmwinkel durch diese übertragene Information nicht beeinträchtigt wird (Hypothese 5.2.4), wird beibehalten.

Hinsichtlich der EMG-Messreihe konnten in einzelnen EMG-Parametern signifikante Unterschiede zwischen den Sendebedingungen beobachtet werden, die den Haupteffekt des ersten Experiments bestätigen. Die Wahrscheinlichkeit, bei gegebener Stichprobe Unterschiede mit ähnlicher Effektgröße zu finden unter der Annahme der Gültigkeit der Nullhypothese, liegt bei $p < 0.05$. Die Interaktion zwischen den beiden Messwiederholungsfaktoren war entsprechend dem ersten Experiment bis auf den Parameter ‚maxpower‘ nicht signifikant. Es konnte demnach keine signifikante Wechselwirkung zwischen dem Faktor ‚Senden‘ und der Erwartungshaltung des Empfängers beobachtet werden. Ergebnisdiskussion der muskelphysiologischen Effekte

Hinsichtlich einer physiologischen Interpretation der Sendeeffekte im EMG-Signal werden im Rahmen dieser Studie im Folgenden Vermutungen aufgestellt, die sich aus den Bedeutungen der einzelnen Parameter als Indikatoren physiologischer Vorgänge ableiten lassen. Im Anschluss daran werden die physiologischen Effekte im Kontext der Angewandten Kinesiologie diskutiert:

Die Elektromyographie ist allgemein ein Verfahren zur Messung (reflektorischer oder willkürlicher) muskulärer Erregungszustände, die als Basis der Kraftentfaltung von Muskelfasern oder ganzer Muskeln betrachtet werden können (Hering, 2000). Im vorliegenden Fall kann die Kraftentfaltung während der Winkelproduktionsaufgabe als eine weitgehend isometrische, über 15 Sekunden konstant anhaltende Kontraktion im submaximalen Bereich betrachtet werden.

Die Charakteristik des EMG-Signals ist nach De Luca (1997) von multiplen Faktoren abhängig, deren Eigenschaften sich auf die Größe der ermittelten Amplituden- und Spektralparameter auswirken. Eine Änderung der EMG-Parameter weist deswegen nicht notwendigerweise auf eine Änderung zentralnervöser oder peripherer Prozesse hin. Beispielsweise zeigen Untersuchungen von Gerdle et al. (1990, zitiert nach Hering, 2000), dass die Ausrichtung der Elektroden nach dem Faserverlauf Einfluss auf die Höhe der Mean Power Frequency haben können. Die Reliabilität der EMG-Parameter wurde bereits in Kapitel 6.3.1 diskutiert. In diesem Zusammenhang wurde ebenfalls erwähnt, dass die beobachteten Effekte im Messwiederholungsdesign mit großer Wahrscheinlichkeit nicht auf den Umgang mit EMG-Elektroden oder auf intrapersonelle Faktoren zurückzuführen sind, da alle Probanden alle

Messwiederholungsstufen durchliefen und entsprechende Störungen sich auf alle Stufen gleichermaßen auswirken sollten.

Nach De Luca (1997) können die Amplitudenparameter (‘rms’, ‘integral’) zur Interpretation der Muskelkraft bzw. der Muskelaktivierung (an, aus) herangezogen werden. Dabei besitzt das ‘root mean square’ eine unmittelbar physiologische Bedeutung, indem es die Signalpower widerspiegelt und im Wesentlichen von vier physiologischen Faktoren abhängig ist: Anzahl, Feuerrate, Form und Synchronisation von motorischen Einheiten (De Luca, 1979). Der Fläche unter dem gleichgerichteten Signal hingegen kann nur schwer eine physiologische Entsprechung zugeordnet werden (De Luca, 1997).

In den vorliegenden Experimenten wurden signifikant geringere RMS- und Integralwerte in den Bedingungen beobachtet, in denen der Empfänger durch den Sender beeinflusst wurde verglichen mit den Bedingungen, in denen der Sender Intelligenzaufgaben löste. Nach allgemeiner physiologischer Interpretation der Parameter wurde demnach in den Sendebedingungen weniger Kraft bzw. eine geringere Muskelaktivierung gemessen. Inwiefern dieser Aktivierungsunterschied auf die einzelnen Faktoren (s. o.) zurück zu führen ist, kann in diesem Rahmen nur vermutet werden. Beachtet man die gleichzeitige tendenzielle Veränderung der spektralen Parameter, so scheint eine Verursachung durch Form und Frequenz der Aktionspotentiale (AP) nahe liegend. Insbesondere erwähnt Hägg (1992), dass sich eher die Dynamik der Bewegungsaufgabe auf die Anzahl der rekrutierten motorischen Einheiten auswirkt, die sich in diesem Fall (statisch) als eher unwahrscheinliche Ursache darstellt. Als mögliche Begründung der ähnlichen Tendenz in den beiden Amplitudenparametern des EMG (‘rms’ und ‘integral’) kann der weitgehend lineare Zusammenhang zwischen dem integrierten EMG und dem mittleren gleichgerichteten EMG unter isometrischen Bedingungen dienen (z.B. Gerdle, 1991, zitiert nach Hering, 2000).

Die spektralen Parameter (Median- und Meanfrequenz, maximale Power und Zeitpunkt der maximalen Power) liefern nach herkömmlichem Verständnis Hinweise auf unterschiedliche Ursachen der muskulären Ermüdung bzw. auf die Muskelbiomechanik (De Luca, 1997). Da die vorliegende Bewegungsaufgabe lediglich als quasi-isometrisch betrachtet werden kann und geringe Schwankungen im Schulter-Arm-Winkel anhand des Goniometers beobachtet wurden, können geometrische Änderungen zwischen Elektrode und Muskelfaser, die nach Hägg (1992) Auswirkungen auf die spektrale Zusammensetzung des EMGs haben, nicht ausgeschlossen werden. Der muskulären Ermüdung in Folge von Wiederholungen wird hier zwar wegen der Randomisierung der Bedingungen eine untergeordnete Rolle zugeordnet, die beobachteten Ergebnisse werden im Folgenden dennoch im Rahmen dieser Interpretationen diskutiert:

De Luca (1997), Hägg (1992) und Finsterer (2001) berichten von der Reduktion der Median- und Meanfrequenz bei zunehmender Ermüdung. Lindström & Petersén (1983) beobachteten eine Steigerung der Muskelaktivierung bei gleichzeitiger Veränderung des Spektrums zu niedrigeren Frequenzen bei anhaltender statischer Kontraktion. Dabei werden nach Hägg (1992) verschiedene physiologische Bedingungen für die Änderung der Mean- und Medianfrequenz bei Ermüdung angegeben: Abfall der Geschwindigkeit im AP, Änderung der Feuerrate, Änderung der Form des AP, Muskeltemperatur, zusätzliche Rekrutierungsraten bei Ermüdung und das Kraftniveau. Insbesondere weist Gandevia (2001) darauf hin, dass zwischen peripherer, supraspinaler und spinaler Ermüdung unterschieden werden muss.

Im ersten Experiment wurde beobachtet, dass die Medianfrequenz („medfreq“) und der Frequenzwert der maximalen Power („tmaxpower“) in den Sendedingungen tendenziell größer waren als in den Nicht-Sendebedingungen. Dieser Unterschied wurde im Fall des Parameters „tmaxpower“ signifikant bestätigt. Interpretiert man diesen Parameter als Ermüdungsindikator, so spräche das Ergebnis für eine geringere Ermüdung des m. deltoideus in den Sendefällen verglichen mit den Nicht-Sendebedingungen. Im zweiten Experiment lässt sich dieser Trend nur im Parameter „tmaxpower“ innerhalb der Interaktion zwischen den Messwiederholungsstufen bestätigen. Demgegenüber zeigt der Parameter „maxpower“, dass sowohl im ersten als auch im zweiten Experiment die Sendebedingungen mit signifikant geringerer Power vertreten sind. Hägg (1992) beschreibt diesbezüglich, dass Modifikationen des Aktionspotentials aufgrund von Ermüdung unspezifische Veränderungen des Spektrums in Richtung der niedrigeren Frequenzen mit sich ziehen.

Betrachtet man dazu die Werte der Amplitudenparameter im vorliegenden Experiment, so kann eine geringere EMG-Aktivität und maximale Power als möglicher Indikator der Kraftentfaltung bei gleichzeitiger Tendenz zu größeren spektralen Anteilen beurteilt an der Medianfrequenz und dem Frequenzwert der maximalen Power („tmaxpower“) in den Sendebedingungen beobachtet werden. Beide Parameterklassen sprechen für einen entspannteren bzw. weniger ermüdeten Zustand der Muskulatur während der Sendebedingungen verglichen mit den Nicht-Sendebedingungen. Geht man davon aus, dass der Empfänger unabhängig von der ihm zugeteilten Information den Einfluss des Senders bewusst oder unbewusst aufgenommen hat, so wäre eine Erhöhung der Muskelaktivierung durch statische Kontraktion gegen einen vermeintlichen Widerstand bei gleichzeitigem Beibehalten des Schulter-Arm-Winkels zu erwarten gewesen. Auch wenn vermutet werden könnte, dass sich der Einfluss des Senders nicht unmittelbar auf das periphere System auswirkt, bei dem unter Muskelermüdung eine Winkeländerung erwartet worden wäre, sondern auf eine andere Ebene des motorischen Systems, die Relaxationsprozessen nahe kommt, so zeigt der mittlere Verlauf der Amplitudenparameter ein anderes Bild an. Abbildung 36 stellt die über die fünf Durchgänge des zweiten Experiments gemittelten root mean square-Werte in den einzelnen

Wiederholungen der vier Messbedingungen dar. Offenbar ist in jeder Bedingung ein Anstieg des root mean square erkennbar, der nach Lindström und Petersén (1983) im Sinne eines Ermüdungsprozesses zu erwarten war. Die Vermutung, dass ein vermeintlicher telepathischer Einfluss Auswirkungen auf den Ermüdungs-/Relaxationsprozess selbst habe, bestätigt sich in dieser Darstellung nicht. Stattdessen scheinen die Absolutwerte in den Sendebedingungen über den gesamten Verlauf geringer und für die statistischen Unterschiede verantwortlich zu sein. Möglicherweise sind die hier beobachteten Frequenzunterschiede über die klassische Interpretation der Ermüdung hinaus darauf zurück zu führen, dass in den Nicht-Sendebedingungen verhältnismäßig mehr langsame Muskelfasern, bzw. in den Sendebedingungen mehr schnelle Muskelfasern aktiviert wurden.

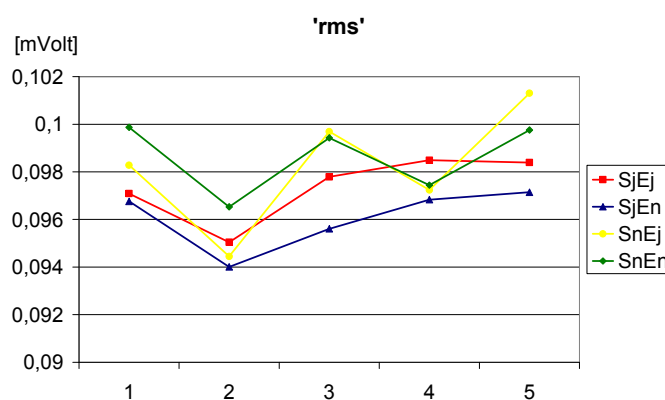


Abb. 36. Mittelwerte des Parameters ‚root mean square‘ für die 5 Wiederholungen innerhalb eines Durchgangs.

Im Hinblick auf das im Zusammenhang mit der Leib-Seele-Problematik vorgestellte semantische Modell nach Bischof (1998) könnte zur Interpretation der Ergebnisse möglicherweise ein Blick über die klassische Einteilung in motorisch physiologische und sensorisch physiologische Ursachen hinaus hilfreich sein. Möglicherweise ist die Ursache für die Veränderung der Parameter vielmehr auf semantischer Ebene selbst zu suchen, für die andere Übertragungswege gelten könnten. Betrachtet man allein den Bedeutungsgehalt der ‚übertragenen‘ Information („Arm herunter“) anstatt die Aktion des Senders selbst, bzw. die erwartete Reaktion des Empfängers („Anstrengung“), dann scheint die muskuläre Reaktion der Aktivitätsminderung auf die Information „Arm herunter“ plausibel, auch wenn keine geometrische Winkeländerung ermittelt werden konnte.

Anregungen bzw. Ansätze zu semantischer Interpretation von Muskelzuständen liefern Untersuchungen zur Angewandten Kinesiologie, die in den Ursprüngen versucht, die eher westlich und die eher fernöstlich geprägte Medizin zu vereinen. Ferner scheinen jüngste Erkenntnisse von neurologischen und muskelphysiologischen Untersuchungen meditativer Zustände weitere Erklärungsansätze zu liefern. Einige Anregungen werden im folgenden Abschnitt geliefert:

Betrachtet man die physiologischen Effekte über den konditionellen Ermüdungsaspekt hinaus aus der Sicht der Angewandten Kinesiologie, die auf systemische Weise psychische und physische Prozesse ganzheitlich miteinander verbindet, so kann die Veränderung der Amplituden und Spektralparameter als Indikator des psychophysischen Zustands angesehen werden (Lundberg et al., 1994). Die Beeinflussung durch Gedankenkraft könnte diesbezüglich als eine Art mentaler Stressfaktor betrachtet werden. Lundberg et al. (1994) konnten auf mentalen Stress (z.B. Beruf) zurückgehende Tonuserhöhungen des musculus trapezius beobachten, die sich in der Amplitude des Oberflächen-EMGs nachweisen ließen. Entgegen der Lundbergschen Ergebnisse wurde im vorliegenden Experiment eine geringere Muskelaktivierung in den Sendebedingungen verglichen mit den Nicht-Sendebedingungen gemessen, die aus psychophysiologischer Sicht eher einem Entspannungszustand als einem Stresszustand nahe kommt. Behält man die Lundberg'sche Interpretation bei, so kann der Beeinflussung durch Gedankenkraft ein entspannender („Arm herunter“) und nicht – wie angenommen – ein Stress-fördernder („dagegen Halten“) Einfluss zugesprochen werden.

Überdies wird aus angewandter kinesiologischer Sicht jedem Muskel ein Organ zugeordnet, das im Falle des mittleren Deltoideustrangs der Lunge (Garten, 2004) bzw. der Galle entspricht (Thie & Thie, 2006) und diese wiederum auf psychophysischer Ebene mit dem Thema ‚Leistungsschwäche‘ bzw. ‚Wut/Ärger‘ assoziiert werden. Gerade bei dem Thema Leistungsschwäche ist ein Zusammenhang zu der oben dargestellten semantischen Begründung für die Aktivitätsreduktion („Arm herunter“) erkennbar. Wenn es auch auf den ersten Blick für eine stark mechanistisch geprägte klassische Kinesiologie sehr spekulativ klingt, so scheint es doch einen Ansatz zu bieten, eine alternative Form der Interdisziplinarität anzubieten. Die Zusammenhänge zwischen den kinesiologischen Tonuszuständen (normoton, hypoton, hyperton) und den jeweiligen Ursachen sind jedoch sehr vielfältig und würden den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Beachtet man jedoch die Auswirkungen musikalisch induzierter Emotionszustände auf das autonome Nervensystem (Gomez & Danuser, 2007), so scheint ein Nachweis des emotionalen Zustands anhand des Muskeltonus grundsätzlich denkbar. Unter der Annahme einer auf das psychische Befinden des Empfängers einwirkenden geistigen Kraft, wird die Berücksichtigung einer semantischen Seite von Muskelzuständen demnach als grundsätzlich plausibel und nachvollziehbar betrachtet.

Die Ergebnisse der Messfehlerbestimmung eines Probanden, der sich während der Entspannung in einen meditativen Zustand versetzte, zeigen eine stetige Senkung der EMG-Aktivität (rms) während der Meditation. Eine Senkung der EMG-Aktivität nach Praktizierung des Kundalini Yoga konnte ebenfalls bei Narayan et al. (1990) beobachtet werden. Ferner beobachtete Tan (2007) einen Kraftzuwachs nach 10minütiger Meditation, der gegenüber der reinen Konzentrationseinheit (10 min) signifikant höher war und die Vermutung nahe legt, dass der durch die Meditation erreichte Entspannungszustand (z.B. durch Hemmung des

Antagonisten) für die Krafterhöhung verantwortlich war. Wegen fehlender elektromyographischer Nachweise in Tans Studie, kann hier jedoch nicht geklärt werden, inwiefern die Meditation die spektrale Zusammensetzung der Muskulatur beeinflusste. Im Falle von psychophysischem Stress wird allgemein jedoch davon ausgegangen, dass die Reihenfolge und Aufrechterhaltung der Muskelfaseraktivierung dem Hennemanschen (1965, zitiert nach Lundberg et al., 1994) Prinzip folgt. Analog zu andauernder physischer Beanspruchung wird demnach auch bei psychophysischen Stressbedingungen davon ausgegangen, dass die Aktivierung der Muskulatur von einer durchgehenden Aktivierung der langsamen Muskelfasern bestimmt ist (vgl. Lundberg et al., 1994). Möglicherweise werden durch geistige Prozesse (Meditation, Gedankenübertragung) vor allem langsame Muskelfasern beeinflusst, die sich im Falle des vorliegenden Experiments auf die Unterschiede in den Amplitudenparametern ausgewirkt haben könnten.

Berücksichtigt man die gehirnphysiologischen Ergebnisse zur Veränderung des EEG während unterschiedlicher Meditationsformen (Murphy & Donovan, 1997), so liegt die Vermutung nahe, dass die elektroencephalographische Veränderung als Zeichen psychischer Veränderungsprozesse mit einer Veränderung von Muskelaktivierungscharakteristiken einhergeht. Während in der vorliegenden Untersuchung durch die Wahl des Messinstrumentariums in erster Linie auf leiblicher Ebene argumentiert wird, bietet tatsächlich auch der veränderte Bewusstseinszustand als seelische Komponente für die muskelphysiologische Veränderung einen Erklärungsansatz an, der in Bezug auf telepathische Übertragungen eine Rolle spielen könnte. Auch an dieser Stelle mündet die Interpretation in die Leib-Seele-Problematik und damit in die Frage, inwiefern seelische und leibliche Komponenten interagieren können (Wechselwirkungstheorie) oder etwa gleichzeitigen Veränderungen unterliegen (Parallelismus).

Diskussion und Vergleich mit dem Stand der parapsychologischen Forschung

Vergleicht man die muskelphysiologischen Effekte der vorliegenden Experimente mit den Ergebnissen der Studien zur direkt mentalen Interaktion bzw. zu remote staring, so scheinen die in der vorliegenden Untersuchung erhobenen Parameter weitere Hinweise auf außersinnliche Phänomene zu liefern. Auch wenn die Ergebnisse der parapsychologischen Experimente kritisch zu betrachten sind (vgl. Kapitel 2.4.3) und die vorliegenden Ergebnisse zunächst unter ähnlichen Bedingungen repliziert werden sollten, werden dennoch einige Vergleiche zum Stand der parapsychologischen Forschung gezogen.

Vom statistischen Aspekt betrachtet wurden auch in diesem Experiment Effekte im kleinen bis mittleren Bereich beobachtet, wie sie aus den Metaanalysen zur direkt mentalen Interaktion oder zum remote staring beobachtet wurden. Inhaltlich betrachtet beschränkten

sich die Experimente zur direkt mentalen Interaktion weitgehend auf Aspekte des autonomen Nervensystems, die zudem messtechnisch ökonomisch zu erfassen sind und eine unmittelbare Aussage über das Befinden des Empfängers zulassen. Ein erhöhter Hautwiderstand des Empfängers wurde als Index des psychophysischen Stressempfindens nach Elektroschockvergabe des Senders bei Tart (1963) und Woodruff et al. (1952) ermittelt. Auch die unspezifische jedoch intendierte Beeinflussung des Probanden in den remote staring-Experimenten führte in zahlreichen Experimenten zu einer signifikanten Erhöhung des Hautwiderstands (z.B. Braud et al., 1990; Braud et al., 1993a; Braud et al., 1993b). Die spezifische Beeinflussung des Probanden (Beruhigung bzw. Anregung) durch direkt mentale Interaktion führte bei Braud et al. (1983) zu einer Abnahme bzw. Erhöhung des Hautwiderstands, die zudem vom psychophysischen Ausgangszustand des Empfängers abhängig waren. Auch wenn diese Ergebnisse von weiteren Studien relativiert werden, in denen entweder keine signifikante oder eine ungerichtete Veränderung des Hautwiderstands beobachtet wurden (Schmidt, 2003; Wezelman, Radin, Rebman, & Stevens, 1996), so zeigen sie dennoch, dass die mentale Einwirkung einen *spezifischen* Effekt (Beruhigung, Anregung) auf das psychophysische Befinden haben kann, so dass von der Reaktion des Empfängers auf die Intention des Senders rück geschlossen werden könnte. Auch weitere Indikatoren, wie die Erhebung des Blutdrucks, des Blutvolumens, der Herzfrequenz und des EKG-Musters (vgl. Schmidt, 2003), unterstützen diese Annahme.

Diese physiologischen Indikatoren werden weitgehend durch den Sympathikus und Parasympathikus geregelt. Verschiedene Meditationsformen nutzen den Zusammenhang zwischen physiologischen und psychologischen Zuständen, indem entweder durch Konzentration auf Farben, Symbole, Mantras oder Körperregionen (Chakren, Reise durch den Körper) oder durch transzendente Meditation ein anderer Bewusstseinszustand - neben Wachen, Träumen und Schlafen - erreicht wird, der mit der physischen Entspannung einhergeht. Methoden der muskulären Relaxation, wie Progressive Relaxation und Tiefenentspannung, oder des autogenen Trainings zielen demgegenüber darauf ab, einen Erholungszustand vielmehr über die muskuläre Entspannung anstatt über die Gedankenfokussierung zu erreichen (Borkovec & Hennings, 1978). Die Auswirkungen der unterschiedlichen Meditationsformen auf die Physiologie (u. a. das parasympathische System) sind empirisch hinlänglich bestätigt worden (Murphy et al., 1997) und können beispielsweise über den Blutdruck, die Atmung bzw. Herzfrequenz nachvollzogen werden. Aufgrund des wechselseitigen Zusammenhangs zwischen der muskulären Entspannung, die über die Muskelaktivierung (EMG) gemessen werden kann,³² und anderen physiologischen Indikatoren (Blutdruck, Atmung, etc.), ist die im vorliegenden Experiment beobachtete geringere Muskelaktivierung in

³² Dieser Zusammenhang ist die Grundlage von EMG-/Bio-Feedback-Methoden, die zur Schmerzbehandlung eingesetzt werden (vgl. Belar & Cohen, 1979).

den Sendebedingungen möglicherweise als Folge des parasympathischen Einflusses zu verstehen. Die im Vergleich zu anderen Studien relativ kurz gewählte Übertragungsdauer von 15 Sekunden findet Unterstützung in den Ergebnissen von Vassy (2004), in denen Reaktionszeiten des Hautwiderstands infolge telepathischer Einflüsse bei unter 4 Sekunden angesiedelt werden. Eine parallele Erhebung des Hautwiderstands bzw. Blutdrucks und des EMGs wäre zur Aufklärung hilfreich, konnte jedoch in den vorliegenden Experimenten nicht realisiert werden. Geht man von einem gezielten und nicht unspezifischen physiologischen Effekt nach entsprechender Beeinflussung aus, bleibt dennoch unklar, weshalb die Intention des Senders, den Arm des Empfängers herunter zu drücken, mit einer geringeren Muskelaktivierung zusammenhängt.

Ein Experiment, das im weitesten Sinne dem Gebiet der Parapsychologie einzuordnen ist, ist die Untersuchung von Tscharners (1999) zum Wünschelrutengehen. Von Tscharner untersuchte innerhalb von Blind- und Doppelblinddesigns die Fähigkeit geübter und ungeübter Rutengänger, radiästhetisch definierte Reizzonen zu lokalisieren. Das Auffinden von Reizzonen wurde dabei über den Ausschlag der Rute (die zur Entscheidung des Rutengängers führte) und die Muskelaktivierung (EMG) an diversen Armmuskeln überprüft. Von Tscharner (1999) konnte zeigen, dass der Übergang von neutralen zu aktiven Zonen bei sensitiven Personen mit einer Abnahme des EMG einherging und interpretiert dies als einen Nachweis einer Wechselwirkung zwischen einer Reizzone und dem menschlichen Körper. Auch wenn die telepathische Übertragung im vorliegenden Experiment nicht direkt mit radiästhetischen Schwingungen verglichen werden kann, so legt die Ähnlichkeit der physiologischen Reaktionen (Abnahme der EMG-Aktivierung) weitere Forschungsaspekte nahe.

Im früheren Abschnitt wurde bereits erwähnt, dass die Ergebnisse der vorliegenden Experimente vorsichtig zu interpretieren sind, da zwar einige bekannte Artefakte, aber vermutlich nicht alle Fehlerquellen eliminiert werden konnten. Schließt man jedoch statistische Artefakte oder andere natürliche Erklärungen für die beobachteten Ergebnisse aus, die bislang unerkannt blieben, so kann hinsichtlich der gefundenen Effektgrößen in der Gesamtauswertung der beiden Experimente mit $f=0.216$ und $f=0.199$ von einer erfolgreichen Replikation der Ergebnisse zur Telepathie im motorischen Bereich gesprochen werden. Bei genauerer Betrachtung kann im zweiten Experiment jedoch nicht von einem stabilen bzw. konstanten Effekt der beobachteten Größe gesprochen werden. Vielmehr wurde ein umgekehrt U-förmiger Verlauf der Effektgrößen in den einzelnen Durchgängen festgestellt. Betrachtet man lediglich den Übergang vom ersten Experiment zum ersten Durchgang des zweiten Ex-

periments, so lässt sich der Psi-Effekt nicht mehr statistisch nachweisen.³³ Auch vom vierten zum fünften Durchgang ist ein starker Abfall der Effektgrößen zu beobachten. Beide Fälle könnten jedoch durch experimentelle Mortalität³⁴ in Folge der abfallenden Motivation bedingt sein. In der parapsychologischen Literatur ist dieses Phänomen in den Card-Guessing-Aufgaben unter dem Decline-Effekt bekannt (Stanford, 1977). Dieser Effekt wird häufig im Sinne des Jungschen Synchronizitätsmodells erklärt, nach dem Psi-Effekte als zufällige, von der psychischen Konstellation des Empfängers abhängige Phänomene betrachtet werden (vgl. Kapitel 1.1.3). Der Motivationsrückgang ist aus dieser Sicht mit einer Änderung des psychischen Zustands verbunden, unter dem keine Psi-Phänomene auftauchen. Auch vom Schopenhauerschen Standpunkt aus, könnte eine inhaltliche Begründung für dieses Phänomen herangezogen werden, ohne dass hierdurch der Psi-Effekt im Allgemeinen angezweifelt wird. Hier gilt der metaphysische Wille als Zugang zu außersinnlicher Erkenntnis (vgl. Kapitel 1.1.2). Eine lerntheoretische Begründung des Decline-Effekts, die auf der Theorie operanten Konditionierens basiert, wird hingegen von Stanford (1977) und Tart (1976) vertreten. Demzufolge bewirkt das Ausbleiben eines Feedbacks während der Card-Guessing-Aufgaben eine Reduktion der außersinnlichen Wahrnehmungsleistung, während die Rückmeldung über jeweilige Treffer zu einem Lerneffekt und besseren Trefferquoten durch Verstärkung führe.³⁵ In Anbetracht des vorliegenden Effektgrößenverlaufs scheint diese Begründung von untergeordneter Bedeutung, da auch das Ausbleiben der Rückmeldung zum Ansteigen der Effektgrößen vom ersten zum vierten Durchgang führte. Honorton (1992, zitiert nach Dalton, 1997) geht vielmehr davon aus, dass die wiederholte Teilnahme an vergleichbaren Studien zu einem Anstieg der Trefferquoten führen könne und die ‚Erfahrung‘ demnach als Psi-begünstigender Faktor betrachtet werden müsse. In logischer Konsequenz des vermeintlichen Adaptationseffekts müsste der Abfall im 5. Durchgang als Motivationsverlust gedeutet werden. Um dies zu überprüfen wäre in nachfolgenden Experimenten empfehlenswert, die Probanden auf mehr Durchgänge vorzubereiten als tatsächlich durchgeführt werden, bzw. apriori festzulegen, dass der letzte Durchgang nicht gewertet würde.

In der parapsychologischen Forschung wird aufgrund des angenommenen psychologischen Charakters außersinnlicher Wahrnehmungen von einem Zusammenhang zwischen spezifischen psychischen Eigenschaften der Probanden und dem Ergebnis der außersinnli-

³³ Ein direkter Vergleich ist hier nicht möglich, da es sich im ersten Experiment um den Effekt der gesamten Stichprobe handelt und nicht um die Auswahl der sieben Probandenpaare.

³⁴ Eine weitere Möglichkeit für das Verschwinden der Effekte ist die Regression zur Mitte. Dieser Grund wurde an anderer Stelle (vgl. S. 163) bereits diskutiert.

³⁵ Dieses Verständnis von Lernen ist offensichtlich an das operante Konditionieren nach Skinner angelehnt und scheint sowohl im Kontext der kognitiven Wende der 60er Jahre als auch aus dem Jungschen und Schopenhauerschen Verständnis von Psi-Phänomenen von untergeordneter Bedeutung.

chen Wahrnehmung ausgegangen. Honorton (1992) kommt zu dem Schluss, dass die Erfahrung mit Psi-Phänomenen, Mentalpraktiken und das Ergebnis des Myers Briggs Type Inventory (Dalton, 1997) das Auftreten außersinnlicher Wahrnehmungen begünstige (vgl. Kapitel 2.4.1). Am häufigsten bestätigt wurde diesbezüglich der Einfluss des Faktors ‚Glaube an Psi-Fähigkeiten‘ (Goulding, 2005), der von Schmeidler (1943) als Sheep-Goat-Effekt bezeichnet wurde. Ein spezifischer Einfluss des Glaubens an Psi-Fähigkeiten, der mit dem Fragebogen nach Mischo (1993, zitiert nach Pizzagalli et al., 2000) erhoben wurde, auf die kognitive bzw. motorische Aufgabe konnte weder im ersten noch im zweiten Experiment bestätigt werden. Stattdessen konnte festgestellt werden, dass der Glaube der Probanden an Psi-Fähigkeiten zur Verstärkung des Placeboeffekts im ersten Experiment führte.

Des Weiteren wird häufig dokumentiert, dass Freundschaft und Verwandtschaft zwischen Sender und Empfänger das Auftreten von Psi-Phänomenen begünstige (Bem et al., 1994). Im ersten Experiment konnte diesbezüglich beobachtet werden, dass die Einschränkung auf sehr gut befreundete Paare zu einer Vergrößerung des Sender-Effekts führte.

Diskussion der praktischen Bedeutsamkeit und Nützlichkeit für den Sport

Die praktische Bedeutsamkeit (Bortz & Döring, 1995, S.469f) der beobachteten Effektgrößen im Bereich der Goniometer- und EMG-Parameter wurde bislang vernachlässigt. Im Hinblick auf die Größe der Effekte in den muskelphysiologischen Parametern, die mit $f=0.216$ bzw. $f=0.199$ in den Verhaltenswissenschaften als klein bis mittel einzuordnen sind,³⁶ scheint eine Diskussion hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit für die sportliche Praxis jedoch relevant. Berücksichtigt man, dass das vorliegende Thema mit außersinnlicher Wahrnehmung in den Bereich der Grenzwissenschaften einzuordnen ist, so konnte mit eher geringen Effektgrößen gerechnet werden, da die Bezeichnung ‚Grenzwissenschaft‘ im Falle von deutlichen Effekten nicht notwendig scheint.

Ein Vergleich mit Effektgrößen aus anderen sportwissenschaftlichen Studien ist aufgrund der immer noch vorherrschenden Fokussierung bzw. Beschränkung auf die Signifikanzgrenze bei gleichzeitiger Vernachlässigung der Effektgrößenangaben schwierig. Ferner sind die angegebenen Effektgrößen vom jeweiligen Design abhängig und nicht als standardisierte Effektgrößen zu verstehen. Insbesondere beziehen sich die Effekte der vorliegenden Studie auf Unterschiede innerhalb der Muskelaktivierung. Ein unmittelbarer Transfer auf die damit eventuell verbundene Leistungsveränderung in spezifischen sportlichen Situationen ist aufgrund des Grundlagencharakters per se problematisch. Aus Übersichtszwecken werden dennoch einige Vergleiche mit sportwissenschaftlichen Studien mit primär psychologischem

³⁶ Die Einordnung ist wegen der Abhängigkeit von den Korrelationen der Messwiederholungsstufen nicht so eindeutig wie Designs ohne Messwiederholung. Aufgrund dessen können die Effektgrößen nicht ohne Weiteres mit den Effektgrößen nach Cohen (1988) verglichen werden (Rasch et al., 2006).

Hintergrund gezogen. Im Bereich der Sportpsychologie veröffentlichten Kleine und Schwarzer (1991) eine Metaanalyse, in der der Zusammenhang zwischen Angst und sportlicher Leistung mit einer kleinen Effektgröße ($d=0,2$) dokumentiert wird. Zur Effektivität des mentalen Trainings (Feltz & Landers, 1983) wiederum werden stark schwankende Effektgrößen angegeben, die zudem von weiteren Einflussfaktoren abhängig sind (Leistungsniveau, Art der Sportart, etc.). Durchschnittlich werden jedoch Effektgrößen im mittleren Bereich ($d=0,5$) angegeben. Im Bereich der Psychomotorik untersuchten Kavale und Mattson (1983) den Einfluss sensumotorischen Trainings auf die Motorik, Intelligenz, Wahrnehmung, etc. Bei durchschnittlicher Effektgröße von $d=0,082$ wurde der Einfluss des sensumotorischen Programms auf die Motorik mit einem kleinen Effekt ($d=0,21$) beschrieben. Auch der Vergleich mit anderen Übungsprogrammen führte zu keiner Vergrößerung des Einflusses.

Insgesamt scheinen körperlich ausgerichtete Interventionen weitgehend zu höheren Effektgrößen zu führen, während die Ergebnisse aus Studien mit primär psychologisch orientierter Intervention in eher kleinem bis mittleren Bereich anzusiedeln sind. Berücksichtigt man jedoch die Abhängigkeit der Effektivitätshöhe von der Messbarkeit entsprechender Variablen, so wird dieser Unterschied verständlich. Aus diesem Grund erscheint der beobachtete Effekt in den vorliegenden Experimenten nicht nur statistisch, sondern auch praktisch bedeutsam.

In enger Verbindung mit der Frage der praktischen Bedeutsamkeit steht die Nützlichkeit des Untersuchungsgegenstands. Leuschner (2004, S.8) bezeichnet in diesem Zusammenhang einen vermeintlich systematischen Nachweis von Telepathie als folgenreich und formuliert: „Wenn Telepathie existiert, dann muss davon ausgegangen werden, dass dies die menschliche Urteilsbildung, Verhalten, Wertvorstellungen und Theorien grundsätzlich erheblich beeinflusst und gestaltet.“ Überträgt man diese Überlegungen auf den sporttreibenden Athleten, so könnten unterschiedliche Bereiche vom Entscheidungsprozess (z.B. implizit: Raab, 2003) über die sensomotorische Bewegungskontrolle bis hin zur Beeinflussung konditioneller und koordinativer Adaptationsprozesse betroffen sein. Auf der Ebene der Entscheidungsprozesse könnte die Telepathie zur Erweiterung (natürlicher) unbewusster und impliziter Entscheidungsmöglichkeiten beitragen, für die sowohl in Alltags- als auch in sportlichen Situationen ein erheblicher Einfluss angenommen wurde. Anwendungen im zwischenmenschlichen Bereich sind ebenfalls denkbar, die sowohl mannschafts- als auch individualtaktische Entscheidungen betreffen könnten. Entsprechende Annahmen werden beispielsweise bei Murphy et al. (1978; 1995) formuliert und im Ausblick vorgestellt.

Neben den sportspezifischen Fragestellungen, die sich aus dem vorliegenden Experiment ableiten lassen, könnte der telepathische Effekt grundsätzlich bei der Datenaufnahme in verhaltenspsychologischen Fragestellungen bedeutsam sein. Dies betrifft selbstverständ-

lich nicht nur sportwissenschaftliche Studien, sondern im Grunde alle Verhaltensexperimente, in denen ein Experimentleiter mit den Probanden indirekten Kontakt hat und selbst hinsichtlich der Versuchsbedingungen nicht ‚verblindet‘ ist.

Diskussion unter wissenschaftstheoretischen Aspekten

In der vorliegenden Arbeit wurde der Versuch unternommen, ein bislang in das Gebiet der Parapsychologie einzuordnendes Phänomen im herkömmlich naturwissenschaftlichen Sinne zu erforschen. Die zu Beginn der Arbeit formulierten Differenzen zwischen den Anforderungen einer materialistisch orientierten Wissenschaftskonzeption und der meist subjektivistischen Begründung parapsychologischer Phänomene wurde zunächst vernachlässigt.

Auch wenn die naturwissenschaftlich geprägte Vorgehensweise eher konservativ ausfiel, war ein zirkulärer Prozess der Erkenntnisgewinnung (vgl. Kapitel 1.3) an manchen Stellen unausweichlich. So wurden Veränderungen auf der Ebene der Daten, wie beispielsweise der Effektgrößenverlauf im zweiten Experiment, weder auf der Basis einer apriori festgelegten theoretischen Ebene begründet, noch liefern die Daten eine eindeutige Aussage hinsichtlich des verborgenen theoretischen Modells (vgl. Kapitel 2.3). Vielmehr wurde der Versuch unternommen, die empirische Befundlage vor dem Hintergrund philosophischer Dilemmata, parapsychologischen Annahmen, empirischer Erkenntnisse, statistischer Wahrscheinlichkeiten und schließlich subjektiver Eindrücke zu erklären und den Forschungsprozess daraus zirkulär voranzutreiben. Dies wird vor allem in der Begründung für die Veränderung des zweiten Experiments deutlich, bei der sowohl Einzelereignisse (Erkennung der Farbe der Teekanne, vgl. Kapitel 4.3.2) als auch Argumente aus der Literatur (Leuschner, 2004) zur Entwicklung einer neuen Farbrateaufgabe mit unterschweligen Farbreizen führten, anstatt die Farbaufgabe als gescheitert und für nicht weiter untersuchungswürdig zu befinden.

Die Vorgehensweise kann als subjektiv gefärbter kontinuierlicher Kompromiss zwischen der traditionell wissenschaftlichen Planung eines Experiments und der Bewahrung der Auftretenswahrscheinlichkeit außersinnlicher Erfahrbarkeit betrachtet werden. Hierdurch ist das Auftreten bzw. Erkennen von außersinnlichen Phänomenen durch die methodische Vorgehensweise (Feedback, Wiederholungszahl, Zeitraum, etc.) nicht ausgeschlossen, so dass die Ergebnisse stets relativ zur Methode betrachtet werden müssen. Schließlich konnten per se ausschließlich diejenigen außersinnlichen Phänomene beobachtet werden, die vom Untersucher erwartet und dementsprechend messtechnisch vorbereitet waren. Feyerabend (1980, S.188; vgl. auch Kropf, 2000, S.65) führt in seiner Philosophie „Wider den Methodenzwang“ zur Unterstützung der These von der Relativität und Subjektgebundenheit wissenschaftlicher Erkenntnis die Auseinandersetzung führender Wissenschaftler mit esoterischen

Themen, wie der Astrologie an: „Ich erwähne die Astrologie nicht darum, weil sie unter dem Angriff der Wissenschaften besonders leidet, sondern weil der Fall uns sehr deutlich zeigt, was man von einer >wissenschaftlichen< Kritik zu halten hat, und ich fordere den Leser auf, die Lektion nicht zu vergessen, wenn er >wissenschaftliche< Angriffe auf die Akupunktur, die Kräutermedizin, das Handauflegen hört, wenn er die Urteile >hervorragender Wissenschaftler< über die Atomkraft und die Sicherheit von Kraftwerken liest, oder wenn man ihm erzählt, dass es >unwissenschaftlich< ist, sich auf Intuitionen zu verlassen, eine Seele anzunehmen und dergleichen mehr.“ Im Sinne der Intersubjektivität wissenschaftlicher Erkenntnis wird insbesondere betont, dass die Akzeptanz oder Zurückweisung von außersinnlicher Wahrnehmung als natürliches Phänomen nicht vom Glauben oder einer persönlichen Meinung abhängen sollte, sondern davon, inwiefern die für die Untersuchung verwendete Methode adäquat ist. Bei der Frage nach der Adäquatheit der verwendeten Methode unterstreicht Feyerabend (1980; 1986) auch, dass sich die Verfahren der Wissenschaften keinem gemeinsamen Schema fügen. Vielmehr verwende der Bürger einer freien Gesellschaft die Maßstäbe der Tradition, der er angehört (vgl. Klappentext, Feyerabend, 1980).

Auch wenn das realisierte Vorgehen an der kritisch-rationalistischen Wissenschaftskonzeption orientiert ist, hält sie rationalistischen Regeln in Bezug auf strenge Kausalität und Objektivität nicht stand. Bewertet man die beobachteten Ergebnisse überdies anhand der Kriterien wissenschaftlicher Erkenntnis nach Breuer (1991, vgl. Kapitel 1.3), so können nur unbefriedigende Schlüsse gezogen werden. Da die Ergebnisse lediglich unter einem Untersuchungsleiter beobachtet wurden und bisherige Psi-Experimente eine mögliche Abhängigkeit vom Untersuchungsleiter beschreiben, kann die Intersubjektivität nur eingeschränkt angenommen werden, indem Halluzinationen, Täuschungen oder Vorturteile ausgeschlossen werden (Mortensen, 2005b). Mitunter ist auch die Überprüfbarkeit außersinnlicher Phänomene per se antastbar, wenn man Überlegungen zur statistischen Herangehensweise berücksichtigt (vgl. Kapitel 1.3). Schließlich muss festgestellt werden, dass das vorliegende Experiment nicht wesentlich zur Präzisierung einer Psi-Theorie beitragen konnte, die die Vorhersagbarkeit parapsychologischer Phänomene gewährleisten könnte. Das Ziel der vorliegenden Studie bestand jedoch in einer phänomenologischen und nicht analytischen Herangehensweise an Psi-Phänomene, die zwar zur näheren Beschreibung jedoch weniger zur Erklärung oder Vorhersage der Phänomene beitragen kann. Insbesondere kann hinsichtlich möglicher unentdeckter statistischer Artefakte oder Fehlerquellen im Versuchsablauf bisher nur eine vorsichtige Interpretation der Ergebnisse vorgenommen werden. Vom relativistischen Standpunkt aus ist das Verfahren dennoch insofern zu rechtfertigen, als diese kritische Reflexion neue Fragen und Forschungsgebiete eröffnet, die zur Weiterentwicklung der sportwissenschaftlichen Interdisziplinarität beitragen.

7 Zusammenfassung und Forschungsperspektiven

7.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde der außersinnliche Einfluss eines Senders auf kognitive und motorische Aufgaben eines Empfängers untersucht. Im Vordergrund stand die Übertragung physiologischer Effekte aus Studien zur direkt mentalen Interaktion auf spezifische Bewegungsparameter. Zudem sollte mit Hilfe einer kognitiven Farbrateaufgabe der in Card-Guessing-Tests dokumentierte telepathische Effekt auf die Entscheidungsfindung mit der vorliegenden Stichprobe überprüft werden. Während die Ergebnisse der kognitiven Aufgabe keine Hinweise auf telepathische Übertragungen lieferten³⁷ und die Entscheidung aufgrund der Daten gegen die Hypothese einer überzufälligen Trefferquote durch Telepathie ausfiel, wurde im Rahmen der motorischen Aufgabe ein Sendereffekt diagnostiziert, der sich von den Placebo- bzw. Erwartungseffekten unterscheiden lässt und auf einen telepathischen (oder psychokinetischen) Effekt hindeutet. Dieser Effekt war jedoch von der jeweiligen Ebene des motorischen Prozesses (Muskelaktivierung, Bewegungsausführung) abhängig.

Die Arbeit wurde durch einen philosophischen Teil eingeleitet, in dem eine Auseinandersetzung mit außersinnlichen Phänomenen aus erkenntnistheoretischer Sicht stattfand. Sowohl die inhaltliche Problematik der Psi-Phänomene über die Geist-Materie-Interaktion als auch die methodische Problematik der zugrunde liegenden wissenschaftlichen Modelle wurden aus verschiedenen philosophischen Positionen erörtert. Zudem wurde die Relevanz des Leib-Seele-Problems für die Sportwissenschaft in der Grundproblematik motorischer Kontrollprozesse erörtert und findet sich dementsprechend in der Interpretation der empirischen Ergebnisse wieder.

Neben der Darstellung physikalisch-theoretischer Modelle zur Erklärung von Psi-Phänomenen wurde die Überleitung zum empirischen Teil vor allem durch die produktorientierte parapsychologische Forschung geschaffen. Hier knüpft die Idee der mentalen Beeinflussung motorischer Vorgänge vor allem an den physiologischen Nachweisen der direkt mentalen Interaktion an.

Im Vordergrund des empirischen Teils stand die Entwicklung eines vollautomatisierten Versuchsablaufs zur Erhebung kognitiver und motorischer Hinweise zur mentalen Beeinflussung durch eine räumlich und sensorisch getrennte Person. Das Experiment ist als phänomenologische Herangehensweise an die Thematik zu verstehen und zielte

³⁷ Die Wahrscheinlichkeit $p(D|H_0)$ war so groß, dass aufgrund der vorliegenden Daten die Nullhypothese beibehalten wurde.

nicht darauf ab, eventuelle physikalische Erklärungsmechanismen herzuleiten. Die Operationalisierung der Forschungsfrage wurde im Falle der kognitiven Aufgabe durch eine Variante der Card-Guessing-Aufgaben erfüllt, für die bereits umfassende Untersuchungen in Zusammenhang mit Telepathie existieren und die gegebenenfalls auf die Abzielung bewusster Entscheidungsprozesse im Sport umgestaltet werden könnte (vgl. Kapitel 7.2.2). Als motorische Aufgabe wurde eine einfache Armvorhalteaufgabe gewählt, die zwei Klassen von Parametern zuließ, einerseits die Muskelaktivierung als Indikator des internen Zustands und andererseits der Schulterarmwinkel als externer Indikator. Zusätzlich wurde eine Wahlreaktionsaufgabe als weiterer motorischer Test für außersinnliche Einwirkung gewählt.

Während in der Farbrate-Aufgabe keine signifikant hohen Trefferquoten gefunden werden konnten und demnach die Effekte aus der Ganzfeldforschung keine Bestätigung fanden, lieferten die Ergebnisse der motorischen Aufgabe ein ambivalentes Bild. Einerseits konnte anhand des Schulterarmwinkels nachvollzogen werden, dass die Information des Empfängers über den Sendeprozess zu signifikanten Unterschieden zwischen den Goniometerparametern in den Informationsbedingungen führte, unabhängig davon, ob tatsächlich gesendet wurde. Andererseits konnten in einigen EMG-Parametern statistische Hinweise für einen Sendereffekt identifiziert werden, die von den Empfänger(=Placebo)-Effekten unterschieden werden konnten. Hier zeigte das EMG des Empfängers in den Sendebedingungen signifikant niedrigere Amplituden und zum Teil signifikant höhere Spektralparameter an, die jeweils als ein entspannterer Zustand des musculus deltoideus in den Sendebedingungen interpretiert werden können. Hinsichtlich der Wahlreaktionsaufgabe konnten bei reduziertem Stichprobenumfang aufgrund technischer Probleme keine signifikanten Effekte ermittelt werden.

Innerhalb des zweiten leicht veränderten Experiments konnte der Sendereffekt in den Amplitudenparametern des EMGs in den gleichen Parametern signifikant bestätigt werden. Die Effektgrößen lagen in einem ähnlichen Bereich wie im ersten Experiment. Der Placebo-Effekt im Goniometerverlauf wurde vermutlich aufgrund der spezifischen Probandenauswahl nicht repliziert. Die Farbwahl-Aufgabe führte auch nach zusätzlicher Darbietung von unterschiedlichen Farben zu keiner signifikanten Trefferquote.

7.2 Forschungsperspektiven

Auch wenn die Begründung für den gefundenen Sendereffekt und die Trennung externer bzw. interner Effekte bislang nicht eindeutig ist und vermutlich nicht allein phänomenologisch gelöst werden kann, so liefern die vorliegenden Ergebnisse eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten und Forschungsperspektiven für die parapsychologische und die sportmotori-

sche Forschung. Die folgenden Forschungsperspektiven werden in grundlagenorientierte und - speziell für den Sport - anwendungsorientierte Perspektiven eingeteilt:

7.2.1 Grundlagenorientierte Forschungsperspektiven

- Überprüfung unter anderen Versuchsbedingungen: Auch wenn Targ (1996) davon ausgeht, dass die Genauigkeit und Reliabilität der außersinnlichen Wahrnehmung nicht von der räumlichen Entfernung der Probanden, der Größe des Objektes oder der elektromagnetischen Abschirmung abhängig ist, könnte die Wiederholung des Experiments mit anderen Versuchsmaterialien, Räumlichkeiten und Untersuchungsleitern zur wissenschaftlichen Absicherung der Ergebnisse beitragen und mögliche hier unerkant gebliebene Artefakte ausschließen. Andere versuchsbedingte Einschränkungen ergeben sich beispielsweise durch die Art der Sendertechnik und die Art der persönlichen Beziehung zwischen Sender und Empfänger, so dass kontrollierte Veränderungen zur Steigerung der externen Validität beitragen könnten. Eine Annäherung an bisherige parapsychologische Versuchsdesigns wäre in diesem Fall empfehlenswert, um einen Vergleich zu metaanalytischen Studien zu erleichtern. Insbesondere die Farbrate-Aufgabe könnte im Sinne eines Ganzfelddesigns ausgerichtet werden, was im vorliegenden Experiment vermutlich aufgrund eines technischen Problems verhindert wurde. Mitunter scheint die technische Konstruktion unterschwelliger Reize im vorliegenden Experiment verbesserungsfähig zu sein, so dass weitere Experimente entweder auf der Basis von Leuschners (2004) Vorschlägen mit amblyopen Probanden oder mittels technischer Verbesserungen hinsichtlich der unterschwelligen Darbietung (z.B. Kantharmani & Palmer, 1993) effektiver sein könnten.
- Zusätzliche EEG-Messung: Bisher konnten EEG-Untersuchungen nach telepathischer Übertragung durch einen Sender im Bereich der Alphawellen-Aktivität nachgewiesen werden (Tart, 1963). Diese simultanen Hirnstromänderungen wurden sowohl nach spontaner Elektroschockvergabe (Tart 1963) als auch nach spontaner visueller Reizung eines räumlich und sensorisch getrennten Senders (Grinberg-Zylberbaum et al., 1994; Rebert et al., 1975; Richards et al., 2000; Wackerman et al., 2003) festgestellt, nicht jedoch nach intendierter Beeinflussung durch einen Sender. Hier könnte die Lenkung der Reizung auf solche Hirnzentren von Interesse sein, die primär an der Bewegungsausführung beteiligt sind, beispielsweise eine kommandierte Ausführung einer Arm- oder Beinbewegungsaufgabe. Des Weiteren scheint neben der Elektroencephalographie eine elektromyographische Messung von Sender- und Empfängeraktivierungen nach willkürlicher oder unwillkürlicher Bewegungsausführung für den Sport sinnvoll zu sein. Möglicherweise können ideomotorische Reaktionen, wie bei-

spielsweise der Carpenter-Effekt, auf zwischenmenschliche ideomotorische Reaktionen erweitert werden. Ferner könnte mit Hilfe von EEG-Daten eine systematische Kontrolle des Bewusstseinszustands vorgenommen werden, die zur Untersuchung der Einflusshöhe geistiger Zustände sowie zur Weiterführung des angesprochenen Leib-Seele-Problems hilfreich sein könnte.

- Richtung der mentalen Beeinflussung: Hinsichtlich der Richtung des Beeinflussungsprozesses durch einen Sender könnte insbesondere die parallele Erhebung weiterer physiologischer Parameter, wie die des Hautwiderstands und EKGs beim Sender und Empfänger weiter aufklären, inwiefern die elektromyographischen Veränderungen im herkömmlichen Sinne als Entspannungszustand zu werten sind, oder auf andere Komponenten zurückgeführt werden müssen. Ein entsprechendes Design, in dem der Sender entweder unterstützende oder - wie in diesem Experiment - erschwerende Wirkung auf die Armhaltung hat, könnte Aufschluss über die Art der Einwirkung liefern. Vom semantischen Ansatz aus betrachtet, könnte die muskelphysiologische Reaktion des Empfängers auf die Gedanken des Senders mit der Information „Arm herunter“ gegen die Information „Anstrengung“ getestet werden.
- Erweiterung des analytischen Verfahrens: Auf informationstheoretischem Hintergrund wird ein Zusammenhang zwischen dem Informationsgehalt des Übertragungsobjektes - beurteilt am Entropiegradienten - und dem Erfolg außersinnlicher Wahrnehmung angenommen (May, 2001). Möglicherweise liefern weitere lineare oder nichtlineare zeitreihenanalytische Verfahren, die eine Aussage hinsichtlich des Informationsgehalts ermöglichen, zusätzliche Erkenntnis.
- Einfluss der lokalen Sternzeit: Vereinzelt wird von einem Zusammenhang zwischen der lokalen Sternzeit³⁸ bei Experimentdurchführung und dem Auftreten der außersinnlichen Wahrnehmung ausgegangen. Experimentelle Ermittlungen einer für außersinnliche Wahrnehmungen günstigen Sternzeit sind bei Spottiswoode (1997, zitiert nach Sturrock & Spottiswood, 2007, vgl. auch May, 2001) nachzulesen. Eine Reanalyse der vorliegenden Daten nach der Umrechnung der Datenerhebungszeitpunkte in die jeweiligen Sternzeiten wäre diesbezüglich vorstellbar.
- Weiterführung des Leib-Seele-Problems auf phänomenologische Weise: Die Leib-Seele-Problematik berührt nicht nur philosophische Themen, sondern lässt sich in der Frage nach der Einwirkung psychischer Prozesse auf physische Vorgänge als Grundproblem motorischer Kontrollansätze wieder finden. Wenn man von Bischofs (1998) Annahme ausgeht, dass Reize weder sensorisch noch motorisch zu verstehen

³⁸ Die Sternzeit ist definiert als der Stundenwinkel des Frühlingspunktes, (<http://de.wikipedia.org/wiki/Sternzeit>)

sind, sondern eher semantisch und zudem das gesamte motorische System von jedem Rezeptor aus angesteuert werden kann, so könnte der systematische Nachweis von außersinnlichen Einflüssen mit unterschiedlichem semantischen ‚Gehalt‘ auf psychophysische Systeme auf phänomenologische Weise zur Weiterführung des Leib-Seele-Problems beitragen.

- Emotion als Einflussfaktor: Die Psychomotorik geht von einem kausalen Zusammenhang zwischen Psyche, Emotion und Bewegung aus. Neurophysiologische Untersuchungen zeigen, dass das limbische System an der Steuerung aller Verhaltens- und Denkprozesse beteiligt ist und in enger Verbindung zum Hypothalamus steht, der für die emotionale Bewertung sensorischer, motorischer und kognitiver Funktionen verantwortlich ist. Berücksichtigt man die vielfach beobachteten simultanen emotionalen Veränderungen zwischen Mutter und Kind (z.B. Sheldrake, 2002) oder zwischen Freunden, die einerseits auf neurophysiologischer Basis (Spiegelneuronen: Bauer, 2005) und andererseits auf parapsychologischer Basis erklärt werden könnten, dann scheint gerade über die Emotion als Einflussfaktor von Bewegungen ein außersinnlicher Zugang zu Bewegungen gelegt zu werden.

7.2.2 Anwendungsorientierte Forschungsperspektiven

- Entscheidungsprozesse: Auf der Ebene der Entscheidungsprozesse könnte die Telepathie zur Erweiterung (normalpsychologischer) unbewusster und impliziter Entscheidungsmöglichkeiten beitragen. Unterschiedliche zwischenmenschliche Bereiche, wie die Mannschafts- und Individualtaktik sowie die Kommunikation zwischen Trainer und Athlet könnten hier betroffen sein. Auch wenn die Farbrate-Aufgabe hier keine erfolgreichen Ergebnisse lieferte, könnten die Ergebnisse bisheriger Card-Guessing-Aufgaben und Field-REG-Experimente (Nelson et al., 1996; Radin, 2003) eine Übertragung auf den Mannschaftssport rechtfertigen. Speziell im Bereich des Volleyballs sind beispielsweise experimentelle Designs denkbar, in denen die Targets durch Videos mit typischen Angriffssituationen (longline / diagonal / Finte / Block anspielen) gebildet werden, die von einer Mannschaft zu einem Empfänger (Angreifer) gesendet werden. Dadurch könnte ein möglicher Einfluss der Mannschaft auf die Entscheidung des Angreifers überprüft werden, der in spezifischen Situationen von Nutzen sein könnte (vgl. auch Murphy et al., 1978; Murphy et al., 1995).
- Direkt mentale Beeinflussung der Motorik: Im Bereich der sensomotorischen Bewegungskontrolle scheint hingegen der unmittelbare telepathische Einfluss auf die physiologischen Prozesse eines Sportlers von Interesse zu sein. Hier könnte nicht nur die zwischenmenschliche Charakteristik der Trainer-Athlet-Beziehung bedeutsam

sein, die auf anderer Ebene bereits bei Short & Short (2005) diskutiert wird, sondern ebenfalls der Einfluss des Publikums auf die Erfolgchance einer Fußballmannschaft. Während Strauss (1998) der Frage eines Heimvorteils auf konventionell psychologische Weise nachgeht, konnte während der Handball WM 2007 der Einfluss des Publikums auf den Spieler in der Vorführung eines kinesiologischen Muskeltests eindrucksvoll nachvollzogen werden (Oelsner, 2007). Mögliche Anwendungen im Bereich der konditionellen Anpassung bzw. Energiebereitstellung können hier erahnt werden. Inwiefern der Trainer durch sehr gute Freundschaft oder Verwandtschaft zu seinem Athleten zur Erhöhung eines vermeintlich außersinnlichen Prozesses führen könnte, wäre anhand der von Honorton (1992, zitiert nach Dalton, 1997) aufgestellten Beziehungsfaktoren weiter zu untersuchen.

- Erweiterung systemischer Modellierungsmöglichkeiten: Im Falle gegnerischer Handlungen scheint die präkognitive Wahrnehmung der Angriffsaktion eine qualitativ neue Dynamik zu bereiten. Während aktuell die Spieldynamik mittels Markovketten (Lames, 1991), künstlichen Neuronalen Netzen (Perl & Lames, 2000; Jäger, Perl, & Schöllhorn, 2007) bzw. im Falle individualtaktischer Entscheidungen systemdynamisch/chaotisch (Araújo, 2007) modelliert wird und meist auf Zeitversatzbasis einer deterministischen Ursache-Wirkungs-Relation folgt, könnten außersinnliche Komponenten zu einer erweiterten dynamischen Modellierung beitragen. Eine in spirituellem Sinne perfekte Vereinheitlichung von Körper, Geist und Raum-Zeit, die als Ziel des Aikido betrachtet wird (vgl. Kapitel 2.4.4) und gewissermaßen als Bestandteil des Psi-Modells von Carpenter (2004) betrachtet werden kann, könnte in diesem Sinne annäherungsweise auf Mannschaftsportarten übertragen werden. Einen systemdynamischen Zugang zu einer vermeintlichen Vereinheitlichung von verschiedenen Probanden in einer Bewegung wird von Araújo (2006) indirekt vorgeschlagen: demnach könnte eine koordinative Aufgabe zunächst parallel trainiert werden, um schließlich die ‚außersinnliche‘ koordinative Kopplung bei gleichzeitiger, aber räumlich getrennter Ausführung aus systemdynamischer Sicht zu analysieren. Möglicherweise ergeben sich dabei ähnliche Koordinationsmuster, wie sie bei intendierter und nicht-intendierter gemeinsamer Schwingbewegung zweier Personen unter visueller Kontrolle beobachtet wurden (Richardson, Marsh, Isenhower, Goodman, & Schmidt, 2007).
- Erweiterung auf andere Bewegungen: Bevor eine Übertragung auf sportliche Bewegungsaufgaben und eine systematische Trennung in taktische, konditionelle und technische Elemente stattfindet, scheint die experimentelle Überprüfung in eingeschränkten, kontrollierten Bewegungsaufgaben unter Laborbedingungen sinnvoll zu sein. Grundsätzlich ist die Übertragung neben Zielpräzisionsaufgaben und Reaktions-

tests auf konditionell ausgerichtete Bewegungsaufgaben (isometrischer Maximalkrafttest) möglich und scheint in Bezug auf die eben vorgestellten Untersuchungsideen als unmittelbare Anknüpfung an das vorliegende Experiment nützlich. Berücksichtigt man die von Hirtz (1994, zitiert nach Willimczik, 1999, S.243) aufgestellte Beziehung zwischen der Handlungsstruktur, den biologischen Grundfunktionen und den konditionellen und koordinativen Fähigkeiten, die den Einfluss der Psyche unterstreicht, so lassen sich vielfältige Anwendungsgebiete ableiten.

- Unbewusstes Lernen durch Telepathie?: Die Bedeutung unbewusster Wahrnehmung beim Bewegungslernen kommt nicht nur in Erlachers (2005) Studien mit luziden Träumen zum Ausdruck. Entgegen der bei Fitts und Posner (1967, zitiert nach Singer Munzert, 2000) bzw. Anderson (1982, ebd.) angenommenen schrittweisen Rücknahme der Aufmerksamkeit bzw. des Bewusstseins während des Lernprozesses (Absinkmodell), scheint ein kognitives Stadium beim Bewegungslernen nicht notwendigerweise durchlaufen werden zu müssen (Singer & Munzert, 2000). Der Lernprozess bzw. die einzelne Bewegungsausführung scheint vielmehr in hohem Maße unbewusst und selbstorganisiert abzulaufen (Schöllhorn, 1999). Dies gilt bereits auf intentionaler Ebene, wie Untersuchungen zu Sportspielentscheidungen zeigen (Raab, 2003). Während der Prozess der motorischen Beeinflussung durch implizites Lernen und luzides Träumen bislang noch nicht eindeutig ist, könnten außersinnliche Wahrnehmungen eine weitere Möglichkeit der unbewussten Bewegungsbeeinflussung darstellen, die möglicherweise ähnliche Auswirkungen auf die motorische Kontrolle besitzt wie das luzide Träumen. Betrachtet man ferner in Anlehnung an Brugger (1991) sowie Brugger und Taylor (2003) parapsychologische Wahrnehmungen als assoziative Leistung der Wahrnehmung und berücksichtigt man experimentelle Ergebnisse von Leuschner (2004), nach denen außersinnliche Wahrnehmungen die gleichen Fragmentierungsmuster durchlaufen wie unterschwellige Wahrnehmungen, dann könnte ein vermeintlicher außersinnlicher Einfluss auf Bewegungen auf einer ähnlichen Ebene wie das luzide Träumen ablaufen.

Anhand der vielfältigen grundlagen- und anwendungsorientierten Möglichkeiten wird deutlich, dass sich das vorliegende Experiment in diverse Richtungen erweitern lässt, die nicht nur den psychologischen, sondern auch den trainingswissenschaftlichen, den medizinischen und den informatischen Bereich berühren und somit zur Interdisziplinarität der Sportwissenschaft beitragen.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Mesmerismus (aus: Schott, 2005, S. A 427)	16
Abb. 2. Erweiterte Quaternion nach Jung, welche den neuen Anforderungen der Physik einerseits und der Psychologie andererseits genügt (aus: Kropf, 2000, S.199)	19
Abb. 3. Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Leib-Seele-Problematik (aus: Spät, 2008, S.18)	22
Abb. 4. Mögliche Strukturierung von Psi-Phänomenen (aus: Kropf, 2000, S.13).	35
Abb. 5. a) Erweitertes Modell des Vorbewussten (aus: Leuschner, 2004, S.89. b) Schematische Darstellung der Dissoziations- und Reassoziationsprozesse (aus: Leuschner, 2004, S.84).	53
Abb. 6. Zener-Karten, die für Rhines Forschungen verwendet wurden (aus: http://en.wikipedia.org/wiki/Zener_card#References)	55
Abb. 7. Empfänger in einem Ganzfelddesign (aus: Schlitz & Radin, 2003, S.77).	56
Abb. 8. Trefferquoten der einbezogenen Ganzfeldstudien (aus: Schlitz & Radin, 2003, S.80).	57
Abb. 9. Exemplarische Darstellung des Versuchsablaufs zur direkt mentalen Interaktion (aus: Schmidt, 2003, S.25).	64
Abb. 10. Darstellung der Effektgrößen in 24 Studien zur direkt mentalen Interaktion (aus: Schmidt, 2003, S.29).	66
Abb. 11. Versuchsaufbau.	82
Abb. 12. a) Exemplarischer Bildschirm des Senders bei der Winkelaufgabe. b) Empfänger während der Winkelaufgabe.	84
Abb. 13. Anbringung des Hebelarms für die Winkelaufgabe.	86
Abb. 14. Labview-Ausschnitt zur Randomisierung der Versuchsbedingungen.	87
Abb. 15. Exemplarische Zeit-Frequenz-Darstellung der Muskelaktivierung des m. deltoideus während der Winkelaufgabe.	89
Abb. 16. Exemplarischer Verlauf der mittleren und Medianfrequenz während der Winkelaufgabe.	90
Abb. 17. Darstellung der mittleren und Medianfrequenz anhand eines exemplarischen Powerspektrums der Muskelaktivierung.	91
Abb. 18. Schematische Darstellung zur Berechnung der plus- und minusarea.	92
Abb. 19. Schematische Darstellung zur Berechnung der Trendparameter.	92
Abb. 20. Schematischer Ablauf des Reaktionsexperiments.	93
Abb. 21. Kontrollsignal zur Ermittlung der Reaktionszeiten.	93
Abb. 22. Blockdiagramm der Ergebnisse der Farbaufgabe.	106

Abb. 23. Ergebnisse des Parameters 'trend2' in den einzelnen Versuchsbedingungen (1=SjEj; 2=SjEn;3=SnEj;4=SnSn).	109
Abb. 24. Exemplarische Darstellung der Auswirkung des Erwartungseffekts bei dem Probandenpaar Nr. 25. Erläuterung zu den Farben: rot: SjEj, blau: SjEn, gelb: SnEj, grün: SnEn.	110
Abb. 25. Mittlere Goniometerverläufe in den einzelnen Messbedingungen. Samples sind als Sekunden * 1000 zu verstehen.	110
Abb. 26 a) Exemplarische Darstellung des Elektromyogramms des m. deltoideus bei der Winkelaufgabe. b) exemplarische Darstellung des Frequenzspektrums des m deltoideus während der Winkelaufgabe. c) Frequenzband des Probandenpaares Nr. 19. Es tauchen anormale Frequenzspitzen bei 200 und 400 Hz auf. Frequenzspektrum nach Duarte (1998) erstellt.	114
Abb. 27. Mittelwerte und mittlere Standardabweichungen des 'root mean square' in den einzelnen Versuchsbedingungen (1=SjEj; 2=SjEn;3=SnEj;4=SnSn).	115
Abb. 28. Verlauf der Medianfrequenz in den einzelnen Zeitfenstern der Länge einer Sekunde.	116
Abb. 29. Blockdiagramm der Empfänger-Reaktionszeiten ohne (hellgrau) und mit (dunkelgrau) Senderaktion.	125
Abb. 30. Exemplarischer Bildschirm des Senders während der Winkelaufgabe. In der linken Bildfläche ist das Video zu sehen.	143
Abb. 31. Trendverlauf der Trefferquoten nach direkter und subliminaler Übermittlung in den einzelnen Durchgängen.	151
Abb. 32. Interaktionsdiagramm des Parameters 'trendges'.	155
Abb. 33. Werte des Parameters ‚root mean square‘ in den einzelnen Messwiederholungsbedingungen (1=SjEj, 2=SjEn, 3=SnEj, 4=SnEn).	156
Abb. 34 Darstellung des statistischen Effekts auf dem Messwiederholungsfaktor 'Senden' am Beispiel des Parameters 'rms' (1=SjEj, 2=SjEn, 3=SnEj, 4=SnEn).	158
Abb. 35. Effektgrößenverlauf ausgewählter Parameter in den einzelnen Durchgängen. . .	162
Abb. 36. Mittelwerte des Parameters ‚root mean square‘ für die 5 Wiederholungen innerhalb eines Durchgangs.	171

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.	Definitionen und Beispiele wichtiger Psi-Phänomene.	35
Tab. 2.	Liste der veröffentlichten Experimente zum ‚remote staring‘ mit dem Hautwiderstand als physiologischer Indikator. EDA: electrodermal activity; SCR: skin conductance response; SRR: skin resistance response; SRL: skin resistance level; SCL: Skin conductance level; 2t: two-tailed; 1t: one-tailed (mod. n. Schmidt, 2003, S.33).	62
Tab. 3.	Auflistung veröffentlichter Experimente zur ‚direkt mentalen Interaktion‘ mit verschiedenen Zusatzfragestellungen. Abkürzungen vgl. Tabelle 2 (mod. n. Schmidt, 2003, S.27).	64
Tab. 4.	Auswahl und Beschreibung der EMG-Parameter.....	90
Tab. 5.	Auswahl und Beschreibung der Goniometerparameter.....	91
Tab. 6.	Ergebnisse der physikalischen Messfehler des Leitplastikgoniometers. (MW=Mittelwert; std=Standardabweichung; Diff Sender=Differenz der MW zwischen den Sende- und Nicht-Sendebedingungen; Diff Empf=Differenz der MW zwischen den Erwartungsbedingungen.	95
Tab. 7.	Ergebnisse der physikalischen Messfehler des EMG-Signals bei einer Ruhemessung.	95
Tab. 8.	Ergebnisse des physikalischen Messfehlers einer EMG-Messung bei Aktivierung (Armvorhalte bei 90 Grad).	95
Tab. 9.	Kumulierte ($P_{1\text{-seit}}$) und nicht-kumulierte ($P_{2\text{-seit}}$)binomiale Wahrscheinlichkeit für einzelne direkte Treffer. (EG=Effektgröße).....	96
Tab. 10.	Darstellung der theoretischen (Df^{theor}) und empirischen Freiheitsgrade (Df^{emp}), sowie der Varianzschätzungen der einzelnen Varianzquellen einer 3-faktoriellen Varianzanalyse mit zwei Messwiederholungsfaktoren (Winer, 1971, S.540).	100
Tab. 11.	Darstellung der paarweisen Einzelvergleiche zur Absicherung der Haupteffekte.	101
Tab. 12.	Ergebnisse der Farbaufgabe der einzelnen Vpn. Dargestellt werden die direkte Trefferanzahl und die zugehörige Auftretenswahrscheinlichkeit, sowie die Effektgröße g.	105
Tab. 13.	Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) der Goniometerparameter in den einzelnen Messwiederholungsbedingungen. Ohne Varianz zw. den Vpn. (Abk. s.o.).....	109
Tab. 14.	Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter ‚minusarea‘	111
Tab. 15.	Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter ‚trendges‘.	112
Tab. 16.	Signifikanzwerte der paarweisen Einzelvergleiche. p-Werte sind nicht alpha-Fehlerkorrigiert.....	113

Tab. 17. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) der EMG-Parameter in den einzelnen Messwiederholungsstufen. Ohne Varianz zw. den Vpn.....	114
Tab. 18. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'rms'.....	117
Tab. 19. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'integral'.	117
Tab. 20. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'tMaxpower'.	117
Tab. 21. Signifikanzwerte (df = 154) der Einzelvergleiche in ausgewählten EMG-Parametern. Die p-Werte sind nicht alpha-Fehler-korrigiert.....	118
Tab. 22. Ex post aus den Varianzaufklärungen ermittelte Effektgrößen ausgewählter Goniometer- und EMG-Parameter.	119
Tab. 23. Ex post Teststärken und Beta-Fehler ausgewählter Goniometer- und EMG-Parameter zur Aufdeckung des theoretischen Effekts.	120
Tab. 24. Empirische Teststärken und Beta-Fehler des erhobenen Stichprobeneffekts in ausgewählten Goniometer-und EMG-Parametern.	121
Tab. 25. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) der Reaktionszeiten der Empfänger in den einzelnen Messbedingungen. (Ein Versuch über 1 Sekunde wurde eliminiert)	124
Tab. 26. Übersicht über die Parameterauswahl im zweiten Experiment.	145
Tab. 27. Übersicht über die Freiheitsgrade des 3-fakt. Messwiederholungsdesigns.....	147
Tab. 28. Ergebnisse der Farbrateaufgabe des zweiten Experiments. Dargestellt werden die direkten Treffer (direct hits) für den bewusst (direkt) und unbewusst (subliminal) gesendeten Fall, sowie die Auftretenswahrscheinlichkeit P und die zugehörige Effektgröße.	150
Tab. 29. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) ausgewählter Parameter des Goniometersignals. Ohne Varianz zw. den Vpn.....	153
Tab. 30. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter ‚trendges‘.....	154
Tab. 31. Ergebnisse (Mittelwerte \pm Standardabweichungen) ausgewählter EMG-Parameter. Ohne Varianz zw. den Vpn. (Legende vgl. Tab. 3).....	156
Tab. 32. Ergebnisse der 3-faktoriellen Varianzanalyse für den Parameter 'integral'.	157
Tab. 33. Signifikanzwerte der paarweisen Einzelvergleiche. p-werte ohne Korrektur der alpha-Fehler.	159
Tab. 34. Ex post Ermittlung der tatsächlichen Teststärke (Power) und des Betafehlers zur Aufdeckung des theoretischen Effekts.	160
Tab. 35. Empirische Teststärke (Power) und Beta-Fehler zur Ermittlung des gefundenen Stichprobeneffekts.....	161
Tab. 36. Effektgrößen ausgewählter Parameter für die einzelnen Durchgänge separat berechnet.....	162

Literaturverzeichnis

- Alexander, C. H. & Broughton, R. (2001). Cerebral hemisphere dominance and ESP performance in the autoganzfeld. *Journal of Parapsychology*, 65, 397-416.
- Alexander, C. H., Persinger, M. A., Roll, W. G., & Webster, D. L. (1998). EEG and spect data of a selected subject during psi tests: the discovery of a neurophysiological correlate. *Journal of Parapsychology*, 62, 102-104.
- Allefeld, C. (1999). Erkenntnistheoretische Konsequenzen der Systemtheorie - Die Theorie selbstreferentieller Systeme und der Konstruktivismus. Magisterarbeit. <http://www.murfit.de/eks.pdf>. Zugang am 20.06.2007.
- Alvarado, C. S. (1998). ESP and altered states of consciousness: an overview of conceptual and research trends. *Journal of Parapsychology*.
- Anderson J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Araújo, D. (2006). Mündliche Mitteilung im März 2007.
- Araújo, D. (2007). Decision-making as multiple transitions in a course of (inter)action in ball sports: a model. Symposia Programme of the 12th European Congress of Sport Psychology (FEPSAC), 24.
- Astin, J. A., Harkness, E., & Ernst, E. (2000). The Efficacy of "Distant Healing": A Systematic Review of Randomized Trials. *Ann.Intern.Med*, 132, 903-910.
- Aubeck, H.-J. (1989). *Querschnitt der Parapsychologie: eine Einführung in die okkulte Wissenschaft*. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Barry, J. (1968). General and comparative study of the psychokinetic effect on fungus culture. *Journal of Parapsychology*, 32, 237-243.
- Basmajian, J. V. & De Luca, C. J. (1985). *Muscles alive*. (5 ed.) Baltimore: Williams & Wilkins.
- Bauer, E. (1967). Max Dessoir und die Parapsychologie als Wissenschaft. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 10, 106-114.
- Bauer, E. (1993). Parapsychologische Forschung in Freiburg i.Br. *Grenzgebiete der Wissenschaft*, 42, 77-80.
- Bauer, J. (2005). *Warum ich fühle, was du fühlst: Intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone*. Hofmann und Campe.
- Beckermann, A. (1986). *Descartes' metaphysischer Beweis für den Dualismus. Analyse und Kritik*. Freiburg: K.Alber.
- Beckermann, A. (2008). Es bleibt schwierig. Zur Zukunft der Zusammenarbeit von Philosophie des Geistes und empirischen Wissenschaften. In P.Spät (Ed.), *Zur Zukunft der Philosophie des Geistes*. (pp. 249-262). Paderborn: Mentis.

- Belar, C. D. & Cohen, J. L. (1979). The use of EMG feedback and progressive relaxation in the treatment of a woman with chronic back pain. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 4, 345-353.
- Bem, D. J. & Honorton, C. (1994). Does psi exist? Evidence for an anomalous process of information transfer. *Psychological Bulletin*, 115, 4-18.
- Bem, D. J., Palmer, J., & Broughton, R. (2001). Updating the ganzfeld database: a victim of its own success? *Journal of Parapsychology*, 65, 207-218.
- Benor, D. J. (1993). *Healing Research: Holistic Medicine and Spiritual Healing*. Munich: Helix Verlag.
- Bieri, P. (1981). *Analytische Philosophie des Geistes*. Königstein: Hain
- Bierman, D. J. & Radin, D. (2000). Anomalous unconscious emotional responses: Evidence for a reversal of time. In A.W.Kasniak & R. D. Chalmers (Eds.), *Tucson III: Towards a science of consciousness*. (pp. 367-386). Cambridge: MIT Press.
- Bierman, D. J. (2000). Anomalous baseline effects in mainstream emotion research using psychophysiological variables. *Journal of Parapsychology*, Sept.
- Biermann, D.J. (1995). The Amsterdam Ganzfeld Series III & IV: Target clip emotionality, effect sizes and openness. *Proceedings of Presented Papers: The Parapsychological Association 38th Annual Convention*, 27-37.
- Binder, M. & Wolf-Braun, B. (1995). Geistheilung in Deutschland - Teil 1: Ergebnisse einer Umfrage zum Selbstverständnis und zur Arbeitsweise Geistiger Heiler und Heilerinnen in Deutschland. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 37, 145-177.
- Bischof, N. (1998). *Struktur und Bedeutung*. (2 ed.) Bern: Verlag Hans Huber.
- Blackmore, S. & Moore, R. (1994). Seeing Things: Visual Recognition and Belief in the Paranormal. *European Journal of Parapsychology*, 10, 91-103.
- Blankenburg, F., Taskin, B., Ruben, J., Moosmann, M., Ritter, P., Curio, G., Villringer, A. (2003). Imperceptible stimuli and sensory processing impediment. *Science*, 299, 1864.
- Borelli, G.A. (1989). *On the Movement of Animals*. Berlin: Springer.
- Borkovec, TH. D. & Hennings, B. L. (1978). The role of biological attention-focussing in the relaxation treatment of sleep disturbance, general tension, and specific stress reaction. *Behavior Research and Therapy*, 16, 7-19.
- Bortz, J. & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation*. (2 ed.) Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. (6 ed.) Heidelberg: Springer.
- Braud, W. & Schlitz, M. (1983). Psychokinetic influence on elektrodermal activity. *Journal of Parapsychology*, 47, 95-119.

- Braud, W. (1990). Distant mental influence on rate of hemolysis of human red blood cells. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 84, 1-24.
- Braud, W. (1994). Can our intentions interact directly with the physical world? *European Journal of Parapsychology*, 10, 78-90.
- Braud, W., Schlitz, M., Collins, J., & Klitch, H. (1984). Further studies of the bio-PK effect: feedback, blocking, generality/specificity. In R.A.White & J. Solfvin (Eds.), *Research in Parapsychology* (pp. 45-48). Metuchen, NJ: Scarecrow Press.
- Braud, W., Shafer, D., & Andrews, S. (1990). Electrodermal correlates of remote attention: Autonomic reactions to an unseen gaze. In *Parapsychology Association 33rd Annual Convention* (pp. 14-28).
- Braud, W., Shafer, D., & Andrews, S. (1993a). Further studies of autonomic detection of remote staring: Replications, new control procedures, and personality correlates. *Journal of Parapsychology*, 57, 391-409.
- Braud, W., Shafer, D., & Andrews, S. (1993b). Reactions on an unseen gaze (remote attention): A review, with new data on autonomic staring detection. *Journal of Parapsychology*, 57, 373-390.
- Braud, W., Wood, R., & Braud, L. W. (1975). Free-response GESP performance during an experimental hypnagogic state induced by visual anti acoustic ganzfeld techniques: A replication and extension. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 69, 105-113.
- Braud, W.G. & Jackson, J. (1982). The use of ideomotor reactions as Psi indicators. *Parapsychology Review*, 13(2), 10-11.
- Braud, W.G. (1978). Psi-conductive conditions. Explorations and interpretations. In: Shapy, B. & Coly, L. (eds.): *Psi and states of awareness* (pp 1-34). New York: Parapsychology Foundation.
- Braud, W.G., Schlitz, M.J., & Schmidt, H. (1989). Remote mental influence of animate and inanimate target systems. *Parapsychological Association 32nd Annual Convention. Proceedings of presented papers*, pp. 12-25.
- Bressan, P. (2002). The Connection Between Random Sequences, Everyday Coincidences, and Belief in the Paranormal. *Applied Cognitive Psychology*, 16, 17-34.
- Breuer F. (1991). *Einführung in die Wissenschaftstheorie für Psychologen*. Münster: Aschen-dorff.
- Brody, H. (1999). The Doctor as Therapeutic Agent: A Placebo Effect Research Agenda. In A.Harrington (Ed.), *The Placebo Effect: an interdisciplinary exploration*. (2 ed., pp. 77-92). Harvard: Harvard University Press.
- Broughton, R.S. (2006). Memory, emotion, and the receptive psi process. *Journal of Parapsychology*, Fall.
- Brugger, P. & Taylor, K. I. (2003). ESP: Extrasensory Perception or Effects of Subjective Probability? *The Journal of Consciousness Studies*.

- Brugger, P. (1991). ASW: AußerSinnliche Wahrnehmung oder Ausdruck Subjektiver Wahrscheinlichkeit? *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 33, 76-102.
- Brugger, P., Regard, M., & Landis, T. (1990). Belief in Extrasensory Perception and Illusory Control: A Replication. *The Journal of Psychology*, 125, 501-502.
- Büchel, W. (1990). Physik und Parapsychologie. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 32, 112-117.
- Cahn, B. R. & Polich, J. (2006). Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. *Psychological Bulletin*, 132, 180-211.
- Carpenter, J. C. (2004). First Sight: Part One, A Model of Psi and the mind. *The Journal of Parapsychology*, 68, 217-255.
- Cha, K., Wirth, D., & Lobo, R. (2001). Does prayer influence the success on in vitro fertilization-embryo transfer? Report of a masked, randomized trial. *J Reprod Med*, 46, 781-787.
- Chalmers, A. F. (1999). *What is this thing called science?* (3 ed.) New York: Mc Graw Hill.
- Clancy, E. A., Morin, E. L., & Merletti, R. (2002). Sampling, noise-reduction, and amplitude estimation issues in surface electromyography. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12, 1-16.
- Clarys, J. P. & Cabri, J. (1993). Electromyography and the study of sports movements: A review. *Journal of Sports Sciences*, 379-448.
- Clarys, J.P. & Olbrecht, J. (1983). Peripheral control of complex swimming movements using telemetric and conventional electromyography. In Rieder, H., Bös, K., Mechling, H. & Reischle, K. (Hrsg.) *Motorik und Bewegungsforschung*, 111-116, Schorndorf: Hofmann.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. (2 ed.) Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coover, J. E. (1913). The feeling of being stared at - experimental. *American Journal of Psychology*, 24, 570-575.
- Creath, K. & Schwartz, G. E. (2004). Measuring Effects of Music, Noise, and Healing Energy Using a Seed Germination Bioassay. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 10, 113-122.
- Cutler, D. (2006). Stimme aus dem Nichts. *Der Spiegel*, 15, 158-167.
- Dale, L., Taves, E., & Murphy, G. (1944). Research note. A short report on a series of exploratory studies. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 38, 160-170.
- Dalkvist, J. & Westerlund, J. (2006). A bias caused by inappropriate averaging in experiments with randomized stimuli. *The Journal of Parapsychology*, 233-254.

- Dalton, K. (1997). Is There a Formula to Success in the Ganzfeld? Observations on Predictors of Psi-Ganzfeld Performance. *European Journal of Parapsychology*, 13, 71-82.
- De Luca, C. J. (1979). Physiology and Mathematics of Myoelectric Signals. *IEEE Trans.Biomed.Eng*, 26, 313-325.
- De Luca, C. J. (1997). The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*, 13, 135-163.
- Dean, E.D. (1970). Letter to the editor. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 64, 237.
- Delanoy, D. L. (2001). Anomalous Psychophysiological Responses to Remote Cognition: The DMILS Studies. *European Journal of Parapsychology*, 16, 30-41.
- Diaconis, P. (1978). Statistical Problems in ESP Research. *Science*, 201, 131-136.
- Donati, M. (2004). Beyond synchronicity: the worldview of Carl Gustav Jung and Wolfgang Pauli. *Journal of Analytical Psychology*, 49, 707-728.
- Dossey, L. (1993). *Healing words. The power of prayer and the practice of medicine*. New York: HarperCollins.
- Dossey, L. (2002). How Healing Happens: Exploring The Nonlocal Gap. *Alternative therapies*, 8, 12-16.
- Drösser, C. (1995). Die Suche nach dem Übersinnlichen. *Focus*, 52.
- Duane, T. D. & Behrendt, T. (1965). Extrasensory electroencephalographic induction between identical twins. *Science*, 150, 367.
- Duarte, M. (1998). Matlab Program -PSD2. <http://lob.incubadora.fapesp.br/portal/s> [On-line].
- Dunne, B. J. & Jahn, R. G. (1992). Experiments in Remote Human/Machine Interaction. *Journal of Scientific Exploration*, 6, 311-332.
- Dunne, B. J. & Jahn, R. G. (2005). Consciousness, information and living systems. *Cell.Mol.Biol.*, 51, 703-714.
- Eccles, J.C. (1960). *The neurophysiological basis of mind*. Oxford: Clarendon Press.
- Ehrenwald, J. (1978). *The ESP Experience. A psychiatric validation*. New York: Basic Books.
- Einstein, A. (1916). Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. *Annalen der Physik*, 49, 769-822.
- Emoto, M. (2004). Healing with water. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 10, 19-21.
- Erdfelder, E., Faul, A., & Buchner, A. (1996). GPower: A general power analysisprogramm. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 28, 1-11.

- Erlacher, D. (2005). Motorisches Lernen im luziden Traum: Phänomenologische und experimentelle Betrachtungen. http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/volltexte/2005/5896/pdf/Doktorarbeit_EndversionUB_2seitig.pdf. Zugang am 03.04.07.
- Esfeld, M. (2008). Mentale Verursachung und die neue Reduktionismus-Debatte in der Philosophie des Geistes. In P. Spät (Ed.), *Zur Zukunft der Philosophie des Geistes*. (pp. 25-40). Paderborn: Mentis.
- Feltz, D. L. & Landers, D. M. (1983). The effects of mental practice on motor skill learning and performance: A meta-analysis. *Journal of Sport Psychology*, 5, 25-57.
- Fetz, F. & Ballreich, R. H. (1974). Grundbegriffe der Bewegungslehre der Leibesübungen. Studententexte zur Leibeserziehung. [13 Bd.]. Frankfurt a.M., Limpert.
- Feyerabend, P. (1980). *Erkenntnis für freie Menschen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Feyerabend, P. (1986). *Wider den Methodenzwang*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Finsterer, J. (2001). EMG-interference pattern analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 11, 231-246.
- Finucane, S. D. G., Rafeei, T., Kues, J., Lamb, R. L., & Mayhew, T. P. (1998). Reproducibility of electromyographic recordings of submaximal concentric and eccentric muscle contractions in humans. *Electroencephalography and clinical neurophysiology. Electromyography and motor control*, 109, 290-296.
- Fitts, P.M. & Posner, M.I. (1967). *Learning and skilled performance in human performance*. Belmont CA: Brock-Cole.
- Florschütz, G. (1992). Swedenborg und die "okkulten" Phänomene aus der Sicht von Kant und Schopenhauer. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 34, 63-79.
- Foerster, H. v. (1949). Quantum Mechanical Theory of Memory. In Josiah Macy Jr. Foundation (Ed.), *Cybernetics: Transactions of the Sixth conference* (pp. 112-145). New York.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiological Review*, 81, 1725-1789.
- Garten, H. (2004). *Lehrbuch Applied Kinesiology. Muskelfunktion, Dysfunktion, Therapie*. München: Urban & Fischer (Elsevier GmbH).
- Gerdle B, Henriksson-Larsen K, Lorentzon R, Wretling ML (1991). Dependence of the mean power frequency of the electromyogram on muscle force and fibre type. *Acta Physiologica Scandinavica*, 142, 457-65.
- Gerdle, B., Eriksson, N.E., Brundin, L. (1990). The behaviour of the mean power frequency of the surface electromyogram in biceps brachii with increasing force and during fatigue. With special regard to the electrode distance. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 30, 483-9.
- Gigerenzer, G. (2007). *Bauchentscheidungen*. München: Bertelsmann Verlag.

- Glaserfeld, E. v. (1997). *Radikaler Konstruktivismus - Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Gomez, P. & Danuser, B. (2007). Relationships between musical structure and psychophysical measures of emotion. *Emotion, 7*, 377-384.
- Goswami, A. (1997). *Das bewusste Universum: wie Bewusstsein die materielle Welt erschafft*. (2 ed.) Freiburg i.Br.: Verlag Alf Lüchow.
- Goulding, A. (2005). Participant Variables Associated with Psi Ganzfeld Results. *European Journal of Parapsychology, 20*, 50-64.
- Goulding, A., Westerlund, J., Parker, A., & Wackerman, J. (2004). The First Digital Autoganzfeld Study Using a Real-Time Judging Procedure. *European Journal of Parapsychology, 19*, 66-97.
- Grad, B. (1965). Some biological effects of the "laying on of hands": a review of experiments with animals and plants. *Journal of the American Society for Psychical Research, 59*, 95-127.
- Grad, B. (1970) Healing by the laying on of hands: review of experiments and implications. *Postoral Psychol., 21*, 19-26.
- Green, C. & McCreery, C. (1996). *Träume bewußt steuern. Über das Paradoxon vom Wachsein im Schlaf*. Frankfurt a.M.: Krüger.
- Grinberg-Zylberbaum, J., Delaflor, M., Attie, L., & Goswami, A. (1994). The Einstein-Rosen-Podolsky paradox in the brain: the transferred potential. *Phys Essays, 7*, 422-427.
- Hägg, M. (1992). Interpretation of EMG spectral alterations and alteration indexes at sustained contraction. *Journal of Applied Physiology, 73*, 1211-1217.
- Haraldson, E. & Thorsteinsson, T. (1973). Psychokinetic effects on yeast. An exploratory experiment. *Research in Parapsychology*. Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 20-21.
- Heisenberg, W. (1958). *Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science*. New York: Harper and Brothers.
- Hennemann, E., Somjen, G., Carpenter, D.O. (1965). Excitability and inhibibility of motoneurons of different sizes. *Journal of Neurophysiology, 28*, 599-620.
- Hering, G. O. (2000). Über mechanische und elektrophysiologische Eigenschaften von so genannt "langsamen" und "schnellen" Muskeln. http://w3.ub.uni-konstanz.de/v13/volltexte/2001/611//pdf/Diss_GH_b.pdf. Zugang am 12.06.08.
- Herzog, W., Guimaraes, A. C. S., & Zhang, Y. T. (1999). EMG. In B.M.Nigg & W. Herzog (Eds.), *Biomechanics of the musculo-skeletal system* (2 ed., pp. 349-375).
- Hettinger, J. (1952). *Telepathy and Spiritualism*. New York: Rider.
- Hirtz, P. (1994). Koordinationstraining gleich Techniktraining? In Krug, J. & Minow, H.-J. (Hrsg.). *Sportliche Leistung und Training*, pp. 205-210. Sankt Augustin: Academia Verlag.

- Hohmann, A. (1999). Anwendungs- und Grundlagenorientierung in der Trainings- und Bewegungsforschung. In J. Wiemeyer (Hrsg.), *Forschungsmethodologische Aspekte von Motorik und Training im Sport* (S.37-54). Hamburg: Czwalina.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2003). *Einführung in die Trainingswissenschaft*. (3 ed.) Wiebelsheim: Limpert.
- Honorton, C. & Harper, S. (1974). Psi-mediated imagery and ideation in an experimental procedure for regulating perceptual input. *Journal of the American Society for Psychological Research*, 68, 156-168.
- Honorton, C. & Krippner, S. (1969). Hypnosis and ESP performance. A review of the experimental literature. *The Journal of the American Society for Psychological Research*, 63, 214-252.
- Honorton, C. & Schechter, E. (1987). Ganzfeld target retrieval with an automated testing system: A model for initial ganzfeld success. In D.H. Weiner & R.D. Nelson (Eds.) *Research in Parapsychology 1986*, 36-39. Metuchen, NJ: Scarecrow Press.
- Honorton, C. (1985). Meta-Analysis of Psi Ganzfeld Research: A Response to Hyman. *Journal of Parapsychology*, 49, 51-91.
- Honorton, C. (1992). The ganzfeld novice: Four predictors of initial ESP performance. *Proceedings of the Parapsychological Association 35th Annual Convention*, Durham, North Carolina, 132-140.
- Honorton, C. (1997). The ganzfeld novice: Four predictors of initial psi performance. *Journal of Parapsychology*, 61, 143-158.
- Honorton, C., Berger, R. E., Varvoglis, M. P., Quant, M., Derr, P., Schechter, E. I. et al. (1990). Psi communication in the Ganzfeld. *Journal of Parapsychology*, 54, 99-139.
- Honorton, C., Drucker, S. A., & Hermon, H. C. (1973). Shifts in subjective state and ESP under conditions of partial sensory deprivation. A preliminary study. *Journal of the American Society for Psychological Research*, 67, 191-196.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Zener_card#References, Zugriff am 11. Mai 2008
- <http://spide.net/c/index.php?page=iq-test>, Zugriff am 12. Dezember 2006)
- Hyman, R. & Honorton, C. (1986). A joint communiqué: The Psi Ganzfeld Controversy. *Journal of Parapsychology*, 50, 351-364.
- Hyman, R. (1985). The Ganzfeld Psi Experiment: A Critical Appraisal. *Journal of Parapsychology*, 49, 4-47.
- Illyés, A. & Kiss, R. M. (2003). Comparative EMG analysis of the shoulder between recreational athletes and javelin throwers during elementary arm motions and during pitching. *Facta Universitatis - Physical Education and Sport*, 1, 43-53.
- Jäger, J. M., Perl, J., & Schöllhorn, W. I. (2007). Analysis of players' configurations by means of artificial neural networks. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7, 90-103.

- Jahn, R. G. (1982). The persistent paradox of psychic phenomena: An engineering perspective. *Proceedings of the IEEE*, **70**, 136-170.
- Kantharmani, H. & Palmer, J. (1993). A ganzfeld experiment with "subliminal sending." *Journal of Parapsychology*, **57**, 241-257.
- Kast, B. (2007). *Wie der Bauch dem Kopf beim Denken hilft: Die Kraft der Intuition*. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Kavale, K. & Mattson, P. D. (1983). One jumped off the balance beam: Meta analysis of perceptual-motor training. *Journal of Learning Disabilities*, **16**, 165-173.
- Kay, K. N., Neselaris, T., Prenger, R. J., & Gallant, J. L. (2008). Identifying natural images from human brain activity. *Nature*, **452**, 352-355.
- Keogh, J., Morrison, S., & Barrett, R. (2004). Augmented visual feedback increases finger tremor during postural pointing. *Experimental Brain Research*, **159**, 467-477.
- Kleine, D. & Schwarzer, R. (1991). Angst und sportliche Leistung - eine Metaanalyse. *Sportwissenschaft*, **21**, 9-28.
- Komi, P. V. & Buskirk, E. R. (1970). Reproducibility of electromyographic measurements with inserted wire electrodes and surface electrodes. *Electromyography*, **4**, 357-367.
- Kornwachs, K. (1975). "Parascience" und Wissenschaftstheorie. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, **17**, 125-142.
- Kreitler, H. & Kreitler, S. (1973). Subliminal perception and extrasensory perception. *Journal of Parapsychology*, **37**, 163-188.
- Kropf, A. (2000). *Philosophie und Parapsychologie*. (vol. 11) Münster, Hamburg, London: Lit Verlag.
- Kugel, W. (1996). Grundzüge einer relativistischen Theorie der Psi-Phänomene. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, **38**, 224-236.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions* (International Encyclopedia of Unified Science, II,2). Chicago: University of Chicago Press.
- Kumar, R. A. & Kurup, P. A. (2003). Changes in the isoprenoid pathway with transcendental meditation and Reiki healing practices in seizure disorder. *Neurology India*, **51**, 211-214.
- Lambeck, M. (1997). Können Paraphänomene durch die Quantentheorie erklärt werden? *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, **39**, 103-116.
- Lames, M. (1991). *Leistungsdiagnostik durch Computersimulation*. Frankfurt a.M.: Deutsch.
- Laszlo, E. (1995). *The interconnected universe - Conceptual Foundations of Transdisciplinary Unified Theory*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Lawrence, T.R. & Woodley, P. (1998). Schizotypy as a predictor of success in a free response ESP task. In *The Society for Psychical Research 22nd International Conference: Proceedings of presented papers* (p.14). London: The Society for Psychical Re-

search.

- Leder, D. (2005). "Spooky Actions at a Distance": Physics, Psi, and Distant Healing. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 11, 923-930.
- Leuschner, W. (2004). Telepathie und das Vorbewußte - Experimentelle Untersuchungen zum "siebten Sinn". [Band 12]. Tübingen, edition diskord. Psychoanalytische Beiträge, Sigmund-Freud-Institut. Bareuther, H., Brede, K., Ebert-Saleh, M., Grünberg, K., and Hau, S.
- Levin, J. S. (1996). How Prayer Heals: A Theoretical Model. *Alternative therapies*, 2, 66-73.
- Lienert, A. G. (1967). *Testaufbau und Testanalyse*. Berlin (Beltz): Weinheim.
- Lindström, L. & Petersén, I. (1983). Power spectrum analysis of EMG signals and its applications. Desmedt, J. E. [10], 1-51. Basel, Karger. Computer-Aided Electromyography. Progress in Clinical Neurophysiology.
- Lucadou, W. v. & Kornwachs, K. (1982). Psi und seine Grenzen. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 24, 217-237.
- Lucadou, W. v. & Kornwachs, K. (1985). Pragmatic information as a nonclassical concept to describe cognitive processes. *Cognitive systems*, 1, 79-94.
- Lucadou, W. v. (1985). Was stimmt nicht mit der Psi-Definition? *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 27, 3-23.
- Luke, D. (2006). The common thread between ESP and PK. (a review). *The Journal of Parapsychology*, Fall.
- Lundberg, U., Kadefors, R., Melin, B., Palmerud, G., Hassmé, n. P., Emgström, M. et al. (1994). Psychophysiological stress and EMG activity of the trapezius muscle. *International Journal of Behavioral Medicine*, 1, 354-370.
- Machi, Y. & Liu, C. (1999). Measurements of Physiological Effects of Internal QiGong "Ney Yang Gong". *Journal of International Society of Life Information Science*, 17(1), 32-53.
- Maeterlinck, M. (1901). *La Vie des Abeilles*. Paris.
- Mahler, G. (1996). Was heißt "nicht-klassisch"? Quantentheorie - und darüber hinaus. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 38, 92-107.
- Margenau, H. (1955). Physics and Psychic Research. *Newsletters*, 2(5).
- Massaro, D. W. (1990). An Information-Processing Analysis of Perception and Action. In O. Neumann & W. Prinz (Eds.), *Relationships Between Perception and Action* (pp. 133-166). Heidelberg: Springer.
- May, E. C. (2001). Towards The Physics of Psi: Correlation with Physical Variables. *European Journal of Parapsychology*, 16, 42-52.
- May, E. C., Spottiswoode, J. P., & Faith, L. V. (2001). A methodological issue in the study of correlation between psychophysiological variables. *Journal of Parapsychology*, Dec.

- McCrone, J. (1993). Roll up for the telepathy test. *New Scientist*, **138** (1873).
- McCrone, J. (2004). The power of belief. *NewScientist*, *13*, 34-37.
- Mechling, H. (2003). Zu Gegenstand und Geschichte der Bewegungswissenschaft. In H.Mechling & J. Munzert (Eds.), *Handbuch Bewegungswissenschaft - Bewegungslehre* (pp. 19-53). Schorndorf: Hofmann.
- Meijer, O. G. & Roth, K. (1988). *Complex movement behaviour. 'The' motor-action controversy*. Amsterdam: North Holland.
- Metzinger, T. (1999). *Subjekt und Selbstmodell: die Perspektivität phänomenalen Bewusstseins vor dem Hintergrund einer naturalistischen Theorie*. (2 ed.) Paderborn: mentis.
- Milton, J. & Wiseman, R. (1999). Does psi exist? Lack of replication of an anomalous process of information transfer. *Psychological Bulletin*, *125*, 387-391.
- Mischo, J., Boller, E., Braun, G. (1993). *Fragebogenuntersuchung zur Erfassung von okkulten Glaubenshaltungen und Merkmalen schizotypischer Verarbeitung*. Unveröffentlichtes Manuskript, Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene, Freiburg.
- Moosbrugger, H. & Brandl, Y. (2002). Signifikanztest, Effektgrößenbestimmung und optimale Stichprobenumfänge. Moosbrugger, H. and Frank, D. [Heft 3]. Frankfurt am Main, Institut für Psychologie. Intervention und Evaluation von Effektgrößen. Rieztlern Reader IV, Arbeiten aus dem Institut für Psychologie.
- Morris, D. B. (1999). Placebo, Pain, and Belief. In A.Harrington (Ed.), *The Placebo Effect: an interdisciplinary exploration*. (2 ed., pp. 187-250). Harvard: Harvard University Press.
- Morris, R.L., Dalton, K., Delanoy, D.L., & Watt, C.A. (1995). Comparison of the sender/no sender condition in the ganzfeld. *Proceedings of the Parapsychological Association 38th Annual Convention*, Durham, North Carolina, 244-259.
- Mortensen, U. (2004). Wissenschaftstheorie II. Der Beginn der experimentellen Wissenschaft. WS 2004/05. <http://www.uwe-mortensen.de/WisstheorieII.pdf> [On-line].
- Mortensen, U. (2005a). Verstehen oder Erklären? Die Rolle experimenteller und statistischer Methoden in der modernen Psychologie. <http://www.uwe-mortensen.de/Ringvorlesungnov2005.pdf>. Letzter Zugang 29.09.08.
- Mortensen, U. (2005b). Wissenschaftstheorie I. Überblick und Anfänge. WS 05/06. <http://www.uwe-mortensen.de/WisstheorieI.pdf>. Letzter Zugang 29.09.08
- Mortensen, U. (2008a). Wissenschaftstheorie IV: Intentionalität, Kausalität und das Problem der Modellierbarkeit kognitiver Prozesse. WS 04/05. <http://www.uwe-mortensen.de/WisstheorieIV.pdf>. Letzter Zugang 29.09.08
- Mortensen, U. (2008b). Wissenschaftstheorie III. Wissenschaft zwischen Positivismus und Hermeneutik. WS 04/05. <http://www.uwe-mortensen.de/WisstheorieIII.pdf>. [Letzter Zugang 29.09.08](http://www.uwe-mortensen.de/WisstheorieIII.pdf)
- Mortensen, U. (2008c). mündliche Mitteilung vom 13.08.08.
- Mortensen, U. (2008d). email vom 16.08.08.

- Murphy, M. & Donovan, S. (1997). *The physical and psychological effects of meditation. A review of contemporary research with a comprehensive bibliography 1931-1996*. Sausalito: Institute of Noetic Sciences.
- Murphy, M. & White, R. A. (1978). *The psychic side of sports*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Murphy, M. & White, R. A. (1995). *In the zone*. New York: Penguin.
- Murphy, M. (1994). *Golf und Psyche*. Kabel.
- Musch, J. & Ehrenberg, K. (2002). Probability misjudgement, cognitive ability, and belief in the paranormal. *British Journal of Psychology*, 93, 169-177.
- Narayan, R., Kamat, A., Khanolkar, M., Kamat, S., Desai, S. R., & Dhume, R. A. (1990). Quantitative evaluation of muscle relaxation induced by Kundalini yoga with the help of EMG integrator. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 34, 279-281.
- Nash, C. B. (1982). Psychokinetic control of bacterial growth. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 51, 217-221.
- Nelson, R. D., Bradish, G. J., Dobyms, Y. H., Dunne, B. J., & Jahn, R. G. (1996). FieldREG Anomalies in Group Situations. *Journal of Scientific Exploration*, 10, 111-141.
- Oelsner, W. (2007). *Projekt Gold*. DVD. Deutschland. Kinowelt Home Entertainment/DVD.
- Parker, A. (1975). *States of mind: ESP and altered states of consciousness*. New York: Parapsychology Foundation.
- Parker, A. (2000). A review of the ganzfeld work at Gothenborg University. *Journal of the Society for Psychical Research*, 64, 1-15.
- Peat, F. D. (1989). *Synchronizität - Die verborgene Ordnung*. (2 ed.) Bern, München, Wien: Goldmann Verlag.
- Perl, J. & Lames, M. (2000). Identifikation von Ballwechselerlaufstypen mit Neuronalen Netzen am Beispiel Volleyball. Schmidt, W. and Knollenberg, A. [112], 211-215. Schorn-dorf, Czwalina. Sport-Spiel-Forschung: Gestern-Heute-Morgen. Schriften der dvs.
- Peterson, D.M. (1978). *Through the looking glass: An investigation of the faculty of extra-sensory detection of being looked at*. Unpublished MA thesis. University of Edinburgh.
- Pitman, J. A. & Owens, N. E. (2004). The Effect of manipulating expectations both before and during a test of ESP. *The Journal of Parapsychology*, 68, 45-65.
- Pizzagalli, D., Lehmann, D., Gianotti, L., Koenig, T., Tanaka, H., Wackerman, J. et al. (2000). Brain electrical correlates to strong belief in paranormal phenomena: intracerebral EEG spurce and regional Omega complexity analyses. *Psychiatry Research: Neuro-imaging Section*, 100, 139-154.
- Polkinghorne, J. (2006). *Quantentheorie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- Poortman, J. J. (1959). The feeling of being stared at. *Journal of the Society for Psychical Research*, 40, 4-12.

- Popp, F.-A. (2002). Bewusstsein als Eigenschaft (quanten-)kohärenter Zustände. www.biophotonen-online.de/news/20020611.htm. Zugang am 23.04.07.
- Pöppel, E. (1967). Signifikanz-Artefakte in der experimentellen Parapsychologie. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 10, 63-72.
- Poser, H. (2001). *Wissenschaftstheorie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co.
- Pötzl, O. (1917). Experimentell erregte Traumbilder in ihren Beziehungen zum indirekten Sehen. *Zeitschrift für Neurologie*, 37, 278-349.
- Price, D. D. & Fields, H. L. (1999). The Contribution of Desire and Expectation to Placebo Analgesia: Implications for New Research Strategies. In A.Harrington (Ed.), *The Placebo Effect: an interdisciplinary exploration*. (2 ed., pp. 117-137). Harvard: Harvard University Press.
- Primas, H. (1996). Synchronizität und Zufall. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 38, 61-91.
- Prinz, W. (2004). Was wissen und können Hirnforscher in zehn Jahren? *Gehirn&Geist*, 6, 34-37.
- Prinz, W. (2008). Philosophie nervt. Eine Polemik. In P.Spät (Ed.), *Zur Zukunft der Philosophie des Geistes*. (pp. 237-248). Paderborn: Mentis.
- Raab, M. (2003). Decision making in sports: implicit and explicit learning is affected by complexity of situation. *International Journal of Exercise and Sport Psychology*, 1, 337.
- Radin, D. (1996). Anomalous organization of random events by group consciousness: Two exploratory studies. *Journal of Scientific Exploration*, 10, 143.
- Radin, D. (1997). *The Conscious Universe*. San Francisco: Harper-SanFrancisco.
- Radin, D. (2003). For whom the bell tolls: A question of global consciousness. *IONS Noetic Sci Rev*, 63, 8-13.
- Radin, D., Hayssen, G., Emoto, M., & Kizu, T. (2006). Double-blind test of the effects of distant intention on water crystal formation. *Explore*, 2, 408-411.
- Ramachandran, V.S. (2007). The neurology of self-awareness. http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran07/ramachandran07_index.html, Zugang am 20.02.08.
- Rao, K. R., & Palmer, J. (1987). The anomaly called psi: Recent research and criticism. *Behavioral and Brain Sciences*, 10, 539-551.
- Rao, P.V. & Rao, K.R. (1982). Two studies of ESP and subliminal perception. *Journal of Parapsychology*, 46, 185-208.
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., & Naumann, E. (2006). *Quantitative Methoden. Band 2*. (2 ed.) Heidelberg: Springer.
- Raven, J. C. (1938). *Progressive matrices. A perceptual test of intelligence*. London: H.K. Lewis.

- Rebert, C. S. & Turner, A. (1975). EEG spectrum analysis techniques applied to the problem of psi phenomena. *Behavioral Neuropsychiatry*, 6, 18-24.
- Reuter, B. M., Kurthen, M., & Linke, D. B. (1988). Der Leib-Seele-Zusammenhang und die parapsychologischen Phänomene. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 30, 172-182.
- Rhine, J. B. (1947). *The reach of the mind*. New York: William Sloane.
- Rhine, J. B. (1967). *ESP in Life and Lab*. London.
- Richards, T. L. & Standish, L. J. (2000). EEG coherence and visual evoked potentials: investigation of neural energy transfer between human subjects. In *Tucson 2000 Consciousness Conference* (<http://www.imprint.co.uk/Tucson2000>).
- Richardson, M. J., Marsh, K. L., Isenhower, R. W., Goodman, J. R. L., & Schmidt, R. C. (2007). Rocking together: Dynamics of intentional and unintentional interpersonal coordination. *Human Movement Science*, 26, 867-891.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nat.Rev.Neurosci.*, 2, 661-670.
- Roe, C. A., Davey, R., & Stevens, P. (2003). Are ESP and PK Aspects of a unitary phenomenon? A preliminary test of the relationship between ESP and PK. *The Journal of Parapsychology*, 67, 343-366.
- Rosenthal, R. (1986). Meta-Analytic Procedures and the Nature of replication: The Ganzfeld Debate. *Journal of Parapsychology*, 50, 316-336.
- Rosenthal, R. (1990). Replication in Behavioral Research. *Journal of Social Behavior and Personality*, 5, 1-30.
- Roth, K. & Willimczik, K. (1999). *Bewegungswissenschaft*. Hamburg: Rohwohlt.
- Sarma, A. (1997). Wie sollten wir mit Parawissenschaften umgehen? *Skeptiker*, 4, 131-136.
- Sartori, L., Massacessi, S., Martinelli, M., & Tressoldi, P. (2004). Physiological Correlates of ESP: Heart Rate Differences Between Targets and Nontargets. *The Journal of Parapsychology*, 68, 351-360.
- Sassorili, E.S., Srivatava, Y., Swain, J., Widom, A. (Eds.) (1998). *Macroscopic Quantum Coherence*. Singapore – New Jersey: World Scientific.
- Schlitz, M. & Braud, W. (1997). Distant intentionality and healing: assessing the evidence. *Alternative therapies*, 3, 62-73.
- Schlitz, M. & Honorton, C. (1992). Ganzfeld psi performance with an artistically gifted population. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 86, 93-98.
- Schlitz, M. & Radin, D. (2003). Non-sensory access to information: the ganzfeld studies. In W.B.Jonas & C. C. Crawford (Eds.), *Healing, intention and Energy Medicine: Science, Research Methods and Clinical Implications*. (pp. 75-82). Churchill Livingstone: Elsevier.

- Schlitz, M., Wiseman, R., Watt, C., & Radin, D. (2006). Of two minds: Sceptic-proponent collaboration within parapsychology. *British Journal of Psychology*, *97*, 313-322.
- Schmeidler, G. R. (1943). Predicting good and bad scores in a clairvoyance experiment: a preliminary report. *Journal of the American Society for Psychical Research*, *37*, 103-110.
- Schmeidler, G.R. (1986). Subliminal peception and ESP. Order in diversity? *Journal of the American Society for Psychical Research*, *80*, 241-264.
- Schmidt, H. (1974). Instrumentation in the parapsychology laboratory. In J.Beloff (Ed.), *New Directions in Parapsychology* (pp. 13-17). London.
- Schmidt, S. (2000). Electrodermal activity - State-of-the-Art measurement and techniques for parapsychological purposes - EDA. *Journal of Parapsychology*, *June*.
- Schmidt, S. (2003). Direct mental interactions with living systems (DMILS). In W.B.Jonas & C. C. Crawford (Eds.), *Healing, intention and Energy Medicine* (pp. 23-38). Churchill Livingstone: Elsevier.
- Schmidt, S., Schneider, R., Binder, M., Bürkle, D., & Walach, H. (2001). Investigating methodological issues in EDA-DMILS: Results from a pilot study. *Journal of Parapsychology*, *65*, 59-82.
- Schmidt, S., Schneider, R., Utts, J., & Walach, H. (2004). Distant intentionality and the feeling of beeing stared at: Two meta-analyses. *British Journal of Psychology*, *95*, 235-247.
- Schöllhorn, W. I. (1999). Individualität - ein vernachlässigter Parameter? *Sportwissenschaft*, *29*, 7-11.
- Schöllhorn, W. I. (2001). Analysieren, was sich bewegt. Der Biomechaniker und die Analyse bewegter Zustände. In K.Nicol & K. Peikenkamp (Eds.), *Apparative Biomechanik - Methodik und Anwendungen* (pp. 173-192). Hamburg: Czwalina.
- Schott, H. (2005). Medizingeschichte(n) - Mesmerismus. *Deutsches Ärzteblatt*, *102*, A 427.
- Schouten, S. A. (1976). Autonomic psychophysiological reactions to sensory and emotive stimuli in a psi experiment. *European Journal of Parapsychology*, *72-78*.
- Schweidler, W. (1996). Zur ontologischen Dimension der Leib-Seele-Problematik. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, *38*, 6-19.
- Schwenke, H. (1993). Der Mythos der wissenschaftlichen Methode. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, *35*, 239-245.
- Selous, E. (1931). *Thought-transference (or What?) in Birds*. New York: R.R.Smith.
- Shan, G. (2004). A Primary Quantum Model Of Telepathy. *The Parapsychological Association Convention*, 413-421.
- Shang, A., Huwiler-Müntener, K., Nartey, L., Jüni, P., Dörig, S., Sterne, J. A. et al. (2005). Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homoeopathy and allopathy. *The Lancet*, *366*, 726-732.

- Shapiro, A. K. & Shapiro, E. (1999). The Placebo: Is It Much Ado about Nothing? In A.Harrington (Ed.), *The Placebo Effect: an interdisciplinary exploration* (2 ed., pp. 12-36). Harvard: Harvard University Press.
- Sheldrake, R. & Smart, P. (2005). Testing for telepathy in connection with emails. *Percept.Mot.Skills*, 101, 771-786.
- Sheldrake, R. (1999). The "sense of being stared at" confirmed by simple experiments. *Biology Forum*, 92, 53-76.
- Sheldrake, R. (2000). Telepathic telephone calls: Two surveys. *Journal of the Society for Psychical Research*, 64, 224-232.
- Sheldrake, R. (2001). Experiments on the sense of being stared at: the elimination of possible artefacts. *Journal of the Society for Psychical Research*, 65, 122-137.
- Sheldrake, R. (2002). Apparent telepathy between babies and nursing mothers: a survey. *Journal of the Society for Psychical Research*, 66, 180-184.
- Sheldrake, R. (2006). *Der siebte Sinn des Menschen*. Frankfurt am Main: S.Fischer Verlag.
- Sherwood, S. J., Roe, C. A., Holt, N. J., & Wilson, S. (2004). Interpersonal Psi: Exploring the role of the Experimenter and the experimental climate in a Ganzfeld telepathy task. *The Parapsychological Association Convention*, 231-244.
- Short, S.E. & Short, M.W. (2005). The role of the coach in the coach-athlete relationship. *The Lancet*, 366, 29-30.
- Silverman, J. & Buchsbaum, M.S. (1970). Perceptual correlates of consciousness; a conceptual model and its technical implications for psi research. In: R. Cavanna (Ed.) *Psi Favorable States of Consciousness*. N.Y.: Parapsychology Foundation, 143-169.
- Singer, R. & Munzert, J. (2000). Psychologische Aspekte des Lernens. In H.Gabler, J. R. Nitsch, & R. Singer (Eds.), *Einführung in die Sportpsychologie - Teil 1: Grundthemen* (3 ed., pp. 247-288). Schorndorf: Hofmann.
- Solfvin, J. (1984). Mental healing. In S.Krippner (Ed.), *Advances in Parapsychological Research* (4 ed., pp. 31-63). Jefferson NC: McFarland and Co.
- Spät, P. H. (2008). *Zur Zukunft der Philosophie des Geistes*. Paderborn: Mentis.
- Spencer Brown, G. (1953). Statistical Significance in Psychical Research. *Nature*, 172, 154-156.
- Spottiswood,, S.J.P. (1997). Apparent association between effect size in free response anomalous cognition experiments and local sidereal time. *Journal of Scientific Exploration*, 11, 109.
- Stanford, R. G. (1977). The Application of Learning Theory to ESP Performance. *The Journal of the American Society for Psychical Research*, 71, 55-80.
- Stanford, R. G. (1993). ESP research and internal attention states: Sharpening the tools of the trade. In L.Coly & J. D. S. McMahon (Eds.), *Psi research methodology: A reexamination* (pp. 189-242). New York: Parapsychology Foundation.

- Stapp, H. (1999). Science of Consciousness and the Hard Problem. *The Journal of Mind and Behavior*, 18, 171-93.
- Stein, M. (2005). Some reflections on the influence of Chinese thought on Jung and his psychological therapy. *Journal of Analytical Psychology*, 50, 209-222.
- Strauss, B. (Hrsg.) (1998). *Zuschauer*. Göttingen: Hegrefe.
- Stuckey, D. E., Lawson, R., & Eduardo Luna, L. (2005). EEG Gamma Coherence and Other Correlates of Subjective Reports During Ayahuasy Experience. *Journal of Psychoactive Drugs*, 37, 163-178.
- Sturrock, P. A. & Spottiswoode, J. P. (2007). Time series power spectrum analysis of performance in free response anomalous cognition experiments. *Journal of Scientific Exploration*, 21, 47-66.
- Sust, M. (2008). Mündliche Mitteilung vom 30.01.08.
- Suter, E., McMorland, G., & Herzog, W. (2005). Short-term effects of spinal manipulation on H-reflex amplitude in healthy and symptomatic subjects. *J Manipulative Physiol Ther*, 28, 667-672.
- Tan, G. (2007). *Meditation und sportliche Leistung - ein quantitativer Versuch*. Unveröffentlichte Examensarbeit. Universität Münster.
- Targ, E. (1997). Evaluating Distant Healing: A Research Review. *Alternative therapies*, 3, 74-78.
- Targ, R. (1996). Remote Viewing at Stanford Research Institute in the 1970s: A Memoir. *Journal of Scientific Exploration*, 10, 77-88.
- Tart, C. T. (1963). Physiological correlates of psi cognition. *International Journal of Parapsychology*, 5, 375-386.
- Tart, C. T. (1976). Learning to use ESP. In C.T.Tart (Ed.), *Learning to use ESP*. (Chicago: Univ. of Chicago Press.
- Thaheld, F. H. (2004). A method to explore the possibility of nonlocal correlations between brain electrical activities of two spatially separated animal subjects. *Biosystems*, 73, 205-216.
- Thaheld, F. H. (2005a). An interdisciplinary approach to certain fundamental issues in the fields of physics and biology: towards a unified theory. *Biosystems*, 80, 41-56.
- Thaheld, F. H. (2005b). Does consciousness really collapse the wave function? A possible objective biophysical resolution of the measurement problem. *Biosystems*, 81, 113-124.
- Thie, J. F. & Thie, M. (2006). *Touch for Health: Das umfassende Standardwerk für die Praxis*. Freiburg: Vak-Verlag.
- Tholey, P. & Utecht, K. (1997). *Schöpferisch träumen. Der Klartraum als Lebenshilfe*. (3 ed.) Eschborn: Klotz.

- Timm, U. (1967). Der Einfluss sequentieller Abhängigkeiten auf die Signifikanz von ASW-Experimenten. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 10, 73-91.
- Timm, U. (1985). Definitorische Probleme der Parapsychologie - gestern und heute. *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie*, 27, 24-33.
- Titchener, E. B. (1898). The feeling of being stared at. *Science New Series*, 8, 895-897.
- Tsang, W. W., Wong, V. S., Fu, S. N., & Hui-Chan, C. W. (2004). Tai Chi improves standing balance control under reduced or conflicting sensory conditions. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 85, 129-137.
- Tscharner, V. v. (1999). Standortabhängige elektromyographische Messungen an humanen Muskeln auf radiästhetisch definierten Reizzonen im Vergleich zu neutralen Zonen. *Forschende Komplementärmedizin, suppl 1*, 53-55.
- Utts, J. (1986). The Ganzfeld Debate: A Statistician's Perspective. *Journal of Parapsychology*, 50, 393-402.
- Utts, J. (1988). Successful Replication versus Statistical Significance. *Journal of Parapsychology*, 52, 305-320.
- Utts, J. (1991). Replication and Meta-Analysis in Parapsychology. *Statistical Science*, 6, 363-403.
- Vassy, Z. (2004). A study of telepathy by classical conditioning. *The Journal of Parapsychology*, 68, 323-351.
- Verene, D. P. (2002). Coincidence, historical reptition, and self-knowledge: Jung, Vico, and Joyce. *Journal of Analytical Psychology*, 47, 478.
- Viitasalo, J. T. & Komi, P. V. (1975). Signal characteristics of EMG with special reference to reproducibility of measurements. *Acta Physiologica Scandinavica*, 93, 531.
- Villars, C. N. (1981). Quantum nonlocality. *Psychoenergetics*, 4, 15-23.
- Vogt, S. & Thomaschke, R. (2007). From visuo-motor interactions to imitation learning: behavioural and brain imaging studies. *Journal of Sports Sciences*, 25, 497-517.
- Wackerman, J. (1999). Towards a quantitative characterisation of functional states of the brain: from the non-linear methodology to the global linear description. *International Journal of Psychophysiology*, 34, 65-80.
- Wackerman, J., Püzt, P., Büchi, S., Strauch, I., & Lehmann, D. (2002). Brain electrical activity and subjective experience during altered states of consciousness: ganzfeld and hypnagogic states. *International Journal of Psychophysiology*, 46, 123-146.
- Wackerman, J., Seiter, C., Keibel, H., & Walach, H. (2003). Correlations between brain electrical activities of two spatially separated human subjects. *Neuroscience Letters*, 336, 60-64.
- Wagner, H. & Blickhan, R. (1999). Stabilizing function of skeletal muscles: an analytical investigation. *Journal of Theoretical Biology*, 199, 163-179.

- Walker, E. H. (1979). The quantum theory of psi phenomena. *Psychoenergetic Systems*, 3, 259-299.
- Wall, R. B. (2005). Tai Chi and Mindfulness-Based Stress Reduction in a Boston Public Middle School. *Journal of Pediatric Health Care*, 19, 230-237.
- Wallwork, S. C. (1952). ESP experiments with simultaneous electroencephalographic recordings. *Journal of the Society for Psychical Research*, 36, 697-701.
- Walter, S. (2008). Mentale Verursachung: Standortbestimmung und Ausblick. In P. Spät (Ed.), *Zur Zukunft der Philosophie des Geistes*. (pp. 41-58). Paderborn: Mentis.
- Warber, S. L., Kile, G. L. M., & Gillespie, B. W. (2003). 'Energy' healing research. In W.B. Jonas & C. C. Crawford (Eds.), *Healing, intention and Energy Medicine. Science Research Methods and Clinical Implications*. Churchill Livingstone: Elsevier.
- Warnke, U. (1995). Biophysik der Lebensenergie. *AKU*, 23, 95-99.
- Weitz, M. (2006). Messung und Analyse myoelektrischer Signale. http://www.comlab.uni-kassel.de/dummy-4.0/fileadmin/Diplom/Diplom2_Weitz.pdf. Zugang am 29.06.08
- Welford, A. T. (1980). Choice reaction time: Basic concepts. In A.T. Welford (Ed.), *Reaction Times* (pp. 73-128). New York: Academic Press.
- Werner, H. & Warper, S. (1949). Sensory-tonic field theory of perception. *J. Pers.* 18, 88.
- Westerlund, J., Parker, A., Dalkvist, J., & Hadlaczky, G. (2006). Remarkable correspondences between Ganzfeld mentation and target content - a psychical or psychological effect? *The Journal of Parapsychology*, Spring.
- Wezelman, R., Radin, D., Rebman, J. M., & Stevens, P. (1996). An experimental test of magic healing rituals in mental influence of remote human physiology. In *39th Annual Parapsychological Association Convention San Diego* (pp. 1-12).
- White, R. A. & Murphy, M. (1983). *Psi im Sport*. München: Heinrich Hugendubel.
- Williams, L. (1983). Minimal cue perception of the regard of others. The feeling of being stared at. *Journal of Parapsychology*, 47, 59-60.
- Willimczik, K. (1968). *Wissenschaftstheoretische Aspekte einer Sportwissenschaft*. Frankfurt a.M.: Wilhelm Limpert.
- Wilson, S. (2002). Psi, perception without awareness, and false recognition. *Journal of Parapsychology*, 66.
- Winer, B. J. (1971). *Statistical Principles in Experimental Design*. (2 ed.) New York et al.: McGraw-Hill Book Company.
- Winter, D.A., Rau, G., Kadefors, R., Broman, H., De Luca, C.J. (1980). *Units, Terms and Standards in Reporting of EMG Research*. USA: ISEK.
- Wirth, D. P. (1990). The effect of noncontact therapeutic touch on the healing rate of full thickness dermal wounds. *Subtle Energies*, 1, 1-20.

- Wiseman, R. & Schlitz, M. (1997). Experimenter effects and the remote detection of staring. *Journal of Parapsychology*, 61, 197-207.
- Wiseman, R. & Schlitz, M.J. (1999). Experimenter effects and remote detection of staring: an attempted replication. *Parapsychological Association 42th Annual Convention. Proceedings of presented papers*, pp.471-479.
- Wiseman, R. & Smith, M.D. (1994). A further look at the detection of unseen gaze. *Parapsychological Association 37th Annual Convention. Proceedings of presented papers*, pp. 465-478.
- Wolmann, B. B. Ed. (1977). *Handbook of Parapsychology*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Wolmann, B.B. (Ed.) 1977. *Handbook of Parapsychology*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Woodruff, J. L. & Dale, L. A. (1952). ESP Function and the Psychogalvanic Response. *Journal of the American Society for Psychical Research*, 46.
- Wright, T. & Parker, A. (2003). An Attempt to Improve ESP Scores using the Real Time Digital Ganzfeld Technique. *European Journal of Parapsychology*, 18, 65-72.
- Yamamoto, M. (2000). Study on analyzing methods of human body functions using various simultaneous measurements. *Journal of International Society of Life Information Science*, 18, 61-97.
- Yamamoto, M., Hirasawa, M., Kawano, K., Kokubo, H., Kokado, T., Hirata, T. et al. (1996). An Experiment on Remote Action against Man in Sensory Shielding Condition (part II). *Journal of International Society of Life Information Science*, 14, 228-248.
- Yamamoto, M., Hirasawa, M., Kawano, K., Yasuda, N., & Furukawa, A. (1996). An Experiment on Remote Action against Man in Sensory Shielding Condition. *Journal of International Society of Life Information Science*, 14, 97-101.
- Zabriskie, B. (2005). Synchronicity and the I Ching: Jung, Pauli, and the Chinese Woman. *Journal of Analytical Psychology*, 50, 223-235.

Anhang A

1. Materialien zu den Untersuchungsbedingungen

1.1. Experiment I

- 1.1.1. Begleitender Fragebogen
- 1.1.2. Fragebogen Mischo et al. (1993), ebenfalls für Experiment II
- 1.1.3. Anweisung des Senders während der Farbaufgabe
- 1.1.4. Protokoll des Empfängers der Farbaufgabe
- 1.1.5. Anweisung des Senders während der Winkelaufgabe
- 1.1.6. Anweisung des Senders während der Reaktionsaufgabe
- 1.1.7. Protokoll des Senders über Intelligenzaufgaben (hier Winkelaufgabe)

1.2. Experiment II

- 1.2.1. Begleitender Fragebogen Sender
- 1.2.2. Begleitender Fragebogen Empfänger
- 1.2.3. Anweisung des Senders während der Farbaufgabe
- 1.2.4. Protokoll des Empfängers während der Farbaufgabe
- 1.2.5. Anweisung des Senders während der Winkelaufgabe
- 1.2.6. Protokoll des Senders über Intelligenzaufgaben

2. Ergebnisse

2.1. Messfehlerauswertung

2.2. Experiment I

- 2.2.1. Ergebnisse des Fragebogens nach Mischo et al. (1993)
- 2.2.2. Mittelwerte und Standardabweichungen der Goniometerparameter
- 2.2.3. Mittelwerte und Standardabweichungen der EMG-Parameter
- 2.2.4. Korrelationen der Messwiederholungsstufen
- 2.2.5. Ergebnisse des KS-Tests
- 2.2.6. Ergebnisse der Varianzanalyse der übrigen Goniometer- und EMG-Parameter
- 2.2.7. Ergebnisse der Chi-Quadrat-Tests

2.3. Experiment II

- 2.3.1. Ergebnisse des Fragebogens nach Mischo et al. (1993)
- 2.3.2. Mittelwerte und Standardabweichungen der Goniometerparameter
- 2.3.3. Mittelwerte und Standardabweichungen der EMG-Parameter
- 2.3.4. Korrelationen der Messwiederholungsstufen
- 2.3.5. Ergebnisse des KS-Tests
- 2.3.6. Korrelation der Maximalwerte des Kraftaufnehmers mit den einzelnen EMG- und Goniometerparametern
- 2.3.7. Ergebnisse der Varianzanalyse der übrigen Goniometer- und EMG-Parameter

Begleitender Fragebogen zur Untersuchung

Name: _____ **Geschlecht:** _____
Email: _____ **Geburtsdatum:** _____
Telefonnummer: _____ **Geburtszeit (falls bekannt):** _____
Name des Experimentpartners: _____

Fragen zum Verhältnis zwischen den Experimentpartnern und zum Testablauf

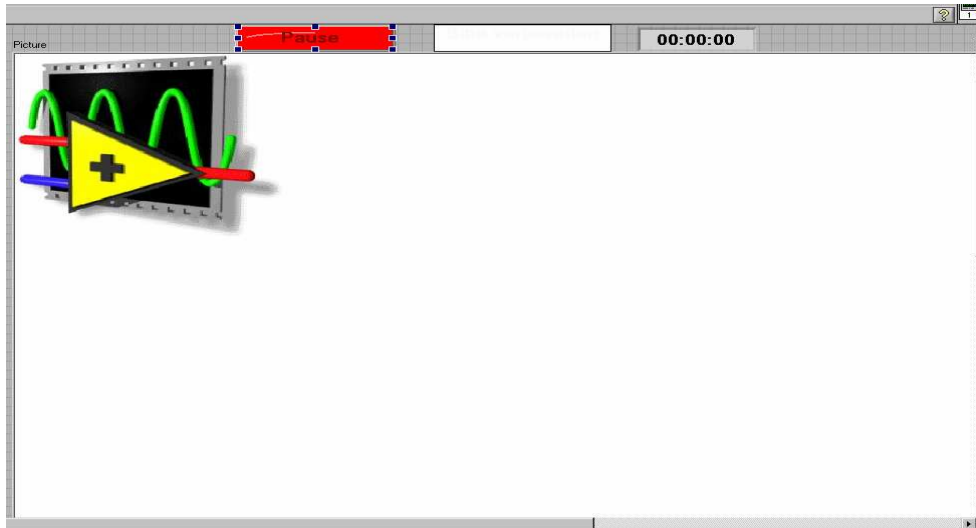
1	Wie lange kennen Sie Ihren Experimentpartner?	
2	Welcher Art ist das Verhältnis zu Ihrem Experimentpartner?	<input type="checkbox"/> Freundschaft <input type="checkbox"/> Partnerschaft <input type="checkbox"/> Gute Bekanntschaft <input type="checkbox"/> Flüchtige Bekanntschaft <input type="checkbox"/> Lehrer-Schüler-Beziehung <input type="checkbox"/> Verwandtschaft
3	Wie würden Sie das Verhältnis zu Ihrem Experimentpartner beschreiben?	<input type="checkbox"/> Sehr gut <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> eher schlecht
4	Wie oft haben Sie Kontakt?	<input type="checkbox"/> täglich <input type="checkbox"/> mehr als 1 mal pro Woche <input type="checkbox"/> mehr als einmal im Monat <input type="checkbox"/> eher selten
5	Haben Sie den Eindruck, den Einfluss Ihres Experimentpartners während der Messungen gespürt zu haben? Wenn ja, wie würden Sie es beschreiben?	
6	Hatten Sie Probleme mit dem Testablauf? Wenn ja, welche?	
7	Hatten Sie Probleme sonstiger Art, während der Messungen?	
8	Hatten Sie körperliche Beschwerden während der Messungen?	
9	Hat sich Ihr körperliches Befinden auf irgendeine Art verändert während der Messungen?	

Fragen zu sonstigen Tätigkeiten und körperlichem Befinden

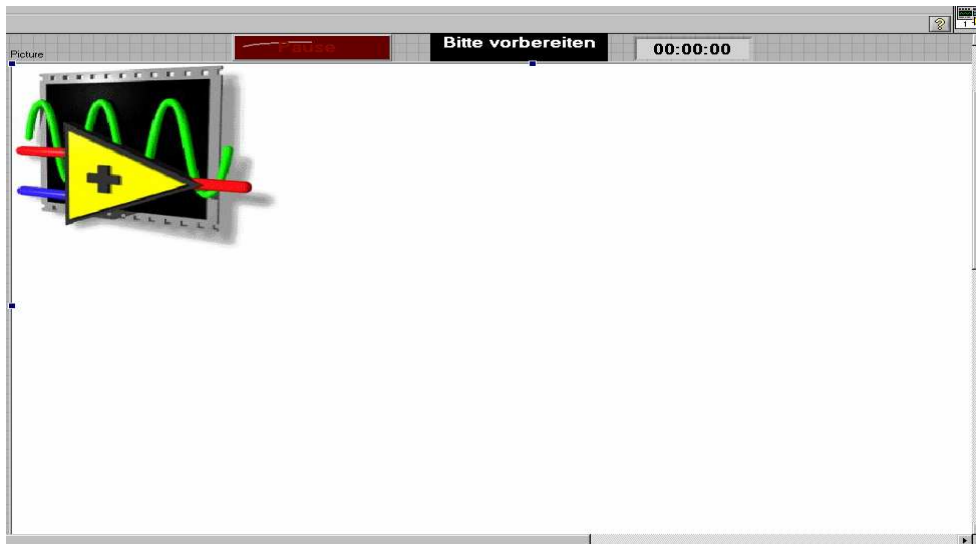
1	Haben Sie schon einmal meditiert?	
2	Meditieren Sie regelmäßig? Wenn ja, wie oft?	
3	Nehmen Sie Medikamente? Wenn ja, welche?	
4	Leiden Sie unter Beschwerden des HKS?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß ich nicht
5	Haben Sie Gallenprobleme?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß ich nicht

6-Item Fragenbogen zur Erhebung des Glaubens an und der Erfahrung mit paranormalen Phänomenen (Mischo et al. 1993)

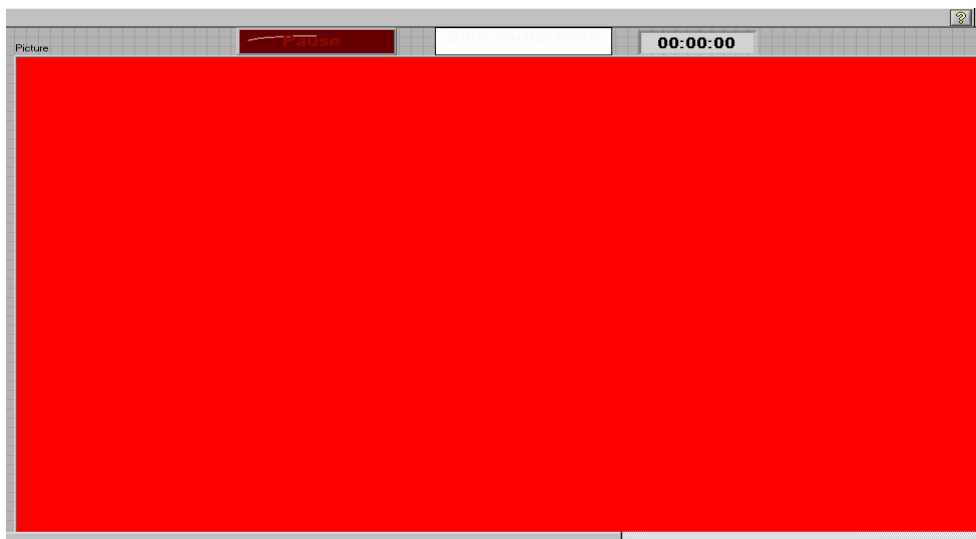
<i>Frage</i>	<i>trifft abso-</i>				<i>Trifft gar</i>
	<i>lut zu</i>				<i>nicht zu</i>
Ich hatte bereits eine telepathische Erfahrung mit einer anderen Person	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte noch nie außersinnliche Wahrnehmungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte schon einmal eine Vorahnung, die wahr wurde und von der ich dachte, dass es kein Zufall war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich denke, dass Telepathie existiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einige Träume beziehen sich auf zukünftige Vorfälle, die man vorher nicht wissen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte bereits einen Traum, der sich auf die Zukunft bezog und der sich genau so ereignete, dass ich denke, dass es kein Zufall war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Sie haben Pause



Bitte bereiten Sie sich auf das Farbensenden vor



Bitte versuchen Sie, dem Empfänger die Farbe zu senden. Dazu können Sie konzentriert auf die Farbe sehen, die Farbe in Gedanken „vorsprechen“, die Augen schließen und sich die Farbe vorstellen oder andere Methoden verwenden, ohne die Farbe laut auszusprechen. Sie haben dafür eine Minute Zeit.

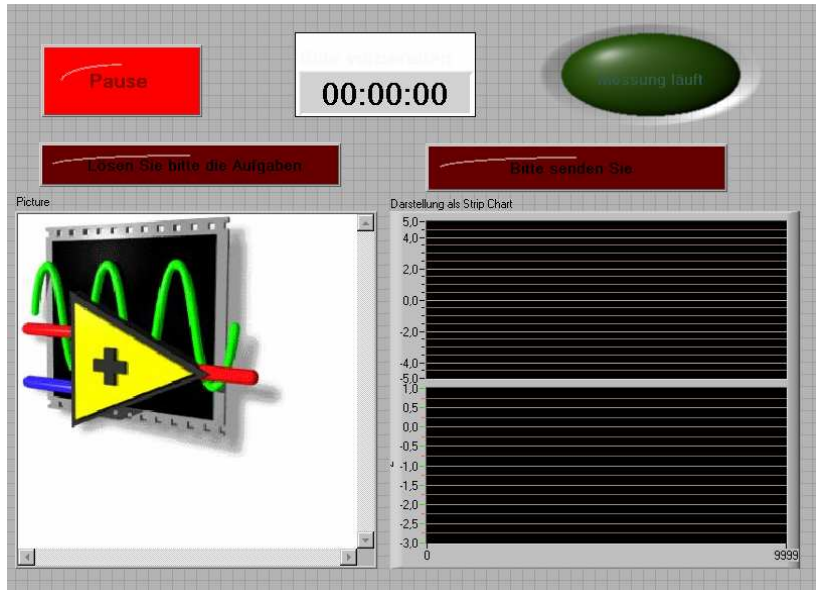
Name Empfänger

Name Sender

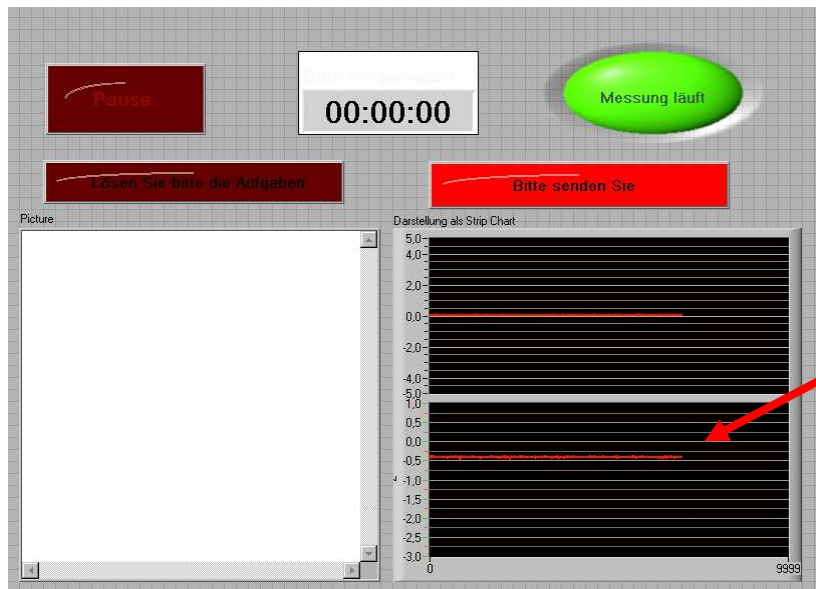
Datum:

Farbrateaufgabe

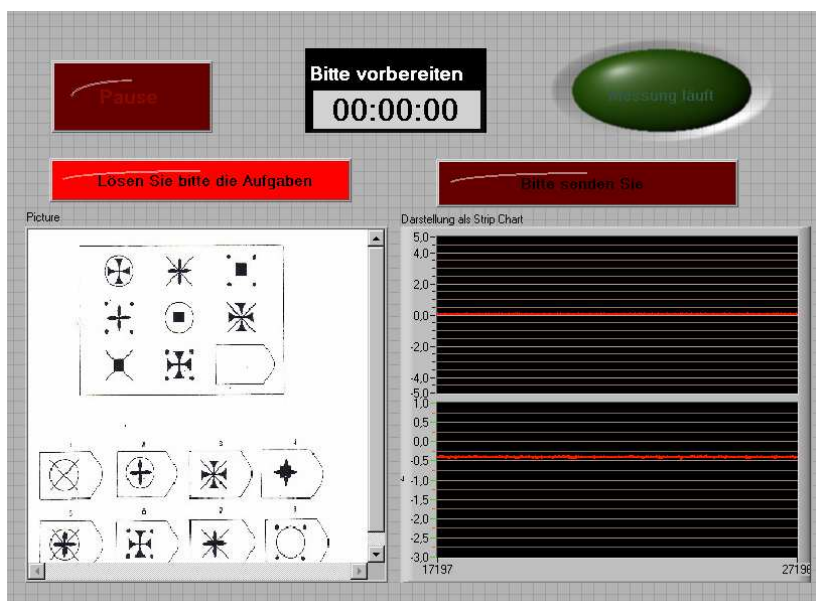
Versuch	Gewählte Farbe	Wahrgenommene Farbe	Anmerkungen
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			



Sie haben Pause



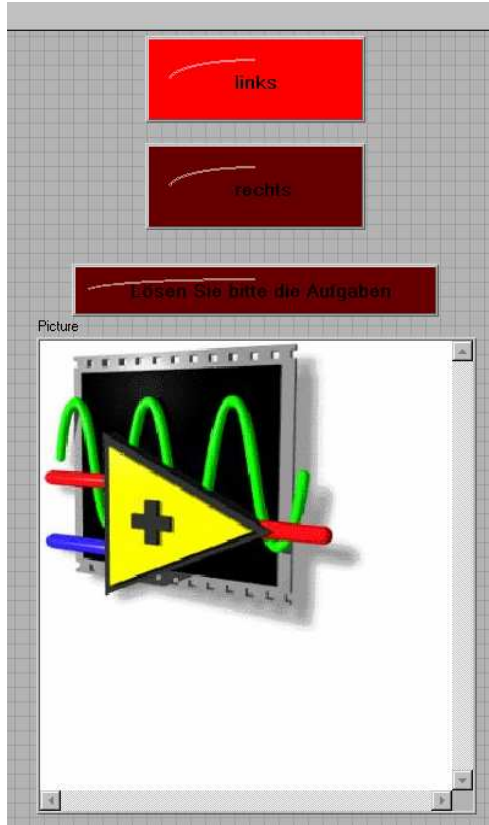
Die roten Linien in den schwarzen Feldern spiegeln die Muskelaktivierung (oben) und den Winkel (in Volt) des Empfängers wider. Versuchen Sie, den Arm des Empfängers mit Gedanken nach unten zu drücken. Sie können dabei Druck auf die Tischplatte ausüben, wenn es hilft.



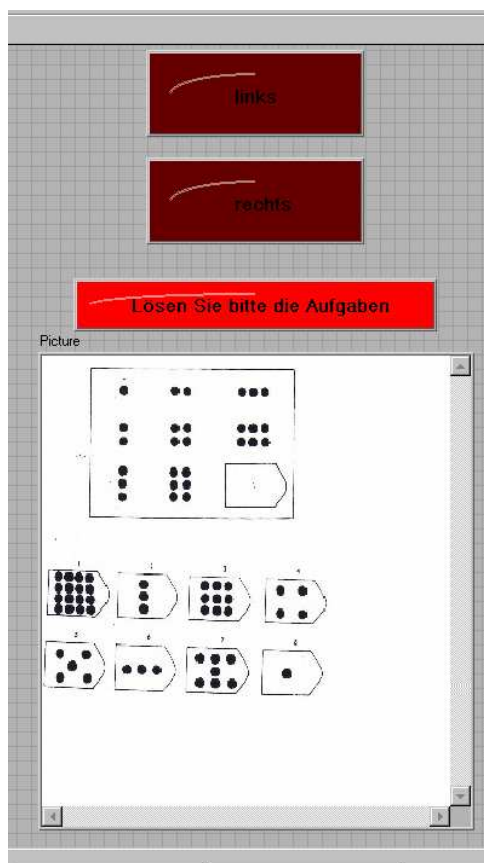
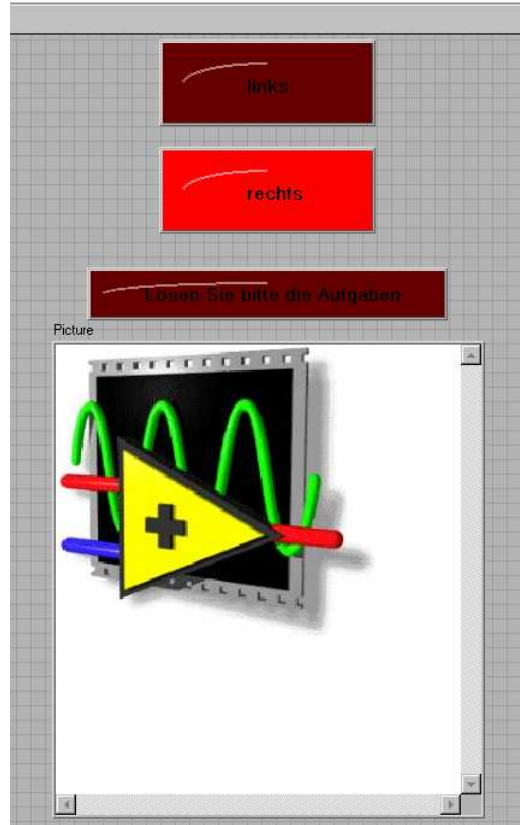
Bitte versuchen Sie die Aufgabe zu lösen und tragen Sie die Lösung auf den Zettel ein.

Ausgangssituation: Legen Sie den linken Zeigefinger auf den linken Button und den rechten Zeigefinger auf den rechten Button. Die Finger bleiben die ganze Zeit über auf den Buttons.

Drücken Sie den linken Button



Drücken Sie den rechten Button



Versuchen Sie die Aufgabe zu lösen und tragen Sie die Lösung auf den Zettel ein

Name Sender

Name Empfänger

Datum:

Winkelproduktionsaufgabe

Bild	Lösungsnummer
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Begleitender Fragebogen zur Untersuchung

Name:

Geschlecht:

Email:

Geburtsdatum:

Telefonnummer:

Geburtszeit (falls bekannt):

Name des Experimentpartners:

Fragen zum Testablauf des Empfängers

1	Haben Sie den Eindruck, den Einfluss Ihres Experimentpartners während der Messungen gespürt zu haben? Wenn ja, wie würden Sie es beschreiben?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
2	Farbaufgabe: Haben Sie eine Farbe gesehen oder einen Eindruck von einer Farbe gehabt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> manchmal
3	Farbaufgabe: Wonach haben Sie Ihre Wahl getroffen?	<input type="checkbox"/> raten <input type="checkbox"/> Farbe wahrgenommen <input type="checkbox"/> Tendenz zu einer Farbe <input type="checkbox"/> nach logischer Reihenfolge
4	Winkelaufgabe: Haben Sie während der Aufgabe etwas gespürt, was durch den Sender beeinflusst sein könnte?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
5	Winkelaufgabe: Was haben Sie gespürt?	<input type="checkbox"/> nichts <input type="checkbox"/> Sender hat heruntergedrückt <input type="checkbox"/> Sender hat gehoben <input type="checkbox"/> Kribbeln <input type="checkbox"/> Wärme <input type="checkbox"/> Anstrengung <input type="checkbox"/> sonstiges:
4	Hatten Sie Probleme mit dem Testablauf ? Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
5	Hatten Sie Probleme sonstiger Art , während der Messungen?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
6	Hatten Sie körperliche Beschwerden während der Messungen?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
7	Hat sich Ihr körperliches Befinden auf irgendeine Art verändert während der Messungen?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein

Fragen zur Meditation

1	Haben Sie schon einmal meditiert?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
2	Meditieren Sie regelmäßig? Wenn ja, wie oft?	

Begleitender Fragebogen zur Untersuchung

Name:

Geschlecht:

Email:

Geburtsdatum:

Telefonnummer:

Geburtszeit (falls bekannt):

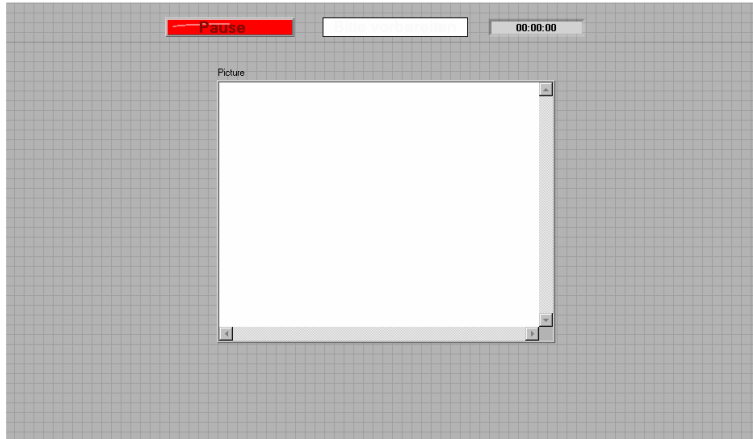
Name des Experimentpartners:

Fragen zum Testablauf des Senders

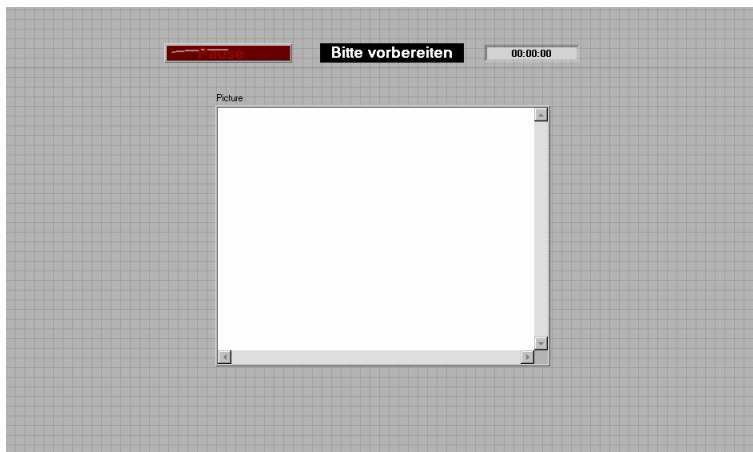
2	Farbaufgabe: Haben Sie bei allen Versuchen aktiv gesendet?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
3	Farbaufgabe: Was/Wie haben Sie gesendet?	<input type="checkbox"/> nichts <input type="checkbox"/> nur die Farbe angesehen <input type="checkbox"/> Assoziationen mit der Farbe <input type="checkbox"/> in Gedanken vorgesprochen <input type="checkbox"/> sonstiges:
4	Winkelaufgabe: Haben Sie die Schwelle bei dem Herunterdrücken der Schlaufe einhalten können?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> meistens
5	Winkelaufgabe: Haben Sie den Eindruck, den Empfänger heruntergedrückt zu haben?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> manchmal
6	Winkelaufgabe: Was haben Sie unternommen, um den Arm des Empfängers herunterzudrücken?	<input type="checkbox"/> nichts <input type="checkbox"/> Drücken und Video ansehen <input type="checkbox"/> Vorstellungskraft/Phantasie <input type="checkbox"/> eigenen Anstrengung als Maß
4	Hatten Sie Probleme mit dem Testablauf ? Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
5	Hatten Sie Probleme sonstiger Art , während der Messungen?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
6	Hatten Sie körperliche Beschwerden während der Messungen?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein
7	Hat sich Ihr körperliches Befinden auf irgendeine Art verändert während der Messungen?	<input type="checkbox"/> ja: <input type="checkbox"/> nein

Fragen zur Meditation

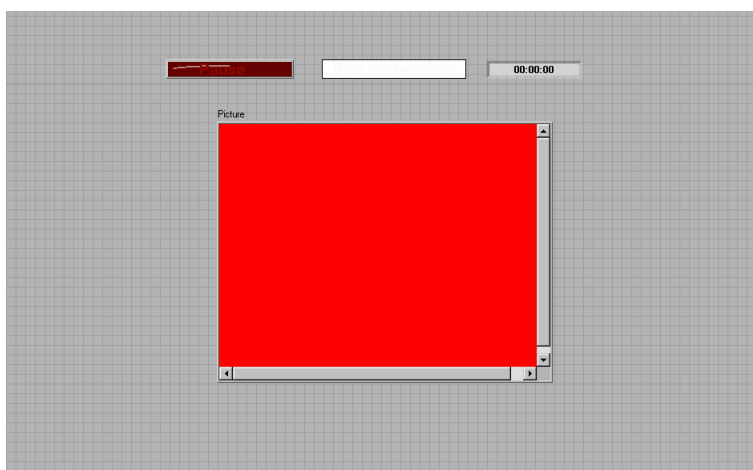
1	Haben Sie schon einmal meditiert?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
2	Meditieren Sie regelmäßig? Wenn ja, wie oft?	



Sie haben Pause



**Bitte bereiten Sie sich
auf das Farbensenden
vor**



Bitte versuchen Sie, dem Empfänger die Farbe zu senden. Dazu können Sie konzentriert auf die Farbe sehen, die Farbe in Gedanken „vorsprechen“, die Augen schließen und sich die Farbe vorstellen oder andere Methoden verwenden, ohne die Farbe laut auszusprechen. Sie haben dafür 20 Sekunden Zeit.

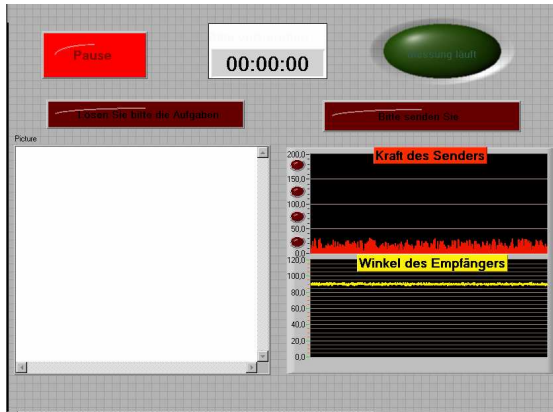
Name Empfänger

Name Sender

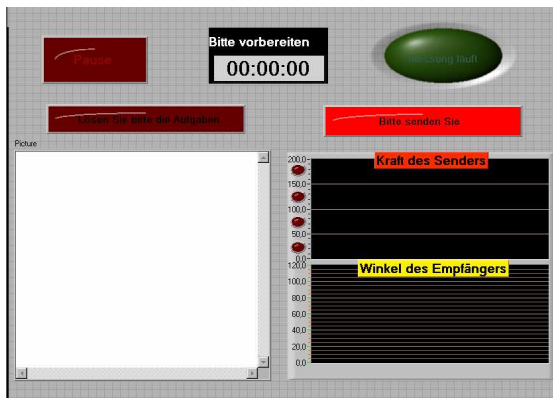
Datum:

Farbrateaufgabe

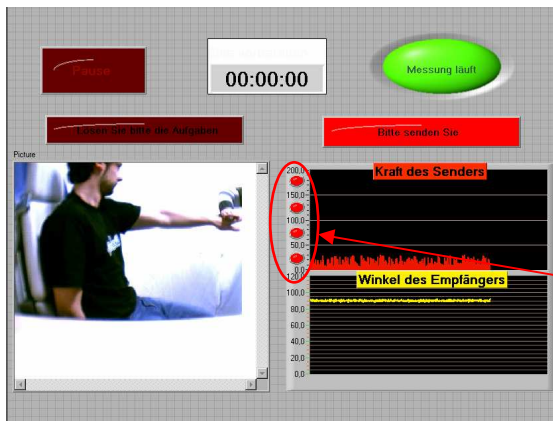
Versuch	Gewählte Farbe	Wahrgenommene Farbe	Anmerkungen
1			
2			
3			
4			
5			
5			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



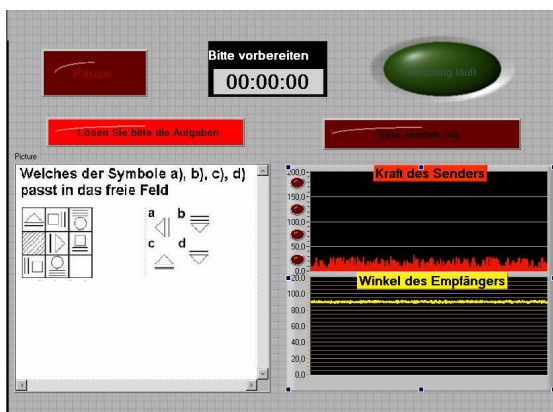
Sie haben Pause



Bitte bereiten Sie sich darauf vor, den Arm des Empfängers herunterzudrücken. Legen Sie Ihren gestreckten linken Arm in die Schlaufe.



Versuchen Sie, den Arm des Empfängers mit Gedanken nach unten zu drücken. Das Video hilft Ihnen bei der Vorstellung. Drücken Sie gleichzeitig den Kraftaufnehmer nach unten. Dabei müssen Sie so feste drücken, dass die Lämpchen ausgehen.



Bitte versuchen Sie die Aufgabe zu lösen und tragen Sie die Lösung auf den Zettel ein.

Name Sender

Name Empfänger

Datum:

Tragen Sie bitte die Lösungsnummern bzw. -buchstaben in die Spalte ein.

Bild	Lösungsnummer
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tabelle 37. Ergebnisse der Messung zur Bestimmung des Messfehlers für die Goniometerparameter.

Parameter	Plusarea	minusarea	Trendges	Trend1	Trend2	Std
SJEj_001	1,538122	0,005399	-0,000595	0,000001	0,000910	0,055804
SJEj_002	0,000000	6,632316	0,000460	-0,000594	-0,001236	0,062303
SJEj_003	0,132128	0,968528	0,000402	-0,003837	-0,004397	0,067781
SJEj_004	0,069865	1,193002	-0,000316	-0,002318	0,000344	0,065971
SJEj_005	5,426965	0,000000	0,000144	0,000027	0,001401	0,061727
SJEn_001	0,213324	0,606516	0,000492	-0,000432	-0,000144	0,062184
SJEn_002	1,993087	0,000893	0,000521	0,003599	0,000761	0,055262
SJEn_003	0,460551	0,270900	0,000365	-0,000156	0,001135	0,059549
SJEn_004	0,221682	0,562023	-0,000162	-0,001507	0,000997	0,061159
SJEn_005	0,007088	1,823331	-0,000412	-0,001506	0,000108	0,060734
SnEj_001	0,023673	1,203642	-0,000058	0,001394	-0,002433	0,052879
SnEj_002	0,005637	1,769343	-0,000325	-0,000327	-0,001866	0,059259
SnEj_003	1,720541	0,010195	0,000936	0,002512	0,002301	0,056572
SnEj_004	0,417577	0,374367	-0,000256	0,000448	-0,001693	0,066304
SnEj_005	0,000000	3,197364	0,001594	0,001242	0,004602	0,062422
SnEn_001	0,099352	0,902525	-0,000832	0,000369	-0,003250	0,062709
SnEn_002	0,171588	0,631551	0,000066	-0,000789	-0,000721	0,058863
SnEn_003	0,512674	0,231920	-0,000040	-0,000173	-0,000425	0,058287
SnEn_004	0,365421	0,358579	-0,000120	0,001795	-0,000968	0,059269
SnEn_005	0,087120	0,768068	-0,000651	0,000527	-0,001677	0,051868

Tabelle 38. Ergebnisse der Ruhe-Messung zur Bestimmung des Messfehlers der EMG-Param.

Parameter	Maxpow	tmaxpower	Medfreq	Meanfreq	rms	Integral
SJEj_001	0,00027	306,64063	224,30527	277,34375	0,00291	0,03404
SJEj_002	0,0003	306,64063	232,06183	300,78125	0,00293	0,03424
SJEj_003	0,0003	306,64063	218,94565	273,4375	0,00297	0,03488
SJEj_004	0,00027	304,6875	212,87399	232,42188	0,00302	0,03531
SJEn_001	0,00026	304,6875	224,68842	296,875	0,00295	0,03449
SJEn_002	0,00031	306,64063	231,18061	300,78125	0,00293	0,0343
SJEn_003	0,00031	306,64063	225,67926	298,82813	0,00293	0,03419
SJEn_004	0,00027	306,64063	221,79086	279,29688	0,00299	0,03489
SnEj_001	0,00025	306,64063	225,0068	292,96875	0,00299	0,03476
SnEj_002	0,00029	304,6875	229,27911	300,78125	0,00294	0,03443
SnEj_003	0,00027	304,6875	227,36084	298,82813	0,00298	0,03481
SnEj_004	0,00026	306,64063	231,09479	300,78125	0,00292	0,034
SnEj_005	0,00029	304,6875	218,36075	269,53125	0,00299	0,03494
SnEn_001	0,00027	306,64063	222,01289	292,96875	0,00296	0,03454
SnEn_002	0,0003	306,64063	230,99372	300,78125	0,00291	0,03404
SnEn_003	0,00027	306,64063	223,93323	291,01563	0,00298	0,03483
SnEn_004	0,00026	304,6875	217,28147	261,71875	0,003	0,03517
SnEn_005	0,00025	302,73438	221,08593	281,25	0,00298	0,03488

Tabelle 39. Siehe Tabelle 38. Aktivierungsmessung

Parameter	Maxpow	tmaxpower	Medfreq	Meanfreq	rms	Integral
SJEj_001	0,21875	70,3125	82,79414	72,26563	0,12026	1,39874
SJEj_002	0,15195	46,875	84,56122	74,21875	0,1068	1,23964
SJEj_003	0,15423	66,40625	87,03034	80,07813	0,11043	1,26969
SJEj_004	0,10567	50,78125	83,98999	72,26563	0,09227	1,07837
SJEj_005	0,12572	50,78125	84,84425	76,17188	0,09553	1,11827
SJEn_001	0,19958	70,3125	84,73462	74,21875	0,11254	1,31716
SJEn_002	0,14979	56,64063	85,7884	76,17188	0,10916	1,27565
SJEn_003	0,15991	56,64063	85,63688	76,17188	0,10581	1,23061
SJEn_004	0,16366	62,5	87,8423	78,125	0,11109	1,28871
SJEn_005	0,10763	70,3125	85,84258	76,17188	0,09313	1,09367
SnEj_001	0,23996	74,21875	88,03883	78,125	0,12378	1,45543
SnEj_002	0,16033	66,40625	85,93106	76,17188	0,10821	1,26507
SnEj_003	0,16923	78,125	86,0667	78,125	0,11065	1,28322
SnEj_004	0,12131	42,96875	85,78166	76,17188	0,10162	1,18648
SnEj_005	0,12513	58,59375	84,10508	72,26563	0,09501	1,10716
SnEn_001	0,16975	62,5	85,21836	76,17188	0,1049	1,22485
SnEn_002	0,12103	72,26563	83,81021	74,21875	0,09824	1,14668
SnEn_003	0,14558	48,82813	85,00447	76,17188	0,10439	1,21873
SnEn_004	0,12076	74,21875	85,5026	74,21875	0,10025	1,16752
SnEn_005	0,10355	66,40625	85,06366	74,21875	0,09205	1,07226

Anhang A 2.2.1

Tabelle 40. Beantwortung des Fragebogens zum Glauben an und der Erfahrung mit außersinnlichen Phänomenen. Für eins von 30 Probandenpaaren existieren keine Antworten. Experiment

<i>Frage</i>	<i>Trifft ab- solut zu</i>	<i>Trifft zu</i>	<i>Trifft we- niger zu</i>	<i>Trifft gar nicht zu</i>
Ich hatte bereits eine telepathische Erfahrung mit einer anderen Person	8	9	5	7
Ich hatte noch nie außersinnliche Wahrnehmungen	3	4	11	11
Ich hatte schon einmal eine Vorahnung, die wahr wurde und von der ich dachte, dass es kein Zufall war	9	6	9	5
Ich denke, dass Telepathie existiert	8	9	8	4
Einige Träume beziehen sich auf zukünftige Vorfälle, die man vorher nicht wissen kann	4	14	4	7
Ich hatte bereits einen Traum, der sich auf die Zukunft bezog und der sich genau so ereignete, dass ich denke, dass es kein Zufall war	5	6	7	11

Tabelle 41. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - plusarea-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW SJEj	Std SJEj	MW SJEn	Std SJEn	MW SnEj	Std SnEj	MW SnEn	Std SnEn
1	0,0094	0,0139	0,0650	0,1318	0,0050	0,0095	0,0381	0,0473
2	0,0458	0,0765	0,2322	0,3465	1,2059	1,6572	0,9771	1,7869
3	15,4593	12,7306	21,2619	7,2177	6,0363	5,8076	11,2938	8,3031
4	4,7623	7,6660	0,0628	0,0904	1,6086	2,7540	0,6356	0,7461
5	1,6255	2,6419	7,7249	6,1180	0,5714	1,0723	7,1741	7,9101
6	0,1821	0,2591	0,7687	1,6245	0,4607	0,9827	2,3353	5,0910
7	0,1640	0,2072	0,0003	0,0006	0,0826	0,1404	1,4771	2,4040
8	0,1792	0,3321	1,0321	1,8298	2,0765	4,1487	0,1251	0,1274
9	2,4623	3,5678	0,1671	0,3342	0,0712	0,1381	0,6408	0,9545
10	0,7233	0,7759	0,6997	0,9786	0,0864	0,1349	0,3814	0,7599
11	4,7284	4,0636	0,1209	0,1220	2,1317	4,5078	4,8533	6,1306
12	8,8840	6,5731	7,5424	2,9879	7,2157	4,9966	11,2472	9,0419
13	5,8170	5,0491	3,5060	5,5406	0,0785	0,1252	0,2670	0,1133
14	0,6902	0,5357	0,4779	0,6337	0,6754	1,3012	1,2742	1,4515
15	10,4309	10,8273	22,7156	6,3187	15,4601	3,5815	13,7128	6,1005
16	7,0828	5,3506	4,8715	3,4780	3,5555	2,9882	7,5777	4,7281
17	1,7340	2,1901	5,1511	7,2046	4,5737	7,4524	3,6904	3,4081
18	1,4040	2,3696	0,9992	1,0991	2,7688	4,9729	1,8678	2,6653
19	1,2270	1,4006	2,5252	4,2650	2,4575	2,2673	0,3805	0,7491
20	4,9144	9,5894	0,6323	0,3619	1,0058	1,3955	0,5453	0,9408
21	3,4073	3,9747	3,9721	6,8939	1,0935	1,5350	13,1246	9,0337
22	1,3371	2,9193	3,3362	7,4598	0,1324	0,2752	4,2839	6,4069
23	0,2585	0,3221	0,0278	0,0393	0,4629	0,7918	0,0038	0,0070
24	0,1778	0,2365	2,9838	5,8230	0,9475	1,8204	0,0769	0,1252
25	9,1145	8,1329	4,6909	9,0791	9,4746	9,2025	3,1506	4,6295
26	0,7595	1,1144	3,3420	7,1412	8,3917	17,2241	1,1205	1,8330
27	4,6573	3,2261	10,4701	4,7482	14,9513	9,7760	10,3407	6,8855
28	0,5609	0,7429	1,3185	2,8770	1,0998	1,5531	0,0425	0,0452
29	0,3792	0,2594	0,1952	0,3905	2,4382	3,7779	0,0250	0,0357
30	11,0496	17,7841	1,4709	1,7235	0,1034	0,1445	4,3687	8,6652

Tabelle 42. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - minusarea-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW SJEj	Std SJEj	MW SJEn	Std SJEn	MW SnEj	Std SnEj	MW SnEn	Std SnEn
1	54,9530	13,7313	50,1011	7,3127	50,8652	15,6735	45,9543	8,0382
2	13,6876	6,3608	10,8862	8,7235	7,2827	7,6675	7,2697	5,2553
3	11,8141	21,5505	0,0011	0,0023	7,3170	14,4375	2,4990	4,0838
4	9,5727	12,5007	10,6262	6,3254	9,6124	11,7975	7,2379	6,9069
5	8,8601	8,0341	1,3301	2,1426	17,8254	9,4256	7,4501	11,7466
6	20,5797	4,9841	21,9583	17,7418	19,3753	13,2808	22,8955	13,4710
7	9,6600	5,8149	21,1298	3,3138	21,4002	5,1693	11,3283	14,1474
8	12,9564	7,9665	9,3567	9,6884	14,1899	10,1621	7,2105	3,7561
9	14,9055	14,2966	25,5614	11,6328	23,9609	13,5511	20,8460	3,8682
10	27,6844	7,3991	24,9995	13,8707	23,2660	9,0745	22,1088	11,5103
11	4,8833	8,5429	17,5788	4,0937	15,0414	14,9167	6,1302	8,0031
12	0,9149	1,5919	0,0604	0,0624	0,9695	0,7312	0,2052	0,3975
13	9,4636	13,6720	13,6389	16,8755	21,4501	16,7189	13,2600	9,4694
14	10,7094	11,1959	13,0901	10,4343	10,6429	7,5461	9,6024	9,1071
15	0,8374	1,4432	0,0066	0,0114	0,2235	0,2669	0,1110	0,1901
16	1,3305	2,3912	1,3291	1,1914	2,3956	4,7531	0,1877	0,3233
17	18,7059	12,6541	6,2621	5,2725	13,0497	12,8594	6,9325	5,7530
18	9,2298	8,3943	6,2091	7,5499	8,8590	8,4236	8,0251	5,7546
19	7,5785	4,7093	4,4487	5,4528	2,0159	1,9528	9,9303	9,9691
20	9,6808	8,1348	18,9326	5,8309	21,8843	14,4533	16,4880	11,3555
21	10,2963	11,3764	6,7838	8,9907	10,1804	8,6523	1,3067	2,4748
22	8,9166	6,6755	19,9271	13,6555	15,3785	8,7031	17,0940	18,0976
23	14,8079	7,3049	11,0647	1,7003	17,2597	13,2296	14,7833	8,4946
24	62,9833	38,3392	20,2716	14,6223	51,9710	27,7025	26,5957	7,2837
25	3,2797	5,7077	9,1678	9,1514	2,1657	2,2011	8,6332	12,8000
26	31,4035	30,3271	23,8679	19,1507	32,5364	44,0330	11,2886	7,2580
27	1,1400	2,1375	0,0074	0,0104	0,0120	0,0198	0,1925	0,3611
28	10,8723	7,0244	9,7038	5,3385	9,0223	9,1028	17,4424	8,7243
29	13,5649	3,7758	28,5873	12,7134	10,0098	6,5749	30,2129	4,7484
30	15,4018	13,9787	5,6609	4,8702	15,7536	5,2322	11,3145	6,6430

Anhang A 2.2.2

Tabelle 43. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - trendges-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	-0,4784	0,0603	-0,4085	0,0759	-0,3723	0,0608	-0,4296	0,0678
2	-0,1360	0,0377	-0,0689	0,0822	-0,0578	0,0612	-0,0507	0,0493
3	-0,0508	0,1938	0,0563	0,0354	-0,0742	0,1713	-0,0604	0,0768
4	-0,0603	0,1645	-0,0673	0,0366	-0,0594	0,1191	-0,0950	0,0948
5	-0,0770	0,0735	-0,0148	0,0651	-0,2327	0,1208	-0,0269	0,1281
6	-0,1406	0,1019	-0,1345	0,1212	-0,1726	0,1091	-0,1573	0,1204
7	-0,0407	0,0745	-0,1642	0,0354	-0,2078	0,0517	-0,0667	0,0867
8	-0,0977	0,0889	-0,0479	0,0691	-0,1061	0,1117	-0,0690	0,0660
9	-0,1185	0,0570	-0,1081	0,0391	-0,1057	0,0882	-0,2528	0,0413
10	-0,2694	0,0504	-0,2981	0,1263	-0,2014	0,1017	-0,2215	0,0919
11	-0,0605	0,1680	-0,1222	0,0627	-0,0586	0,0629	0,0301	0,0928
12	0,0763	0,0574	0,0530	0,0300	0,0567	0,0917	0,0847	0,0758
13	-0,0117	0,0474	-0,1225	0,1622	-0,1685	0,1027	-0,1495	0,0960
14	-0,0891	0,0837	-0,1097	0,0628	-0,0880	0,0642	-0,1010	0,0579
15	0,0762	0,0882	0,1263	0,0688	0,1273	0,0483	0,0871	0,0095
16	0,0113	0,0660	0,0558	0,0715	0,0004	0,0816	0,0444	0,0456
17	-0,2068	0,0906	-0,0534	0,1065	-0,0513	0,2364	-0,0297	0,1259
18	-0,0185	0,0389	-0,0579	0,0664	-0,0525	0,0925	-0,0317	0,0707
19	-0,1109	0,0278	-0,0151	0,0297	-0,0257	0,0425	-0,0757	0,0644
20	-0,0857	0,1021	-0,1868	0,1186	-0,2062	0,1571	-0,1239	0,1030
21	-0,0622	0,1148	-0,0578	0,1342	-0,1175	0,0768	0,0667	0,1260
22	-0,0585	0,0266	-0,1539	0,1417	-0,1353	0,1072	-0,1643	0,1703
23	-0,1477	0,0729	-0,0904	0,0229	-0,1791	0,1252	-0,1177	0,0586
24	-0,6409	0,3728	-0,1532	0,0814	-0,5423	0,1786	-0,2048	0,0777
25	0,0539	0,1193	-0,0479	0,1639	0,0895	0,0891	-0,0206	0,1548
26	-0,3289	0,4056	-0,1641	0,2600	-0,2612	0,5068	-0,1407	0,0549
27	-0,0110	0,0586	0,0514	0,0330	0,0730	0,0647	0,0608	0,0365
28	-0,1122	0,0872	-0,0877	0,0262	-0,0688	0,1063	-0,1610	0,0892
29	-0,1634	0,0421	-0,1813	0,0947	-0,1146	0,0718	-0,2038	0,0196
30	-0,1296	0,1342	-0,0564	0,0439	-0,0978	0,0767	-0,0824	0,1173

Tabelle 44. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - trend1-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	-0,4454	0,1054	-0,4364	0,0981	-0,4187	0,1422	-0,4171	0,1114
2	-0,0996	0,0395	-0,0990	0,0855	-0,0206	0,0761	-0,0604	0,0402
3	0,0262	0,4076	0,1597	0,1318	0,0283	0,1621	0,0566	0,1186
4	-0,0915	0,1583	-0,0945	0,0587	-0,0597	0,1149	-0,0559	0,0293
5	-0,0962	0,1671	0,0403	0,0990	-0,0767	0,0658	-0,0342	0,1264
6	-0,2132	0,0901	-0,2375	0,2411	-0,1878	0,1012	-0,2213	0,2338
7	-0,1181	0,0289	-0,1872	0,0767	-0,1824	0,0730	-0,1327	0,1869
8	-0,1092	0,1104	-0,0570	0,0754	-0,1128	0,1481	-0,0205	0,0483
9	-0,1368	0,1449	-0,1975	0,1757	-0,1449	0,2263	-0,1908	0,0527
10	-0,2986	0,0856	-0,2289	0,1421	-0,2372	0,0890	-0,1705	0,1777
11	-0,0172	0,0583	-0,2198	0,0226	-0,1781	0,1315	-0,0196	0,1349
12	0,0865	0,1083	0,0258	0,0532	0,0319	0,0597	0,0919	0,0683
13	0,0292	0,3507	-0,1243	0,1528	-0,1377	0,2016	-0,1280	0,1505
14	-0,1113	0,1699	-0,1395	0,1443	-0,0931	0,0520	-0,0604	0,1185
15	0,0876	0,1197	0,1982	0,0895	0,1888	0,0144	0,1101	0,0310
16	0,0589	0,0353	0,0532	0,0964	0,0072	0,0671	0,0478	0,0311
17	-0,1177	0,1104	0,0846	0,0663	-0,0977	0,1305	-0,0297	0,1039
18	-0,1090	0,1185	-0,0541	0,0907	-0,0872	0,1158	-0,0670	0,0585
19	-0,0593	0,0658	-0,0276	0,1206	0,0001	0,0603	-0,0557	0,0777
20	-0,0786	0,1090	-0,0975	0,2093	-0,1069	0,1931	-0,1245	0,0908
21	-0,1332	0,1353	-0,0345	0,1227	-0,0896	0,0638	0,1186	0,1490
22	-0,0707	0,0839	-0,1168	0,1552	-0,1398	0,1212	-0,0967	0,2215
23	-0,1481	0,0931	-0,1069	0,0350	-0,1162	0,1402	-0,1286	0,0826
24	-0,6123	0,4734	-0,1123	0,1613	-0,4595	0,3364	-0,1822	0,1086
25	0,0474	0,1563	-0,0783	0,1252	0,0406	0,1063	-0,0574	0,1378
26	-0,1547	0,2031	-0,2321	0,2223	-0,1668	0,5886	-0,1038	0,0299
27	0,0470	0,0573	0,0539	0,0488	0,1181	0,1176	0,0795	0,0923
28	-0,1161	0,0858	-0,0536	0,1241	-0,0840	0,1441	-0,1379	0,0801
29	-0,1022	0,1111	-0,1047	0,0811	-0,1283	0,1214	-0,2636	0,0682
30	0,0196	0,2443	-0,0397	0,0564	-0,1679	0,1018	-0,1127	0,1135

Anhang A 2.2.2

Tabelle 45. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - trend2- Werte aus SPSS (gerundet). Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	-0,4589	0,1068	-0,3774	0,1117	-0,3316	0,0859	-0,3946	0,0772
2	-0,1524	0,0505	-0,0760	0,0937	-0,1106	0,0701	-0,0557	0,0357
3	-0,1495	0,1641	0,0178	0,0734	-0,0966	0,2404	-0,1772	0,0622
4	-0,0663	0,2449	-0,0418	0,0300	-0,1131	0,1665	-0,1360	0,1566
5	-0,0360	0,0831	-0,1176	0,1427	-0,3562	0,2104	-0,0818	0,1129
6	-0,0956	0,1508	-0,0372	0,0869	-0,0862	0,0823	-0,1165	0,0965
7	-0,0257	0,1064	-0,1986	0,0594	-0,2168	0,0546	-0,0650	0,0977
8	-0,0773	0,0591	-0,0240	0,0572	-0,1189	0,0943	-0,1086	0,1238
9	-0,1070	0,1098	0,0217	0,1810	-0,2333	0,0975	-0,2680	0,1497
10	-0,1567	0,1560	-0,3128	0,2277	-0,1821	0,1274	-0,2406	0,1628
11	-0,2380	0,5495	-0,0860	0,1083	0,0040	0,0833	-0,0381	0,1256
12	0,0311	0,0434	0,0542	0,0531	0,0421	0,1175	0,0957	0,1212
13	-0,0193	0,1678	-0,0750	0,1036	-0,1692	0,0649	-0,1800	0,0951
14	-0,0145	0,0718	-0,1243	0,0673	-0,1198	0,0712	-0,1275	0,0806
15	0,0327	0,0828	0,0815	0,0655	0,1075	0,0883	0,0714	0,0503
16	-0,0345	0,1446	0,0685	0,1104	0,0058	0,1097	0,0552	0,0737
17	-0,2712	0,1351	-0,2001	0,1071	0,0475	0,4789	-0,0539	0,2189
18	0,0806	0,0872	-0,0802	0,0775	-0,0214	0,0776	0,0168	0,0597
19	-0,1523	0,0603	-0,0241	0,0298	-0,0453	0,0752	-0,1334	0,1174
20	-0,0389	0,1227	-0,2554	0,0776	-0,3609	0,2507	-0,0696	0,0771
21	0,0001	0,1275	-0,1114	0,1504	-0,1564	0,0699	0,0011	0,0991
22	-0,0717	0,0646	-0,1427	0,1586	-0,1238	0,1266	-0,1747	0,1411
23	-0,1245	0,0642	-0,0492	0,0535	-0,1825	0,1060	-0,1029	0,0633
24	-0,5592	0,1436	-0,1683	0,1264	-0,5675	0,3335	-0,1825	0,0598
25	0,0421	0,1251	-0,0277	0,2540	0,0387	0,2266	-0,0168	0,2491
26	-0,4754	0,5526	-0,1514	0,1683	-0,4353	0,4349	-0,2049	0,1804
27	-0,0389	0,0525	0,0308	0,0475	0,0042	0,0734	0,0441	0,0308
28	-0,0933	0,0818	-0,1271	0,0837	-0,0610	0,1417	-0,2564	0,1184
29	-0,2248	0,0756	-0,2274	0,1473	-0,1757	0,1066	-0,1856	0,0475
30	-0,1980	0,1757	-0,0521	0,0613	-0,0535	0,1181	-0,1428	0,1598

Tabelle 46. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - std- Werte aus SPSS (gerundet). Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	2,1135	0,2605	1,8078	0,3328	1,6511	0,2654	1,8996	0,2961
2	0,6116	0,1727	0,3959	0,2564	0,3431	0,1836	0,2874	0,1443
3	0,9236	0,3541	0,4202	0,1351	0,6275	0,5685	0,5955	0,1827
4	0,5976	0,4482	0,3409	0,1435	0,4910	0,2540	0,4818	0,4027
5	0,5137	0,2067	0,4413	0,1003	1,1102	0,5489	0,5863	0,1817
6	0,7586	0,3517	0,7847	0,4948	0,8199	0,5190	0,8719	0,2789
7	0,3763	0,1656	0,7566	0,1285	0,9288	0,2238	0,4359	0,2968
8	0,5123	0,2954	0,3360	0,1879	0,5989	0,2760	0,3923	0,2833
9	0,6491	0,1809	0,7458	0,0606	0,7444	0,2747	1,1464	0,1751
10	1,2702	0,1852	1,3665	0,5529	0,9850	0,4443	1,0868	0,3526
11	1,0984	1,7740	0,6451	0,1938	0,4954	0,2944	0,4851	0,1586
12	0,3993	0,2088	0,3132	0,0908	0,4186	0,2655	0,4547	0,2484
13	0,6639	0,0807	0,8237	0,5222	0,8093	0,4044	0,7062	0,4215
14	0,4825	0,4032	0,5331	0,2558	0,4554	0,2439	0,4958	0,2286
15	0,4463	0,2748	0,5879	0,2923	0,5993	0,1814	0,4168	0,0319
16	0,3159	0,1485	0,3972	0,1648	0,3285	0,1620	0,3295	0,0921
17	1,0188	0,3849	0,6513	0,2128	1,0503	0,6499	0,6535	0,0619
18	0,3378	0,1739	0,3703	0,2104	0,5012	0,1824	0,3978	0,1115
19	0,5268	0,0922	0,2002	0,1352	0,2427	0,0700	0,3880	0,2625
20	0,7510	0,4325	1,0432	0,5021	1,1714	0,5742	0,7930	0,3805
21	0,5568	0,2304	0,5015	0,4012	0,5716	0,3079	0,6233	0,2917
22	0,3165	0,1137	0,7841	0,4816	0,6426	0,4535	0,8815	0,5880
23	0,6661	0,3246	0,4320	0,0993	0,8404	0,4819	0,5458	0,2482
24	2,8839	1,6025	0,7805	0,2830	2,4524	0,8065	0,9701	0,3242
25	0,5737	0,2951	0,7203	0,3900	0,6486	0,2055	0,5754	0,4254
26	1,5864	1,7745	1,2035	0,6605	1,7644	1,7351	0,7253	0,2540
27	0,2606	0,1284	0,2708	0,1315	0,4062	0,2415	0,3142	0,1499
28	0,5729	0,3322	0,4933	0,0887	0,4959	0,3244	0,7648	0,3517
29	0,7904	0,1950	0,8810	0,3968	0,6285	0,2645	0,9353	0,0950
30	0,9513	0,1514	0,4294	0,1169	0,6317	0,2348	0,6802	0,1533

Tabelle 47. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - root mean square Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW SJEj	Std SJEj	MW SJEn	Std SJEn	MW SnEj	Std SnEj	MW SnEn	Std SnEn
1	0,19640	0,01831	0,19843	0,01266	0,19518	0,02071	0,19262	0,00919
2	0,24787	0,00676	0,24860	0,01192	0,24211	0,02055	0,24206	0,01076
3	0,32269	0,03920	0,30364	0,01673	0,31592	0,04864	0,31647	0,03443
4	0,31430	0,01935	0,33540	0,03389	0,34489	0,03692	0,35015	0,01665
5	0,46365	0,02609	0,45770	0,02691	0,46873	0,03080	0,46282	0,03329
6	0,24972	0,01103	0,25999	0,02888	0,26769	0,04464	0,24421	0,02172
7	0,46081	0,02819	0,45972	0,01488	0,46354	0,01265	0,43691	0,01740
8	0,22364	0,02780	0,20712	0,01559	0,20855	0,00608	0,21198	0,00869
9	0,39993	0,05612	0,42930	0,03276	0,39152	0,01870	0,42629	0,02966
10	0,21062	0,01747	0,21784	0,02292	0,21316	0,01400	0,21659	0,02893
11	0,20741	0,03128	0,20289	0,02663	0,18942	0,03727	0,22641	0,02396
12	0,42195	0,04221	0,45407	0,06436	0,44173	0,06299	0,45022	0,04839
13	0,23979	0,05860	0,28351	0,03053	0,25985	0,03626	0,25621	0,02781
14	0,34501	0,02654	0,36032	0,01158	0,37549	0,04195	0,34798	0,01374
15	0,32156	0,03198	0,31098	0,03079	0,33428	0,03986	0,32844	0,03735
16	0,25372	0,03181	0,22354	0,02013	0,23113	0,02679	0,23897	0,02616
17	0,24688	0,08127	0,29458	0,10162	0,26806	0,08130	0,27854	0,10152
18	0,40973	0,02615	0,41150	0,02886	0,43324	0,02839	0,44151	0,02098
20	0,48966	0,01716	0,54514	0,01632	0,56430	0,11409	0,52222	0,07304
21	0,28562	0,02241	0,29992	0,01038	0,28500	0,02929	0,29203	0,01441
22	0,17328	0,01131	0,18166	0,00725	0,17530	0,01301	0,17104	0,01656
23	0,24612	0,01953	0,22730	0,01444	0,25082	0,02395	0,24283	0,03135
24	0,28906	0,05766	0,30065	0,02280	0,30713	0,02213	0,31769	0,04176
25	0,57568	0,08261	0,57720	0,03971	0,61679	0,07337	0,57836	0,08492
26	0,37842	0,04385	0,41211	0,03351	0,40524	0,04110	0,41465	0,03710
27	0,30776	0,04717	0,32311	0,05370	0,34683	0,04324	0,33578	0,03875
28	0,28803	0,01697	0,28894	0,01565	0,27521	0,01751	0,29112	0,02415
29	0,17172	0,02915	0,17373	0,03642	0,15566	0,01857	0,18313	0,01643
30	0,20987	0,01423	0,22081	0,00947	0,21828	0,01952	0,22002	0,01239

Tabelle 48. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über Versuche einer Pb - integral-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW SJEj	Std SJEj	MW SJEn	Std SJEn	MW SnEj	Std SnEj	MW SnEn	Std SnEn
1	2,24234	0,20705	2,26738	0,14352	2,24290	0,22795	2,20197	0,08812
2	2,86021	0,07700	2,86022	0,13449	2,79627	0,22714	2,79624	0,11567
3	3,49772	0,41808	3,38664	0,18847	3,48586	0,47583	3,48611	0,34091
4	3,50370	0,21049	3,73316	0,34146	3,81433	0,37815	3,87522	0,17838
5	5,18313	0,29774	5,13585	0,30049	5,22873	0,35480	5,21042	0,38298
6	2,71105	0,11277	2,82304	0,30694	2,91384	0,46297	2,65596	0,22768
7	5,07383	0,29564	5,08841	0,17743	5,11844	0,13628	4,84471	0,20844
8	2,52910	0,33973	2,33738	0,19451	2,35310	0,07994	2,39678	0,09533
9	4,18474	0,46519	4,43542	0,35999	4,05773	0,16062	4,39973	0,25807
10	2,35957	0,17713	2,44999	0,24216	2,39180	0,15381	2,43095	0,32676
11	2,32452	0,34324	2,28696	0,30593	2,12250	0,39859	2,55050	0,25383
12	4,84010	0,49912	5,19605	0,73379	5,04515	0,70048	5,14236	0,53254
13	2,57244	0,59793	2,98832	0,29246	2,73530	0,37420	2,72200	0,26768
14	3,98121	0,33044	4,15632	0,15408	4,31958	0,47497	4,03849	0,15763
15	3,54137	0,38979	3,41901	0,34571	3,69357	0,44951	3,63445	0,42606
16	2,93275	0,34965	2,56877	0,22658	2,66622	0,30949	2,74747	0,28024
17	2,80287	0,91036	3,34101	1,14464	3,05743	0,91674	3,16411	1,12351
18	4,51850	0,27723	4,54996	0,33629	4,77507	0,26698	4,85830	0,14687
20	5,63651	0,20681	6,24008	0,18149	6,47986	1,30309	6,01572	0,82768
21	3,26604	0,23544	3,43195	0,14120	3,23790	0,32637	3,31278	0,17816
22	2,00126	0,12879	2,09706	0,08901	2,02004	0,15483	1,97214	0,17765
23	2,82499	0,22938	2,60596	0,14178	2,85081	0,24890	2,76685	0,33684
24	3,22651	0,63497	3,36338	0,23933	3,43550	0,23274	3,55416	0,44987
25	6,45114	0,90809	6,45165	0,44141	6,88164	0,76909	6,44648	0,92680
26	4,04510	0,44248	4,41371	0,33750	4,32219	0,51295	4,47292	0,42030
27	3,59758	0,55252	3,77714	0,61242	4,05189	0,51705	3,92050	0,46008
28	3,24813	0,18896	3,26080	0,16376	3,09490	0,17058	3,28305	0,25842
29	1,85944	0,29071	1,88736	0,39438	1,69874	0,19671	1,96601	0,16056
30	2,27256	0,14103	2,38588	0,08118	2,37354	0,20457	2,37900	0,11721

Anhang A 2.2.3

Tabelle 49. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb – maxpower Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	21226,17	8106,13	19896,45	3041,83	21076,94	3919,21	20746,88	4181,46
2	38100,96	3771,15	37490,22	5763,61	37420,61	7530,60	30829,23	6306,68
3	48036,70	18377,21	44145,82	6681,73	54950,60	21188,43	45012,02	13505,25
4	61051,13	13152,24	67038,52	12643,86	82591,38	13362,93	65716,15	8809,05
5	129485,70	15379,18	110751,37	13526,11	123842,27	29574,99	123970,81	40405,49
6	34181,11	4395,30	45308,24	18765,18	38584,36	11767,81	35614,83	11185,19
7	130452,53	30887,71	167617,50	44576,96	134089,33	26246,11	136046,40	9903,43
8	27907,32	8579,37	22901,77	5099,37	23634,12	2951,24	23727,86	3229,83
9	99416,83	34967,54	93113,52	11425,52	82204,38	13196,82	99488,19	24918,42
10	23670,78	5177,40	25718,26	8177,55	25327,63	6616,36	22278,12	6156,43
11	23938,44	5650,57	24727,95	1841,35	21806,22	14768,77	29864,09	11991,59
12	124542,26	37288,11	129706,03	39814,09	118254,98	34899,98	132464,61	37361,04
13	24364,07	10564,09	37735,20	18149,31	26881,75	7502,32	29355,26	5754,35
14	66402,03	22014,90	70229,68	6970,95	80482,18	16409,11	62772,87	13660,00
15	51134,78	8800,26	50097,05	11778,18	60774,61	19336,26	54286,92	8322,26
16	37762,84	11628,50	31160,63	3129,55	32443,10	10953,42	35325,36	8690,97
17	40978,98	33404,40	53897,72	39727,12	52037,90	28095,05	56986,86	31472,28
18	110649,89	30101,72	97654,60	25813,64	104294,88	7204,11	96297,09	21701,23
20	162584,76	37950,62	204652,53	14136,68	263479,23	88130,83	201926,86	62360,24
21	51215,18	6445,86	51738,54	8890,94	45216,64	6896,06	55461,76	13376,25
22	21394,53	6380,47	21326,58	1733,14	18314,79	2620,41	17105,85	3517,47
23	37478,03	5270,49	40126,21	11798,89	50647,58	14448,55	46084,42	15790,67
24	37050,52	17335,22	35895,07	7256,61	39665,87	6313,90	42370,13	8132,94
25	243961,70	44798,76	229838,09	50892,36	327138,32	117280,18	241421,67	55296,62
26	80535,58	23130,89	113459,37	27012,49	86155,73	14584,51	100949,29	9244,42
27	52243,85	19733,22	69988,56	27852,57	63450,15	19455,33	71128,64	23380,96
28	57273,82	13113,43	49922,59	7806,80	49471,66	9697,35	62173,68	8536,44
29	18747,29	4938,12	24929,65	13225,73	17766,32	3787,69	23168,00	6245,43
30	19167,24	2284,76	23858,83	5494,78	23933,54	9227,34	22131,97	5296,13

Tabelle 50. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb – tmaxpower-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	78,2649	10,1264	64,4901	14,0267	56,7285	11,3447	59,7351	28,6128
2	65,2848	9,2595	63,7748	18,8731	61,3245	13,8441	63,0199	9,4278
3	78,7417	17,1703	83,6954	25,5440	81,5629	15,3857	59,7086	18,8040
4	43,8676	13,3027	41,1258	10,9847	40,6358	9,4085	33,9470	5,7379
5	66,4371	9,5970	61,7483	8,2554	56,0530	12,4757	61,1656	11,7411
6	70,4503	15,5309	75,4437	9,9429	67,6424	16,8999	62,6093	12,3612
7	44,8477	8,5452	43,2715	11,3974	38,8212	6,2923	38,8874	3,5368
8	53,0993	16,3696	54,3841	17,2661	65,2980	11,3322	60,1722	3,8266
9	37,8146	6,9409	46,3444	22,6672	48,3046	21,1819	36,6623	4,0170
10	75,3245	24,0084	63,6821	9,7215	61,2715	4,3612	56,1192	10,4349
11	52,6225	13,9835	62,5828	8,9903	53,5364	13,1321	59,4305	2,7013
12	51,0199	17,3152	52,3841	14,6673	61,5762	7,8145	57,3113	12,9111
13	102,3576	14,3992	81,6159	22,0646	77,2715	16,3808	97,5232	23,0385
14	68,2914	9,2176	65,3377	17,3389	71,0066	9,0853	66,9139	5,6756
15	59,7351	17,8465	53,3907	15,2512	62,3841	14,0845	56,7947	12,6162
16	52,9801	12,1184	56,1325	16,5400	60,9404	17,8272	57,7881	10,9476
17	51,4702	5,8510	46,8079	9,8941	56,9669	18,8484	47,4570	9,9614
18	41,8411	19,6712	51,7483	23,3419	56,0530	19,3187	39,2583	10,4131
20	49,5099	12,2915	57,2715	11,0568	52,2119	9,3967	55,6556	16,5557
21	73,5629	11,9845	68,5033	15,7456	61,2583	10,8472	60,8874	16,8835
22	51,1921	15,8384	59,5497	19,0760	59,0331	10,0499	63,7086	11,6837
23	40,4106	13,6907	49,8411	14,3256	41,5894	20,4041	32,7152	2,5883
24	79,7483	15,5344	79,3510	18,4836	73,4040	22,8909	83,6027	20,8191
25	56,2517	13,9761	49,2185	14,6721	41,5232	16,0126	41,8676	14,3297
26	67,3510	18,2175	45,0861	22,7383	43,2715	19,1124	45,8940	20,7139
27	62,6490	10,7708	69,4172	9,8584	66,4238	13,4806	71,9073	12,4266
28	33,3907	2,0095	38,5695	8,6563	37,7483	6,2905	34,7550	2,8048
29	47,8808	8,2178	49,2318	10,7008	46,0927	5,9726	44,9669	9,5031
30	67,6821	20,0639	66,1192	10,9763	60,8874	10,2540	74,0530	17,8615

Anhang A 2.2.3

Tabelle 51. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb – Medianfrequenz Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	79,1225	1,2169	77,6925	1,6022	78,1320	2,0816	77,3647	0,8259
2	69,6498	0,7949	69,4545	0,5333	70,9612	0,3240	69,8591	2,5178
3	82,2196	0,8739	85,2469	1,4411	84,0820	4,3667	83,8239	1,6473
4	63,7556	4,3895	66,8248	2,0735	64,4392	2,5883	65,1646	3,1696
5	77,8460	1,9301	78,5296	1,3550	78,7877	2,3012	77,4972	0,3262
6	74,2955	1,1027	75,3627	1,6063	74,3513	2,1520	74,5396	1,1154
7	66,6992	1,0802	66,9782	4,3037	65,5064	2,3657	66,1900	1,9881
8	73,8839	1,4474	75,0070	1,5192	73,9397	1,8119	73,7793	2,0106
9	70,6403	3,6024	68,6593	1,0239	67,9967	2,0269	69,9568	3,3164
10	80,8315	1,7568	79,7084	1,2998	81,1105	0,9073	81,5360	2,5072
11	70,3125	1,3099	70,9333	0,4766	71,0728	1,8688	69,7126	0,3394
12	67,7734	2,3512	66,9224	2,4618	68,1850	2,1339	67,6897	1,6493
13	100,8859	1,7561	101,0393	1,3503	100,5092	2,2038	101,2974	1,6816
14	79,6247	1,9857	79,2550	2,5169	80,8733	3,3452	79,9107	2,9756
15	75,3697	2,0769	76,2626	2,4627	73,8909	1,4571	75,2023	1,3373
16	68,0943	1,0942	67,7246	1,4672	66,9085	1,0342	67,0829	1,1463
17	66,9294	1,8023	66,1830	3,3394	65,4088	2,3713	66,0924	1,5316
18	70,2009	3,1319	71,0031	2,2546	69,1825	2,2631	70,3544	2,3297
20	62,7930	3,6210	63,2673	1,4310	61,6769	3,0957	62,3535	2,5282
21	73,9258	1,6662	74,3931	1,8816	73,5631	1,9589	73,3887	1,3369
22	68,8965	1,0845	68,6523	1,7682	68,8546	1,0353	68,4222	1,6760
23	63,5742	0,5802	64,9275	2,1658	64,2787	3,4510	63,8811	3,7535
24	98,1376	2,4750	99,3931	5,1812	96,7355	3,9826	95,9403	1,7528
25	56,7801	0,8575	58,2380	0,7115	57,1010	1,9603	56,7941	1,0881
26	66,9573	4,5705	65,2832	1,3160	64,0974	3,7125	68,5338	2,0054
27	73,9816	1,5327	72,0912	1,5545	73,8839	0,5321	74,3722	1,0989
28	59,9749	2,1752	58,7472	1,4220	59,4169	0,3287	58,8588	1,7608
29	61,2863	1,8500	60,2958	1,4699	60,0795	1,1447	60,3027	1,1886
30	78,7458	1,6980	79,0806	0,9441	78,6063	2,2916	80,6920	1,2840

Tabelle 52. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5 Versuche einer Pb - Meanfrequenz-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment I

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	90,2261	1,5842	88,6986	1,1023	89,6674	1,7314	88,8393	0,7750
2	78,5962	1,0789	77,9164	0,4614	79,7651	0,9341	78,3536	1,9286
3	93,2824	1,4817	95,9481	1,3288	94,5528	4,9090	94,3725	1,3341
4	73,0082	3,3562	75,1696	1,2461	72,8702	2,3707	74,2480	2,2155
5	87,0657	1,8034	87,7955	2,0750	87,3516	1,7718	87,2579	0,5959
6	82,5732	0,3403	83,2975	1,0901	82,6202	2,3639	82,5479	1,2436
7	73,8878	1,3107	74,0479	4,0165	73,5179	2,0870	73,5146	1,5934
8	83,9345	1,4906	85,5789	1,2428	84,7013	0,7542	84,3216	1,1065
9	80,7017	4,0228	78,6101	1,0466	79,0291	2,3801	80,0977	2,9336
10	93,2270	1,8407	92,0315	1,0391	93,4910	1,2123	93,6987	2,3190
11	84,9903	2,1388	85,7084	1,1910	86,3857	1,9964	83,8694	0,4737
12	76,4982	2,0154	75,5082	2,8065	76,7976	2,0595	76,2817	1,4037
13	106,7481	1,0442	106,2380	1,4051	106,4059	1,6218	107,0383	1,6985
14	88,5785	2,6357	89,0433	3,5696	90,4933	3,7193	89,3348	4,0230
15	86,8139	2,3683	87,9361	2,4407	84,9670	1,4683	86,6447	0,9929
16	78,1508	1,8660	77,1945	1,1769	76,8767	1,0986	76,7297	1,0489
17	74,7501	1,2567	74,6489	4,1384	73,8230	2,7763	74,0658	1,8811
18	79,3519	3,3307	80,2209	1,7620	78,5969	1,9027	79,1654	2,3860
20	68,7101	4,0790	69,2185	1,5439	67,3646	2,9213	68,4819	2,6151
21	80,0921	1,2974	80,8220	1,6186	79,5314	1,1989	78,8296	1,5767
22	77,3225	1,3032	77,5027	1,8488	77,8353	1,0262	77,9547	2,7395
23	71,8422	0,5295	73,5218	2,1078	72,7381	2,8858	72,2206	3,1608
24	107,2709	1,9282	109,3436	4,2830	107,1641	3,3787	105,2628	2,3141
25	62,9144	0,8672	64,0801	0,2517	63,5065	2,2565	62,7950	0,6550
26	76,9322	3,8063	75,4892	1,7329	74,5449	3,2348	78,7573	2,1117
27	81,9711	1,5955	80,0288	1,7297	81,4032	0,8707	82,4881	1,1177
28	70,4711	2,3005	69,6040	1,1105	70,3686	0,9515	69,5140	1,6050
29	70,1475	1,7462	69,6846	0,9943	69,9305	0,6046	69,7010	1,1737
30	91,2441	1,3848	90,8427	0,8975	90,8308	0,8423	93,4301	1,1964

Tabelle 53. Korrelationen zwischen den Stufen der Messwiederholungsfaktoren in den einzelnen Parametern. Experiment I

Parameter	minusa- rea	trendges	Std	rms	integral	maxpo- wer	medfreq	tmaxpo- wer
Sj-Sn	0,740	0,650	0,594	0,967	0,969	0,927	0,986	0,603
Ej-En	0,605	0,588	0,511	0,963	0,965	0,936	0,984	0,619

Tabelle 54. Ergebnisse (p-Werte) des Kolmogorov-Smirnov Tests über die Residuen der Messwiederholungsstufen in den einzelnen Parametern. Signifikante Werte fettgedr. Experiment I

Parameter	minusa- rea	trendges	Std	rms	integral	maxpower	medfreq	tmaxpo- wer
SjEj	0,037	0,096	0,000	0,322	0,210	0,067	0,289	0,811
SjEn	0,142	0,063	0,171	0,314	0,427	0,006	0,123	0,885
SnEj	0,06	0,126	0,220	0,180	0,173	0,001	0,907	0,896
SnEn	0,209	0,979	0,549	0,108	0,113	0,003	0,580	0,277

Anhang A 2.2.6

Tabelle 55. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'plusarea'.

<i>plusarea</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,646	1 (99)	0,423	0,006
Sender*Vpn	1,490	29 (99)	0,076	0,304
Empfänger	0,883	1 (99)	0,350	0,009
Empfänger*Vpn	1,338	29 (99)	0,147	0,282
Sender*Empfänger	0,082	1 (99)	0,775	0,001
Sender*Empfänger*Vpn	1,400	29 (99)	0,113	0,291
Vpn	6,674	29 (99)	0,000	0,662

Tabelle 56. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'trend1'.

<i>Trend1</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,006	1 (99)	0,940	0,000
Sender*Vpn	0,553	29 (99)	0,965	0,139
Empfänger	2,663	1 (99)	0,106	0,026
Empfänger*Vpn	1,540	29 (99)	0,061	0,311
Sender*Empfänger	0,031	1 (99)	0,861	0,000
Sender*Empfänger*Vpn	0,716	29 (99)	0,847	0,173
Vpn	8,637	29 (99)	0,000	0,717

Tabelle 57. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'trend2'.

<i>Trend2</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	1,015	1 (99)	0,316	0,010
Sender*Vpn	1,359	29 (99)	0,135	0,285
Empfänger	4,823	1 (99)	0,030	0,046
Empfänger*Vpn	2,018	29 (99)	0,006	0,372
Sender*Empfänger	0,002	1 (99)	0,961	0,000
Sender*Empfänger*Vpn	1,492	29 (99)	0,075	0,304
Vpn	5,951	29 (99)	0,000	0,635

Tabelle 58. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'std'.

<i>std</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,024	1 (99)	0,878	0,000
Sender*Vpn	0,464	29 (99)	0,990	0,120
Empfänger	11,445	1 (99)	0,001	0,104
Empfänger*Vpn	3,348	29 (99)	0,000	0,495
Sender*Empfänger	0,044	1 (99)	0,834	0,000
Sender*Empfänger*Vpn	0,675	29 (99)	0,886	0,165
Vpn	11,852	29 (99)	0,000	0,776

Tabelle 59. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'maxpower'.

<i>Maxpower</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	3,689	1 (116)	0,057	0,031
Sender*Vpn	1,549	28 (116)	0,056	0,272
Empfänger	0,000	1 (116)	0,990	0,000
Empfänger*Vpn	1,844	28 (116)	0,013	0,308
Sender*Empfänger	5,985	1 (116)	0,016	0,049
Sender*Empfänger*Vpn	2,005	28 (116)	0,005	0,326
Vpn	73,496	28 (116)	0,000	0,947

Tabelle 60. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'medfreq'.

<i>Medfreq</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	3,838	1 (116)	0,052	0,032
Sender*Vpn	1,058	28 (116)	0,401	0,203
Empfänger	1,603	1 (116)	0,208	0,014
Empfänger*Vpn	0,919	28 (116)	0,587	0,182
Sender*Empfänger	0,118	1 (116)	0,732	0,001
Sender*Empfänger*Vpn	1,467	28 (116)	0,082	0,262
Vpn	221,17	28 (116)	0,000	0,982

Tabelle 61. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'meanfrequenz'.

<i>Meanfreq</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	1,858	1 (116)	0,175	0,016
Sender*Vpn	1,321	28 (116)	0,155	0,242
Empfänger	0,730	1 (116)	0,395	0,006
Empfänger*Vpn	1,038	28 (116)	0,427	0,200
Sender*Empfänger	0,044	1 (116)	0,833	0,000
Sender*Empfänger*Vpn	1,816	28 (116)	0,015	0,305
Vpn	236,228	28 (116)	0,000	0,983

Tabelle 62. Ergebnisse (p-Werte) des Chi-Quadrat-Tests im Vergleich zur Trefferquote zur Überprüfung der Zufälligkeit der computerrandomisierten (Ziel-)Folge und der Wahlfolge.

Pb-Paar	Zielfolge	Wahlfolge	Zielfolge	Wahlfolge	Zielfolge	Wahlfolge	„direct hits“
1	0,403	0,843	1,00	1,00	1,00	1,00	6
2	0,403	0,843	0,762	0,677	0,403	0,421	1
3	1,00	1,00	0,762	0,908	0,403	0,843	1
4	1,00	0,908	0,762	0,565	0,403	1,00	2
5	0,403	1,00	0,762	0,908	0,403	0,298	2
6	0,095	1,00	0,762	0,762	1,00	1,00	3
7	0,095	1,00	0,364	1,00	0,403	0,403	4
8	1,00	0,843	0,762	0,298	1,00	0,135	3
9	0,403	0,843	0,364	0,298	1,00	0,843	4
10	0,403	0,908	0,762	0,762	1,00	1,00	2
11	1,00	1,00	0,364	0,762	0,403	1,00	4
12	1,00	1,00	0,762	0,908	1,00	0,843	1
13	0,095	0,403	0,762	0,421	1,00	1,00	5
14	1,00	1,00	0,762	0,762	1,00	1,00	3
15	1,00	1,00	0,364	1,00	1,00	1,00	2
16	0,403	0,843	1,00	0,677	0,095	1,00	3
17	1,00	1,00	0,762	0,677	0,403	1,00	6
18	0,403	1,00	1,00	1,00	1,00	0,843	1
19	1,00	0,843	0,364	0,835	1,00	0,403	2
20	1,00	0,421	0,364	0,298	0,403	0,843	6
21	0,403	1,00	0,762	1,00	0,403	1,00	5
22	0,403	1,00	1,00	0,364	1,00	0,403	1
23	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2
24	0,403	1,00	0,762	1,00	1,00	0,403	1
25	0,403	1,00	0,364	0,364	1,00	1,00	5
26	1,00	1,00	0,364	0,762	1,00	0,843	5
27	0,403	1,00	0,364	1,00	0,403	0,843	2
28	1,00	0,843	0,130	1,00	0,403	1,00	3
29	1,00	1,00	0,762	0,421	0,095	1,00	0
30	1,00	0,843	0,762	0,908	1,00	0,403	1

Tabelle 63. Beantwortung des Fragebogens zum Glauben an und der Erfahrung mit außersinnlichen Phänomenen. Experiment II

<i>Frage</i>	<i>Trifft ab- solut zu</i>	<i>Trifft zu</i>	<i>Trifft we- niger zu</i>	<i>Trifft gar nicht zu</i>
Ich hatte bereits eine telepathische Erfahrung mit einer anderen Person	1	1	3	2
Ich hatte noch nie außersinnliche Wahrnehmungen	0	1	3	3
Ich hatte schon einmal eine Vorahnung, die wahr wurde und von der ich dachte, dass es kein Zufall war	3	2	1	1
Ich denke, dass Telepathie existiert	2	2	2	1
Einige Träume beziehen sich auf zukünftige Vorfälle, die man vorher nicht wissen kann	2	3	1	1
Ich hatte bereits einen Traum, der sich auf die Zukunft bezog und der sich genau so ereignete, dass ich denke, dass es kein Zufall war	2	1	2	2

Tabelle 64. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - minusarea Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	8,0292	9,0148	10,1616	8,0849	10,8290	10,8581	9,0843	8,1723
2	3,6854	4,7170	4,6621	6,1295	6,3439	6,5676	6,1988	7,1518
3	15,2450	12,5342	13,5768	11,4856	10,8623	8,7774	18,0883	16,0585
4	8,6213	5,7799	8,6515	8,1211	11,1079	9,0191	8,5816	7,9726
5	5,1727	7,4478	5,2625	9,9356	4,9737	8,5370	3,1571	5,1267
6	3,0375	4,1959	6,0320	7,7182	3,2774	4,8439	4,0493	4,8556
7	25,3467	11,2772	30,7928	16,0262	27,4568	12,5626	23,7399	11,6950

Tabelle 65. Mittelwerte (MW) und Standardabweichung (std) über 5*5 Versuche einer Pb - trendges-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	-0,0575	0,1225	-0,0961	0,0718	-0,1049	0,1359	-0,0606	0,1332
2	0,0192	0,0799	0,0319	0,0879	0,0016	0,0873	0,0119	0,0922
3	-0,0966	0,1258	-0,1038	0,1408	-0,0798	0,1056	-0,1091	0,1665
4	-0,0652	0,0731	-0,0684	0,0958	-0,0821	0,0770	-0,0451	0,0961
5	0,0218	0,1173	0,0206	0,1524	-0,0167	0,1057	0,0324	0,0944
6	-0,0056	0,0448	-0,0307	0,0631	-0,0237	0,0505	-0,0214	0,0694
7	-0,2270	0,0970	-0,2772	0,1019	-0,2474	0,1020	-0,2184	0,0842

Tabelle 66. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - trend2-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	-0,0809	0,1236	-0,1028	0,0944	-0,1329	0,1657	-0,0980	0,1654
2	-0,0006	0,1154	0,0178	0,1092	0,0137	0,1207	0,0486	0,1433
3	-0,0981	0,1932	-0,0914	0,2293	-0,0376	0,2289	-0,0545	0,2204
4	-0,0206	0,1280	-0,0284	0,0966	-0,0354	0,0938	-0,0380	0,1213
5	-0,0134	0,1243	-0,0239	0,1482	-0,0511	0,1203	-0,0327	0,1068
6	-0,0273	0,0745	-0,0149	0,0769	-0,0521	0,0672	-0,0498	0,0832
7	-0,2348	0,1179	-0,2873	0,0896	-0,2273	0,1143	-0,2357	0,1265

Tabelle 67. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - std-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	0,5846	0,2708	0,5727	0,1942	0,7111	0,4323	0,6297	0,3274
2	0,4785	0,1498	0,5318	0,1906	0,4658	0,2041	0,5094	0,2537
3	0,7610	0,3041	0,8185	0,3783	0,6978	0,3045	0,8408	0,4428
4	0,4850	0,2745	0,4536	0,2630	0,5037	0,2700	0,5058	0,2410
5	0,5111	0,2717	0,6185	0,4194	0,4684	0,2768	0,4667	0,2310
6	0,2577	0,1213	0,3330	0,1735	0,2668	0,1439	0,3307	0,1525
7	1,0509	0,3736	1,2482	0,4315	1,1269	0,4207	1,0159	0,3322

Anhang A 2.3.3

Tabelle 68. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - root mean square-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II.

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	0,11235	0,01563	0,10960	0,01780	0,11672	0,01900	0,11256	0,01705
2	0,15443	0,05054	0,15128	0,04711	0,15789	0,05276	0,15980	0,05620
3	0,10926	0,00739	0,11318	0,01012	0,11300	0,01256	0,11273	0,01066
4	0,12297	0,02222	0,12514	0,02624	0,12469	0,02487	0,12567	0,02866
5	0,07240	0,01456	0,07132	0,01795	0,07362	0,01634	0,07327	0,01561
6	0,08302	0,02745	0,08063	0,03001	0,08150	0,03025	0,08244	0,02802
7	0,07360	0,01029	0,06776	0,01140	0,06851	0,01053	0,07121	0,01434

Tabelle 69. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - integral Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II.

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	1,25123	0,17305	1,20944	0,19227	1,28392	0,20962	1,24573	0,18925
2	1,74247	0,56628	1,70576	0,53169	1,78112	0,59440	1,79441	0,62206
3	1,13946	0,05960	1,18181	0,09307	1,18418	0,11725	1,17756	0,11645
4	1,34885	0,26358	1,34777	0,27185	1,37598	0,27947	1,38768	0,31756
5	0,83757	0,16948	0,82650	0,20811	0,84497	0,19312	0,84415	0,17969
6	0,96719	0,31527	0,93836	0,34731	0,94764	0,34693	0,95918	0,32154
7	0,80422	0,11252	0,74363	0,12460	0,75022	0,11408	0,78324	0,16040

Tabelle 70. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - maxpower-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II.

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	0,14894	0,04059	0,14939	0,04706	0,16428	0,05095	0,15707	0,04587
2	0,36781	0,26483	0,34129	0,21769	0,37778	0,24451	0,40954	0,30131
3	0,11140	0,01768	0,11854	0,02455	0,11618	0,02763	0,11768	0,02583
4	0,21961	0,09435	0,23501	0,11873	0,23882	0,09919	0,23666	0,10969
5	0,06723	0,02584	0,06731	0,03178	0,07122	0,02984	0,06832	0,02827
6	0,10415	0,06706	0,10062	0,07657	0,10338	0,07354	0,10002	0,06278
7	0,08296	0,02801	0,06751	0,01569	0,06921	0,02095	0,07403	0,02396

Tabelle 71. Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (std) über 5*5 Versuche einer Pb - Medianfrequenz-Werte (gerundet) aus SPSS. Experiment II.

Pb-Paar	MW_SjEj	Std_SjEj	MW_SjEn	Std_SjEn	MW_SnEj	Std_SnEj	MW_SnEn	Std_SnEn
1	72,8516	3,2373	71,5820	2,7821	71,4844	3,2559	71,5820	2,8533
2	64,8600	4,8863	65,0228	4,9370	64,4531	4,6434	64,6973	5,0641
3	96,4063	5,8289	97,6563	5,1982	98,1250	4,4495	97,9688	5,0643
4	66,1133	4,7957	66,0156	4,1842	65,9180	4,1006	65,8203	3,1108
5	72,4284	3,1502	71,6146	2,9742	71,7773	2,8941	72,0215	2,5958
6	72,0313	4,3790	71,4844	4,3673	71,1719	3,9500	71,8750	4,0658
7	60,1302	2,0960	60,2734	2,3841	59,9609	2,2198	61,0938	2,3089

Tabelle 72. Korrelationen zwischen den Stufen der Messwiederholungsfaktoren in den einzelnen Parametern. Experiment II

Parameter	minusarea	trendges	Std	rms	integral	maxpower	medfreq
Sj-Sn	0,804	0,759	0,700	0,971	0,972	0,950	0,980
Ej-En	0,881	0,869	0,679	0,971	0,971	0,962	0,981

Tabelle 73. Ergebnisse (p-Werte) des Kolmogorov-Smirnov Tests über die Residuen der Messwiederholungsstufen in den einzelnen Parametern. Signifikante Werte fettgedr. Experiment II

Parameter	minusarea	trendges	Std	rms	integral	maxpower	medfreq
SjEj	0,053	0,877	0,971	0,868	0,813	0,028	0,727
SjEn	0,001	0,215	0,770	0,798	0,605	0,135	0,197
SnEj	0,020	0,849	0,711	0,603	0,388	0,004	0,517
SnEn	0,003	0,608	0,551	0,563	0,321	0,003	0,731

Tabelle 74. Korrelationskoeffizienten zwischen den Maximalwerten der Kraftaufnehmer (Maxkraft) und den einzelnen EMG- und Goniometerparametern in den einzelnen Messwiederholungsstufen.

Parameter	maxkraftSjEj	maxkraftSjEn	maxkraftSnEj	maxkraftSnEn
maxpowSjEj	-0,317	-0,329	-0,111	-0,156
maxpowSjEn	-0,358	-0,317	-0,151	-0,205
maxpowSnEj	-0,359	-0,351	-0,138	-0,193
maxpowSnEn	-0,345	-0,352	-0,125	-0,188
medfreqSjEj	0,093	0,123	-0,251	-0,234
medfreqSjEn	0,069	0,120	-0,271	-0,205
medfreqSnEj	0,075	0,108	-0,267	-0,223
medfreqSnEn	0,097	0,158	-0,256	-0,214
rmsSjEj	-0,310	-0,312	-0,122	-0,192
rmsSjEn	-0,331	-0,330	-0,166	-0,250
rmsSnEj	-0,337	-0,318	-0,163	-0,258
rmsSnEn	-0,310	-0,309	-0,149	-0,248
integralSjEj	-0,330	-0,336	0,002	-0,137
integralSjEn	-0,360	-0,363	-0,040	-0,178
integralSnEj	-0,366	-0,350	-0,050	-0,197
integralSnEn	-0,327	-0,330	-0,020	-0,173
minusareaSjEj	0,055	0,094	0,186	0,228
minusareaSjEn	0,164	0,166	0,222	0,382
minusareaSnEj	0,166	0,198	0,100	0,360
minusareaSnEn	0,031	0,028	0,164	0,280
trendgesSjEj	-0,112	-0,142	-0,155	-0,243
trendgesSjEn	-0,204	-0,231	-0,201	-0,347
trendgesSnEj	-0,248	-0,247	-0,083	-0,293
trendgesSnEn	-0,125	-0,077	-0,094	-0,317
stdSjEj	0,026	0,062	0,206	0,212
stdSjEn	0,097	0,117	0,175	0,317
stdSnEj	0,160	0,238	0,042	0,302
stdSnEn	0,038	0,079	0,093	0,327

Anhang A 2.3.7

Tabelle 75. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'minusarea'.

<i>minusarea</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,005	1 (168)	0,942	0,000
Sender*Vpn	1,317	6 (168)	0,252	0,045
Empfänger	0,823	1 (168)	0,366	0,005
Empfänger*Vpn	0,724	6 (168)	0,631	0,025
Sender*Empfänger	1,696	1 (168)	0,195	0,101
Sender*Empfänger*Vpn	2,411	6 (168)	0,029	0,079
Vpn	42,563	6 (168)	0,000	0,603

Tabelle 76. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'std'.

<i>std</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,337	1 (168)	0,562	0,002
Sender*Vpn	1,433	6 (168)	0,205	0,049
Empfänger	2,965	1 (168)	0,087	0,017
Empfänger*Vpn	0,819	6 (168)	0,557	0,028
Sender*Empfänger	1,768	1 (168)	0,185	0,010
Sender*Empfänger*Vpn	1,349	6 (168)	0,238	0,046
Vpn	55,574	6 (168)	0,000	0,665

Tabelle 77. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'rms'.

<i>rms</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	6,245	1 (156)	0,013	0,038
Sender*Vpn	1,316	6 (156)	0,253	0,048
Empfänger	0,507	1 (156)	0,477	0,003
Empfänger*Vpn	0,801	6 (156)	0,570	0,030
Sender*Empfänger	1,365	1 (156)	0,244	0,009
Sender*Empfänger*Vpn	1,618	6 (156)	0,145	0,059
Vpn	35,795	6 (156)	0,000	0,579

Tabelle 78. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'maxpower'.

<i>maxpower</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	5,221	1 (156)	0,024	0,032
Sender*Vpn	2,189	6 (156)	0,047	0,077
Empfänger	0,000	1 (156)	1	0
Empfänger*Vpn	0,264	6 (156)	0,953	0,010
Sender*Empfänger	1,316	1 (156)	0,253	0,008
Sender*Empfänger*Vpn	3,076	6 (156)	0,007	0,105
Vpn	25,862	6 (156)	0,000	0,495

Tabelle 79. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'Medfrequenz'.

<i>Medfreq</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	0,039	1 (156)	0,843	0,000
Sender*Vpn	1,274	6 (156)	0,272	0,047
Empfänger	0,144	1 (156)	0,705	0,001
Empfänger*Vpn	0,769	6 (156)	0,596	0,029
Sender*Empfänger	1,547	1 (156)	0,215	0,010
Sender*Empfänger*Vpn	0,998	6 (156)	0,428	0,037
Vpn	322,891	6 (156)	0,000	0,925

Tabelle 80. Ergebnisse der Varianzanalyse für den Parameter 'tmaxpower'.

<i>tmaxpower</i>	<i>F-Wert</i>	<i>Df (df error)</i>	<i>p-Wert</i>	<i>EtaQuadrat</i>
Sender	2,448	1 (156)	0,120	0,015
Sender*Vpn	0,303	6 (156)	0,935	0,011
Empfänger	0,000	1 (156)	0,984	0,000
Empfänger*Vpn	0,236	6 (156)	0,964	0,009
Sender*Empfänger	7,047	1 (156)	0,009	0,043
Sender*Empfänger*Vpn	0,730	6 (156)	0,626	0,027
Vpn	45,710	6 (156)	0,000	0,634

Lebenslauf