

# Im Schutz der Disziplinen

Technikfolgenabschätzung in der Lehre  
zwischen Multi- und Transdisziplinarität

Alfons Bora und Marc Mölders

Universität Bielefeld  
Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT)  
Postfach 100131  
D-33501 Bielefeld

[bora@iwt.uni-bielefeld.de](mailto:bora@iwt.uni-bielefeld.de)  
[marc.moelders@uni-bielefeld.de](mailto:marc.moelders@uni-bielefeld.de)

Bielefeld, Mai 2008

## Inhalt

1 Einleitung: Technology Assessment als multi- oder transdisziplinäres Feld? .....	1
2 Kurzer Überblick über die Anlage der Untersuchung und die Daten .....	7
3 Sozialstrukturelle Aspekte: Die Organisation der TA-Lehre .....	11
3.1 <i>Hochschultypen und Struktur des Lehrangebots</i> .....	11
3.2 <i>Fächergruppen und Disziplinaritätsstrukturen</i> .....	13
3.3 <i>Zwischenfazit</i> .....	25
4. Sozialstrukturelle und kulturelle Dimension – Inhalte der TA-Lehre in und zwischen den Fachkulturen .....	26
4.1 <i>Lehrinhalte</i> .....	26
4.2 <i>Korrelationen zwischen Inhalten und Disziplinaritätsstrukturen</i> .....	32
4.3 <i>Dimensionen und Felder der TA-Lehre</i> .....	38
4.4 <i>Disziplinaritätsstrukturen und Felder der TA-Lehre</i> .....	46
5. Diskussion – TA auf dem Weg zur Transdisziplinariät? .....	51
5.1 <i>Zusammenfassung der empirischen Befunde</i> .....	51
5.2 <i>Schlussfolgerungen</i> .....	57
5.3 <i>Ausblick und Forschungsdesiderate</i> .....	60
6. Fazit .....	62
Literatur .....	63

Marc Mölders ist für die Datenerhebung und die deskriptive Statistik zuständig, Alfons Bora für den theoretischen Rahmen und die multivariaten Analysen. Für ihre Unterstützung bei der Datenerhebung danken wir den studentischen Hilfskräften David Löwen, Rebecca Lobitz und René König.

## 1 Einleitung: Technology Assessment als multi- oder transdisziplinäres Feld?

Die Technikfolgenabschätzung und –bewertung ist seit geraumer Zeit den Kinderschuhen entwachsen. Sie hat sich trotz einiger Rückschläge als Forschungsfeld und als Lehrgebiet weithin etabliert und kann insbesondere auch in der Politikberatung Aufmerksamkeit für sich reklamieren. Lehrstühle und Institute wurden eingerichtet, die Forschungsförderung ist offen für Themen der TA und Kolleginnen und Kollegen aus den TA-Einrichtungen sitzen in etlichen politischen Beratungsgremien. Über diesen Befund dürfte rasch Einigkeit zu erzielen sein. Ebenso darüber, dass politische und ökonomische Opportunitätsstrukturen zwischen den siebziger und neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts den Erfolg möglich gemacht haben. Dies ist freilich nur die eine Seite der Medaille. Weit weniger klar ist die Antwort auf die Frage, welches die wissenschaftlichen Qualitäten der TA sind, die all diese Erfolge ermöglichen, worauf also im Hinblick auf die inneren Strukturen die unstreitige Erfolgsgeschichte basiert. Diese Frage ist zum einen für die weitere Entwicklung des Feldes ersichtlich von praktischem Interesse. Sie hat aber auch einige theoretische Relevanz. Denn TA kann mit Fug und Recht als exemplarischer Fall eines Typus von Wissenschaft gelten, der sich nach der Etablierung der von Bourdieu noch als „neue Disziplinen“ bezeichneten Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Bourdieu 1984, 204) und nach dem Siegeszug der Lebens- und Nanowissenschaften nunmehr auszubreiten scheint. Ein im Hinblick auf diesen neuen Wissenschaftstyp immer wieder ins Feld geführtes Argument lautet, dass die Probleme, mit denen Wissenschaft sich heutzutage befasse, bzw. befassen müsse, in geringerem Maße nach ihren eigenen Kriterien gewählt würden, als vielmehr auf Druck von Anwendungskontexten. Die moderne Gesellschaft produziere unablässig Probleme, die mit den Forschungsinteressen isolierter Disziplinen nicht länger bearbeitet werden könnten. Uneins ist sich die Wissenschaftssoziologie nicht über den empirischen Befund. Streit herrscht über die daraus zu ziehenden *theoretischen* Konsequenzen. Zwei Pole sind dabei unschwer auszumachen. Auf der einen Seite stehen dabei die Ansätze des mode 2 oder der post-normal science, die eine Entdifferenzierung des Wissenschaftlichen beobachten. Hiergegen führen differenztheoretische Postulate ins Feld, dass in den beschriebenen Tendenzen kein Autonomieverlust des Funktionssystems Wissenschaft zu sehen sei; Aspekte der Popularisierung und der Übersetzung wissenschaftlicher Kommunikation seien vielmehr ein strukturelles Moment moderner Wissenschaft und

beginne bereits dort, wo man etwa neuere Forschungsergebnisse einem Fachkollegen berichtet, der auf anderem Gebiet tätig ist. Dies, so konstatiert etwa Stichweh (2003), sei gerade das Moderne an der modernen Wissenschaft: Mit der Ausdifferenzierung der Wissenschaft wächst gleichzeitig ihre interne Spezifizierung. Nach *innen* differenziere sich die Wissenschaft in Disziplinen, eben weil es Probleme gibt, die *eine* Wissenschaft nicht mehr lösen kann.

Nochmals: Die Diagnose von Problemen, die über die gewachsenen Strukturen des Wissenschaftssystems hinausgehen, wird von beiden Seiten geteilt. Alles andere als selten wird die Technikfolgenabschätzung (TA) als geradezu paradigmatisches Beispiel für solche Problemlagen gewählt. Mehr noch: In wissenschaftssoziologischen Debatten über den Strukturwandel der Wissenschaft in der Moderne wird TA immer wieder als typisches Beispiel eines *inter- bzw. transdisziplinären* Feldes genannt, das die überkommenen Grenzen der Wissenschaft sprengt und neue, Formen der Kooperation zwischen den etablierten Disziplinen, aber vor allem auch über deren Grenzen hinaus erforderlich macht. Insofern zeigt sich deutlich, welchen Stellenwert Disziplinen im Allgemeinen und das Feld der TA im Besonderen für aktuelle Debatten in der Wissenschafts- und Technikforschung haben.

Der folgende Beitrag will knüpft an diese theoretische Auseinandersetzung an und wendet sich vor diesem Hintergrund der empirischen Analyse des Feldes der TA zu. Dabei führen wir die Debatte über Entdifferenzierung vs. Autonomiewahrung und die Rolle der Disziplinen in der modernen Wissenschaft hier nicht weiter; das ist andernorts ausführlich geschehen (Bora 2008). Vielmehr verfolgen wir das Ziel, an Hand empirischer Daten zunächst deskriptiv die Struktur des Feldes Technology Assessment in der Lehre zu erfassen und vor diesem Hintergrund dann – mit aller gebotenen Vorsicht angesichts des begrenzten Aussagewertes der quantitativen Daten – einige Schlussfolgerungen im Hinblick auf die inter- oder transdisziplinäre Struktur von TA zu ziehen. Damit sind auch Aussagen über die Struktur moderner Wissenschaft verbunden, da TA, wie gesagt, zu den avancierten, hybriden Bereichen gehört, in denen sich der „neue“ Charakter der Wissenschaft am ehesten zeigt.

Unsere Untersuchung konzentriert sich auf das Gebiet der Lehre. Dies geschieht vor allem aus systematischen Gründen, die mit dem Begriff der Disziplin bzw. der Disziplinarität zusammenhängen. Disziplinen haben sich in der Lehre entwickelt und sind in dieser Hinsicht wichtige Strukturen des Wissenschaftssystems. Wenn dieses sich also in fundamentaler Hinsicht

ändert, so der Umkehrschluss, müssen alle für das Gefüge der Disziplinarität relevanten Veränderungen sich letztlich in den Strukturen der Lehre bemerkbar machen, dort also, wo herkömmlicherweise die differenzierte Struktur der Disziplinen ihre Aufgabe hat.

Der Begriff „Disziplin“ bezeichnet seit der Antike ganz allgemein das in lehrbare Form gebrachte Wissen (Stichweh 1984, 9; vgl. zum folgenden auch Bora 2008). Das Verständnis der historisch gewachsenen Funktion von Disziplinarität hängt deshalb in erster Linie von der Funktion der Lehre ab. Für wen und mit welchem Ziel wurde gelehrt? In Anlehnung Vorschlag von Heinz Heckhausen an (1987, 131) verstehen wir vor diesem Hintergrund Disziplin als die Form der Binnendifferenzierung des Wissenschaftssystems, die sich durch ein materiales Feld (Gegenstandsbereich), einen spezifischen Gegenstandsaspekt (typische Fragestellungen) sowie durch integrative Theoriebildung (paradigmenförmige Theorie oder Theorien) auszeichnet. Außerdem umfassen Disziplinen in sozialstruktureller Hinsicht all jene organisatorischen Aspekte, die sich um derartige „kulturelle Kohäsionsachsen“ herum bilden. Abbott (2001, 140) bezeichnet dieses Ensemble aus sozialstrukturellen (Organisationen, und deren Personal, Vereinigungen und Verbände) und kulturellen (Themen, Fragen, Theorien) Eigenschaften als „settlement“. Stichweh (1994, 17 f.) erwähnt neben den hier genannten Merkmalen noch eine Reihe formaler Aspekte (Bildung einer *scientific community*, Lehrbücher und typische Karrieremuster), die man den bei Abbott erwähnten organisatorischen Strukturen zuordnen würde.

Disziplinen symbolisieren vor dem Hintergrund einer hohen internen Komplexität des Wissenschaftssystems jeweils – also jede Disziplin für sich – die Einheit der Wissenschaft, die als solche, nämlich als inhaltliche Einheit der Wissenschaft insgesamt nicht mehr zur Verfügung steht. Es ist genau dieser Punkt, an dem Entdifferenzierungs- und Differenztheoretiker aneinander vorbeizureden scheinen. Dass Letztere darauf insistieren, dass es nur *ein* Wissenschaftssystem gebe, bedeutet eben gerade nicht, dass man es hier mit einer homogenen Entität zu tun hat, die nur ein Set von Präferenzregeln kennt, welche sich nun gerade signifikant wandelten. Im Gegenteil: Mit wachsender Spezialisierung und Professionalisierung bilden sich immer exklusivere und unwahrscheinliche Präferenzregeln aus (Willke 1992, 343 f.). Für das Funktionieren des Wissenschaftssystems stellt das Symbolisieren von Einheit eine wichtige Voraussetzung dar, insofern als sie dessen Unterscheidung von seiner sozialen Umwelt leistet. Disziplinen sind daher Vorkehrungen, die es ermöglichen, angesichts einer Vielzahl von For-

schungsfeldern und Fächern im je konkreten Fall, also bezogen auf ein abgegrenztes Themenfeld, die Grenze zwischen Wissenschaft und ihrer sozialen Umwelt zu markieren.

Welche Formen der Interdisziplinarität unterscheiden wir? Interdisziplinarität ist nur ein Dachbegriff, der eine irgendwie geartete Form der Kooperation zweier oder mehrerer Disziplinen bezeichnet. Wie diese Form genau aussieht, ist damit noch nicht gesagt. In Anlehnung an einige andernorts vorgetragene Überlegungen (Bora 2008) kann man ganz abstrakt mindestens sieben Formen unterscheiden, in denen sich interdisziplinäre Beziehungen manifestieren: neben den hier nicht weiter relevanten Möglichkeiten einer vollständigen Nicht-Kommunikation und einer Temporalisierung der Beziehung sind vor allem folgende Varianten im Verhältnis der an TA beteiligten Disziplinen denkbar:

- Talk und action (Multidisziplinarität): Das hieße in unserem Fall, dass die Aktivitätsmuster und sozialstrukturellen Gegebenheiten innerhalb des Feldes der TA weithin disziplinär blieben, während sie auf einer Ebene des *professionspolitischen* talk von Interdisziplinaritätssemantiken überlagert werden. Diesen Fall können wir mit dem uns zur Verfügung stehenden Material nicht vollständig untersuchen, da wir keine Aussagen zur symbolischen Deutung von TA (Möglichkeit des talk) machen können. Hierzu bedürfte es einer zusätzlichen Analyse der TA-Diskurse in Wissenschaft und Politik. Dies ändert allerdings nichts an der Ausgangsposition unserer Fragestellung: Wenn solche semantischen Transformationen strukturelle Effekte zeitigten, müsste sich dies in der Lehre aufspüren lassen. Aus theoretischen Gründen ist allerdings Transformation eher in die Gegenrichtung anzunehmen. Zumindest lässt sich in Luhmanns „Ideenevolution“ die These finden, dass Semantik deshalb der Evolution der Gesellschaftsstrukturen nachhänge, da sie ihre Plausibilität nur aus der Beobachtung der Gesellschaft, also ihrer Strukturen, abziehen könne (Luhmann 1997, 556). Umso dringlicher werden Fragen der Sozialstruktur. In sozialstruktureller Hinsicht werden wir das Feld einigermaßen gut beschreiben können. In kultureller Hinsicht wird sich jedenfalls die thematische Struktur der Lehre abbilden lassen. Jedenfalls insofern werden wir feststellen können, ob und inwieweit sich die Aktivitätsmuster überhaupt von disziplinären Kernbeständen lösen.

- Kontingenz/Unentscheidbarkeit (Multidisziplinarität): Die Einheit des Feldes wird in diesem Fall dadurch erzeugt und stabilisiert, dass man das Wechseln zwischen Perspektiven, aber auch das gleichzeitige Geltenlassen an und für sich inkompatibler Sichtweisen einsetzt, um disziplinäre Differenzen kommunikativ handhabbar zu machen. Diese Spielart der Interdisziplinarität müsste sich als hohe Heterogenität auf sozialstruktureller wie kultureller Ebene bemerkbar machen. Organisationen und Inhalte sind breit gefächert und operieren mehr oder weniger unabhängig in ihrer Vielfalt nebeneinander.
- Sachliche Hierarchie: Hier geht es um instrumentelle Beziehungen, die zu asymmetrischen Relationen bzw. Autoritätsgefällen zwischen Disziplinen führen, von denen dann die einen zu Hilfswissenschaften der anderen werden. Darüber lassen sich an Hand unseres Materials Aussagen treffen. Wir können feststellen, ob und inwieweit Abhängigkeiten dieser Art zwischen Fächern bzw. Fächergruppen bestehen. Solche Abhängigkeiten müssten sich beispielsweise in den wechselseitigen Lehr-Exporten und -Importen sowie in den inhaltlichen Strukturen der Lehre nachweisen lassen.
- Hyperzyklen (Lernen): Darunter verstehen wir komplexere Wechselbeziehungen zwischen Disziplinen, die zu sensiblen Anpassungsreaktionen im Sinne „koevolutionärer“ Kopplungen führen. Man kann sich zumindest Fälle vorstellen, in welchen Disziplinen streng autonom (monodisziplinär) operieren, sich dabei aber wechselseitig beobachten und dies vor allem jeweils intern mit Reflexionsleistungen darüber verbinden, welche Effekte und Anpassungsleistungen eigene Operationen in den je anderen Disziplinen erzeugen. Diese Art reflexiver „Hyperzyklen“ ist allerdings recht voraussetzungsreich. Die dafür erforderlichen Selbst- und Fremdbeobachtungsleistungen können nur im Hinblick auf eine relativ kleine Zahl jeweils anderer Disziplinen überhaupt erbracht werden. Von Lernen könnte man dann in einem engeren Sinne sprechen, wenn sich Transformationen in Theorien oder Methoden ausmachen ließen, die durch die wechselseitige Beobachtung zu Problemlösungen führen, für welche die beobachtete Entität zuvor selbst keine Antwort hatte. Ob sich dies in den uns zur Verfügung stehenden Daten identifizieren ließe, muss bezweifelt werden. Auch hierzu bedürfte es einer rekonstruktiven

Analyse der Kommunikationsstrukturen, die mit den inhaltsanalytisch erhobenen Kategorien nicht zu leisten ist.

- Emergenz neuer *transdisziplinärer* Formen: Davon wäre zu sprechen, wenn aus der Kooperation autonomer Disziplinen mit je eigenen Gegenstandsbereichen, Fragestellungen und Theorien eine neue eigenständige Gestalt erwüchse, die nicht als unmittelbare Fortsetzung einer der an ihrer Entstehung beteiligten Disziplinen gelten kann. Wir verstehen also unter Transdisziplinarität nicht – wie in einem Teil der Literatur – die *transwissenschaftliche* Betätigung von Wissenschaftlern bzw. Wissenschaftsorganisationen. Vielmehr bezeichnen wir damit eine wissenschaftsinterne Form der Strukturbildung. Die TA kann sicherlich als Kandidat für einen solchen Wandel zu neuen Formen der Transdisziplinarität gelten. Wir müssten dazu jedenfalls im Ansatz neben der Emergenz neuer organisatorischer Formen auch die Entstehung charakteristischer Fragestellungen, Methoden und Theorien beobachten. Dies müsste auf der Ebene unserer Daten möglich sein.

Diese fünf Varianten der Interdisziplinarität liegen konzeptionell auf einem Kontinuum, das sich von loser Kopplung nebeneinander existierender Disziplinen in den Fällen 1 und 2 (Multidisziplinarität) auf der einen Seite zu einer integrierten Form der Kooperation auf der anderen Seite erstreckt, aus welcher neue diszipliniforme Strukturen emergieren (Transdisziplinarität). Zum Zwecke der Operationalisierung und angesichts des Charakters der uns zur Verfügung stehenden Daten wollen wir im Folgenden auf diesem Kontinuum drei Fälle unterscheiden:

1. *Multidisziplinarität* als schwach oder gar nicht integrierte Form der Interdisziplinarität,
2. *Sachliche Hierarchie* zwischen Disziplinen als stärker integrierte Form der Interdisziplinarität,
3. *Transdisziplinarität* als emergente wissenschaftsinterne Gestalt auf neuem Integrationsniveau.

Wo auf diesem Kontinuum sich TA einordnen lässt, ob sie tendenziell eher multi- oder eher transdisziplinär ist, soll in diesem Beitrag in einer ersten empirischen Annäherung untersucht werden. Dass die Technikfolgenabschätzung ein interdisziplinäres Feld ist, das in unterschied-



liche Fakultäten und Fächer Einzug gehalten hat, ist offensichtlich. Weniger offensichtlich ist allerdings die genaue Struktur dieser Interdisziplinarität und vor allem die Antwort auf die Frage, ob wir es im Fall der TA mit einem ganz neuen Typus von Interdisziplinarität zu tun haben, der die Merkmale der Transdisziplinarität erfüllt. Wir werden in diesem Beitrag keine abschließende Antwort auf diese Fragen geben können. Allerdings verfügen wir mit dem vorliegenden Material über die erste vollständige Erhebung der Lehrsituation auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung und -bewertung an den deutschsprachigen Hochschulen der Schweiz, Österreichs und Deutschlands. Diese Erhebung ermöglicht nicht nur erstmals einen vollständigen Überblick über die Lehre der TA. Sie erlaubt vielmehr auch einige vorsichtige Rückschlüsse auf die Form der Interdisziplinarität, die sich in diesem hybriden Feld in den letzten Jahrzehnten gebildet hat. Die Grenzen der Aussagekraft dieser ersten, eher explorativen Studie sind offenkundig. Eine Reihe von strukturrekonstruktiven Fragen lassen sich mit den vorliegenden Daten sicher nicht beantworten, wie wir gleich erläutern werden. Darüber hinaus ist das Feld selbst in ständiger Bewegung. Wir werden am Ende unserer Argumentation kurz auf die von den Akteuren im Feld beobachteten Veränderungen im Gefolge des Bologna-Prozesses eingehen. Hier deutet sich möglicherweise ein drastischer Rückbau aller von uns noch beschriebenen Strukturen an.

Der Gang der Darstellung ist folgendermaßen gegliedert: Im ersten Schritt (Abschn. 2) erläutern wir kurz die Erhebungsmethoden und die Datenlage. Sodann stellen wir die sozialstrukturelle Ebene der Organisation der TA-Lehre dar (Abschn. 3), um danach die kulturelle Dimension der Lehrinhalte zu betrachten (Abschn. 4). In der abschließenden Diskussion (Abschn. 5) fragen wir, ob sich in der TA ein Aufbruch der Disziplinen zu einer neuen Form der Transdisziplinarität beobachten lässt.

## **2 Kurzer Überblick über die Anlage der Untersuchung und die Daten**

Die folgenden Analysen basieren auf Material, welches an deutschsprachigen Hochschulen im Wintersemester 2005/06 und dem Sommersemester 2006 erhoben wurde. Nach einem ersten öffentlichen Aufruf über die Mailing-Liste des Netzwerks Technikfolgenabschätzung ([NTA@LISTSERV.DFN.DE](mailto:NTA@LISTSERV.DFN.DE)) und eigenen Internetrecherchen einschlägiger elektronischer Vorlesungsverzeichnisse aller relevanten Einrichtungen wurden außerdem Veranstalter einschlägiger Lehrangebote angeschrieben und nach weiteren ihnen bekannten Angeboten ge-

fragt. Wir können, nachdem nur noch redundante Rückmeldungen eingingen, sicher sein, am Ende das Feld vollständig erfasst zu haben.

Bei der Aufnahme von Veranstaltungen in den Datensatz verwendeten wir folgende Arbeitsdefinition des Begriffs „Technikfolgenabschätzung“:

Um eine Veranstaltung zur Technikfolgenabschätzung und –bewertung handelt es sich dann, wenn in dem zur Verfügung stehenden Material zur Lehre Reflexionen über oder Einführungen in Technik oder Technologien festgestellt werden können, die sich auch mit Technikfolgen, -gestaltung und/oder -kontrolle beschäftigen.

Die Arbeitsdefinition enthält also zwei Komponenten, nämlich zum einen den Bezug auf Technik allgemein oder eine konkrete Technologie und zum anderen einen Aspekt der Bewertung und/oder Regulierung. Nach dieser Begriffsbestimmung fielen beispielsweise solche Veranstaltungen nicht unter den Begriff der TA, die rein technikethischer Natur waren, oder die sich theoretisch zwar mit Risiko, Partizipation, Governance, Zivilgesellschaft oder Citizenship auseinandersetzten, aber keinerlei Technikbezug aufwiesen. Gleiches galt für rein (betriebs-)wirtschaftliche Zugänge, wie etwa „Taktisch-operatives Technologie- und Innovationsmanagement“ oder dergleichen.

Während der Datenerhebung wurde der enge inhaltliche Bezug von TA zu umweltwissenschaftlichen Themen besonders deutlich. Deshalb wurden alle umweltwissenschaftlichen Lehrangebote zunächst in die Ausgangserhebung mit einbezogen. Auch hier galt die oben genannte Definition. Allerdings kam der Begriff „Technikfolgenabschätzung“ kaum expressis verbis in diesen Lehrangeboten vor, auch wenn sie in inhaltlicher Hinsicht alle oben genannten Bedingungen erfüllten. Daher wurde zusätzlich für diese Fälle eine von Grunwald (2002, 85) eingeführte begrifflich-kasuistische Liste als Heuristik zur Eingrenzung der umweltwissenschaftlichen Lehrangebote verwendet. Sie enthält folgende Merkmale: Evaluationsstudien und Wirkungsanalysen, Gesetzesfolgenabschätzung, Innovationsstudien, Innovations- und Technikanalyse (ITA), Integrated Assessment, Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA), Produktfolgenabschätzung, Risikoanalyse (risk assessment), Systemanalyse, Technikbewertung, Technology Assessment, Technology Forecasting (Technologiefrüherkennung), Technology Foresight (Technologievorausschau), Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) Environmental Impact Assessment (EIA), Zukunftsforschung (nur, wenn sie sich explizit mit Technikfolgen beschäftigte)

Auf diesem Wege ergab sich im Studienjahr 2005/06 an deutschsprachigen Hochschulen eine Sammlung von insgesamt 419 Veranstaltungen, in denen Technikfolgenabschätzung eine wie immer geartete Rolle spielte. In einer ersten inhaltlichen Durchsicht zeigte sich allerdings rasch, dass, wie bereits angedeutet, eine ganze Reihe von Fällen lediglich einen sehr impliziten und schwachen Bezug zu Technikfolgenabschätzung aufweist. Deshalb wurden in einem ersten Auswertungsschritt jene Veranstaltungen identifiziert, in denen es in relevanter Weise um TA geht, in denen diese also mit anderen Worten explizit zum Thema wird. Danach ergaben sich folgende Fallgruppen:

Eine erste Gruppe umfasste solche Veranstaltungen, in denen TA selbst der *Gegenstand* war. In diese wurden 48 Fälle aufgenommen (36 in Deutschland; 11 in Österreich; 1 in der Schweiz). Innerhalb dieser Kategorie wurden noch Fälle unterschieden, in denen es schon laut Titel um Grundlagen der TA oder ähnliches geht. Hierunter fielen 31 Lehrangebote (24; 6; 1).

In der zweiten Hauptgruppe war TA zwar nicht ausschließlicher Gegenstand, aber expliziter Teil der Veranstaltung. Diese Gruppe wies letztlich 53 (43; 5; 5) Fälle auf.

Diese N=101 Fälle der ersten und zweiten Gruppe bilden im Folgenden die empirische Basis unserer Untersuchung. Denn nur in diesen Fällen geht es tatsächlich um die Lehre von TA. Diese Fälle stellen die Gesamtheit aller TA-Lehrangebote an Hochschulen im deutschsprachigen Raum während des Studienjahres 2005/06 dar.

Darüber können – gewissermaßen im Umfeld der eigentlichen TA-Lehre – drei weitere Gruppen identifiziert werden, in denen TA explizit nie genannt wird, bei denen es aber häufig um Aspekte geht, die TA sehr nah sind, bzw. in TA-Veranstaltungen auch behandelt werden. Dies ist für sich genommen schon ein interessanter Befund. Das Verhältnis von Lehrveranstaltungen, in denen es explizit um TA geht zu den „impliziten“ Fällen ist somit in etwa eins zu drei (101:318).

Die dritte Gruppe wurde mit „Umwelt“ betitelt und wies 146 (116; 18; 12) Nennungen auf. Beispiele für hier behandelte, der TA verwandte Themenbereiche waren etwa: Environmental Risk Management, Umweltverträglichkeitsprüfung oder Umweltplanung.

In der vierten Gruppe, „Technik“, finden sich 94 (81; 8; 5) Fälle mit Themen wie Informations- und Kommunikationsmanagement; Technikphilosophie und -ethik oder auch Standardisierung.

In der fünften Gruppe („Sonstiges“) finden sich 78 (63; 10; 5) Angebote zu so disparaten Inhalten, wie Verfahren für Anbau, Pflege, Ernte und Marktaufbereitung im Obst-, Gemüse- und Weinbau, die der TA sehr verwandte, aber eben nicht technikbezogene Gesetzesfolgenabschätzung oder Veranstaltungen zum Thema Risiko mit unklarer TA-Anbindung.

Die 101 Fälle des Samples wurden inhaltlich ausgewertet. Dabei wurden Angaben über die anbietenden Hochschulen, die in der Lehre aktiven Fakultäten und Einrichtungen, deren Fakultätszugehörigkeiten, Art und Häufigkeit der Veranstaltungen, deren Themen und Inhalte sowie die Studienfächer, in denen sie angeboten werden, sowie über die Lehrenden und deren fachliche Hintergründe erhoben und codiert.

Mit diesem Material erfassen wir Aspekte beider Ebenen des disziplinären „settlements“, also der sozialstrukturellen wie der kulturellen. Wir können in sozialstruktureller Hinsicht Aussagen über die Organisation der Lehre in der TA machen. Dabei können wir Angaben vor allem über die disziplinäre Zuordnung der Einrichtungen heranziehen, welche die Lehre der TA anbieten, weiterhin über das Personal, das dabei zum Einsatz kommt und dessen fachlichen Hintergrund. Wir können weiterhin untersuchen, für welche Studienrichtungen jeweils die Angebote der unterschiedlichen Einrichtungen und Dozenten gemacht werden. Vor diesem Hintergrund lässt sich die disziplinäre Struktur der TA in der Lehre einigermaßen konturiert darstellen. In der zweiten, kulturellen Hinsicht, also im Hinblick auf die inhaltlichen Fragen, auf Theorien und Methoden ist die Datenlage etwas problematischer. Die Inhalte lassen sich an Hand der von uns durchgeführten quantitativen Inhaltsanalyse auf einer recht oberflächlichen, an reinen Begrifflichkeiten orientierten Ebene einigermaßen gut charakterisieren. Wir haben Informationen über die Veranstaltungsthemen, bisweilen auch den Semesterplan und die Literaturliste. Vor diesem Hintergrund können wir schließlich die sozialstrukturelle und die kulturelle Ebene des disziplinären „settlements“ zu einem Gesamtbild zusammenfassen, welches einigermaßen plausible Schlussfolgerungen über den disziplinären Status der TA erlauben sollte. Weitergehende Aussagen zur Binnenstruktur des Lehrangebots, zu den dahinter liegenden Deutungsmustern von Disziplinarität, inter- bzw. transdisziplinärer Kooperation usw. lassen sich aus unserem Datenmaterial allenfalls sehr vorsichtige Vermutungen generieren. In dieser Hinsicht stehen detaillierte Erhebungen insbesondere qualitativer Art noch aus.

### 3 Sozialstrukturelle Aspekte: Die Organisation der TA-Lehre

#### 3.1 Hochschultypen und Struktur des Lehrangebots

Betrachten wir zunächst die Eckdaten der Lehre. An welchen Einrichtungen und von wem wird das Thema in der Lehre vertreten? Allgemein ist zunächst die Verteilung auf Hochschultypen von Interesse. Die Lehre der TA verteilt sich zu drei Vierteln auf Universitäten und Technische Universitäten (50% bzw. 26%) und zu einem Viertel auf Fachhochschulen. Dass das Thema an Fachhochschulen gelehrt werden kann, weist bereits auf einen ausgeprägten Anwendungsbezug hin. Gleichzeitig, das wird später noch deutlicher hervortreten, hat TA ja auch immer starke Grundlagenbezüge, weshalb sie durchaus auch in den Kernbereichen klassischer Disziplinen an den Universitäten vertreten ist.

*Tabelle 1: Status der TA-Lehrveranstaltungen (Mehrfachnennungen)*

Status des Angebots im Fach	Antworten		
	N	Prozent	
Status Diplom Pflicht	2	1,3%	2,8%
Status Diplom Wahlpflicht	40	25,3%	55,6%
Status Diplom frei	11	7,0%	15,3%
Status Magister Wahlpflicht	10	6,3%	13,9%
Status Magister frei	6	3,8%	8,3%
Status Bachelor Pflicht	2	1,3%	2,8%
Status Bachelor Wahlpflicht	26	16,5%	36,1%
Status Bachelor frei	11	7,0%	15,3%
Status Master Pflicht	2	1,3%	2,8%
Status Master Wahlpflicht	29	18,4%	40,3%
Status Master frei	8	5,1%	11,1%
Status Lehramt Pflicht	1	,6%	1,4%
Status Lehramt Wahlpflicht	5	3,2%	6,9%
Status Lehramt frei	5	3,2%	6,9%
Gesamt	158	100,0%	219,4%

TA wird vorwiegend von Professorinnen und Professoren gelehrt, und zwar eher im zweiten Studienabschnitt (Hauptstudium bzw. Masterprogramm) und meist in nicht zum Pflichtbereich des jeweiligen Faches gehörenden Veranstaltungen. Diesen Status der Veranstaltungen im jeweiligen Fach verdeutlicht Tabelle 1. In mehr als drei Vierteln der Nennungen handelt es sich um ein Wahlpflicht- oder ein freies Angebot. Damit erhalten wir einen ersten Hinweis auf die Stellung des Themas TA im jeweiligen Lehrkanon. In der Regel, so kann man sagen, handelt es sich um ein nicht zum Kern des jeweiligen Studienfaches gehörendes Angebot. TA

liegt, sofern sich dieser Befund auf alle Fächergruppen erstrecken sollte, am Rande der Disziplinen oder zwischen diesen. Ob dies auf ein sich bildendes neues, transdisziplinäres Gebiet hindeutet, wird zu untersuchen sein. Es deutet sich jedenfalls schon hier der im strengen Sinne inter- (nämlich „zwischen“-) disziplinäre Charakter der TA an.

Zu diesem eher marginalen Charakter passt die Häufigkeit des Angebots. TA wird oft im jährlichen Turnus oder seltener angeboten (46% der Fälle). Nur jede zehnte TA-Veranstaltung findet jedes Semester statt. In der verbleibenden, sehr hohen Zahl von Fällen (45%) können keine Angaben zum Turnus gemacht werden. Die Titel dieser Veranstaltungen deuten alles in allem jedoch eher auf eine Einmaligkeit der betreffenden Angebote hin.

Regional ist das Thema breit vertreten. Es wird in allen Teilen des Untersuchungsgebietes gelehrt. Einige räumliche Schwerpunkte, die sich an Hand von Tabelle 2 deutlich ausmachen lassen, liegen im Wesentlichen in den bekannten Schwerpunkten der TA.

*Tabelle 2: Regionale Verteilung der TA-Lehre*

Bundesland bzw. Kanton	Häufigkeit	Prozent
Baden-Württemberg	20	19,8
Hessen	13	12,9
Hamburg	10	9,9
Nordrhein-Westfalen	10	9,9
Wien	10	9,9
Berlin	7	6,9
Brandenburg	7	6,9
Bremen	4	4,0
Zürich	4	4,0
Niedersachsen	2	2,0
Rheinland-Pfalz	2	2,0
Oberösterreich	2	2,0
Steiermark	2	2,0
Bern	2	2,0
Bayern	1	1,0
Mecklenburg-Vorpommern	1	1,0
Sachsen	1	1,0
Thüringen	1	1,0
Kärnten	1	1,0
Salzburg	1	1,0
Gesamt	101	100,0

Die genannten Schwerpunkte liegen in Regionen mit – vielleicht Hessen ausgenommen – traditionell großen TA-Einrichtungen, vor allem in Baden-Württemberg, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Wien. Allein die Universität Stuttgart weist zwölf Veranstaltungen auf.

In Hamburg finden sich an der TU Hamburg-Harburg, der Universität Hamburg und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften jeweils (personengebundene) TA-Schwerpunkte bzw. zwei Lehrstühle, die sich auch in der Lehre niederschlagen. Das Flächenland Nordrhein-Westfalen kennt zwar keine vergleichsweise starken Schwerpunkte, beheimatet dafür aber eine ganze Reihe von TA-relevanten Einrichtungen, die bis vor einiger Zeit im Arbeitskreis Technikfolgenabschätzung und -bewertung des Landes NRW (AKTAB) organisiert waren. Wien verdankt seine Stärke in der TA-Lehre unter anderem der TU (sechs Nennungen) und der Universität für Bodenkultur mit vier Nennungen.

*Zusammenfassend* lassen sich diese Eckdaten etwa folgendermaßen beschreiben: Die Lehre der TA streut breit, sowohl zwischen eher der wissenschaftlichen Grundlagenforschung gewidmeten Einrichtungen und eher anwendungsorientierten, als auch zwischen verschiedenen Typen von Lehrangeboten (Diplom, Bachelor, Master, Lehramt). In allen Studiengängen ist sie typischerweise kein Teil des Kernangebots, sondern am jeweiligen Rand des Faches angesiedelt. Die Lehre trägt Merkmale eines Ad-hoc-Angebots; sie findet meist eher in sporadischen Abständen statt, oft nur in jährlichen oder selteneren Abständen und meist für fortgeschrittene Studierende.

### **3.2 Fächergruppen und Disziplinaritätsstrukturen**

Die Analyse der Fächergruppen, von denen und für die TA-Lehre angeboten wird, ergibt vor allem eine sehr hohe strukturelle Heterogenität. In den 101 Fällen der Gesamterhebung sind auf der Seite der Lehrenden insgesamt 54 unterschiedliche Fächer vertreten. Auf der Seite der Studierenden sind es sogar 86 unterschiedliche Studienfächer. Auffallend ist, dass nur die allerwenigsten dieser Fächerbezeichnungen klar umrissene Disziplinen wie beispielsweise Biologie, Geographie, Agrarwissenschaften, Betriebswirtschaftslehre, Soziologie, Philosophie oder Theologie anzeigen. Die ganz überwiegende Zahl bezeichnet eher hybride Felder wie zum Beispiel Praxisorientierte Sozialwissenschaften, Produktionstechnik, Mountain Forestry, Architektur und Projektmanagement, Gestaltungs- und Wirkungsforschung, um nur einige zu nennen. Man könnte darin ein erstes Anzeichen für das Verschwinden disziplinärer Strukturen erkennen. Mit dem gleichen Recht könnte man aber auch auf die Emergenz neuer Disziplinen schließen.

Um in dieser Situation Bezüge zu disziplinären Strukturen überhaupt erkennen zu können, werden die folgenden Auswertungen sich weniger an einzelnen Fächern oder Disziplinen orientieren, als vielmehr an den gröber gerasterten Fächergruppen bzw. -kulturen. Nach der Gruppierung der Vielzahl unterschiedlicher Fächer in die Fächergruppen Sozial- und Geisteswissenschaften (im Folgenden: SGW), Technik- und Ingenieurwissenschaften (TIW) und Naturwissenschaften (NW) ergibt sich für die anbietenden Fächergruppen folgendes Bild:

*Tabelle 3: Anbietende Fächergruppen(Mehrfachnennungen)*

Fächergruppe der Anbieter	Häufigkeit	% der Fälle
SGW	67	66,3
TIW	50	49,3
NW	21	20,8
Gesamt	138	

Wie man sieht, beträgt der Anteil der Mehrfachnennungen, also der von mehreren Fächern angebotenen Veranstaltungen knapp 40%. Damit bestätigt sich der oben gewonnen Eindruck einer starken Interdisziplinarität des TA-Lehrangebots, jedenfalls mit Bezug auf die Fachkulturen. Die Schwerpunkte des Angebots liegen in den Sozial- und Geisteswissenschaften sowie in den Technik- und Ingenieurwissenschaften.

Tabelle 4 zeigt die fachliche Einbettung der Institutionen, welche für das Lehrangebot verantwortlich sind:

*Tabelle 4: Anbietende Einrichtungen nach Fächergruppen*

Fächergruppe Einrichtung	Häufigkeit	% der Fälle
SGW	44	43,6
TIW	25	24,8
NW	5	5,0
SGW + TIW	11	10,9
SGW + NW	2	2,0
NW + TIW	4	4,0
Alle	10	9,9
Gesamt	101	

Drei Viertel der Veranstaltungen werden von Einrichtungen angeboten, die einer einzelnen Fachkultur bzw. Fächergruppe angehören. Unter diesen nehmen die Sozial- und Geisteswissenschaften den ersten Platz ein, gefolgt von den Technik- und Ingenieurwissenschaften. Wir sprechen daher im Folgenden davon, dass von den 101 Veranstaltungen 74 „monodisziplinär“ angeboten werden. Aussagen über Mono-, Multi- oder Interdisziplinarität beziehen sich in der hier dargestellten Weise auf die Zugehörigkeit zu Fächergruppen und -kulturen.



Die Tabelle zeigt zugleich auch die Bedeutung interdisziplinärer Einrichtungen für die Lehre. Insgesamt bieten solche Einrichtungen ein Viertel aller TA-Lehrveranstaltungen an. Im Vergleich zu klassischen Disziplinen dürfte dies ein sehr hoher Anteil sein. Ohne diesen Punkt hier klären zu können, sei doch festgehalten, dass auch in dieser Übersicht wiederum der relativ starke interdisziplinäre Charakter der TA-Lehre zum Ausdruck kommt.

Bei der Betrachtung der Tabelle fällt weiterhin auf, dass die Naturwissenschaften sowohl mit Bezug auf das monodisziplinäre Angebot als auch auf die verschiedenen interdisziplinären Kombinationen insgesamt recht schwach vertreten sind.

Tabelle 5, in welcher der fachliche Hintergrund der Lehrenden – die Fachkultur, aus der sie jeweils stammen – abgebildet ist, bestätigt dieses Bild insgesamt noch einmal. Auch hier zeigen sich Schwerpunkte in den Sozial- und Geisteswissenschaften und in den Technik- und Ingenieurwissenschaften. Die Naturwissenschaften spielen hier bei den interdisziplinär Gebildeten eine wichtige Rolle als zweites Fach. Wir beobachten hier in gewisser Weise vielleicht sogar eine für die Wissenschafts- und Technikforschung paradigmatische Struktur des berufsbio-graphischen Übergangs von der naturwissenschaftlichen Erstausbildung in die sozialwissenschaftlich geprägte Welt der Wissenschafts- und Technikforschung. Darüber kann an dieser Stelle jedoch nur spekuliert werden.

*Tabelle 5: Fachlicher Hintergrund der Lehrenden*

Fachlicher Hintergrund Lehrende	Häufigkeit	% der Fälle
SGW	32	31,7
SGW + NW	20	19,8
TIW	17	16,8
SGW + TIW	16	15,8
NW + TIW	10	9,9
SGW + NW + TIW	4	4,0
NW	1	1,0
Gesamt	100	99,0
Fehlend	1	1,0
Gesamt	101	100,0

TA-Lehre, das kann man auf Grund dieser Daten *zusammenfassend* sagen, ist insgesamt eher eine Angelegenheit der Sozial-, Geistes-, Technik- und Ingenieurwissenschaften, die das Gebiet zwar vorwiegend monodisziplinär vertreten, dabei aber doch in relativ starkem Maße auf organisatorische Verflechtungen multi- oder interdisziplinärer Natur bauen. Die Naturwissen-

schaften spielen in der Berufsbiografie der Lehrenden eine wichtige Rolle, kommen aber in der fachlichen Einbettung der Lehrangebote selbst nur schwach zum Tragen.

Wie verteilen sich die Fächerzugehörigkeiten des Lehrpersonals auf die unterschiedlichen Fachzugehörigkeiten der Institutionen? Wir unterscheiden sieben Varianten in jeder der beiden Dimensionen: Sozial- und Geisteswissenschaften, Naturwissenschaften, Technik- und Ingenieurwissenschaften sowie alle möglichen Kombinationen dieser Fächergruppen. Tabelle 6 gibt einen Überblick:

*Tabelle 6: Fächergruppe der Institution und fachlicher Hintergrund der Lehrenden*

		Fächergruppe der Institution							Gesamt
		SGW	NW	TIW	SGW+ NW	SGW+T IW	NW +TIW	SGW+T IW +NW	
SGW	Anzahl	24	0	3	0	3	0	2	32
	Spalten%	54,5%	,0%	12,5%	,0%	27,3%	,0%	20,0%	32,0%
NW	Anzahl	0	0	1	0	0	0	0	1
	Spalten%	,0%	,0%	4,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,0%
TIW	Anzahl	0	1	11	0	3	1	1	17
	Spalten%	,0%	20,0%	45,8%	,0%	27,3%	25,0%	10,0%	17,0%
SGW+NW	Anzahl	10	3	2	1	0	1	3	20
	Spalten%	22,7%	60,0%	8,3%	50,0%	,0%	25,0%	30,0%	20,0%
SGW+TIW	Anzahl	7	0	4	1	3	0	1	16
	Spalten%	15,9%	,0%	16,7%	50,0%	27,3%	,0%	10,0%	16,0%
NW+TIW	Anzahl	2	1	3	0	0	1	3	10
	Spalten%	4,5%	20,0%	12,5%	,0%	,0%	25,0%	30,0%	10,0%
SGW+ TIW+NW	Anzahl	1	0	0	0	2	1	0	4
	Spalten%	2,3%	,0%	,0%	,0%	18,2%	25,0%	,0%	4,0%
Gesamt	Anzahl	44	5	24	2	11	4	10	100
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Auf den ersten Blick fällt in beiden Dimensionen ein relativ hoher Anteil an fächergruppenübergreifenden und insofern multi- oder interdisziplinären Fachzugehörigkeiten ins Auge. In 50 von 100 Veranstaltungen haben die Dozenten einen Werdegang, der auf mehr als eine Fachkultur schließen lässt. Ein Viertel der Veranstaltungen wird, wie bereits oben berichtet, von interdisziplinär organisierten Einrichtungen angeboten. Hinter dieser multi- bzw. inter-

disziplinären Struktur scheint aber doch auch eine gewisse Binnenorientierung der Fachkulturen durch. In den von eher monodisziplinär orientierten Einrichtungen angebotenen Veranstaltungen lehren mehrheitlich Dozenten mit einer entsprechend monodisziplinären Ausrichtung. Veranstaltungen von sozial- und geisteswissenschaftlichen Einrichtungen werden von sozial- und geisteswissenschaftlichem Personal durchgeführt. Entsprechend verhält es sich in den Ingenieurwissenschaften. Die Zahl der naturwissenschaftlichen Einrichtungen erlaubt kaum eine quantitative Aussage. Die Lehre der multidisziplinären Einrichtungen verteilt sich ganz unspezifisch auf alle Typen von Lehrenden.

Das heißt, die Bandbreite der Qualifikationen sowohl in institutioneller als auch in personeller Hinsicht lässt immer noch mit relativer Deutlichkeit eher herkömmliche Muster der Fächerzuordnung erkennen. Gleichwohl findet doch mehr als die Hälfte (60 %) aller von uns erfassten Veranstaltungen vor einem entweder personell oder institutionell erkennbar multidisziplinären Hintergrund statt. Hier wird sichtbar, dass sich interdisziplinäre Merkmale auch in einem Feld wie der TA „im Schatten der Disziplinen“ entwickeln.

*Tabelle 7: Fachliche Orientierung der Institution und Fachlicher Hintergrund der Lehrenden*

Fachlicher Hintergrund Lehrende		Fachliche Orientierung der Einrichtung				Interdisziplinär	Gesamt
		SGW	NW	TIW			
SGW	Anzahl	24	0	3	5	32	
	Spalten%	54,5%	,0%	12,5%	18,5%	32,0%	
NW	Anzahl	0	0	1	0	1	
	Spalten%	,0%	,0%	4,2%	,0%	1,0%	
TIW	Anzahl	0	1	11	5	17	
	Spalten%	,0%	20,0%	45,8%	18,5%	17,0%	
Interdisziplinär	Anzahl	20	4	9	17	50	
	Spalten%	45,5%	80,0%	37,5%	63,0%	50,0%	
Gesamt	Anzahl	44	5	24	27	100	
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabelle 7 macht dabei Folgendes deutlich: An sozialwissenschaftlichen Einrichtungen lehren etwa je zur Hälfte reine Sozialwissenschaftler und interdisziplinär Qualifizierte in der TA. In den ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen verteilt sich die Qualifikation der Lehrenden etwas breiter. Schwerpunkte bilden die ingenieurwissenschaftlich und interdisziplinär ausgewiesenen Lehrenden; daneben gibt es einen kleinen Anteil von Sozialwissenschaftlern. In den multidisziplinär aufgestellten Einrichtungen lehren jeweils ca. ein Fünftel Sozial- und Ingeni-

eurwissenschaftler, während den Löwenanteil der Lehre, hier ca. zwei Drittel, interdisziplinär Qualifizierte ausmachen, unter denen wiederum in unterschiedlichen Kombinationen die Sozial-, Geistes-, Technik- und Ingenieurwissenschaften dominieren. In einem weiteren Schritt lassen sich diese Ergebnisse mit Blick auf die Disziplinarität von Einrichtungen und Lehrenden wie folgt zusammenfassen:

*Tabelle 8: Disziplinarität von Einrichtungen und Lehrenden*

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Institution und Dozent monodisziplinär	40	39,6	40,0	40,0
Institution multidisziplinär Dozent monodisziplinär	10	9,9	10,0	83,0
Institution monodisziplinär Dozent interdisziplinär	33	32,7	33,0	73,0
Institution und Dozent interdisziplinär	17	16,8	17,0	100,0
Gesamt	100	99,0	100,0	
Fehlend	1	1,0		
Gesamt	101	100,0		

Wenn man einmal annimmt, dass die fachliche Orientierung des Dozenten gegenüber dem Charakter der Einrichtung, an welcher er unterrichtet, im Zweifelsfalle den stärkeren Ausschlag bei der Gestaltung der Lehre gibt, so sind auch in dieser Betrachtungsweise die Hälfte aller Veranstaltungen vor diesem personell-institutionellen Hintergrund in irgendeiner Weise interdisziplinär beeinflusst.

Aus diesen Daten lässt sich immerhin ein oberflächliches Bild zeichnen. Die Lehre der TA findet in institutioneller und personeller Hinsicht in einem interdisziplinär geprägten Feld statt. Über die innere Struktur dieser Interdisziplinarität, darüber, ob sie eine der Formen interdisziplinärer Kooperation annimmt oder ob sie für ein emergentes transdisziplinäres Feld steht, kann an Hand dieser Daten allein noch nichts gesagt werden.

Ist diese Interdisziplinarität selbst ein Effekt, der auf Fächerkulturen zugerechnet werden kann? Ist sie mit anderen Worten zwischen den Fächern differentiell verteilt? Die Tabelle 7 gab darauf bereits erste Hinweise. Tabelle 9 enthält die Korrelationen zwischen personeller/institutioneller Disziplinarität und den Fachrichtungen der Lehrenden in einer weiter zusammengefassten Form.

Einrichtungen und Lehrpersonal weisen dabei in den von uns untersuchten Veranstaltungen erkennbare Schwerpunkte auf. Ein Viertel der Veranstaltungen wird von Sozialwissenschaftlern aus sozialwissenschaftlichen Einrichtungen angeboten. Zu einem weiteren Fünftel handelt es sich um Angebote interdisziplinär gebildeter Dozenten in sozialwissenschaftlichen Einrichtungen. Weitere Schwerpunkte bilden rein technik- und ingenieurwissenschaftliche Angebote, interdisziplinär ausgerichtete Lehrende in den Sozial- sowie in den Ingenieurwissenschaften und schließlich multidisziplinäre Einrichtungen mit interdisziplinär orientierten Lehrenden.

*Tabelle 9: Schwerpunkte Disziplinaritätsstruktur und Fachlicher Hintergrund der Lehrenden*

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Einrichtung und Dozent SGW (monodisziplinär)	24	23,8	23,8
Einrichtung NW (monodisziplinär)	5	5,0	28,7
Einrichtung und Dozent TIW (monodisziplinär)	11	10,9	39,6
Einrichtung SGW und interdisziplinärer Dozent	20	19,8	59,4
Einrichtung TIW und interdisziplinärer Dozent	9	8,9	68,3
Einrichtung und Dozent interdisziplinär	17	16,8	85,1
Sonstige (verschiedene Kombinationen)	15	14,9	100,0
Gesamt	101	100,0	

Hier zeigt sich wieder die bisher beschriebene Struktur. Allerdings verschiebt sich das Gewicht der Interdisziplinarität stärker in Richtung der Ingenieurwissenschaften. Organisatorisch-institutionell ist hier die relativ stärkste Ausprägung multidisziplinärer Angebote zu verzeichnen. Die Ingenieurwissenschaften scheinen, bei aller gebotenen Vorsicht der Dateninterpretation, auf der Ebene der Organisation derjenige Bereich zu sein, in welchem am ehesten eine Öffnung zu anderen Disziplinen erwartet werden kann, während sowohl die TA-Lehre der Natur-, als auch der Sozialwissenschaften noch etwas stärker an monodisziplinäre Strukturen gebunden ist.

*Zusammenfassend* kann hier festgehalten werden, dass sowohl in institutioneller als auch in personeller Hinsicht interdisziplinäre Strukturen das Bild der TA-Lehre prägen. In etwa 60% der Fälle weisen die Lehrangebote mindestens in einer der beiden Hinsichten einen interdisziplinären Hintergrund auf. Stark engagiert sind auch hier wiederum die Sozial- und Geistes- ebenso wie die Technik- und Ingenieurwissenschaften.

Bislang haben wir die Seite des Lehrangebots betrachtet. Zu einem vollständigen Bild der organisatorischen Strukturen gehört auch die Seite der Studierenden bzw. der Fächer, in denen die Lehre der TA angeboten wird. Oben wurde bereits auf die große Vielfalt der Studienfächer hingewiesen. Tabelle 10 gibt einen nach Fächergruppen zusammengefassten Überblick:

*Tabelle 10: Studienfächer(Mehrfachnennungen)*

Studienfächer	Häufigkeit	% der Nennungen	% der Fälle
TIW	74	46,8	73,3
SGW	52	32,9	51,5
NW	32	20,3	31,7
Gesamt	158	100,0	156,4

Die Tabelle enthält Mehrfachnennungen. Wiederum wird, wie bei den Lehrenden und Institutionen schon, der hohe Anteil interdisziplinärer Lehrangebote sichtbar. Er beträgt hier sogar 58%. Drei Viertel Lehrveranstaltungen richten sich an Studierende der Technik- und Ingenieurwissenschaften, die Hälfte an Sozial- und Geisteswissenschaften. Wenn wir uns an den sehr niedrigen Anteil naturwissenschaftlichen Personals und entsprechender Einrichtungen erinnern, ist hier der vergleichsweise hohe Anteil naturwissenschaftlicher Fächer interessant. Sozial- und Ingenieurwissenschaftliche Lehrangebote fließen ganz offensichtlich zu einem nicht geringen Teil auch in die Naturwissenschaften.

Die folgende Tabelle 11 gibt Auskunft über die fachliche Qualifikation der Lehrenden in den verschiedenen Fächergruppen. In der Tabelle sind Mehrfachnennungen enthalten. Deren Anteil ist wiederum relativ hoch, 27% bezogen auf die Lehrenden, 56% bezogen auf die Studierenden. Ein Viertel der Lehrenden hat also einen interdisziplinären Hintergrund. Und die Hälfte der Veranstaltungen wird für mehrere Studienrichtungen angeboten. Deutlich sichtbar bleibt allerdings in der Gesamtschau der hohe Anteil an „Selbstreproduktion“ in der TA-Lehre. Man lehrt immer noch in erster Linie für die eigene Fachkultur, und zwar mit steigen-

der Tendenz von den Sozialwissenschaften über die Naturwissenschaften hin zu den Ingenieurwissenschaften.

*Tabelle 11: Fachliche Orientierung der Lehrenden nach Fächergruppe (Mehrfachnennungen)*

		Fachliche Orientierung Lehrende			
Fächergruppen		SGW	NW	TIW	Fälle Gesamt
SGW	Anzahl	44	7	8	52
	Spalten %	65,7%	33,3%	16,0%	
NW	Anzahl	20	13	11	32
	Spalten %	29,9%	61,9%	22,0%	
TIW	Anzahl	42	16	46	74
	Spalten %	62,7%	76,2%	92,0%	
Anzahl Gesamt		67	21	50	101

Daraus kann man vorsichtig schließen, dass auch bei interdisziplinärer Öffnung des Angebots möglicherweise eine der Fächerkulturen jeweils den Ton angibt. Um dies genauer bestimmen zu können, wäre allerdings eine qualitative Analyse der einzelnen Lehrangebote erforderlich, die im Kontext der vorliegenden Studie nicht geleistet werden konnte.

In der folgenden Tabelle 12 ist das Personal nach der oben dargestellten Methode in vier Gruppen unterteilt und zusätzlich auf die Einrichtungen abgebildet, an welchen die Lehre stattfindet. Von links nach rechts nimmt Interdisziplinarität von Lehrenden und Einrichtungen zu. In den Studiengängen der Sozial- und Geisteswissenschaften, die über die Hälfte der gezählten Fälle ausmachen, wird vor einem ausschließlich oder vorwiegend monodisziplinären Hintergrund unterrichtet. Die Einrichtung, in welcher das Lehrangebot vorgehalten wird, ist dort eher monodisziplinär organisiert. Der Dozent hat in etwa der Hälfte dieser Fälle einen monodisziplinären Hintergrund. Im Grunde ganz ähnlich sind die Verhältnisse auch in den Technik- und Ingenieurwissenschaften, wobei sich das Gewicht leicht in Richtung interdisziplinärer Angebote verschiebt. Naturwissenschaftliche Studiengänge schließlich bilden die zahlenmäßig größte Klientel der vollständig interdisziplinär gestalteten Angebote. In der Gesamtverteilung zeigt sich freilich ein starkes Übergewicht der Angebote mit monodisziplinärem organisatorischem Hintergrund. Die disziplinäre Öffnung, das wird hier noch einmal sehr deutlich, läuft über das Personal, das in der TA einen auffallend hohen Anteil inter- oder multidisziplinär Gebildeter aufweist.

Tabelle 12: Disziplinaritätsstruktur und Studienfächer

		Disziplinarität Einrichtungen und Dozenten					
Studienfächer		Institution und Dozent monodisziplinär	Institution monodisziplinär Dozent multidisziplinär	Institution interdisziplinär Dozent monodisziplinär	Institution und Dozent interdisziplinär		Gesamt
SGW	Anzahl	24	22	3	3		52
	Spalten %	63,2	66,7	30,0	17,6		53,1
NW	Anzahl	13	11	1	7		32
	Spalten %	34,2	33,3	10,0	41,2		32,7
TIW	Anzahl	25	23	9	14		71
	Spalten %	65,8	69,7	90,0	82,4		72,4
	Gesamt	38	33	10	17		98
	Spalten %	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0

Betrachten wir vor diesem allgemeinen Hintergrund nun, wer auf dem Gebiet der TA für wen lehrt:

Tabelle 13: Lehr-Exporte nach Institutionen

		Fächergruppe der Institution						SGW +NW +TIW	Gesamt
Studienfächer		SGW	NW	TIW	SGW +NW	SGW +TIW	NW +TIW		
SGW	Anzahl	39	3	4	2	2	1	1	52
	Spalten%	88,6%	60,0%	16,0%	100,0%	18,2%	25,0%	10,0%	
NW	Anzahl	14	5	5	2	0	2	4	32
	Spalten%	31,8%	100,0%	20,0%	100,0%	,0%	50,0%	40,0%	
TIW	Anzahl	23	4	24	1	11	4	7	74
	Spalten%	52,3%	80,0%	96,0%	50,0%	100,0%	100,0%	70,0%	
	Gesamt	44	5	25	2	11	4	10	101

Lehrt eine Fächergruppe allein, dann lehrt sie tendenziell für den eigenen Nachwuchs. Diese „Selbstreproduktionsquote“ steigt im Übrigen von den Sozial- und Geisteswissenschaften zu den Technik- und Ingenieurwissenschaften und den Naturwissenschaften an. Die Angebote an andere sind bei den Technik- und Ingenieurwissenschaften am niedrigsten. Die Naturwissenschaften und die Technik- und Ingenieurwissenschaften exportieren vergleichsweise schwach in Richtung der Sozial- und Geisteswissenschaften. Was im Besonderen die Lehre der Technik- und Ingenieurwissenschaften angeht, so zeigt sich, dass sie in nahezu allen Fällen eigener Veranstaltungen als Adressaten aufgerufen sind, sich eher in Ausnahmefällen auch an andere richten. Ihre Studierenden aber können sich weitaus häufiger als andere auch in die Lehre anderer Fächergruppen setzen. Die Sozial- und Geisteswissenschaften exportieren stärker in die Technik- und Ingenieurwissenschaften; dies gilt jedoch nicht umgekehrt. Im Fall der star-



ken Kooperation zwischen Sozial- und Geistes- sowie Technik- und Ingenieurwissenschaften richtet sich die Lehre in allen Fällen an die Technik- und Ingenieurwissenschaften, nie an die Naturwissenschaften und nur zweimal an den Kooperationspartner Sozial- und Geisteswissenschaften.

Einmal abgesehen von dem Umstand, dass man es insgesamt mit kleinen Fallzahlen zu tun hat, bestätigen sich hier bereits angedeutete Befunde. Für die Technik- und Ingenieurwissenschaften hat die TA in der Lehre die größte Bedeutung. Sie suchen auch am stärksten nach Kooperationen. Sie selbst richten sich weniger stark an andere Disziplinen. Für TA in der Lehre bedeutet dies wohl, dass sie besonders häufig in den praxisorientierten Fächern der Techniker und Ingenieure vorkommt.

Mit anderen Worten: die Exporte sind bei Ingenieurwissenschaften anteilig am geringsten. Sozialwissenschaften exportieren relativ gesehen am stärksten in die Ingenieurwissenschaften. Gleiches gilt für die Naturwissenschaften. Auch sie exportieren einen hohen Anteil ihrer Lehre in die Ingenieurwissenschaften. Umgekehrt sind letztere ein vergleichsweise schwacher Exporteur von Lehrangeboten.

*Tabelle 14: Lehr-Exporte nach Schwerpunkten der Disziplinaritätsstruktur (Mehrfachnennungen)*

Fächergruppe Studierende		Schwerpunkte Einrichtung und Dozent						
		Einrichtung + Dozent SGW (monodisziplinär)	Einrichtung NW (monodisziplinär)	Einrichtung + Dozent TIW (monodisziplinär)	Einrichtung SGW + interdisziplinärer Dozent	Einrichtung TIW + interdisziplinärer Dozent	Einrichtung + Dozent interdisziplinär	Sonstige (verschiedene Kombinationen)
SGW	Anzahl	22	3	1	17	3	3	3
	Spalten %	100,0	60,0	9,1	85,0	33,3	17,6	20,0
NW	Anzahl	9	5	1	5	2	7	3
	Spalten %	40,9	100,0	9,1	25,0	22,2	41,2	20,0
TIW	Anzahl	9	4	11	12	8	14	14
	Spalten %	40,9	80,0	100,0	60,0	88,9	82,4	93,3
Gesamt	Anzahl	22	5	11	20	9	17	15
	Spalten %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Sozialwissenschaftliche Schwerpunkte unterrichten vorwiegend in den Sozialwissenschaften. Gleiches gilt für die anderen Fächergruppen. Bei kombinierten Schwerpunkten richtet sich das Studienangebot nach der organisatorischen Zugehörigkeit. Interdisziplinär qualifizierte Dozenten bieten mehrheitlich in dem Gebiet an, das der organisatorischen Zugehörigkeit ihrer Einrichtung entspricht. Je weniger stark ausgeprägt die disziplinäre Orientierung des Schwer-

punktes ist, desto eher findet sich das Lehrangebot in den Technik- und Ingenieurwissenschaften. Hier haben wir wieder ein Indiz dafür, dass Interdisziplinarität eigentlich von hier aus, das heißt aus den praxisorientierten Fächern der Technik- und Ingenieurwissenschaften, angestoßen wird. Wenn dies zutrifft, bedeutet dies zugleich inhaltlich einiges für die Art und Weise des Bedarfs, der hier geltend gemacht wird. Je nachdem, in welcher Weise sozialwissenschaftlicher Input in das Lehrangebot eingebaut wird, haben wir es potentiell entweder mit talk und action, mit sachlicher Hierarchie oder aber mit höher integrierten Formen der Interdisziplinarität zu tun. Darüber können nur inhaltliche Gesichtspunkte Auskunft geben.

*Zusammenfassend* kann zu Fächergruppen und Disziplinaritätsstrukturen gesagt werden: es gibt stark asymmetrische Beziehungen zwischen den Fächergruppen, was die wechselseitigen (also interdisziplinären) Lehrangebote betrifft. Traditionelle Strukturen existieren weiter, was man an der hohen Selbstreproduktion bei allen drei Fachkulturen sieht. Diese gilt selbst noch bei kombinierten Angeboten aus Sozial- und Naturwissenschaften, wo die jeweiligen Klienteln jeweils vollständig vertreten sind. Die Angebote aus interdisziplinär organisierten Einrichtungen gehen vorwiegend in die Ingenieurwissenschaften. TIW-Studierende waren in fast drei Vierteln aller Fälle Adressaten von TA in der Lehre. Angesichts der Zahl der von den TIW selbst angebotenen Veranstaltungen handelt es sich dabei hauptsächlich um Angebote anderer Fächergruppen. Angebote aus anderen Gebieten werden am stärksten in den naturwissenschaftlichen Studiengängen und in den Ingenieurwissenschaften eingeholt. Als Anbieter dominieren in beiden Fällen die Sozialwissenschaften vor den multidisziplinär organisierten Anbietern.

Hier zeigt sich zum ersten Mal so etwas wie eine sachliche Hierarchie bzw. Leistungsbeziehung zwischen klassischen Fächergruppen. Angebots- und Nachfrageseite von TA in der Lehre weisen offenkundig unterschiedliche Profile auf. Der Überhang auf der Angebotsseite zugunsten der SGW bzw. der komplementäre Überhang auf der Nachfrageseite zugunsten der TIW spricht für eine primäre Integration der TA-Lehre in die stärker anwendungsorientierten Fächer der TIW. Wir werden später sehen, inwiefern dies ein dominantes Merkmal der TA-Lehre ist.

### **3.3 Zwischenfazit**

Fassen wir die bisher erreichten Ergebnisse zusammen, so lässt sich Folgendes festhalten: Die Lehre der TA wird sowohl in Universitäten als auch an Fachhochschulen in verschiedenen Typen von Studiengängen angeboten. Nirgends ist sie Teil des Kernangebots. Sie trägt insgesamt den Charakter eines Ad-hoc-Angebots. TA-Lehre ist insgesamt eher eine Aufgabe der Sozial-, Geistes, Technik- und Ingenieurwissenschaften. Sie ist vorwiegend monodisziplinär organisiert, weist aber doch in relativ starkem Maße auch organisatorische Verflechtungen multi- oder interdisziplinärer Natur auf. Die Naturwissenschaften prägen vielfach die Berufsbiografie der Lehrenden mit, kommen aber in den Lehrangeboten kaum vor. Bei den interdisziplinären Lehrangeboten, vor allem beim wechselseitigen Lehre-Export gibt es stark asymmetrische Beziehungen zwischen den Fächergruppen. Interdisziplinär organisierte Einrichtungen exportieren vorwiegend in die Ingenieurwissenschaften. Naturwissenschaftliche Studiengängen und Ingenieurwissenschaften sind die relativ stärksten Importeure. Sie beziehen Lehre vor allem von sozialwissenschaftlichen und interdisziplinär organisierten Anbietern.

Wir haben bislang die organisatorische Ebene der Disziplinenstruktur in der TA-Lehre betrachtet, also die institutionellen und personellen Gegebenheiten und deren fachliche Einbettung. Im Gesamtbild sind bis hierher die disziplinären Kerne der TA-Lehre deutlich sichtbar geworden. Am stärksten sind sie in den Sozialwissenschaften und in den Naturwissenschaften ausgeprägt, weniger deutlich dagegen in den Ingenieurwissenschaften. Das bildet in gewisser Weise die Verfassung dieser Fachgebiete ab. Sozial- und Naturwissenschaften sind stärker grundlagenorientiert und eher in den klassischen Fächerkanon der Universität eingebunden als die stärker anwendungsorientierten und klassische Disziplingrenzen tendenziell schneller überschreitenden technischen Fächer. Also haben wir das Bild der klassischen Disziplinen vor uns, das jedoch quasi an den Rändern interdisziplinär eingefärbt ist. Man kann vor diesem Hintergrund sagen, dass auf dem Gebiet der TA Bewegung in das Verhältnis der Disziplinen kommt, dass diese sich mit anderen Worten im Aufbruch befinden.

Das Gesamtbild von einem Aufbruch, der sich allerdings, wie wir gesehen haben, auf der Basis disziplinärer Verankerung vollzieht, würde, wenn es sich bestätigen ließe, die These von der Sicherung wissenschaftlicher Standards (Grundlagenorientierung) in disziplinären oder disziplinförmigen Kontexten stützen.

Wir haben somit in gewisser Weise die äußere Seite beschrieben, ohne damit jedoch über den Status der TA-Lehre im Hinblick auf die Frage nach Multi- und Transdisziplinarität schon etwas Genaueres sagen zu können. Wohin der beschriebene Aufbruch geht, welchen inhaltlichen Linien er folgt und was sich daraus für die Form der interdisziplinären Integration ergibt, ist mit anderen Worten noch unklar.

Zur Beantwortung dieser Fragen soll im nächsten Schritt ein etwas genaueres Bild von den Inhalten der TA-Lehre gewonnen werden. Es sollen die Lehr-Inhalte typisierend beschrieben und dann die Korrelationen zu den oben skizzierten Strukturen überprüft werden.

#### **4. Sozialstrukturelle und kulturelle Dimension – Inhalte der TA-Lehre in und zwischen den Fachkulturen**

Im folgenden Abschnitt wenden wir uns den Inhalten der TA-Lehre zu. Dabei stützen wir uns, wie eingangs erläutert, auf die öffentlich zugänglichen Daten in Vorlesungsverzeichnissen und auf Internetseiten der Veranstalter sowie auf zusätzliche Auskünfte der Lehrenden. Wir können auf der Grundlage dieser Daten Angaben zu den Themen machen, die in den Lehrveranstaltungen auftauchen. Weitergehende inhaltsanalytische oder gar strukturrekonstruktive Analysen sind mit diesem Datenmaterial nicht möglich. Deshalb werden wir die Befunde nur mit gewisser Vorsicht interpretieren können. Wir betrachten unsere Ergebnisse insofern als vorläufig und eher explorativ. Sie können allerdings Anhaltspunkte für weitergehende vertiefende Fragestellungen liefern.

##### **4.1 Lehrinhalte**

Die Inhalte der TA-Lehre variieren in vergleichbarer Weise wie die Studiengänge, in denen sie angeboten werden. Ohne Blick auf die Zahlen wird schon deutlich, dass sehr Unterschiedliches unter dem Label TA gelehrt wird, und dass es nichts gibt, was immer gelehrt wird, wenn es um TA geht. Die große Vielzahl von Themen und Inhalten kann man sachlich in folgende 7 thematische Gruppen zusammenfassen:

*Tabelle 15: Inhalte der TA-Lehre(Mehrfachnennungen)*

Inhalte	Anzahl	% der Fälle
Methoden und Anwendungen von TA	66	68,8
Technik als Gegenstand der SGW	54	56,3
Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA	39	40,6
TA und Umwelt(-management)/ Nachhaltigkeit	33	34,4
TA in spezifischen Feldern	29	30,2
Risiko	25	26,0
TA und Wirtschaft	25	26,0
Fälle Gesamt	96	

Die Kategorie „Methoden und Anwendungen von TA“ umfasst als Einzelthemen die Folgenden: Allgemeine Methoden der TA (Prognose- und Bewertungsverfahren, Methodenbeschreibungen; methodische Grundlagen für die TA; Methoden der Technikbewertung); Praxis der TA (TA als Politikberatung; Technikbewertung als Berufsfeld; TA objectives, tool kits and research processes, addressees and users of TA; Praxiseinführung TA, Praxiserfahrung mit TA), TA-Fallstudien/-beispiele (Praxisbeispiele: Bioethanol, SÄNGER, Solarenergie, Transrapid; GMO, Fahrerassistenzsysteme; Case studies (Automotive- Nahrungsmittel-, Maschinenbau-, Telekommunikationsendgeräte-, Chemie-Branche); RFID, UbiCom, Digitales Fernsehen (DVB/iTV), Gesundheitskarte, Road Pricing; Erneuerbare Energien), Technikbewertung, sofern abgegrenzt bzw. nicht gleichgesetzt von bzw. mit TA, Partizipative TA/Methoden (Stakeholder-Dialog; Partizipative Technikgestaltung; Bürgerbeteiligung und Mediation; Delphi; Partizipative Diskursverfahren).

In die Gruppe „Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften“ finden sich folgende Einzelthemen: (Sozialkonstruktivistische) Technikgestaltung (social shaping of technology, substitution of technologies; nutzerorientierte Technikentwicklung; Constructive TA), Technikfolgen (Soziale und gesundheitliche Auswirkungen; Schadstoff und Gefahrstoffproblematik, ökologisches Gleichgewicht, Klimafolgen, biologische Vielfalt; Auswirkungen der Biotechnologie auf nicht-industrialisierte Länder; soziale, politische und Umwelteinflüsse neuer Technologien; Folgen des Technikeinsatzes im Bildungsbereich; Wechselwirkung zwischen Natur), Technik als soziales Phänomen (Technikgeneseforschung, sozialwissenschaftliche Technikforschung; Techniksoziologie; sozialwissenschaftliche Perspektive), Technik und Gesellschaft (allgemein); Rechtliche Aspekte (CBD, WTO/TRIPs, Zulassung und Kennzeichnung; Patente und Sortenschutz, Haftungsrecht; Datenschutz, Lizenzen;

Rechtsfragen im E-Commerce + Strafrecht + Daten- und Konsumentenschutz + Urheberrecht; Produktverantwortung und Rücknahmeverpflichtung; Anlagensicherheit, Störfallvorsorge, Verwaltungsverantwortung; Vorsorgeprinzip), Technik und Ethik (Ethische und moralische Bedingungen; Ethik für Ingenieure), Gender-Aspekte.

Die Gruppe „Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA“ fasst folgende Themenbereiche zusammen: Geschichte der TA, Konzeptionen (Was ist TA? Ziele, Definitionen und charakteristische Probleme der TA; Aufgabenstellung und Struktur von TA; Grundlagen, Ansätze; Kontroversen; Einführung in TA), Institutionen und Politische Einbettung der TA.

Die Gruppe „TA und Umwelt(-management)/Nachhaltigkeit“ umfasst: Nachhaltigkeit (nachhaltige Entwicklung; Biodiversität), TA im Umweltmanagement (Ökobilanzen, Öko Controlling, Umweltaudits; Produktlinienanalysen; Baustoffkreisläufe; Recycling; Qualitäts- und Umweltmanagement; Environmental Risk Assessment (EnRA); Integrated Assessment (IA); Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Umweltpolitik), Ingenieurwissenschaftlich-materiale Anwendungen (Stoffströme, Stoffstromanalyse und Life Cycle Analysis.)

Unter „TA in spezifischen Feldern“ fallen: TA für Informationstechnik (Softwareentwicklung; Informationstechnologien; Informatikkonzepte im E-Business; Informationsgesellschaft), TA in Landwirtschaft und Ernährung, TA im Gesundheitswesen (Health Technology Assessment; Bewertung neuer Medikamente, genetischer Tests und Screenings; Medizinische TA; TA und Telemedizin), TA in der Planung (Stadt-, Verkehr-, Gebäude-, Gebäudebewirtschaftung- oder Objektplanung).

Die Gruppe „Risiko“ umfasst folgende Themen: Risikoanalysen, -abschätzung, -bewertung (sozialwissenschaftliche Risikoforschung; Risikokommunikation und -wahrnehmung; Technik- und Risikoakzeptanz bei modernen Technologien; Risikoforschung; Risk Management; Umgang mit technischen Risiken; Risikoanalyse).

Die Gruppe „TA und Wirtschaft“ fasst folgende Bereiche zusammen: Innovation (Innovationstheorien; Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen; Innovative TA; Innovationssoziologie und -politik), Wirtschaftliche Kalküle (Nutzwertanalyse; Kosten-Nutzen-Analyse; Ökonomische Ansätze zur Technikbewertung; Produktfolgenabschätzung; TA in der Produktentwicklung; TA und Unternehmen; Produktzyklus; Technologiemanagement; Transition Management).

Was also wird gelehrt, wenn es um TA an deutschsprachigen Hochschulen geht? In über zwei Dritteln aller Fälle geht es unter dem Label „Methoden und Anwendungen von TA“ vor allem um die praktische Anwendung von TA-Methoden und teilweise um Reflektionen hierüber, der Anteil an Fallbeispielen und TA-Fallstudien ist enorm. Hier erkennen wir den in der organisatorischen Struktur bereits identifizierten Gesichtspunkt der Anwendungsorientierung wieder. Er prägt in starkem Maße die Lehrinhalte.

In etwas über der Hälfte der Fälle wird „Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften“ thematisiert. Hier geht es dann um Technikfolgen für, -gestaltung in und -kontrolle durch Gesellschaft, kurzum darum, Technik als sozialen Gegenstand jenseits von Maschinen oder Laboren begreiflich zu machen. Zwei Fünftel aller Veranstaltungen behandeln Grundlagen, Geschichte und Einbettung der TA. Diese Fallgruppen stehen inhaltlich im Gegensatz zur erstgenannten eher für Grundlagenorientierung und Reflexion.

Für die Veranstaltungen, in denen TA nur Teil ist, ist natürlich interessant, worin TA hier eingebettet wird, bzw. was an TA hier unterrichtet wird. Das Vorgehen für Zustandekommen und Vergabe der Variablen ist das bereits eingeführte. Hier kam lediglich eine kleine, aber interessante Kategorie hinzu: „Fachübergreifende Kompetenzen“. Immerhin sechsmal waren TA-Inhalte Teil von Kommunikationstechniken, Konfliktmanagement, der Vermittlung fachübergreifender Kompetenzen, Kultur und Kommunikation oder des Studium fundamentale. Deutlicher Spitzenreiter ist „Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften“ (in 23 von 52 Fällen = 44,2%). TA kann hier als Beispiel verwendet werden, etwa technikethische Fragestellungen aufzuwerfen, in soziologischen und politologischen Seminaren und Vorlesungen ist ein häufiger Nachbar die Technokratiedebatte. Offensichtlich aber wird TA häufiger in sozial- und geisteswissenschaftlichen Kontexten auch thematisiert als in anderem disziplinären Zusammenhang.

Fassen wir den Überblick über die *inhaltlichen* Aspekte von TA in der Lehre zusammen, so fällt zunächst deren hohe Heterogenität, das Fehlen spezifischer Merkmale auf. Es gibt mit anderen Worten kein inhaltliches Kriterium, an welchem man TA-Lehre auf den ersten Blick identifizieren könnte. Sehr viel Unterschiedliches wird gelehrt, wenn auf dem Seminarplan TA steht. Das ist ein wichtiges Indiz dafür, dass bei allem interdisziplinären Aufbruch die TA-Lehre allem Anschein nach noch sehr weit von einheitlichen Fragestellungen, Theorien und Methoden entfernt ist. Wir nehmen dies als einen ersten Indikator dafür, dass TA gegen-

wärtig noch keine emergenten Eigenschaften neuer disziplinärer Integration (*Transdisziplinarität*) aufweist, sondern eher *multidisziplinär* verfasst zu sein scheint.

Man kann allerdings auf Grund der Verteilung der Themen vermuten – und diese Vermutung wird im Folgenden zu prüfen sein –, dass diese Themenvielfalt unter ihrer Oberfläche eine Struktur aufweist, die nicht auf Anhieb sichtbar ist, dass sie beispielsweise *bipolar* gestaltet ist, dass wir also mit Grundlagen- und Anwendungsorientierung zwei komplementäre Schwerpunkte mit jeweils eigenen *sachlichen Hierarchien* finden.

Diese Vermutungen sollen im weiteren Argumentationsgang überprüft und weiter verfeinert werden. Zu diesem Zwecke betrachten wir zunächst die empirischen Korrelationen zwischen verschiedenen Lehrinhalten. Wenn man alle Lehrinhalte jeweils paarweise miteinander vergleicht, ergeben sich in genau drei Kombinationen signifikante Korrelationen. Das sind die Kombinationen Grundlagen und Methoden, Risiko und Umwelt sowie Umwelt und Wirtschaft. Die folgenden Tabellen 16-18 stellen diese Zusammenhänge dar:

*Tabelle 16: Wie hängen Grundlagen und Methoden in der Lehre zusammen?*

		Methoden und Anwendungen von TA			
		ja	nein		
<b>Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA</b>	ja	Anzahl	33	6	39
		Zeilen%	84,6%	15,4%	100,0%
		Spalten%	50,0%	20,0%	40,6%
	nein	Anzahl	33	24	57
		Zeilen%	57,9%	42,1%	100,0%
		Spalten%	50,0%	80,0%	59,4%
	gesamt	Anzahl	66	30	96
		Zeilen%	68,8%	31,3%	100,0%
		Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Wir beobachten einen hoch signifikanten ( $p=.006$ ), asymmetrischen Zusammenhang zwischen den beiden Variablen. Das heißt, wenn Methoden und Anwendungen (also eher praxisbezogen) gelehrt werden, dann in der Regel auch allgemeine Grundlagen, nicht jedoch umgekehrt. Außerdem ist eine hohe Korrelation auf der negativen Seite zu beobachten: Wenn keine Methoden und Anwendungen gelehrt werden, dann auch keine Grundlagen. Anwendungen und Methoden in der Praxis setzen mit anderen Worten wissenschaftliche Grundlagen voraus, werden aber selbst nicht zwingend bei Grundlagenveranstaltungen mit gelehrt.



*Tabelle 17: Wie hängen die Themen Risiko und Umwelt in der Lehre zusammen?*

			<b>Risiko</b>		Gesamt
			ja	nein	ja
<b>TA und Umwelt (-management)/ Nachhaltigkeit</b>	ja	Anzahl	14	19	33
		Zeilen%	42,4%	57,6%	100,0%
		Spalten%	56,0%	26,8%	34,4%
	nein	Anzahl	11	52	63
		Zeilen%	17,5%	82,5%	100,0%
		Spalten%	44,0%	73,2%	65,6%
	Gesamt	Anzahl	25	71	96
		Zeilen%	26,0%	74,0%	100,0%
		Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Die Themen Risiko und Umwelt(-management) und Nachhaltigkeit korrelieren positiv. Sie werden tendenziell zusammen gelehrt, wobei eine Asymmetrie zugunsten des Risikothemas besteht. Wenn Risikothemen in der Lehre vorkommen, dann tendenziell auch Umweltthemen. Umgekehrt gilt dies nicht. Stark korrelieren dagegen wiederum die negativen Werte; wenn eines von beiden Themen nicht auftaucht, dann in drei Vierteln der Fälle das andere auch nicht.

Die dritte inhaltliche Korrelation zeigt sich zwischen den Themen Umwelt und Wirtschaft. Tabelle 18 macht deutlich, dass Wirtschaftsthemen in gewissem Umfang den Umweltthemen folgen und dass wiederum, wie bei den zuvor dargestellten Paaren, der Zusammenhang auf der negativen Seite sehr stark ist.

*Tabelle 18: Wie hängen die Themen Umwelt und Wirtschaft in der Lehre zusammen?*

			<b>TA und Umwelt(- management)/Nachhal- tigkeit</b>		
			ja	nein	
<b>TA und Wirtschaft</b>	ja	Anzahl	14	11	25
		Zeilen%	56,0%	44,0%	100,0%
		Spalten%	42,4%	17,5%	26,0%
	nein	Anzahl	19	52	71
		Zeilen%	26,8%	73,2%	100,0%
		Spalten%	57,6%	82,5%	74,0%
	Gesamt	Anzahl	33	63	96
		Zeilen%	34,4%	65,6%	100,0%
		Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

*Zusammenfassend* kann zu den Zusammenhängen der Lehrinhalte folgendes gesagt werden: Unsere Vermutung, dass es sachliche Hierarchien zwischen den Themen gibt, lässt sich jedenfalls in den hier abgebildeten Fällen ganz gut belegen. Zusammen genommen lassen sich solche Hierarchien oder Asymmetrien in mindestens zweierlei Hinsicht feststellen. Zum einen haben wir einen Vorrang der anwendungs- und methodenbezogenen Fragestellungen vor den Grundlagenfragen beobachtet. Zum anderen gibt es eine Stufenfolge der Themen Risiko, Umwelt und Wirtschaft, die mit abnehmender Bedeutung voneinander abhängen.

Diese bivariaten Auswertungen zeigen, dass sich im Gefüge der Lehr-Themen eine komplexere Struktur manifestiert. Um diese aufzuklären, betrachten wir im nächsten Schritt (4.2) zunächst noch die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Lehrinhalten und den oben im 3. Abschnitt identifizierten Disziplinaritätsstrukturen und deren Schwerpunkten etwas genauer. Vor diesem Hintergrund wollen wir dann abschließend (4.3) den Versuch unternehmen, Felder der TA-Lehre zu identifizieren, auf denen sich inhaltliche Schwerpunktbildungen komplexerer Art und organisatorische Muster aufeinander beziehen lassen.

## ***4.2 Korrelationen zwischen Inhalten und Disziplinaritätsstrukturen***

Im Hinblick auf mögliche Zusammenhänge zwischen dem fachlichen Hintergrund der beteiligten Lehreinrichtungen und den Themen lassen sich insgesamt nur recht schwache Konturen erkennen, wie Tabelle 19 deutlich macht.

Sozial- und Geisteswissenschaftliche Einrichtungen lehren Methoden, Grundlagen und Technik als Gegenstand der Sozialwissenschaften (beispielsweise Techniksoziologie). Überall dort, wo die Technik- und Ingenieurwissenschaften institutionell beteiligt sind, stehen tendenziell inhaltliche Aspekte des Risikos, des Umweltmanagements und der Nachhaltigkeit, aber auch Fragen der Wirtschaft im Vordergrund. Daraus erkennt man, bei aller gebotenen Vorsicht der Dateninterpretation, Hinweise auf eine mögliche Struktur der TA-Lehre. Man kann vermuten, dass jedenfalls das Themenfeld Risiko-Umwelt-Wirtschaft stärker in den technik- und ingenieurwissenschaftlich geprägten Einrichtungen gepflegt wird, was sich wiederum aus der dort vorherrschenden pragmatischen Anwendungsorientierung erklären ließe. Die im Vergleich dazu eher systematischen und auf TA als übergreifendes Konzept bezogenen Lehrinhalte der Methoden und Anwendungen sind entsprechend eher in den Sozialwissenschaften

vertreten. Hier zeichnen sich mit anderen Worten die jeweiligen Stärken der Fachkulturen ab, und dies eben auch in einem vergleichsweise breiten thematischen Gebiet wie dem der TA.

*Tabelle 19: Welche Institutionen lehren was? (Mehrfachnennungen)*

Lehrinhalte		Fächergruppe der Institution						Gesamt	
		SGW	NW	TIW	SGW+ NW	SGW+ TIW	NW +TIW		SGW+ NW+ TIW
Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA	Anzahl	18	3	9	0	3	2	4	39
	Spalten%	18,6%	15,8%	11,3%	,0%	11,1%	20,0%	10,5%	
TA in spezifi- schen Feldern	Anzahl	5	3	11	0	5	1	4	29
	Spalten%	5,2%	15,8%	13,8%	,0%	18,5%	10,0%	10,5%	
Risiko	Anzahl	7	1	8	0	4	2	3	25
	Spalten%	7,2%	5,3%	10,0%	,0%	14,8%	20,0%	7,9%	
Methoden und Anwen- dungen von TA	Anzahl	29	4	18	2	4	1	8	66
	Spalten%	29,9%	21,1%	22,5%	33,3%	14,8%	10,0%	21,1%	
Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozial- wissenschaf- ten	Anzahl	23	3	12	1	6	2	7	54
	Spalten%	23,7%	15,8%	15,0%	16,7%	22,2%	20,0%	18,4%	
TA und Um- welt(- manage- ment)/ Nachhaltig- keit	Anzahl	8	3	14	1	1	1	5	33
	Spalten%	8,2%	15,8%	17,5%	16,7%	3,7%	10,0%	13,2%	
Ingenieurs- wissenschaft- lich-materiale Anwendun- gen	Anzahl	2	0	2	0	1	0	1	6
	Spalten%	2,1%	,0%	2,5%	,0%	3,7%	,0%	2,6%	
TA und Wirt- schaft	Anzahl	5	2	6	2	3	1	6	25
	Spalten%	5,2%	10,5%	7,5%	33,3%	11,1%	10,0%	15,8%	
Gesamt	Anzahl	97	19	80	6	27	10	38	277

Im Fall der engen Kooperation zwischen Sozialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften ist der häufigste Inhalt „Technik als Gegenstand der SGW“. Dies kann als Indiz dafür gelten, dass hier Techniker und Ingenieure im Laufe ihrer Studiums dazu angeregt werden sollen, nicht-technische Aspekte in ihren Wissenskanon aufzunehmen, also tatsächlich interdisziplinär.

när zu lernen. Allerdings handelt es sich im Hinblick auf die Gesamtheit der Fälle um eine sehr kleine Zahl von Nennungen.

Wenn man versucht, die Lehrinhalte auf den professionellen Hintergrund der Lehrenden zu beziehen, werden die Zusammenhänge insgesamt eher schwächer. Die sehr kleine Zahl reiner Naturwissenschaftler kann man in diesem Fall unberücksichtigt lassen. Im Übrigen zeigen

*Tabelle 20: Welche Lehrenden lehren was? (Mehrfachnennungen)*

Lehrinhalte		Fachlicher Hintergrund Dozent				Gesamt
		SGW	NW	TIW	Interdisziplinär (vorwiegend SGW+NW, SGW+TIW, NW+TIW)	
Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA	Anzahl	10	1	8	20	39
	Spalten%	14,9%	33,3%	12,9%	14,2%	
TA in spezifi- schen Feldern	Anzahl	0	0	8	21	29
	Spalten%	,0%	,0%	12,9%	14,9%	
Risiko	Anzahl	7	0	9	8	24
	Spalten%	10,4%	,0%	14,5%	5,7%	
Methoden und Anwendungen von TA	Anzahl	21	1	12	31	65
	Spalten%	31,3%	33,3%	19,4%	22,0%	
Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissen- schaften	Anzahl	19	0	7	28	54
	Spalten%	28,4%	,0%	11,3%	19,9%	
TA und Um- welt(- management)/ Nachhaltigkeit	Anzahl	5	1	10	16	32
	Spalten%	7,5%	33,3%	16,1%	11,3%	
Ingenieurwis- senschaftlich- materiale An- wendungen	Anzahl	1	0	2	3	6
	Spalten%	1,5%	,0%	3,2%	2,1%	
TA und Wirt- schaft	Anzahl	4	0	6	14	24
	Spalten%	6,0%	,0%	9,7%	9,9%	
Gesamt	Anzahl	67	3	62	141	273

sich bei den reinen Sozialwissenschaftlern Schwerpunkte bei den Grundlagen, den Methoden und den sozialwissenschaftlichen Themen der Wissenschafts- und Technikforschung. Schwerpunkte der Technik- und Ingenieurwissenschaften liegen auch hier auf den Feldern Risiko, Umwelt und Wirtschaft. Die interdisziplinär geprägten Lehrenden streuen breit über nahezu alle Lehrgebiete, wie die Tabelle 20 ausweist.

*Tabelle 21: Welche disziplinären Schwerpunkte lehren was? (Mehrfachnennungen)*

Lehrinhalte		Schwerpunkte Einrichtung und Dozent						Gesamt
		Einrichtung und Dozent Sozialwissenschaften (monodisziplinär)	Einrichtung und Dozent Ingenieurwissenschaften (monodisziplinär)	Sozialwiss Einrichtung und interdisziplinär Dozent	Ingenieurwiss Einrichtung und interdisziplinär Dozent	Einrichtung und Dozent interdisziplinär	Sonstige (verschiedene Kombinationen)	
Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA	Anzahl	7	5	11	2	5	9	39
	Spalten%	15,9%	12,5%	20,8%	8,3%	10,0%	13,6%	
TA in spezifischen Feldern	Anzahl	0	6	5	5	9	4	29
	Spalten%	,0%	15,0%	9,4%	20,8%	18,0%	6,1%	
Risiko	Anzahl	5	5	2	1	4	8	25
	Spalten%	11,4%	12,5%	3,8%	4,2%	8,0%	12,1%	
Methoden und Anwendungen von TA	Anzahl	14	8	15	5	8	16	66
	Spalten%	31,8%	20,0%	28,3%	20,8%	16,0%	24,2%	
Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften	Anzahl	12	4	11	5	10	12	54
	Spalten%	27,3%	10,0%	20,8%	20,8%	20,0%	18,2%	
TA und Umwelt(- management)/ Nachhaltigkeit	Anzahl	3	8	5	3	6	8	33
	Spalten%	6,8%	20,0%	9,4%	12,5%	12,0%	12,1%	
Ingenieurwissenschaftlich- materiale An- wendungen	Anzahl	0	2	2	0	1	1	6
	Spalten%	,0%	5,0%	3,8%	,0%	2,0%	1,5%	
TA und Wirtschaft	Anzahl	3	2	2	3	7	8	25
	Spalten%	6,8%	5,0%	3,8%	12,5%	14,0%	12,1%	
Gesamt	Anzahl	44	40	53	24	50	66	277

Bei der Zuordnung von Lehr-Themen zu den oben im Abschnitt 3.2 identifizierten Schwerpunkten der Disziplinaritätsstruktur zeichnet sich das bislang gewonnene Bild noch etwas deutlicher ab, wie Tabelle 21 zeigt. Sozialwissenschaftliche Dozenten in sozialwissenschaftlichen Einrichtungen befassen sich im Wesentlichen mit sozialwissenschaftlicher Wissenschafts- und Technikforschung, also mit Methoden und Anwendungen im oben erläuterten Sinne und mit sozialwissenschaftlichen Fragen. Sobald die Dozenten hier interdisziplinäre Hintergründe aufweisen, verschiebt sich der Schwerpunkt eher in Richtung Grundlagen. Ingenieurwissenschaftliche Einrichtungen mit monodisziplinären Dozenten bewegen sich auf den oben genannten Feldern der Risiko-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsanalyse. Stark interdisziplinäre Schwerpunkte – interdisziplinäre Einrichtungen mit interdisziplinären Dozenten – engagieren sich vergleichsweise am stärksten auf dem Gebiet von TA und Wirtschaft.

In einem letzten Schritt lassen sich diese Ergebnisse noch im Hinblick darauf sortieren, für welche Studienfächer die eben gefundenen Zusammenhänge jeweils gelten. Tabelle 22 gibt darüber Auskunft.

In dieser Übersicht lösen sich die bislang beobachteten Zusammenhänge tendenziell wieder auf. Das Thema Risiko wandert in den Bereich der Lehre von sozial- und geisteswissenschaftlichen Einrichtungen für ebensolche Studiengänge. Die Grundlagen werden vergleichsweise am ehesten von demselben organisatorisch-personellen Cluster für die Technik- und Ingenieurwissenschaften angeboten. In dieser Gegenüberstellung wird noch einmal deutlich, dass die oben gefundenen starken Zusammenhänge zwischen einzelnen Themengruppen am ehesten mit den organisatorisch-personellen Gegebenheiten korrelieren und im Vergleich dazu nur relativ schwach mit den Studienfächern, für welche die TA-Lehre angeboten wird. Wenn es zutrifft, dass Disziplinstrukturen sich an den in der Lehre vertretenen Fächern identifizieren lassen, wäre dies ein Hinweis darauf, dass diese disziplinären Strukturen im Falle der TA im Vergleich zu Institutionen und Personen einen eher schwachen Einfluss auf die Themen der Lehre ausüben. Wenn man daran erinnert, welchen schwachen Stand klassische akademische Fächer in der TA-Lehre insgesamt haben, ist dies nicht verwunderlich. Im Ergebnis scheint es also so zu sein, dass sich auf dem Gebiet der TA sowohl über hybride Fächer als auch über die organisatorische und personelle Hybridisierung thematische Schwerpunkte der oben skizzierten Art bilden. In einem abschließenden Analyseschritt wollen wir dieser Vermutung nachgehen.

Tabelle 22: Welche disziplinären Schwerpunkte lehren für welche Fächer was? (Mehrfachnennungen)

Lehrinhalte („Was“?)		Struktur Schwerpunkte und Fächer („Wer für wen“?)					Gesamt
		SGW Inst (Doz mono/inter) lehrt für SGW	TIW Inst (Doz mono/inter) lehrt für TIW	SGW Inst (Doz mono/inter) lehrt für TIW/NW	Interdisziplinär Inst und Doz lehrt für TIW/NW	Sonstige lehrt für TIW	
Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA	Anzahl	2	5	12	3	7	29
	Spalten%	7,7%	12,5%	24,0%	8,3%	12,5%	
TA in spezifischen Feldern	Anzahl	0	6	2	7	3	18
	Spalten%	,0%	15,0%	4,0%	19,4%	5,4%	
Risiko	Anzahl	4	5	3	4	7	23
	Spalten%	15,4%	12,5%	6,0%	11,1%	12,5%	
Methoden und Anwendungen von TA	Anzahl	8	8	14	5	14	49
	Spalten%	30,8%	20,0%	28,0%	13,9%	25,0%	
Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften	Anzahl	9	4	8	7	11	39
	Spalten%	34,6%	10,0%	16,0%	19,4%	19,6%	
TA und Umwelt(-management)/ Nachhaltigkeit	Anzahl	2	8	5	5	6	26
	Spalten%	7,7%	20,0%	10,0%	13,9%	10,7%	
Ingenieurwissenschaftlich-materiale Anwendungen	Anzahl	0	2	2	1	1	6
	Spalten%	,0%	5,0%	4,0%	2,8%	1,8%	
TA und Wirtschaft	Anzahl	1	2	4	4	7	18
	Spalten%	3,8%	5,0%	8,0%	11,1%	12,5%	
Gesamt	Anzahl	26	40	50	36	56	208

Zusammenfassung des Abschnitts 4.2: Korrelationen zwischen Lehrinhalten und Disziplinaritätsstrukturen sind schwer auszumachen. Ganz grob kann man sagen, dass die oben gefundenen thematischen Schwerpunkte sich differentiell verteilen. Grundlagen und Methoden werden eher von sozial- und geisteswissenschaftlichen Einrichtungen und Dozenten tendenziell für ihre eigene Fachkultur angeboten. Risiko, Umwelt und Wirtschaft sind eher auf dem Gebiet der Technik- und Ingenieurwissenschaften vertreten. Insgesamt kann man mit Blick auf die Disziplinstruktur der Einrichtungen sagen, dass organisatorisch und/oder personell eher monodisziplinäre Einrichtungen für Grundlagen, Methoden und Anwendungen verantwortlich sind, organisatorisch und/oder personell eher interdisziplinäre Einrichtungen dagegen eher für Risikoanalysen, TA in spezifischen Feldern sowie TA und Wirtschaft.

*Insgesamt* können wir an dieser Stelle von einer hohen Heterogenität der Lehrinhalte auch vor dem Hintergrund der organisatorisch-personellen Struktur der TA-Lehre sprechen. Die klassischen disziplinären Strukturen scheinen sich auf beiden Ebenen jedenfalls ein Stück weit aufgelöst zu haben, ohne dass bereits neue, integrierte Strukturbildung erkennbar wäre. All dies spräche bislang in der Tendenz eher für eine multidisziplinäre Gesamtsituation der TA-Lehre. Wir haben jedoch im Laufe der Analyse von Lehrinhalten Anlass zu der Vermutung gewonnen, dass sich vielleicht innerhalb dieser hohen Heterogenität unterschiedliche bipolare Muster mit je eigenen sachlichen Hierarchien wechselseitig überlagern. Diese Vermutung wird im folgenden Analyseschritt abschließend überprüft.

### **4.3 Dimensionen und Felder der TA-Lehre**

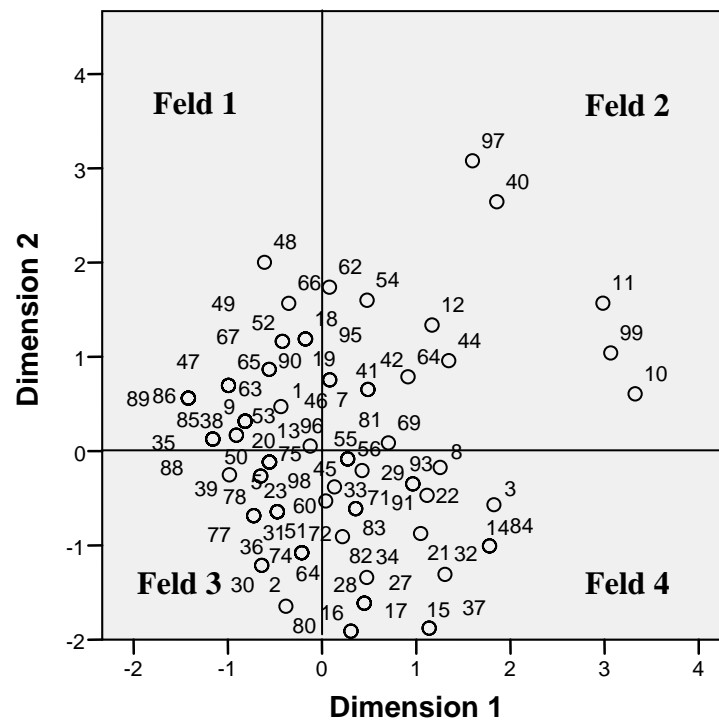
Es hatte sich bereits angedeutet, dass bivariate Vergleiche die thematische Struktur der TA-Lehre nicht gut abbilden. Deshalb stellen wir im Folgenden die Ergebnisse einer Mehrfachkorrespondenzanalyse der Lehrinhalte vor, mit deren Hilfe ein etwas komplexeres Bild gezeichnet werden kann. In diese Analyse gehen die oben schon ausführlich vorgestellten acht Variablen der Lehrinhalte ein (vgl. S. 27).

Die Korrespondenzanalyse ist ein Verfahren, mit dem man Beziehungen zwischen nominal skalierten Variablen grafisch darstellen und prüfen kann. Auf der Basis der Kontingenztafel mehrerer Variablen werden die relativen Häufigkeiten der Merkmalsausprägungen sowie deren Abstände zur Verteilung erwarteter Häufigkeiten berechnet. Dies geschieht im vorliegenden Fall in zwei Dimensionen. Die Abbildung 1 enthält die Objektwerte aller Fälle, also die Lage der einzelnen Fälle auf den beiden rechnerisch ermittelten Dimensionen.

Vor der inhaltlichen Interpretation seien einige Bemerkungen zur generellen Aussagekraft dieser Analyse vorausgeschickt. Aus den Abstandsprofilen wird in der Korrespondenzanalyse als Distanzmaß die so genannte Trägheit ermittelt. In ihr drückt sich vereinfacht gesagt das Mittel aller Abstände zwischen beobachteten und erwarteten Häufigkeiten aus. Niedrige Trägheitsgrade indizieren schwache Korrelationen zwischen den Variablen. Die Aussagekraft der Korrespondenzanalyse hängt von der insgesamt berechneten Trägheit ab. Für jede Dimension lässt sich dann jeweils der durch sie erklärte Anteil angeben.



Abbildung 1: Mehrfachkorrespondenzanalyse der Lehrinhalte



Die Trägheit liegt im vorliegenden Fall für die erste Achse bei .236, für die zweite bei .178, der Anteil der erklärten Varianz damit insgesamt bei ca. 41%. Von dieser erklärten Varianz entfallen also ca. 60% auf die erste und ca. 40% auf die zweite Achse.

Ein weiteres Maß zur Interpretation der Korrespondenzanalyse ist Cronbach's Alpha. Dessen Wert beträgt für die erste Achse .538, für die zweite .339, insgesamt .453. Cronbach's Alpha ist ein Maß zur Berechnung der internen Konsistenz der Korrespondenzanalyse. Die interne Konsistenz drückt aus, wie stark die einzelnen Items mit der Gesamtheit der übrigen Items zusammenhängen. Sie gilt auch als Maß der Reliabilität. Alpha kann bei perfekter Konsistenz ein Maximum von +1 erreichen. Je kleiner der Wert, desto geringer ist die Konsistenz.

Insgesamt erklärt also die vorgestellte Korrespondenzanalyse nur einen relativ niedrigen Anteil an Varianz und ist nicht sehr konsistent. Das heißt, die Erklärungskraft und die interne Konsistenz des Modells sind relativ niedrig. Wenn wir dies im Folgenden berücksichtigen, so

erlaubt das Modell doch zumindest eine etwas detailliertere Sichtweise auf die Struktur der Lehre als unsere bisherigen Analysen.

Vor diesem allgemeinen Hintergrund nun einige Bemerkungen zur inhaltlichen Aussage der Korrespondenzanalyse: Eingetragen sind in Abbildung 1 die Objektwerte der einzelnen Fälle. Man erkennt also die Verteilung der Fälle auf der durch die beiden rechnerisch ermittelten Dimensionen gebildeten Fläche. Die durch die Nulllinien der beiden Dimensionen führenden Linien unterteilen diese Fläche in vier Felder.

Die folgenden Tabellen 23 bis 26 dienen der inhaltlichen Beschreibung der Dimension 1 auf der X-Achse. Mit den Ausprägungen dieser Dimension korrelieren neben der Variable Methoden/Anwendungen vor allem die Items Umwelt, Risiko und – in schwächerem Maße – Wirtschaft. Die Korrelationen sind jeweils hoch signifikant und lassen starke Zusammenhänge erkennen. Die Dimension 1 kann daher inhaltlich über die Begriffe Risiko, Umwelt, Wirtschaft und Methoden gekennzeichnet werden. Am deutlichsten ist der Zusammenhang bei der Variable Umwelt. Je höher die Werte auf der Dimension 1 mit anderen Worten sind, desto eher werden die hier genannten Themen gelehrt. Die Dimension 1 indiziert also auf der rechten Seite eher spezielle Felder, welche wir oben bereits als mit den Technik- und Ingenieurwissenschaften assoziiert kennen gelernt hatten (vgl. S. 33). Wir interpretieren deshalb die Dimension 1 im Folgenden als einen Indikator für *fachliche Orientierung*. Hohe Werte indizieren eher technik- und ingenieurwissenschaftliche Themenstellungen, niedrige Werte entsprechend eher sozialwissenschaftliche.

*Tabelle 23: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 1 (fachliche Orientierung): Umwelt*

TA und Umwelt(-management)/Nachhaltigkeit	(SSS, .000)	Lehre Dimension 1		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	2	31	33
	Spalten%	4,0%	67,4%	34,4%
nein	Anzahl	48	15	63
	Spalten%	96,0%	32,6%	65,6%
Gesamt	Anzahl	50	46	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 24: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 1(fachliche Orientierung): Risiko

Risiko	(SSS, .000)	Lehre Dimension 1		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	3	22	25
	Spalten%	6,0%	47,8%	26,0%
nein	Anzahl	47	24	71
	Spalten%	94,0%	52,2%	74,0%
Gesamt	Anzahl	50	46	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 25: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 1(fachliche Orientierung): Wirtschaft

TA und Wirtschaft	(SSS, .000)	Lehre Dimension 1		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	2	23	25
	Spalten%	4,0%	50,0%	26,0%
nein	Anzahl	48	23	71
	Spalten%	96,0%	50,0%	74,0%
Gesamt	Anzahl	50	46	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 26: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 1(fachliche Orientierung): Methoden/Anwendungen

Methoden und Anwendungen von TA	(SSS, .000)	Lehre Dimension 1		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	26	40	66
	Spalten%	52,0%	87,0%	68,8%
nein	Anzahl	24	6	30
	Spalten%	48,0%	13,0%	31,3%
Gesamt	Anzahl	50	46	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Wenn man in gleicher Weise mit der Dimension 2 auf der Y-Achse verfährt, zeigen hier die beiden Items Grundlagen und Technik als Gegenstand der Sozialwissenschaften – wiederum neben der offensichtlich nur schwach diskriminierenden Variable Methoden/Anwendungen – hoch signifikante Korrelationen. Die Tabellen 27 bis 29 machen das deutlich. Niedrige Werte auf dieser Dimension weisen auf Grundlagenorientierung hin, hohe Werte im Umkehrschluss eher auf Anwendungsorientierung. Dass die Variable Methoden/Anwendungen auch mit den niedrigen Werten der Dimension 2 positiv korrelieren, ist ein durch die Asymmetrie der Variablen (vgl. oben S. 30) zu erklärender überlagernder Effekt. Auf die eher grundlagentheoretische Ausrichtung der Dimension deutet ebenso die positive Korrelation mit der Variable

Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften hin. Hier geht es, wie wir oben geschildert haben, auf der Basis konkreter Technikbezüge um allgemeine Aspekte etwa der Technikgestaltung, der sozialen, politischen und Umwelteinflüsse neuer Technologien, um Technik als soziales Phänomen, um Technikgeneseforschung, sozialwissenschaftliche Technikforschung, Techniksoziologie oder Technik und Gesellschaft.

*Tabelle 27: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 2 (Wissenschaftsorientierung): Grundlagen*

<b>Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA</b>	(SSS, .000)	<b>Lehre Dimension 2</b>		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	34	5	39
	Spalten%	70,8%	10,4%	40,6%
nein	Anzahl	14	43	57
	Spalten%	29,2%	89,6%	59,4%
Gesamt	Anzahl	48	48	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

*Tabelle 28: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 2 (Wissenschaftsorientierung): Technik als Gegenstand der Sozialwissenschaften*

<b>Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissen- schaften</b>	(SSS, .004)	<b>Lehre Dimension 2</b>		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	34	20	54
	Spalten%	70,8%	41,7%	56,3%
nein	Anzahl	14	28	42
	Spalten%	29,2%	58,3%	43,8%
Gesamt	Anzahl	48	48	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

*Tabelle 29: Inhaltliche Charakterisierung der Dimension 2 (Wissenschaftsorientierung): Methoden/Anwendungen*

<b>Methoden und Anwendungen von TA</b>	(SSS, .000)	<b>Lehre Dimension 2</b>		
		niedrig	hoch	Gesamt
ja	Anzahl	45	21	66
	Spalten%	93,8%	43,8%	68,8%
nein	Anzahl	3	27	30
	Spalten%	6,3%	56,3%	31,3%
Gesamt	Anzahl	48	48	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%

Vor diesem Hintergrund interpretieren wir die Dimension 2 im Folgenden als einen Indikator für die *Wissenschaftsorientierung* der Lehre. Niedrige Werte indizieren eher eine wissenschaftsinterne Orientierung, hohe Werte indizieren eine auf die Anwendung wissenschaftlichen Wissen, also nach außen gerichtete Orientierung.

Die Fälle verteilen sich, wie wir oben in Darstellung 1 gezeigt haben, auf der durch die beiden Dimensionen gebildeten Fläche als große Wolke um den Schnittpunkt der beiden Nulllinien herum. Trotz des insgesamt recht geringen Anteils erklärter Varianz ergeben sich jedoch aus der Distanz der einzelnen Fälle zu diesem Zentrum unterschiedliche Fallprofile, die wir im Folgenden als *Felder der TA-Lehre* näher charakterisieren wollen.

Diese vier Felder sind formal folgendermaßen definiert (vgl. auch Abb. 1, S. 43):

Feld 1 = Dimension 1 niedrig, Dimension 2 hoch

Feld 2 = Dimension 1 hoch, Dimension 2 hoch

Feld 3 = Dimension 1 niedrig, Dimension 2 niedrig

Feld 4 = Dimension 1 hoch, Dimension 2 niedrig

Für jeden Fall lässt sich nun dessen Lage in einem der vier durch die beiden analytisch ermittelten Dimensionen gebildeten Felder bestimmen. Die Fälle verteilen sich wie folgt auf die vier Felder:

*Tabelle 30: Verteilung der Fälle auf die Felder der TA-Lehre*

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Feld 1	32	31,7	33,3	33,3
Feld 2	15	14,9	15,6	49,0
Feld 3	22	21,8	22,9	71,9
Feld 4	27	26,7	28,1	100,0
Gesamt	96	95,0	100,0	
Fehlend	5	5,0		
Gesamt	101	100,0		

Im nächsten Schritt bestimmen wir die Felder inhaltlich. Die Tabelle 31 ermöglicht zunächst eine Überprüfung des Einflusses der Felder auf die Lehrinhalte. Feld 1 indiziert Methoden und Anwendungen, Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften sowie TA auf spezifischen gebieten. Feld 2 steht für Risiko, Umwelt, Methoden und Wirtschaft. Feld 3 unterscheidet sich von Feld 1 durch einen starken Anteil an Grundlagen. Dasselbe gilt im Verhältnis von Feld 4 zu Feld 2. In den Korrelationen zwischen Inhalten und Feldern drückt sich mit anderen Worten die Feldstruktur der Korrespondenzanalyse auch in Zahlen aus.

*Tabelle 31: Felder und Inhalte der TA-Lehre (Mehrfachnennungen)*

Inhalte der TA-Lehre		Lehre Felder				Gesamt
		Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4	
Grundlagen/ Hintergründe/ Einbettung von TA	Anzahl	3	2	13	21	39
	Spalten%	7,0%	3,3%	23,6%	17,6%	
TA in spezifischen Feldern	Anzahl	10	2	7	10	29
	Spalten%	23,3%	3,3%	12,7%	8,4%	
Risiko	Anzahl	6	14	0	5	25
	Spalten%	14,0%	23,3%	,0%	4,2%	
Methoden und Anwendungen von TA	Anzahl	10	10	20	26	66
	Spalten%	23,3%	16,7%	36,4%	21,8%	
Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften	Anzahl	9	8	15	22	54
	Spalten%	20,9%	13,3%	27,3%	18,5%	
TA und Umwelt(-management)/ Nachhaltigkeit	Anzahl	2	12	0	19	33
	Spalten%	4,7%	20,0%	,0%	16,0%	
Ingenieurwissenschaftlich-materiale Anwendungen	Anzahl	0	5	0	1	6
	Spalten%	,0%	8,3%	,0%	,8%	
TA und Wirtschaft	Anzahl	3	7	0	15	25
	Spalten%	7,0%	11,7%	,0%	12,6%	
Gesamt	Anzahl	43	60	55	119	277

Wir benutzen deshalb die Lehrinhalte zur inhaltlichen Charakterisierung der Felder. Wenn wir für jedes Feld diejenigen Inhalte ermitteln, deren Spaltenprozentanteile – mit dem höchsten beginnend und in absteigender Reihenfolge – sich auf mindestens 60% summieren, erhalten wir folgende inhaltliche Beschreibung der Felder.

*Feld 1: Anwendungsorientiert sozialwissenschaftlich*

Methoden und Anwendungen (23,3%), TA in spezifischen Feldern (23,3%), Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften (20,9%). Feld 1 zeichnet sich durch einen ausgeprägten Anwendungsbezug aus, der im Zusammenhang mit sozialwissenschaftlichen Fragestellungen auf spezifischen Feldern steht.

*Feld 2: Anwendungsorientiert Risiko/Umwelt*

Risiko (23,3%), Umwelt (20,0%), Methoden und Anwendungen (16,7%). Das Feld 2 ist durch klassische ökologische Themen und durch Risiko-Fragestellungen gekennzeichnet. Wie Feld 1 ist es relativ stark anwendungsbezogen, allerdings weniger ausgeprägt im Hinblick auf die Sozialwissenschaften.

### *Feld 3: Grundlagenorientiert sozialwissenschaftlich*

Methoden/Anwendungen (36,4%) Grundlagen, Hintergründe und Einbettung von TA (23,6%). Im Unterschied zu den beiden ersten Feldern ist Feld 3 stärker grundlagenorientiert. Der relativ hohe Anteil der Anwendungen und Methoden ist dabei grundsätzlich aus dem asymmetrischen Zusammenhang von Anwendungen und Grundlagen erklärbar. Von Feld 1 unterscheidet sich Feld 3 eben durch das Hinzutreten von Grundlagen. Wie Feld 1 hat auch Feld 3 einen relativ hohen Anteil an Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften.

### *Feld 4: Grundlagenorientiert Umwelt*

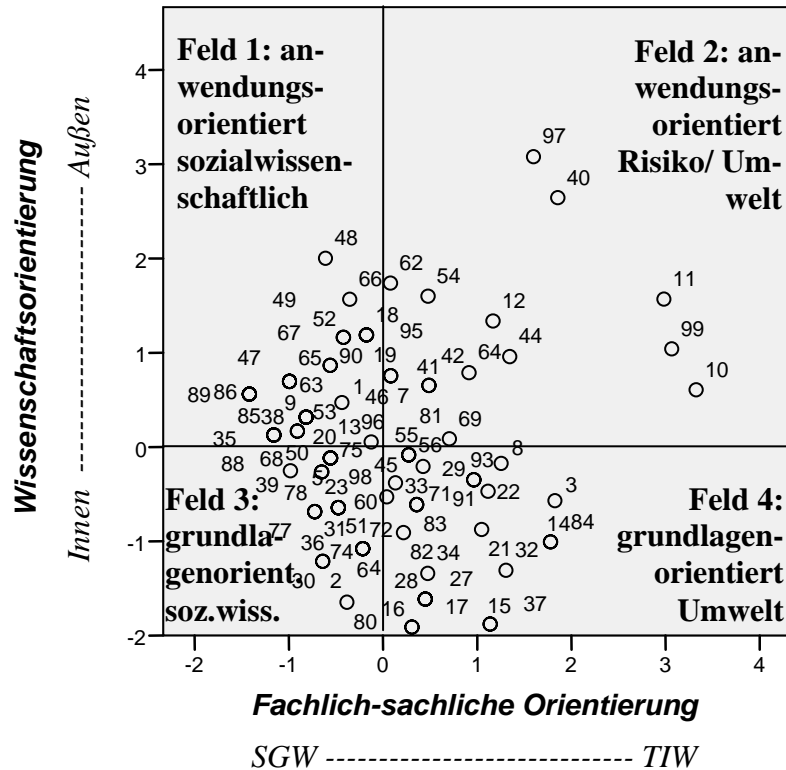
Methoden/Anwendungen (21,8%), Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften (18,5%), Grundlagen, Hintergründe und Einbettungen (17,6%), Umwelt (16,0%). Feld 4 streut inhaltlich am breitesten. Auch hier ziehen die Methoden wie in Feld 3 die Grundlagenlehre nach sich. Damit geht interessanterweise ebenfalls ein deutlicher Anteil von Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften einher. Dieser Inhalt scheint, soweit die Aussagekraft der Korrespondenzanalyse reicht, mit der Grundlagenlehre verknüpft zu sein. Hinzu kommt, und das schafft Ähnlichkeit zu Feld 2, der thematische Aspekt Umwelt.

Das Ergebnis der Korrespondenzanalyse lässt sich damit inhaltlich interpretieren und wie in Darstellung 2 abgebildet darstellen.

Man erkennt nun mit relativ stark ausgeprägtem Profil das Feld 2: Anwendungsorientiert-Risiko/Umwelt, ebenfalls noch vergleichsweise deutlich profiliert Feld 1: Anwendungsorientiert-sozialwissenschaftlich und Feld 4 Grundlagenorientiert-Umwelt. Am wenigsten stark ausgeprägt – d.h. am stärksten auf das Zentrum des Feldes bzw. den Schnittpunkt der Nulllinien hin zusammengezogen das Feld 3 der grundlagenorientierten sozialwissenschaftlichen Lehre.

Wenn wir im Laufe der Analysen verschiedentlich eine hohe inhaltliche Heterogenität der TA-Lehre beobachtet hatten, so können wir einerseits diese Beobachtung nun noch einmal aus einer anderen Perspektive bestätigen; die Inhalte der TA-Lehre weisen auch in der Korrespondenzanalyse ein schwach konturiertes Bild auf. Andererseits können wir – trotz der relativ schwachen Aussagekraft des Modells – nun doch die verschiedentlich ebenfalls schon angeklungene Vermutung weiter bestätigen, dass die TA-Lehre hinter ihrer hohen Heterogenität einige, wenn auch schwache Strukturmuster erkennen lässt. Diese Strukturmuster lassen sich also mit Hilfe der beiden Dimensionen der *Wissenschaftsorientierung* und der *fachlich-sachlichen Orientierung* beschreiben und in den vier Feldern der TA-Lehre abbilden.

Darstellung 2: Vier Felder der TA-Lehre



Um zu abschließenden Aussagen über die Multi- oder Transdisziplinarität der TA-Lehre zu gelangen, sollen nun die kulturellen (Lehrinhalte) und sozialstrukturellen Aspekte (Institutionen und Personal) aufeinander bezogen werden.

#### 4.4 Disziplinaritätsstrukturen und Felder der TA-Lehre

In welcher Weise hängen die soeben rekonstruierten inhaltlichen Muster der TA-Lehre mit deren organisatorischer Struktur zusammen? Wir überprüfen dazu die oben im Abschnitt 3.2 identifizierten Variablen der Disziplinaritätsstruktur, also den Fächergruppen der Lehreinrichtungen, dem fachlichen Hintergrund der Lehrenden, der Studienfächer, der Disziplinarität der Einrichtungen und Lehrenden sowie der sich daraus ergeben organisatorisch-personellen Schwerpunkte der Lehre.



Feld 1 mit seinen anwendungsorientiert-sozialwissenschaftlichen Inhalten ist, wie die folgende Tabelle 32 zeigt, wesentlich von interdisziplinären Lehreinrichtungen geprägt. Feld 2, das

*Tabelle 32: Fachliche Orientierung der Einrichtung und Felder der TA-Lehre*

Felder TA-Lehre		Fachliche Orientierung der Einrichtung				
		SGW	NW	TIW	Interdisz.	Gesamt
anwendungsorientiert soz.wiss.	Anzahl	11	1	7	13	32
	Spalten%	28,2%	20,0%	28,0%	48,1%	33,3%
anwendungsorientiert Risiko/Umwelt	Anzahl	3	0	7	5	15
	Spalten%	7,7%	,0%	28,0%	18,5%	15,6%
grundlagenorientiert soz.wiss	Anzahl	16	0	3	3	22
	Spalten%	41,0%	,0%	12,0%	11,1%	22,9%
grundlagenorientiert Umwelt	Anzahl	9	4	8	6	27
	Spalten%	23,1%	80,0%	32,0%	22,2%	28,1%
Gesamt	Anzahl	39	5	25	27	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

auf anwendungsbezogene Themen der Technik- und Ingenieurwissenschaften hin ausgerichtet ist, wird entsprechend von technik- und ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen bedient. In Feld 3 als innerwissenschaftlich auf die Sozialwissenschaften ausgerichtetem Feld dominieren sozial- und geisteswissenschaftliche Einrichtungen. Feld 4, das ebenfalls eher grundlagenorientiert, allerdings mit stärkeren thematischen Bezügen zu Umweltproblemen ausgerichtet ist, wird von technik- und ingenieurwissenschaftlichen und – in Folge der Grundlagenorientierung – auch von naturwissenschaftlichen Einrichtungen bedient.

Die Korrelationen sind hoch signifikant, weisen insgesamt aber zu viele Zellen mit zu geringer erwarteter Häufigkeit auf. Eine zur Probe durchgeführte Kreuztabellierung ohne Naturwissenschaften ergibt ebenfalls bei ausreichender Verteilung erwarteter Häufigkeiten eine hohe Signifikanz (.022) der Zusammenhänge. Wir gehen deshalb davon aus, dass wir diese auch unter Einbeziehung der Naturwissenschaften sinnvoll interpretieren können.

Im Ergebnis finden wir hier nun zum ersten Mal eine komplexe Übersicht über sozialstrukturelle und kulturelle Ebenen der TA in der Lehre. *Es zeigt sich hier auf höherem Komplexitätsniveau die oben bereits in Ansätzen deutlich gewordene stabile Struktur der klassischen Disziplinen, die durch ein interdisziplinär verfasstes Feld ergänzt wird.* Sozialwissenschaftliche Einrichtungen sind für die Grundlagenlehre in den Sozialwissenschaften im Feld 3 zuständig. Die wenigen naturwissenschaftlichen Einrichtungen spielen in dem durch Grundlagenfragen geprägten Feld 4 eine Rolle. In dem eher anwendungsbezogenen, auf außerwissenschaftliche Fragestellungen ausgerichteten Feld 1 engagieren sich vorwiegend interdisziplinär aufgestellte Einrichtungen, während das Feld 2 mit seinen risiko- und umweltwissenschaftlichen Fragestellungen von den technik- und ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen bedient wird.

*Tabelle 33: Fachlicher Hintergrund Lehrende und Felder der TA-Lehre*

Felder TA-Lehre		Fachlicher Hintergrund Dozent (ohne NW)			
		SGW	TIW	Interdisziplin.	Gesamt
anwendungsorientiert sozwiss.	Anzahl	9	5	18	32
	Spalten%	33,3%	29,4%	36,0%	34,0%
anwendungsorientiert Risiko/Umwelt	Anzahl	3	5	6	14
	Spalten%	11,1%	29,4%	12,0%	14,9%
grundlagenorientiert soz.wiss	Anzahl	9	1	12	22
	Spalten%	33,3%	5,9%	24,0%	23,4%
grundlagenorientiert Umwelt	Anzahl	6	6	14	26
	Spalten%	22,2%	35,3%	28,0%	27,7%
Gesamt	Anzahl	27	17	50	94
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Während also die Felder 2 bis 4 in starkem Ausmaße von den disziplinär „zuständigen“ Einrichtungen vertreten werden, fällt das Feld 1 auf Grund der Interdisziplinarität seiner Lehrinrichtungen hier etwas aus dem Rahmen. Handelt es sich hier um einen Ansatz transdisziplinärer Orientierung oder haben wir es eher mit einer näher aufzuklärenden sachlichen Hierarchie im eingangs erläuterten Sinne zu tun? Die Hintergründe der Interdisziplinarität in Feld 1 las-

sen sich mit Hilfe eines Blicks auf das Personal und die Studienfächer näher bestimmen (Tabelle 33).

Hier fällt auf, dass neben den disziplinar einigermaßen eindeutig zugeordneten Feldern 2, 3 und 4, in welchen in Übereinstimmung mit den jeweiligen Lehrinhalten die jeweiligen Fakultäten dominieren, das Feld 1 neben den interdisziplinär gebildeten auch einen relativ hohen Anteil von sozialwissenschaftlichen Lehren auf sich zieht. Wir werden im nächsten Schritt an Hand der Analyse der Studienfächer, welche die Zielgruppe der TA-Lehrangebote bilden, zeigen, dass diese Kombination auf eine spezifisch sachliche Hierarchie schließen lässt.

*Tabelle 34: Fächer und Felder der TA-Lehre(Mehrfachnennungen)*

Felder TA-Lehre		Studienfächer			Gesamt
		SGW	NW	TIW	
anwendungsorientiert sozwiss.	Anzahl	14	4	24	42
	Spalten%	28,6%	13,8%	34,8%	
anwendungsorientiert Risiko/Umwelt	Anzahl	7	3	13	23
	Spalten%	14,3%	10,3%	18,8%	
grundlagenorientiert soz.wiss	Anzahl	17	6	13	36
	Spalten%	34,7%	20,7%	18,8%	
grundlagenorientiert Umwelt	Anzahl	11	16	19	46
	Spalten%	22,4%	55,2%	27,5%	
Gesamt	Anzahl	49	29	69	147

Andererseits soll hier auch darauf hingewiesen werden, dass der zweite, im Verlauf der Analysen verschiedentlich schon zu Tage getretene Befund hier wiederum sichtbar wird: Im Hinblick auf das Lehrpersonal erkennen wir wiederum eine insgesamt relativ hohe Heterogenität. Es gibt keine sehr deutlichen Differenzierungen, alle disziplinären Hintergründe sind in allen Feldern der Lehre vertreten. Das Personal fluktuiert auf dem Gebiet der TA relativ stark zwischen den Disziplinen und über disziplinäre Grenzen hinweg. Man kann darin einen Indikator für neue Karrierewege, also für eines der Merkmale einer sich bildenden neuen Ein-

heit/Transdisziplin. Hier wären jetzt vertiefende Analysen, mit Interviews einzelner Lehrender erforderlich, um Berufswege, Karrierechancen, Orientierungsmuster etc. zu erheben und genaueren Aufschluss darüber zu erlangen, ob sich hier jenseits etablierter Strukturen neue Konturen zeigen.

Mit den in Tabelle 34 dargestellten Korrelationen können wir die Analyse der Zusammenhänge zwischen sozialstrukturellen und inhaltlichen Dimensionen im Wesentlichen abschließen. Deutlich zeigt sich, dass die Sozialwissenschaften die Zielgruppe des Feldes 3 sind, die Naturwissenschaften diejenige des Feldes 4 und dass die technik- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge sowohl in Feld 1 als auch in Feld 2 angesprochen werden. Im Unterschied zu Feld 2, das haben wir oben gesehen, werden sie im Feld 1 allerdings von sozialwissenschaftlichem und interdisziplinärem Personal in eher ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen unterrichtet. Dies erklärt den sozialwissenschaftlichen Einschlag der Inhalte im Feld 1. Es erklärt aber auch die Funktion dieser sozialwissenschaftlichen Thematiken: sie sind eingebettet in technik- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, bedienen also unabhängig von

*Tabelle 35: Disziplinäre Schwerpunkte und Felder der TA-Lehre*

Felder TA-Lehre		Schwerpunkte Einrichtung und Dozent					Sonstige	Gesamt
		Einrichtung und Dozent SGW (monodisziplinär)	Einrichtung und Dozent TIW (monodisziplinär)	Einrichtung SGW und interdisziplinär Dozent	Einrichtung TIW und interdisziplinär Dozent	Einrichtung und Dozent interdisziplinär		
anwendungsorientiert soz.wiss.	Anzahl	7	3	4	4	9	5	32
	Spalten%	36,8%	27,3%	20,0%	44,4%	52,9%	25,0%	33,3%
anwendungsorientiert Risiko/Umwelt	Anzahl	2	4	1	2	3	3	15
	Spalten%	10,5%	36,4%	5,0%	22,2%	17,6%	15,0%	15,6%
grundlagenorientiert soz.wiss	Anzahl	6	1	10	1	1	3	22
	Spalten%	31,6%	9,1%	50,0%	11,1%	5,9%	15,0%	22,9%
grundlagenorientiert Umwelt	Anzahl	4	3	5	2	4	9	27
	Spalten%	21,1%	27,3%	25,0%	22,2%	23,5%	45,0%	28,1%
Gesamt	Anzahl	19	11	20	9	17	20	96
	Spalten%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

ihrer konkreten Ausgestaltung im Einzelfall ganz prinzipiell eine sachliche Hierarchie. Feld 1 ist jenseits seiner interdisziplinären Grundausrüstung im personellen Bereich und seiner sozialwissenschaftlichen Zusatzausrüstung in thematischer Hinsicht darauf ausgerichtet, technik- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zu bedienen. Die Tabelle 35 bestätigt dieses Bild abschließend noch einmal. In Feld 1 lehren am häufigsten interdisziplinäre Dozenten aus interdisziplinären Einrichtungen (TIW unter Einbeziehung der Sozialwissenschaften), in Feld 2 monodisziplinäre Dozenten aus monodisziplinären Einrichtungen (TIW), in Feld 3 Dozenten mit sowohl mono- als auch interdisziplinären Hintergründen aus monodisziplinären Einrichtungen (SGW), während das Feld 4 auf Grund seiner zahlenmäßig sehr schwach vertretenen naturwissenschaftlichen Ausrichtung in dieser Übersicht breit streut.

## **5. Diskussion – TA auf dem Weg zur Transdisziplinarität?**

### ***5.1 Zusammenfassung der empirischen Befunde***

Die vorliegende Untersuchung nahm ihren Ausgang bei der Frage, welche konkrete Form der Interdisziplinarität sich auf dem Gebiet der TA-Lehre im deutschsprachigen Raum in den letzten Jahrzehnten herausgebildet hat, welche Strukturen der Interdisziplinarität sich mit anderen Worten beobachten lassen. Diese Frage ist erstens von theoretischem Interesse; sie betrifft, soweit TA als paradigmatischer Fall für neuere wissenschaftliche Entwicklungen gelten kann, das grundsätzliche Verständnis wissenschaftlichen Wandels, dessen theoretische Interpretation heute von den wissenschaftstheoretischen Positionen der „post-normal science“ und des „mode 2“ beherrscht zu werden scheint. Die Sachhaltigkeit solcher zeitdiagnostischer Interpretationen kann am Fall der TA empirisch geprüft werden, deren Interdisziplinarität außer Frage steht, über deren konkrete Struktur man jedoch genaueres Wissen benötigt, um weitreichende Hypothesen akzeptieren zu können. Die Frage ist zweitens auch von praktischem Interesse; sie betrifft, da TA ein zentrales Instrument der „science governance“, der gesellschaftlichen Regulierung von Wissenschaft und Technik ist, das Verständnis konkreter Regulierungsprozesse und der dafür aufgetriebenen inner- und außerwissenschaftlichen Ressourcen. Die Leistungsfähigkeit des „governance“-Instruments TA dürfte zu einem erheblichen Teil von deren innerer Strukturierung abhängen. Vor dem Hintergrund dieser theoretischen wie praktischen Relevanzen fragen wir nach der interdisziplinären Struktur der TA.

Zum Zwecke der Analyse haben wir idealtypisch drei Formen der Interdisziplinarität unterschieden, die jeweils für spezifische Muster der Integration stehen. Das sind erstens Multidisziplinarität als schwach oder gar nicht integrierte Form, zweitens sachliche Hierarchie zwischen einzelnen Disziplinen als stärker integrierte Form und drittens Transdisziplinarität als emergente wissenschaftsinterne Form auf einem neuen Integrationsniveau. Die Antwort auf die eben erwähnten Fragen hängt sowohl in theoretischer wie in praktischer Hinsicht davon ab, welche konkrete interdisziplinäre Gestalt TA empirisch aufweist.

Wir benutzen bei der Analyse in terminologischer Hinsicht den Standardbegriff der Disziplin, wie er sich in der wissenschaftssoziologischen Debatte, etwa bei Abbott (2001) und Stichweh (1994), aber auch bereits in älteren Texten (Kocka 1987) etabliert hat. Disziplinen sind, um die eingangs eingeführte Definition hier nochmals aufzugreifen, Binnendifferenzierung des Wissenschaftssystems, die sich durch ein materiales Feld (Gegenstandsbereich), einen spezifischen Gegenstandsaspekt (typische Fragestellungen) sowie durch integrative Theoriebildung (paradigmenförmige Theorie oder Theorien) auszeichnen. Neben diesen inhaltlichen bzw. in Abbotts Terminologie „kulturellen“ Aspekten umfassen Disziplinen in sozialstruktureller Hinsicht alle organisatorischen, also institutionellen und personellen Aspekte, die Bildung einer scientific community, Lehrbücher und typische Karrieremuster, die sich um derartige „kulturelle Kohäsionsachsen“ herum bilden.

Die Auswertung unserer Daten bezog sich auf die beiden Ebenen des Disziplinenbegriffs, also auf die organisatorische und die inhaltliche (kulturelle). Die Analysen ergaben *zusammengefasst* folgende wesentlichen *Befunde*:

1. Auf den ersten Blick fällt bereits die hohe *Heterogenität* des gesamten Feldes in organisatorischer, personeller und inhaltlicher Hinsicht auf. Die fachlichen Hintergründe der Lehreinrichtungen, die Bildungsgänge des Lehrpersonals, die Studiengänge, in welchen TA angeboten wird und die konkreten Inhalte, die unter dem Stichwort „Technikfolgenabschätzung und -bewertung“ gelehrt werden, variieren sehr breit und scheinen zunächst kaum einer Systematisierung zugänglich zu sein. Die organisatorische Einbettung streut breit zwischen grundlagen- und anwendungsorientierten Einrichtungen. In allen Typen von Studiengängen ist TA lediglich ein randständiges Thema, das eher ad hoc als systematisch und regelmäßig angeboten wird. TA wird von einer sehr großen Zahl von Fächern gelehrt, unter denen jedoch klassische akademische Disziplinen wie zum Beispiel

Biologie, Ökonomie, Philosophie, Theologie oder Soziologie nur einen ganz geringen Anteil ausmachen. Der größte Teil der von uns untersuchten Lehrangebote weist überdies entweder in personeller oder in institutioneller Hinsicht einen interdisziplinären Charakter auf, wobei noch einmal die Rolle des Personals betont werden soll. Interdisziplinarität wird in starkem Maße durch interdisziplinäre Wissenschaftsbiographien induziert. Mit Blick auf diese ersten Ergebnisse kann man davon ausgehen, dass TA zwar, wie wir von Anfang an immer unterstellt hatten, eine insgesamt interdisziplinäre Angelegenheit ist, dass sie allerdings lediglich die Form einer *schwach integrierten Multidisziplinarität* annimmt.

2. Bei genauerer Analyse zeigte sich jedoch, dass Multidisziplinarität zwar ein Aspekt der TA-Landschaft ist, dass diese allerdings noch andere Strukturen erkennen lässt:
  - a. In organisatorischer Hinsicht beobachten wir deutliche Anzeichen einer *disziplinären Kernstruktur*. Dafür sprechen zum einen die erkennbaren „Selbstreproduktionsraten“ in institutioneller und personeller Hinsicht. In erster Linie wird für die eigene Fachkultur gelehrt, und dies am stärksten bei den Technik- und Ingenieurwissenschaften und bei den Naturwissenschaften. Die Sozialwissenschaften erbringen neben der internen Lehre den vergleichsweise höchsten Anteil an Lehre für andere Fächergruppen. Damit bewegen wir uns im Rahmen der klassischen Disziplinaritätsstrukturen. Als Merkmale einer sich bildenden neuen (transdisziplinären) Struktur können wir auf dem Gebiet der TA zwar Ansätze der Bildung kanonisierten Wissens in Gestalt von Lehrbüchern sowie die Bildung einer regen und relativ eng gekoppelten scientific community beobachten. Ob sich auf dieser Basis bereits typische Karrieremuster herausgebildet haben, wird man bezweifeln dürfen. Das wäre aber en detail noch zu untersuchen. Jedenfalls sind alle diese Entwicklungen derzeit (noch) in erkennbare disziplinäre Zusammenhänge eingebettet. Diese stellen die Einheit des Wissenschaftssystems auf dem Gebiet der TA sicher, garantieren theoretische und methodische Qualität und bilden im Wesentlichen den Nachwuchs aus.
  - b. In der eben erwähnten Leistungsrolle der Sozialwissenschaften für die Technik- und Ingenieurwissenschaften wird sich zugleich auch der zweite Aspekt in organisatorischer Hinsicht deutlich, nämlich die ausgeprägten und charakteristischen, nämlich asymmetrischen Export-Import-Beziehungen zwischen den Fachkulturen in der TA-

Lehre. Technik- und Ingenieurwissenschaften sind die stärksten Nachfrager von Lehrimporten. Sie beziehen ihre Lehre sowohl von den Sozial- als auch von den Naturwissenschaften, also aus der klassischen, eher grundlagenorientierten Fächerkultur der akademischen Lehre. Wir haben es mit anderen Worten auch in der sehr heterogenen und multidisziplinär verfassten TA-Lehre mit erkennbaren disziplinären Strukturen zu tun, die *asymmetrische Leistungsbeziehungen* untereinander entwickeln, also jedenfalls in dieser Hinsicht *sachliche Hierarchien* bilden.

- c. Die theoretisch und praktisch spannende Frage, ob aus dem Geflecht dieser Leistungsbeziehungen eine neue, stärker integrierte transdisziplinäre Form entsteht, können wir mit Blick auf die Inhalte und Themen der TA-Lehre und deren Bezügen zur organisatorischen Ausstattung nun ebenfalls zumindest im Ansatz beantworten. In inhaltlicher Hinsicht zeigen sich nämlich bei bivariaten Auswertungen ebenfalls deutliche Abhängigkeiten zwischen einzelnen Inhalten, die ihrerseits mit disziplinären Strukturen assoziiert sind. So gibt es erstens einen klaren Vorrang der anwendungsbezogenen vor den Grundlagenfragen. Letztere treten meist in Abhängigkeit von ersteren auf. Zweitens bestehen Abhängigkeiten zwischen den Themen Risiko, Umwelt und Wirtschaft. Wir haben es also auch in inhaltlicher Hinsicht mit *sachlichen Hierarchien* zu tun.
- d. Diese inhaltlichen Leistungsbeziehungen zwischen verschiedenen Themengebieten stehen in Zusammenhang mit der sozialstrukturellen Ebene. So korrelieren vor allem die eben erwähnten Themengebiete mit den Fachkulturen der anbietenden Einrichtungen. Der Themenkomplex Risiko-Umwelt-Wirtschaft ist eher in den anwendungsbezogenen Fächern der Technik- und Ingenieurwissenschaften vertreten. Methoden und Grundlagen werden von den Sozial- und Geisteswissenschaften einerseits für die eigenen Studienfächer, andererseits für die Technik- und Ingenieurwissenschaften gelehrt. Das bedeutet, die thematischen Schwerpunkte und sachlichen Hierarchien sind ihrerseits funktional *bezogen auf die Fachkulturen und deren Leistungsbeziehungen* untereinander.
- e. Eine komplexere multivariate Analyse berücksichtigt diesen Gesichtspunkt. Sie macht, wenn auch in schwacher Ausprägung *zwei Dimensionen* sichtbar, entlang derer sich die Themenfelder und Inhalte der TA-Lehre gruppieren lassen. Die beiden



Dimensionen können an Hand ihrer Korrelationen mit Lehrinhalten als *Wissenschaftsorientierung (Innen - Außen)* und als *fachlich-sachliche Orientierung (Sozialwissenschaften - Technik- und Ingenieurwissenschaften)* beschrieben werden.

f. Vor dem Hintergrund dieser Dimension kann das inhaltliche Gebiet der TA-Lehre etwas differenzierter abgebildet werden. Es lassen sich *vier Felder der TA-Lehre* zusammenfassend folgendermaßen beschreiben:

- aa) *Feld 1: Anwendungsorientiert sozialwissenschaftlich:* Thematisch dominieren auf diesem Feld Methoden und Anwendungen, TA in spezifischen Feldern sowie Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften. Das Feld zeichnet sich durch Anwendungsbezug aus, der im Zusammenhang mit sozialwissenschaftlichen Fragestellungen auf spezifischen Feldern steht. Mit seinen anwendungsorientiert-sozialwissenschaftlichen Inhalten ist es wesentlich von interdisziplinären Lehrinrichtungen geprägt. Im Unterschied zu den disziplinär einigermaßen eindeutig zugeordneten Feldern 2, 3 und 4, in welchen in Übereinstimmung mit den jeweiligen Lehrinhalten die jeweiligen Fachkulturen dominieren, zieht das Feld 1 neben den interdisziplinär gebildeten auch einen relativ hohen Anteil von sozialwissenschaftlichen Lehrenden auf sich. In Feld 1 lehren also am häufigsten interdisziplinäre Dozenten aus interdisziplinären Einrichtungen. Die technik- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge werden im Unterschied zu Feld 2 hier von sozialwissenschaftlichem und interdisziplinärem Personal in eher ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen unterrichtet. Dies erklärt den sozialwissenschaftlichen Einschlag der Inhalte auf diesem Feld. Diese Thematiken sind eingebettet in die technik- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge und bedienen damit eine sachliche Hierarchie. Feld 1 ist damit vor dem Hintergrund seiner interdisziplinären Grundausstattung im personellen Bereich und seiner sozialwissenschaftlichen Zusatzausstattung in thematischer Hinsicht darauf ausgerichtet, technik- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zu bedienen.
- bb) *Feld 2: Anwendungsorientiert Risiko/Umwelt:* In thematischer Hinsicht dominiert hier der Themenkomplex Risiko und Umwelt sowie Methoden und Anwendungen. Das Feld ist also durch klassische ökologische Themen und

durch Risiko-Fragestellungen geprägt. Wie Feld 1 ist es relativ stark anwendungsbezogen, allerdings weniger ausgeprägt im Hinblick auf die Sozialwissenschaften. Das Feld, das damit auf anwendungsbezogene Themen der Technik- und Ingenieurwissenschaften hin ausgerichtet ist, wird meist von technik- und ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen bedient. Hier lehren vorwiegend monodisziplinäre Dozenten aus monodisziplinären Einrichtungen. Wir erkennen komplementär zur sozial- und naturwissenschaftlichen Kernstruktur der Felder 3 und 4 hier einen disziplinären Kern der anwendungsorientierten Technik- und Ingenieurwissenschaften.

- cc) *Feld 3: Grundlagenorientiert sozialwissenschaftlich:* Inhaltlich stehen Methoden und Anwendungen, Grundlagen, Hintergründe und die Einbettung von TA im Zentrum der Lehre auf diesem Feld. Im Unterschied zu den beiden ersten Feldern ist es stärker grundlagenorientiert. Der relativ hohe Anteil der Anwendungen und Methoden ist dabei grundsätzlich aus dem asymmetrischen Zusammenhang von Anwendungen und Grundlagen erklärbar. Von Feld 1 unterscheidet sich Feld 3 eben durch das Hinzutreten von Grundlagen. Wie Feld 1 hat auch Feld 3 einen relativ hohen Anteil an Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften. Sozialwissenschaftliche Einrichtungen sind für die Grundlagenlehre in den Sozialwissenschaften im Feld 3 zuständig. Die Zielgruppe bilden sozialwissenschaftliche Studiengänge. In Feld 3 lehren meist Dozenten mit sowohl mono- als auch interdisziplinären Hintergründen aus monodisziplinären Einrichtungen. Wir beobachten hier am deutlichsten die Kernstruktur der Disziplinen mit der typischen hohen Selbstreproduktionsrate.
- dd) *Feld 4: Grundlagenorientiert Umwelt:* Auf diesem Feld dominieren in thematischer Hinsicht Methoden/Anwendungen, Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften, Grundlagen, Hintergründe und Einbettungen sowie der inhaltliche Komplex Umwelt. Feld 4 streut inhaltlich am breitesten. Auch hier ziehen die Methoden wie in Feld 3 die Grundlagenlehre nach sich. Damit geht interessanterweise ebenfalls ein deutlicher Anteil von Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften einher. Dieser Inhalt scheint, soweit die Aussagekraft der Korrespondenzanalyse reicht, mit der

Grundlagenlehre verknüpft zu sein. Hinzu kommt, und das schafft Ähnlichkeit zu Feld 2, der thematische Aspekt Umwelt. Feld 4, das ebenfalls eher grundlagenorientiert, allerdings mit stärkeren thematischen Bezügen zu Umweltproblemen ausgerichtet ist, wird von technik- und ingenieurwissenschaftlichen und – in Folge der Grundlagenorientierung – auch von naturwissenschaftlichen Einrichtungen bedient. Die wenigen naturwissenschaftlichen Einrichtungen spielen lediglich in dem durch Grundlagenfragen geprägten Feld 4 eine Rolle. Die naturwissenschaftlichen Studiengänge gehören auch zur Zielgruppe des Feldes 4.

3. *Zusammenfassend* erkennen wir alles in allem folgende empirische Merkmale der TA-Lehre an deutschsprachigen Hochschulen: erstens disziplinäre Kerne in den Fachkulturen, welche für die Grundlagenorientierung und die Sicherung der wissenschaftlichen Identität sorgen; zweitens Interdisziplinarität als sachliche Hierarchie, vorwiegend in Gestalt sozial- und geisteswissenschaftlicher Angebote, die in technik- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge eingebettet sind; und drittens schließlich spielt sich dies alles vor dem Hintergrund eines hohen Maßes an Heterogenität mit multidisziplinärer Gleichzeitigkeit unterschiedlicher Themen, Inhalte, Zielgruppen und organisatorischer Hintergründe ab.

## **5.2 Schlussfolgerungen**

Auf der Basis dieser Befunde glauben wir insgesamt folgende *Schlussfolgerungen* hinsichtlich der interdisziplinären Struktur der Technikfolgenabschätzung in der deutschsprachigen Lehre ziehen zu können:

1. Ein wesentliches Merkmal der TA-Lehre ist vor allem auf Grund deren interdisziplinärer Breite eine hohe Heterogenität sowohl in sozialstruktureller als auch in kultureller Hinsicht. Diese Heterogenität spricht einerseits, wenn wir an die zahllosen, hoch speziellen hybriden Lehrangebote, Studiengänge und Themenkomplexe der Lehre denken, für eine insgesamt schwache Integration des Gebietes und zunächst auch für eine schwache Bindung an die Wissensbestände der klassischen Disziplinen. Disziplinäre Muster sind, so kann man sagen, auf dem Gebiet der TA-Lehre fließend geworden. Insofern haben wir es also, wenn wir uns an der eingangs vorgestellten Dreiteilung von Multidisziplinarität,

sachlicher Hierarchie und Transdisziplinarität orientieren, mit einem multidisziplinär verfassten Gebiet zu tun, auf dem die Identitäten der jeweiligen Disziplinen beziehungsweise Fachkulturen auf der Ebene unserer Daten zum Teil miteinander verschmelzen und sich nur schwach voneinander abheben, ohne dass allerdings diese Verschmelzung integrative Effekte auslösen könnte.

2. Wenn man einen schwachen Begriff von Transdisziplinarität verwenden wollte, wie er in der Literatur zum Teil in Gebrauch ist (Mittelstraß 2003), könnte man ihn auf den ersten Blick durchaus auf die TA-Lehre in dem eben beschriebenen Zustand anwenden. Die klassischen Disziplinen, so könnte man sagen, scheinen hier an Bedeutung verloren zu haben. Allerdings ist nicht recht ersichtlich, was an ihre Stelle treten könnte. Die Vielfalt auf der sozialstrukturellen wie der kulturellen Ebene dann mit dem Begriff der Transdisziplinarität zu belegen, entwertet diesen Begriff zugleich. Denn man hat, wenn man sich terminologisch in dieser Weise festlegt, das Problem, dass der Begriff der Transdisziplinarität zur Residualkategorie wird, da er lediglich den Verlust an Struktur bezeichnet. Denn die in unseren Analysen beschriebenen, weiterhin beobachtbaren Strukturen sind ja alle im Begriff der Disziplinarität aufgehoben. Es gibt weder empirisch noch theoretisch einen Anlass, die in der Heterogenität der TA-Lehre deutlich beobachtbaren disziplinären Kerne und deren Leistungsbeziehungen (sachliche Hierarchien) als transdisziplinär zu bezeichnen. Man wüsste nicht, worin ein solcher Begriff sich dann noch von herkömmlichen disziplinären Konturen unterscheiden würde. Wir verwenden deshalb den Begriff der Transdisziplinarität in einer etwas anspruchsvolleren Fassung, die durchaus mit den theoretischen Ansprüchen in der Literatur übereinstimmt und ihnen eine empirisch gehaltvolle Gestalt gibt. Das bedeutet aber zugleich, dass wir mit Blick auf die Lage der TA-Lehre eher von Multidisziplinarität als von Transdisziplinarität sprechen sollten.
3. Diese Multidisziplinarität, ist, wie wir ebenfalls nachweisen konnten, jedenfalls stellenweise tiefer strukturiert, nämlich dort, wo sich disziplinäre Kerne der TA-Lehre etabliert haben. Sozial-, Geistes-, Natur-, Technik- und Ingenieurwissenschaften bilden in der oben beschriebenen Weise unterschiedliche Felder der TA-Lehre, auf denen je spezifische Publika mit eigenen Angeboten bedient werden. Das Bild der oberflächlich erkennbaren Heterogenität und Multidisziplinarität der TA-Lehre trägt also insofern ein wenig, als sich diese Multidisziplinarität entlang disziplinärer Distinktionen weiter differenziert. Was oberflächlich als bloße Vielfalt erscheint, ist bei genauerer Betrachtung *disziplinär*

*strukturierte Vielfalt*. Auch die Interdisziplinarität der TA findet, wie das für interdisziplinäre Felder generell postuliert wurde (Bora 2008, Luhmann 1990, 450) „im Schutz der Disziplinen“ statt.

4. Anhaltspunkte für neue und stärkere Formen interdisziplinärer Integration, die dann nach dem hier vertretenen Begriffsverständnis zu Recht den Namen Transdisziplinarität tragen, sind derzeit auf der Ebene der von uns untersuchten Daten nicht erkennbar. Die Frage nach der Einheit von TA wird hier mit Konzepten strukturierter Vielfalt beantwortet. Unter diesen Voraussetzungen beginnt Interdisziplinarität, wie wir zeigen konnten, bei den am wenigsten disziplinär verfassten und am stärksten anwendungsorientierten Wissenschaften, also, wenn man so will an den Rändern der Disziplinen. Das schmälert allerdings zugleich auch ihre Chancen, zu den Kernen vorzudringen. Denn diese werden tendenziell eher ihre Strukturen gegen Entdifferenzierungstendenzen aller Art sichern.

Ein weiteres Argument tritt zu diesem eher organisatorischen Aspekt hinzu. Wir hatten verschiedentlich auf die wichtige Rolle des wissenschaftlichen Personals hingewiesen, das nach den bisherigen Erkenntnissen mit dafür verantwortlich ist, dass sich interdisziplinäre Strukturen überhaupt bilden können. Interdisziplinäre Wissenschaftsbiographien sind dafür, wie wir gesehen hatten, eine wichtige, wenn nicht sogar zwingende Voraussetzung. Eben diese gerät mit den neueren Entwicklungen der Hochschullandschaft ins Hintertreffen. Gegen eine fortschreitende Integration des TA-Feldes sprechen nicht nur die beobachtete Heterogenität in organisatorischer und inhaltlicher Hinsicht, sondern in Folge des so genannten Bologna-Prozesses auch die zunehmenden Schwierigkeiten, die für eine interdisziplinäre Wissenschaftskarriere nötigen Grundlagen zu erlangen. Neben der allgemeinen Straffung von Studiengängen, die gerade die für „TA-Biographien“ charakteristischen Doppelstudien (Physik und Philosophie, Informatik und Psychologie, Jura und Soziologie jeweils als volle Studiengänge) erschwert und verhindert, tritt zusätzlich noch eine prohibitiv wirkende Spartendenz in der TA-Lehre, wie uns im Laufe unserer Recherche diverse TA-Lehrende vor Augen geführt haben. Die folgenden Zitate verdeutlichen einen allgemeinen Rückgang von TA in der Lehre und einen speziellen im Zuge des so genannten Bologna-Prozesses:

„Ein fester Bestandteil ist TA an unserem Institut weder in der Forschung noch in der Lehre. Immerhin hatte ich meine [...] Antrittsvorlesung 1999 über TA gehalten. Damals waren noch zwei Kollegen aus der Philo-

sophie [...] an diesem Thema dran. [...] Durch die Modularisierung der Studiengänge sehe ich auf absehbare Zeit keine Möglichkeit, TA verstärkt in der Lehre anzubieten.“

„Ist TA fester Bestandteil eines Curriculums Ihrer Fakultät/Einrichtung? Ja, allerdings nur über mein Angebot. Dieses war im Rahmen des Diplomstudiengangs [...] Pflicht, wurde aber nach der Abschaffung dieses Studienganges zugunsten der Bachelor/Master-Studiengänge auf ‚Wahl‘ heruntergestuft. Die Folgen sind noch nicht absehbar.“

„Ich habe eine Weile auf Entwicklungen in Zusammenhang mit der Umstellung unserer Studienangebote auf Bachelor of Science / Master of Science gewartet, um Ihnen einigermaßen verlässliche und beständige Information zukommen zu lassen. Im Moment deutet alles auf eine zunehmende Verschlechterung der Perspektiven für das Fach TA/TB hin - jede weitere Verzögerung könnte ein noch düsteres Bild der Lage vermitteln...“

„Im Diplom-Studiengang [...] (Auslauf: SS 011) wird TB einmal im Jahr als fachübergreifendes Wahlpflichtfach (4 LVS) gem Studienordnung angeboten - der entsprechende Ausschuss hat im WS 05/06 das Fach aus dem Angebot herausgenommen (‚kein Bedarf‘) - die Zukunft ist ungewiss, aber düster (--> ‚Sparen‘).“

Unter diesen Voraussetzungen bleibt abzuwarten, ob die Multidisziplinarität der TA sich zu einer integrierten Interdisziplinarität entwickeln kann.

### **5.3 Ausblick und Forschungsdesiderate**

Wir haben mehrfach auf die begrenzte Aussagekraft unserer Untersuchung verwiesen. Gerade deshalb bleiben eine Reihe vertiefender und ergänzender Fragen offen, die mit Anschlussuntersuchungen angegangen werden könnten. Diese seien abschließend kurz erwähnt.

Auf der organisatorischen Ebene wäre zu fragen, welche Relevanz TA in den und für die Einrichtungen jeweils hat. Aus welchen Gründen (organisatorischen bzw. organisationspolitischen) ist das Thema vertreten? Mit welchen Mitteln wird es verfolgt? Soweit es sich etwa um Forschungseinrichtungen handelt: Wie werden organisationsinterne Forschung und Lehre miteinander verkoppelt?

Letztlich könnte die kulturelle Dimension am klarsten Auskunft geben über die konkrete Form der interdisziplinären Beziehungen. Dazu braucht man aber ins Detail gehende Daten, Kommunikationsprotokolle, Material aus der Lehre und Interviews mit den Lehrenden, Daten also, die darüber Auskunft geben, warum und wie, mit welchen Zielen und mit welchen Inhalten konkrete Lehrangebote gemacht werden und wie sie en detail inhaltlich ausgestaltet sind.

Dazu müsste man einerseits die Inhalte der Lehre, andererseits aber vor allem die ihnen innewohnenden Deutungsmuster und deren Veränderungen im interdisziplinären Kontakt analysieren. Eine solche Vorgehensweise erfordert eine andere Datengrundlage als diejenige, die uns zur Verfügung stand, nämlich einzelne Lehrmaterialien, aber vor allem auch intensive Interviews mit Lehrenden.

Schließlich hatten wir hatten eine relativ starke personelle Fluktuation zwischen den und über disziplinäre Grenzen hinweg beobachtet. Ist dies als Indikator für neue Karrierewege, also für eines der Merkmale einer sich bildenden neuen Einheit/Transdisziplin zu sehen? An dieser Stelle wären ebenfalls vertiefende Analysen, mit Interviews einzelner Lehrender erforderlich, um Berufswege, Karrierechancen, Orientierungsmuster etc. zu erheben und genaueren Aufschluss darüber zu erlangen, ob sich hier emergente Strukturen zeigen.

Nochmals sei auch an die Verbindung der Lehre (als für Disziplinarität konstitutiver Ebene) zur Forschung (als dem Bereich, aus dem die inter- und transdisziplinären Impulse kommen) erinnert. Auf dieser Ebene wären neben Interviews mit Professoren und Forschern vor allem auch bibliometrische Analysen notwendig, die einen Einblick in die Forschungsstruktur der TA, aber auch in die Ausbreitung von Lehre auf dem Buchmarkt geben. Wie sind die Beziehungen zwischen den Inhalten, die in der TA-Community erforscht werden und zu denen in prominenter Weise publiziert wird und den Inhalten der Lehre beschaffen? In welcher Weise konstituiert sich der Zusammenhang von Forschung und Lehre auf dem Gebiet der TA?

In der Diskussion über die Identität der TA sind stets auch normative Modelle und soziale Deutungsmuster mit aufgerufen. In diesem Sinne – und man kann dies mit guten Gründen für ein transdisziplinäres Anliegen halten – besteht ein weiteres Forschungsdesiderat in der Rekonstruktion solcher Deutungsmuster. Auf die Bedeutung dieser „impliziten Theorien“ auf der Seite der Lehrenden wurde bereits mehrfach hingewiesen. Für die Zukunft des Feldes TA nicht minder relevant sind die Erwartungsstrukturen der nicht-wissenschaftlichen Umwelt, etwa der Wissenschaftspolitik oder der Wirtschaft. Hieran könnten sich weitere interessante Fragestellungen knüpfen, welche nicht zuletzt die Steuerung solch hybrider Forschungsfelder anbetrifft: Existieren Irritationskanäle für die Verzahnung nicht-wissenschaftlicher Erwartungen mit der Ausbildung in Universitäten bzw. Fachhochschulen? Und falls ja: Wie verarbeiten Lehrangebote diese Erwartungen: Übersetzen sie diese in bestehende, wissenschaftlich-erzieherische Formate? Oder ergibt sich hier ein Einfallstor für Transdisziplinarität im Sinne des mode 2?

## 6. Fazit

Eingangs haben wir nach den internen Bedingungen des Erfolges von TA gefragt. Wir haben gefragt, ob sie eher als multidisziplinäres Feld aus der unverbundenen Heterogenität einzelner Fachkulturen ihre Kraft schöpft oder ob man im Gegenteil Anzeichen für das Entstehen neuer disziplinförmiger Strukturen in Gestalt von Transdisziplinarität erkennen kann. Insgesamt kommen wir auf der Basis der uns vorliegenden Daten zu dem Schluss, dass mit Blick auf die inneren Strukturen die Erfolgsgeschichte der TA eine der Interdisziplinarität im Schutz der Disziplinen ist. TA, darauf wurde eingangs schon verwiesen, kann mit guten Gründen als paradigmatischer Fall neuerer Wissenschaftsentwicklung aufgefasst werden. Unsere Ergebnisse geben eher Anlass zur Zurückhaltung, was die teils weitreichenden diagnostizierten Veränderungen des Wissenschaftssystems insgesamt anbelangt. Wenn sich die Resultate des „Falls TA“ als belastbar erweisen und an anderen Fällen bestätigen lassen sollten, wäre dies eher ein Hinweis auf eine vergleichsweise große strukturelle Flexibilität des Wissenschaftssystems, auf seine Fähigkeit, sich neuen Umweltaforderungen anzupassen und sich auf Anwendungsorientierung hin auszurichten. Das gelingt, so kann man vor dem Hintergrund des Beispiels TA vermuten, gerade *weil* Disziplinen im Inneren nach wie vor eine wichtige Funktion erfüllen, nämlich Fragen, Theorien und Methoden als wissenschaftlich relevant auszuweisen. Das moderne Wissenschaftssystem antwortet auf die massiven Veränderungen in seiner Umwelt also tendenziell mit einer bewährten Problemlösung, nämlich mit weiterer interner Ausdifferenzierung, wie wir das an den an der Lehre von TA beteiligten Fächern erkennen können.



## Literatur

- Abbott, Andrew (2001): *Chaos of Disciplines*, Chicago/London: Chicago University Press.
- Bora, Alfons (2008) : *Wissenschaftliche Politikberatung und die disziplinären Grundlagen der Wissenschaft*. In: Alexander Bogner, Karen Kastenhofer und Helge Torgersen (Hg.), *Inter- und Transdisziplinarität in der Politikberatung (in Vorbereitung)*
- Bourdieu, Pierre (1984): *Homo Academicus*. Paris: Les éditions de Minuit. Deutsch Frankfurt am Main : Suhrkamp 1988.
- Grunwald, Armin (2002): *Technikfolgenabschätzung – Eine Einführung*. Berlin: Edition Sigma.
- Heckhausen, Heinz (1987): “Interdisziplinäre Forschung” zwischen Intra-, Multi- und Chimären-Disziplinarität, in: Kocka 1987, 129-145.
- Kocka, Jürgen (Hg.) (1987): *Interdisziplinarität, Praxis – Herausforderungen – Ideologie*, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (1990),: *Die Wissenschaft der Gesellschaft*, Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Luhmann, Niklas (1997) : *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Stichweh, Rudolf (1984): *Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen*, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Stichweh, Rudolf (1994): *Wissenschaft, Universität, Profession. Soziologische Analysen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Stichweh, Rudolf (2003): *The Multiple Publics of Science: Inclusion and Popularization*. In: *Soziale Systeme* 9 (2): 210-220.
- Willke, Helmut (1992): *Ironie des Staates. Grundlinien einer Staatstheorie polyzentrischer Gesellschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.