

**Technikhaltungen von Studienanfängerinnen und -anfängern  
in technischen Studiengängen**

**Auswertungsbericht  
der Erstsemesterbefragung an der TUHH  
im WS 03/04**

**Andrea Wolfram, Gabriele Winker**

**Juni 2005**

Technische Universität Hamburg-Harburg  
Arbeit – Gender – Technik (4-15)  
Schwarzenbergsstraße 95, 21073 Hamburg  
Tel.: 040/42878-3802, E-Mail: [agentec@tu-harburg.de](mailto:agentec@tu-harburg.de)  
[www.tu-harburg.de/agentec](http://www.tu-harburg.de/agentec)

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| 1. Einleitung .....  | 4  |
| 2. Ausgangs- und Problemstellung.....  | 6  |
| 3. Stand der Forschung und Ableitung des theoretischen Ansatzes der Technikhaltungen.....  | 8  |
| 4. Fragestellungen und Zielsetzung.....  | 17 |
| 5. Anlage der Untersuchung.....  | 18 |
| 5.1. Auswahl der Stichprobe und Durchführung der Befragung.....                            | 18 |
| 5.2. Aufbereitung und Auswertung der Daten .....   | 18 |
| 6. Ergebnisse .....  | 19 |
| 6.1. Beschreibung der Stichprobe .....   | 19 |
| 6.2. Technikhaltungen .....  | 21 |
| 6.2.1. Technik- und Computererfahrungen .....  | 22 |
| 6.2.2. Technik- und Computerkompetenzeinschätzung.....                                     | 26 |
| 6.2.3. Technik- und Computerbegeisterung .....   | 28 |
| 6.2.4. Technik- und Computerinteressen .....   | 30 |
| 6.3. Technikhaltungstypen .....  | 32 |
| 6.4. Soziale Herkunft.....   | 37 |
| 6.5. Schulische Ausbildung vor Studienbeginn .....   | 38 |
| 6.6. Motive der Studienfachwahl .....  | 42 |
| 6.7. Förderung des Technik- und Computerinteresses durch Bezugspersonen.....               | 45 |
| 6.8. Förderung des Technik- und Computerinteresses durch technikbezogene Tätigkeiten ..... | 47 |
| 6.9. Gegenwärtige Interessengebiete.....   | 50 |
| 6.10. Verteilung der Haltungstypen auf die Studiengänge.....                               | 51 |
| 6.11. Einschätzung der Erfolgsaussichten im Studium .....                                  | 54 |
| 6.12. Das Berufsbild von Erstsemestern ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge .....      | 59 |
| 6.12.1. Anforderungen an eine moderne Ingenieurausbildung .....                            | 60 |
| 6.12.2. Berufliche Zielvorstellungen.....  | 65 |
| 6.12.3. Einschätzung des Ingenieurberufes.....   | 67 |
| 7. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....  | 68 |
| 7.1. Technikeinstellungen und Technikinteressen von Erstsemestern im Überblick.....        | 69 |
| 7.2. Die Technikhaltungstypen im Überblick .....   | 71 |
| 7.2.1. Die Allrounder – ein computer- und technikzentrierter Haltungstypus .....           | 72 |
| 7.2.2. Die Technikfreaks – ein technikzentrierter Haltungstypus .....                      | 72 |
| 7.2.3. Die Computerfreaks – ein computerzentrierter Haltungstypus.....                     | 73 |

|   |    |
|---|----|
| 7.2.4. Die EinsteigerInnen – ein gering technik- und computerzentrierter<br>Haltungstypus ..... | 74 |
| 7.2.5. Die Distanzierten – ein distanzierter Technik- und Computerhaltungstypus ....            | 75 |
| 7.3. Vergleich der Technikhaltungstypen .....   | 76 |
| 7.4. Schlussfolgerungen .....   | 79 |
| 8. Literatur .....  | 82 |
| Anhang .....  | 85 |

## 1. Einleitung

Die vorliegende Studie analysiert die Technikhaltungen von Erstsemestern des Studienjahrgangs WS 2003/04 von ausgewählten technischen Studiengängen der Technischen Universität Hamburg-Harburg. Hinter der Analyse der Technikeinstellungen und -interessen steht die Annahme, dass sehr unterschiedliche StudienanfängerInnen ein technisches Studium beginnen. Diese Unterschiedlichkeit kann von Seiten der Hochschulen im Sinne des Diversity Management als Potenzial begriffen werden. Dieses Potenzial ist bislang jedoch noch nicht systematisch untersucht worden. Nur wenn HochschullehrerInnen umfassende Kenntnisse über ihr studentisches Klientel haben, können sie die Studierenden auch gut ausbilden.

In dieser Untersuchung wurden die Technikeinstellungen und Technikinteressen von StudienanfängerInnen in den Ingenieurwissenschaften erforscht. Damit soll Aufschluss darüber gewonnen werden, mit welchen Vorkenntnissen, Erwartungen und welchen Motivationen sich junge Männer und Frauen in ein technisches Studium einschreiben. Mit diesen Kenntnissen wird es möglich, die Ingenieurausbildung breiter anzulegen und damit die hohen Studienabbruchquoten zu senken. Zudem könnte in den Oberstufen der Schulen konkreter für die Aufnahme eines technischen Studiums geworben werden, indem deutlich wird, dass das Lehrangebot vielseitige Einstellungs- und Interessenslagen der Studierenden aufgreift.

Die Gesamtuntersuchung wurde an den technischen Fachbereichen von drei Hamburger Hochschulen durchgeführt: der Technischen Universität Hamburg-Harburg, der Universität Hamburg und der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg. An der Befragung beteiligten sich insgesamt 1188 Erstsemester. Damit konnten 50,5 % aller im WS 2003/2004 eingeschriebenen Studienanfängerinnen und -anfänger erreicht werden. Die hier vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf die Teilstichprobe der Studierenden an der TUHH (N = 530).

Im zweiten Kapitel werden zunächst die Ausgangssituation und die Problemstellung beleuchtet, vor dessen Hintergrund die Untersuchung der Technikhaltungen von StudienanfängerInnen in den Ingenieurwissenschaften besondere Relevanz erhält. Im Vordergrund stehen hier Überlegungen zu den Ursachen des derzeit prognostizierten Mangels an gut ausgebildetem Nachwuchs im Ingenieurwesen sowie Überlegungen zu möglichen Handlungsansätzen von Hochschulen im Kontext dieser Prognosen. Diese Gestaltungsperspektive wird vor dem Hintergrund der Diversity-Annahme vor allem in der Berücksichtigung vielfältiger Technikhaltungen gesehen.

Im dritten Kapitel ist der Forschungsstand zur Problemlage der geringen Attraktivität von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen für breite Teile der Studienberechtigten aufgearbeitet. Hier sind vor allem solche Arbeiten berücksichtigt, die technikferne Studien- und Berufswahlen vor dem Hintergrund von Einstellungen oder Interessen analysieren. Der Ertrag dieses Kapitels besteht in der Zusammenführung der Einzelmodelle „Einstellung“ und „Interesse“ zu einem Modell der „Technikhaltungen“, das die Technikhaltungen in den vier Dimensionen Technikinteresse, Technikbegeisterung, Technikerfahrungen und Einschätzung der technikbezogenen Kompetenz erfasst.

In Kapitel 4 werden auf der Grundlage des theoretischen Modells der Technikhaltungen die Fragestellung und die Zielsetzung der empirischen Untersuchung präzisiert. Die einzelnen

Dimensionen der Technikhaltungen sollen einer differenzierten Betrachtung unterzogen werden, in die sowohl technik- als auch computerbezogene Aspekte eingehen. Auf dieser Basis können Typen von Studierenden hinsichtlich ihrer Technikinteressen und -einstellungen bestimmt werden. Das Ziel der empirischen Untersuchung besteht in dem Vorhaben, auf der Grundlage der vier Haltungsdimensionen komplexe Technikhaltungstypen abzuleiten.

Im fünften Kapitel wird die Anlage der Untersuchung beschrieben. Hier finden sich Angaben zur Auswahl der Stichprobe und zur Durchführung der Befragung sowie Informationen zur Aufbereitung und Auswertung der Daten. Im Rahmen einer Diplomarbeit an der FH Furtwangen am Fachbereich Digitale Medien im Sommersemester 2004 entwickelte Martin Use zudem ein Statistikprogramm (easySTATS), das einen Zugriff auf die Daten der Gesamtbefragung ermöglicht und Methoden zur deskriptiven Analyse dieser Daten zur Verfügung stellt. Eigene Analysen der Daten können unter dem folgenden Link vorgenommen werden: <http://www.tu-harburg.de/agentec/forschung/technikhaltungen>

Im Ergebnisteil (Kapitel 6) stehen die Analyse zu den einzelnen Haltungsdimensionen sowie die Zusammenführung dieser zu Technikhaltungstypen im Vordergrund. Es konnten fünf Technikhaltungstypen bestimmt werden, die sich auf einem Kontinuum von distanzierten bis hin zu stark zentrierten Technikhaltungen ansiedeln. Die fünf Technikhaltungstypen werden hinsichtlich weiterer studien- und berufsbezogener Aspekte charakterisiert. Die differenzierte Betrachtung dieser Aspekte auf der Basis der Technikhaltungstypen ist insbesondere aus Genderperspektive ein ertragreiches Werkzeug, um eine exaktere Analyse von Geschlechterdisparitäten und -egalitäten durchzuführen, ohne verbreitete Geschlechtertypisierungen im Feld der Technik zu reproduzieren.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen, die wir vor dem Hintergrund der aufgeworfenen Gestaltungsperspektive von Hochschulen gezogen haben, sind im letzten Kapitel zusammengestellt. Bislang wurden mit einer geringen Attraktivität und Bindungskraft der Ingenieurwissenschaften allzu oft einseitig Frauen in Verbindung gebracht. Ein wesentliches Ergebnis der Studie besteht darin, dass es nicht nur Frauen sind, die distanzierte oder nur gering zentrierte Technikhaltungen aufweisen. In diesen beiden Technikhaltungstypen finden sich jeweils auch erhebliche Anteile von Männern, die prozentual zwar niedriger sind als die Anteile der Frauen, in absoluten Zahlen jedoch die Anteile der Frauen übersteigen. Interventionen, die darauf abzielen, die Attraktivität von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen zu erhöhen, sollten somit bei Studierenden mit distanzierten und gering zentrierten Technikhaltungen ansetzen und nicht allein Frauen vorbehalten bleiben.

## 2. Ausgangssituation und Problemstellung

Trotz widersprüchlich diskutierter Prognosen des zukünftigen Bedarfs an IngenieurInnen und Fachkräften besteht zumindest einhelliger Konsens darüber, dass der Bedarf an jungen gut ausgebildeten Nachwuchskräften im Ingenieurwesen vor dem Hintergrund abnehmender AbsolventInnenzahlen seit Mitte der 90er Jahre<sup>1</sup> sowie des demografischen Wandels weiter steigen wird.<sup>2</sup> Zwar kletterten die Immatrikulationen im Ingenieurwesen seit 1997 wieder konstant, waren aber 2004 erneut rückgängig.<sup>3</sup> Hinzu kommen steigende Quoten von Studierenden, die die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge ohne Abschluss verlassen. Für 2002 ermittelte das Hochschul-Informationssystem (HIS) einen so genannten Schwund von 47 Prozent (Heublein et al. 2005: 3).

Die Gründe für den in regelmäßiger Wiederkehr prognostizierten Mangel an IngenieurInnen werden allgemein in einem fehlenden Technikinteresse bei der (insbesondere auch weiblichen) Jugend und der mangelnden Orientierung der SchülerInnen hin zu technische Studiengänge gesehen (Minks 2004: 15). Minks (ebda: 24) weist dem gegenüber aber darauf hin, dass an Gymnasien Technikabstinenz eine Konstante im deutschen Bildungssystem ist und somit zu keiner Zeit Ursache für sinkendes Interesse an Ingenieurstudiengängen gewesen sein kann. Das Verschwinden der Technikbildung aus dem allgemeinbildenden Schulwesen der neuen Länder könne dagegen eine wichtige Grundlage beseitigt haben, die für die Entwicklung einer positiven Haltung zur Technik insbesondere bei Frauen wesentlich war. Binnen weniger Jahre sank der Anteil der Ingenieurstudentinnen von knapp 30 Prozent auf ein Niveau unterhalb der alten Bundesländer. Minks sieht darüber hinaus in den Arbeitsmarktentwicklungen die wesentliche Ursache für den zyklischen Verlauf der Studiennachfrage. Der Autor vertritt die These, „dass bei Ingenieurstudenten intrinsische Motive (Interesse an Technik bzw. am Ingenieurberuf) meist eng verknüpft sind mit einem ausgeprägten Bedürfnis nach beruflicher Sicherheit, Aufstieg und Karriere. Erscheinen letztere durch die Realität des Arbeitsmarktes als schwer oder nicht erfüllbar, reicht die Eigenattraktivität des Ingenieurstudiums allein nicht aus, um Studienberechtigte dazu zu bewegen, sich dennoch zum Ingenieurstudium durchzuringen.“ (ebda: 25)

Zudem verweisen die relativ hohen Schwundquoten in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen auch auf eine mangelnde Berücksichtigung der Neigungen der technikinteressierten Studierenden in der Hochschulausbildung. Mit der Schwundquote wird der Anteil Studierenden erfasst, die entweder von einem Studiengang in einen anderen Studiengang gewechselt oder das Studium abgebrochen haben. Studienabbruch dagegen bedeutet, dass das Hochschulsystem insgesamt verlassen wird. Während sich bei den Studienabbruchzahlen die Ingenieurwissenschaften nicht wesentlich vom allgemeinen Fächerdurchschnitt abheben, zeigt eine an Universitäten in den Ingenieurwissenschaften bei 37 Prozent gegenüber 29 Prozent im Fächerdurchschnitt liegende Schwundbilanz, dass technische Studiengänge überdurchschnittlich

---

<sup>1</sup> Statistik-Portal des VDI (<http://www.vdi.de/vdi/organisation/schnellauswahl/hauptgruppe/berufspolitik/08411/index.php>; letzter Zugriff am 16.3.05). In der AbsolventInnenprognose von 2003 wird von einem leichten Anstieg der AbsolventInnenzahlen in den Ingenieurwissenschaften seit 2002 ausgegangen, das sich auf dem Niveau der Entwicklung der AbsolventInnenzahlen insgesamt bewegt (zit. nach Minks 2004: 18)

<sup>2</sup> vgl. u.a. Buhr 2004

<sup>3</sup> [http://www.kompetenzz.de/daten\\_fakten/studium\\_daten\\_fakten](http://www.kompetenzz.de/daten_fakten/studium_daten_fakten), letzter Zugriff am 22.6.05)

oft zugunsten nichttechnischer Studienfächer aufgegeben werden (Heublein et al. 2005: 30).<sup>4</sup> Damit lenken die Schwundzahlen den Blick auf die schwachen Bindungskräfte der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge. Minks (2004) weist in diesem Zusammenhang besonders auf die geringen Bindungskräfte für Frauen hin. Diese Aussage wird durch Zahlen bestätigt, die anhand der Studierendenstatistik einzelner Universitäten errechnet wurden. Meinefeld (1999) ermittelte für technische Studiengänge an der Technischen Fakultät Erlangen-Nürnberg z. B. eine um 11% höhere Schwundbilanz bei Studentinnen als bei Studenten. Für die TUHH errechneten wir eine um 12 Prozent höhere Schwundbilanz bei den Studentinnen. Sie liegt bei den Männern im Durchschnitt bei 58 Prozent und bei den Frauen im Durchschnitt bei 70 Prozent<sup>5</sup> (vgl. Derboven, Winker & Wolfram, im Erscheinen).

Vor diesem Hintergrund stehen Hochschulen vor dem Handlungsdruck, technische Studiengänge ansprechender zu gestalten – nicht nur für AbiturientInnen vor der Studienfachwahl, sondern insbesondere für diejenigen, die sich für ein technisches Studium entschieden haben. Hierfür benötigen sie jedoch differenzierte Kenntnisse über die StudienanfängerInnen, deren Vorerfahrungen, Interessen, Einstellungen und Erwartungen. Zumeist wird das Interesse an Technik sehr allgemein und unspezifisch neben Begabung und Neigung sowie den Berufschancen als das zentrale Studienfachwahlmotiv von StudienanfängerInnen technischer Studiengänge genannt (vgl. z.B. Zwick & Renn 2000: 61). Daraus lassen sich jedoch kaum Rückschlüsse für die Hochschulausbildung ziehen. In Studienberechtigtenbefragungen konnte die HIS für Studienberechtigte mit ingenieurwissenschaftlichen und ingenieurnahen Fachwahlabsichten breite Fähigkeitsprofile nachweisen. Danach verfügen die meisten über technisch-mathematische und vielseitige Fähigkeitsprofile; erst an dritter Stelle finden sich die Studienberechtigten mit einem einseitig technisch-praktischen Fähigkeitsprofil gefolgt von Berechtigten mit sprachlichem Profil und einer Tendenz zur Mathematik. Vernachlässigbar ist der Anteil an Studienberechtigten mit einem einseitig sprachlich-musischen Profil (vgl. Minks 2004: 27). Es kann demnach davon ausgegangen werden, dass die StudienanfängerInnen sehr heterogen sind. Diese Heterogenität kann im Sinne des Diversity-Managements<sup>6</sup> als Potenzial für die Hochschulen begriffen werden. Konkret stellt sich aber die Frage, welche „Unterscheidungsmerkmale“ unter den StudienanfängerInnen innerhalb der Hochschulausbildung relevant sind und auf welche Merkmale die Hochschule Einfluss nehmen kann. Bisher orientiert man sich bei der Beurteilung von AbiturientInnen, ob sie für ein Technikstudium die nötige Eignung mitbringen, stark an den Abiturnoten und den Leistungen in den – möglichst technikrelevanten – Prüfungsfächern. Die schulischen Leistungen allein geben den Hochschu-

---

<sup>4</sup> Die Problematik des Schwunds in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen untersuchen wir in dem Teilprojekt „Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften“ an der TUHH (vgl. Derboven et al., im Erscheinen).

<sup>5</sup> In die Analyse gingen folgende Studiengänge ein: Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau, Schiffbau und Verfahrenstechnik.

<sup>6</sup> In den letzten Jahren hat sich vor allem in der Wirtschaft, aber auch bereits an einigen Hochschulen, der Ansatz des Diversity-Managements etabliert. Diversity thematisiert die Individualität von Personen im Zusammenhang mit ihren Unterschieden und Gemeinsamkeiten zu anderen Personen einer Organisation. Diversity zielt zum einen darauf ab, die Unterschiedlichkeit pragmatisch zu strukturieren und andererseits gerade den Gewinn von Vielfaltigkeit für eine Organisation in den Blick zu rücken. Übertragen auf eine technische Hochschule verweist dieser Ansatz darauf, die Studierenden in ihrer Vielfaltigkeit, mit ihren Potenzialen, aber auch mit ihren Defiziten wahrzunehmen, um sie so optimal fördern und an die Hochschule binden zu können (vgl. auch Krell 2004).

len jedoch kaum Anhaltspunkte in der Frage, mit welcher studentischen Klientel sie es zu tun haben und auf wen sie sich einstellen müssen.

Aus der pädagogisch-psychologischen Literatur im Bereich der (Hoch-)Schulforschung lassen sich insbesondere zwei Ansatzpunkte für relevante Unterscheidungskriterien ableiten, nach denen sich StudienanfängerInnen differenzieren lassen: Erstens handelt es sich hierbei um die Technikeinstellungen der Studierenden, die Einfluss auf die Entwicklung von Technikinteressen haben und zweitens somit auch um das Technikinteresse selbst. Mit Hilfe der theoretischen Modelle von Einstellungen und Interesse, wie sie in Pädagogik und Psychologie entwickelt worden sind, lässt sich eine differenzierte Analyse der StudienanfängerInnen durchführen, die globale Aussagen wie z.B. die eines sinkenden Technikinteresses vermeidet.

Mit dem Fokus auf die Technikeinstellungen und das Technikinteresse wird zugleich eine Gestaltungsperspektive von Hochschulen in das Zentrum gerückt, die stark auf die Bedürfnisse der Studierenden fokussiert. Mit diesem Ansatz wird die aktuelle Möglichkeit von Hochschulen, sich ihre Studierenden selbst auszusuchen, um eine Perspektive erweitert, die nicht die Schuld mangelnder Studierfähigkeit nur bei den StudienanfängerInnen sieht, sondern auch die Hochschulen in die Verantwortung nimmt. Ziel des Projektes „Technikhaltungen von Studienanfängerinnen und -anfängern in technischen Studiengängen“ ist es dem gemäß, ein differenzierteres Wissen über die Technik- und Berufshaltungen von StudienanfängerInnen in diesen Disziplinen bereitzustellen. Hiermit ist die Hoffnung verbunden, der Hochschule Hintergrundinformationen liefern zu können, die bei den Überlegungen zur Qualitätsverbesserung in der Lehre hilfreich sein könnten, um so die Bindungskräfte der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge zu stärken. Bislang ist die Frage noch offen, wie Ingenieur- und Informatikstudiengänge gestaltet werden müssen, damit sie bei vielseitig interessierten jungen Frauen und auch Männern das technische Interesse tatsächlich wecken, bestärken und dauerhaft vertiefen können und davon abhalten, das Studium vorzeitig ohne Abschluss zu beenden.

### **3. Stand der Forschung und Ableitung des theoretischen Ansatzes der Technikhaltungen**

Für die Untersuchung der Annahme, dass Studierende technischer Studiengänge mit sehr heterogenen Merkmalen ihr Studium beginnen, ist es wesentlich, die für das Studium relevanten Unterscheidungsmerkmale ausfindig zu machen. Dabei sind in erster Linie solche Merkmale von Interesse, auf deren Ausprägungen vor dem Hintergrund der hohen Schwundquoten von Seiten der Hochschulen Einfluss genommen werden kann. In der pädagogischen Psychologie belegt eine Reihe von Studien, dass zum einen grundlegende *Interessenorientierungen* Einfluss auf die Studien- und Berufswahl sowie auf die Anpassung und Bewährung im gewählten Studium haben und dass zum anderen ein Einfluss des Studieninteresses (globales Interesse am Studienfach) auf die Lernleistungen besteht (vgl. Bergmann 1992). Hannover & Bettge (1993) sehen wiederum in der *Einstellung* eine wichtige Einflussgröße auf das Interesse an Naturwissenschaften und Technik. So wurde insbesondere das geringe Interesse von Mädchen an naturwissenschaftlich-technischen Berufen durch ihre negativen Einstellungen zu Naturwissenschaften und Technik erklärt (vgl. auch Hoffmann, Häußler & Lehrke 1998). Entspre-

chend dieser Studien müssten Studierende technischer Studiengänge eine stärker ausgeprägte technische Interessenorientierung aufweisen als Studierende nichttechnischer Fächer, die sich aus ihren Einstellungen gegenüber Technik speist. Unter der Heterogenitäts-Annahme müssten die Studierenden jedoch auch innerhalb der technischen Fächer in der Ausprägung ihrer Einstellungen und Interessen Unterschiede aufweisen.

Unter Einstellungen werden allgemein die Gedanken und Gefühle von Zuneigung und Ablehnung einer Person gegenüber einem Gegenstand verstanden, die sich in ihren Äußerungen und Handlungen widerspiegeln. In Einstellungen kommen zugleich Wertungen gegenüber dem Einstellungsgegenstand zum Ausdruck. Einstellungen basieren demnach auf subjektiven Erfahrungen, Überzeugungen und Gefühlen einer Person und äußern sich in evaluativen Urteilen (Eagley & Chaiken, 1998: 269). Einstellungsgegenstände können alles sein, was eine Person wahrnehmen oder sich vorstellen kann. Die Bewertungstendenz ist nicht direkt beobachtbar; sie stellt ein Bindeglied zwischen den Einstellungsgegenständen und bestimmten Reaktionen auf diese dar. Sie beruht auf Erfahrungen und kommt in verschiedenen beobachtbaren Formen zum Ausdruck (Bohner 2002: 267).

Eine klassische und oft rezitierte Definition von Einstellungen liegt in dem Dreikomponenten-Modell von Rosenberg und Hovland (1960) vor. Das Modell unterteilt sowohl die Erfahrungen, die zu einer bestimmten Einstellung führen, als auch deren Ausdrucksformen in drei Komponenten: Kognition, Affektion und Verhalten. Die kognitive Komponente besteht aus Meinungen über das Einstellungsobjekt; die affektive Komponente beinhaltet Emotionen und Gefühle, die vom Einstellungsgegenstand ausgelöst werden; und die Verhaltenskomponente schließt sowohl Handlungen ein, die auf den Einstellungsgegenstand zielen, als auch Verhaltensabsichten. Das Dreikomponentenmodell der Einstellung nach Rosenberg & Hovland definiert Einstellungen also als eine Kombination dreier konzeptionell unterschiedlicher Arten der Erfahrung und Reaktionen auf ein bestimmtes Objekt: affektive, kognitive und konative Verhaltensreaktionen. Danach kann sich die Einstellung gegenüber Technik zum Beispiel in der Überzeugung äußern, dass technische Innovationen ganz wesentlich zum gesellschaftlichen Wandel beitragen (kognitive Komponente). Ferner kann sich die Einstellung darin ausdrücken, wie viel Vergnügen es einer Person bereitet, sich mit Technik zu beschäftigen (affektive Komponente). Und schließlich kann sich die Einstellung in dem Ausmaß der bereits gesammelten Erfahrungen mit Technik sowie in der Bereitschaft zeigen, ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu ergreifen (konative Komponente).

Rosenberg und Hovland sind davon ausgegangen sind, dass die verschiedenen Äußerungsformen einer Einstellung stark miteinander korrelieren. Diese Annahme konnte jedoch durch verschiedene Studien nicht ohne weiteres bestätigt werden (Hannover & Bettge 1993: 16). Es stellt sich hier demnach die Frage, welche Eigenschaften Einstellungen im Hinblick auf ihre innere Struktur aufweisen, d.h. wie sehr die einzelnen Komponenten einer Einstellung miteinander in Einklang stehen. Allgemein wird davon ausgegangen, dass eine Einstellung um so stabiler (d.h. über die Zeit gleich) und konsistenter (d.h. über verschiedene Situationen hinweg gleich) ist, je höher die Übereinstimmung zwischen den drei Einstellungskomponenten ist und dass alles, was Einstellungen vermutlich bewirken (z.B. die Informationsverarbeitung zu lenken, Verhalten zu steuern), sich eher bei starken Einstellungen vollzieht (Bohner 2002:

274). Andererseits muss eine Einstellung nicht in den drei Einstellungskomponenten konsistent sein, d.h. obwohl positive Korrelationen die Regel sind, können Unterschiede in den Ausmaßen der Konsistenz auftreten. So kann eine Einstellung z.B. auf einer vorrangig positiven kognitiven Grundlage basieren, während die affektive und/oder verhaltensbezogene Grundlage weniger positiv ausfällt (ebd.: 273). Um diesen Zusammenhang zu veranschaulichen, könnte man sich einen Studenten vorstellen, der der Meinung ist, in einem technischen Beruf gute Beschäftigungschancen zu haben (positive kognitive Einstellung). Gleichzeitig kann dieser Student die Beschäftigung mit technischen Themen und Aktivitäten in seiner Freizeit negativ erlebt haben, weil vielleicht in seiner Peer Group Technik nur in seinen negativen gesellschaftlichen Folgen gesehen wurde (negative affektive Einstellung). Das hatte das Verhalten zur Folge, dass er sich in der Schule und in seiner Freizeit nicht weiter mit Technik beschäftigt hat. Dennoch hat der Student ein technisches Studium gewählt, weil die positive kognitive Einstellung ausschlaggebend für die Gesamteinstellung war.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine Heterogenität unter den StudienanfängerInnen hinsichtlich ihrer Einstellungen gegenüber Technik allgemein, aber auch gegenüber ihrem Studium und zukünftigen Beruf, auf der Basis differenter evaluativer Einstellungen (kognitiv), durch ein unterschiedliches subjektives Erleben bei der Beschäftigung mit Technik (affektiv) und durch divergierende Erfahrungen mit Technik (konativ) angenommen werden kann.

### *Einstellungsforschung im Bereich Technik und Naturwissenschaften aus Geschlechterperspektiven*

Die Frage nach der Heterogenität im Hinblick auf Einstellungen gegenüber Naturwissenschaften und Technik wurde insbesondere in der Geschlechterforschung zur Unterrepräsentanz von Frauen in technischen Studiengängen und Berufen untersucht. Diese wurde zumeist übersetzt in die dichotome Unterscheidung von Mädchen/Frauen und Jungen/Männern mit geschlechtstypisch unterschiedlichen kognitiven, affektiven und verhaltensbezogenen Einstellungen. Pauschal wurden Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen hinsichtlich ihrer Einstellungen gegenüber Naturwissenschaften und Technik angenommen, die ihren Ausdruck eben genau in den geschlechtstypischen Studienfach- und Berufswahlen finden. Das Ziel war es dann, diese Unterschiede zu erklären und Interventionen zu entwickeln, um junge Frauen für technische Studiengänge und Berufe zu gewinnen. (Vgl. Schiersmann, 1987, Hannover & Bettge 1993)

Mit der Perspektive auf die Studienanfängerinnen und -anfänger in den Ingenieurwissenschaften stellt sich die Frage nach Einstellungsunterschieden jedoch universeller dar, weil Frauen wie Männer sich für ein technisches Studium entschieden haben. Ziel dieser Untersuchung wird es demnach sein zu analysieren, ob StudienanfängerInnen mit heterogenen Einstellungen an die Hochschule kommen und worin im Einzelnen sie sich jeweils unterscheiden. Und es wird ferner zu überlegen sein, was sich daraus für die Ausbildung der Studierenden ableiten lässt.

Studien, die auf der Grundlage eines Einstellungsansatzes konzeptionalisiert worden sind und sich auf Technik- und Computereinstellungen im Rahmen von Schule und Hochschule beziehen, analysieren aber zumeist vor dem Hintergrund der auch weiterhin bestehenden Unterre-

präsentanz von Frauen in technischen Studiengängen und Berufen Geschlechterunterschiede in den Einstellungen.

Hannover & Bettge (1993) gehen in ihrer Studie „Mädchen und Technik“ davon aus, dass naturwissenschaftlich-technikferne Berufswahlabsichten und das tatsächliche spätere Berufswahlverhalten Jugendlicher vor allem durch eine Veränderung in ihren Einstellungen gegenüber diesen Berufen in eine positive Richtung verändert werden kann. Dabei könne jedoch nur eine stabile Einstellungsänderung verhaltenswirksam werden. Die Autorinnen beziehen sich auf das Einstellungsmodell von Fishbein & Ajzen (1975), nach dem zwischen affektiven und evaluativen Einstellungen unterschieden wird.

Evaluative Einstellungen werden wiederum in einem Intentionsmodell differenziert in „Attitüde“ und „Subjektive Norm“. Beide Evaluationsarten bedingen die Intention einer Person, die wiederum einer Handlung vorausgeht. Unter Attitüde werden alle Annahmen einer Person verstanden, die diese über die Konsequenzen ihres ausgeübten Verhaltens hat. Dabei wird jede Einzelerwartung mit einer Bewertung gewichtet. Die Subjektive Norm umfasst dagegen sämtliche Annahmen der Person, ob für sie wichtige andere Menschen das Verhalten billigen würden. Jede dieser Erwartungen wird wiederum unter der Perspektive gewichtet, wie wichtig es der Person erscheint, sich in ihrem Verhalten nach diesem anderen Menschen zu richten. Hinsichtlich der evaluativen Einstellungen kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass Mädchen negativere Einstellungen aufweisen als Jungen: „Mädchen erwarten negativere Konsequenzen und weniger soziale Anerkennung für den Fall, dass sie einen naturwissenschaftlich-technischen Beruf ergreifen als Jungen. Weiterhin haben wir gesehen, dass die geringere Bereitschaft der Mädchen, einen solchen Beruf zu wählen, zu einem großen Teil durch ihre negativen Attitüden und Subjektiven Normen bedingt ist.“ (ebd.: 26)

Die affektive Einstellungskomponente repräsentiert zurückliegende emotionale Erfahrungen mit dem Einstellungsobjekt. Hinter affektiven Einstellungen verbirgt sich demnach das subjektive Erleben – in diesem Fall von Naturwissenschaften und Technik. Es wird von der Annahme ausgegangen, dass sich Mädchen und Jungen in drei wesentlichen Bereichen hinsichtlich Naturwissenschaften und Technik unterscheiden. Diese drei Bereiche umfassen Modelleinflüsse (Vorbilder), Zukunftsbilder und die Leistungsmotivation. Hannover & Bettge (1993: 31) können nachweisen, dass Mädchen aufgrund von Modelleinflüssen durch Vorbilder (primär die Eltern und gleichgeschlechtliche Peers) seltener als Jungen positive Erfahrungen im Zusammenhang mit Naturwissenschaften und Technik machen und dass ferner dieses negative Erleben der Mädchen ihre ablehnenden Berufswahlabsichten in den Bereichen Naturwissenschaft und Technik wesentlich bedingen. Hinsichtlich des Zukunftsbildes von Mädchen und Jungen vertreten die Autorinnen die Annahme, dass die Berufswahlabsichten Jugendlicher mit ihrem persönlichen Zukunftsbild in Zusammenhang stehen. Sie gehen ferner davon aus, dass Mädchen im Gegensatz zu Jungen bereits während der Pubertät beim Entwurf ihres Lebenskonzeptes familiäre Verpflichtungen einschränkend berücksichtigen. Die Ergebnisse der Studie zeigen, „dass Jungen, nicht aber Mädchen ihre familienbezogenen Lebensentwürfe auf der einen und ihre ausbildungs- sowie berufsbezogenen Lebensentwürfe auf der anderen Seite unabhängig voneinander entwickeln“ (ebd.: 36). Unterschieden sich Mädchen und Jungen zwar nicht im angestrebten Ausbildungsniveau und auch nicht in ihren Wünschen

nach einer eigenen Familie, so antizipierten die Mädchen jedoch Nachteile in ihrer beruflichen Entwicklung, wenn sie Kinder haben. Mädchen erleben demnach einen Rollenkonflikt zwischen familien- und berufsbezogenen Zielen. Dieses Zukunftsbild, so die Annahme der Autorinnen, sei mit ein wesentlicher Grund, warum Mädchen naturwissenschaftlich-technische Berufe negativer wahrnehmen als Jungen. Eine weitere Ursache für dieses negative Erleben vermuten die Autorinnen in der Interaktion zwischen Leistungsmotivation und der Geschlechtsspezifität der Aufgaben. Unter Leistungsmotivation wird die allgemeine Tendenz verstanden, für die Bewältigung einer Aufgabe Anstrengungen aufzuwenden. Diese ist abhängig von der subjektiven wahrgenommenen Wahrscheinlichkeit, die Aufgabe lösen zu können und dem Anreiz, den die erfolgreiche Lösung der Aufgabe für eine Person darstellt. Des Weiteren können Personen erfolgs- oder misserfolgsorientiert sein. Bei Erfolgsorientierung ist eine Anstrengung durch die gedankliche Vorwegnahme des Erfolgs motiviert, bei Misserfolgsorientierung wird dagegen eine Anstrengung aus Furcht vor Misserfolg vermieden (Atkinson 1957, Heckhausen 1980, zit. nach Hannover & Bettge 1993). Die Autorinnen gehen davon aus, dass Mädchen Naturwissenschaften und Technik negativer erleben als Jungen, weil sie diesen Gegenstandsbereich als eine „typische Jungenaufgabe“ wahrnehmen und Mädchen bei solchen Aufgaben Angst vor Misserfolg haben. Die Autorinnen verweisen auf ältere Studien (Feather & Simon 1975), nach denen Erfolg positiver bewertet wird, wenn er in einer geschlechtsrollenkonsistenten Aufgabe erzielt wird als in einer geschlechtsrolleninkonsistenten Aufgabe. Entsprechend wird Misserfolg bei einer geschlechtsrollenkonsistenten Aufgabe belastender erlebt als bei einer geschlechtsrolleninkonsistenten Aufgabe. Zudem erwarteten Mädchen für einen Mann positivere Konsequenzen von Erfolg, hingegen antizipierten sie für erfolgreiche Frauen – insbesondere in Männerdomänen – negative Konsequenzen. Schließlich bestätigen Befunde, dass Erfolgshoffnung und Misserfolgsangst mit der Geschlechtstypik von Aufgaben interagieren. Bettge (1992) kann diesen Zusammenhang am Beispiel von geschlechtskonnotierten Mathematikaufgaben nachweisen. Diese Beziehung gilt allerdings nur einseitig für Mädchen. Hannover und Bettge (1993: 43) erklären die Befunde damit, „dass Personen bei der Einschätzung von Erfolgswahrscheinlichkeiten oder bei der Beurteilung eigener Leistungen die Geschlechtstypik einer Aufgabe als Heuristik heranziehen. Dies führt dazu, dass Mädchen die Beschäftigung mit ‚maskulinen Aufgaben‘ weniger positiv erleben, weil sie weniger erfolgszuversichtlich bzw. stärker misserfolgsängstlich sind. Dass umgekehrt Jungen bei der Beschäftigung mit ‚femininen Aufgaben‘ nicht weniger erfolgszuversichtlich sind als Mädchen, erklären wir uns damit, dass diese Aufgaben generell für leichter gehalten werden als maskuline“. Die Autorinnen gehen jedoch davon aus, dass nach Zanna & Rempel (1988) die affektive Einstellungskomponente durch die Vermittlung positiver Verhaltenserfahrungen begünstigend beeinflusst werden kann. Die Ergebnisse ihrer Studie stützen diese Annahme hinsichtlich der Vermittlung von Technikerfahrungen.

Für unsere Untersuchung kann festgehalten werden, dass auch bei den Studierenden, die sich für einen technischen Studiengang entschieden haben, unterschiedlich starke Einflüsse durch Modellpersonen vorliegen dürften, ebenso wie sie differente Zukunftsbilder und Leistungsmotivationen ausgebildet haben dürften. Insofern sind Unterschiede zwischen den Studierenden hinsichtlich ihrer affektiven Einstellungen zu erwarten.

Walter (1998) bezieht sich mit dem Begriff der „Technikhaltungen“ auf das Einstellungsmodell von Hovland und Rosenberg, um das Verhältnis von Technik und Geschlecht von Studierenden an Fachhochschulen mehrdimensional analysieren zu können. Auf der Basis des Drei-Komponenten-Modells untersucht Walter emotionale Aspekte von Technik entlang des Kontinuums „positive Bewertung – negative Bewertung“ von Technik (affektiv-evaluative Dimension). Die Komplexität des Technikbegriffs eines Individuums, d.h. was eine Person alles unter Technik versteht, fasst sie als kognitive Dimension. Eine konative Dimension (Verhaltensintentionen und -motive) erhebt die Autorin über die Wahlmotive des Studienfaches, die sie nach extrinsischen und intrinsischen Motiven unterscheidet. Schließlich ermittelt sie als Indikator für die Zentralität von Technik, die diese für eine Person hat, die „Ich-Nähe“<sup>7</sup> von Technik. Ob der Einfluss des Geschlechts auf die Technikhaltung durch die Fachkultur überlagert wird, wurde durch die Befragung von Studierenden aus verschiedenen Fachdisziplinen mit unterschiedlicher Techniknähe untersucht. Die Studie liefert folgende Befunde: hinsichtlich der affektiv-evaluativen Komponente finden sich bei Studierenden technikferner Studienfächer negativere Bewertungen von Technik als bei Studierenden technischer Studienfächer. Ein Einfluss der Variablen Geschlecht auf die affektiv-evaluative Haltungskomponente wird nicht signifikant. Auch hinsichtlich der kognitiven Dimension des Technikbezugs ist die Fachzugehörigkeit der Studierenden wesentlich bedeutsamer als das Geschlecht. Da allerdings die Studierenden der Ingenieur- und Naturwissenschaften ein wesentlich unkomplexeres Technikbild haben als die Studierenden nicht-technischer Studienfächer, vermutet die Autorin eine nicht angemessene Operationalisierung von „Komplexität“. Hinsichtlich der Studienfachwahlmotive äußerten die Studentinnen signifikant häufiger intrinsische Wahlmotive als die Studenten, d.h. sie äußerten ein stärkeres Interesse an den Studieninhalten als an den Herausforderungen des Berufs. Bei Männern beeinflussten dagegen in höherem Maße Anstöße von außen oder materielle Gratifikationserwartungen die Entscheidungen (ebd.: 125). Bezüglich der Dimension „Ich-Nähe“ zeigte sich, dass sowohl das Geschlecht als auch die Fachzugehörigkeit der Studierenden bedeutsam für die Ausprägung dieser Variablen sind. Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften beurteilten Technik erwartungsgemäß ich-näher als andere Studienrichtungen, und Männer ebenfalls ich-näher als Frauen.

In einer Meta-Analyse von Whitley (1997) werden Geschlechterunterschiede im computerbezogenen Verhalten und in den Einstellungen gegenüber Computern analysiert. Diese werden jedoch in der Regel nicht in Verbindung mit weiteren Kategorien wie z.B. der Leistungskurswahl in Schulen gesetzt. In Abgrenzung zu dem Einstellungsmodell von Rosenberg und Hovland unterscheidet Whitley fünf Dimensionen von Einstellungen gegenüber Computern: Affekt (emotionale Reaktion auf Computer), Überzeugungen hinsichtlich Implikationen von Computern (z.B. Annahme über negative soziale Effekte eines vermehrten Einsatzes von Computern), wahrgenommene eigene Fähigkeit (z.B. Kompetenzeinschätzungen für das Arbeiten mit Computern) sowie Stereotypisierungen (z.B. Wahrnehmung einer höheren Eignung männlicher Personen für das Arbeiten mit Computern). Die fünfte Kategorie enthält gemisch-

---

<sup>7</sup> Mit „Ich-Nähe“ von bezeichnet Walter den Bezug zwischen Technik und dem Selbst einer Person, der sie als topologischen Aspekt des Selbstkonzeptes versteht. Das Konzept erfasst, wie Individuen ihre subjektive Repräsentation von Bereichen der äußeren Welt und der Innenwelt zueinander gruppieren und wie nah sie diese subjektiven Konzepte am Ich-Kern ansiedeln. (Walter 1998: 97)

te Einstellungsmaße, die nicht eindeutig den zuvor genannten Kategorien zugeordnet werden können (vgl. Dickhäuser 2001). Das Verhalten wird nicht als Einstellungsdimension, sondern als eigenständiges Maß der Computernutzung gefasst. Als zentrales Ergebnis dieser Meta-Analyse lassen sich signifikante Unterschiede in allen Einstellungsdimensionen und in dem Verhalten bezogen auf Computer feststellen, die in der Regel auf negativere Einstellungen gegenüber Computern und eine geringere Nutzung des Computers durch Frauen verweisen.

Während die Ergebnisse der Meta-Analyse von Whitley (1997) nicht in den Zusammenhang mit Studien- und Berufswahlen gestellt werden, versuchen Zwick & Renn (2000) in ihrer Studie die Einflussfaktoren für eine technische Studienfachwahl zu bestimmen. Ein Einflussfaktor wird in der Technikbegeisterung bzw. der Technikdistanz von Jugendlichen gesehen. Technikbegeisterung wird von den Autoren als emotionale Technikbewertung gewertet. Eine globale Differenzierung der Emotionen in Hinsicht auf Technik in „technikbegeistert“, „ambivalent“ und „nicht begeistert“ hat zum Ergebnis, dass nahezu jede und jeder zweite der befragten SchülerInnen Technik gegenüber ambivalent eingestellt ist. Während sich zudem fast jeder zweite Schüler als technikbegeistert einstuft, halten sich nur 7 Prozent der Schülerinnen für technikbegeistert. In der Studie von Zwick & Renn sind die Geschlechterdifferenzen hinsichtlich dieser global erfassten Technikeinstellungsdimension gravierend. Im Vergleich mit einer älteren von den Autoren durchgeführten Studie zeichnet sich zudem die Tendenz wachsender geschlechtstypischer Technikbeurteilungen ab. In der Studie wurde ferner die Technikbegeisterung der Eltern, die Bewertung technokratischer Problemlösungen und die Angemessenheit geschlechtstypischer Technikorientierungen abgefragt. Hinsichtlich des Einflusses der genannten Aspekte auf eine technische Studienfachwahl konnten in Regressionsmodellen jedoch nur geringfügige Wirkungen nachgewiesen werden. Obgleich die operationalisierten Einstellungsvariablen keinen Einfluss im Regressionsmodell haben, messen die Autoren der Technikbegeisterung und auch dem Technikinteresse einen hohen Stellenwert bei; dabei trennen sie nicht eindeutig zwischen Begeisterung und Interesse: „Technikinteresse und -begeisterung präsentiert sich uns als ein Syndrom einstellungsbezogener (kognitiver), handlungsbezogener (instrumenteller), wertbehafteter (evaluativer) und gefühlsmäßiger (affektiver) Merkmale, die auf bestimmten Gelegenheitsstrukturen beruhen.“ (S. 56f.) Den Ausgangspunkt einer kognitiven Aneignung von Technik sehen die Autoren im selbstständigen kindlichen Spiel, gefördert durch ein väterliches Vorbild, das dazu führt, dass Kenntnisse und Fähigkeiten auf technischem Gebiet erworben werden. Nicht die Theorie, sondern der praktische, spielerische und experimentelle Umgang mit Technik steht im Vordergrund. Die evaluative Komponente wird unterschieden in die Bewertung einer Tätigkeit oder Fähigkeit durch das Individuum selbst und in die Werturteile aus der Erwachsenenwelt und des Freundschäftsnetzwerkes. Die Autoren sehen vor allem in den Werturteilen einen expliziten Geschlechterbias gegeben, da die Geschlechtsrolle besonders eng mit der Persönlichkeit verwoben sei und insofern sehr kränkende Sanktionen nach sich ziehen könne wie zum Beispiel Anspielungen darauf, dass man sich nicht geschlechtsrollenkonform verhalte. Schließlich wird die emotionale Dimension von Technik mit Gefühlen von Lust und Unlust und dem Gefühl von Stolz und Versagen verbunden. (Vgl. S. 57)

Auf der Basis von qualitativem Datenmaterial kommen die Autoren überdies zu dem Schluss, dass „Technikinteresse und -begeisterung nicht punktuell, sondern in einem Prozess der ‚biographischen Erfahrungsaufschichtung‘ angeeignet und durch gesellschaftliche Institutionen – Schule, Berufsausbildung, -beratung, Bundeswehr usw. – sukzessiv verstärkt werden, wobei der ‚Geschlechterbias‘ auf jeder der Stufen gleichgerichtet und in der Summe schließlich zu ‚typisch männlichen‘ und ‚typisch weiblichen‘ Welten führen kann, in denen Technik eine je unterschiedliche Bedeutung bekommt“ (Zwick & Renn 2000: 55). Technik werde somit zum Kristallisationskern meist männlicher Vergesellschaftung.

### *Abgrenzung der Einstellung von Interessen*

Zick & Renn (2000) sehen im Interesse eine Einstellungsdimension und grenzen es konzeptionell nicht von der Begeisterung ab. Dagegen beschreibt Sievers (1999) das Interesse als ein motivationales Konstrukt<sup>8</sup>, das dem Einstellungsmodell sehr ähnlich ist, sich jedoch vor allem in der persönlichen Wertigkeit für das Individuum von dem Konstrukt der Einstellung unterscheidet:

„Das Einstellungskonzept nach Rosenberg und Hovland ist hinsichtlich seiner Merkmale Emotion, Kognition und Handlungsaspekt mit dem Interessenkonstrukt vergleichbar, [...]. Der Unterschied zwischen Einstellung und Interesse besteht in der Bedeutung oder persönlichen Wertigkeit, welche ein bestimmtes Interesse für eine Person besitzt. Persönliche Bedeutsamkeit ist für Einstellungen nach Rosenberg und Hovland nicht definierend. Des Weiteren sind Einstellungen bezüglich der konativen (Handlungs-)Komponente nicht als intrinsisch, d.h. nicht selbstintentional definiert. Jemand kann also entsprechend seiner Einstellungen handeln, aber er wird die Handlung/Tätigkeit nicht unbedingt von sich aus aktiv aufsuchen, wie dies bei Interessen der Fall ist.“ (Sievers 1999: 20) Mit der persönlichen Wertigkeit, d.h. dem Wertbezug und der intrinsischen Motivation der Handlung sind bereits zwei wesentliche Merkmale von Interesse benannt und leiten über zu einer Bestimmung des vielschichtigen Begriffs des „Interesses“, das eingangs sowohl in seiner Bedeutung für die Studien- und Berufswahl als auch für die Bewährung im gewählten Studium hervorgehoben wurde.

Interesse ist zunächst ein sehr allgemeiner Begriff. Durch die Angabe eines Gegenstandes, auf den sich das Interesse richtet, erhält der Interessenbegriff eine erste Ausrichtung und kann als inhaltspezifisches Motiv verstanden werden. Als solches kann es sich auf sehr globale (Technik) wie auch spezifische Sachverhalte (Mikroelektronik) richten. Grundsätzlich lässt sich die Spezifizierung weiter fortsetzen und es hängt von der Fragestellung ab, wie spezifisch der Interessenbegriff gefasst werden soll. Weiter wird Interesse unterschieden in individuelles (dispositionales) und situationales Interesse. Individuelles Interesse wird als mehr oder weni-

---

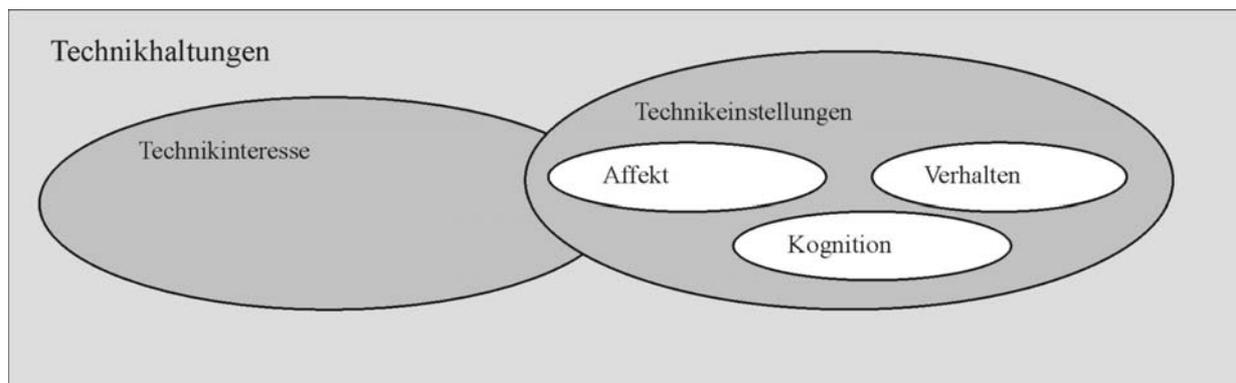
<sup>8</sup> Sievers (1999: 14) bezieht sich bei seiner Definition von Motivation auf Heckhausen (1989) und verweist auf zwei Bedeutungen des Begriffs „Motivation“: „In der einen, umfassenderen, Bedeutung schließt der Begriff Motivation sämtliche Prozesse motivierten Verhaltens von der Zielgerichtetheit des Verhaltens, dem Beginn und dem Abschluss einer umfassenderen Verhaltenseinheit, der Wiederaufnahme nach Unterbrechung, dem Wechsel zu neuem Verhalten, des Konfliktes zwischen verschiedenen Zielen des Verhaltens bis hin zur Befriedigung eines Motivs ein (1989, S. 10-11). In der anderen, engeren, Bedeutung stellt Motivation die aktuelle Realisierung eines Motivs dar“.

ger stabiles Persönlichkeitsmerkmal gefasst, situationales Interesse bezieht sich dagegen auf die Interessantheit einer Sache. Dabei muss das situationale Interesse keine Folge eines bereits bestehenden individuellen Interesses sein. Jedoch kommen beide Formen gemeinsam vor, wenn sich eine Person mit einer Sache interessiert auseinandersetzt. Eine interessierte Auseinandersetzung erfolgt insbesondere in Situationen oder bei Sachverhalten, deren Bewältigung von Gefühlen der Kompetenz, der Selbstbestimmtheit und damit mit positiven Gefühlen begleitet wird. In Theorien zur intrinsischen Motivation ist das Erleben von Kompetenz, d.h. die Passung von individuellen Fähigkeiten einerseits und situativen Anforderungen andererseits, ein zentraler Aspekt. Entsprechend wird das Kompetenzerleben als ein wesentlicher Aspekt von Interesse begriffen und in den Zusammenhang mit der handlungsimpulzierenden Funktion von Interessen gestellt. Jugendliche entwickeln demgemäß in solchen Bereichen Interessen, in denen sich ihre individuellen Fähig- und Fertigkeiten bewähren und in denen sie Erfolge erleben. Eine erneute Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Gegenstand wird wahrscheinlich. Unter dem Entwicklungsaspekt von Interessen wird ferner der oben bereits angesprochene subjektive Wertbezug, d.h. die persönliche Bedeutsamkeit eines Person-Gegenstand-Bezuges, betont. Zudem sei noch erwähnt, dass sich die Konzeption von Interesse nicht nur auf Gegenstände bezieht, sondern auch Tätigkeiten umfasst.

Zusammenfassend liefert Todt (1978: 14) eine prägnante Definition für Interessen. Er definiert Interessen als „Verhaltens- oder Handlungstendenzen (Dispositionen), die relativ überdauernd und relativ verallgemeinert sind, ... die gerichtet sind auf verschiedene Gegenstands-, Tätigkeits- oder Erlebnisbereiche. ... Bei diesen Verhaltens- oder Handlungstendenzen können zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Bedingungen die kognitiven oder die affektiven oder die konativen Komponenten im Vordergrund stehen“ (zit. nach Sievers 1999: 73).

Insgesamt wird in der Zusammenschau des Forschungsstandes zu den Einflussfaktoren auf technische Studien- und Berufswahlen deutlich, dass Studien, die in diesem Zusammenhang Technikeinstellungen für zentral erachten, mit sehr unterschiedlichen Einstellungskonzepten arbeiten. Auch besteht keine einheitliche Auffassung darüber, welche Komponenten im Einzelnen zur Einstellung zählen und welche als eigenständiges Konzept zu fassen sind. So wird insbesondere das Verhalten nicht eindeutig dem Einstellungskonzept zugeordnet. Eine klare Abgrenzung der Einstellungen zum Interessenkonzept wird zum Teil nicht vorgenommen. Interessensmodelle finden bislang vor allem in der Schulforschung Anwendung (vgl. z.B. Schiefele, Krapp & Schreyer 1993, Hoffmann, Häußler & Peters-Haft 1997, Hoffmann, Häußler & Lehrke 1998, Sievers 1999), seltener im Hochschulbereich und hier vor allem in Verbindung mit Leistungsaspekten (z.B. Bergmann 1992). Obwohl in der Pädagogik wie auch in der Psychologie die Bedeutsamkeit des Interesses für technische Studien- und Berufswahlen hervorgehoben wird, und Einstellungen teils als wesentliche Einflussgröße auf Interessen betont werden, liegen bislang keine Studien vor, die diese beiden Modelle zusammenführen. Somit wird es nicht nur Aufgabe dieser Arbeit sein, das Interessenmodell auf den Hochschulbereich im Bereich der Technikstudiengänge zu übertragen, sondern auch in den Zusammenhang mit Technikeinstellungen zu stellen.

Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass für das Einstellungskonzept Interessen keine Bedeutung haben, diese jedoch ebenfalls wesentlich sind für eine handlungsinitiierende Zuwendung zur Technik (z.B. bei der Studienfachwahl). Deshalb ergänzen wir in unserer Studie das Modell der Einstellung um das Modell des Interesses, das die Bedeutung oder Wertigkeit eines Gegenstands-, Tätigkeits- oder Erlebnisbereichs für eine Person im Sinne einer intrinsischen Motivation mit einschließt. Unser Modell der Technikhaltung setzt sich somit aus einem Einstellungs- und Interessenmodell zusammen (vgl. Abb. 1). Die Erfassung der Technikeinstellungen von Ingenieurstudierenden erfolgt in dieser Untersuchung auf dem theoretischen Modell der Einstellungen nach Rosenberg und Hovland (1960). Der Begriff der Einstellung wird als multidimensionales Konstrukt mit drei zusammenhängenden Komponenten definiert: einer affektiven, einer kognitiven sowie einer Verhaltenskomponente. Übertragen auf Technikeinstellungen kennzeichnet die affektive Komponente die emotionalen Einstellungen zur Technik, repräsentiert die kognitive Komponente die subjektiv wahrgenommene Kompetenz im Umgang mit Technik und das Wissen über Technik und reflektiert die Verhaltenskomponente das konkrete Verhalten, d.h. die vorhandenen Erfahrungen, im Kontext der Technik. Das hier im Blickpunkt stehende Interessenmodell konzentriert sich primär auf die ausgeübten Tätigkeiten, denen sich die Person *aktiv* zugewendet hat bzw. zukünftig auch weiterhin zuwenden will. Im Modell beziehen sich diese Tätigkeiten auf den globalen Sachverhalt Technik und nur marginal auf technische Artefakte und Interessenbereiche.



**Abb. 1: Modell der Technikhaltungen**

#### **4. Fragestellungen und Zielsetzung**

Mit diesem Projekt soll untersucht werden, welche Haltungen StudienanfängerInnen der Ingenieurwissenschaften zur Technik, zu ihrem Studium und zu ihrem späteren Beruf einnehmen. Im Zentrum der Forschung steht die Frage, ob unterschiedliche Haltungen zur Technik bereits vor dem Studium feststellbar sind. Diese allgemeine Fragestellung kann vor dem Hintergrund der theoretischen Herleitung der Technikhaltungen weiter konkretisiert werden. Im Einzelnen soll zunächst danach gefragt werden, mit welchen Technikinteressen, welcher Technikbegeisterung (Affekt), welchen Technikerfahrungen (Verhalten) und welchen technikbezogenen Kompetenzeinschätzungen (Kognition) junge Frauen und Männer ein technisches Studium beginnen. Darauf aufbauend soll der Versuch unternommen werden, die ein-

zelenen Haltungsdimensionen empirisch zu verschiedenen Technikhaltungstypen zusammen zuführen.

Diese Fragestellungen wurden bei Ingenieur- und Informatikstudierenden der TUHH, der Universität Hamburg und der HAW Hamburg untersucht werden. In die Studie wurden Studierende beiderlei Geschlechts sowie unterschiedlicher ethnisch-kultureller Zugehörigkeit einbezogen. Die empirische Studie wurde mit einer quantitativen Methodik angelegt.

## **5. Anlage der Untersuchung**

### **5.1. Auswahl der Stichprobe und Durchführung der Befragung**

Die empirische Erhebung erfolgte bei den Erstsemestern ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge und der Informatik an drei Hamburger Hochschulen (TUHH, Uni HH, HAW) im Wintersemester 2003/2004. Es wurde angestrebt, die Erhebung zu Beginn des Wintersemesters, möglichst in der zweiten und dritten Woche durchzuführen, um so möglichst viele Erstsemester zu erreichen. An der HAW konnte diese Zeitplanung jedoch nicht durchgängig umgesetzt werden, da die Befragung zum Teil von den Dekanen einiger Fachbereiche abgelehnt wurde, die in diesem Studienjahr der außergewöhnlichen Situation gegenübergestellt waren, zunächst organisatorisch die Überauslastung der Studiengänge zu bewältigen. Entsprechend wurde die Befragung später im Semester durchgeführt. Dies hatte dann jedoch zur Folge, dass eine Reihe von Erstsemestern zu diesem Zeitpunkt bereits nicht mehr in den Vorlesungen anzutreffen war.

Die Studierenden wurden mit einem Fragebogen in den Lehrveranstaltungen zu ihren Technikhaltungen befragt. Die Dozenten und Dozentinnen überließen 45 Minuten der Veranstaltung (i.d.R. die letzten 45 Minuten der Veranstaltung) den Studierenden zum Ausfüllen der Fragebögen. Rund ein Drittel der Befragten benötigten etwas länger. Die meisten nutzten die sich an die Veranstaltung anschließende Pause, um den Fragebogen zu Ende auszufüllen.

Von den 2353 eingeschriebenen Erstsemestern aus den ausgewählten Studiengängen konnten durch diese Vorgehensweise 1188 Studierende (50,5 %) befragt werden. Die Rücklaufquote der vergebenen Fragebögen liegt dagegen bei nahezu 100 Prozent, da nur drei Studierende die Teilnahme an der Befragung ablehnten.

An der TUHH konnten 54,2 Prozent der Erstsemester in den ausgewählten Studiengängen befragt werden. An der Universität Hamburg waren dies 49,2 Prozent und an der HAW 47,1 Prozent.

### **5.2. Aufbereitung und Auswertung der Daten**

Entsprechend der standardisierten Datenerhebung wurden die Daten einer quantitativen Auswertung unterzogen. Die Untersuchungskonzeption sah für die Auswertung je nach Datenqualität der jeweiligen Variablen zunächst faktoren- und clusteranalytische Verfahren vor, um Studierendentypen im Hinblick auf spezifische Technikhaltungen bestimmen zu können, mit denen im Anschluss die weiteren Fragestellungen verfolgt werden konnten. Hierzu wurden

dann insbesondere varianzanalytische und multivariate Methoden eingesetzt. Die Dateneingabe und Auswertung erfolgte mit der PC-Version 11.5.1. des SPSS-Programm-Pakets.

## **6. Ergebnisse**

Die hier vorgestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Teilstichprobe der Studierenden an der TUHH.

### **6.1. Beschreibung der Stichprobe**

#### *Repräsentativität der Stichprobe nach Geschlecht und Nationalität und Verteilung auf die Studiengänge*

In den ausgewählten Studiengängen haben sich zum Wintersemester 2003/04 an der TUHH insgesamt 978 Studierende eingeschrieben, davon 189 Frauen (19,3 %). Hiervon konnten in der Befragung 530 (54,2 %) Studierende erreicht werden. Der Anteil der befragten Studentinnen liegt bei 17,4 %. Frauen sind dementsprechend in der Stichprobe leicht unterrepräsentiert.

Die Befragung fand in den Vorlesungen statt. Je Studiengang konnten durch dieses Vorgehen zwischen rund 27 und 70 Prozent aller Erstsemester erreicht werden (vgl. Tab.1).

Die befragten Studierenden haben ein Durchschnittsalter von 21 Jahren. Die jüngsten Erstsemester sind 18 Jahre alt und der älteste ist 37 Jahre alt.

Rund 82 Prozent aller Befragten kommen aus Deutschland. Am Zweitstärksten vertreten unter den befragten Studierenden sind die ChinesInnen mit 4,3 Prozent. Alle anderen 31 vertretenen Nationen haben einen Anteil von unter zwei Prozent. Die Stichprobe ist im Hinblick auf den Anteil an ausländischen Studierenden als repräsentativ zu beurteilen. Die Studierendenstatistik der TUHH weist einen Anteil von 18,5 Prozent ausländischer Studierender im ersten Semester an der TUHH aus.

**Tab. 1: Verteilung der befragten StudienanfängerInnen auf die Studiengänge**

| Studiengang                          |                   | weiblich | männlich | Gesamt | Anteil an eingeschriebenen Erstsemestern |
|--------------------------------------|-------------------|----------|----------|--------|--|
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften   | Anzahl            | 6        | 19       | 25     | 27,2 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 24,0%    | 76,0%    | 100,0% |  |
| Informationstechnologie              | Anzahl            | 4        | 23       | 27     | 58,7 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 14,8%    | 85,2%    | 100,0% |  |
| Biotechnologie/<br>Verfahrenstechnik | Anzahl            | 35       | 30       | 65     | 63,1 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 53,8%    | 46,2%    | 100,0% |  |
| Elektrotechnik                       | Anzahl            | 10       | 104      | 114    | 69,5 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 8,8%     | 91,2%    | 100,0% |  |
| Energie- und Umwelttechnik           | Anzahl            | 9        | 33       | 42     | 51,8 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 21,4%    | 78,6%    | 100,0% |  |
| Informatik-Ingenieurwesen            | Anzahl            | 10       | 77       | 87     | 35,3 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 11,5%    | 88,5%    | 100,0% |  |
| Maschinenbau                         | Anzahl            | 7        | 114      | 121    | 46,0 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 5,8%     | 94,2%    | 100,0% |  |
| Schiffsbau                           | Anzahl            | 4        | 17       | 21     | 34,4 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 19,0%    | 81,0%    | 100,0% |  |
| Verfahrenstechnik                    | Anzahl            | 7        | 20       | 27     | 55,1 %                                   |
|                                      | % von Studiengang | 25,9%    | 74,1%    | 100,0% |  |
| Gesamt                               | Anzahl            | 92       | 437      | 529    | 54,2%                                    |
|                                      | % Studiengang     | 17,4%    | 82,6%    | 100 %  |  |

## 6.2. Technikhaltungen

Die zentrale Fragestellung, ob und mit welchen Technikhaltungen StudienanfängerInnen ein ingenieurwissenschaftliches Studium beginnen, wird zunächst im Hinblick auf die einzelnen Dimensionen der insgesamt vier Technikhaltungsdimensionen untersucht. Diese vier Haltungsdimensionen sind zuvor im Theorieteil entwickelt worden und im Fragebogen in Form von vier entsprechenden Skalen operationalisiert worden.

Die Skalen der Technik- und Computerhaltungen<sup>9</sup> wurden mit Hilfe von Faktorenanalysen auf ihre Eindimensionalität überprüft und anschließend in jeweils einer Variablen zusammengefasst: Einschätzung der technik- und computerbezogenen Technikerfahrung, technik- und computerbezogene Kompetenzeinschätzung, Technik- und Computerbegeisterung sowie Technik- und Computerinteresse. Durch auf diesen Faktoren basierenden Clusteranalysen wurden darauf hin Typen für die einzelnen Haltungstypen entwickelt. Die Typen wurden schließlich näher beschrieben bezüglich ihrer Zusammensetzung nach Studierenden der unterschiedlichen Studiengänge wie auch ihrer Geschlechterverteilung. Dazu wurden sechs Hypothesen aufgestellt, nach denen die Unterschiede zwischen den Studierenden aus den unterschiedlichen Studiengängen und den Geschlechtergruppen untersucht werden sollten. Getestet wurde jeweils die  $H^0$ -Hypothese, die davon ausgeht, dass keine Unterschiede zwischen den Gruppen bestehen. Wurden die Prüfwerte signifikant, so wurde diese Hypothese zu Gunsten der  $H^1$ -Hypothese verworfen, die davon ausgeht, dass Unterschiede zwischen den Gruppen bestehen.

Hypothese 1 ( $H^0$ ): In der Grundgesamtheit bestehen keine Unterschiede zwischen den technikzentrierten Studiengängen (Allgemeine Ingenieurwissenschaften, Informationstechnologie, Elektrotechnik, Maschinenbau, Schiffsbau) und den stärker interdisziplinären Studiengängen (Biotechnologie/Verfahrenstechnik, Verfahrenstechnik, Energie- und Umwelttechnik). Die Studierenden aus den Studiengängen verteilen sich jeweils gleich auf die einzelnen Typen.

Hypothese 2 ( $H^0$ ): In der Grundgesamtheit bestehen keine Unterschiede zwischen Frauen und Männern. Die Geschlechter verteilen sich jeweils gleich auf die einzelnen Typen.

Hypothese 3 ( $H^0$ ): In der Stichprobe der Frauen bestehen keine Unterschiede zwischen Frauen aus den technikzentrierten und den interdisziplinären Studiengängen. Die Frauen aus den verschiedenen Studiengängen verteilen sich jeweils gleich auf die einzelnen Typen.

Hypothese 4 ( $H^0$ ): In der Stichprobe der Männer bestehen keine Unterschiede zwischen Männern aus den technikzentrierten und den interdisziplinären Studiengängen. Die Männer aus den verschiedenen Studiengängen verteilen sich jeweils gleich auf die einzelnen Typen.

---

<sup>9</sup> Die Skalen im Fragebogenabschnitt „Technikhaltungen“ umfassen technik- und computerbezogene Items, weil im Allgemeinen Computer – obwohl eine spezielle Technologie – als different von Technik und somit als eigenständiger Aspekt betrachtet wird.

Hypothese 5 (H<sup>o</sup>): In der Stichprobe der technikzentrierten Studiengänge bestehen keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Die Frauen und Männer aus den technikzentrierten Studiengängen verteilen sich jeweils gleich auf die einzelnen Typen.

Hypothese 6 (H<sup>o</sup>): In der Stichprobe der interdisziplinären Studiengänge bestehen keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Die Frauen und Männer aus den interdisziplinären Studiengängen verteilen sich jeweils gleich auf die einzelnen Typen.

Die Hypothesen wurden bezüglich jeder einzelnen Technikhaltungsdimension durch den Chi-Quadrat-Test auf Signifikanzen in den Häufigkeitsverteilungen getestet. Abschließend wurden die Faktoren aller Technikhaltungsdimensionen einer einzigen Clusteranalyse unterzogen, um verdichtete Technikhaltungstypen auf der Basis der vier Haltungsdimensionen zu bilden. Diese verdichteten Typen wurden ebenfalls hinsichtlich der oben formulierten Hypothesen auf Signifikanzen getestet.

### **6.2.1. Technik- und Computererfahrungen**

Technikerfahrungen, die in ein ingenieurwissenschaftliches Studium eingebracht werden können, sind sicherlich hilfreich, um abstrakte technische Sachverhalte, die in den Lehrveranstaltungen vermittelt werden, besser zu verstehen. Dennoch ist es keine dezidierte Studienvoraussetzung, um sich in ein Ingenieurstudium einzuschreiben, wenngleich es doch empfohlen wird, einen Teil des Industriepraktikums bereits vor Studienbeginn zu absolvieren.<sup>10</sup>

Entsprechend soll im Folgenden vor allem der Frage nachgegangen werden, mit welchen technikbezogenen Vorerfahrungen die Studierenden ihr Studium beginnen und wie ausgeprägt diese Erfahrungen sind. In der Techniksozialisationsforschung wird gemeinhin davon ausgegangen, dass aufgrund unterschiedlicher Sozialisationserfahrungen zwischen den Geschlechtern Unterschiede im Hinblick auf die gesammelten Technikerfahrungen vorhanden sind, die somit auch im Studium ingenieurwissenschaftlicher Fächer zu berücksichtigen seien. Engler & Faulstich-Wieland (1995: 40) weisen jedoch darauf hin, dass es sich bei den Studentinnen der Ingenieurwissenschaften um eine hoch selektierte Gruppe von Frauen handle. Entsprechend stellt sich die Frage, ob Ingenieurstudentinnen sich im Hinblick auf die gesammelten Technikerfahrungen von ihren Kommilitonen unterscheiden und ob nicht vielmehr fachkulturelle Differenzen Unterschiede in den Technikerfahrungen der Studierenden besser erklären können.

Eine Faktorenanalyse wurde über die Items der Computertätigkeiten und der technikbezogenen Tätigkeiten gerechnet, die die Studierenden im Allgemeinen in ihrem Alltag ausüben, um wesentliche Dimensionen technischer und computerbezogener Tätigkeiten zu erfassen. Die Faktorenanalyse über die Items der Computertätigkeiten bringt fünf von einander unabhängige Faktoren hervor, die zusammen rund 59 Prozent der Gesamtvarianz aufklären (vgl. Anhang Tab. 5). Nachfolgend ist die Interpretation der Faktoren dargestellt:

---

<sup>10</sup> vgl.: <http://www.tu-harburg.de/studium/studienint/praktikum.html>; letzter Zugriff am 14.12.04.

- Der erste Faktor kann mit dem Label „Programmiererfahrungen“ bezeichnet werden. Er setzt sich aus den Items „Programmieren“, „Datenbanken erstellen“, „eigene Homepage erstellen und pflegen“, „Simulationen/Konstruktionen erstellen“ und „Hardwarekomponenten ein-/ausbauen“ zusammen.
- Der zweite Faktor trägt das Label „Erfahrungen mit Anwendungsprogrammen“. Hierunter fällt die Ausübung folgender Tätigkeiten: „Texte erstellen“, „mit Statistikprogrammen arbeiten“, „Bilder und Fotos bearbeiten“, „Tabellenkalkulationen erstellen“ und „Präsentationen (z.B. für ein Referat) erstellen“.
- Mit dem dritten Faktor werden solche Erfahrungen mit Computeranwendungen erfasst, die sich auf das Beschaffen von Dateien über das Internet beziehen. Dieser Faktor wird entsprechend mit dem Label „Downloaderfahrungen“ gefasst. Unter dieses Label subsumieren sich die Items „Musik runterladen“, „CDs brennen“ und „Software saugen“.
- Der vierte Faktor „Erfahrungen mit kommunikativen Internetanwendungen“ beinhaltet die Items „E-Mails schreiben“, „Chatten“ und „im Internet surfen“.
- Der fünfte Faktor „Erfahrungen mit Computerspielen“ umfasst das Item „Computerspiele spielen“.

Eine Faktorenanalyse über die technikbezogenen Items liefert zwei Faktoren und klärt 56,3 Prozent der Gesamtvarianz auf (vgl. im Anhang Tab. 6). Die zwei Faktoren lassen sich wie folgt interpretieren:

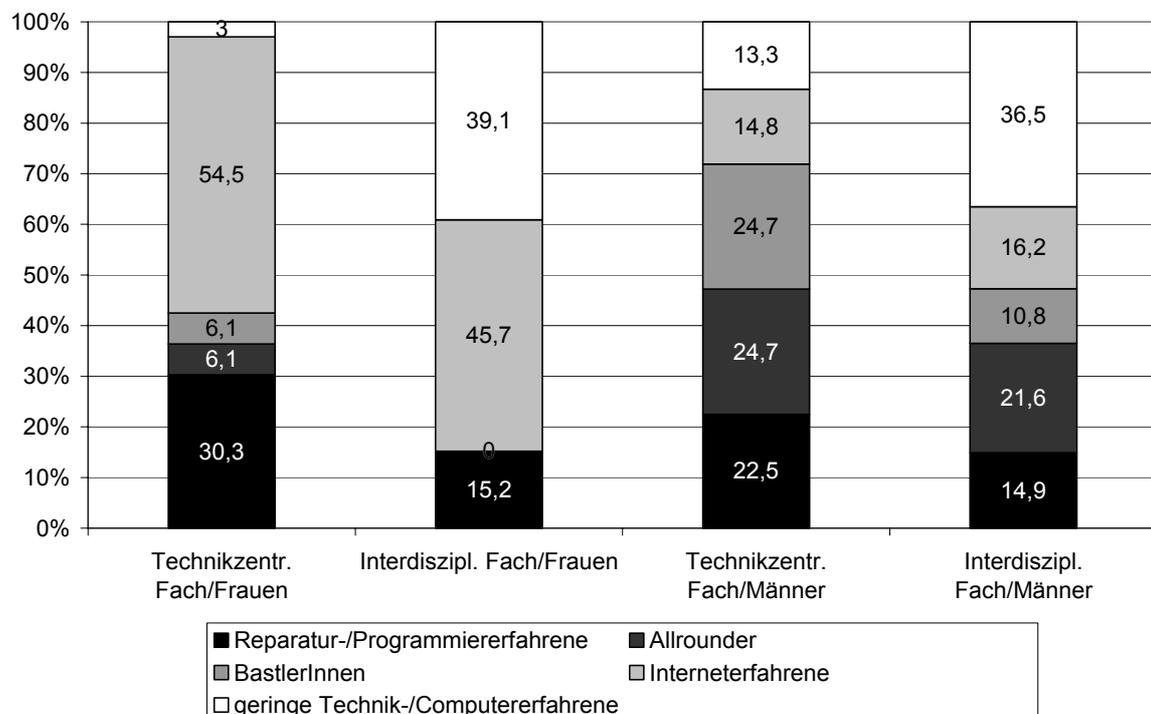
- Der erste Faktor wird mit dem Label „Reparaturerfahrungen“ beschrieben. Hierunter fallen alle Items, die sich in erster Linie auf technische Reparaturen und Tätigkeiten beziehen: „am Auto/Motorrad/Fahrrad schrauben“, „elektrische Geräte anschließen“, „Video- und Stereoanlagen programmieren“, „Haushaltsgeräte reparieren“, „löten und schweißen“.
- Der zweite Faktor bezeichnet „Optimierungserfahrungen“. Dieser Faktor fasst die Items „Geräte aus Neugierde auseinander bauen“, „sich vor dem Kauf eines Elektrogerätes über technische Details informieren“ und „technische Arbeiten wie z.B. Optimierung, Tuning“.

Im Anschluss an die Faktorenanalysen wurde eine Clusteranalyse über die Faktoren der Technik- und Computererfahrung gerechnet, um Studierendentypen ausfindig zu machen, die ein ähnliches Profil im Hinblick auf technische Erfahrungen haben. Die Clusteranalyse liefert fünf sinnvoll zu interpretierende Studierendentypen (vgl. im Anhang Tab.7).

- Im ersten Cluster werden Studierende mit technik- und computerzentrierten Erfahrungen zusammengefasst. Bei diesen stehen die *Reparatur- und Programmiererfahrungen* im Vordergrund. In diesem Cluster befinden sich 21 Prozent der Studierenden.
- Das zweite Cluster erfasst Studierende mit vielfältigen intensiven Technik- und Computererfahrungen. Diese Studierenden sind gewissermaßen *Allrounder*. Sie haben Reparatur- und Optimierungserfahrungen, sie sind in Softwareanwendungen sowie

Downloaden erfahren und spielen viel mit Computerspielen. Dieses Cluster umfasst einen Anteil von ebenfalls rund 21 Prozent der Studierenden.

- Im dritten Cluster befinden sich Studierende vorwiegend mit *Internetenerfahrungen* und nur sehr geringen Erfahrungen in den anderen technischen und computerbezogenen Erfahrungs- bzw. Tätigkeitsfeldern. Dieses Cluster nimmt einen Anteil von gleichfalls 21 Prozent ein.
- Mit dem vierten Cluster werden Studierende mit technik- und computerbezogenen Optimierungserfahrungen in dem Typus der *BastlerInnen* zusammengefasst. Zu diesem Cluster zählen 19 Prozent der Studierenden.
- Im fünften Cluster sind Studierende mit insgesamt sehr *geringen Technik- und Computererfahrungen* vereint. In keinem der durch die Faktorenanalyse beschriebenen Dimensionen weisen die Studierenden dieses Typus nennenswerte Erfahrungen auf. Hierbei handelt es sich immerhin um rund 18 Prozent der Studierenden.



**Abb. 2: Studierendentypen der Technikerfahrungen differenziert nach Geschlecht und Studiengangsgruppe in Prozent**

In Abb. 2 ist die Verteilung der Studierendentypen auf die Geschlechter- und die Studiengangsgruppen dargestellt. Es zeigt sich, dass die eingangs dargestellten Hypothese 1 ( $H^0$ ) und Hypothese 2 ( $H^0$ ) zugunsten der  $H^1$ -Hypothesen verworfen werden müssen. Vor allem in der Technikhaltungsdimension „Technikerfahrungen“ sind die Unterschiede zwischen den technikzentrierten Studiengängen und den interdisziplinären Studiengängen ( $\chi^2$  (df = 4, n = 478) = 34,297;  $p < .000$ ) sowie die Geschlechterunterschiede zwischen den Studierenden sehr hoch ( $\chi^2$  (df = 4, n = 477) = 63,252;  $p < .000$ ).

Aber auch innerhalb der Geschlechtergruppen (Hypothese 3, Frauen:  $\chi^2$  (df = 4, n = 79) = 18,328;  $p < .001$ ; Hypothese 4, Männer:  $\chi^2$  (df = 4, n = 398) = 25,700;  $p < .000$ ) bestehen jeweils höchst signifikante Unterschiede. Sowohl die Frauen als auch die Männer aus den technikzentrierten Studiengängen besitzen jeweils umfassendere Technik- und Computererfahrungen als ihre Geschlechtsgenossinnen bzw. -genossen aus den interdisziplinären Studiengängen.

Ebenso stellen sich höchst signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern ein, wenn sie differenziert nach gleichen Studiengängen miteinander verglichen werden (Hypothese 5, technikzentrierte Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 4, n = 357) = 37,951;  $p < .000$ ; Hypothese 6, interdisziplinäre Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 4, n = 120) = 23,912;  $p < .000$ ). Männer haben jeweils die umfassenderen Technik- und Computererfahrungen als die Frauen.

Im Einzelnen stellen sich die vorfindbaren Unterschiede zwischen den Erfahrungstypen wie folgt dar (vgl. Abb. 3): Studenten aus den technikzentrierten Studiengängen verfügen zu rund 70 Prozent über das Internet hinausgehende technik- und computerbezogene Erfahrungen. Die Studenten aus den interdisziplinären Studiengängen besitzen hingegen zu fast 50 Prozent diese tiefer gehenden Technik- und Computererfahrungen. Dagegen sind es bei den Studentinnen aus den technikzentrierten Studiengängen nur etwas mehr als 40 Prozent, die über diese Erfahrungen verfügen und von den Studentinnen aus den interdisziplinären Studiengängen bringen nur rund 15 Prozent technikbezogene Erfahrungen mit. Nur sehr wenige aus den beiden Gruppen der Frauen verfügen über breite Technikerfahrungen (Allrounder) oder über Optimierungserfahrungen. Der größte Anteil von den Studentinnen gehört in die Gruppe der Interneterfahrenen. In der Gruppe der Studentinnen aus den interdisziplinären Studiengängen gibt es aber auch einen Anteil von rund 40 Prozent, der nur geringe Technik- und Computererfahrungen besitzt. Allerdings trifft dies auch für einen fast gleich großen Anteil (36,5 Prozent) der Studenten aus den interdisziplinären Studiengängen zu. Insgesamt bestätigt sich jedoch die in der Techniksozialisationsforschung breit vertretene These, dass Frauen im Durchschnitt geringere Technikerfahrungen haben als Männer, auch in einer hoch selektierten Gruppe wie die der Ingenieurstudentinnen.

Es soll nun noch geprüft werden, ob sich diese Unterschiede auch in unserer Stichprobe durch ein geschlechtstypisches Spielverhalten in der Kindheit erklären lässt. Die Studierenden sind nach ihren Spielen in Kindheit und Jugend gefragt worden. Bei der Analyse der Items zum Spielverhalten zeigen sich höchst signifikante Unterschiede bei der Benutzung von Elektrobaukästen und Modellbaukästen, beim Spielen mit Legotechnik, der elektrischen Eisenbahn und Autorennbahnen, bei der Benutzung von Werkzeug aus der Werkstatt von Eltern und Verwandten sowie bei der Reparatur des eigenen Fahrrads. Die Studentinnen haben mit all diesen Tätigkeiten und Spielen höchst signifikant weniger zu tun gehabt als ihre Kommilitonen. Wenn man davon ausgeht, dass diese Spiele und Tätigkeiten jedoch die erste Basis für weiterführende Technikinteressen, -begeisterung und -erfahrungen sind, dann wird zum einen deutlich, warum junge Frauen so selten ein ingenieurwissenschaftliches Studium in Betracht ziehen; andererseits rückt aber auch die Frage nach anderen Wegen und Motivationen in ein technisches Studium stärker in den Blick, über die Frauen für ein solches gewonnen und gehalten werden können. Ferner sollte auch nicht unberücksichtigt bleiben, dass es auch eine

nicht unerhebliche Anzahl von Männern in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen gibt, die nur geringfügige technische Spielerfahrungen wie auch technische Erfahrungen insgesamt besitzen.

### **6.2.2. Technik- und Computerkompetenzeinschätzung**

Innerhalb der Technikhaltungsdimension „Technikkognitionen“ sind vor allem die wahrgenommenen eigenen Fähigkeiten, d.h. die Kompetenzeinschätzungen, für den Umgang mit Technik und Computern in Verbindung mit dem Studium einer Ingenieurwissenschaft ein wesentlicher Aspekt. In der Einstellungsforschung im Bereich der Naturwissenschaften und Technik liegen eine Vielzahl von Befunden vor, nach denen sich Frauen wiederum wesentlich weniger zutrauen im Hinblick auf Naturwissenschaften und Technik als Männer, sich diese Kompetenzeinschätzungen jedoch nicht mit ihren tatsächlichen Leistungen decken (Wender 1999).

Die technik- und computerbezogenen Kompetenzeinschätzungen der Studierenden wurden mit sechs Items erfasst. Diese Items wurden wiederum einer Faktoren- und einer anschließenden Clusteranalyse unterzogen. Durch die Faktorenanalyse werden 82,5 Prozent der Gesamtvarianz aufgeklärt und zwei Faktoren extrahiert (vgl. im Anhang Tab. 7).

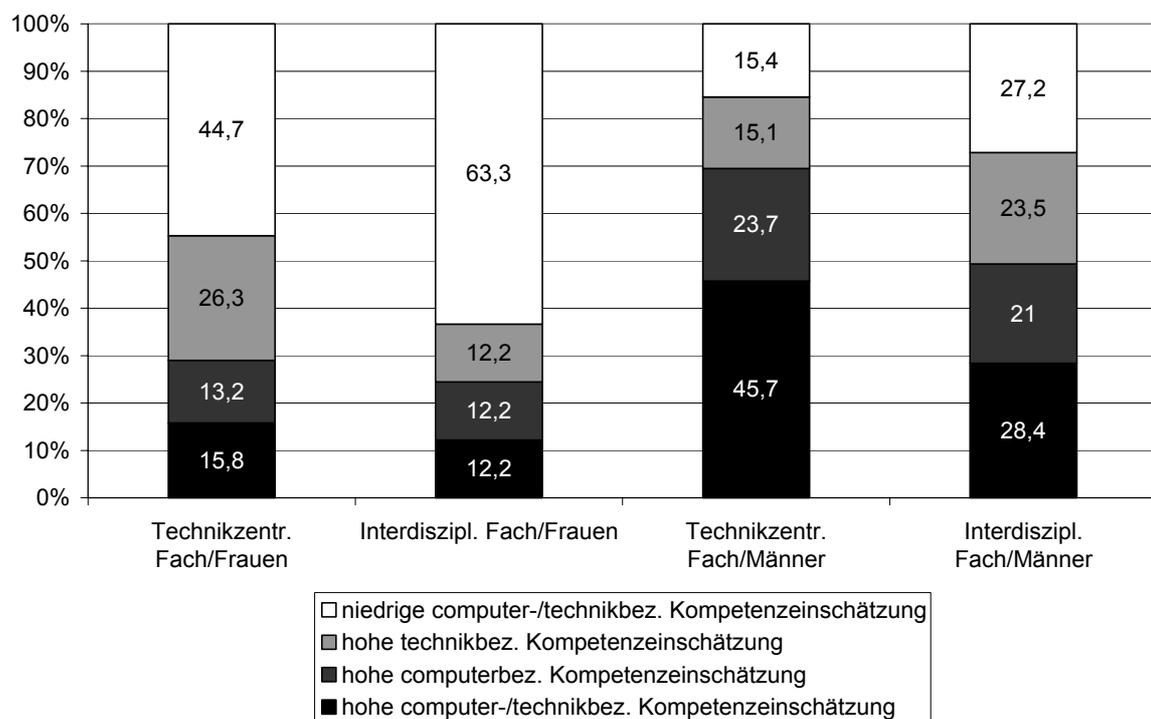
- Der erste Faktor der Faktorenanalyse beinhaltet computerbezogene Kompetenzeinschätzungen (z.B. „bei Computerproblemen gute Einfälle, um das Problem zu lösen“).
- Der zweite Faktor umfasst die technikbezogenen Kompetenzeinschätzungen. (z.B. „sich kompetent fühlen, um selbst technische Reparaturen durchzuführen“).

Die Clusteranalyse liefert auf der Basis dieser beiden Faktoren vier sinnvoll zu interpretierende Cluster:

- Im ersten Cluster werden Studierende mit stark positiven computerbezogenen und stark negativen technikbezogenen Kompetenzeinschätzungen zu dem Typus „Studierende mit hoher computerbezogener Kompetenzeinschätzung“ zusammengefasst. Dieser Typus hat einen Anteil von rund 21 Prozent.
- Im zweiten Cluster befinden sich Studierende mit positiven computer- und technikbezogenen Kompetenzeinschätzungen. Dieser Typus „Studierende mit hohen computer- und technikbezogenen Kompetenzeinschätzungen“ macht einen Anteil von rund 38 Prozent aus.
- Der dritte Cluster erfasst den Studierendentypus mit stark positiven technikbezogenen und stark negativen computerbezogenen Kompetenzeinschätzungen mit einem Anteil von 17 Prozent. (Typus „Studierende mit hoher technikbezogener Kompetenzeinschätzung“)
- Im vierten Cluster sind Studierende zu einem Typus mit stark negativen technik- und computerbezogenen Kompetenzeinschätzungen zusammengefasst. Dieser Typus „Studierende mit niedriger computer- und technikbezogener Kompetenzeinschätzung“ hat einen Anteil von 24 Prozent.

Die verschiedenen Typen verteilen sich wie folgt über die einzelnen Studierendengruppen (vgl. Abb. 3): In den Gruppen der Frauen sind jeweils die größten Anteile mit einer niedrigen computer- und technikbezogenen Kompetenzeinschätzung vertreten, wobei unter den interdisziplinär studierenden Frauen dieser Anteil mit rund 63 Prozent noch mal um rund 20 Prozent höher ist als bei den Frauen aus den technikzentrierten Studiengängen. Die zweitgrößte Gruppe unter den Frauen aus den technikzentrierten Studiengängen stellen mit ca. 26 Prozent die Studentinnen dar, die sich als technikkompetent einschätzen.

Auch bei den Männern ist der Anteil unter den Studenten aus den interdisziplinären Studiengängen, die sich als nur geringfügig computer- bzw. technikkompetent einschätzen, fast doppelt so groß wie bei den Studenten aus den technikzentrierten Studiengängen. Bei den Männern sehen sich aber nur rund 27 bzw. 15 Prozent als wenig computer- bzw. technikkompetent an. Während sich die Studenten aus den interdisziplinären Studiengängen vergleichsweise homogen über die einzelnen „Kompetenzeinschätzungs-Cluster“ verteilen, stellen bei den Studenten aus den technikzentrierten Studiengängen jene die größte Gruppe dar, die sich als computer- und technikkompetent einschätzen.



**Abb. 3: Studierendentypen der Technikkognitionen differenziert nach Geschlecht und Studiengangsgruppe in Prozent**

Auch für unsere Stichprobe bestätigt sich die höchst signifikante Unterscheidung zwischen den Geschlechtern (Hypothese 2:  $\chi^2$  (df = 3, n = 505) = 61,405;  $p < .000$ ) im Hinblick auf die Selbsteinschätzung der eigenen computer- und technikbezogenen Kompetenz. Zudem haben die Studierenden aus der interdisziplinären Studiengangsgruppe jeweils signifikant niedrigere Kompetenzeinschätzungen als ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen aus den technikzentrierten Studiengängen (Hypothese 1:  $\chi^2$  (df = 3, n = 506) = 32,566;  $p < .000$ ).

Innerhalb der Geschlechtergruppen werden die vorliegenden Unterschiede zwischen den Frauen nicht signifikant (Hypothese 3, Frauen:  $\chi^2$  (df = 3, n = 87) = 3,845;  $p < .279$ ), während bei den Männern Unterschiede in den Kompetenzeinschätzungen signifikant werden (Hypothese 4, Männer:  $\chi^2$  (df = 3, n = 418) = 12,607;  $p < .006$ ). Die zuvor beschriebenen höheren Anteile von Frauen mit niedrigen Kompetenzeinschätzungen bei den Studentinnen aus den interdisziplinären Studiengängen sind somit zufällig zustande gekommen.

Höchst signifikant dagegen sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern auch dann, wenn sie differenziert nach Studiengang miteinander verglichen werden: Hypothese 5, technikzentrierte Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 3, n = 375) = 27,411;  $p < .000$ ; Hypothese 6, interdisziplinäre Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 3, n = 130) = 16,646;  $p < .001$ ). Auch innerhalb der Studiengänge haben Männer höhere Kompetenzeinschätzungen als Frauen.

### 6.2.3. Technik- und Computerbegeisterung

Eine Faktorenanalyse über alle Items der Technikbegeisterung und der Computerbegeisterung bringt zwei Faktoren hervor (vgl. im Anhang Tab. 1):

- Der erste Faktor bezeichnet die Begeisterung für Technik. Dieser Faktor vereint alle Items, in denen sich eine Begeisterung für Technik ausdrückt (z.B. „macht Spaß, defekte Maschinen oder Geräte zu reparieren“, „mich reizen die praktischen Anwendungsmöglichkeiten von Technik“).
- Der zweite Faktor bezeichnet die Begeisterung für Computer. Hier werden alle Items erfasst, in denen sich eine Begeisterung für Computer ausdrückt (z.B. „tolles Gefühl, wenn das Programm optimal läuft“, „immer auf dem Laufenden sein (Computer)“).

Die beiden Faktoren wurden daraufhin einer Clusterzentrenanalyse unterzogen, um Typen von Studierenden zu explorieren. Eine Vier-Cluster-Lösung bringt plausible zu interpretierende Typen hervor (vgl. im Anhang Tab. 2):

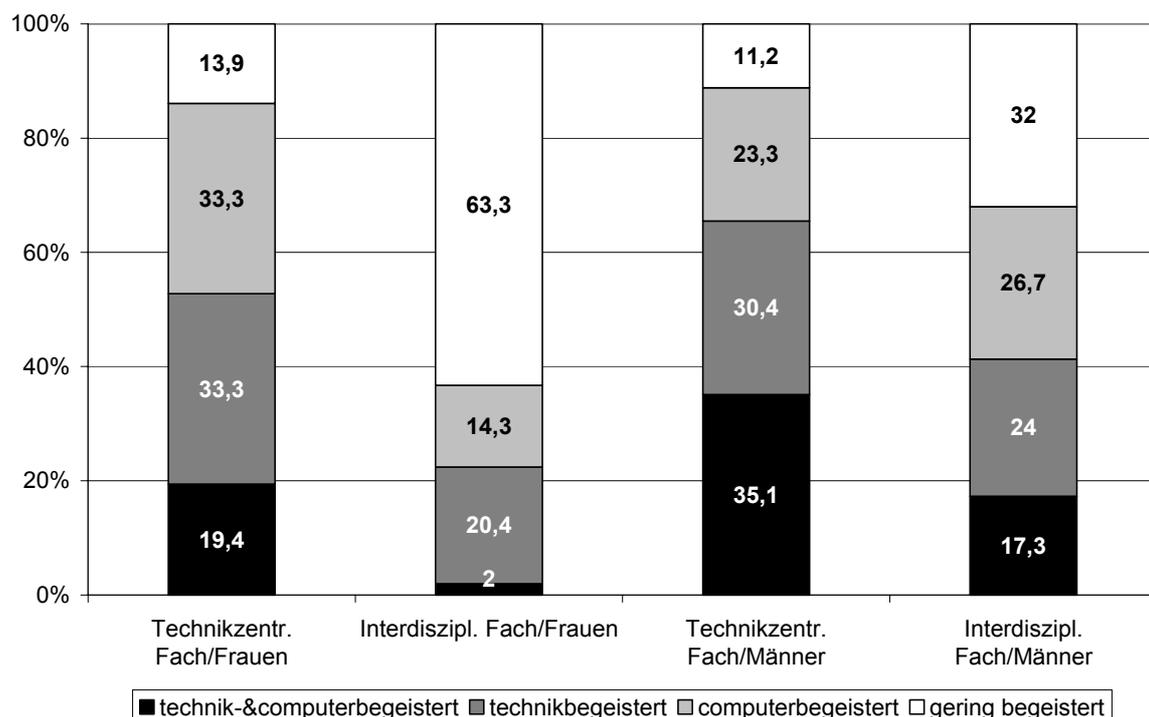
- Cluster 1 enthält Studierende mit einer geringen Technik- und Computerbegeisterung (Anteil 19,6 %),
- Cluster 2 umfasst die Studierenden mit hoher Technikbegeisterung (Anteil 23,6 %),
- Cluster 3 vereinigt die Studierenden mit hoher Computerbegeisterung (Anteil 28,6 %),
- Cluster 4 umfasst die Studierenden mit hoher Technik- und Computerbegeisterung (Anteil 28,2 %).

Auch hier wurde wiederum mit dem Chi-Quadrat-Test getestet, ob Unterschiede zwischen den Studierenden der technikzentrierten Studiengängen und der interdisziplinären Studiengänge (Hypothese 1) im Hinblick auf die Typen der Begeisterung bestehen. Im Hinblick auf die vier Typen zeigen sich höchst signifikante Unterschiede zwischen den Studierenden aus den unterschiedlichen Studiengängen ( $\chi^2$  (df = 3, n = 500) = 70,596;  $p < .000$ ). Während sich die Studierenden aus den technikzentrierten Studiengängen am stärksten auf die Typen „hohe Technik- und Computerbegeisterung“ und „hohe Computerbegeisterung“ gefolgt von „hoher

Technikbegeisterung“ verteilen, findet sich in den interdisziplinären Studiengängen ein hoher Prozentsatz im Typ „geringe Technik- und Computerbegeisterung“.

Es bestehen ebenfalls höchst signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern (Hypothese 2:  $\chi^2$  (df = 3, n = 499) = 39,955; p < .000). Während rund 42 Prozent der Frauen (gegenüber 15 Prozent bei den Männern) eine geringe Technik- und Computerbegeisterung mit in ihr Studium bringen, sind bei den Männern dagegen fast 32 Prozent mit einer hohen Technik- und Computerbegeisterung zu verzeichnen (gegenüber 9,4 Prozent bei den Frauen).

Die Analyse der Typen vor dem Hintergrund von Studiengang und Geschlecht bringt einen differenzierteren Blick auf die Geschlechterunterschiede. Es zeigen sich nämlich auch höchst signifikante Unterschiede innerhalb der Geschlechtergruppen (Hypothese 3, Frauen:  $\chi^2$  (df = 3, n = 85) = 23,333; p < .000 und Hypothese 4, Männer:  $\chi^2$  (df = 3, n = 414) = 24,954; p < .000), während die Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb einer Studiengangsgruppe wesentlich geringer ausgeprägt sind und in den technikzentrierten Studiengängen auch nicht signifikant werden (Hypothese 5, technikzentrierte Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 3, n = 375) = 4,020; p < .259 und in den interdisziplinären Studiengängen:  $\chi^2$  (df = 3, n = 135) = 14,926; p < .002) (vgl. Abb. 4).



**Abb. 4: Studierendentypen der Technikbegeisterung differenziert nach Geschlecht und Studiengangsgruppe in Prozent**

Die Anteile von Frauen und Männern in den technikorientierten Studiengängen mit einer vorrangig stark ausgeprägten Technikbegeisterung sind mit jeweils rund einem Drittel fast gleich groß. Während ein größerer Anteil der Männer mit etwa 35 Prozent gegenüber rund 19 Pro-

zent der Frauen durch eine starke Begeisterung sowohl für Technik als auch für Computer charakterisiert werden kann, findet sich bei den Frauen wiederum eine größere Gruppe bei den vorrangig stark Computerbegeisterten (33,3 % gegenüber 23,3 %). Im Vergleich zu den jeweiligen Geschlechtergruppen aus den interdisziplinären Studiengängen fallen – insbesondere bei den Frauen – die sehr hohen Anteile von Studierenden (63,3 % der Frauen und 32 % der Männer) ins Auge, die nur eine geringe Technik- und Computerbegeisterung in ihr Studium mitbringen. Dagegen sind nur rund 14 Prozent der Studentinnen und etwa 11 Prozent der Studenten aus den technikzentrierten Studiengängen gering technik- und computerbegeistert. Innerhalb der Geschlechtergruppen, also zwischen den Männern sowie zwischen den Frauen, sind die Unterschiede jeweils am größten.

#### 6.2.4. Technik- und Computerinteressen

Zunächst wird wiederum die Dimensionalität der Skalen überprüft. Eine Faktorenanalyse über die Items des Technik- und Computerinteresses bringt jeweils zwei Faktoren für Technikinteresse und für Computerinteresse hervor. Der fünfte Faktor ist übergreifend und bezieht sich auf die Anwendungsorientierung von Technik und Computern (vgl. im Anhang Tab. 3). Für die Relevanz der im Folgenden dargestellten Zuordnung der Items zu den Faktoren spricht vor allem der mit 70 % hohe Wert an aufgeklärter Varianz. Somit ist es auch hier gerechtfertigt, die analysierten Items zu Faktoren zu verdichten. Die Faktoren können wie folgt benannt werden:

- Faktor 1 bezeichnet ein computerzentriertes Interesse (z.B. „Ich könnte Tag und Nacht am Computer sitzen“)
- Faktor 2 drückt ein technikzentriertes Interesse aus (z.B. „Wenn ich mich in ein technisches Problem vertieft habe, empfinde ich jede Unterbrechung von außen als Belästigung“)
- Faktor 3 stellt Computer- und weitere nichttechnische Interessen dar (z.B. „Ich interessiere mich sehr für Computer, aber sie bestimmen nicht mein ganzes Leben“).
- Faktor 4 kennzeichnet Technik- und weitere nichttechnische Interessen (z.B. „Technik ist schon wichtig in meinem Leben, aber es gibt viele Dinge, die haben für mich eine wesentlich größere Bedeutung“).
- Faktor 5 benennt anwendungszentrierte Computer- und Technikinteressen (z.B. „Technik ist für mich nur wichtig, wenn sie anwendungsorientiert ist“).

Diese Faktoren sind wiederum in eine Clusteranalyse eingegangen. Eine fünf Clusterlösung bringt die plausibelsten Clustergruppen hervor (vgl. im Anhang Tab. 4).

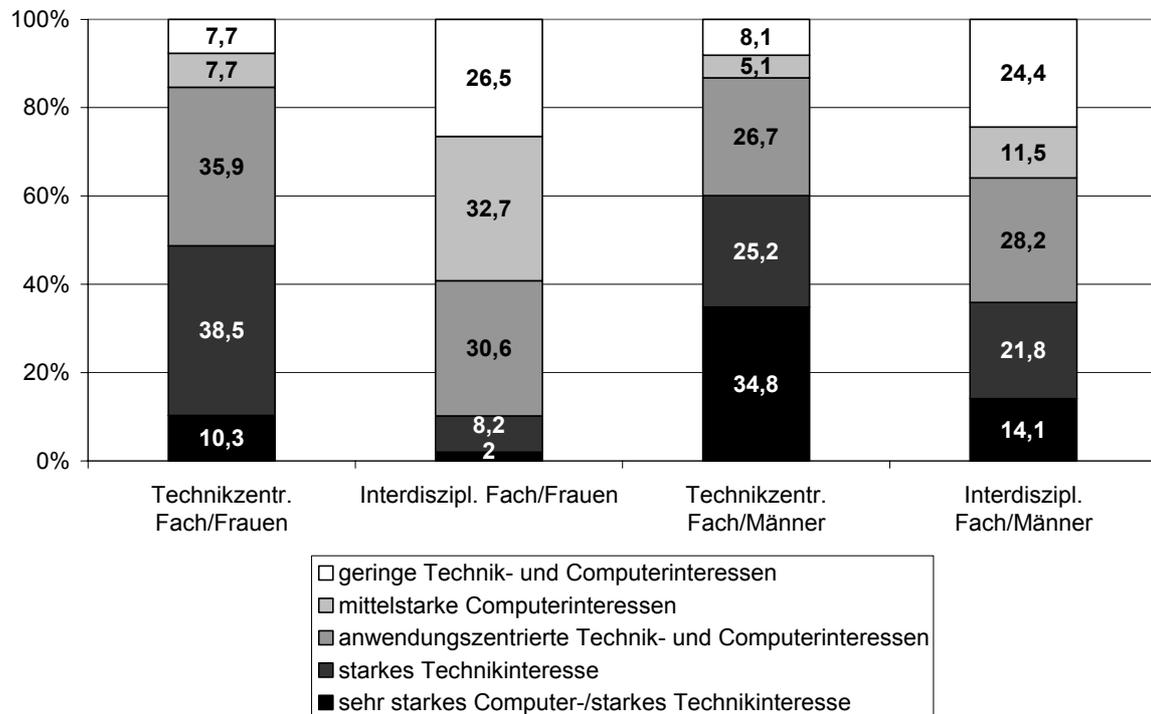
- Die Gruppe im Cluster 1 kann vor allem durch ein ausgeprägtes *Technikinteresse* charakterisiert werden. Diese Studierenden haben insgesamt nur ein geringes Interesse an Computern und auch für anwendungszentrierte Aspekte von Technik und Computern interessieren sie sich eher wenig (Anteil 24 %).

- Cluster 2 umfasst vor allem Studierende mit *anwendungszentrierten Technik- und Computerinteressen*, die sich neben Technik und Computer für viele andere nichttechnische Dinge interessieren. Somit handelt es sich bei dieser Gruppe um vielseitig interessierte Studierende, die sich jedoch vor allem für praktische Anwendungen interessieren (Anteil 28,1 %).
- Cluster 3 beschreibt Studierende mit durchgängig *geringen Interessen für Technik und Computer* (12,4 %).
- In Cluster 4 finden sich die primär *Computerinteressierten*, die sich darüber hinaus aber auch für Technik interessieren (Anteil 26,5 %).
- Cluster 5 umfasst Studierende mit einem mittelstark ausgeprägten *Interesse für Computer*, die sich aber vor allem wenig für Technik interessieren (Anteil 9 %).

Diese Cluster wurden ebenfalls einer Kreuztabellierung mit den Variablen Studiengang (stärker technikorientierte/stärker interdisziplinäre Studiengänge) und Geschlecht unterzogen (vgl. Abb. 5) und mit dem Chi-Quadrat-Test auf Unterschiede zwischen den Gruppen getestet.

Zunächst bestehen auch hier wiederum höchst signifikante Unterschiede zwischen den Studierenden aus den technikzentrierten und den interdisziplinären Studiengängen (Hypothese 1:  $\chi^2$  (df = 4, n = 499) = 66,550; p < .000) und auch zwischen den Geschlechtern (Hypothese 2:  $\chi^2$  (df = 4, n = 499) = 40,186; p < .000). Und diese Unterschiede finden sich auch in den Geschlechtergruppen wieder, also zwischen Männern sowie zwischen Frauen, wenn diese in den technikzentrierten oder in stärker interdisziplinären Studiengängen studieren (Hypothese 3, Frauen:  $\chi^2$  (df = 4, n = 88) = 22,502; p < .000; Hypothese 4, Männer: ( $\chi^2$  (df = 4, n = 411) = 28,191; p < .000). Innerhalb der Interessendimension finden sich ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen Frauen und Männern innerhalb der gleichen Studiengangsgruppe (Hypothese 5, technikzentrierte Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 4, n = 372) = 10,339; p < .035; Hypothese 6, interdisziplinäre Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 4, n = 127) = 14,948; p < .005). Diese sind aber eher qualitativer Art. So ist besonders markant, dass Frauen aus den stärker technikzentrierten Studiengängen vor allem stark technikzentrierte Technikinteressen (38,5 %) bzw. anwendungszentrierte Technik- und Computerinteressen (35,9 %) aufweisen, während sich bei den Männern ein vergleichsweise sehr hoher Anteil besonders stark für Computer und auch stark für Technik interessiert (34,8 %). Große Anteile vereinen aber auch die Cluster mit einem ausschließlichen Technikinteresse bzw. mit einer anwendungszentrierten Interessenlage (zusammen circa 50 Prozent). Jedoch sind die Anteile der Studierenden mit nur geringen oder mittelstarken Technik- und Computerinteressen bei den Frauen und den Männern fast gleich niedrig. Die Studenten aus den interdisziplinären Studiengängen verteilen sich ebenfalls zu rund 50 Prozent auf die beiden Interessenlagen „Anwendungszentrierung“ und „starkes Technikinteresse“. Jedoch ist der Anteil mit geringen Technik- und Computerinteressen fast dreimal so hoch wie bei den Studenten aus den technikorientierten Studiengängen und der Anteil der sehr stark Computer- und Technikinteressierten mit 14 Prozent rund 20 Prozent niedriger. Die Frauen aus den interdisziplinären Studiengängen sind ebenfalls zu einem großen Teil an praktischen Anwendungen von Technik und Computern interessiert (30,6 %). Insgesamt sind sie jedoch eher gering an Technik interessiert und finden am ehesten Zugang zum Studium über

Computerinteressen. Die Anteile dieser beiden zuletzt genannten Interessenlagen sind dagegen bei den Studentinnen aus den technikorientierten Studiengängen nur sehr gering ausgeprägt.



**Abb. 5: Studierendentypen des Technikinteresses differenziert nach Geschlecht und Studiengangsgruppe in Prozent**

### 6.3. Technikhaltungstypen

Es soll nun der Versuch unternommen werden, die einzelnen Dimensionen der Technikhaltungen zusammenzuführen und Typen mit spezifischen Technikhaltungen zu bestimmen.

Dazu wurden alle in den Faktorenanalysen ermittelten Faktoren, also die Technik- und Computerinteressen, die Technik- und Computerbegeisterung, die technik- und computerbezogenen Erfahrungen sowie die technik- und computerbezogenen Kompetenzeinschätzungen, zusammen einer Clusterzentrenanalyse unterzogen. Eine 5-Cluster-Lösung bringt plausible Studierendentypen bezüglich der Technikhaltungen hervor (vgl. Tab. 2)

**Tab. 2: Clusterzentrenanalyse über alle Faktoren der Technikhaltungen**

**Clusterzentren der endgültigen Lösung**

|   | Cluster |          |          |         |         |
|---|---------|----------|----------|---------|---------|
|   | 1       | 2        | 3        | 4       | 5       |
| Programmiererfahrung  | ,59881  | -,76956  | -,44651  | ,50576  | -,49799 |
| Erfahrung mit<br>Softwareanwendungen                        | ,35857  | -,67117  | ,07346   | -,49315 | ,36170  |
| Downloaderfahrungen   | ,56834  | -,27205  | -,02807  | -,15785 | -,54056 |
| Internetserfahrungen  | -,02713 | -,35291  | -,39014  | ,19705  | ,58408  |
| Computerspielerfahrung                                      | ,16812  | -,14847  | -,39859  | ,62998  | -,41301 |
| Technikbegeisterung   | ,37160  | -1,21917 | ,69753   | -,21333 | -,50093 |
| Computerbegeisterung  | ,78916  | -,92739  | -,76196  | ,46918  | -,27433 |
| objektorientierte<br>Technikbegeisterung                    | -,43102 | ,04039   | -,17032  | 1,00539 | -,38384 |
| Technik:<br>Reperaturerfahrungen                            | ,41841  | -,86556  | ,43643   | -,53291 | -,00619 |
| Technik:<br>Optimierungserfahrungen                         | ,52594  | -,98445  | ,21032   | ,38083  | -,96499 |
| computerbezogene<br>Kompetenzeinschätzung                   | ,70259  | -,88004  | -,63632  | ,47463  | -,32692 |
| technikbezogene<br>Kompetenzeinschätzung                    | ,39905  | -1,25160 | ,68817   | -,28078 | -,39833 |
| einseitiges<br>Computerinteresse                            | ,54389  | -,40936  | -1,00214 | ,83473  | -,39762 |
| einseitiges<br>Technikinteresse                             | ,17177  | -1,07260 | ,58012   | ,31790  | -,74385 |
| Computer- und andere<br>Interessen                          | ,32314  | -,67497  | -,18647  | -,21841 | ,41316  |
| Technik- und andere<br>Interessen                           | ,23189  | -,82075  | ,16921   | -,32791 | ,33749  |
| anwendungsorientierte<br>Technik- und<br>Computerinteressen | ,22051  | -,05845  | -,16118  | -,07229 | -,03098 |

**Anzahl der Fälle in jedem Cluster**

|           |     |
|-----------|-----|
| Cluster 1 | 144 |
| 2         | 59  |
| 3         | 117 |
| 4         | 114 |
| 5         | 89  |
| Gültig    | 523 |
| Fehlend   | 7   |

Bei der Beurteilung der Clusterzentren ist zu beachten, dass es sich hierbei um die Mittelwerte der Faktorenwerte handelt, die sich im Bereich von etwa -3 bis +3 bewegen. Aufgrund der Codierung der jeweiligen Antworten (1 = sehr wenig, 5 = sehr hoch) bedeutet ein negativer

Wert eines Faktorwertes auch eine geringe Ausprägung des betreffenden Faktors und umgekehrt.

Die fünf Studierendentypen aus der Clusterzentrenanalyse lassen sich nun wie folgt beschreiben (vgl. Abb. 6):

Dem ersten Studierendentypus gehören Studierende mit einer starken technik- und computerzentrierten Haltung an. Diese Studierenden weisen eine starke Technik- und Computerprägung auf, denn bis auf zwei Werte nehmen alle Faktoren positive Werte an.

Im zweiten Cluster befindet sich ein Studierendentypus mit gering zentrierten Technik- und Computerhaltungen. Die Studierenden haben ein geringes Interesse und auch nur schwach positiv ausgeprägte Einstellungen zur Technik. Sie sind weitaus stärker anderweitigen Praxisfeldern und Themenschwerpunkten zugeneigt.

Das dritte Cluster charakterisiert einen Studierendentypus mit einer einseitig technikzentrierten Haltung, d.h. die Studierenden sind einseitig der Technik zugewandt und haben distanziertere Haltungen dem Computer gegenüber.

Das vierte Cluster beinhaltet einen Studierendentypus mit einseitig computerzentrierten Haltungen. Die Studierenden sind einseitig dem Computer zugewandt, während sie gegenüber der Technik allgemein eher distanzierte Haltungen aufweisen.

Der letzte Studierendentypus kann durch eine technik- und computerdistanzierte Haltung charakterisiert werden. Die Studierenden dieses Typus können als EinsteigerInnen in das Praxisfeld Technik und Computer charakterisiert werden.

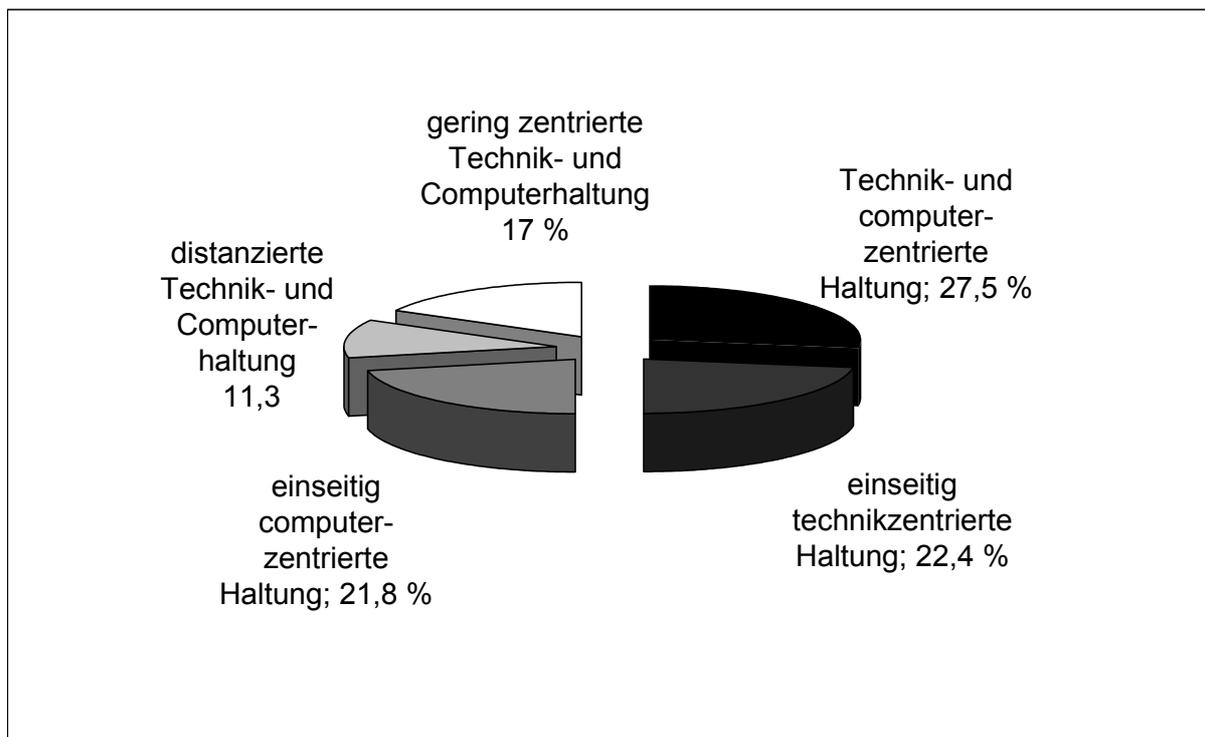


Abb. 6: Verteilung der Technikhaltungstypen

Stark technik- und computerzentrierte Studierende bringen sowohl ein großes Technik- und Computerinteresse als auch eine große Begeisterung für diese Gebiete mit. Sie haben bereits vor ihrem Studium viele Erfahrungen in diesen Bereichen gesammelt und trauen sich hier auch viel zu. Diese Studierendengruppe stellt mit 27,5 % die größte Gruppe da. Der Anteil der Studierenden dieses Typus liegt in den technikzentrierten Studiengängen bei rund 30 Prozent und in den interdisziplinären Studiengängen bei fast 12 Prozent.

Die Gruppen der einseitig technikzentrierten bzw. computerzentrierten Studierenden sind mit jeweils rund 22 Prozent fast gleich groß. Bei diesen Studierenden richtet sich ihre Aufmerksamkeit entweder einseitig auf Technik oder aber einseitig auf den Computern zu. Von technikgeprägten Studierenden studiert in den technikzentrierten Studiengängen ein Anteil von fast 20 Prozent und in den interdisziplinären Studiengängen ein fast gleich großer Anteil von ca. 18 Prozent. Bei den computergeprägten Studierenden ist dies in den technikzentrierten Studiengängen ein Anteil von fast 32 Prozent und in den interdisziplinären Studiengängen dagegen nur ein Anteil von rund 11 Prozent.

Der Studierendentypus mit einer gering zentrierten Technik- und Computerhaltung umfasst 17 Prozent aller befragten Erstsemester ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge. Im Gegensatz zu den Studierenden mit stark technik- und computerzentrierten Haltungen weisen die Studierenden dieser Gruppe in den Variablen Interesse, Begeisterung, Erfahrungen und Kompetenzeinschätzungen jeweils nur sehr niedrige Werte auf. In den technikzentrierten Studiengängen studiert ein Anteil von 14 Prozent dieses Typus und in den interdisziplinären Studiengängen findet sich ein Anteil von rund 30 Prozent.

Mit 11,3 % stellen die Studierenden mit distanzierten Technik- und Computerhaltungen die kleinste Studierendengruppe dar. Diese Studierenden können als EinsteigerInnen charakterisiert werden. Sie haben bislang kaum Erfahrungen mit Computern gemacht und auch im technischen Bereich haben sie nur wenige Erfahrungen gesammelt. Ihre Kompetenzeinschätzungen sind entsprechend niedrig, ebenso ihre Begeisterung für Technik und Computer. Ferner interessieren sie sich nicht auf eine intrinsische Art und Weise für Technik und Computer. Die Studierenden dieses Typus finden sich mit einem Anteil von nur fünf Prozent in den technikzentrierten Studiengängen, jedoch zu fast 30 Prozent in den interdisziplinären Studiengängen. Hinsichtlich der Studierenden in den interdisziplinären Studiengängen kann vermutet werden, dass vor allem auch dem zweiten Teilfach (Biologie, Umwelt) jeweils eine wesentliche Bedeutung im Studium zukommt.

Während also zusammenfassend in den technikzentrierten Studiengängen vergleichsweise die Studierenden vor allem mit stark technik- und/oder computerzentrierten Haltungen dominieren, finden sich in den interdisziplinären Studiengängen in erster Line Studierende mit distanzierten oder gering technik- und computerzentrierten Haltungen.

Im Hinblick auf die Verteilung der Haltungstypen über die Studiengänge (Hypothese 1:  $\chi^2$  (df = 4, n = 449) = 82,634; p < .000) und über die Geschlechter (Hypothese 2:  $\chi^2$  (df = 4, n = 449) = 100,209; p < .000) zeigen sich höchst signifikante Unterschiede zwischen den jeweiligen Gruppen. Diese höchst signifikanten Unterschiede stellen sich auch dann ein, wenn nur die Frauen oder nur die Männer separat betrachtet werden: Hypothese3, Frauen:  $\chi^2$  (df = 4, n =

74) = 16,605;  $p < .000$ ; Hypothese 4, Männer:  $\chi^2$  (df = 4, n = 375) = 36,861;  $p < .000$ . Auch werden die Unterschiede höchst signifikant, wenn die Geschlechter innerhalb der technikzentrierten Studiengänge bzw. innerhalb der interdisziplinären Studiengänge miteinander verglichen werden: Hypothese 5, technikzentrierte Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 4, n = 337) = 37,489;  $p < .000$ ; Hypothese 6, interdisziplinären Studiengänge:  $\chi^2$  (df = 4, n = 112) = 31,406;  $p < .000$ . Somit lassen sich jeweils höchst signifikante Unterschiede zwischen und innerhalb der Geschlechter- wie Studienganggruppen festhalten.

Mit Blick auf die Abbildung 7 fällt dabei ganz allgemein jedoch ins Auge, dass die Unterschiede zwischen Frauen und Männern wesentlich größer in der Form sind, dass die Männer zu wesentlich höheren Anteilen zentrierte Technik- und/oder Computerhaltungen aufweisen als die Frauen. Dagegen fallen die Unterschiede innerhalb der Geschlechtergruppen geringer aus. Der Vergleich innerhalb der Geschlechtergruppen weist aber sowohl für die Männer als auch für die Frauen aus den technikzentrierten Studiengängen höhere Anteile mit zentrierten Technik- und/oder Computerhaltungen aus.

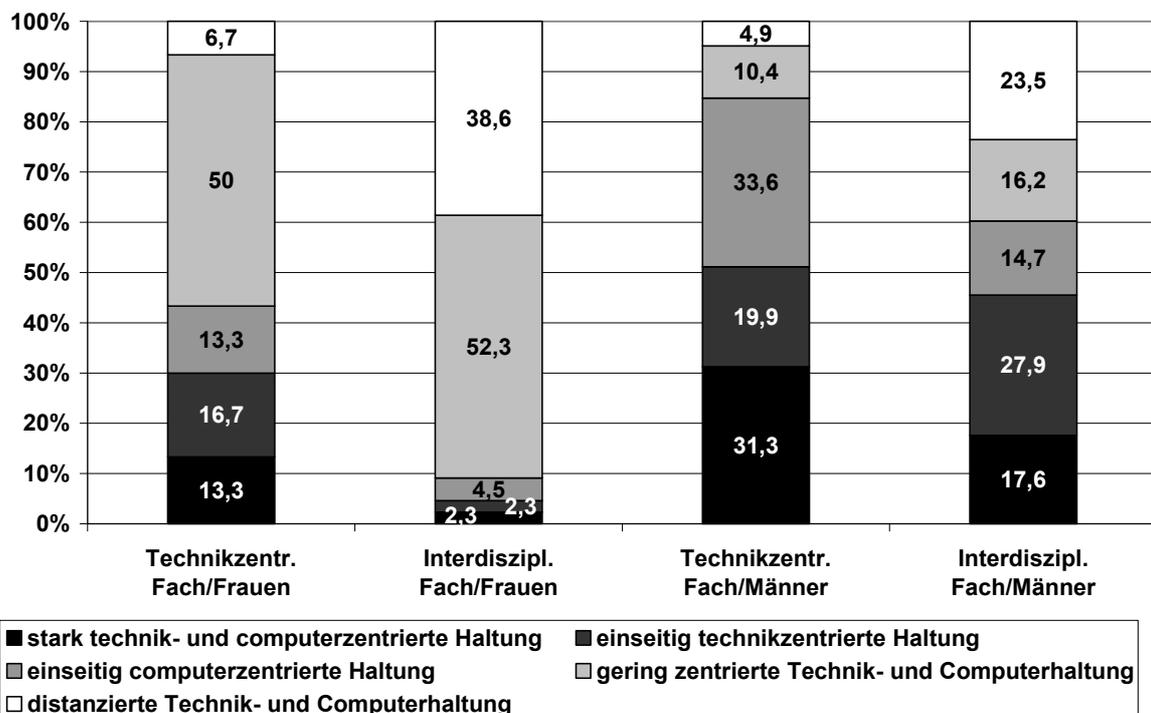


Abb. 7: Technikhaltungstypen nach Studienfach und Geschlecht

Im Einzelnen haben fast 40 Prozent der Studentinnen aus den interdisziplinären Studiengängen eine distanzierte Technik- und Computerhaltung. Und jede zweite Studentin – unabhängig von der Studienganggruppe – zeichnet sich durch eine gering zentrierte Technik- und Computerhaltung aus. Bei den Männern gehört zu dieser Gruppe nur jeder zehnte aus den technikzentrierten Studiengängen und rund 16 Prozent aus den interdisziplinären Studiengängen. Demgegenüber weist die interdisziplinäre Studienganggruppe bei den Frauen nur einen Anteil von knapp zehn Prozent mit einer stark zentrierten Technik- und/oder Computerhaltung auf und kann sich somit bereits zu Studienbeginn im besonderen Maße für Technik

und/oder Computer begeistern, sind besonders interessiert, haben viele Erfahrungen und besitzen eine hohe Selbstkompetenzeinschätzung. Dieser Anteil an Frauen mit stark zentrierten Haltungen ist in der Gruppe der technikzentrierten Studiengänge mit rund 43 Prozent wesentlich höher. Auch innerhalb der Geschlechtsgruppe der Männer bestehen Differenzierungen nach den Studienganggruppen. Der größte Anteil mit stark zentrierten Haltungen findet sich in den technikzentrierten Studiengängen mit rund 85 Prozent. In den interdisziplinären Studiengängen beträgt der Anteil dagegen nur rund 60 Prozent. Mit 23,5 Prozent der Studenten mit einer distanzierten Technik- und Computerhaltung in den interdisziplinären Studiengängen ist dieser Anteil sehr viel größer als bei den weiblichen und männlichen Studierenden der technikzentrierten Studiengängen.

Somit finden sich – insbesondere auch in den technikzentrierten Studiengängen – sehr heterogene Studierende im Hinblick auf die Technik- bzw. Computerinteressen und -einstellungen. So haben immerhin fast ein Fünftel der Studierenden in den technikzentrierten Studiengängen nur sehr geringe Vorkenntnisse im Hinblick auf praktische Technikerfahrungen und weitergehende Computerkenntnisse und ihre Kompetenzeinschätzungen sind entsprechend gering. Bislang können sie sich nur wenig für Technik und Computer begeistern und bringen diesen Gebieten ebenfalls nur wenig Interesse entgegen. Um diese Studierende im Studium zu halten, wird es darauf ankommen, an ihren geringen Vorerfahrungen und Interessen anzuknüpfen und in der Vermittlung der Studieninhalte auch auf Anwendungsbezüge zu achten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich im Geschlechtervergleich vor allem im Typus „geringe technik- und computerzentrierte Haltung“ signifikant mehr Frauen finden, während die Männer häufiger der Gruppe der einseitigen Computergeprägten angehören. Es finden sich aber auch höchst signifikante Unterschiede innerhalb der Geschlechtergruppen, diese fallen jedoch nicht so hoch aus wie zwischen den Geschlechtern.

Die Analysen der einzelnen Dimensionen von Technikhaltungen und die Zusammenführung der Dimensionen zu fünf Technikhaltungstypen zeigt, dass Studierende hinsichtlich ihrer Technikinteressen und -einstellungen nicht völlig heterogen sind, sondern sich letztlich in fünf Idealtypen mit spezifischen Technik- und Computerhaltungen einteilen lassen. Diese fünf Technikhaltungstypen stellen im Folgenden die Grundlage für weitere differenzierte Analysen dar, die sich auf die Herkunft, schulische und ausbildungsbezogene Aspekte, Studienfachwahlmotive, Berufsbilder des Ingenieurwesens und auf ihre Berufs- und Lebensplanung beziehen.

#### **6.4. Soziale Herkunft**

Die Schulbildung der Väter von den Studierenden ist etwas höher als die der Mütter. Während die Väter zu rund 40 Prozent die Allgemeine Hochschulreife haben, sind dies bei den Müttern nur rund 35 Prozent. Dagegen besitzen die Mütter zu 30,6 Prozent einen Realschulabschluss, während die Väter hier nur einen Anteil von rund 20 Prozent aufweisen. 13,5 Prozent der Väter und 11,7 Prozent der Mütter haben einen Volksschul- bzw. Hauptschulabschluss. 11 Prozent der Väter und rund 9 Prozent der Mütter haben einen Abschluss im Ausland erworben.

Dementsprechend ist auch der Berufsabschluss bei den Vätern etwas höher als bei den Müttern. So haben mit 38 Prozent der Väter diese zu 10 Prozent häufiger einen Universitätsabschluss als die Mütter. Die Mütter dagegen haben mit rund 30 Prozent fast doppelt so oft eine abgeschlossene Lehre bzw. mit rund 14 Prozent eine (Berufs-)Fachschule besucht. Jeweils rund 6,5 Prozent der Mütter und Väter haben ihren Berufsabschluss im Ausland erworben.

52 Prozent der Väter üben einen technischen Beruf aus. Bei den Müttern sind dies nur 12 Prozent. Hinsichtlich der Schul- und Berufsausbildung sowie einer Berufstätigkeit der Eltern im technischen Bereich bestehen zwischen den Studentinnen und Studenten keine signifikanten Unterschiede. Damit bestätigt sich für unsere Stichprobe nicht die oftmals in der Literatur geäußerte These einer höheren sozialen Herkunft von Ingenieurstudentinnen im Vergleich zu Ingenieurstudenten. Auch innerhalb der Technikhaltungstypen bestehen keine signifikanten Unterschiede.

### **6.5. Schulische Ausbildung vor Studienbeginn**

Rund 87 % aller Befragten besitzen die Allgemeine Hochschulreife. Ungefähr 6 Prozent haben ihre Studienberechtigung im Ausland erworben und knapp drei Prozent sind mit einer Fachgebundenen Hochschulreife an die TUHH gekommen. Knapp 16 Prozent der Erstsemester bringen einen Schulabschluss mit technischem Schwerpunkt mit.

Die durchschnittliche Schulabschlussnote der Erstsemester beträgt 2,6 und liegt zwischen 1,0 und 4,5. Dabei liegen signifikante Unterschiede ( $p < .032$ ) zwischen den Technikhaltungstypen vor. (Vgl. Tab. 3) Studierende mit gering technik- und computerzentrierten Haltungen haben vergleichsweise den besten Notendurchschnitt. Studierende mit distanzierten Haltungen haben den schlechtesten Notendurchschnitt und die Studierenden mit den stark zentrierten Haltungen bewegen sich im Mittelfeld. Mittelwertunterschiede zwischen den Geschlechtern werden nicht signifikant. Allerdings fällt auf, dass die Studentinnen mit stark technikzentrierten Haltungen mit 2,2 bei weitem den besten Notendurchschnitt haben. Dieses Ergebnis wird jedoch aufgrund der geringen Fallzahl nicht signifikant.

Als interessanteste Schulfächer werden mit großer Mehrheit die Fächer Mathematik und Physik genannt, gefolgt von den weiteren naturwissenschaftlichen Schulfächern Biologie und Chemie. Dies spiegelt sich auch in der Leistungskurswahl wieder. Knapp 50 Prozent der Befragten, die die gymnasiale Oberstufe absolviert haben, hatten Mathematik als erstes Leistungsfach. Rund 13 Prozent gaben Physik und 10 Prozent Biologie als erstes Leistungsfach an. Als zweites Leistungsfach wurde am häufigsten Physik mit 26 Prozent angegeben, gefolgt von einer Sprache (16,9 %) und Mathematik (11,6 %).

**Tab. 3: Mittelwerte der Note des Schulabschluss für die Technikhaltungstypen**

|   | N   | Mittelwert | Standardabweichung |
|---|-----|------------|--------------------|
| stark technik- und computerzentrierte Haltung         | 104 | 2,665      | ,5176              |
| stark distanzierte Technik- und Computerhaltung       | 48  | 2,723      | ,5104              |
| Stark technikzentrierte Haltung                       | 84  | 2,552      | ,6542              |
| Stark computerzentrierte Haltung                      | 109 | 2,525      | ,5779              |
| gering technik- und computerzentrierte Technikhaltung | 80  | 2,450      | ,5535              |
| Gesamt  | 425 | 2,573      | ,5727              |

In der Leistungskurswahl bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Studentinnen und den Studenten. Während die Studenten zu rund 52 Prozent Mathematik als 1. Leistungsfach angaben, gefolgt von Physik (13,8 %) und Biologie (6,5 %), gaben nur ein Drittel der Studentinnen Mathematik als erstes Leistungsfach an, gefolgt von Biologie (30,6 %) und einer Sprache (11,1 %). Das zweite Leistungsfach verteilt sich wie folgt auf die Geschlechter: eine Sprache (23,3 %), Mathematik (15,1 %), Chemie (13,7) und Biologie (12,3 %) bei den Frauen sowie Physik (29,8 %), eine Sprache (15,7 %) und Mathematik (10,9 %) bei den Männern.

Es bestehen jedoch auch höchst signifikante Unterschiede innerhalb der Geschlechtergruppen, wenn die Studierenden nach Studiengängen differenziert werden. Während sich insbesondere in den interdisziplinären Studiengängen die Frauen und Männer hinsichtlich der Leistungsfachwahl stark ähneln, bestehen sehr große Unterschiede innerhalb einer Geschlechtsgruppe je nach Zugehörigkeit zu einer der beiden Studienganggruppen (vgl. Abb. 8 und Abb. 9).

Aus der Perspektive der Technikhaltungstypen sind es vor allem Studierende mit stark zentrierten Technik- und Computer- bzw. nur Computerhaltungen, die überdurchschnittlich häufig die Leistungskurse Mathematik und Physik gewählt haben.

Insgesamt haben von den Studierenden mit Allgemeiner Hochschulreife rund 60 Prozent einen Leistungskurs in Mathematik, knapp 40 Prozent in Physik, rund 19 Prozent in Biologie und 13 Prozent in Chemie belegt. Einen Leistungskurs in Technik haben 8,6 Prozent und in Informatik 6 Prozent gewählt.

Auch für die Studierenden aus dem Ausland war für rund die Hälfte Mathematik das erste Schwerpunktfach beim Schulabschluss, gefolgt von Physik mit zehn Prozent. Als zweites Schwerpunktfach wurde ebenfalls die Physik mit 36,4 Prozent und Chemie mit 13,7 Prozent genannt.

1. Leistungsfach in Prozent

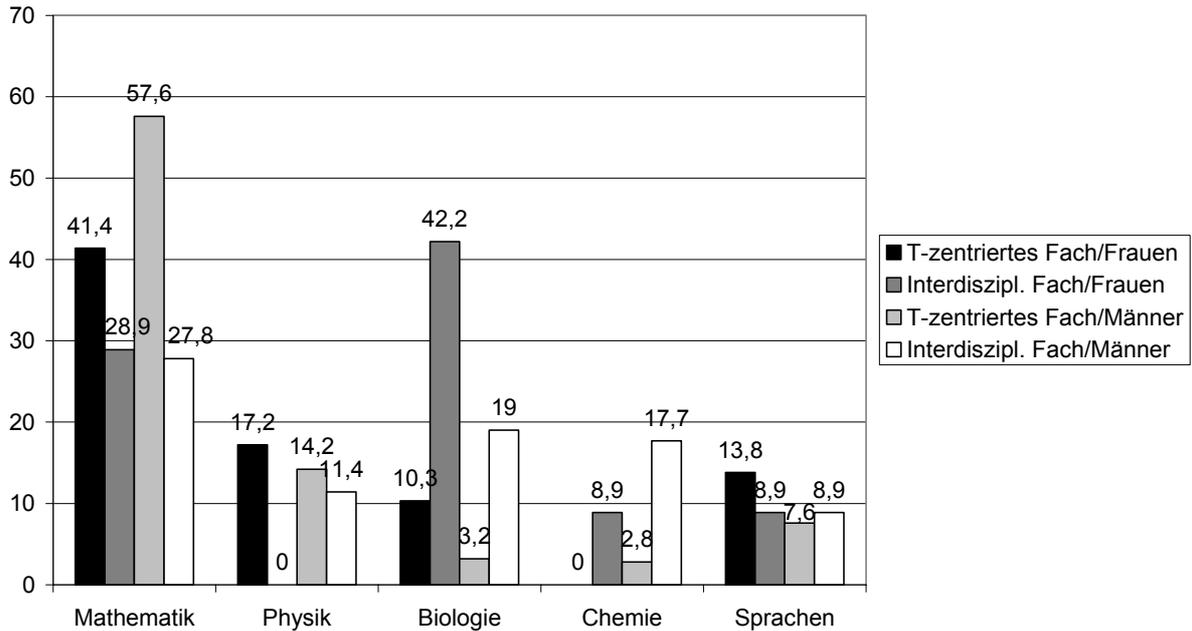


Abb. 8: Leistungskurswahlen (1. Prüfungsfach) von StudienanfängerInnen im WS 2003/04 differenziert nach Studienganggruppen und Geschlecht

2. Leistungsfach in Prozent

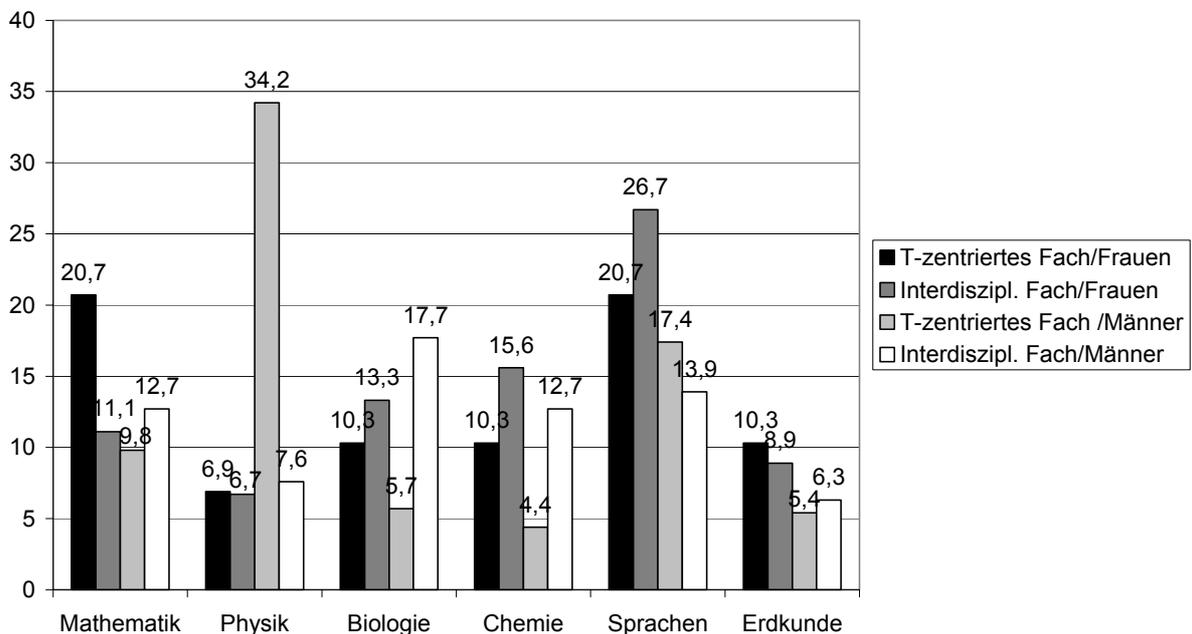


Abb. 9: Leistungskurswahlen (2. Prüfungsfach) von StudienanfängerInnen im WS 2003/04 differenziert nach Studienganggruppen und Geschlecht

### ***Schulbezogene Vorkenntnisse in Informatik und Technik***

Rund zwei Drittel aller Befragten gaben an, während ihrer Schulzeit das Unterrichtsfach Informatik belegt zu haben. Ungefähr ein Fünftel hatte nicht die Möglichkeit, das Fach zu belegen, da es nicht angeboten wurde. Nur 14 Prozent hatten dieses Fach nicht gewählt, obwohl die Möglichkeit bestand. Die befragten Studentinnen haben signifikant seltener Informatik in der Schule belegt; nur jede zweite Studentin ist gegenüber 70 Prozent der Studenten in der Schule im Fach Informatik unterrichtet worden. Eine Informatik-AG haben rund 17 Prozent aller Befragten besucht; auch hier signifikant weniger Studentinnen als Studenten. Differenziert nach Technikhaltungstypen bestehen höchst signifikante Unterschiede zwischen den Typen. Rund 80 Prozent der Studierenden mit einer einseitig computerzentrierten Technikhaltung und fast drei Viertel der Studierenden mit einer stark technik- und computerzentrierten Haltung haben das Fach Informatik belegt. Studierende mit einer gering zentrierten Haltung geben zu 63 Prozent an, das Fach belegt zu haben. Dagegen wählte nur jede und jeder Zweite aus der Gruppe der einseitig technikzentrierten Haltungstypen Informatik und in der Gruppe der stark Technik- und computerdistanzierten waren dies nur 42 Prozent, die das Fach belegt haben. Innerhalb der Technikhaltungstypen bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

Entsprechende Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen hinsichtlich des Faches Technik werden nicht signifikant, weil in den Schulen dieses Fach zumeist nicht angeboten wird und demgemäß rund 80 Prozent aller Befragten nicht die Möglichkeit hatten, dieses Fach in der Schule zu belegen. Nur 16,5 Prozent wurden im Fach Technik unterrichtet. Auch hier liegen signifikante Unterschiede zwischen den Studentinnen und den Studenten vor. Frauen gaben häufiger an, dass das Fach nicht angeboten wurde und haben entsprechend seltener das Fach in der Schule belegt. Vermutlich haben die Studenten vergleichsweise häufiger eine Oberstufe mit technischer Ausrichtung besucht. An einer Technik-AG haben nur rund 6 Prozent aller Befragten teilgenommen.

Rund die Hälfte der Befragten hat vor dem Studium ein Praktikum absolviert, das bei den meisten (85,5 %) einen technischen Bezug hatte. Frauen haben wiederum signifikant seltener ein Praktikum mit technischem Bezug absolviert (61,5 % gegenüber 83,5 %). Differenziert nach den Technikhaltungstypen werden Unterschiede zwischen diesen Typen nicht signifikant. Mit 91 Prozent hat das Praktikum der Studierenden des stark technikzentrierten Haltungstypus am häufigsten eine technische Ausrichtung gehabt, während bei den distanzierten Haltungstypen zwei Drittel ein Praktikum mit technischem Bezug gewählt hat. Eine Berufsausbildung vor dem Studium bringen dagegen nur rund 9 Prozent der Studierenden mit, davon wiederum rund die Hälfte eine Ausbildung mit technischem Bezug. Hier sind es wiederum überproportional viele Studierende (16,3 %) mit einer einseitig technikzentrierten Haltung, die eine Berufsausbildung vor Studienantritt angeben, die bei 80 Prozent dieses Studientypus einen technischen Bezug hatte.

11,2 Prozent der Befragten waren vor Studienantritt bereits in einen früheren Studiengang eingeschrieben. Von diesen 59 Studierenden hatten sich rund 71 Prozent in ihrem ersten Studiengang für ein technisches Studienfach entschieden und davon ca. 19 Prozent einen Ab-

schluss erworben. Nur für drei Studierende ist der jetzige Studiengang der dritte Anlauf in einem jeweils anderen Studiengang.

## 6.6. Motive der Studienfachwahl

Den Befragten wurden 27 mögliche Studienfachwahlmotive zur gewichteten Beurteilung vorgelegt. Diese sind einer Hauptkomponentenanalyse unterzogen worden, um die Beziehungen der Motive untereinander und damit mögliche Motivstrukturen zu ermitteln. Dabei ergab sich eine Bündelung der Studienfachwahlmotive zu sieben konsistenten Motivgruppen (vgl. im Anhang Tab. 9), die im Folgenden in der Reihenfolge ihrer Relevanz aufgelistet sind:

1. Motive, die auf das Interesse am Studienfach und auf einschlägige Begabungen verweisen;
2. Motive, die im Zusammenhang mit guten Karriereaussichten stehen;
3. Motive, die auf eine allgemeine, unspezifische Technikbegeisterung verweisen, die mit entsprechenden technischen Kenntnissen einhergehen;
4. Motive, die auf die vielfältigen Entfaltungsmöglichkeiten im Beruf in Wissenschaft und Gesellschaft verweisen;
5. Motive, die auf dem Ausschluss einer nicht-technischen Studien- und Berufswahl beruhen;
6. Motive, die sich aus einer unspezifischen Berufs- und Studienorientierung ableiten (Studium als generelle Erfahrungs- und Orientierungsphase);
7. Motive, die auf eine Familientradition im Ingenieurwesen bzw. auf das positive Ansehen des Ingenieurwesens in der Gesellschaft verweisen.

Für die Relevanz dieser Struktur der Studienfachwahlmotive spricht vor allem der mit 58 Prozent hohe Wert an aufgeklärter Varianz, der mit der Gruppenbildung erreicht wird. Damit ist es legitim, diese Verdichtung und überschaubare Aufbereitung der gewonnenen Daten weiteren Analysen zugrunde zu legen.

Im Folgenden wurde untersucht, welche Beziehungen zwischen den Dimensionen von Studienfachwahlmotiven und ausgewählten Variablen bestehen (Vater mit technischem Beruf, Praktikum vor dem Studium, „technikrelevantes“ Prüfungsfach in der Schule, Kernfach/interdisziplinäres Studienfach, Technikhaltungstypen und Geschlecht). Hierfür wurden die Faktorwerte der Faktorenanalyse in vier Perzentilgruppen aufgeteilt. Kleine Faktorwerte weisen auf eine geringe Relevanz der jeweiligen Studienfachwahlmotivgruppe hin, hohe Faktorwerte entsprechend auf eine hohe Relevanz. In jeder Gruppe befinden sich etwas gleiche Häufigkeiten. Mit einer Kreuztabelle werden die vier Gruppen in Beziehung zu den genannten Variablen gesetzt (siehe exemplarisch nachfolgend Tab. 4) und mit dem Chi-Quadrat-Test auf Signifikanzen getestet.

**Tab. 4: Relevanz des Studienfachwahlmotivs „allgemeine Technikbegeisterung“ differenziert nach Geschlecht**

**Begeisterung \* Geschlecht Kreuztabelle**

|              |                      |                  | Geschlecht |          | Gesamt |
|--------------|----------------------|------------------|------------|----------|--------|
|              |                      |                  | weiblich   | männlich |        |
| Begeisterung | keine Relevanz       | Anzahl           | 45         | 74       | 119    |
|              |                      | % von Geschlecht | 55,6%      | 18,6%    | 24,9%  |
|              | schwache Relevanz    | Anzahl           | 22         | 97       | 119    |
|              |                      | % von Geschlecht | 27,2%      | 24,4%    | 24,9%  |
|              | starke Relevanz      | Anzahl           | 12         | 108      | 120    |
|              |                      | % von Geschlecht | 14,8%      | 27,2%    | 25,1%  |
|              | sehr starke Relevanz | Anzahl           | 2          | 118      | 120    |
|              |                      | % von Geschlecht | 2,5%       | 29,7%    | 25,1%  |
| Gesamt       | Anzahl               | 81               | 397        | 478      |        |
|              | % von Geschlecht     | 100,0%           | 100,0%     | 100,0%   |        |

Im Hinblick auf das Studienmotiv der unspezifischen Technikbegeisterung und damit einhergehender Kenntnisse finden sich signifikante Unterschiede zwischen den Studenten und den Studentinnen. Dieses Motiv hat eine wesentlich stärkere Relevanz als Studienfachwahlmotiv bei den Männern als bei den Frauen. Das Motiv der Begeisterung als wichtiger Grund für die Studienfachwahl trifft für rund 57 Prozent der Männer, jedoch nur für ca. 17 Prozent der Frauen zu. In allen anderen Studienfachwahlmotiven finden sich dagegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtergruppen.

Studierenden mit Vätern, die einen technischen Beruf ausüben, unterscheiden sich von Studierenden mit Vätern, die keinen technischen Beruf ausüben, im Studienfachwahlmotiv „Familientradiation und positives Ansehen des Ingenieurwesens“. Für Studierende aus einer Familie mit technischem Hintergrund haben diese Studienfachwahlmotive eine signifikant höhere Bedeutung als für die restlichen Studierenden (57 % gegenüber 43,1 %).

Diejenigen Studierenden, die im Vorfeld zum Studium ein Praktikum absolviert haben, unterscheiden sich in dem Studienfachwahlmotiv „Ausschluss einer nicht-technischen Studien- und Berufswahl“ von jenen Studierenden, die in keinem Praktikum gewesen sind. Es sind gerade jene ohne Praktikum, für die dieses Motiv eine große Relevanz hat (56,8 % gegenüber 44 %). Offensichtlich lassen sich die Studierenden ohne berufspraktische Vorerfahrungen stärker von Stereotypen über einen technischen Beruf leiten, die idealisiert werden, während Studierende, die bereits einen Einblick in ein technisches Berufsfeld nehmen konnten, sich häufiger auch die Wahl eines nichttechnischen Studiums hätten vorstellen können.

Studierende, die im 1. Prüfungsfach einen „technikrelevanten“ Leistungskurs in der Schule gewählt haben (Mathematik, Physik, Informatik, Technik, Elektrotechnik), weisen in den Studienfachwahlmotiven „Interesse und Begabung“, „Orientierung“ und „Tradition und Ansehen“ differente Einschätzungen gegenüber jenen Studierenden auf, die ein nicht technikrelevantes Prüfungsfach gewählt haben. Im Hinblick auf die Einschätzung des Interesses und der Begabung als wesentliches Fachwahlmotiv sind dies rund 55 Prozent der Studierenden mit

technikrelevanten Prüfungsfach und 36,5 Prozent der Studierenden ohne technikrelevantes Prüfungsfach, die diesem Motiv eine signifikant größere Bedeutung beimessen. Bezüglich des Studienfachwahlmotivs „allgemeine Berufs- und Studienorientierung“ weisen die Studierenden mit technikrelevantem Prüfungsfach ebenfalls eine höhere Relevanz auf (51,1 % gegenüber 36,5 %). Andererseits hat das Studienfachwahlmotiv „Tradition und Ansehen“ bei den Studierenden ohne technisches Prüfungsfach eine höhere Wichtigkeit (79,1 % gegenüber 47,2 %).

Sehr starke Unterscheidungen zwischen den Studierenden zeigen sich vor allem bei einer Differenzierung nach Studienganggruppen (technikzentrierte Studiengängen/interdisziplinäre Studiengänge). Für Studierende aus den technikzentrierten Studiengängen hat das Fachwahlmotiv „Interesse und Begabung“ eine höchst signifikant höhere Bedeutung als für die Studierenden aus den interdisziplinären Studiengängen. Das gleiche gilt für die Fachwahlmotive „Technikbegeisterung“, „Orientierung“ und „Tradition und Ansehen“. Dagegen hat das Fachwahlmotiv „Entfaltungsmöglichkeiten“ eine größere Bedeutung bei den interdisziplinär Studierenden. Keine Unterschiede zwischen den Studierendengruppen finden sich bei den Fachwahlmotiven „Karriereaussichten“ und „nichttechnischer Beruf undenkbar“.

Die Technikhaltungstypen unterscheiden sich in den Studienfachwahlmotiven „Technikbegeisterung“ ( $F = 36,384, p < .000$ ) und „Interesse und Begabung“ ( $F = 5,564, p < .000$ ). Für die Studierenden mit einer stark technik- und computerzentrierten Haltung hatte vor allem das Fachwahlmotiv „Technikbegeisterung“ eine starke bis sehr starke Relevanz. Dies trifft für 83 Prozent dieser Gruppe zu. Bei den Studierenden mit einer einseitig computerzentrierten Haltung gilt dies für rund 70 Prozent. Für die Studierenden mit distanzierter und auch gering zentrierter Technik- und Computerhaltungen hatte dieses Fachwahlmotiv dagegen eine signifikant wesentlich geringere Bedeutung. Für die Studierenden mit einer einseitig zentrierten Technikhaltung, von den ebenfalls angenommen werden könnte, dass die Technikbegeisterung ein wesentliches Fachwahlmotiv sei, spielte dieses Motiv ebenfalls eine nicht so bedeutende Rolle. Nur für rund ein Drittel hatte dieses Motiv eine starke oder sehr starke Relevanz. Die oben genannten Geschlechterunterschiede bei diesem Fachwahlmotiv lassen sich durch die signifikant werdenden Wechselwirkungen zwischen Technikhaltungstyp und Geschlecht differenzierter beschreiben. Innerhalb jedes Haltungstyps ist bei den Studenten das Fachwahlmotiv höher ausgeprägt als bei den Studentinnen. Bei den zwei Geschlechtergruppen zeigen sich aber gleichlaufend starke Ausprägungen innerhalb der fünf Haltungstypen. So ist sowohl bei den Frauen wie auch bei den Männern innerhalb des Haltungstyps mit starker Technik- und Computerzentrierung das Fachwahlmotiv „Begeisterung“ am stärksten und in der Gruppe mit stark distanzierter Haltung am geringsten ausgeprägt.

Für die Studierendengruppe mit den stark technikzentrierten Haltungen war zudem das Fachwahlmotiv „Interesse und die Begabung“ ausschlaggebend. Dieses Motiv hatte für rund drei Viertel eine starke bis sehr starke Relevanz. Für die Studierenden aus den distanzierter und gering zentrierten Haltungstypen hatte dieses Motiv wiederum die geringste Relevanz. Allerdings lassen sich für diese beiden Studierendentypen unter den Motivdimensionen keine benennen, die im Vergleich zu den zentrierten Haltungstypen herausragende Bedeutung hat. Aber auch für die Studierenden mit stark technik- und computerzentrierten Haltungen hat das

Fachwahlmotiv „Interesse und Begabung“ eine vergleichsweise schwache Relevanz. Bei diesem Fachwahlmotiv werden Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb der Haltungstypen nicht signifikant.

Es lässt sich festhalten, dass Studierende mit vorrangig computerzentrierten Haltungen aus Begeisterung und vorhandenen Kenntnissen ein ingenieurwissenschaftliches Studium gewählt haben. Für Studierende mit technikzentrierten Haltungen war dagegen primär ihr Interesse an Technik ausschlaggebend. Für die anderen Haltungstypen lassen sich keine Affinitäten zu einem spezifischen Fachwahlmotiv benennen.

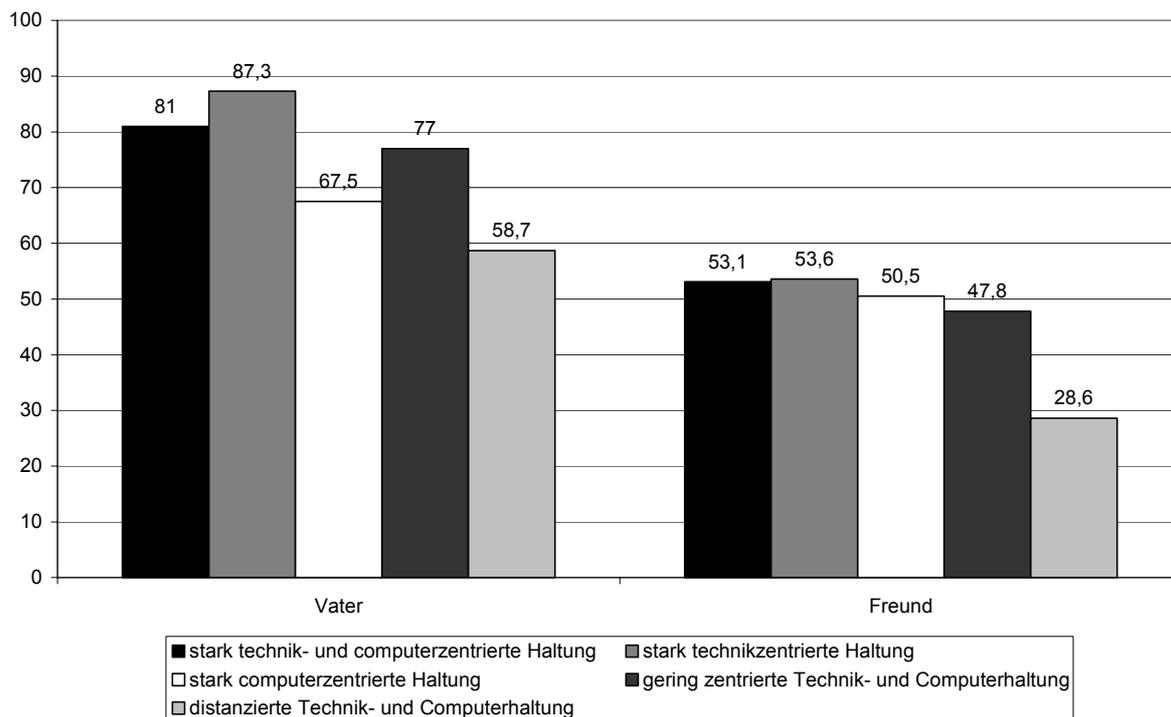
### **6.7. Förderung des Technik- und Computerinteresses durch Bezugspersonen**

Es zeigte sich, dass das Interesse neben der Begeisterung an Technik und Computern eine der wichtigsten Fachwahlmotive für ein Ingenieurstudium darstellt. Entsprechend stellt sich die Frage, durch wen oder was dieses Interesse geweckt wurde. Den Studienfachwahlmotiven ist eine mehr oder weniger ausgeprägte technikbezogene Sozialisation vorgeschaltet. Weiter oben ist an der Itematterie zum Spielverhalten in Kindheit und Jugend, das bereits auf die Ausbildung von technikbezogenen Interessen verweist, schon deutlich geworden, dass sich hier signifikante Unterschiede zwischen den Studentinnen und den Studenten feststellen lassen. Die Spielzeugwahl und damit die Chancen, bereits frühzeitig ein beginnendes Technikinteresse zu entwickeln, werden jedoch ganz wesentlich auch durch die Sozialisationsagenten beeinflusst. Aus der differenzierten Perspektive der Technikhaltungstypen soll deshalb der Frage nachgegangen werden, inwieweit und welche Bezugspersonen das Technik- und Computerinteresse aus Sicht der Studierenden gefördert haben.

Bezugspersonen der Studierenden, die nach ihrer Einschätzung ihr Interesse an Technik gefördert haben, sind in erster Linie die Väter, Freunde und Lehrer. Die Väter nehmen hierbei die bedeutendste Rolle ein. Alle anderen Bezugspersonen (Mütter, Geschwister, Freundinnen, Verwandte und Lehrerinnen) haben das Interesse an Technik weder gefördert noch gebremst.

Zwischen den Studierenden mit unterschiedlichen Technikhaltungen bestehen zum Teil signifikante Unterschiede. Die größte Förderung durch die Väter erhielten die Studierenden mit einseitig technikzentrierten und stark computer- und technikzentrierten Haltungen. Signifikant geringer wird dagegen die Förderung durch die Väter von den Studierenden mit geringen technikzentrierten und einseitig computerzentrierten Haltungen angegeben. Eine nur geringfügige Förderung kam oftmals den Studierenden mit den distanzierten technik- und computerbezogenen Haltungen zuteil. (Vgl. Abb. 10) Geschlechterunterschiede innerhalb der Technikhaltungstypen werden nicht signifikant.

Der Freund spielt bei der Förderung des Technikinteresses für alle Technikhaltungstypen eine wichtige Rolle – nicht so jedoch für die Studierenden mit den distanzierten Technik- und Computerhaltungen. Während jeder und jede Zweite die fördernde Rolle des Freundes hervorhebt, sind dies bei den Studierenden mit distanzierten Haltungen nur rund 30 Prozent. Auch hier lassen sich keine Geschlechterunterschiede innerhalb der Technikhaltungstypen nachweisen.

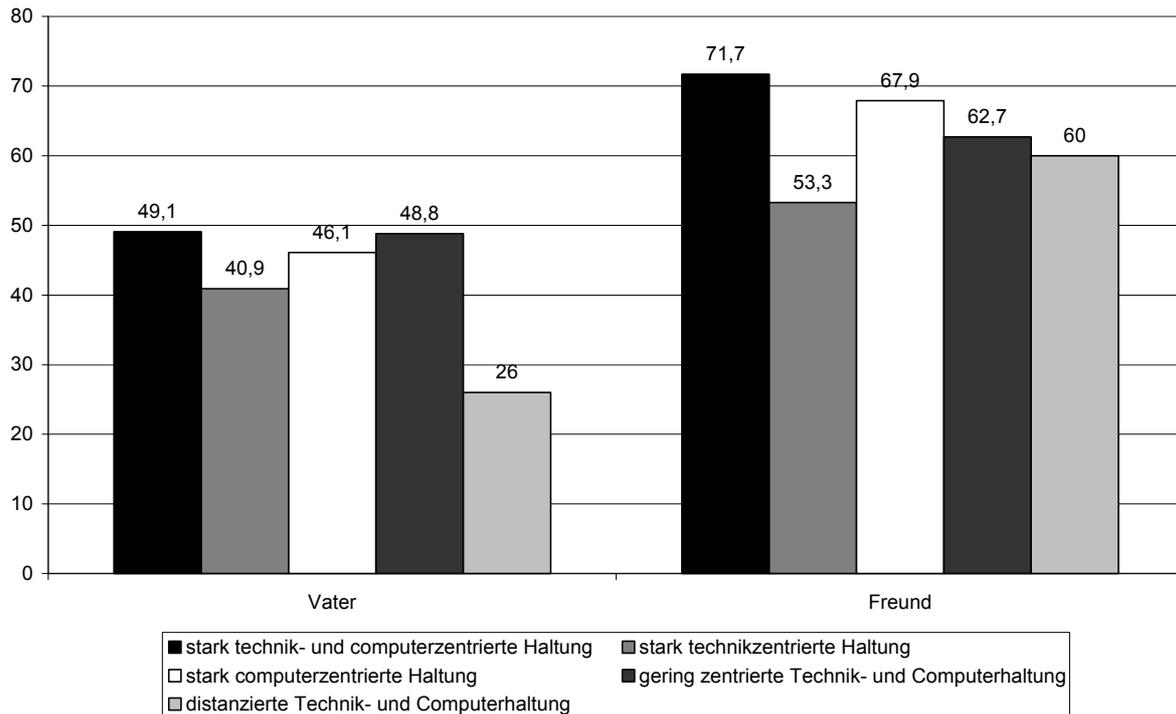


**Abb. 10: Starke Förderung des Technikinteresses durch den Vater bzw. Freund in Prozent**

Der Lehrer war für alle Studierenden in etwa gleichwichtig bei der Ausbildung eines Technikinteresses. Allerdings wird diese Förderung als relativ gering eingeschätzt.

Insgesamt beurteilen die Studierenden mit den einseitig technikzentrierten Haltungen und die Studierenden mit den stark computer- und technikzentrierten Haltungen die Förderung des Interesses durch die Bezugspersonen – vor allem die männlichen Bezugspersonen – jeweils am stärksten.

Bei der Förderung des Interesses an Computern wird dem Freund eine bedeutendere Funktion beigemessen als dem Vater. Eine geringfügige Förderung wurde auch durch Lehrer und Brüder erlebt. Alle anderen Bezugspersonen, insbesondere den weiblichen Personen, wird eine neutrale Funktion zugeschrieben. Signifikante Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen bestehen nur im Hinblick auf die Förderung durch den Vater. Hier sind es wiederum insbesondere die Studierenden mit den distanzierten Technikhaltungen, die am häufigsten angeben, dass der Vater bei der Ausbildung des Computerinteresses keine Rolle gespielt hat. (Vgl. Abb. 11) Auch hinsichtlich der Förderung des Computerinteresses durch Bezugspersonen gibt es innerhalb der Technikhaltungstypen keine signifikanten Geschlechterunterschiede.

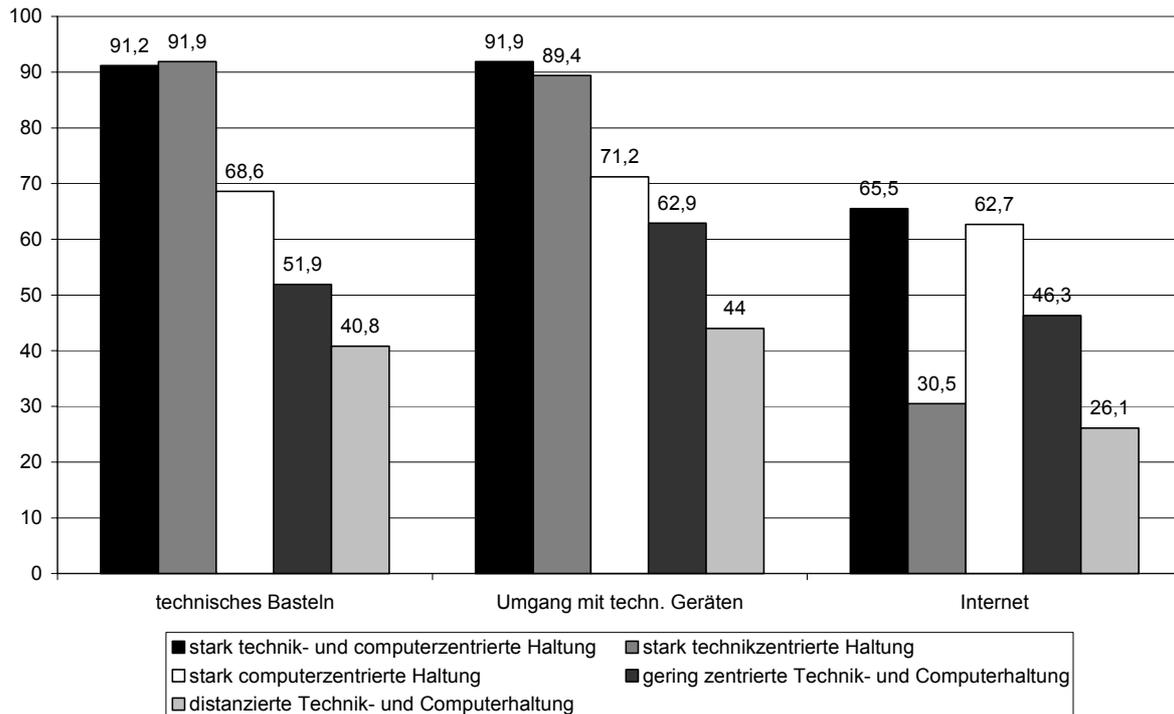


**Abb. 11: Starke Förderung des Computerinteresses durch den Vater bzw. Freund in Prozent**

## 6.8. Förderung des Technik- und Computerinteresses durch technikbezogene Tätigkeiten

Bei der Ausbildung des Interesses an Technik und Computern waren computer- und technikbezogene Tätigkeiten jedoch noch wesentlicher als die Bezugspersonen. Es ist allerdings eine Beziehung zwischen Bezugspersonen und technikbezogenen Tätigkeiten in der Form zu vermuten, dass die Bezugspersonen zur Auseinandersetzung mit bestimmten technikbezogenen Tätigkeiten angeregt haben.

Bei der Ausbildung des *Technikinteresses* waren vor allem die Beschäftigung mit technischen Reparaturen und Basteleien sowie der Umgang mit technischen Geräten und Maschinen von Bedeutung. Aber auch dem Internet und Büchern kommt noch eine kleine Rolle bei der Ausbildung des Technikinteresses zu. Fernsehen und Radio sowie Museen haben dagegen nur einen sehr geringfügigen Einfluss auf die Entwicklung des Technikinteresses.



**Abb. 12: Starke Förderung des Technikinteresses durch technische Betätigungen in Prozent**

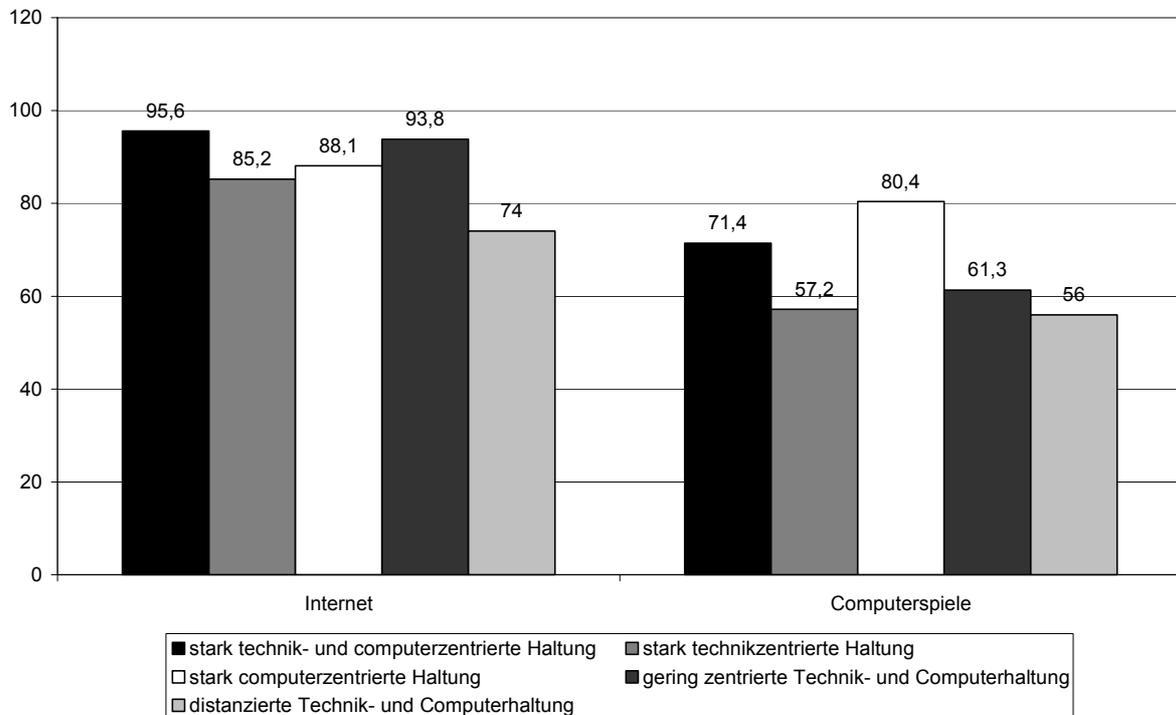
Im Hinblick auf die Beschäftigung mit technischen Basteleien und Umgang mit technischen Geräten und Maschinen differenzieren sich die Technikhaltungstypen in vier Gruppen. Am stärksten wurde das technische Interesse durch diese Tätigkeiten bei den Studierenden mit einseitig technikzentrierten Haltungen und stark technik- und computerzentrierten Haltungen gefördert; jeweils zu rund 90 Prozent. Es folgt die Gruppe der Studierenden mit einseitig computerzentrierten Haltungen (jeweils um die 70 Prozent) und die Gruppe der Studierenden mit geringen technikzentrierten Haltungen (ungefähr zwischen 50 und 60 Prozent). Am geringsten wurde das Technikinteresse durch diese Tätigkeiten bei den Studierenden mit den distanzierteren Technikhaltungen befördert (ca. 40 Prozent). (Vgl. Abb. 12) Hinsichtlich des Umgangs mit technischen Geräten geben die Studentinnen in allen Technikhaltungstypen signifikant seltener an, dass ihr Interesse hierdurch gefördert worden sei.

Das Internet dagegen war vor allem für die einseitig computerzentrierten Haltungstypen und die stark technik- und computerzentrierten Haltungstypen wichtig bei der Ausbildung des Technikinteresses.

Die Studierenden mit den distanzierteren Technik- und Computerhaltungen unterscheiden sich jeweils von den anderen Studierenden, insofern sich ihr Interesse an Technik durch technikbezogene Tätigkeiten wesentlich geringfügiger entwickelte. Solche Tätigkeiten haben sie insgesamt wesentlich seltener ausgeübt als die anderen.

Bei der Entwicklung des *Computerinteresses* waren vor allem das Internet, aber auch Computerspiele und Musik von Bedeutung. Im Falle des Internets teilen sich die Technikhaltungstypen in zwei Gruppen: für die einseitig technikzentrierten und die gering technik- und computerzentrierten Haltungstypen hat das Internet eine geringere Bedeutung als für die stark tech-

nik- und computerzentrierten sowie die einseitig computerzentrierten Haltungstypen. Aber auch den Studierenden mit einer distanzierten Technik- und Computerhaltung hat das Internet den Zugang zum Computer eröffnet. (Vgl. Abb. 13) Hinsichtlich des Zugangs zum Computer über die Musik werden die Unterschiede zwischen den verschiedenen Technikhaltungstypen nicht signifikant.



**Abb. 13: Starke Förderung des Computerinteresses durch technische Betätigungen in Prozent**

Die Entwicklung des Interesses an Computern über Computerspiele war vor allem für jene Studierende wesentlich, die zu den einseitig computerzentrierten Haltungstypen bzw. den stark technik- und computerzentrierten Haltungstypen gezählt werden können. Innerhalb jedes Technikhaltungstyps geben jedoch wiederum die Studentinnen signifikant seltener an, dass ihr Interesse durch Computerspiele gefördert worden sei. Foto- und Videotechnik sowie Bücher waren zudem für Studierende mit technik- und computerzentrierten Haltungen besonders relevant.

Zusammenfassend überrascht es nicht, dass die Haltungstypen mit starker Technik- und/oder Computerzentrierung bereits in ihrer Kindheit vor allem durch die Väter an Technik herangeführt worden sind, um auf dieser Basis ein weitergehendes Interesse und Begeisterung für Technik zu entwickeln. Insbesondere die distanzierten und auch die gering zentrierten Haltungstypen können kaum auf eine derartig starke Förderung seit der Kindheit zurückblicken. Im Weiteren soll nun die Frage verfolgt werden, welche Interessensgebiete gegenwärtig für die Studierenden bestimmend sind.

## 6.9. Gegenwärtige Interessengebiete

Den Studierenden wurden 24 technikbezogene Interessengebiete vorgelegt, die sie nach der Stärke ihres Interesses an diesen Gebieten auf einer fünf-stufigen Skala einschätzen sollten (1 = überhaupt kein Interesse, 5 = sehr starkes Interesse). Die gegenwärtigen Interessen der Studierenden verteilen sich am stärksten auf die einzelnen Interessengebiete Internet ( $m = 3,98$ ), Computer ( $m = 3,79$ ), Luft- und Raumfahrttechnik ( $m = 3,74$ ), Multimedia und Energietechnik ( $m = 3,72$ ). Über die 24 Items der Interessengebiete wurde zunächst eine Faktorenanalyse gerechnet. Die Interessengebiete konnten zu folgenden sieben Faktoren verdichtet werden, die rund 62 Prozent der Gesamtvarianz aufklären:

- Faktor 1: „Computer/Internet/Informationstechnologien“; dieser Faktor fasst die Interessengebiete Computer, Programmierung, Internet, virtuelle Realität, Multimedia und Video zusammen.
- Faktor 2: „Naturwissenschaftliche Technik/Medizintechnik“; in diesem Faktor finden sich die Interessengebiete Biotechnologie, Medizintechnik und Chemie.
- Faktor 3: „Physik/Elektrotechnik“; dieser Faktor umfasst die Interessengebiete Elektrotechnik, Funk/Fernsehen und Physik.
- Faktor 4: „Energie/Umweltschutztechnik“ mit den Gebieten Energietechnik, Umweltschutztechnik, Foto/Optik
- Faktor 5: „Haushalts- und Industrietechnologien/Bautechnik“; dieser Faktor ist relativ unspezifisch mit den Gebieten Haushalts- und Industrietechnologie sowie technisches Spielzeug und Bauen.
- Faktor 6: „Fahrzeugtechnik“ mit den Interessengebieten Auto/Motorrad, Motoren, Fahrradtechnik.
- Faktor 7: „Luftfahrt-/Raumfahrt-/Waffentechnologie“; dieser Faktor umfasst die Gebiete Luft- und Raumfahrt sowie Waffen/Rüstung.

Auf der Grundlage dieser Faktoren wurde eine univariate Varianzanalyse mit anschließendem Duncan-Test gerechnet, um zu prüfen, ob sich die Technikhaltungstypen hinsichtlich der Interessengebiete unterscheiden. In jedem Interessenfeld bis auf „Luftfahrt-/Raumfahrt-/Waffentechnologie“ weist die Varianzanalyse zumeist höchst signifikante Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen aus.

Die Gebiete „Computer/Internet/Informationstechnologien“ und „Physik/Elektrotechnik“ werden vor allem von Studierenden mit stark technik- und computerzentrierten bzw. nur stark computerzentrierten Haltungen als sehr interessant empfunden. Innerhalb der Technikhaltungstypen werden Geschlechterunterschiede jeweils nicht signifikant. Das Gebiet „Naturwissenschaftliche Technik/Medizintechnik“ ist dagegen besonders interessant für Studierende mit distanzierten und gering technik- und computerzentrierten Haltungen. Innerhalb aller Haltungstypen ist das Interesse an diesen Gebieten bei den Frauen deutlich höher als bei den Männern. Die Interessengebiete „Haushalts-/Industrietechnologie, Bauen und Basteln“ sowie „Fahrzeugtechnik“ finden bei den Studierenden mit stark technikzentrierten bzw. technik- und

computerzentrierten Haltungen den größten Anklang. Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb der Haltungstypen werden dabei nicht signifikant. Für die Studierenden mit den stark technikzentrierten Haltungen ist zudem das Gebiet „Energie-/Umwelttechnik und Optische Technik“ deutlich von größerem Interesse als für die anderen Haltungstypen. Auch hier finden sich keine Geschlechterunterschiede innerhalb der Haltungstypen.

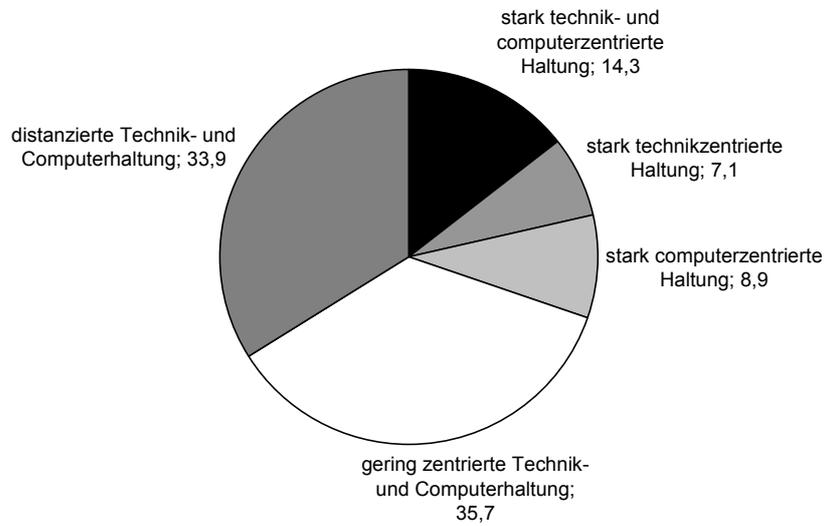
Über fast alle Interessensgebiete hinweg zeigen sich somit vor allem die Studierenden mit den stark zentrierten Technik- und Computerinteressen als am vielseitigsten interessiert.

### **6.10. Verteilung der Haltungstypen auf die Studiengänge**

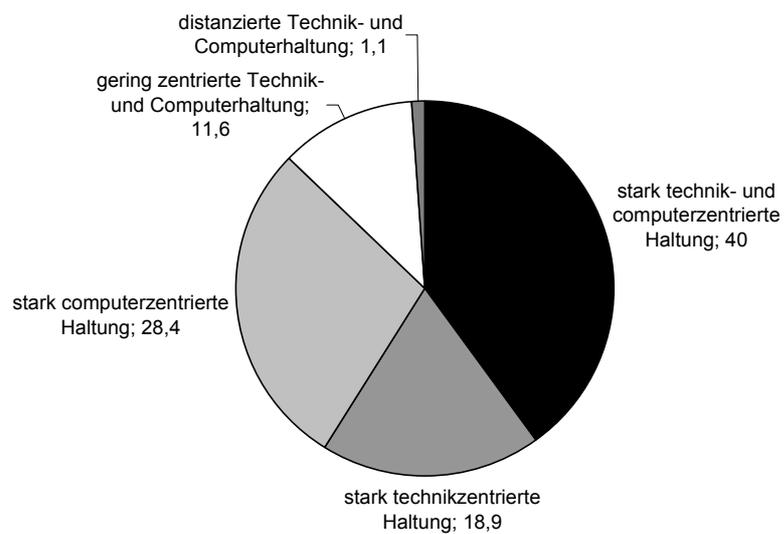
Die Verteilung der Haltungstypen auf die Interessensgebiete findet seine Entsprechung annähernd in der Wahl der Studiengänge. So studieren rund ein Drittel aus der Gruppe der stark technik- und computerzentrierten Haltungstypen Elektrotechnik und 23 Prozent Maschinenbau. Aus der Gruppe der einseitig technikzentrierten Haltungstypen studieren rund 38 Prozent Maschinenbau und knapp 21 Prozent Elektrotechnik. In diesen beiden klassischen Kernfächern des Ingenieurwesens, insbesondere in der Elektrotechnik, studieren kaum Personen mit stark distanzierter Technik- und Computerhaltungen. Diese StudentInnen verteilen sich primär auf die Studiengänge Biotechnologie/Verfahrenstechnik (38 Prozent) und Energie-/Umwelttechnik (18 Prozent). Studierende mit gering zentrierten Technik- und Computerhaltungen studieren zu rund einem Viertel Biotechnologie/Verfahrenstechnik und zu 27 Prozent Maschinenbau. Der größte Anteil unter den Studierenden mit einseitig computerzentrierter Haltung studiert schließlich mit fast 38 Prozent in dem Studiengang Informatik-Ingenieurwesen. Rund 23 Prozent aus dieser Gruppe studiert Elektrotechnik und knapp 18 Prozent hat sich für Maschinenbau entschieden.

Aus dieser Verteilung lassen sich aus der Perspektive der Studiengänge wiederum folgende Aussagen ableiten: In allen Studiengängen finden sich Studierende aus allen Technikhaltungstypen, so dass jeder Studiengang sich auf ein stark heterogenes Klientel einstellen muss. Entsprechend der Präferenzen der Technikhaltungstypen für einen bestimmten Studiengang dominieren im Studiengang Biotechnologie/Verfahrenstechnik mit je rund einem Drittel Studierende aus den Technikhaltungstypen mit distanzierter bzw. gering zentrierter Technik- und Computerhaltung. In dem Studiengang Elektrotechnik sind mit 40 Prozent Studierende mit stark technik- und computerzentrierter Haltung vertreten, gefolgt von Studierenden mit stark computerzentrierter Technikhaltung (28,4 Prozent). Letztere Gruppe ist aber vor allem mit rund 64 Prozent in dem Studiengang Informatik-Ingenieurwesen vertreten und die Studierenden mit den stark technik- und computerzentrierten Haltungen finden sich hier ebenfalls mit immerhin noch ungefähr 27 Prozent. Im Studiengang Maschinenbau sind Studierende mit stark technikzentrierten Haltungen mit rund 30 Prozent am Stärksten vertreten; insgesamt vereint besonders der Maschinenbau ein vergleichsweise heterogenes Klientel aus allen Technikhaltungstypen. (Vgl. Abb. 14 und Abb. 15) Die Verteilung der Haltungstypen auf die anderen Studiengänge soll hier nicht weiter beschrieben werden, da in diesen zu wenig Studierende befragt worden sind, um valide Angaben zu machen.

### Biotechnologie/Verfahrenstechnik

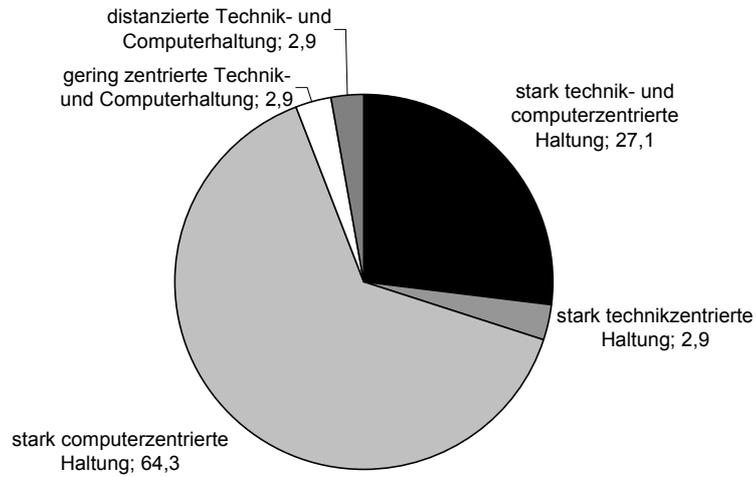


### Elektrotechnik

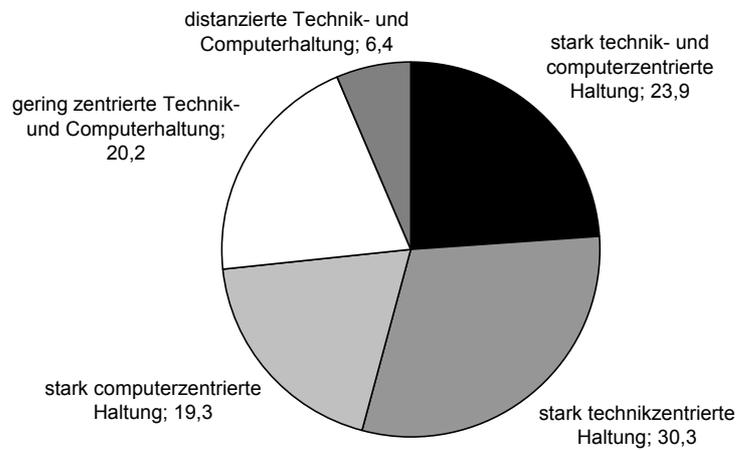


**Abb. 14: Verteilung der Technikhaltungstypen in den Studiengängen Biotechnologie/Verfahrenstechnik und Elektrotechnik in Prozent**

### Informatik-Ingenieurwesen



### Maschinenbau



**Abb. 15: Verteilung der Technikhaltungstypen in den Studiengängen Informatik-Ingenieurwesen und Maschinenbau in Prozent**

## 6.11. Einschätzung der Erfolgsaussichten im Studium

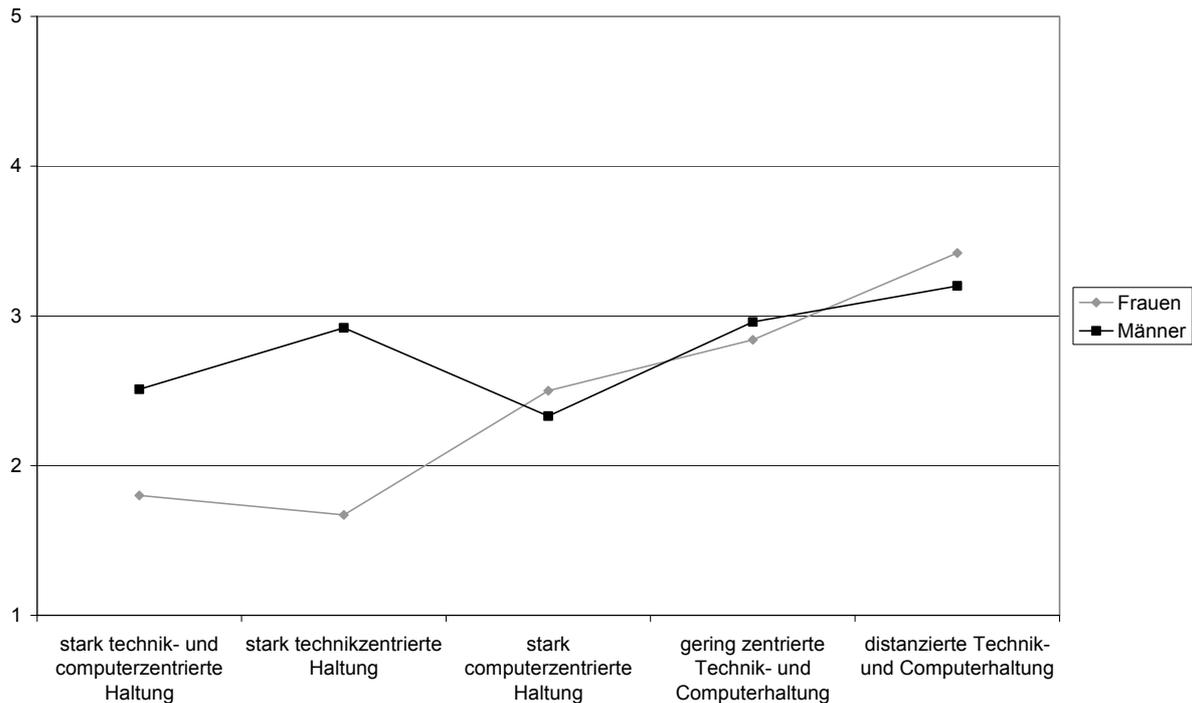
Die Frage nach der Einschätzung der Erfolgsaussichten in den Fächern Informatik und Mathematik sowie für die naturwissenschaftlichen und technischen Fächer durch die Studierenden wird in der folgenden Darstellung der Ergebnisse wiederum unter der differenzierten Perspektive nach den Technikhaltungstypen analysiert.

Die Antwortkategorien auf die Frage nach dem Schwierigkeitsgrad der Fächer erstrecken sich auf eine fünfstufige Skala, die mit den Werten 1 bis 5 codiert worden sind. Kleine Werte bedeuten beispielsweise bei der Frage „Ich glaube, dass Informatik sehr schwer für mich werden wird“ eine positive Erfolgseinschätzung, große Werte verweisen auf eine negative Erfolgseinschätzung.

### *Das Fach Informatik*

Insgesamt sehen 50 Prozent der Studierenden eher keine Schwierigkeiten im Fach Informatik. Mit einem Median von 3 ( $m = 2,67$ ,  $s = 1,137$ ) sieht die andere Hälfte aber zum Teil Probleme oder sogar auch größere Probleme in diesem Fach auf sich zukommen.

Hinsichtlich der Kompetenzeinschätzung unterscheiden sich die Studierenden zudem signifikant nach Technikhaltungstypen ( $F(6,460) = 5,536$ ;  $p < .000$ ). Der Duncan-Test weist zwei sich unterscheidende Gruppen aus. So urteilen die Studierenden mit den stark computerzentrierten bzw. den stark technik- und computerzentrierten Technikhaltungen signifikant häufiger, dass sie im Fach Informatik keine Leistungsprobleme haben werden als die Studierenden aus den anderen Technikhaltungstypen. (Vgl. Abb. 10 im Anhang) Vor dem Hintergrund des Forschungsstandes, der für Frauen generell geringe Selbstkompetenzeinschätzungen in männlich konnotierten Fächern ausweist, kann zudem angenommen werden, dass Kompetenzeinschätzungen für das Fach Informatik bei den befragten Studentinnen niedriger ist als bei den Studenten. Die Varianzanalyse weist neben den Unterschieden zwischen den Technikhaltungstypen in der Tat auch signifikante Geschlechterunterschiede aus, die zudem in Wechselwirkung mit den Technikhaltungstypen stehen. Entgegen der Annahme weisen jedoch Studentinnen der Ingenieurwissenschaften insgesamt eine günstigere Kompetenzeinschätzung im Fach Informatik auf als Männer (geschätzte Randmittel:  $m = 2,4$  gegenüber  $m = 2,8$ ). Eine signifikante Wechselwirkung zwischen den Faktoren Technikhaltungstypen und Geschlecht verweist aber darauf, dass vor allem die Studentinnen mit den stark technikzentrierten bzw. technik- und computerzentrierten Haltungen besonders positive Kompetenzeinschätzungen im Vergleich zu den Studenten dieser Gruppen haben, während die Unterschiede zwischen den Geschlechtern in den anderen Haltungstypen vernachlässigt werden können. (Vgl. Abb. 16)



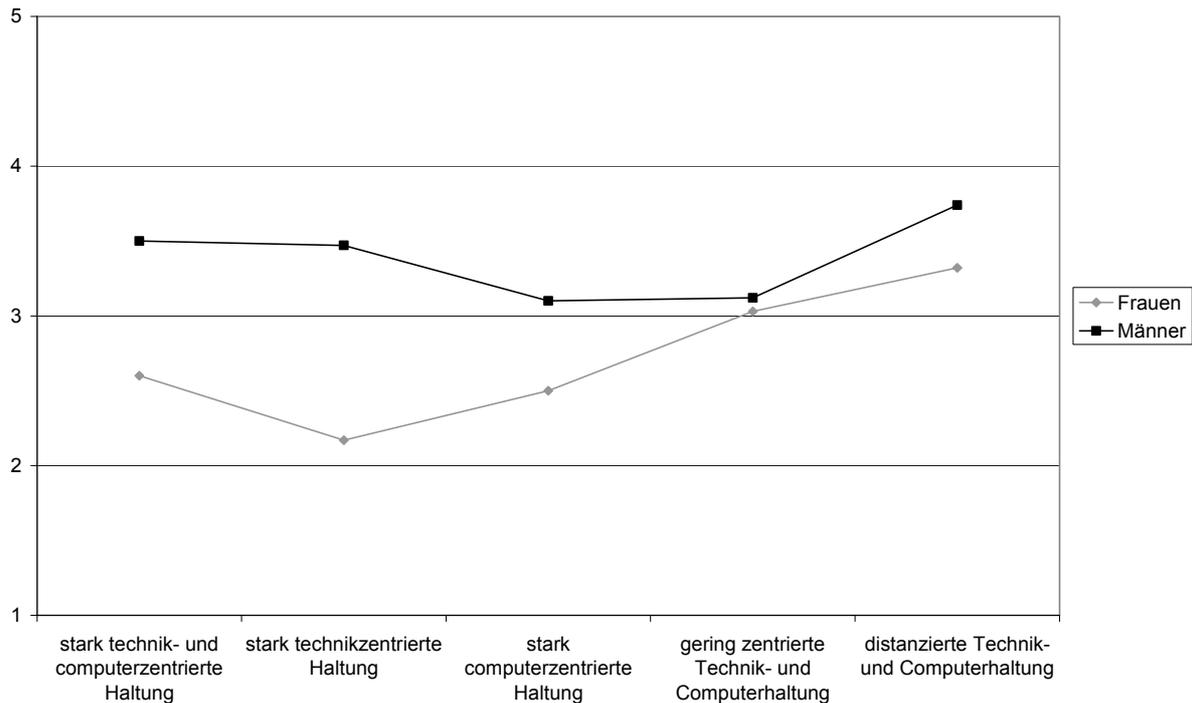
**Abb. 16: Mittelwerte der Kompetenzeinschätzung im Studienfach Informatik (kleine Werte entsprechen einer positiven, hohe Werte einer negativen Kompetenzeinschätzung)**

Insgesamt haben Studierende mit stark zentrierten Technikhaltungen somit günstigere Kompetenzeinschätzungen als Studierende mit gering zentrierten oder distanzierten Technikhaltungen.

#### *Das Fach Mathematik*

Auch im Fach Mathematik liegt der Median bei 3 ( $m = 3,22$ ;  $s = 1,229$ ). Jedoch bei einem Modus von 4 geht die Tendenz dahin, dass im Vergleich zur Informatik das Fach Mathematik als etwas schwerer eingeschätzt wird.

Unterschiede in der Kompetenzeinschätzung im Fach Mathematik hängen sowohl vom Technikhaltungstyp als auch vom Geschlecht ab ( $F(3,955) = 2,840$ ;  $p < .003$ ). Studierende mit stark zentrierten Technik- und oder Computerhaltungen haben vergleichsweise die positivsten Kompetenzeinschätzungen. Zudem weisen die Frauen aus den einzelnen Technikhaltungstypen aber durchweg günstigere Kompetenzeinschätzungen auf als die Männer (geschätzte Randmittel  $m = 2,7$  gegenüber  $3,4$ ). (Vgl. Abb. 17)

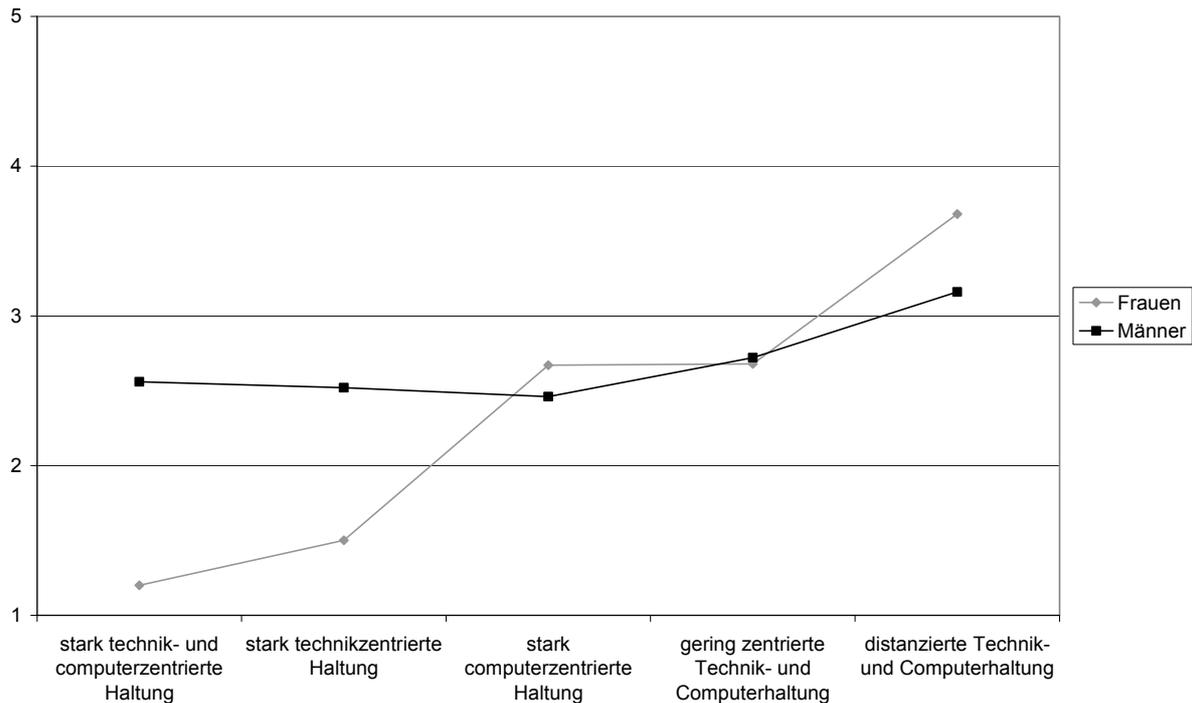


**Abb. 17: Mittelwerte der Kompetenzeinschätzung im Studienfach Mathematik (kleine Werte entsprechen einer positiven, hohe Werte einer negativen Kompetenzeinschätzung)**

### *Technische Fächer*

Die technischen Fächer werden im Hinblick auf den Schwierigkeitsgrad ähnlich wie die Informatik eingeschätzt (Median = 3;  $m = 2,61$ ;  $s = ,997$ ). So sehen mehr als die Hälfte der Studierenden hier eher geringe Probleme, in diesen Fächern zu bestehen.

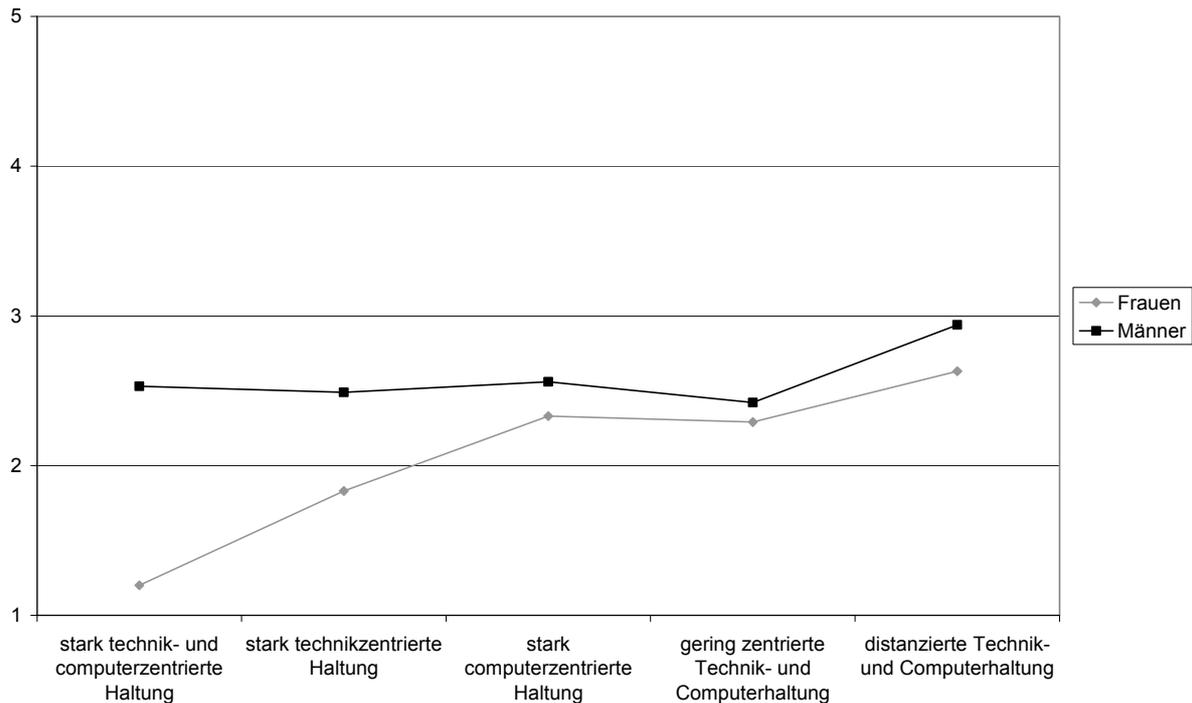
Die Kompetenzeinschätzung in den technischen Fächern hängt sowohl vom Technikhaltungstyp als auch vom Geschlecht ab ( $F(5,882) = 6,653$ ;  $p < .000$ ). Nach dem Duncan-Test unterteilen sich die Studierenden in zwei homogene Untergruppen. Studierende mit insgesamt zentrierten Technikhaltungen kommen signifikant zu günstigeren Kompetenzeinschätzungen als die Studierenden mit distanzierten Haltungen. Frauen kommen zu günstigeren Kompetenzeinschätzungen als Männer (geschätzte Randmittel:  $m = 2,3$  gegenüber  $m = 2,7$ ). Dieses überraschende Ergebnis erklärt sich durch die signifikant werden Wechselwirkungen zwischen den Faktoren. Ähnlich wie bei dem Fach Informatik sind es hier wiederum die Studentinnen mit den stark technik- bzw. technik- und computerzentrierten Haltungen, die sehr günstige Kompetenzeinschätzungen im Vergleich zu den Studenten aus diesen Haltungstypen aufweisen. (Vgl. Abb. 18)



**Abb. 18: Mittelwerte der Kompetenzeinschätzung in technischen Studienfächern (kleine Werte entsprechen einer positiven, hohe Werte einer negativen Kompetenzeinschätzung)**

### *Naturwissenschaftliche Fächer*

In den naturwissenschaftlichen Fächern sehen die Studierenden im Vergleich zu den anderen Fächern am wenigsten Leistungsschwierigkeiten auf sich zukommen. Der Median liegt hier bei 2 ( $m = 2,5$ ;  $s = ,942$ ); das heißt, 50 Prozent der Stichprobe liegt unterhalb der Einschätzung, dass Schwierigkeiten mit den naturwissenschaftlichen Fächern für sie eher nicht zutreffen. Die Varianzanalyse ( $F(2,214) = 2,624$ ;  $p < .006$ ) hat zum Ergebnis, dass die Kompetenzeinschätzungen in den naturwissenschaftlichen Fächern sowohl vom Technikhaltungstyp als auch vom Geschlecht abhängen. Insbesondere die Studierenden mit technikzentrierten Haltungen haben sehr positive Kompetenzeinschätzungen im Vergleich zu den Studierenden mit stark computerzentrierten oder distanzierten Technikhaltungen. Innerhalb jedes Technikhaltungstyps haben die Studentinnen günstigere Kompetenzeinschätzungen als die Studenten (geschätzte Randmittel:  $m = 2,1$  gegenüber  $m = 2,6$ ). Vor allem die Studentinnen mit technik- und computerzentrierten Haltungen halten sich für außerordentlich leistungsstark in diesen Fächern. (Vgl. Abb. 19)



**Abb. 19: Mittelwerte der Kompetenzeinschätzung in naturwissenschaftlichen Studienfächern (kleine Werte entsprechen einer positiven, hohe Werte einer negativen Kompetenzeinschätzung)**

#### *Generelle Einschätzung der Leistungsfähigkeit im Hinblick auf praktische Anteile im Studium*

Mit einem Median von 2 ( $m = 2,4$ ;  $s = ,150$ ) sehen die Studierenden im Hinblick auf die Praxisanteile im Studium (z.B. Labore, Praktika) nur geringe Schwierigkeiten. Eine Varianzanalyse weist keine signifikanten Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen und zwischen den Geschlechtern nach ( $F(1,831) = 1,445$ ;  $p < ,166$ ). In der Tendenz fühlen sich die Studierenden mit stark technik- und/oder computerzentrierten Haltungen hinsichtlich ihrer Fähigkeiten, um die praktischen Anteile im Studium gut bewältigen zu können, am Sichersten. Studierende mit distanzierteren Haltungen dagegen haben die ungünstigsten Kompetenzeinschätzungen. Studierende mit stark computerzentrierten und gering technik- und computerzentrierten Haltungen stellen hier das „Mittelfeld“ dar.

#### *Selbstvertrauen in die allgemeine Leistungsfähigkeit im Studium*

Wenn Studierende in dem einen oder anderen Fach Schwierigkeiten haben, wie schätzen sie dann ihre eigene Leistungsfähigkeit ein? Glauben sie von sich, dass sie diese bewältigen können? Zu Studienbeginn haben die Studierenden ein großes Selbstvertrauen in ihre Leistungsfähigkeit. Mit einem Median von 4<sup>11</sup> ( $m = 3,9$ ;  $s = 0,951$ ) sind über 50 Prozent der Studierenden der Ansicht, dass sie Schwierigkeiten im Studium gut bewältigen werden. Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen und zwischen den Geschlechtern werden nicht signifikant. In der Tendenz haben Studierende mit distanzierteren Technikhaltungen das geringste Vertrauen in ihre Leistungsfähigkeit in einem ingenieurwissenschaftlichen Studium.

<sup>11</sup> Niedrige Werte bedeuten negative und hohe Werte positive Einschätzungen.

### Studienabbruchneigung

Auf die Frage, ob die Studierenden sich bei einem wiederholten Nichtbestehen wichtiger Klausuren für ihr Studium als nicht geeignet einschätzen und darauf hin erwägen würden, das Studium abzubrechen, antworteten 50 Prozent der Studierenden, dass dies für sie vermutlich zuträfe (Median = 3;  $m = 3,26$ ;  $s = 1.280$ ). Hinsichtlich dieser Einschätzungen bestehen Geschlechterunterschiede. Männer geben häufiger als Frauen an, dass sie im Falle von Nichtbestehen wichtiger Klausuren das Studium abbrechen würden. Es bestehen jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungstypen, d.h. die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind innerhalb der Haltungstypen in etwa gleich. Entsprechend ist in der Graphik zu sehen, dass die Verläufe bei beiden Geschlechtern fast gleich sind. Ebenso ist der signifikante Unterschied zwischen den Geschlechtern sehr deutlich. (Vgl. Abb. 20)

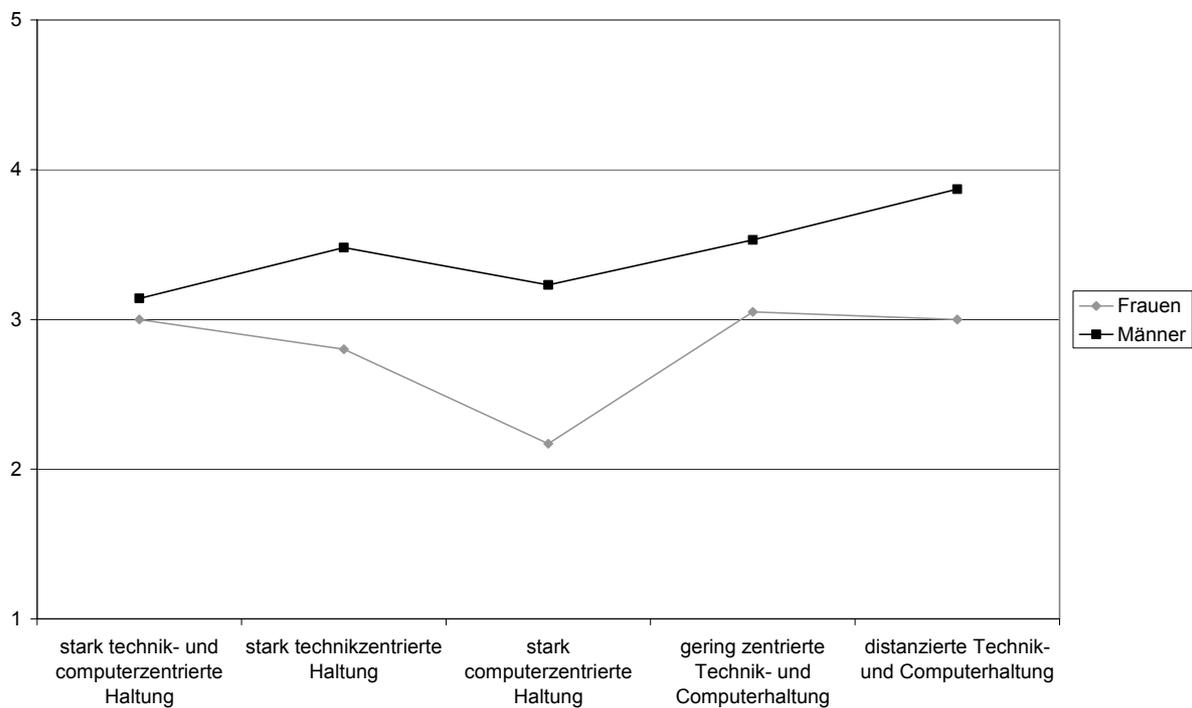


Abb. 20: Mittelwerte der Studienabbruchneigung (kleine Werte entsprechen einer geringen, hohe Werte einer hohen Studienabbruchneigung)

### 6.12. Das Berufsbild von Erstsemestern ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge

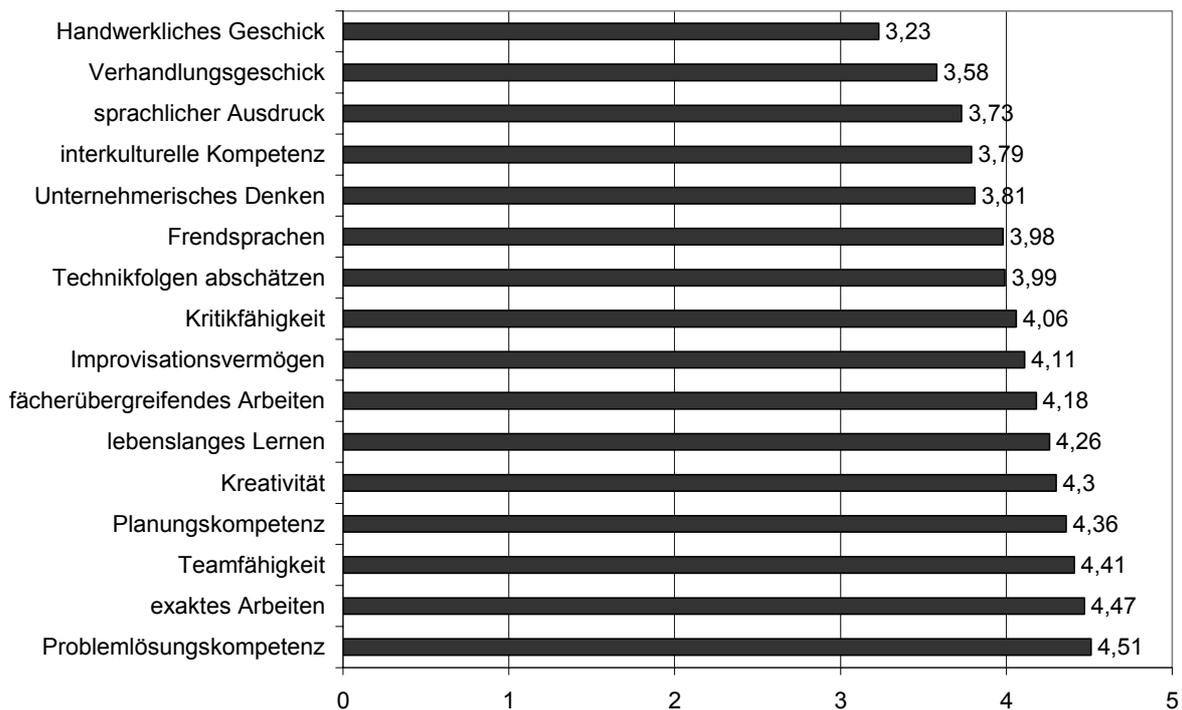
Wir sind von der Annahme ausgegangen, dass Studierende je nach Technikeinstellungen und -interessen ein unterschiedlich stark differenziertes Berufsbild vom Ingenieurberuf haben. Dieser Annahme sind wir nachgegangen, indem die StudienanfängerInnen einerseits zu den Anforderungen im späteren Beruf und andererseits nach den Zielen befragt worden sind, die sie später im Ingenieurberuf erreichen möchten. Schließlich sollten sie den Beruf anhand von Eigenschaftspaaren einschätzen.

### **6.12.1. Anforderungen an eine moderne Ingenieurausbildung**

In der Industrie und Wirtschaft wird zum einen immer stärker der Mangel an Fachkräften beklagt, zum anderen aber auch deren einseitige Ausbildung. Die Vermittlung reinen Fachwissens innerhalb der universitären Ingenieurausbildung genüge heute weder der globalisierten Arbeitswelt noch den modernen Arbeitsabläufen in Industrie und Wirtschaft (Wächter 2002). Das Anforderungsprofil an Ingenieurinnen und Ingenieure wird durch das Institut der deutschen Wirtschaft auf der Basis einer Befragung unterschiedlichster Institutionen wie folgt beschrieben und differenziert: das Anforderungsprofil ist charakterisiert durch erlernbare Fähigkeiten wie Fachwissen, fächerübergreifende Kenntnisse und Qualifikationen sowie durch persönliche Eigenschaften.

Wie sich die Anforderungen an eine moderne Ingenieurausbildung und dem gemäß an Absolventinnen und Absolventen (informations-)technischer Studiengänge aus Sicht der befragten Studierenden darstellt, ist im Folgenden ausgeführt. Dabei wurden die Studierenden nicht nach fachlichen Kompetenzen gefragt, die schließlich die Grundvoraussetzung der Berufsausübung sind, sondern vor allem nach fachübergreifenden Kenntnissen und Qualifikationen.

Allen dargelegten Anforderungen wird aus Sicht der Erstsemester eine relativ hohe Bedeutung beigemessen. Als wesentlichste Kompetenz wird auf einer fünfstufigen Skala die Problemlösungskompetenz von IngenieurInnen eingeschätzt ( $m = 4,51$ ), gefolgt von exaktem und verlässlichem Arbeiten ( $m = 4,47$ ) sowie Teamfähigkeit ( $m = 4,41$ ), Planungskompetenz ( $m = 4,36$ ), und Kreativität ( $m = 4,30$ ). Am unteren Ende der Skala stehen die Eigenschaften, handwerkliches ( $m = 3,23$ ) und Verhandlungsgeschick ( $m = 3,58$ ), denen die Studierenden nur eine durchschnittliche Wichtigkeit im Anforderungskanon von IngenieurInnen beimessen. (Vgl. Abb. 21)



**Abb. 21: Mittelwerte der Einschätzung der Bedeutsamkeit fachübergreifenden Kompetenzen im Ingenieurberuf**

Um differenziertere Aussagen insbesondere im Hinblick auf die unterschiedlichen Technikhaltungstypen, aber auch hinsichtlich des Einflusses des Geschlechts treffen zu können, wurden zweifaktorielle univariate Varianzanalysen über die einzelnen Anforderungssitems gerechnet. Auf dieser Basis finden sich dann auch im überwiegenden Teil der Anforderungen signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Haltungstypen. Nur in 7 von 16 genannten Anforderungen kommen die Studierenden der verschiedenen Technikhaltungstypen zu einer einheitlichen Einschätzung. Hierbei handelt es sich vorwiegend um Anforderungen, die im mittleren bis hinteren Bereich der Rangfolge angesiedelt sind: „Improvisationsvermögen“, „Kritikfähigkeit“, „Technikfolgenabschätzung“, „Fremdsprachen“, „sprachlicher Ausdruck“, und „unternehmerisches Denken“. „Teamfähigkeit“ wird als einziger Anforderung von allen Technikhaltungstypen eine große Bedeutsamkeit im Vergleich zu den anderen Anforderungen beigemessen.

Mithilfe des Duncan-Tests wurden im Falle eines signifikanten Ergebnisses der Varianzanalyse, die Typen bestimmt, die sich im Einzelnen signifikant von einander unterscheiden. Exemplarisch ist dies in Tab. 5 für die berufliche Anforderung „exaktes, verlässliches Arbeiten“ dargestellt. FR2 ist die Variable für Geschlecht und LTYPEN steht für die Technikhaltungstypen. Der Tabelle ist zu entnehmen, dass hinsichtlich der Berufsanforderung „exaktes Arbeiten“ keine signifikanten Unterschiede in der Einschätzung dieser Anforderung zwischen den Geschlechtern, wohl aber zwischen den Technikhaltungstypen besteht. Wechselwirkungen

zwischen der Variablen Geschlecht und der Variablen Technikhaltungen werden ebenfalls nicht signifikant.

**Tab. 5: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit anschließendem Duncan-Test für das Berufsanforderungsitem „exaktes Arbeiten“**

**Tests der Zwischensubjekteffekte**

Abhängige Variable: exaktes Arbeiten

| Quelle                      | Quadratsumme vom Typ III | df  | Mittel der Quadrate | F        | Signifikanz |
|-----------------------------|--------------------------|-----|---------------------|----------|-------------|
| Korrigiertes Modell         | 13,054(a)                | 9   | 1,450               | 3,828    | ,000        |
| Intercept                   | 2521,419                 | 1   | 2521,419            | 6654,647 | ,000        |
| FR2                         | ,885                     | 1   | ,885                | 2,337    | ,127        |
| LTYPEN                      | 6,420                    | 4   | 1,605               | 4,236    | ,002        |
| FR2 * LTYPEN                | 2,150                    | 4   | ,538                | 1,419    | ,227        |
| Fehler                      | 162,925                  | 430 | ,379                |          |             |
| Gesamt                      | 9113,000                 | 440 |                     |          |             |
| Korrigierte Gesamtvariation | 175,980                  | 439 |                     |          |             |

a R-Quadrat = ,074 (korrigiertes R-Quadrat = ,055)

**Duncan**

| Technikhaltungs-Typen                                 | N   | Untergruppe |      |
|---|-----|-------------|------|
|   |     | 1           | 2    |
| Einseitig computerzentrierte Haltung                  | 117 | 4,27        |      |
| gering technik- und computerzentrierte Technikhaltung | 81  |             | 4,49 |
| stark distanzierte Technik- und Computerhaltung       | 50  |             | 4,52 |
| stark technik- und computerzentrierte Haltung         | 108 |             | 4,62 |
| Einseitig technikzentrierte Haltung                   | 84  |             | 4,69 |
| Signifikanz   |     | 1,000       | ,064 |

Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt. Basiert auf Typ III Quadratsumme. Der Fehlerterm ist "Mittel der Quadrate (Fehler) = ,379".

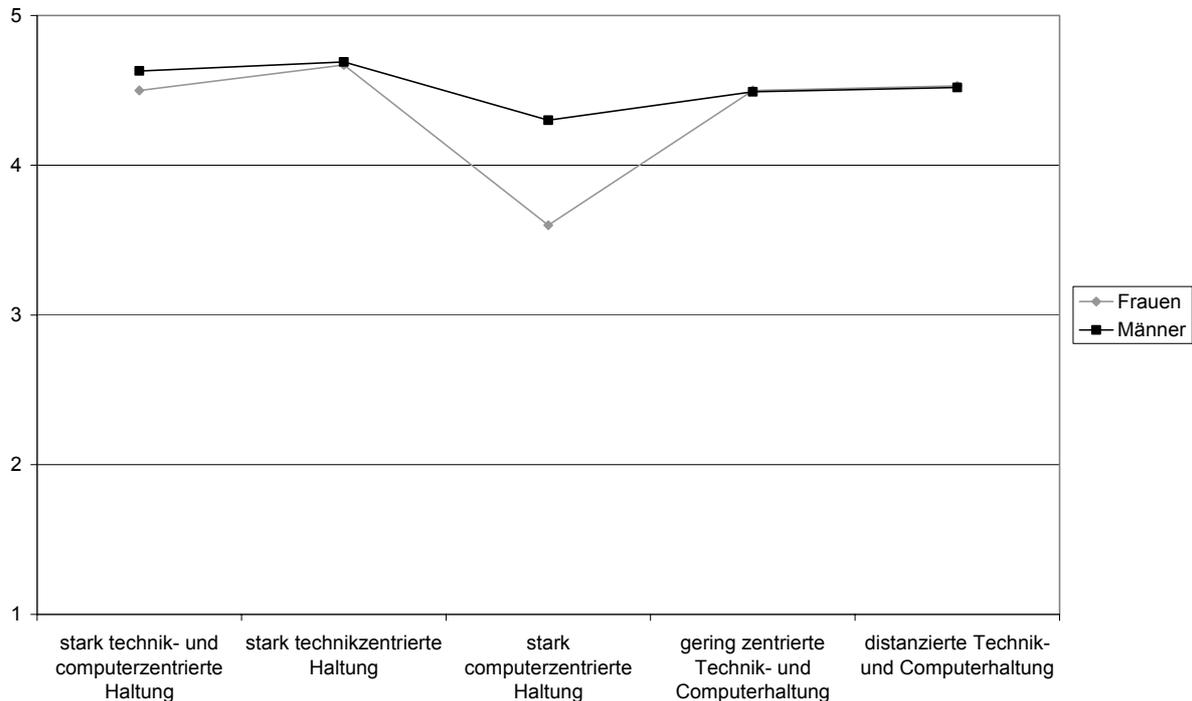
a Verwendet Stichprobengrößen des harmonischen Mittels = 80,571

b Die Größen der Gruppen ist ungleich. Es wird das harmonische Mittel der Größe der Gruppen verwendet. Fehlerniveaus für Typ I werden nicht garantiert.

c Alpha = ,05

Der Duncan-Test liefert auf dem Niveau  $p = 0,05$  zwei homogene Untergruppen. Der Studierendentypus mit stark computerzentrierten Haltungen hält diese berufliche Anforderung vergleichsweise zu allen anderen Studierendentypen für weniger relevant, obgleich diese Anforderung mit einem Mittelwert von 4,27 auch in dieser Gruppe für sehr wichtig gehalten wird. Aus einer nach Geschlecht und Haltungstyp differenzierten Darstellung der Mittelwerte fällt

allerdings eine vergleichsweise niedrige Einschätzung der Anforderung bei den Studentinnen im Haltungstyp mit stark computerzentrierten Technikhaltungen auf. (Vgl. Abb. 22)



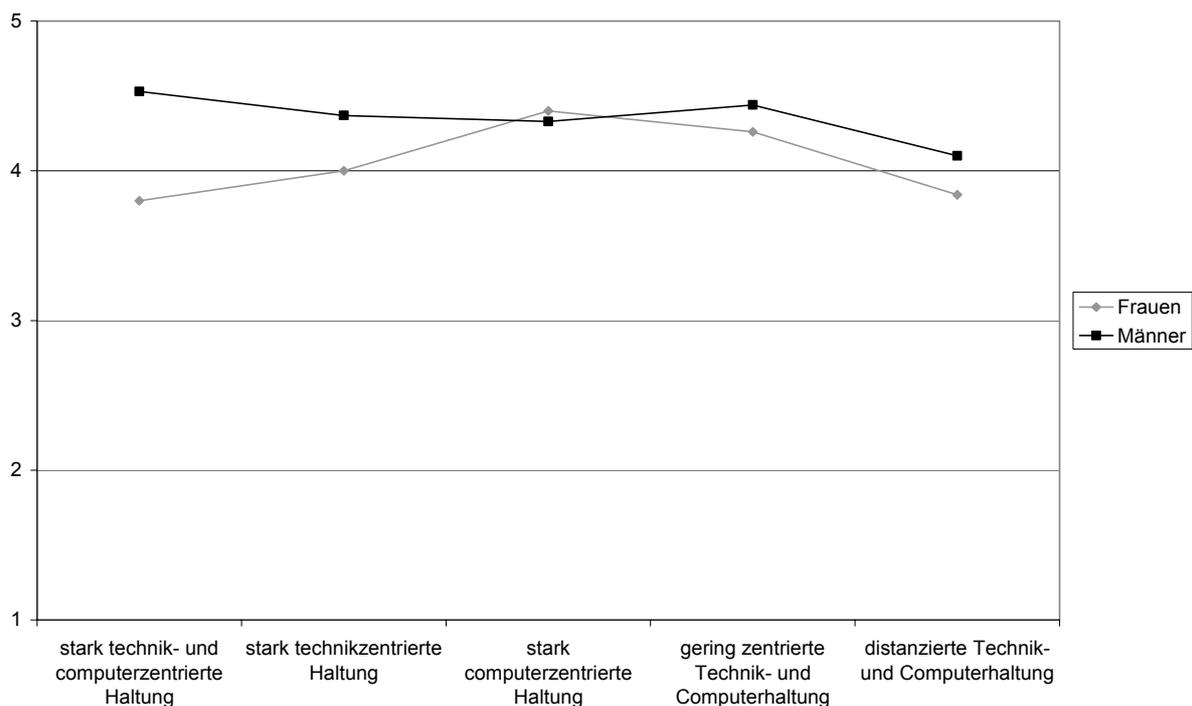
**Abb. 22: Mittelwerte der Einschätzung der beruflichen Anforderung „exaktes, verlässliches Arbeiten“**

Im Folgenden sollen nun die Muster in den Unterschieden zwischen den Typen im Hinblick auf die Anforderungen insgesamt näher charakterisiert werden.

Am häufigsten sind es die Studierenden mit den stark technikzentrierten Haltungen, die den meisten Anforderungen die höchste Bedeutsamkeit beimessen, gefolgt von den Studierenden mit technik- und computerzentrierten Haltungen. Zwischen diesen beiden Studierendengruppen lassen sich entsprechend auch keine signifikanten Unterschiede nachweisen. Jedoch unterscheiden sich diese Studierenden insgesamt wiederum in der Regel signifikant von den anderen Technikhaltungstypen. Dieses Muster trifft auf all diejenigen beruflichen Anforderungen zu, in denen sich insgesamt drei von einander abgrenzbare Gruppen finden lassen. Dies sind die beruflichen Anforderungen „handwerkliches Geschick“, „Problemlösungskompetenz“ und „Planungskompetenz“. Diesen Anforderungen messen die stark distanzierten Haltungstypen und die computerzentrierten Haltungstypen jeweils die geringste Bedeutung bei. Die Studierenden mit gering zentrierten Technik- und Computerhaltungen finden sich jeweils zwischen den beiden Polen „zentrierte Haltungen mit hoher Bedeutsamkeitseinschätzung“ und „distanzierte Haltungen mit niedriger Bedeutsamkeitseinschätzung“. Während bei der Anforderung „handwerkliches Geschick“, der insgesamt nur eine mittlere Bedeutsamkeit beigemessen wurde, keine Geschlechterunterschiede bestehen, finden sich bei den beiden anderen Anforderungen „Problemlösungskompetenz“ und „Planungskompetenz“, denen wiederum eine sehr hohe Bedeutsamkeit beigemessen wird, signifikante Geschlechterunterschiede.

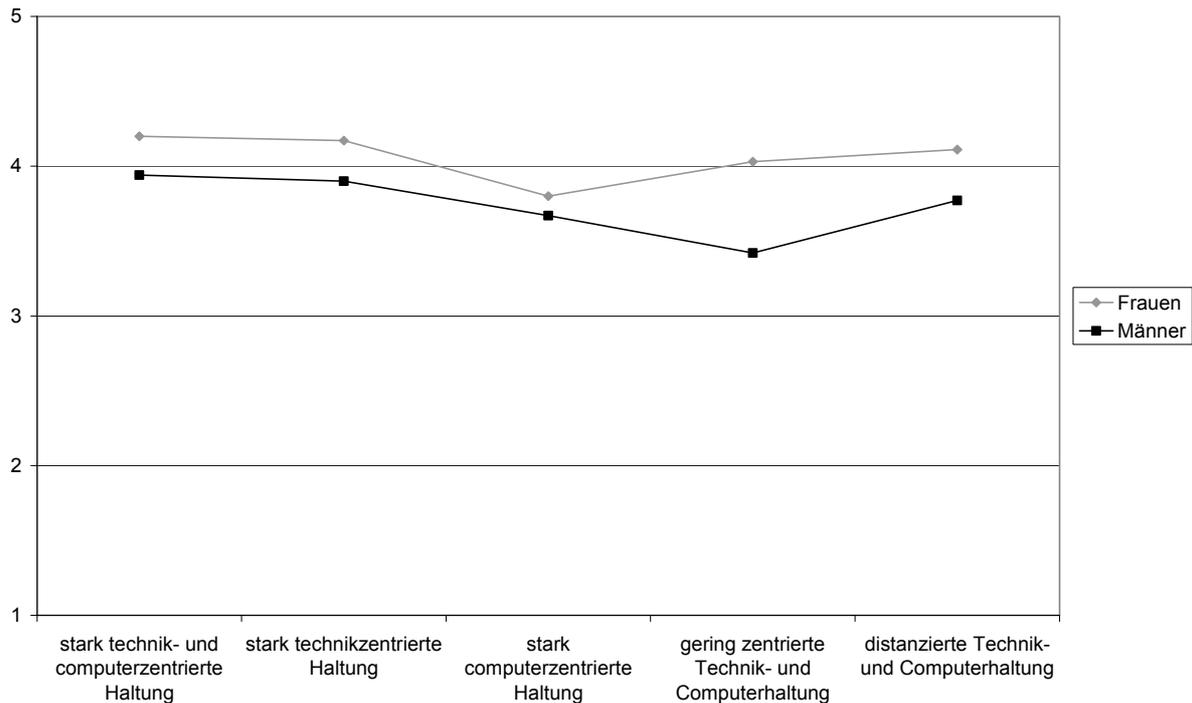
de. Innerhalb der jeweiligen Technikhaltungstypen haben die Anforderungen in der Regel bei den Frauen eine etwas geringere Bedeutsamkeit als bei den Männern.

Lassen sich in den beruflichen Anforderungen nur zwei von einander differente Gruppen nachweisen – dies trifft auf die Anforderungen „exaktes, verlässliches Arbeiten“ (vgl. Tab. 7), „fächerübergreifendes Arbeiten“, „Verhandlungsgeschick“, „Kreativität“ und „Lebenslanges Lernen“ zu -, dann unterscheiden sich zumeist die Studierenden mit den computerzentrierten Technikhaltungen auf der Seite mit einer geringeren Bedeutsamkeitseinschätzung von den anderen Haltungstypen mit den höheren Bedeutsamkeitseinschätzungen. Geschlechterunterschiede werden bei der Einschätzung dieser Anforderungen nicht signifikant. Ein von diesen Mustern deutlich abweichendes Einschätzungsverhalten findet sich bei der beruflichen Anforderung „Kreativität“. Hier weisen die Studierenden mit stark distanzierter Technikhaltungen die geringste Bedeutsamkeitseinschätzung auf. Allerdings wird dieser Unterschied zu den anderen Haltungstypen nicht signifikant ( $p < .072$ ). Jedoch hat das Geschlecht einen signifikanten Einfluss auf die Einschätzung dieser Anforderung. Studentinnen – mit Ausnahme der computerzentrierten Typen – schätzen die Kreativität nicht in gleich hohem Maße bedeutsam ein wie die Studenten. (Vgl. Abb. 23)



**Abb. 23: Mittelwerte der Einschätzung der beruflichen Anforderung „Kreativität“**

Die berufliche Anforderung „interkulturelle Kompetenz“ wird dagegen von den Studentinnen signifikant höher bewertet als von den Studenten. Dies trifft für jeden Technikhaltungstyp zu. Entsprechend werden Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen auch nicht signifikant. (Vgl. Abb. 24)



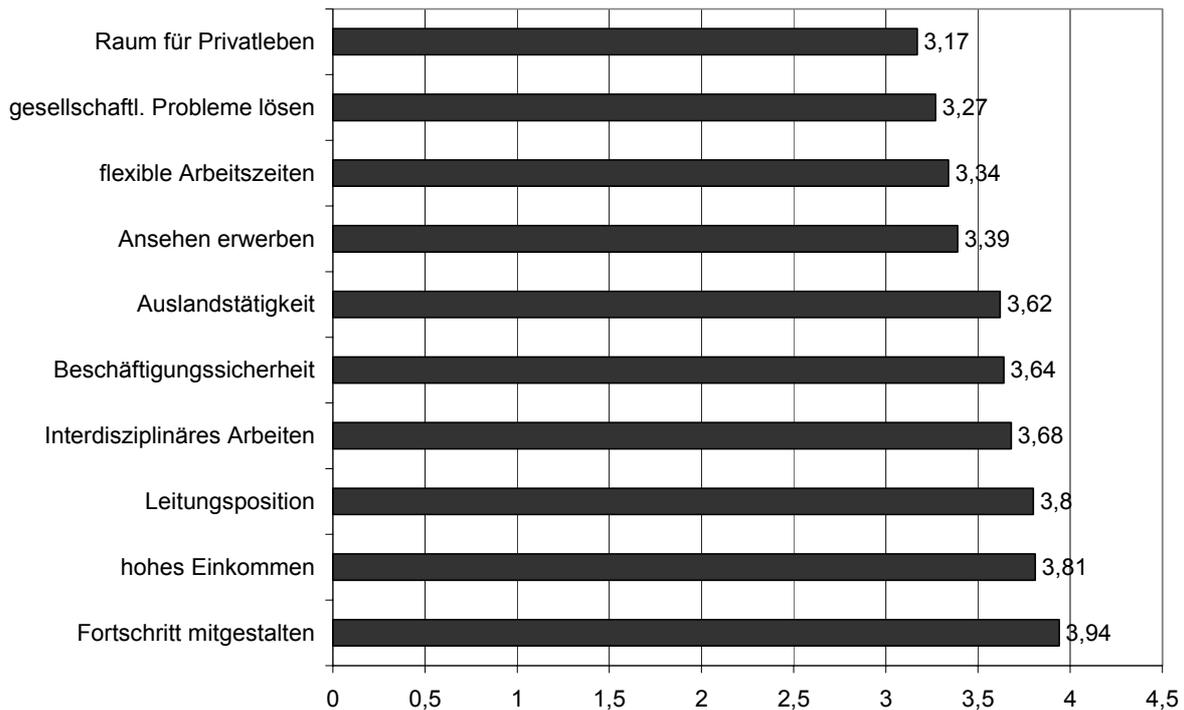
**Abb. 24: Mittelwerte der Einschätzung der beruflichen Anforderung „interkulturelle Kompetenz“**

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Studierende mit zentrierten Technik- und Computerhaltungen den genannten beruflichen Anforderungen in der Regel eine größere Bedeutung beimessen als Studierende mit geringen oder distanzierten Technik- und Computerhaltungen.

### **6.12.2. Berufliche Zielvorstellungen**

Die Studienanfängerinnen und -anfänger sind danach gefragt worden, für wie wahrscheinlich sie es halten, die in der Abbildung 25 aufgeführten beruflichen Ziele als zukünftige IngenieurInnen bzw. InformatikerInnen zu erreichen.

Die größte Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung sehen die Studierenden bei den beruflichen Zielen „den Fortschritt mitgestalten“, „ein hohes Einkommen“ erzielen und eine „leitende berufliche Position“ erreichen. In ihrem späteren Beruf als eher weniger wahrscheinlich werden die Ziele „Raum für das Privatleben haben“, „gesellschaftliche Probleme lösen“ und die „Arbeitszeiten flexibel gestalten“ zu können.



**Abb. 25: Einschätzung der Erreichbarkeit von beruflichen Zielen**

Eine Faktorenanalyse über die zehn Items ergibt eine Vier-Faktoren-Lösung, die eine Gesamtvarianz von 63,9 Prozent aufklärt.

Der erste Faktor vereint die Items: „gesellschaftliches Ansehen erwerben“, „eine leitende berufliche Position erreichen“, „ein hohes Einkommen“ und „Beschäftigungssicherheit“. Bei diesen beruflichen Zielen handelt es sich um extrinsische Berufsziele. Dieser Faktor wird deshalb mit dem Label „*Statuserwerb*“ bezeichnet.

Der zweite Faktor umfasst die Items „den Fortschritt mitgestalten“ und „gesellschaftliche Probleme lösen“. Dieser Faktor beschreibt damit intrinsische Berufsziele und wird mit dem Label „*Gesellschaft gestalten*“ versehen.

Dem dritten Faktor gehören die Items „Raum für Privatleben“ und „Arbeitszeit flexibel gestalten“ an. Dieser Faktor erhält das Label „*Vereinbarkeit von Beruf und Leben*“.

Der vierte Faktor beinhaltet die Items „interdisziplinäres Arbeiten“ und „im Ausland arbeiten“. Dieser Faktor wird mit dem Label „*interkulturelles Arbeiten*“ bezeichnet.

Einfaktorielle Varianzanalysen über die Technikhaltungstypen weisen jedoch nur bei dem Faktor „Gesellschaft gestalten“ signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen aus. Der Duncan-Test zeigt, dass die Studierenden mit einer stark distanzierten Technik- und Computerhaltung und mit einer einseitig computerzentrierten Haltung die Erreichung dieser intrinsischen Berufsziele für unwahrscheinlicher halten als die anderen Technikhaltungstypen, die sich wiederum untereinander nicht signifikant unterscheiden.

Zweifaktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Technikhaltungstypen und Geschlecht weisen dagegen nur bei der Dimension „Statuserwerb“ signifikante Unterschiede zwischen

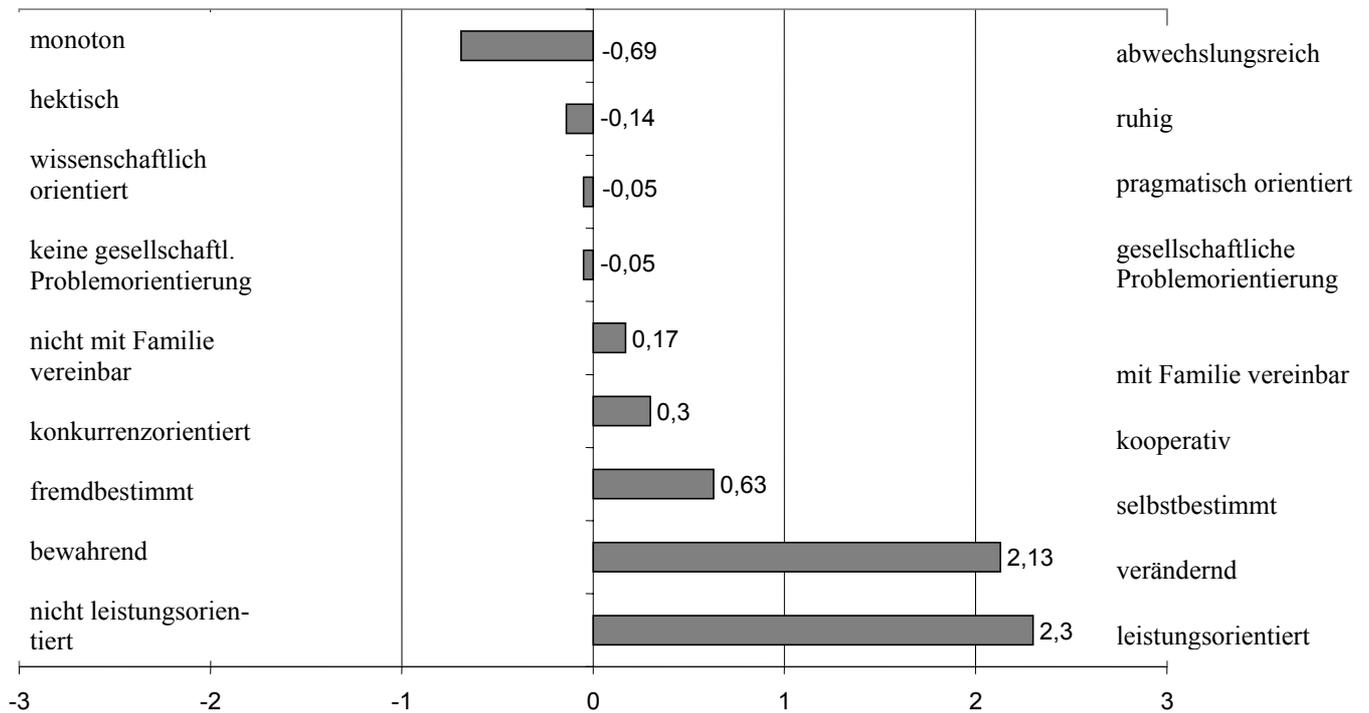
den Technikhaltungstypen aus. Der Duncan-Test zeigt, dass die Studierenden mit einer stark distanzierten Technik- und Computerhaltung und mit einer einseitig computerzentrierten Haltung die Erreichung dieses intrinsischen Berufsziels für unwahrscheinlicher halten als die anderen Technikhaltungstypen. Geschlechterunterschiede werden nicht signifikant. Es stellen sich jedoch signifikante Wechselwirkungen zwischen den beiden Faktoren ein. Diese Wechselwirkung stellen sich deshalb ein, weil die Studentinnen mit stark technikzentrierten Technikhaltungen im Vergleich zu den anderen Studierenden der restlichen Haltungstypen zu einer besonders positiven Einschätzung im Hinblick auf die Dimension „Staterwerb“ kommen.

Zusammenfassend lässt dieses Ergebnis vermuten, dass es vor allem die technikzentrierten Einstellungen und Interessen sind, die Studierende zugleich intrinsische Berufsziele für erreichbar erscheinen lassen.

### **6.12.3. *Einschätzung des Ingenieurberufes***

Die Studienanfängerinnen und -anfänger schätzen den Ingenieur- bzw. Informatikberuf sehr positiv ein. Sie gehen von einer Leistungsorientierung des Ingenieurberufes aus. Sie glauben, dass sie zu Veränderungen beitragen können und selbstbestimmt arbeiten werden. Ferner bewerten sie diesen Beruf als abwechslungsreich. Eher indifferent verhalten sich die Studierenden zu den Gegensatzpaaren „hektisch-ruhig“, „wissenschaftlich-pragmatisch“, „an bzw. nicht an gesellschaftlichen Problemen orientiert“, „mit bzw. nicht mit Familie/Kindern vereinbar“. Zudem schätzen die Studierenden ihren zukünftigen Beruf in der Form ein, dass in diesem eher kooperativ als konkurrenzorientiert gearbeitet wird (vgl. Abb. 26).

Zu unterschiedlichen Einschätzungen kommen die Technikhaltungstypen bei den Gegensatzpaaren „abwechslungsreich-monoton“, „fremdbestimmt-selbstbestimmt“ und „wissenschaftlich-pragmatisch“. Im Hinblick auf die Einschätzung „abwechslungsreich – monoton“ beurteilen die Studierenden mit einseitig technikzentrierten, stark technik- und computerzentrierten sowie gering technikzentrierten Haltungen den Ingenieurberuf eher als abwechslungsreich. Dagegen verweist die Einschätzung der Studierenden mit einseitig computerzentrierten und stark distanzierten Technik- und Computerhaltungen eher dahingehend, dass sie sich den Ingenieurberuf eher „monoton“ vorstellen. Bezüglich des Gegensatzpaares „wissenschaftlich-pragmatisch“ schätzen die Studierenden mit einer gering technik- und computerzentrierten Haltung den Beruf eher als wissenschaftlich orientiert ein, während alle anderen Studierenden diesen eher mit einer pragmatischen Orientierung sehen. Und hinsichtlich der Attribute „fremdbestimmt-selbstbestimmt“ sind es wiederum die Studierenden mit einer gering technik- und computerzentrierten Haltung, die den Beruf nicht in einem so starken Ausmaß als selbstbestimmt einschätzen als alle anderen Studierenden.



**Abb. 26: Einschätzung des Ingenieurberufs anhand von Gegensatzpaaren**

Bei zwei Gegensatzpaaren weisen zweifaktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Technikhaltungen und Geschlecht bei signifikant werdenden Unterschieden zwischen den Gruppen Haupteffekte nur bei dem Faktor Geschlecht nach. Beim Gegensatzpaar „nichtleistungsorientiert – leistungsorientiert“ schätzen fast alle Studentinnen – bis auf die Studentinnen mit stark technikzentrierten Haltungen – den Ingenieurberuf für weniger leistungsorientiert ein als die Studenten. Im Hinblick auf das Gegensatzpaar „wissenschaftlich-pragmatisch“ schätzen durchgängig alle Studentinnen den Ingenieurberuf für stärker wissenschaftlich ein, während die Studenten diesen eher für pragmatisch halten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Ingenieur- bzw. Informatikberuf von den Studierenden mit technik- bzw. computerzentrierten Haltungen positiver beurteilt wird als von den Studierenden mit den gering zentrierten und distanzierten Technikhaltungen.

## 7. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Studie mit explorativen Charakter. Ausgehend von der Annahme, dass Studierende mit sehr heterogenen Eigenschaften ein ingenieurwissenschaftliches Studium beginnen, wurde diese Heterogenität insbesondere an den Technikeinstellungen und Technikinteressen der StudienanfängerInnen untersucht. Diese Dimensionen bieten sich als Untersuchungsgegenstand insofern an, als dass es sich bei diesen Dimensionen um Faktoren handelt, auf die die Hochschule Einfluss nehmen kann und damit

die Attraktivität von Studiengängen steigern und ihre Bindungskräfte an die Studierenden erhöhen kann. Im Vordergrund dieser Untersuchung stand demnach die Entwicklung von Technikhaltungstypen auf der Grundlage von Technikeinstellungen und Technikinteressen von StudienanfängerInnen technischer Studiengänge. Die zentralen Ergebnisse der Untersuchung sollen im Folgenden zusammenfassend dargestellt. Dazu werden zunächst die einzelnen Einstellungsdimensionen und das Technikinteresse in den Blick genommen, diese anschließend in eine idealtypische Beschreibung der fünf Technikhaltungstypen zusammengeführt und daraufhin auf der Basis der studien- und berufsrelevanten Variablen miteinander verglichen. Abschließend sollen aus der Zusammenschau der Ergebnisse handlungsweisende Schlussfolgerungen gezogen werden.

## **7.1. Technikeinstellungen und Technikinteressen von Erstsemestern im Überblick**

### *Technikerfahrungen*

Die Studierenden sind besonders heterogen hinsichtlich ihrer technikbezogenen Vorerfahrungen, über die sich im Einzelnen auch ihre Präferenzen für bestimmte Sach- und Fachgebiete ausdrücken. Die Studierenden verteilen sich ungefähr mit jeweils einem Fünftel auf fünf Erfahrungstypen.

Eine Gruppe von Studierenden besitzt insbesondere in den verschiedensten Technik- und Computerfeldern viele und fundierte Kenntnisse. Jeweils ein weiteres Fünftel von Studierenden hat schwerpunktmäßig entweder praktische Erfahrungen im Bereich technischer Reparaturen oder im Bereich technischer Optimierungen, die jeweils durch Programmierkenntnisse ergänzt werden. Dann gibt es eine Gruppe mit vorwiegend Interneterfahrungen und schließlich eine Studierendengruppe, die auf allen Gebieten nur geringe Erfahrungen besitzt.

Im Hinblick auf die Vorerfahrungen, die Studierende in ihr Studium einbringen, unterscheiden sich Frauen und Männer besonders stark von einander. Fast 60 Prozent der Studentinnen aus den technikzentrierten Studiengängen und sogar 85 Prozent der Studentinnen aus den interdisziplinären Studiengängen<sup>12</sup> besitzen nur geringe Technik- und Computererfahrungen oder haben lediglich Interneterfahrungen. Bei den Männern sind diese Anteile wesentlich geringer (rund 28 Prozent in den technikzentrierten Studiengängen und 53 Prozent in den interdisziplinären Studiengängen). Diese hohen Geschlechterunterschiede in den technikbezogenen Erfahrungen spiegeln sich bzw. erklären sich durch ein ebenfalls stark geschlechtstypisches Spielverhalten in der Kindheit und Jugend. Denn die Studenten haben in ihrer Jugend im wesentlich höheren Ausmaß mit technischem Spielzeug gespielt bzw. technische Tätigkeiten ausgeübt als die Studentinnen.

Die Lehrkräfte müssen somit in allen Studiengängen von sehr unterschiedlichen Vorerfahrungen unter den Studierenden ausgehen.

---

<sup>12</sup> Zur Definition von technikzentrierten und interdisziplinären Studiengängen vgl. 5.2.

### *Technikkompetenzeinschätzungen*

Die befragten Studierenden haben sehr differente Technikkompetenzeinschätzungen. Bezüglich dieser Kompetenzeinschätzungen lassen sich vier Gruppen von Studierenden unterscheiden: Mit einem Anteil von 37,5 Prozent schätzen sich die meisten Studierende als mittelmäßig kompetent im Hinblick auf ihre technischen und computerbezogenen Fähigkeiten ein. Rund jede und jeder Vierte beurteilt sich sogar nur als geringfügig kompetent. Nur ca. 20 Prozent der Studierenden halten sich im Umgang mit Computern und 17 Prozent im Umgang mit Technik für sehr kompetent. Auch hinsichtlich der Kompetenzeinschätzungen bestehen große Unterschiede zwischen den Geschlechtern. 63 Prozent der Studentinnen aus den interdisziplinären und 45 Prozent der Studentinnen aus den technikzentrierten Studiengängen schätzen sich als nur geringfügig technik- und computerkompetent ein. Demgegenüber stehen Anteile von 27 Prozent von Studenten aus den interdisziplinären und sogar nur 15 Prozent aus den technikzentrierten Studiengängen.

Die Technikhaltungsdimensionen Technikerfahrungen und Technikkompetenzeinschätzung differenzieren somit beide sehr stark zwischen den Geschlechtern im Gegensatz zu den anderen beiden Haltungsdimensionen Technikbegeisterung und -interesse (s.u.). Dies ist konsistent mit dem Befund, dass diese beiden Dimensionen deutlich miteinander korrelieren. Personen mit viel Technikerfahrung haben auch eine hohe Technikkompetenzeinschätzung und entsprechend haben Personen mit wenig Technikerfahrung eine geringe Technikkompetenzeinschätzung. Aus der Korrelation lässt sich kein kausaler Zusammenhang ableiten. Dennoch ist die Vermutung plausibel, da Frauen in wesentlich geringerem Umfang Erfahrungen im Umgang mit Technik besitzen, und sie deswegen nicht die Möglichkeit gehabt haben, sich im Umgang mit Technik als kompetent wahrzunehmen. In einer Regressionsanalyse zeigte sich demgemäß auch, dass die Technikerfahrung einen bedeutsamen Aspekt darstellt, um sich als technikkompetent wahrnehmen zu können.

### *Technikbegeisterung*

Die Studierenden unterscheiden sich hinsichtlich des Ausmaßes und der Ausrichtung ihrer Technikbegeisterung. Es lassen sich vier Begeisterungstypen unter den Studierenden benennen. Die größten Gruppen mit je rund 28 Prozent sind Studierende, die sich entweder sehr stark für Computer oder für Computer und Technik begeistern. In etwa jede und jeder Vierte zählt zu denjenigen Studierenden, die sich ausschließlich sehr stark für Technik begeistern, und schließlich gibt es eine Studierendengruppe mit einem Anteil von rund 20 Prozent, die nur eine geringe Technik- und Computerbegeisterung aufweist.

In den technikzentrierten Studiengängen finden sich hohe Anteile von Studierenden mit einer großen Technik- und/oder Computerbegeisterung (zusammen fast 90 Prozent), während diese Anteile in den interdisziplinären Studiengängen signifikant kleiner sind (zusammen rund 55 Prozent). Dagegen gibt es eine bedeutsame Gruppe in den interdisziplinären Studiengängen mit einer nur schwach ausgeprägten Technikbegeisterung. Diese geringe Technikbegeisterung bringen vor allem die Studentinnen mit einem Anteil von 63 Prozent gegenüber 27 Prozent bei den Studenten mit. Dagegen gibt es in den technikzentrierten Studiengängen keine ausge-

prägen Geschlechterunterschiede hinsichtlich des Ausmaßes an Technikbegeisterung. Unterschiede zwischen den Geschlechtern relativieren sich somit zumindest teilweise, wenn das Studienfach als erklärende Variable hinzukommt. Die pauschale Annahme, Frauen würden sich weniger für Technik begeistern als Männer, muss differenzierter formuliert werden. Es sind zwar weniger Frauen, die sich in die technikzentrierten Studiengänge einschreiben. Diejenigen, die dies tun, sind aber im gleichen Maße von Technik begeistert wie ihre Kommilitonen.

### *Technikinteresse*

Auch bezüglich des Technik- und Computerinteresses findet sich eine im Ausmaß und in der Ausrichtung ihrer Interessen heterogene Studierendenschaft. Diese Heterogenität findet ihren Ausdruck in fünf unterschiedlichen Typen: Studierende mit besonders starkem Computer- und starkem Technikinteresse mit einem Anteil von 26,5 Prozent, Studierende mit starken Technikinteressen mit einem Anteil von 24 Prozent, Studierende mit vorwiegend anwendungsorientierten Technik- und Computerinteressen (rund 28 Prozent), Studierende mit mittelstarken Computerinteressen (9 Prozent) und Studierende mit geringen Technik- und Computerinteressen (12,4 Prozent).

Auch hinsichtlich des Technikinteresses sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb der Studiengänge eher gering, bzw. unterscheiden die Geschlechter sich stärker in der Ausrichtung ihrer Interessen als in der Stärke des Interesses. Während sich Frauen zu größeren Anteilen ausschließlich für Technik und für die Anwendungen von Technik und Computern interessieren, finden sich bei den Männern größere Anteile von Studenten mit einem sehr starken Computer- und starkem Technikinteresse.

Größere Unterschiede bestehen aber zwischen den Studierenden der technikzentrierten und der stärker interdisziplinär ausgerichteten Studiengänge. In den technikzentrierten Studiengängen dominieren die Studierenden mit den starken Technik- und/oder Computerinteressen (ca. 60 Prozent). In den stärker interdisziplinären Studiengängen findet sich dagegen nur ein Anteil von rund 35 Prozent von Studierenden mit starken Technik und/oder Computerinteressen. Dagegen gibt es mit rund einem Viertel eine größere Gruppe von Studierenden mit nur geringen Technik- und Computerinteressen. Dieser Typus ist in den technikzentrierten Studiengängen nur mit ca. 8 Prozent vertreten.

Vor dem Hintergrund dieser Einzelbetrachtung der Technikhaltungsdimensionen sollen diese nun zu Technikhaltungstypen zusammengeführt und durch studien- und berufsbezogene Aspekte weiter charakterisiert werden. Damit können die StudienanfängerInnen idealtypisch differenziert beschrieben werden.

## **7.2. Die Technikhaltungstypen im Überblick**

Zunächst kann festgehalten werden, dass auf der Basis von Technikeinstellungen und Technikinteressen mit Hilfe einer Clusteranalyse fünf Technikhaltungstypen bestimmt werden konnten. Die einzelnen Typen sollen im Folgenden zusammenfassend charakterisiert werden.

### **7.2.1. Die Allrounder – ein computer- und technikzentrierter Haltungstypus**

Der größte Anteil unter den Studierenden mit 27,5 Prozent ist der technik- und computerzentrierte Studierendentypus – der Allrounder. Bei den Männern ist dieser Typus mit einem Anteil von knapp 30 Prozent vertreten. Bei den Frauen gehören dagegen nur rund 8 Prozent zu den Allroundern. Die Allrounder sind dadurch charakterisiert, dass sie besonders positive Einstellungen zur Technik haben und ein sehr starkes Interesse an Technik und Computern äußern. Ihre technischen Vorerfahrungen sind breit und umfangreich – sowohl im Hinblick auf Computer als auch hinsichtlich Technik im Allgemeinen. So verfügen die Allrounder insbesondere über Programmiererfahrungen, Optimierungs- und Reparaturenerfahrungen, aber sie haben auch breite Kenntnisse über diverse Softwareanwendungen. Die Allrounder begeistern sich sehr stark für Computer und in etwas geringerem Umfang für Technik. Bereits während ihrer Kindheit wurden sie durch den Vater an Technik herangeführt. Ihr Interesse an Computern entwickelten sie zusammen mit ihren Freunden. Entsprechend ihren breiten Vorerfahrungen fühlen sich die Allrounder in beiden Gebieten kompetent. Ihr Interesse gilt vorrangig dem Computer, durchaus auch im Kontext seiner Anwendungsmöglichkeiten; das Interesse an Technik ist dem Computer nachgeordnet. Die gegenwärtigen Interessen richten sich entsprechend häufig auf die Gebiete „Computer/Internet/Informationstechnologien“ und „Physik/Elektrotechnik“.

Für diesen Typus lag das zentrale Studienfachwahlmotiv zumeist in ihrer Technikbegeisterung begründet. Die Allrounder sind besonders stark in den technikzentrierten Studiengängen eingeschrieben, insbesondere in der Elektrotechnik, im Maschinenbau und im Informatik-Ingenieurwesen. Mit einem Notendurchschnitt im Abitur von 2,7 gehören die Allrounder von ihrem schulischen Leistungsniveau zu den „schwächeren“ Studierenden<sup>13</sup>. Allerdings haben sie im Vergleich zu den anderen Technikhaltungstypen am häufigsten Mathematik und Physik als Leistungsfächer gewählt. In der Schule haben zudem fast drei Viertel das Fach Informatik belegt. Entsprechend sehen sie im Studium keine großen Leistungsprobleme auf sich zukommen – dies gilt tendenziell insbesondere für die Studentinnen dieses Typus.

Schließlich haben die Allrounder ein sehr positives Berufsbild und halten intrinsische Berufsziele, wie z.B. die Gesellschaft zu gestalten, für besonders wichtig.

### **7.2.2. Die Technikfreaks – ein technikzentrierter Haltungstypus**

Die Technikfreaks haben einen Anteil von 22,4 Prozent unter den Studierenden. Von den Männern zählen rund 21 Prozent, von den Frauen 8 Prozent zu den Technikfreaks. Ihre Interessen und ihre Begeisterung gehören ganz der Technik. Das Interesse an Technik wurde auch bei diesem Typus stark vom Vater in der Kindheit und Jugend und durch einen daraus resultierenden vielfältigen Umgang mit technischen Geräten gefördert. Von Computern sind die

---

<sup>13</sup> Mit einem Notendurchschnitt von 2,6 und einer Standardabweichung von .57 liegen die Studierenden aus allen Technikhaltungstypen relativ nah beieinander. Den besten Notendurchschnitt weisen Studierenden mit gering zentrierten Technik- und Computerhaltungen auf (2,45).

Technikfreaks nicht sonderlich beeindruckt. Dem gemäß haben sie auch nur geringe Computerkenntnisse, dafür aber umso mehr Erfahrungen im praktischen Umgang mit Technik – seien es Reparaturen oder technische Optimierungen. Die Technikfreaks halten sich für sehr technikkompetent, ihre computerbezogene Kompetenzeinschätzung ist dagegen gering. Ihre derzeitigen Interessensgebiete sind vor allem die Fahrzeugtechnik sowie das Gebiet „Industrie- und Haushaltstechnologie, Bauen und Basteln“. Die Technikfreaks finden sich am häufigsten im Studiengang Maschinenbau und zum Teil auch in der Elektrotechnik. Ihr zentrales Studienfachwahlmotiv war vorrangig ihr technisches Interesse und ihre Begabung im Bereich der Technik. Von ihrem Notendurchschnitt mit 2,6 im Abitur gehören sie eher zum „Mittelfeld“. Auch in dieser Gruppe waren Mathematik und Physik die am häufigsten belegten Leistungskurse in der Schule. Nur jeder zweite Technikfreak hat das Fach Informatik in der Schule belegt. Im Hinblick auf die Einschätzung der Erfolgsaussichten im Studium, die insgesamt für alle Studienfächer bis auf Mathematik positiv ausfällt, haben die Frauen dieses Typus in der Tendenz zudem ein wesentlich günstigeres Bild von ihrer Leistungsfähigkeit als die Männer; dies gilt bei diesen Frauen insbesondere auch für das Fach Mathematik. Die Technikfreaks sehen im Ingenieurwesen eine berufliche Tätigkeit mit hohen beruflichen Anforderungen. Für die Frauen unter den Technikfreaks hat zudem die Möglichkeit, über den Beruf gesellschaftlichen Status zu erwerben, eine große Bedeutung. Insgesamt halten die Technikfreaks den Ingenieurberuf für leistungsorientiert und mit der Möglichkeit verbunden, zu Veränderungen beitragen zu können und selbstbestimmt zu arbeiten.

### **7.2.3. Die Computerfreaks – ein computerzentrierter Haltungstypus**

Die Computerfreaks haben einen Anteil von knapp 22 Prozent unter den Studierenden. Unter den Männern ist dieser Typus mit rund 30 Prozent am häufigsten vertreten. Bei den Frauen sind ungefähr 8 Prozent Computerfreaks. Die Computerfreaks begeistern sich in hohem Maße für Computer. Sie beschäftigen sich in der Tendenz lieber mit Computern, als dass sie sich Menschen zuwenden. Wir haben dieses Phänomen mit dem Begriff der „objektorientierten Technikbegeisterung“ zum Ausdruck gebracht. Computerfreaks spielen sehr gerne Computerspiele, besitzen umfassende Programmierkenntnisse und surfen viel im Internet. Sie interessieren sich aber auch für Technik und besitzen technische Optimierungserfahrungen, insofern von der Technik Impulse für die Computerentwicklung und den damit verbundenen neuen Möglichkeiten ausgehen. Für die Computerfreaks ist der Computer wesentlich stärker mit Technik verknüpft und weniger ein „Arbeitswerkzeug“ als für die anderen Studierenden. Entsprechend ihrer Erfahrungen halten sie sich für sehr kompetent im Umgang mit Computern. Die gegenwärtigen Interessengebiete der Computerfreaks liegen im Feld der „Computer-/Internet-/Kommunikationstechnologien“, aber auch im Gebiet „Physik/Elektrotechnik“. Sie sind am häufigsten in den Studiengängen Informatik-Ingenieurwesen und in der Elektrotechnik zu finden. Die zentralen Studienfachwahlmotive der Computerfreaks sind ihre Computerbegeisterung und ihre umfassenden Computerkenntnisse. Bei der Entwicklung des Computerinteresses haben Freunde eine wichtige Funktion gehabt. In der Jugend waren insbesondere Computerspiele sehr bedeutsam. Ihr Interesse an Technik hat sich ebenfalls durch Freunde ausgebildet. Jedoch kommt hier vor allem auch dem Vater eine fördernde Rolle zu.

Die Abiturnoten bei den Computerfreaks liegen mit durchschnittlich 2,5 Durchschnitt im Vergleich zu den anderen Studierenden im oberen Drittel. In dieser Gruppe hatten drei Viertel aller Studierenden Mathematik und jede und jeder Zweite Physik als Leistungskurs. Für das Studium geben sich die Computerfreaks in allen Fächern sehr günstige Leistungsprognosen. Das Studienfach Informatik wird allerdings nicht mit besonders guten Leistungseinschätzungen hervorgehoben. Auffallend ist zudem bei den weiblichen Computerfreaks eine in der Tendenz stark überdurchschnittliche Studienabbruchneigung.

Einer Reihe von beruflichen Anforderungen (Problemlösungs- und Planungskompetenz sowie handwerkliches Geschick) messen die Computerfreaks deutlich weniger Bedeutsamkeit bei als die meisten anderen zentrierten Technikhaltungstypen. Computerfreaks halten es zudem in ihrem zukünftigen Beruf auch für unwahrscheinlicher den Fortschritt mitgestalten zu können oder gesellschaftliche Probleme zu lösen. Ferner halten sie den Beruf eher für eintönig und für wenig selbstbestimmt.

#### **7.2.4. Die EinsteigerInnen – ein gering technik- und computerzentrierter Haltungstypus**

Die EinsteigerInnen haben einen Anteil von 17 Prozent unter den Erstsemestern. In der Gruppe der Studentinnen zählt rund jede Zweite zu den Einsteigerinnen. Bei den Männern haben die Einsteiger einen Anteil von 11,5 Prozent. Diese Studierenden bringen vor allem Interesse für Technik und Computer mit, ohne bislang nennenswerte eigene Erfahrungen mit technischen Reparaturen gemacht oder Optimierungen an technischen Geräten durchgeführt zu haben. Sie haben aber Anwendungskennntnisse von diverser Software und Interneterfahrungen. Sie begeistern sich aber nicht derart für Technik oder Computer, dass sie sich, wie z.B. die Freaks, Tag und Nacht diesen Gebieten zuwenden wollten. Entsprechend ist ihre Kompetenz-einschätzung im Umgang mit Technik und Computer eher gering. Ihre Interessensgebiete liegen vor allem im Bereich „der Naturwissenschaftlichen Technik/Medizintechnik“, der „Industrie-/Haushaltstechnologie, Bauen und Basteln“ sowie der „Luft- und Raumfahrttechnologie/Waffentechnologie“. Die EinsteigerInnen sind entsprechend ihrer Interessensgebiete am häufigsten in den Studiengängen Biotechnologie/Verfahrenstechnik und Maschinenbau eingeschrieben. Dabei finden sich die Studentinnen überwiegend in dem Studiengang Biotechnologie/Verfahrenstechnik und die Studenten in dem Studiengang Maschinenbau. Die EinsteigerInnen haben für sich als Gruppe keine spezifischen Studienfachwahlmotive. Für Frauen war die Studienfachwahl stärker aus dem Motiv der Entfaltungsmöglichkeiten begründet, während die Männer sich zunächst erst einmal orientieren möchten.

Das vorhandene nicht ganz so stark ausgeprägte Interesse an Technik ist bei rund drei Viertel der EinsteigerInnen durch den Vater und das Interesse an Computern zu rund 63 Prozent durch Freunde in Kindheit und Jugend angestoßen worden.

Zu den EinsteigerInnen gehören die Studierenden mit den vergleichsweise überdurchschnittlich guten Abiturnoten (2,45). Als Leistungskurse wählten jede zweite Einsteigerin und jeder zweite Einsteiger Mathematik, jede und jeder Vierte Physik. Biologie wurde von den EinsteigerInnen zu 37 Prozent als Leistungsfach belegt und rund ein Drittel hat eine Sprache gewählt. Die Leistungseinschätzung der EinsteigerInnen für das Studienfach Mathematik gehört

dennoch mit zu den positivsten Einschätzungen unter den Studierenden. Positiv sind ihre Einschätzungen ebenfalls für die naturwissenschaftlichen und auch technischen Studienfächer. Ihre Einschätzung für das Studienfach Informatik fällt dagegen etwas ungünstiger aus. Die EinsteigerInnen haben trotz ihrer eher guten Leistungseinschätzungen eine vergleichsweise hohe Studienabbruchneigung.

Die Relevanzeinschätzungen der beruflichen Anforderungen bei den EinsteigerInnen sind in der Regel weniger stark ausgeprägt als bei den zentrierten Haltungstypen. Hinsichtlich der Einschätzung, inwieweit und welche beruflichen Ziele erreicht werden können, werden Ziele des Statuserwerbs, aber auch die Gestaltung von Gesellschaft vor Zielen des interkulturellen Arbeitens und der Vereinbarkeit von Beruf und Leben angeführt.

### **7.2.5. Die Distanzierten – ein distanzierter Technik- und Computerhaltungstypus**

Die Distanzierten haben mit 11,3 Prozent den kleinsten Anteil unter den Erstsemestern. Diese Studierende haben nur schwach ausgeprägte Interessen an Technik und Computern und auch eher „negative“ Einstellungen gegenüber Technik. Entsprechend begeistern sie sich nicht für Technik und Computer und besitzen in diesen Gebieten auch keine relevanten Vorerfahrungen. Sie schätzen demgemäß auch ihre Kompetenzen als sehr gering ein. Unter den Frauen zählt in etwa jede Vierte zu den Distanzierten. Bei den Männern hat dieser Typus einen Anteil von rund 8 Prozent. Die Distanzierten sind vor allem in dem Studiengang Biotechnologie/Verfahrenstechnik anzutreffen. Als ihr gegenwärtiges und einziges Interessengebiet benennen sie entsprechend den Bereich „Naturwissenschaftliche Technik/Medizintechnik“. Für die Distanzierten lassen sich keine spezifischen Studienfachwahlmotive benennen. Die Studienfachwahlmotive technikbezogene „Begeisterung und Kenntnisse“ sowie „Interesse und Begabung“ haben gemäß ihrer distanzierten Technikhaltung eine nur geringe Relevanz. Eine Förderung des Technikinteresses durch den Vater erhielten aber immerhin fast 60 Prozent der Distanzierten. Für die Förderung des Computerinteresses geben ebenfalls 60 Prozent der Distanzierten an, dass hier der Freund eine wichtige Rolle gespielt hat. Gemäß ihren geringen technischen Vorerfahrungen geben die Distanzierten zudem selten an, dass sich Ihr Interesse durch technisches Basteln oder durch den Umgang mit technischen Geräten entwickelt hat. Das gleiche Bild zeichnet sich für den Computerbereich ab.

Bei den Distanzierten handelt es sich um eine Studierendengruppe mit vergleichsweise schlechtem Notendurchschnitt im Abitur (2,7). Rund jede und jeder Zweite hatte Mathematik und jede und jeder Dritte hatte Biologie als Leistungsfächer. Die Distanzierten kommen in den Studienfächern Informatik, Mathematik, technische und naturwissenschaftliche Fächer jeweils im Vergleich zu den anderen Haltungstypen zu eher ungünstigsten Leistungseinschätzungen. Entsprechend weisen sie auch die höchste Studienabbruchneigung auf.

Im Hinblick auf die Einschätzung der beruflichen Anforderungen messen die Distanzierten den Anforderungen „Problemlösungs- und Planungskompetenz“ im Ingenieurberuf vergleichsweise wenig Relevanz bei. Bei allen anderen Anforderungen unterscheiden sie sich aber sonst nicht signifikant von den Studierenden mit den mehr oder weniger stark ausgeprägten technikzentrierten Haltungen. Die Distanzierten halten es zudem für weniger wahrschein-

lich, in ihrem Beruf einen gestaltenden Einfluss auf die Gesellschaft nehmen zu können und auch extrinsische Berufsziele des Statuswerb halten sie für weniger erreichbar als die Studierenden mit den technikzentrierten Haltungen.

Nachdem die Studierenden nun im Hinblick auf die einzelnen Haltungsdimensionen und auch idealtypisch innerhalb der fünf Technikhaltungstypen beschrieben worden sind, sollen im Folgenden die Technikhaltungstypen aus einer vergleichenden Perspektive vor dem Hintergrund der studien- und berufsbezogenen Aspekte analysiert werden.

### **7.3. Vergleich der Technikhaltungstypen**

Im Vergleich der Technikhaltungstypen untereinander wäre es redundant, diese vor dem Hintergrund der einzelnen Haltungsdimensionen zu betrachten, da diese Grundlage der Typenbildung in der Clusteranalyse waren. Aussichtsreich dagegen ist ein Vergleich auf der Basis der studien- und berufsbezogenen Aspekte, um neue Hinweise für eine differenzierte Beschreibung der Heterogenität der Studierenden zu erlangen. Diese studien- und berufsbezogenen Aspekte umfassen den Zugang zum Technikstudium, die Studienwahlmotive und Leistungsorientierung der Erstsemester sowie deren Berufsbilder im Ingenieurwesen.

#### *Ausbildung und Förderung eines allgemeinen Technikinteresses*

In Regressionsanalysen zeigte sich, dass das vor allem Technikerfahrungen und Technikkompetenzeinschätzungen, d.h. jene Dimensionen, in denen sich die größten Geschlechterunterschiede finden, keine notwendigen Voraussetzungen sind, um ein Interesse an Technik entwickeln zu können. Insgesamt positive Technikeinstellungen stellen aber gleichwohl günstigere Ausgangsbedingungen im Startgepäck bei der Entscheidung für ein technisches Studium dar.

Der Vater ist bei den befragten Studierenden die wichtigste Person, um Interesse an Technik zu wecken. Er wurde somit zugleich zu einer wesentlichen Voraussetzung für die Studierenden, um technische Erfahrungen zu sammeln. Dies war umso wichtiger, da in den Schulen in der Regel kein Technikunterricht angeboten wurde. Von den Vätern der Ingenieurstudierenden hatte jeder zweite Vater einen technischen Beruf. Jedoch üben die Väter der Distanzierten nicht seltener einen technischen Beruf aus als die der Studierenden mit den zentrierten Technikhaltungen. Es zeigt sich aber, dass vor allem die Haltungstypen mit starker Technik- und/oder Computerzentrierung bereits in ihrer Kindheit primär durch die Väter an Technik herangeführt worden sind, um auf dieser Basis ein weitergehendes Interesse und Begeisterung für Technik zu entwickeln. Insbesondere die Distanzierten und auch die EinsteigerInnen können in weit geringerem Ausmaß auf eine derartig starke Förderung seit ihrer Kindheit zurückblicken.

#### *Studienfachwahlmotive und Leistungsorientierung*

Die wesentlichsten Studienfachwahlmotive sind primär solche, die auf das Interesse am Studienfach und damit im Zusammenhang stehende einschlägige Begabungen verweisen. Des

Weiteren stehen Motive im Vordergrund, die auf gute Karriereaussichten sowie auf eine allgemeine Technikbegeisterung abzielen. Mit der Typisierung der Studierenden nach Technikhaltungen lassen sich folgende differenzierte Aussagen zu den Studienfachwahlmotiven treffen: Das zentrale Studienfachwahlmotiv „Begeisterung und vorhandene technische Kenntnisse“ ist besonders unterschiedlich stark zwischen den Studierenden der jeweiligen Technikhaltungstypen ausgeprägt. Alle Typen unterscheiden sich im Ausmaß der Bedeutsamkeit dieses Motivs signifikant voneinander. Für die Allrounder und die Computerfreaks hat es die größte Bedeutung, während es für die EinsteigerInnen und die Distanzierten von relativ geringer Bedeutsamkeit für die Studienfachwahl war. Werden Frauen mit Männern hinsichtlich dieses Fachwahlmotivs miteinander verglichen, so unterscheiden sich die Geschlechter signifikant voneinander. Wird die Geschlechteranalyse jedoch innerhalb der Technikhaltungstypen vorgenommen, so zeigen sich innerhalb der Technikhaltungstypen keine signifikanten Geschlechterunterschiede mehr.

Für Studierende mit einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungskurs in der Schule war das Fachwahlmotiv „Interesse und Begabung“ signifikant bedeutsamer als für Studierende ohne einen technikrelevanten Leistungskurs. Die Technikfreaks, für die dieses Fachwahlmotiv insbesondere sehr wichtig war, zählen entsprechend auch zu den Technikhaltungstypen mit hohen Anteilen bei den mathematisch naturwissenschaftlichen Leistungskursen. Bei den EinsteigerInnen und auch bei den Distanzierten finden sich keine für diese Gruppe spezifischen Studienfachwahlmotive.

Hinsichtlich der Noten im Abitur bestehen ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen. Die EinsteigerInnen haben durchschnittlich die besten Noten im Abitur erzielt. Die Computerfreaks und die Technikfreaks haben ebenfalls noch bessere Abschlussnoten als der Durchschnitt. Wird Leistungsorientierung an den Abiturnoten festgestellt, dann kommen die Allrounder und die Distanzierten mit einer unterdurchschnittlichen Leistungsorientierung an die Universität. Über diese allgemeine Leistungsorientierung lässt sich jedoch nicht auf die Studienabbruchneigung innerhalb der Technikhaltungstypen schließen. Diese ist bei allen Technikhaltungstypen in etwa gleich hoch, wenn die Studienabbruchneigung in erster Linie an einer Studienabbruchentscheidung bei einem wiederholten Durchfallen bei Klausuren gemessen wird. Im Durchschnitt ziehen 50 Prozent der Befragten einen Studienabbruch in Erwägung, wenn sie wiederholt wichtige Klausuren nicht bestehen würden. Es zeigte sich aber, dass die Studentinnen eine signifikant geringe Studienabbruchneigung zu Beginn ihres Studiums aufweisen als die Studenten.

Neben den Einschätzungen der Kompetenz im Hinblick auf einen eher praktischen Technik- und Computerumgang, die in der Einstellungsdimension „Kompetenzeinschätzung“ erhoben wurde, ist ferner nach der leistungsbezogenen Kompetenzeinschätzung der Studierenden bezüglich verschiedener Studienfächer gefragt worden. Hier sehen die Studierenden die größten Schwierigkeiten in dem Fach Mathematik auf sich zukommen. Die Einschätzung der Distanzierten fällt im Vergleich zu den anderen Technikhaltungstypen am Negativsten aus. Die Studentinnen erwarten insbesondere in diesem Fach eher weniger Probleme als ihre Kommilitonen. In dem Fach Informatik erwarten die Studierenden dagegen weniger Schwierigkeiten; ebenso in den technischen Fächern. Auch in diesen Fächern kommen die Distanzierten zu den

negativsten Einschätzungen. Die Allrounder, die Computer- bzw. Technikfreak sehen für sich die besten Leistungsprognosen und die EinsteigerInnen nehmen eine Mittelposition ein. Am sichersten fühlen sich die Studierenden in den naturwissenschaftlichen Fächern. Auch für die praktischen Anteile im Studium sehen die Studierenden – insbesondere aus den technikzentrierten Studiengängen – eher gute Erfolgsaussichten. Wiederum kommen die Distanzierten zu den negativsten Einschätzungen. Generell haben die Studierenden großes Selbstvertrauen in ihre Leistungsfähigkeit und glauben, Schwierigkeiten im Studium bewältigen zu können.

Nahezu durchgängig haben die Studierenden mit stark zentrierten Technikhaltungen günstigere Kompetenzeinschätzungen in den einzelnen Studienfächern als die EinsteigerInnen und die Distanzierten. Vor allem die Studentinnen mit den technikzentrierten Haltungen haben sehr positive Kompetenzeinschätzungen. Entsprechend schätzen sie sich auch in mittlerem bis hohem Maße als kompetent ein hinsichtlich eines eher praxisorientierten Technik- und Computeringangs.

Ein weiterer bemerkenswerter Aspekt ist, dass es gerade die Studierenden ohne Praktikum vor dem Studium sind, für die kein anderes als ein technisches Studium vorstellbar war. Studierende, die im Vorfeld zu ihrem Studium bereits einen Einblick in ein (technisches) Berufsfeld nehmen konnten, hätten sich häufiger auch die Wahl eines nichttechnischen Studiums vorstellen können. Es lassen sich keine Unterschiede zwischen den Technikhaltungstypen nachweisen. Durch das Praktikum eröffnete sich eventuell den Studierenden der Einblick in vielfältige mögliche Berufsfelder, während Studierenden ohne diese Erfahrungen diese eindruckliche Berufsvielfalt verwehrt blieb.

### *Berufsbilder*

Berufsbilder von Erstsemestern im Ingenieurwesen, die wir über berufliche Anforderungen, berufliche Ziele sowie die Einschätzung typischer Merkmale des Ingenieurberufs erfasst haben, sind je nach Technikhaltung zum Teil sehr verschieden unter den Studierenden.

Die beruflichen Anforderungen im Ingenieurberuf, wie z.B. Problemlösekompetenz, Planungskompetenz, exaktes Arbeiten, Kreativität etc., stufen alle Studierende generell als wichtig ein. Studierende mit zentrierten Technik- und Computerhaltungen messen diesen Anforderungen in der Regel jedoch eine wesentlich größere Bedeutung bei als die EinsteigerInnen und die Distanzierten. Aber auch die Computerfreaks messen einer ganzen Reihe von Anforderungen (Problemlösungs- und Planungskompetenz, exaktes und fachübergreifendes Arbeiten, Verhandlungs- und handwerkliches Geschick sowie Kreativität und lebenslanges Lernen) die geringste Bedeutung im Vergleich zu den anderen Typen bei. Hier zeigt sich – so kann vermutet werden –, dass das Informatikstudium bzw. der Informatikberuf teilweise eine mit anderen Anforderungen und Werten ausgestattete Fachkultur als das Ingenieurwesen aufweist. Des Weiteren werten die befragten Frauen im Geschlechtervergleich in der Regel über alle Technikhaltungstypen hinweg die Problem- und Planungskompetenz und die Kreativität für nicht so bedeutsam wie die Männer. Dagegen halten die Frauen interkulturelle Kompetenz für wichtiger als die Männer.

Den Fortschritt mitgestalten zu können, ein hohes Einkommen zu erzielen und eine leitende berufliche Position zu erreichen – das sind die drei beruflichen Ziele, die die Studierenden als am Wahrscheinlichsten einschätzen, diese zu erreichen. Dagegen glauben sie eher weniger, Raum für das Privatleben zu haben oder an die Möglichkeit, ihre Arbeitszeiten flexibel gestalten zu können. Im Vergleich der Technikhaltungstypen untereinander sind es wiederum die Studierenden mit den zentrierten Haltungen, die vor allem die intrinsischen Berufsziele, d.h. den Fortschritt und die Gesellschaft gestalten und somit auf gesellschaftliche Prozesse Einfluss nehmen zu können, erreichen möchten. Der Ingenieurberuf generell wird von den Studierenden sehr positiv gesehen.

Die Studierenden schätzen das Arbeiten in einem Ingenieurberuf allgemein als leistungsorientiert, verändernd, selbstbestimmt und kooperativ ein. Allerdings kommen die Technikhaltungstypen zum Teil auch zu unterschiedlichen Einschätzungen. So schätzen die Technik- und Computerzentrierten im Gegensatz zu den Distanzierten den Beruf als abwechslungsreicher und stärker selbstbestimmt ein. Darüber hinaus schätzen die Studentinnen (bis auf die Studentinnen mit den technikzentrierten Haltungen) den Beruf weniger leistungsorientiert ein als ihre Kommilitonen. Des Weiteren sehen die Studentinnen den Beruf eher wissenschaftlich bestimmt, während die Studenten diesen eher pragmatisch einschätzen.

Insgesamt zeigt sich auch für das Berufsbild, dass dieses umso positiver ausfällt, je stärker bei den Studierenden technikzentrierte Haltungen vorliegen. Dies erklärt sich sicherlich auch durch die bereits im Elternhaus erworbene fachkulturelle Identität dieser Studierenden.

Die Technikhaltungstypen unterscheiden sich zusammenfassend – wie sich gezeigt hat – insbesondere im Hinblick auf ihre Technikeinstellungen und in ihren Technikinteressen. Aber auch bezüglich studien- und berufsbezogener Aspekte finden sich zumeist signifikante Unterschiede zwischen den fünf Technikhaltungstypen. Zum Teil erwies sich aber darüber hinaus, dass die Zugehörigkeit zu einem Technikhaltungstyp bzw. die Zugehörigkeit zu einer Geschlechtergruppe nicht unabhängig voneinander Einfluss auf studien- und berufsbezogene Einschätzungen haben, sondern zum Teil sich eben gerade Unterschiede zwischen den Studierenden durch die Wechselwirkungen dieser beiden Zugehörigkeiten einstellen. So zeigte sich insbesondere, dass die Studentinnen mit stark computer- und/oder technikzentrierten Haltungen eine besonders leistungsstarke und selbstbewusste Studierendengruppe im Vergleich zu den anderen Gruppen ist.

#### **7.4. Schlussfolgerungen**

Aus den Ergebnissen des Vergleichs der Technikhaltungstypen untereinander lassen sich nun eine Reihe von Schlussfolgerungen ziehen.

Obwohl die EinsteigerInnen und vor allem die Distanzierten in wesentlich geringerem Umfang in der Ausbildung eines Technikinteresses durch Väter und andere Bezugspersonen gefördert worden sind, haben sie sich dennoch für ein technisches Studium entschieden und stellen somit die Hochschule vor die Herausforderung, ihnen über die Vermittlung einer Berufsausbildung hinausgehend die Ausbildung einer fachkulturellen Identität zu ermöglichen.

Dagegen können Studierende mit technikzentrierten Haltungen hinsichtlich der Entwicklung einer fachkulturellen Identität an der „Familientradition im Ingenieurberuf“ anknüpfen; ihnen wurden also bereits die Wurzeln dieser beruflichen Identität durch die Familie „vererbt“. Familientradition und positives Ansehen hatten entsprechend bei diesen Studierenden als Studienfachwahlmotiv eine signifikant höhere Bedeutung als bei den Studierenden mit geringzentrierten oder distanzierten Haltungen; allerdings hat dieses Motiv insgesamt nur eine nachgeordnete Bedeutung.

Die bislang stark auf den Vater konzentrierte „Zuständigkeit“, technisches Interesse und Begeisterung bei Kindern und Jugendlichen zu wecken, verweist auf die in der Gesellschaft immer noch stark ausgeprägte Realität der Konnotation von Technik mit Männlichkeit. Dennoch entscheiden sich vermutlich viele Frauen für einen technischen Studiengang u.a. auf der Basis eines Empfindens gleicher Chancen und Optionen. Ihre geschlechtstypische Sozialisation stellt sich ihnen dann aber dennoch oftmals in den Weg, wie sich insbesondere bei den technikbezogenen Vorerfahrungen und Kompetenzeinschätzungen zeigte. Im Gegensatz zu den Haltungsdimensionen Technikinteresse und Technikbegeisterung kamen bei diesen beiden Dimensionen über alle Technikhaltungstypen hinweg bedeutsame Geschlechterunterschiede zum Tragen. Zudem weist auch die Geschlechterverteilung innerhalb der Technikhaltungstypen auf Barrieren und ungleiche Startchancen in technischen Studiengängen. In den zentrierten Technikhaltungstypen, den Allroundern, Technik- und Computerfreaks, sind Frauen – bezogen auf alle befragten Technikstudentinnen – nur mit einem Anteil von jeweils knapp unter zehn Prozent vertreten, während jede zweite Studentin zu den EinsteigerInnen und jede Vierte zu den Distanzierten zählt.

Die Befunde in einer Vielzahl von Untersuchungen hinsichtlich der geringeren Kompetenzeinschätzungen von Frauen in den mathematisch-naturwissenschaftlich und technischen Fächern sowie in der technisch-praktischen Betätigung decken sich nur zum Teil mit den Ergebnissen unserer Studie. Unter der differenzierten Betrachtung nach Technikhaltungstypen haben die befragten Studentinnen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studienfächern in jedem Haltungstyp höhere Kompetenzeinschätzungen als ihre Kommilitonen. In den technischen Studienfächern sowie in der Informatik haben die Frauen aus den zentrierten Haltungstypen ebenfalls höhere Kompetenzeinschätzungen als ihre Kommilitonen<sup>14</sup>. Allerdings haben die Frauen bei den praktisch-technischen bzw. computerbezogenen Tätigkeiten im Gegensatz zu den genannten Studienfächern wesentlich häufiger niedrigere Kompetenzeinschätzungen als die Männer. Dieses Ergebnis könnte ein Indiz darauf sein, dass, trotz des schulischen Gleichziehens junger Frauen, die sich hieraus ableitenden Bildungschancen oftmals nicht genutzt werden, weil insbesondere technischen Berufen ein stark männlich konnotiertes Bild des praktischen Umgehens mit Technik anhängt, das nicht mit der eigenen Geschlechtsidentität in Einklang gebracht werden kann.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich die befragten Erstsemester im Hinblick auf ihre Technikeinstellungen und -interessen zum Teil ganz erheblich von einander unterschei-

---

<sup>14</sup> Die höheren Kompetenzeinschätzungen der Frauen lassen sich nicht auf bessere Abiturnoten zurückführen. Die Abiturnoten der befragten Studienanfängerinnen sind nur sehr geringfügig besser als die der Studienanfänger und werden entsprechend auch nicht signifikant.

den und somit mit sehr ungleichen Startbedingungen ihr technisches Studium an der TUHH beginnen. In allen Studiengängen sind Studierende aus jedem Technikhaltungstyp immatrikuliert, so dass sich jeder Studiengang auf ein stark heterogenes Klientel einstellen muss, auch wenn jeweils ein bestimmter Haltungstyp in einem Studiengang dominiert. Es findet sich bei den Frauen zwar ein größerer Prozentanteil bei den EinsteigerInnen und den Distanzierten als bei den Männern. Jedoch sind von der Anzahl her in diesen beiden Technikhaltungstypen sogar mehr Männer als Frauen vertreten. Interventionen, die darauf abzielen auch solche Studierende an ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu binden, die zunächst nicht die „Idealstudierenden“ mit großer Begeisterung und Interesse sowie vielfältigen technischen Vorerfahrungen und positiven Kompetenzeinschätzungen darstellen, müssen auf die einzelnen Haltungstypen abgestimmt und nicht wie bisher primär auf Frauen ausgerichtet sein, denn die bedeutsamen Unterschiede beziehen sich vor allem auf die Technikhaltungstypen und nicht auf das Geschlecht. Dies wird insbesondere an den beiden Einstellungsgrößen Technikbegeisterung und Technikinteresse deutlich, bei denen Geschlechterunterschiede kaum vorhanden sind.

Entsprechend ist danach zu fragen, wie das Interesse an Technik und die Begeisterung für dieses Fachgebiet vor allem bei den EinsteigerInnen und den Distanzierten weiter bestärkt und gefördert werden kann. Insbesondere bei der Gruppe der EinsteigerInnen zeigt sich beispielsweise an den Abiturnoten, dass es sich hier um stark leistungsmotivierte Studierende handelt, bei denen es sich lohnt, sie stärker an ihr Studium zu binden.

Gerade im Hinblick auf die thematisierten mangelnden Bindungskräfte technischer Studiengänge wäre es demnach perspektivisch sinnvoll zu analysieren, ob diejenigen Studierenden mit ihrem technischen Studium weniger zufrieden sind, die bereits zu Beginn des Studiums mit nur geringfügig zentrierten oder distanzierten Technikhaltungen an die Hochschule kommen. Hier stellt sich dann die Frage, ob und wie diese Studierenden gehalten werden können. Oder ist auch ein gewisser Anteil von Studierenden mit technik- und computerzentrierten Haltungen mit dem Ingenieurstudium unzufrieden? Dann würde sich die Frage stellen, ob sich ihre Technikbegeisterung ebenso wie ihre Technikinteressen und technikbezogenen Kompetenzeinschätzungen abgeschwächt haben.

Mit dem auf der Basis von Technikhaltungen entwickelten Typenansatz ist es gelungen, die Perspektive auf die Geschlechterunterschiede zu relativieren, ohne tatsächlich vorhandene Unterschiede zu ignorieren. Mit diesem Ansatz ist es zudem möglich, eine differenzierte Betrachtungsweise auf die Studierenden im Technikstudium einzunehmen und diese entsprechend nicht pauschalisierend im Hinblick auf ihre Technikeinstellungen und -interessen kennen zu lernen.

## 8. Literatur

- Atkinson, John W. (1957): Motivational determinants of risk-taking behavior. In: *Psychological Review*, 64, pp. 359-372.
- Bergmann, Christian (1992): Schulisch-berufliche Interessen als Determinanten der Studien- bzw. Berufswahl und -bewältigung: Eine Überprüfung des Modells von Holland. In: Krapp, Andreas & Prenzel, Manfred (Hg.): *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Münster: Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, S.194-220.
- Bettge, Susanne (1992): Geschlechtsunterschiede in Erfolgserwartungen in Abhängigkeit von der Formulierung von Mathematik-Textaufgaben. In: *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 23, S. 47-53.
- Bohner, Gerd (2002): Einstellungen. In: Stroebe, Wolfgang; Jonas, Klaus & Hewstone, Miles (Hg.): *Sozialpsychologie. Eine Einführung*. Berlin u.a.: Springer-Verlag, S. 266-315.
- Buhr, Regina (2004): Technikwelten als Frauenwelten. In: *Forum Wissenschaft* 21. Jg., Heft 03/2004, S. 27-30.
- Derboven, Wibke; Winker, Gabriele; Wolfram, Andrea: Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften. In: Grantee, Carmen (Hg.): *Gender Studies in den Angewandten Wissenschaften*, Bd. 3, Hochschulinnovation. Gender-Initiativen in der Technik, LIT-Verlag: Hamburg, im Erscheinen.
- Dickhäuser, Oliver (2001): *Computernutzung und Geschlecht*. Münster: Waxmann-Verlag.
- Eagly, Alice, H. & Chaiken, Shelly (1998): Attitude structure and function. In: Gilbert, Daniel T.; Fiske, Susan T. & Lindzey, Gardner (Eds.): *Handbook of social psychology*, 4<sup>th</sup> ed., New York: McGraw-Hill, pp. 269-322.
- Engler, Steffani & Faulstich-Wieland, Hannelore (1995): Ent-Dramatisierung der Differenzen. Studentinnen und Studenten in den Technikwissenschaften. Bielefeld: Kleine-Verl.
- Feather, Norman T. & Simon, J.G. (1975): Reactions to male and female success and failure in sex-linked occupations: Impressions of personality, causal attributions, and perceived likelihood of different consequences. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, pp. 20-31.
- Fishbein, Martin & Ajzen, Icek (1975): *Belief, attitude, intentions and behavior: An introduction to theory and research*. Boston: Addison-Wesley.
- Hannover, Bettina & Bettge Susanne (1993): *Mädchen und Technik*. Göttingen: Hogrefe.
- Heckhausen, Heinz (1980): Entwurf einer Psychologie des Spielens. In: Graumann, Carl Friedrich & Heckhausen, Heinz (Hg.): *Pädagogische Psychologie. Band 1 Entwicklung und Sozialisation, Reader zum Funk-Kolleg*. Frankfurt: Fischer.

- Heublein, Ulrich; Schmelzer, Robert & Sommer, Dieter (2005): Studienabbruchstudie 2005. Die Studienabbrecherquoten in den Fächergruppen und Studienbereichen der Universitäten und Fachhochschulen. Hannover: HIS GmbH.
- Hoffmann, Lore; Häußler, Peter & Lehrke, Manfred (1998): Die IPN-Interessenstudie Physik. Kiel: IPN.
- Hoffmann, Lore; Häußler, Peter & Perters-Haft, Sabine (1997): An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht. Kiel: IPN.
- Krell, Gertraude (2004): Managing Diversity: Chancengleichheit als Wettbewerbsfaktor. In: dies. (Hg.): Chancengleichheit durch Personalpolitik. Wiesbaden: Gabler-Verlag, S. 41-56.
- Meinefeld, Werner (1999): Studienabbruch an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. In: Schröder-Gronostay, Manuela & Daniel, Hans-Dieter (Hg.): Studienerfolg und Studienabbruch: Beiträge aus Forschung und Praxis. Neuwied; Krefeld: Luchterhand. S. 83 - 104.
- Minks, Karl-Heinz (2004): Wo ist der Ingenieur Nachwuchs? HIS Kurzinformation A5/2004 Hannover: HIS GmbH.
- Rosenberg, Milton J. & Hovland, Carl. I. (1960): Cognitive, affective, and behavioral components of attitudes. In: Rosenberg, Milton, J. et al. (Eds.): Attitude organization and change: An analysis of consistency among attitude components. New Haven, CT: Yale University Press, pp. 1-14.
- Schiefele, Hans; Krapp, Andreas & Schreyer, Inge (1993): Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogischer Psychologie, 2, S. 120-148.
- Schiersmann, Christiane (1987): Computerkultur und weiblicher Lebenszusammenhang. Zugangsweisen von Frauen und Mädchen zu neuen Technologien. Hrsg. v. Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, Schriftenreihe Studien zu Bildung und Wissenschaft (Bd. 49). Bad Honnef: Bock.
- Schwarzhan, Frauke (2003): Zusammenfassende Auswertung der Befragung von Hochschulabgänger/innen vor Abschluss des Studiums im Zeitraum Juni 2002 bis Juni 2003. Unveröffentlichter Bericht. Studienberatung, Technische Universität Hamburg 2003.
- Sievers; Knud (1999): Struktur und Veränderung von Physikinteressen bei Jugendlichen. Kiel: IPN.
- Todt, Eberhard (1978): Das Interesse. Empirischen Untersuchungen zu einem Motivationskonzept. Bern, Stuttgart, Wien: Huber.
- Vogel, Ulrike & Hinz, Christine (2000): Zur Steigerung der Attraktivität des Ingenieurstudiums. Erfahrungen und Perspektiven aus einem Projekt. Bielefeld: Kleine-Verlag.
- Wächter, Martina (2002): Anforderungen an eine moderne Ingenieurausbildung. In: IMW – Institutsmittelungen, 27, S. 113-118.

Walter, Christel (1998): Technik, Studium und Geschlecht. Was verändert sich im Technik- und Selbstkonzept der Geschlechter? Opladen: Leske + Budrich.

Wender, Ingeborg (1999): Einblicke in die Entwicklungspsychologie. Aachen: Shaker Verlag.

Whitley, Bernard E. (1997): Gender differences in computer-related attitudes and behavior: a meta-analysis. In: *Computer in Human Behavior*, 13, pp. 1-22.

Zanna, Mark P. & Rempel, John K. (1988): Attitudes: A new look at an old concept. In Daniel BarTal & Kruglanski, Arie W. (Eds.): *The social psychology of knowledge*. Cambridge: University Press, pp. 315-334.

Zwick, Michael M. & Renn, Ortwin (2000): *Die Attraktivität von technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fächern bei der Studien- und Berufswahl junger Frauen und Männer*. Stuttgart: Georg Riederer Corona GmbH.

## Anhang

**Tab. 1: Dimensionen der Technik- und Computerbegeisterung**

**Rotierte Komponentenmatrix(a)**

|                                      | Komponente |      |
|--------------------------------------|------------|------|
|                                      | 1          | 2    |
| Programm läuft programmieren         |            | ,812 |
| Logik                                |            | ,816 |
| alle Ideen in Computer gesteckt      |            | ,862 |
| auf dem Laufenden (Computer)         |            | ,856 |
| Technik funktioniert                 | ,693       |      |
| alle Ideen in Technik hineingesteckt | ,628       | ,418 |
| Nervenkitzel                         | ,613       |      |
| praktische Anwendungsmöglichkeiten   | ,701       |      |
| vor sich hin werkeln können          | ,700       |      |
| Beherrschen                          | ,742       |      |
| Mitmischen                           | ,730       |      |
| auf dem Laufenden (Technik)          | ,569       |      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.  
a Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.

**Tab. 2: Clusterzentren der Technikbegeisterung**

**Clusterzentren der endgültigen Lösung**

|                      | Cluster |         |         |        |
|----------------------|---------|---------|---------|--------|
|                      | 1       | 2       | 3       | 4      |
| Technikbegeisterung  | -,92103 | ,89862  | -,80911 | ,57685 |
| Computerbegeisterung | -,72434 | -,99921 | 1,01216 | ,66883 |

**Anzahl der Fälle in jedem Cluster**

|           |     |
|-----------|-----|
| Cluster 1 | 131 |
| 2         | 109 |
| 3         | 91  |
| 4         | 167 |
| Gültig    | 498 |
| Fehlend   | 32  |

**Tab. 3: Dimensionen des Technik- und Computerinteresses**

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

|                           | Komponente |      |      |      |      |
|---------------------------|------------|------|------|------|------|
|                           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    |
| C: Tag u.Nacht            | ,878       |      |      |      |      |
| C: Zeit                   | ,781       |      |      |      |      |
| C: unterhalten            | ,796       |      |      |      |      |
| C: informieren            | ,682       |      |      |      |      |
| C: wichtigere Dinge       |            |      | ,865 |      |      |
| C: anwendungsorientiert   |            |      | ,429 |      | ,669 |
| C: nicht lebensbestimmend |            |      | ,696 |      |      |
| T: unterhalten            |            | ,819 |      |      |      |
| T: Neuerungen             |            | ,826 |      |      |      |
| T: Problem                |            | ,587 |      |      |      |
| T: wichtigere Dinge       |            |      |      | ,803 |      |
| T: anwendungsorientiert   |            |      |      |      | ,888 |
| T: nicht lebensbestimmend |            |      |      | ,838 |      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

**Tab. 4: Clusterzentren des Technikinteresses**

**Clusterzentren der endgültigen Lösung**

|  | Cluster |         |          |         |          |
|--|---------|---------|----------|---------|----------|
|  | 1       | 2       | 3        | 4       | 5        |
| einseitiges<br>Computerinteresse                           | -,85230 | ,21119  | -,89705  | 1,02948 | -,16810  |
| einseitiges<br>Technikinteresse                            | ,61691  | -,52807 | -,37081  | ,50134  | -,96192  |
| Computer- und andere<br>Interessen                         | ,45241  | ,43674  | -1,58989 | -,35535 | ,66770   |
| Technik- und andere<br>Interessen                          | ,20416  | ,52545  | ,05253   | -,19365 | -1,68348 |
| anwendungszentrierte<br>Technik- und<br>Computerinteressen | -,37533 | ,67328  | ,02449   | -,23704 | -,43219  |

**Anzahl der Fälle in jedem Cluster**

|           |     |
|-----------|-----|
| Cluster 1 | 120 |
| 2         | 140 |
| 3         | 62  |
| 4         | 132 |
| 5         | 45  |
| Gültig    | 499 |
| Fehlend   | 31  |

**Tab. 5: Dimensionen der Technik- und Computererfahrungen (vgl. Frage 35 und 36)**

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

|                     | Komponente |      |      |      |      |
|---------------------|------------|------|------|------|------|
|                     | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Programmieren       | ,847       |      |      |      |      |
| Datenbanken         | ,648       |      |      |      |      |
| Texte               |            | ,595 |      |      |      |
| Homepage            | ,742       |      |      |      |      |
| E-Mail              |            |      |      | ,671 |      |
| Chatten             |            |      |      | ,737 |      |
| Statistikprogramme  |            | ,506 |      |      | ,431 |
| Bilder/Fotos        |            | ,488 |      |      |      |
| Tabellenkalkulation |            | ,766 |      |      |      |
| Computerspiele      |            |      |      |      | ,693 |
| Präsentationen      |            | ,684 |      |      |      |
| Musik               |            |      | ,733 |      |      |
| CD's                |            |      | ,832 |      |      |
| Software            |            |      | ,810 |      |      |
| Internet            |            |      |      | ,642 |      |
| Hardware            | ,463       |      |      |      | ,459 |
| Simulation          | ,458       |      |      |      | ,448 |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert.

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

|                 | Komponente |      |
|-----------------|------------|------|
|                 | 1          | 2    |
| Schrauben       | ,507       |      |
| Neugierde       | ,452       | ,561 |
| Informieren     |            | ,799 |
| Optimieren      |            | ,810 |
| Anschließen     | ,793       |      |
| Video           | ,686       |      |
| Haushaltsgeräte | ,765       |      |
| Löten/Schweißen | ,593       | ,406 |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.

**Tab. 6: Clusterzentren des Technik- und Computererfahrung**

**Clusterzentren der endgültigen Lösung**

|                                      | Cluster |        |         |          |         |
|--------------------------------------|---------|--------|---------|----------|---------|
|                                      | 1       | 2      | 3       | 4        | 5       |
| Technik:<br>Reperaturerfahrungen     | ,52546  | ,70886 | -,03930 | -1,02355 | -,25502 |
| Technik:<br>Optimierungserfahrungen  | ,18953  | ,62742 | -,77682 | ,75851   | -,84088 |
| Programmiererfahrung                 | ,51538  | ,28083 | -,56032 | ,52662   | -,82017 |
| Erfahrung mit<br>Softwareanwendungen | ,38977  | ,69356 | ,07749  | -,81964  | -,46354 |
| Downloaderfahrungen                  | -,06437 | ,60444 | -,33166 | -,03990  | -,14034 |
| Internetserfahrungen                 | -,49282 | ,12655 | 1,05559 | -,01752  | -,76809 |
| Computerspielerfahrung               | -,83510 | ,86244 | -,27370 | ,30750   | -,02087 |

**Anzahl der Fälle in jedem Cluster**

|           |     |
|-----------|-----|
| Cluster 1 | 101 |
| 2         | 99  |
| 3         | 99  |
| 4         | 90  |
| 5         | 89  |
| Gültig    | 478 |
| Fehlend   | 52  |

**Tab. 7: Dimensionen der Technik- und Computerkognitionen (vgl. Frage 38)**

**Rotierte Komponentenmatrix**

|                                       | Komponente |      |
|---------------------------------------|------------|------|
|                                       | 1          | 2    |
| techn. Fähigkeiten                    |            | ,924 |
| techn. Problem                        |            | ,842 |
| Festbeißen beim<br>Computerproblem    | ,821       |      |
| kompetenter<br>Computerumgang         | ,919       |      |
| gute Einfälle beim<br>Computerproblem | ,917       |      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.  
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.

**Tab. 8: Clusterzentren der Technikkognitionen**

**Clusterzentren der endgültigen Lösung**

|   | Cluster |        |          |         |
|---|---------|--------|----------|---------|
|   | 1       | 2      | 3        | 4       |
| computerbezogene<br>Kompetenzeinschätzung | ,92439  | ,55983 | -1,08504 | -,92532 |
| technikbezogene<br>Kompetenzeinschätzung  | -,97871 | ,65313 | ,94723   | -,81850 |

**Anzahl der Fälle in jedem Cluster**

|           |     |
|-----------|-----|
| Cluster 1 | 108 |
| 2         | 190 |
| 3         | 86  |
| 4         | 122 |
| Gültig    | 506 |
| Fehlend   | 24  |

**Tab. 9. Motive der Studienfachwahl**

**Rotierte Komponentenmatrix**

|                                  | Komponente |      |      |      |      |       |      |
|----------------------------------|------------|------|------|------|------|-------|------|
|                                  | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6     | 7    |
| Interesse                        |            |      |      |      | ,416 |       |      |
| Neigungen u. Begabungen          |            |      |      |      | ,692 |       |      |
| gute Noten                       |            |      |      |      | ,743 |       |      |
| Berufsziel                       |            |      |      |      |      |       |      |
| vielseitige Ausbildung           |            | ,501 |      |      |      |       |      |
| guter Verdienst                  |            |      | ,856 |      |      |       |      |
| gute Aufstiegsmöglichkeiten      |            |      | ,871 |      |      |       |      |
| Beschäftigungsmöglichkeiten      |            |      | ,734 |      |      |       |      |
| Wunsch der Eltern                |            |      |      | ,688 |      |       |      |
| Familientradition                |            |      |      | ,681 |      |       |      |
| Ansehen in der Gesellschaft      |            |      |      | ,511 |      |       |      |
| Entfaltungsmöglichkeit           |            | ,579 |      |      |      |       |      |
| gesellschaftlichen Veränderungen |            | ,785 |      |      |      |       |      |
| sozialen Belange und Technik     |            | ,754 |      |      |      |       |      |
| Empfehlung                       |            |      |      | ,510 |      |       |      |
| Vorbild                          |            |      |      | ,724 |      |       |      |
| Wissenschaft                     |            | ,477 |      |      |      |       |      |
| Zeit gewinnen                    |            |      |      |      |      |       | ,743 |
| Studentisches Leben              |            |      |      |      |      |       | ,768 |
| Technikbegeisterung              | ,575       |      |      |      | ,446 |       |      |
| Computerbegeisterung             | ,808       |      |      |      |      |       |      |
| Technisches Basteln              | ,692       |      |      |      |      |       |      |
| Theorie u. Praxis                |            | ,494 |      |      |      |       |      |
| Technikkenntnisse                | ,719       |      |      |      |      |       |      |
| Computerkenntnisse               | ,826       |      |      |      |      |       |      |
| nichttechn. Studiengänge         |            |      |      |      |      | -,752 |      |
| kein nichttechnischer Beruf      |            |      |      |      |      | ,739  |      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert.