



Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Inhalt

1	Willkommen.....	4
1.1	Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer	4
1.2	Argumente	5
1.3	Gender / Diversity.....	9
1.4	Gleichstellungsaspekte	12
1.5	Ihre Lehre.....	14
1.5.1	Fachgeschichte und Fachkultur	16
1.5.2	Produktentwicklung und Kund_innenorientierung.....	18
1.5.3	Technikfolgenabschätzung: Themen, Methoden und Fragestellungen neu denken	19
1.5.4	Methoden und Werkzeuge	20
1.6	Gender-Toolboxen.....	22
2	Fächer / Studienbereiche.....	31
2.1	Informatik	31
2.1.1	Ausgangslage	32
2.1.2	Fachgeschichte und Fachkulturen	34
2.1.3	Forschung und Entwicklung.....	47
2.1.4	Lehrmethoden	55
2.2	Maschinenbau / Verfahrenstechnik	56
2.2.1	Ausgangslage	57
2.2.2	Fachgeschichte und Fachkulturen	61

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

2.2.3	Berufsorientierung.....	74
2.2.4	Forschung und Entwicklung.....	75
2.2.5	Lehr-Lern-Setting	78
2.2.6	Literaturangaben	83
2.3	Mathematik	85
2.3.1	Ausgangslage	86
2.3.2	Fachgeschichte und Fachkultur	90
2.3.3	Didaktik der Mathematik.....	94
2.3.4	Gastprofessur und Mentoring	99
3	Literaturdatenbank.....	100
4	Kontakt	102

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

1 Willkommen

1.1 Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Willkommen bei der Online-Handreichung für eine gender- und diversitybewusste Lehre in den MINT-Fächern.

Vielleicht nehmen Sie die Themen Gender und Diversity zunehmend als wichtige, Ihre Lehre betreffende Aufgaben wahr und sind auf der Suche nach Anregungen? Vielleicht sind Sie aufgefordert, sich verstärkt um diese Themen in der Lehre zu kümmern und benötigen dafür gut strukturierte, leicht zugängliche Materialien und Methoden, die entsprechend aufbereitet sind? Vielleicht suchen Sie nach Wegen, MINT-Fächer und ihre Inhalte attraktiver zu gestalten und mehr Studienanfänger_innen dafür zu begeistern? Vielleicht wollen Sie einfach nur eine Idee davon bekommen, was es heißt, Gender in die MINT-Fächer zu integrieren?

Es gibt vielfältige Gründe, sich im Rahmen der MINT-Fächer mit den Themen Gender und Diversity auseinanderzusetzen.

Diese Homepage und die zugehörige Handreichung sollen Sie als Lehrende im ‚Alltagsgeschäft‘ dabei unterstützen und helfen, Ihre Lehre gender- und diversitybewusster zu gestalten. Dazu bieten wir Ihnen:

- Kurze **Definitionen zu Gender und Diversity** sowie zu gender- und diversitygerechter Lehre.
- Einen kurzen Einblick in die **gesellschaftlichen und politischen Hintergründe zu Gender und MINT** und gute Gründe, weshalb es sich lohnt, sich mit diesem Thema **im Kontext der Hochschule** auseinanderzusetzen.
- **Fachspezifische Hinweise** zur Integration von Gender in die Lehre der MINT-Fächer.
- Eine Klassifizierung und Beschreibungen bestehender **Gender-Toolboxen**.
- Eine umfangreiche **Literaturdatenbank** mit dem Schwerpunkt Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer, die von Ihnen komfortabel und zeitsparend für vertiefende Literaturrecherchen genutzt werden kann. Die Datenbank

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

enthält etwa 800 Titel (Monographien, Sammelwerke, Aufsätze, Graue Literatur), die nicht nur formal, sondern auch inhaltlich durch eine systematische Verschlagwortung und teilweise durch Inhaltsübersichten erschlossen sind.

Bei der Konzipierung dieser Seiten haben wir Wert darauf gelegt, dass die genannten Quellen und Beispiele online verfügbar und damit schnell erreichbar sind, sodass Sie als Interessierte keinen zusätzlichen Aufwand betreiben müssen, um sich zu informieren.

Natürlich ist längst nicht alles, was an Studien und Erkenntnissen zu diesem Thema vorliegt, im Internet verfügbar. Deshalb finden Sie gelegentlich einfache Literaturhinweise, die Sie dann in der Literaturdatenbank nachschlagen können.

1.2 Argumente

Argumente für die Integration von Gender- und Diversityaspekten in die Lehre

Diese Homepage und die zugehörige Handreichung sollen es Ihnen als Lehrende der MINT-Fächer erleichtern, Gender- und

Diversitätsaspekte in Ihre Lehre zu integrieren. Dies zu tun, dafür gibt es vielfältige Gründe:

Geschlechtergerechtigkeit als Prüfkriterium bei der (Re-)Akkreditierung von Studiengängen

Der Akkreditierungsrat – als Akteur auf der zentralen Ebene des Akkreditierungssystems – hat 2006 ausdrücklich Geschlechtergerechtigkeit als offizielles, zu beachtendes Prüfkriterium für die Akkreditierungsagenturen – als die Akteure auf dezentraler Ebene – in Studienprogrammen und Qualitätssicherungssystemen festgelegt. Gender Mainstreaming im Akkreditierungsprozess bedeutet damit, dass die Studienstrukturen und Studiengänge auch auf ihre eventuellen geschlechtsspezifischen Benachteiligungen zu überprüfen sind. Nicht ausdifferenziert wurde dabei jedoch, wie diese Umsetzung konkret aussehen soll bzw. welche Anforderungen erfüllt sein müssen. Dies bleibt nach wie vor sowohl den Hochschulen als auch den Akkreditierungsagenturen überlassen. Dies bedeutet vielfach für Hochschulen einen kaum zu leistenden zeitlichen Mehraufwand, so dass Gender und Diversity häufig eher schlagwortartig und pro forma in Modul- oder

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Studiengangbeschreibungen aufgenommen werden, ohne inhaltlich spezifiziert zu sein. In der Folge sind Lehrende für die Umsetzung verantwortlich, ohne, dass ihnen dabei Leitlinien und Hilfestellungen an die Hand gegeben werden. Diese Online-Handreichung soll dies ändern.

Zum Weiterlesen:

- Hilgemann, Meike/Kortendiek, Beate/Knauf, Anne (Hg.) (2012): Geschlechtergerechte Akkreditierung und Qualitätssicherung – Eine Handreichung. Essen, 3., aktualis., überarb. u. veränd. Aufl.

Heterogenität der Studierenden und gesetzliche Regelung

Die Zahl der Studienanfänger_innen ist in Deutschland in den letzten Jahren deutlich gestiegen: Von 344.967 im Jahr 2006 zu 508.621 in 2014 (Statistisches Bundesamt 2014, S. 14). Diese enorme Zunahme bringt ganz neue Herausforderungen für die Lehre an Hochschulen mit sich – unter anderem auch die desproduktiven Umgangs mit der sich weiter steigernden Heterogenität der Studierenden hinsichtlich Nationalitäten, Bildungswege, Vorkenntnisse, Motive und

Einstellungen (12. Studierendensurvey des BMBF). Dennoch orientieren sich noch immer „viele Hochschulen an einem ‚Normalstudenten‘ – einem Abiturienten deutscher Herkunft, der unmittelbar nach dem Schulabschluss ein Vollzeitstudium aufnimmt und dieses als seinen Lebensmittelpunkt betrachtet. Dabei sind Abweichungen von dieser vermeintlichen Norm immer weniger die Ausnahme als vielmehr die Regel.“ (Stifterverband, Diversity Audit).

Das Festhalten an dem Bild des „Normalstudenten“ führt immer häufiger zu Kritik an den Hochschulen, nicht nur, weil die teilweise enorm hohen Abbruchquoten darauf hindeuten, dass es der Organisation der Hochschule nicht gelingt, neue „Typen“ von Studierenden zu binden und erfolgreich zum Abschluss zu führen. Kritiker_innen verweisen auch darauf, dass es eine Pflicht der Hochschulen ist, nach möglichen diskriminierenden Faktoren zu forschen, die (potentiell) Studierende daran hindert, ein Studium zu beginnen oder es erfolgreich abzuschließen. Denn noch lange nicht sind alle Gruppen, ihrem Anteil an der Bevölkerung entsprechend, an den Hochschulen vertreten. Geschlecht, Klasse, soziale Schicht, Hautfarbe oder Migrationshintergrund entscheiden nach wie vor über Bildungs- und Karrierechancen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Im Sinne des 2006 in Kraft getretenen Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) sind jedoch auch Hochschulen dazu verpflichtet, unmittelbare sowie mittelbare Diskriminierung zu unterbinden. Der „Leitfaden Diskriminierungsschutz an Hochschulen“ der Antidiskriminierungsstelle des Bundes fasst dies wie folgt zusammen:

„**Diskriminierung** ist die Benachteiligung von Menschen aufgrund eines schützenswerten Merkmals, wie beispielsweise des Geschlechts, der ethnischen Herkunft, des Alters, einer Behinderung, der sexuellen Identität oder der Religion. Entscheidend für eine Benachteiligung ist das **Ergebnis**, nicht jedoch das Motiv (Absicht, Gedankenlosigkeit, allgemeine Verwaltungspraxis et cetera). Eine Benachteiligung liegt vor, wenn Gleiches ungleich behandelt wird. Eine Benachteiligung liegt aber auch vor, wenn Menschen mit ungleichen Voraussetzungen gleich behandelt werden. Wir können hier zwischen unmittelbaren (direkten) und mittelbaren (indirekten) Diskriminierungsformen unterscheiden. (...) Mittelbare Benachteiligungen sind scheinbar neutrale Verhaltensweisen, Vorschriften und Regelungen, die für alle gelten. In der Praxis wirken

sich diese jedoch als Benachteiligung für bestimmte Gruppen aus. Diese kann mitunter sachlich gerechtfertigt sein.“

Statt die Wahrnehmung und die Berücksichtigung der Vielfalt als Verlust von Qualität zu diskutieren, kann ein produktiver Umgang damit zu einer Verbesserung der Studienprozesse führen, da weniger Zusatzangebote gemacht werden müssen und weniger flankierender Aufwand in der Lehre betrieben werden muss (siehe dazu u.a. Leichsenring, CHE-Consult). An einem „Norm(al)studenten“ festzuhalten, bedeutet auch, dass Kreativität und Leistungspotentiale derer, die nicht der Norm entsprechen, abgewertet, übersehen und verschenkt werden.

Damit Vielfalt, unterschiedliche Kompetenzen und Stärken auch als Innovations- und Gestaltungsfaktor begriffen werden können, müssen Lehrende in die Lage versetzt werden, produktiv damit umzugehen und so zukunftsfähige Lehre zu gestalten. Dabei sollen ihnen die Beschäftigung mit Gender- und Diversity-Aspekten ihrer Lehre helfen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Niedriger Frauenanteil in MINT-Fächern

Die MINT-Bereiche tragen zum einen mit vielen neuartigen Entwicklungen zur Wertschöpfung in Deutschland bei und bieten zum anderen spannende und vielfältige Beschäftigungsperspektiven. Jedoch sind Frauen in diesem Bereich weiterhin unterrepräsentiert. Zwar hat der Frauenanteil in den MINT-Studiengängen in den letzten Jahren beständig zugenommen, doch noch 2016 lag der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften nur bei 22,6% (1993: 14,6%) (CEWS). Zwar steigt die Zahl der Studierenden im MINT-Bereich kontinuierlich an, was angesichts des Fachkräftemangels auch dringend geboten ist, andererseits sind die Abbruchquoten in vielen Studiengängen nach wie vor sehr hoch.

Um MINT-Studiengänge sowohl für junge Männer als auch für junge Frauen attraktiv zu machen, müssen zukunftsweisende und interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsansätze in die Lehre integriert werden. Diversität muss aktiv aufgegriffen und in Lehre und Didaktik produktiv eingesetzt werden. Dies bedeutet, dass Teams und Lerngruppen bewusst integrativ gestaltet und die fachlichen Inhalte stärker als bisher in ihrer Bezogenheit auf andere

Wissensgebiete und ihre gesellschaftliche Bedeutung vermittelt werden. Viele Frauen (und möglicherweise auch eine große Anzahl Männer) fühlen sich von technischen Fragen eher angesprochen, wenn diese in einen Gesamtkontext eingebettet sind, aus dem Sinn und Nutzen der Technik erkennbar wird. Frauen haben im Durchschnitt ein stärkeres Interesse an fachübergreifenden und interdisziplinären Ansätzen. Studienangebote, die eine Verknüpfung zwischen Technik und anderen gesellschaftlich relevanten Fragen herstellen (wie Ökologie, Naturwissenschaften, Wirtschaft) ziehen sie eher an als die „klassischen“ Fächer wie Maschinenbau oder Elektrotechnik. Von einer Integration dieser Bezüge in die Lehrkonzepte profitieren nicht nur Studentinnen, sondern auch Studenten. Eine sinnvolle Erweiterung und Ergänzung der Lehrinhalte wird Studieninteressierte (und insbesondere junge Frauen) mit einem breiteren Interessensspektrum eher ansprechen und kann damit neue Studierendengruppen erschließen, die wiederum neue Impulse einbringen und damit die Kreativität und Innovationskraft erhöhen. (vgl. Schüller/Braukmann/Götttert 2016: 69-75)

1.3 Gender / Diversity

Gender und Diversity, was ist damit gemeint?

Gender

„Gender“ hat sich im deutschen Sprachraum als Fachbegriff für „Geschlecht“ etabliert, weil es nicht nur das biologische Geschlecht in den Blick nimmt, sondern auch die historisch, sozial und kulturell gewordenen und sich ständig verändernden Dimensionen von Geschlecht fokussiert, die in der Genderforschung analysiert werden. Ob ein Mensch als männlich oder weiblich identifiziert wird, entscheidet zum Beispiel darüber, welche Eigenschaften man dieser Person zuschreibt oder was sie sich selbst zutraut. So werden Männer häufiger mit technischer und Frauen eher mit sozialer Kompetenz assoziiert, was unter anderem dazu führt, dass sich viel zu wenig junge Frauen für ein Studium der Natur- oder Ingenieurwissenschaften entscheiden und in vielen sozialen Berufen Männer unterrepräsentiert sind. Kulturell verankerte und historisch gewachsene Prägungen sorgen dafür, dass viele Menschen – und darunter besonders viele Frauen – Technik als fremd und unverständlich empfinden und mitunter sogar eine

Technikfeindschaft entwickeln, die sich eine moderne Gesellschaft mit all ihren Herausforderungen nicht leisten kann.

Geschlechtszugehörigkeit kann über Lebenschancen entscheiden, wenn männliche Attribute höher gewertet werden als weibliche, oder wenn unterschiedliche Interessen nicht gleichermaßen gewichtet und berücksichtigt werden. Das ist ein Gerechtigkeits Thema, behindert aber auch den Fortschritt und schränkt die Problemlösungskompetenzen von Unternehmen und Gesellschaft ein (vgl. [hier](#)).

Diversity

„Diversity“ verweist auf die unterschiedlichen Eigenschaften, Fähigkeiten, Interessen und Potentiale von Menschen und bezieht sich dabei auf verschiedene Dimensionen wie Geschlecht, Herkunft, Alter, Behinderung und so weiter. Um diese Dimensionen sichtbar zu machen, wurde das sogenannte Diversity-Rad entwickelt.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

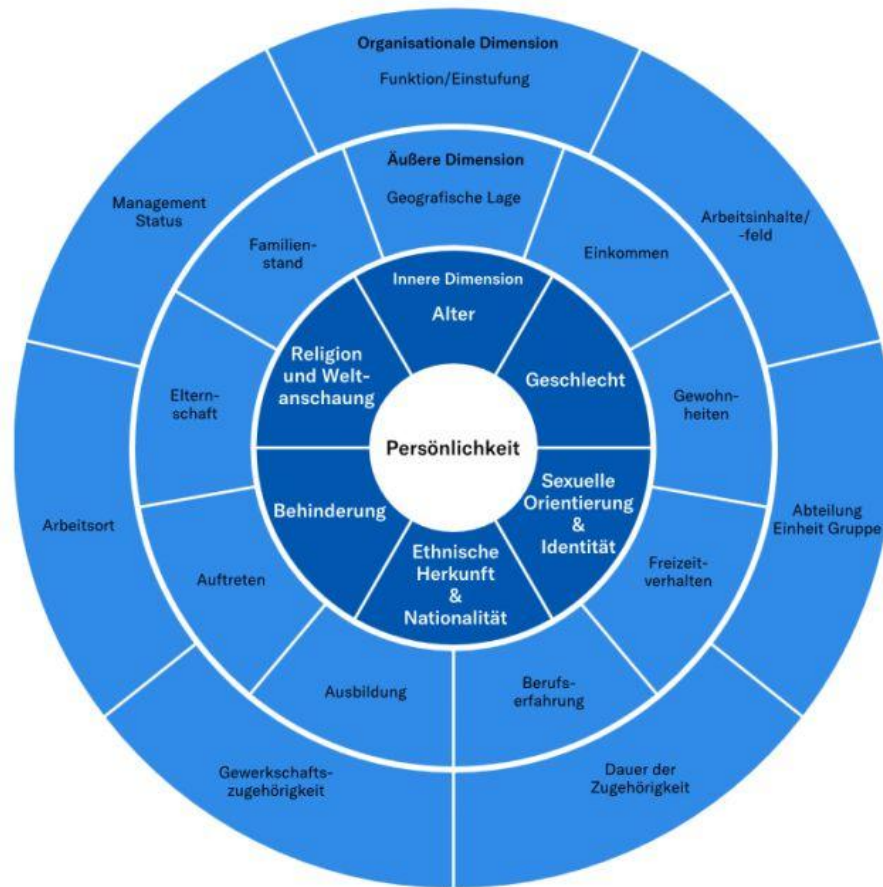


Abbildung frei nach Gardenswartz und Rowe: „4 Layers of Diversity“
(Quelle)

Gender als eine Dimension von Diversity wird im Rahmen dieser Homepage und der dazu gehörenden Handreichung vorrangig betrachtet. Um Diskriminierungen zu vermeiden, müssen neben Gender aber auch andere Diversitydimensionen in den Blick genommen werden.

Im Zusammenhang mit Diversity wird häufig auf „Diversity Management“ als zugehörigem Methodenbaukasten verwiesen. Dieses gilt als erfolgsversprechende Maßnahme für den Unternehmenserfolg, weil über „entsprechendes Management und Maßnahmen zur Personalentwicklung“ Bedingungen geschaffen werden „unter denen alle Beschäftigten ihre Leistungsfähigkeit und -bereitschaft uneingeschränkt entwickeln können“ (Cordes 2010. Online kostenfrei verfügbar [hier](#)). Die Beschäftigung mit Diversityfragen in der Hochschule geht aber über ein betriebswirtschaftliches Verständnis weit hinaus: In diesem Kontext geht es stärker um die Anerkennung von Vielfalt, Chancengleichheit, Nachteilsausgleich und den Versuch, Diskriminierungspotential zu

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

reflektieren und zu verringern sowie antidiskriminierende Strukturen zu entwickeln.

Beispiele:

„Sprechen Sie die Studierenden in großen Lehrveranstaltungen (ab 50 Personen) [mit niedrigem Frauenanteil] nicht einzeln an (,Guten Morgen, Frau Müller, meine Herren‘), sondern allgemein (,Hallo zusammen‘, ,Guten Morgen, meine Damen und Herren‘); einzelne Frauen in der Lehrveranstaltung und alle Studenten werden sonst auf die ,Sonderrolle‘ der einzelnen Teilnehmerin aufmerksam, die ,Sonderrolle‘ setzt sich fort; direkte Ansprache ist auch für schüchterne bzw. nicht muttersprachlich deutsche Studierende ein hoher Stressfaktor.“ (Handlungsempfehlung Elektrotechnik und Informatik).

Eine gender- und diversitygerechte Lehre nimmt die Vielfalt und Verschiedenheit von Studierenden und aber auch Lehrenden wahr, ohne dass sie diese abwertet. Stattdessen bemüht sie sich um den aktiven Abbau von Diskriminierung und Ungleichheit (vgl. [hier](#)):



Während in vielen geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlichen Fächern Genderfragen schon auf den ersten Blick plausibel erscheinen und auch in den meisten Curricula auftauchen, ist dies für die MINT-Fächer keineswegs selbstverständlich, gelten doch Technik und Naturwissenschaften als scheinbar ,neutrale‘, auf Naturgesetzen oder mathematischen Formeln fußende Bereiche. Jedoch ist mittlerweile unbestritten, dass die Lehr- und Studieninhalte in den MINT-Fächern auch Ergebnis kultureller und gesellschaftlicher Prozesse und Entscheidungen sind und diese auch sichtbar gemacht werden sollten. Gender- und Diversityfragen sind im Rahmen der MINT-Fächer sind vor allem in den Bereichen Fachgeschichte und

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Fachkultur, der Produktentwicklung und Kund innenorientierung, der Technikfolgenabschätzung und der Methodologie relevant. Aber auch bei epistemologischen Fragen sowie in der Forschung (z. B. in der Informatik oder im Maschinenbau) können Genderaspekte eine wichtige Rolle spielen.

Zum Weiterlesen:

- Auferkorte-Michaelis, Nicole; Linde, Frank (Hg.): Diversität lernen und lehren - ein Hochschulbuch. Verlag Barbara Budrich 2018, CC BY-SA 4.0. [Hier](#) kostenfrei verfügbar.
- Cordes, Mechthild: Gleichstellungspolitik: Von der Frauenförderung zum Gender Mainstreaming. VS Verlag 2010. S. 924-932. S. 929. [Hier](#) kostenfrei verfügbar.

1.4 Gleichstellungsaspekte

Genderaspekte in die Lehre zu integrieren hat auch eine gleichstellungspolitische Dimension.

Chancengleichheit und Chancengerechtigkeit

Chancengleichheit und Chancengerechtigkeit im Bildungssystem bedeutet auch, dass alle gesellschaftlichen Gruppen gleichermaßen auf allen Ebenen vertreten sind. Stellt sich heraus, dass bestimmte Gruppen unterrepräsentiert sind (bspw. Frauen oder Menschen aus nicht-akademischen Familien) ist es sinnvoll und geboten, Fördermaßnahmen zu entwickeln mit dem Ziel, diese Unterrepräsentanz zu beseitigen. Die Pflicht des Staates, in Sachen Gleichstellung von Männern und Frauen tätig zu werden, ergibt sich letztlich aus Artikel 3 des Grundgesetzes:

„Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Der Staat fördert die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern und wirkt auf die Beseitigung bestehender Nachteile hin.“

Es ist daher wichtig, zu hinterfragen, welche Strukturen es verhindern, dass bestimmte Gruppen, in diesem Zusammenhang insbesondere Frauen, in den MINT-Fächern unterrepräsentiert sind. Mittelbare und unmittelbare Diskriminierungen können verhindern, dass Frauen sich für bestimmte Studiengänge interessieren oder sie erfolgreich abschließen. Eine fehlende Ansprache durch einseitige

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Bildauswahl oder eine nicht-gendergerechte Sprache, bauliche Strukturen, alltägliche oder abwertende Bemerkungen, die die Motivation oder die Fähigkeiten von Frauen in Zweifel ziehen, sexistische Verhaltensweisen und vieles andere können Frauen demotivieren oder ihren Studienerfolg beeinträchtigen. Dies gilt im Übrigen auch für Männer, die möglicherweise nicht dem ‚Idealbild‘ eines Ingenieurs entsprechen.

Die Verpflichtung der Hochschulen, Diskriminierung abzubauen und Chancengleichheit zu erhöhen, ist in vielen Hochschulgesetzen, Gleichstellungsgesetzen und letztlich im AGG verankert.

Gender- und Diversitykompetenz

Gute Lehre bedeutet, alle Studierenden gleichermaßen und vorurteilsfrei zu fördern und sie darin zu unterstützen, ihre Kompetenzen und Fähigkeiten frei zu entfalten. Dies setzt das Bewusstsein oder die Bereitschaft voraus, die Diversität von Studierenden nicht als Problem, sondern als Bereicherung zu begreifen, eigene Stereotype und Vorurteile immer wieder zu hinterfragen, insbesondere bei der Leistungsbewertung, und daraus

neue Verhaltensweisen und Methoden zu entwickeln, die Ungleichheiten abbauen anstatt sie zu verstärken. Dies wird auch als Gender- und Diversitykompetenz bezeichnet.

Zentrale Elemente sind die Dimensionen: *Wissen*, *Wollen* und *Können*. Das *Wissen* beinhaltet Kenntnisse über Geschlechter- und Machtverhältnisse in der Gesellschaft sowie deren Bedeutung und Wirkung im eigenen Fachgebiet und im jeweiligen Berufsfeld. Das *Wollen* zeigt sich in der Bereitschaft, diese zu verändern. Und das *Können* bezeichnet die Fähigkeit, gendersensibel zu arbeiten durch die Kenntnis von Methoden und Instrumenten, um Stereotype sichtbar zu machen, ihre Wirkung zu verringern und Chancengleichheit zu erhöhen.

Wie groß der Einfluss von unbewussten Denkmustern, Bildern und Stereotypen ist, zeigen beispielsweise Versuche mit anonymisierten Bewerbungsverfahren, die oft völlig andere Ergebnisse bringen als Verfahren, in denen Fotos (und damit z.B. das Geschlecht oder das Aussehen) und Namen (und damit beispielsweise die Herkunft) nicht unkenntlich gemacht sind.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

In Gender- und Diversitytrainings oder Anti-Bias-Trainings werden solche Muster sichtbar gemacht und bearbeitet, sie erweitern den Blick und werden in vielen Weiterbildungsprogrammen der Hochschulen, aber auch in außeruniversitären Bildungseinrichtungen in großer Breite angeboten.

Eine Liste von Anbietern von Diversity- und Anti-Bias-Trainings finden Sie [hier](#).

Mehr zu Gender- und Diversitykompetenz im [Gender-Glossar der Universität Leipzig](#).

Doch nicht nur Lehrende sollten über Gender- und Diversitykompetenz als Schlüsselkompetenz verfügen, sie sollten sie auch den Studierenden vermitteln können. Viele von ihnen werden später in Leitungsfunktionen oder in Unternehmen tätig sein, die sich durch eine hohe Diversität ihrer Mitarbeiter_innen auszeichnen. Oder sie müssen sich auf unterschiedlichste Bedarfe ihrer Kundinnen und Kunden einstellen. Auch von Ingenieurinnen und Ingenieuren werden eine gute Kommunikationsfähigkeit und die Befähigung

erwartet, in gemischten Teams arbeiten zu können. Hierfür ist Gender- und Diversitykompetenz eine unverzichtbare Voraussetzung.

1.5 Ihre Lehre

Gender- und Diversity-Inhalte können auf unterschiedliche Weise in die Lehre der Hochschulen implementiert werden. Das von Pia Garske entwickelte Schaubild der [Toolbox Gender und Diversity der FU Berlin](#) zeigt die verschiedenen Ebenen, auf denen sowohl fachspezifisch als auch fachübergreifend Genderthemen in einzelne Lehrveranstaltungen, in ganze Fächer oder in Studiengänge integriert werden können. In der Grafik unten sind die Handlungsfelder, die vor allem die unmittelbare Lehrtätigkeit tangieren, rot unterlegt.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



(Quelle: CC Pia Garske BY-NC-SA, Toolbox Gender und Diversity der FU Berlin)

Im Folgenden schlagen wir mögliche Bereiche vor, in denen sich auch ohne großen Aufwand Inhalte in die Lehre integrieren lassen, die sie gendergerechter machen. Dies ist in fast allen Disziplinen der Natur-

und Ingenieurwissenschaften möglich. Detailliertere fachspezifische Zugänge finden sie [hier](#).

Fachgeschichte und Fachkultur

Jede Disziplin lässt sich historisch verorten und es kann reflektiert werden, wie sich das im Fach hegemoniale Wissenschaftsverständnis geformt hat, auf welche Bilder, Begriffe und Symboliken es zurückgreift und wie diese geschlechtlich codiert und kulturell bedingt sind. [Mehr...](#)

Produktentwicklung und Kund_innenorientierung

Die Planung und Herstellung von Technik ebenso wie ihre Anwendung finden im Rahmen gesellschaftlicher und kultureller Verhältnisse statt, in denen um Ressourcen und Machtpositionen sowie Marktanteile verhandelt und gestritten wird. [Mehr...](#)

Technikfolgenabschätzung: Themen, Methoden und Fragestellungen neu denken

Ob und wie Technik in der Gesellschaft eingesetzt wird, welche Folgen für Umwelt, Gesellschaft und Politik damit verbunden sind, ob sie allen oder nur wenigen in Zukunft zu Gute kommt, diese Fragen

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

versucht die Forschung zu Technikfolgenabschätzung zu beantworten. [Mehr...](#)

Methoden und Werkzeuge

Zusammenstellung von Links zu Methoden und

Weiterbildungsangeboten für die Thematisierung von Gender- und Diversity innerhalb der Lehre. [Mehr...](#)

1.5.1 Fachgeschichte und Fachkultur

Jede Disziplin lässt sich historisch verorten und es kann reflektiert werden, wie sich das hegemoniale Wissenschaftsverständnis des Faches geformt hat, auf welche Bilder, Begriffe und Symboliken es zurückgreift und wie diese geschlechtlich codiert und kulturell bedingt sind.

Auch wenn es auf den ersten Blick nicht so aussieht: In der Geschichte jeder Disziplin gab und gibt es auch Frauen, die zur Weiterentwicklung von Forschung und Entwicklung beigetragen haben. Sie sichtbar zu machen, zeigt Studierenden, dass es nicht vom Geschlecht abhängt, zu welchen Leistungen jemand fähig ist, dass es aber häufig gesellschaftliche oder kulturelle Gründe waren, die die

Leistungen von Frauen oder von Menschen, die von Diskriminierung betroffen sind (z. B. Rassismus) unsichtbar gemacht haben. Für weibliche Studierende können diese Beispiele Role-Models aufzeigen, an denen sie sich orientieren können.

In unseren Beschreibungen der [einzelnen Fächer](#) findet sich eine Vielzahl von Beispielen historischer oder noch lebender weiblicher Persönlichkeiten, die in ihren jeweiligen Fachgebieten außergewöhnliche Leistungen vollbracht haben.

Neben biographischen Zugängen bietet auch die Darstellung der Geschichte der Fachdisziplin eine Fülle von Möglichkeiten, auf den beschränkten Zugang von Frauen zu diesem Bereich hinzuweisen und dabei zu verdeutlichen, dass es nicht ‚*naturgegeben*‘ ist, dass Frauen dort jahrzehntelang unterrepräsentiert waren oder dass es Teil der Formierung der Fachdisziplin oder von Professionalisierungsprozessen war, Frauen auszuschließen und sie auf ein ‚*männliches*‘ Erscheinungsbild auszurichten. Tanja Paulitz hat dies in ihrem Buch „Mann und Maschine“ (2012) exemplarisch für den Maschinenbau in den Jahren 1850-1930 nachgewiesen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Auch für die Bildungs- und Hochschulgeschichte lässt sich dies belegen: So beschloss noch vor der eigentlichen Anerkennung Technischer Hochschulen die Eisenacher Rektorenkonferenz Ende des 19. Jahrhunderts den Ausschluss von Frauen vom Ingenieurstudium – und das, obwohl bereits Frauen, vor allem Lehrerinnen, als Studentinnen und Gasthörerinnen in technischen Lehrveranstaltungen saßen. Mit der Einführung eines Vorpraktikums Anfang des 20. Jahrhunderts (nach der Anerkennung der Technischen Hochschulen und nach der Einführung des Frauenstudiums in Deutschland) wurde die Exklusion von Frauen noch verstärkt, da sie körperlich als zu schwach für praktische Ingenieurarbeit galten und dies dem gesellschaftlichen Rollenverständnis der damaligen Zeit auch nicht entsprach.

Mit Ilse Knott-ter Meer wurde 1925 die erste Maschinenbauingenieurin im VDI aufgenommen.

Mit dem „Sputnik-Schock“ 1957 wurde aus bildungsökonomischen Gründen die Politik der Chancengleichheit in der Bildung eingeführt (zur Steigerung des Studierendenanteils insgesamt und in den Ingenieurwissenschaften im Besonderen) und direkt auf die

Steigerung der Frauenanteile in Natur- und Ingenieurwissenschaften ausgedehnt (heute sprechen wir von den MINT-Fächern).

Dass die Politik den Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften auch in anderer Richtung beeinflussen kann, zeigt das Beispiel vieler früherer Ostblockstaaten vor 1991, in denen der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften deutlich höher war als im Westen. Hintergrund war die staatliche Förderung der Berufstätigkeit von Frauen wegen Fachkräftemangels, verbunden mit einem umfassenden System von Kinderbetreuungsmöglichkeiten.

Zum Weiterlesen:

- Ihsen, Susanne (2013): Zur Professionalisierung des Ingenieurberufs in Deutschland. Technik ist männlich? In: die hochschule, H. 1.
- Paulitz, Tanja (2012): Mann und Maschine. Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850–1930. Bielefeld.
- Zachmann, Karin (2004): Mobilisierung der Frauen. Technik, Geschlecht und Kalter Krieg in der DDR. Frankfurt a.M.

1.5.2 Produktentwicklung und Kund_innenorientierung

Die Planung und Herstellung von Technik ebenso wie ihre Anwendung finden im Rahmen gesellschaftlicher und kultureller Verhältnisse statt, in denen um Ressourcen und Machtpositionen sowie Marktanteile verhandelt und gestritten wird. Welche Technik wie, wofür und durch wen genutzt wird und wer davon profitiert, wird von diesen Rahmenbedingungen beeinflusst. Auch dies sind Felder, in denen Gender oder auch Dimensionen sozialer und kultureller Unterschiede wie z.B. Alter, Behinderung, soziale Herkunft etc. relevant sind.

Das sogenannte ‚Gendermarketing‘ ist ein Beispiel dafür, wie unterschiedliche Käufer_innengruppen getrennt voneinander angesprochen werden. Dabei wird als Kaufanreiz an ihre Geschlechtszugehörigkeit appelliert. Allerdings werden dabei vielfach lediglich Geschlechterstereotype reproduziert (Beispiel: Playmobil oder Lego für Mädchen und für Jungen). Herrschafts- und Machtverhältnisse, gesellschaftliche Ausschlüsse und falsche Zuschreibungen werden damit nicht angetastet, sondern eher verfestigt.

Gender- und Diversityaspekte in der Produktentwicklung oder im Hinblick auf Nutzer_innen von Technik zu berücksichtigen, bedeutet jedoch etwas Anderes. Es bedeutet, Technik für Menschen mit unterschiedlichsten Fähigkeiten, Kenntnissen und Bedürfnissen dem Zweck entsprechend leicht bedienbar, handhabbar und sicher zu machen. Um dies zu erreichen, ist es notwendig, die unterschiedlichen Blickwinkel und Lebensumstände verschiedener Ziel- und Nutzer_innengruppen schon in die Technikentwicklung einzubringen, um so bei Produkten, Dienstleistungen sowie in Forschung und Entwicklung ein möglichst hohes Maß an Qualität zu erreichen (so zum Beispiel die Entwicklung von Kurz(K)- und Lang(L)-Größen bei Hosen für unterschiedliche Körpergrößen). Ein Beispiel für die Berücksichtigung der unterschiedlichen Diversitydimensionen ist ein Forschungsprojekt, das sich mit der Infrastruktur eines Flughafens auseinandersetzt und dabei die unterschiedlichen Faktoren herausstellt, die bei der Nutzung eine Rolle spielen. In dem Beispiel geht es speziell um ‚Caregiver‘, also pflegende oder versorgende Personen, die z.B. mit Kindern oder Älteren reisen (vgl. [hier](#)).

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Value Added 1: Researching the Needs of Caregivers and Available Airport Infrastructure

People traveling by air for business or professional purposes may travel with children (Urry, 2007). Several effects of long-distance travel on family life have been described (Espino et al., 2002). Major institutions, such as Stanford University, provide junior faculty with grants applicable to "reasonable dependent care expenses" if dependents must accompany them on trips. Such funding may also be used to support "dependent care at a conference or research site" (Stanford University, 2012). For these reasons, the ICS will be enhanced if it provides information concerning care facilities. In airports, this may include lactation or quiet bottle-feeding rooms, changing rooms, play areas, etc. In arrival cities, this might include information about parks and playgrounds, child activity centers, childcare services and emergency pediatric health care.

Method: Analyzing Intersecting Factors

Researchers can apply this method by:

1. Studying the demographics of travelers who fly with dependents (children, elderly persons, etc.). The proportion of travelers who travel as caregivers should be disaggregated by variables such as:

- Sex
- Age
- Relationship to dependent (mother/father, other relative, etc.)
- Main trip purpose (business or leisure)
- Travel route (origin and destination)
- Native language
- Type of employment (field of work, seniority, private-sector/public-sector/academic), etc.
- Level of employer's support (if any) for traveling with dependents (Private Communication, 2012).

Such information could be obtained through surveys, which would be designed to capture the behaviours of diverse groups of travelers. For example, academic workers might be more likely to travel with children than private-sector workers, and a survey which captured only private-sector workers would then be non-representative.

2. Compiling information on the availability of childcare facilities (lactation rooms, changing rooms, etc.) in various airports, possibly including air traveler's evaluations of the quality of these facilities. Currently, the IC-IC project has benchmarked the quality of information available to travelers at several airports and other transit facilities (such as train and metro stations). This benchmarking could be expanded to include variables related to childcare—see image below.

(Quelle: Stanford University: Gendered Innovations)

Auch das folgende Beispiel zur Barrierefreiheit eines Kopierers zeigt, was bei der Konstruktion von Geräten für unterschiedliche Nutzergruppen zu beachten ist.



(Quelle: Georgia Tech Institute: Accessibility Assistant)

Ein prominentes Beispiel sind kleine, handliche Akkuschauber, die zuerst von der Firma Bosch unter dem Produktnamen Ixo im Hinblick auf Frauen als Kundinnen entwickelt wurden. Die hohen Verkaufszahlen zeigen, dass es keineswegs nur Frauen sind, die diese Geräte kaufen, sondern viele andere Menschen, die das geringe Gewicht (bei weniger Kraft), den kleineren Griff (für kürzere Hände) und die praktische Handhabung schätzen.

1.5.3 Technikfolgenabschätzung: Themen, Methoden und Fragestellungen neu denken

Ob und wie Technik in der Gesellschaft eingesetzt wird, welche Folgen für Umwelt, Gesellschaft und Politik damit verbunden sind, ob Technik in Zukunft allen oder nur wenigen zu Gute kommt, diese

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Fragen versucht die Forschung zu Technikfolgenabschätzung zu beantworten. Geschlechter- und Diversityfragen spielen hier ebenfalls eine bedeutende Rolle, da unterschiedliche Lebensbedingungen und Lebenslagen auch unterschiedliche Betroffenheiten oder einen unterschiedlichen Zugang zu Ressourcen nach sich ziehen.

Die Herausforderungen der Industrie 4.0, mit der zu erwartenden, immer umfassenderen Digitalisierung der Gesellschaft, der Energiewende, der zunehmenden Ressourcenknappheit, der Globalisierung und des Klimawandels, werfen eine Vielzahl von gesellschaftspolitischen und sozialen Fragen auf, denen sich auch die MINT-Fächer nicht entziehen können. Verantwortung, Nachhaltigkeit, Interkulturalität und Fragen der Technikfolgenabschätzung sollten Teil künftiger Lehre an Hochschulen sein, um auf die zu erwartenden Veränderungen gut vorbereitet zu sein und sie mitgestalten zu können. Forschen, Lehren und Lernen muss auch jenseits kurzfristiger Verwertungslogiken stattfinden und sich der eigenen Historizität bewusst sein, wie u.a. Schiebinger (2001: 477) feststellt. An dieser Stelle sind die Erkenntnisse der Gender Studies äußerst instruktiv, da sowohl inter-

und transdisziplinäre Arbeitsweisen als auch Fragen nach Technikfolgenabschätzung und Technikentwicklung sowie der Zusammenhang mit gesellschaftlichen Herausforderungen eine lange Tradition in den ‚sciences technology society studys‘ haben. Der angestrebte Bezug auf postkoloniale Technikforschung, die sich unter anderem auf Erkenntnisse feministischer Auseinandersetzungen mit Technologieentwicklung berufen, soll den Lehrenden (und Studierenden) der MINT-Fächer neue Denkhorizonte öffnen und dazu anregen, sich mit Genderfragen und deren Zusammenhang mit Techniknutzung und Technikentwicklung auseinanderzusetzen.

Literatur:

- *Schiebinger, Londa L. (2001): Creating Sustainable Science. In: Muriel Lederman und Ingrid Bartsch (Hg.): The gender and science reader. London, New York, S. 466–482.*

1.5.4 Methoden und Werkzeuge

Hier finden Sie Methoden und Weiterbildungsangebote für die Thematisierung von Gender- und Diversity innerhalb Ihrer Lehre (Zusammenstellung der Toolbox Gender und Diversity der FU Berlin):

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- **Anti-Bias-Werkstatt** in Berlin. Hier finden sie ausführliche Erläuterungen zum Anti-Bias-Ansatz, sowie Hinweise auf entsprechende Weiterbildungen.
- **Aus:Schluss - Barrierefrei veranstalten (pdf)** Broschüre des ak moB. Hier finden Sie Hinweise zur barrierefreien Planung und Organisation von Veranstaltungen (kann auch für Lehrveranstaltungen genutzt werden).
- **Baustein zur nicht-rassistischen Bildungsarbeit** des DGB. Einführung, Themen und Methoden (vergriffen).
- **BER - Landesnetzwerk der Berliner entwicklungspolitischen Nichtregierungsorganisationen** Hier finden sich kritische Handreichungen v.a. zum Feld "Internationale Zusammenarbeit und Entwicklung".
- **Deutsches Institut für Menschenrechte** Hier finden Sie einführende Erläuterungen zum Thema Menschenrechtsbildung, sowie Bildungsmaterialien für die Anwendung im Unterricht.
- **Dissens e.V.** beschäftigt sich besonders mit geschlechterreflektierter Arbeit mit Jungen in der Schule. Hier finden Sie u.a. Hinweise zu Fortbildungen und Ergebnissen verschiedener Forschungsprojekte.
- **Geschlechterreflektierende Bildungsarbeit** der DGB-Jugend. Einführung, Themen und Methoden (vergriffen).
- **Informations- und Dokumentationszentrum für Antirassismusbildung e.V.** (IDA e.V.). Hier finden Sie u.a. Publikationen zur diversitätsbewusster Bildungsarbeit.
- **i-Päd - Initiative intersektionale Pädagogik** Hier finden Sie Hintergrundtexte und Materialien zu intersektionaler Pädagogik, Inklusion und Vorurteilsbewusster Bildung.
- **Institut Social Justice und Diversity** Hier finden Sie eine ausführliche Erläuterung zur Methodik des Social Justice Trainings, sowie Angebote für entsprechende Weiterqualifizierungen.
- **Mangoes and Bullets** - Seite des glokal e.V. - Projekts mit Sammlung von (nicht nur Bildungs-) Materialien zu verschiedenen Herrschaftsverhältnissen.
- **Methodenhandreichung** zum Projekt "Der Vielfalt gerecht werden. Diversity in Ausbildung und Beruf" des Bildungsteams Berlin-Brandenburg.

- **Pearls Erasmus+ Projekt** - Handbuch des Instituts für Didaktik der Demokratie (Leibniz Universität Hannover) und des Institute for Civic Education für die Aus- und Fortbildung von Lehrer*innen mit Methoden zu den Schwerpunkten "Inklusion von Roma-Schüler*innen" und "Umgang mit Heterogenität im Unterricht" (Manual also available in English)
- **Portal Globales Lernen** - Datenbanken, Methodensammlungen und Bildungsmaterialien.
- **Portal Intersektionalität** Hier finden sie neben Einführungstexten zu Intersektionalität und Diversity unter Methodenlaboratorium einen Methodenpool zu Intersektionalität, außerdem die Dokumentation einer Methodenkonferenz aus dem Jahr 2012.
- **Rassismuskritischer Leitfaden (pdf)** des Projekts "Lern- und Erinnerungsort Afrikanisches Viertel, Berlin" (Autor*innenkollektiv Rassismuskritischer Leitfaden).

1.6 Gender-Toolboxen

Eine Klassifizierung und Beschreibungen bestehender Gender-Toolboxen.

An verschiedenen Hochschulen wurden Toolboxen entwickelt, die virtuelle Werkzeugkoffer darstellen, die bei der Umsetzung einer gender- und diversitybewussten Lehre helfen. Wir haben einige der bestehenden, kostenfrei im Netz zugänglichen Toolboxen mit informativen Kurztexten versehen und nach Fächern sortiert. Die Toolboxen arbeiten mit vielfältigen Beispielen, die für die eigene Lehre angepasst oder übernommen werden können und geben konkrete Hinweise, z.B. für die genderbewusste und -gerechte Sprachgestaltung, die Nutzung von Bildern sowie die Literatur- und Beispielauswahl. Oft enthalten sie auch Checklisten für Gender- und Diversitykompetenz in Lehre, Forschung und Entwicklung, Glossare und/oder weiterführende und vertiefende Literaturhinweise. Ziel dieser Angebote ist es, Ihnen als Lehrenden zu ermöglichen, Ihre Lehrinhalte auf Genderinhalte hin zu überprüfen und gegebenenfalls zu ergänzen bzw. zu verändern.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Sortiert haben wir chronologisch, nur die englischsprachigen Angebote finden sich am Ende der Zusammenstellung. Die Visualisierungen sind Ausschnitte der jeweiligen Publikation, die hoffentlich Lust auf Mehr machen!

FU Berlin: Toolbox Gender und Diversity in der Lehre (Nov 2016 - laufend)

Das Projekt versammelt in Form eines **Online-Portals** Handreichungen und Informationen zu gender- und diversitybewusster Lehre. Ausführlich werden Leitlinien für eine **machtkritische** Lehre dargelegt. Ein Einstiegsvideo erklärt die Relevanz von gender- und diversitybewusster Lehre (auch auf **Englisch** verfügbar). Es finden sich fachspezifische Zugänge zu **MINT – Fächern allgemein, zu Biologie, Chemie, Informatik und Mathematik**. Fächerübergreifend gibt es mögliche Zugänge wie berufsfeldbezogene Fragen von Gender und Diversity, Wissenschaftskritik der Fachdisziplin sowie Anwendung und Nutzung wissenschaftlicher Ergebnisse. Glossare, rechtliche Rahmenbedingungen und Fortbildungsmöglichkeiten finden sich

ebenso wie ein Starter-Kit mit Hinweisen für eine gender- und diversitätswisende **Sprache** und **Bildnutzungshinweisen**.



Hinweis: Zum Ausdrucken oder übersichtlichen Betrachten der gesamten Informationen auf „alles einblenden“ klicken.

Thüringer Hochschulen: (GeniaL) Gender und Diversity in Lehre und Forschung (2015)

Hierbei handelt es sich um eine in sich abgeschlossene **Handreichung** im PDF-Format mit fachübergreifenden Hinweisen für Lehre und Forschung. Darin enthalten sind **Checklisten** und einführende Texte. **Gender, Diversity** und **Intersektionalität** werden einführend erklärt, **Inklusion** ebenfalls.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



Checkliste A) Handlungsfeld Themen und Inhalte

- Sind gender- und diversitybezogene Aspekte in den ausgewählten Themen und Inhalten berücksichtigt und enthalten?
- Anhand welcher Schwerpunktsetzungen lassen sich Gender- Diversity-Perspektiven herausarbeiten und verdeutlichen?
- Welche Gender- und Diversity Aspekte werden sichtbar und bearbeitet – gibt es noch „blinde Flecken“?
- Sind Spielräume für die Darstellung von Geschlechtsvielfalt gegeben?
- Welche „Botschaften“ in Bezug auf Gender und Diversity werden durch die Themenwahl

In dieser Handreichung wird **nicht binär** argumentiert, sondern **intersektional** und zusätzlich finden sich auch eindeutige Hinweise auf die Notwendigkeit für **Gleichstellungsmaßnahmen**.

„Menschen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Fähigkeiten und Merkmale innerhalb einer Geschlechterkategorie prinzipiell viel stärker als zwischen den Geschlechtern. Gebildete Geschlechtsgruppen sind nicht homogen. Es gibt vielfältige Geschlechter im Sinne von ‚Queerversity‘. Es darf zu keiner Essenzialisierung oder Naturalisierung von Gender-Diversity im Forschungsprozess kommen.“

Und später:

„Im bestehenden Wissenschafts- und Forschungssystem nehmen Frauen nach wie vor eine marginalisierte, d.h. horizontale wie vertikal segregierte Position ein (Deutscher Bundestag, 2014:17; EU 2015). Unter dem Aspekt von Chancengleichheit und Gleichstellung gilt es, dies zu verändern. Gleichmaßen gilt es, die Rahmenbedingungen von Forschung, ihre personen- und kontextabhängigen Positionen, Perspektiven und Kategorisierungen kritisch zu analysieren und auf mögliche Ausschlüsse und Verzerrungen aufgrund des Geschlechts (Gender-Bias) sowie weiterer sozialer Kategorisierungen hin zu überprüfen.“

Frau Dr. Probstmeyer hat ihre Dissertation zu diesem Projekt geschrieben, darin findet sich auch eine Abbildung der konzipierten Toolbox (S. 132): Probstmeyer, K. (2016). *Gendersensibilität von Lehrveranstaltungen des ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudiums: Voraussetzungen, Umsetzung und Evaluation von Vorlesungen an der Technischen Universität Ilmenau* (Dissertation). Ilmenau: Universitätsverlag **[Volltext]**.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Bezüglich **Sprache** wird ein Verweis gemacht auf den **Sprachleitfaden** des Thüringer Kompetenznetzwerks Gleichstellung



Gender-Check
Haben Sie beim Verfassen Ihres Textes alle Personen gleichermaßen berücksichtigt? Bei der abschließenden Prüfung hilft der Gender-Check:

- Sind meine Ausführungen übersichtlich und lesefreundlich?
- Habe ich alle Menschen, die meiner Zielgruppe angehören, gleichberechtigt angesprochen bzw. habe ich berücksichtigt, dass die Menschen, die ich ansprechen möchte, unterschiedlichen Geschlechtern angehören?
- Vermeide ich, dass sich Personen durch meine Formulierung, Darstellungsform und Bilderauswahl diskriminiert fühlen könnten?
- Schließe ich durch meine Wortwahl auch alle Personengruppen (zum Beispiel Frauen, Männer, Trans*-Personen, Inter*-Personen) ein?
- Habe ich auf geschlechterstereotype und klischeehafte Formulierungen verzichtet? (zum Beispiel: Geschäftsführung statt Geschäftsführer, Eltern-Kind-Turnen statt Mutter-Kind-Turnen, Geburtsname statt Mädchename)
- Habe ich bei der Erstellung von Formularen berücksichtigt, dass es Menschen gibt, die sich weder der Kategorie „Mann“ noch der Kategorie „Frau“ zuordnen lassen bzw. zuordnen wollen?

Uni Fribourg (Schweiz): **Geschlechtergerechte Hochschullehre** (2010-2013)

Hier wird ein **Online-Tool zur fachübergreifenden Selbstevaluation und Weiterbildung** in geschlechtergerechter Hochschullehre zur Verfügung gestellt. Dabei wird ein impliziter und ein expliziter Ansatz unterschieden sowie erklärt und die Lehrenden können z.B. ihre

Lehr- und Lernmethoden evaluieren. Die Informationen, die zusätzlich gegeben werden, und auch das dazugehörige **Glossar** sind ausführlich und empfehlenswert.

Home / Einführung

Geschlechtergerechte Hochschullehre Online-Tool zur Selbstevaluation und Weiterbildung

Warum geschlechtergerechte Hochschullehre?

Die Qualität von Hochschullehre misst sich heute auch daran, ob sie die Chancengleichheit zwischen den Geschlechtern fördert. Gute Hochschullehre schafft für Frauen und Männer optimale Bedingungen für den Erwerb von Wissen und Qualifikationen und trägt damit zum Abbau von ungleichen Bildungs- und Aufstiegschancen bei.

Allerdings ist die **geschlechtergerechte** Gestaltung der Hochschullehre kein einfaches Vorhaben, denn sie erfordert einen spezifischen Blick auf die eigene Praxis als Lehrperson. Dieses Tool soll Sie dabei begleiten. Es wurde entwickelt, um Sie bei der Selbstreflexion Ihrer Praxis als Hochschullehrerin oder Hochschullehrer und der Entwicklung einer geschlechtergerechten Lehre zu unterstützen.

Dieses Online-Tool hat zum Ziel:

- Sie zur Selbstevaluation Ihrer Lehre im Hinblick auf Genderaspekte anzuregen,
- Ihnen Ressourcen zur Entwicklung von Kompetenzen im Gender-Bereich anzubieten,
- Sie im Umgang mit einem heterogenen studentischen Publikum zu unterstützen,
- und damit die Qualität Ihrer Hochschullehre zu fördern.

Weiterhin enthält die Seite Hinweise zu **geschlechtergerechter Sprache**, auch für **Englisch**.

Beuth HS für Technik Berlin: **Gender Toolbox Broschüre** (Juli 2012)

Dies ist eine in sich abgeschlossene Handreichung im PDF-Format (auch als gedruckte Broschüre erhältlich), erstellt von Susanne Ihsen und Antje Ducki, die **Genderforschung über Ingenieurwissenschaft**,

Genderforschung in den Ingenieurwissenschaften und **Genderforschung in der Technik** zusammenfasst. Sie enthält auch Informationen zu gendersensibler **Lehre** (inkl. gendersensibler **Sprache**). Für die Fächer **Elektrotechnik und Informationstechnik, Raumplanung, Stadtplanung** und **Umweltwissenschaften** werden genderorientierte Lehr- und Studienziele sowie Lehrinhalte aufgeführt. In der Broschüre finden sich außerdem Informationen und Anleitungen zu Methoden zur Teambildung im Seminar (für alle Fächer geeignet, nicht fachspezifisch), genderorientierter Projektplanung, genderdifferenzierter Veranstaltungsplanung, Qualitätskriterien der Mediennutzung. **Checklisten** für Gender-Kompetenz in der Lehre, Forschung und Entwicklung und Diversity Management finden sich darin ebenso wie ein Glossar.



In der Broschüre geht es ausführlich um **Frauen in durch Männer geprägten Fachkulturen** und diesbezügliche Erkenntnisse:

„Frauen und Männer haben oft unterschiedliche Herangehensweisen an Problemstellungen und steuern unterschiedliche Lösungsansätze und kreative Ideen bei. Außerdem legen beide Gruppen auf unterschiedliche Funktionalitäten besonderes Augenmerk. Das gesamte Curriculum kann davon profitieren, dass Frauen ein verstärktes Interesse an fachübergreifenden, innerfachlich kombinierten und interdisziplinären Ansätzen haben.“

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Stadt Wien: Leitfäden für gendersensible Didaktik (2003-2005)

Diese, von Mitgliedern der Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung der Universität Klagenfurt verfasste Leitfäden sind jeweils in sich abgeschlossene Handreichungen im PDF-Format.

TABELLE: LITERATURBEISPIELE FÜR DIE EINBEZIEHUNG VON GENDER IN LEHRINHALTE

Disziplinenbündel Ebenen des Gender Enrichment	Geistes- und Kulturwissen- schaften	Sozial-, Rechts- und Wirtschafts- wissenschaften	Medizin, Psycholo- gie und Pädagogik	Naturwissen- schaften und Technik	Disziplinen-unab- hängige soziale Kompetenzen
„Lexikonarbeit“ (Handbücher, Einführungen)	Krause Ellen (2003) Haug Frigga (2002)	Becker-Schnuff Regina, Knapp Gudrun-Alex (2002) Becker Ruth, Kortendiek Beate (2004) Haug Frigga (2003)	Rieder Anja, Löffl Brigitte (2004)	Fell Ulrike (1995), weiterführend: Keller Evelyn Fox (1988 u. 1995) sowie Orland Barbara, Scheich Elvira (Higmen) (1995) Schnitz Sigrid, Schnef Britta (Higmen) (2004)	Giesecke Wilfried (Hgin.) (2001) Duschek Eveline u.a. (2009)
Inhalte, die beide Perspektiven (Frauen und Männer)	Ariks Philippe, Duby Georges (1989) Zinssem Vera (2000)	Holzweber Elisabeth (2002)	Winnicott Donald W. (2002)	Jordanova Ludmila J. (1988)	Gechale Mechthild, Wetterau Karin (Higmen) (2000)

Teil 1 befasst sich mit **fachübergreifenden** Grundlagen der Gendersensibilität in der Lehre.

Teil 2 zeigt anhand von inhaltlichen Einführungen und anwendungsorientierten Beispielen auf, wie im Lehr- und Lernprozess selbst, in der Interaktion von Lehrenden und Lernenden,

Gendersensibilität erhöht werden kann.

Teil 3 skizziert wie sich Gendersensibilität in Organisationen, die Lehre anbieten, verankern lässt.

Weiterhin enthalten die Leitfäden fachübergreifende **Checklisten** zu **gendergerechtem Sprachgebrauch**, zu Gendersensibilität bei der **Erstellung von Lehrunterlagen, inklusive Literaturhinweise für Naturwissenschaften und Technik** und allgemein zu Gendersensibilität in der **Vorbereitung und Durchführung von Lehrveranstaltungen**. Ausführliche Hinweise zu Gruppenkultur und Gruppenarbeit, Moderation von Konflikten etc.

Uni Duisburg-Essen: Genderportal (laufend)

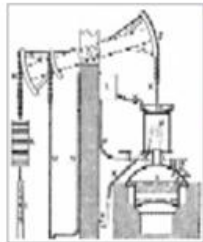
Auf dem **Genderportal** finden sich u.a. Informationen und **Fächerbeispiele** für Gender in der Lehre der natur- und Technikwissenschaften (**Informatik, Ingenieurwissenschaften, Mathematik, Physik**).

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Fächerbeispiele: Gender & Lehre

Startseite > Studium & Lehre > Fächerbeispiele: Gender & Lehre

Die historische Entwicklung der Disziplinen an Hochschulen hat zum einen großen Einfluss auf die Inhalte der einzelnen Fächer und darauf wie Lehrende und Studierende einander bzw. sich untereinander wahrnehmen - zum Beispiel in Hinblick auf ihre Geschlechtszugehörigkeit, ihre soziale Herkunft usw. Zum anderen liefern gesellschaftliche Bedingungen aus früheren Jahrzehnten und Jahrhunderten Hinweise darauf, ob, wie und warum Frauen und Männer in der Wahl des Studienfaches Unterschiede aufweisen.



Natur- und Technikwissenschaften

Unter den folgenden Links gibt es Wissenswertes zur historischen Entwicklung der ingenieurwissenschaftlichen Fächer:

[==> Technikwissenschaften & Gender ?!](#)

Unter diesen Links finden Sie **Tipps und Beispielprojekte** zur Integration von Gender-Aspekten in der Lehre an Universitäten aus dem ganzen Bundesgebiet.

[Informatik](#)

[Ingenieurwissenschaften](#)

[Mathematik](#)

[Physik](#)

Alle Fächer

Auf Grundlage eines bundesweiten Forschungsprojektes wurde die **Datenbank "Gender in gestufte Studiengänge"** vom Netzwerk Frauenforschung NRW aufgebaut. Das Ziel ist, konkrete Tipps und Informationen, z. B. für die Curriculumsentwicklung, für fast alle studierbaren Fächer bereitzustellen.

Link: www.gender-in-gestufte-studien-gaenqe.de

Hierfür wird auf andere Seiten verlinkt, es finden sich viele Literatur- und Checklistenhinweise, die ein Startpunkt für Ihre **Hochschuldidaktik** sein können.

EU: **GARCIA Gendering the Academy and Research combating Career Instability and Asymmetries** (2014-2017)

Aus einer internationalen Untersuchung sind Arbeitspapiere entstanden, die Checklisten zu "How to design gender-sensitive research/curriculum content" zur Verfügung stellen. Sie sind interdisziplinär und intersektional gedacht, **fachübergreifend**, aber mit konkreten Beispielen. Sie sind besonders interessant, wenn Internationales gefragt ist und Informationen auf Englisch gewünscht sind.

Toolkit for Integrating Gender-Sensitive Approach into Research and Teaching: Garcia Working Papers 6.

CURRICULUM

- Do you contemplate how will your students, as future professionals, encounter gender issues in the course of their professional work? Will they be sensitive to different needs that women and men might have as their customers (patients/pupils or users of products your students will once make as professionals)?
- Think how your teaching could inspire future scholars to conduct more gender-sensitive research in your discipline.

hook 30)

integrating gender-sensitive approach into research and teaching

Example:

Course on nuclear physics includes biological effects of radiation, and nuclear medicine. Turning this course into a gender-sensitive one would subsume inclusion of sex differences into the course. What possible different effects could radiation have on women and men? (suggestion from the report of the project partner from the Netherlands)

- Include in the course reader/publications that take gender-sensitive approach.
- Devote at least one class to gender dimension of the course's main topic.

*"The GARCIA Project is concerned with the implementation of actions in European Universities and research centres to promote a gender culture and combat gender stereotypes and discriminations. [...] Particular attention is given to the early stages of academic and scientific career. The project focuses on both, **STEM (Science,***

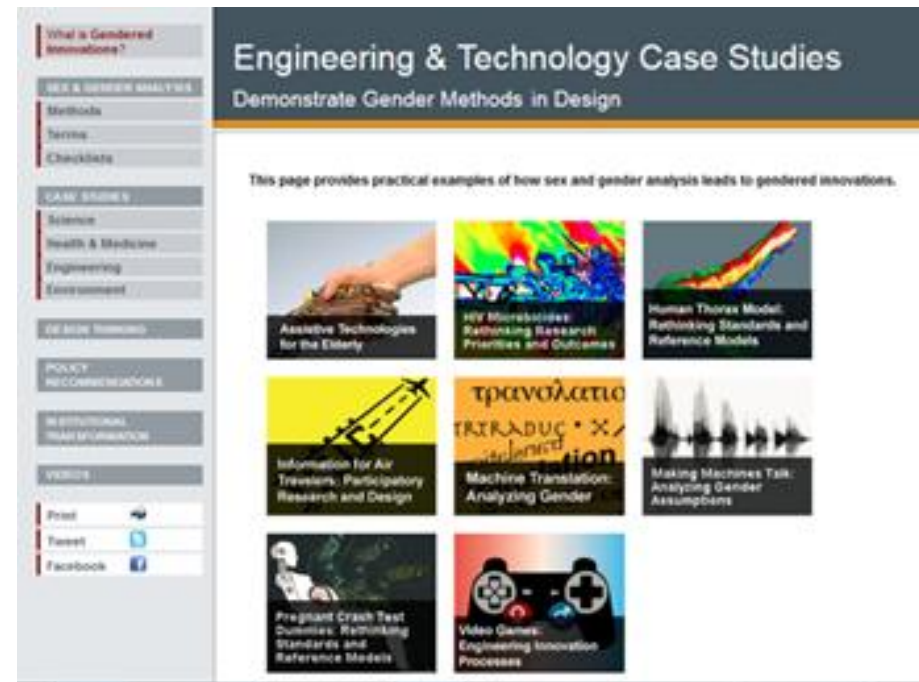
Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Technology, Engineering and Mathematics) and SSH (Social Sciences and Humanities) disciplines to assure that the aim of transforming academia and research towards a more gender equal environment can be extended to all levels of the institution by putting into practice the best systemic organisational approaches. [...] The idea of this Toolkit is to help researchers integrate gender dimension in their ongoing research and teaching (of undergraduate, graduate and doctoral courses), and to apply while conceiving new projects and students' curricula [...]."

Gender Dimension in Research and Curriculum: 12 SSH and STEM test institution: [Garcia Working Papers 7](#)

Internationales Projekt „[Gendered Innovations](#)“ (Juli 2009 - laufend)

Dies ist eine Zusammenarbeit der Universität Stanford mit der Europäischen Kommission. Auf der Homepage sind u.a. **[Checklisten für Engineering](#)** und anschauliche Beispiele mit Kurzdarstellungen zu finden.



“The goal of the Gendered Innovations project is to provide scientists and engineers with practical methods for sex and gender analysis. To match the global reach of science and technology, methods of sex and gender analysis were developed through international collaborations.”

Auf der Seite zu **[“Engineering Innovation Processes”](#)** findet sich ein Kasten mit Informationen, die deutlich machen, dass eine

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Homogenisierung nach Geschlecht nicht sinnvoll ist. Darin steht, Frauen und Männer als jeweils homogene Gruppe zu behandeln, vernachlässige die Unterschiede innerhalb der jeweiligen Gruppe. Die Seite ist insgesamt ausgerichtet auf **Produktentwicklung**:

„Integrating sex and gender into engineering innovation may: Lead to new products, processes, infrastructure, or services. Lead to design that promotes human well-being, including gender equality. Identify new markets and business opportunities. Develop technologies that meet the needs of a complex and diverse user group. Enhance global competitiveness and sustainability.“

Englischsprachig. Teile der Seite sind auch ins Deutsche übersetzt **hier** zu finden.

2 Fächer / Studienbereiche

Hier schlagen wir mögliche Bereiche vor, in denen sich auch ohne großen Aufwand Inhalte in die Lehre integrieren lassen, die sie gendergerechter machen. Dies ist in fast allen Disziplinen der Natur- und Ingenieurwissenschaften möglich.

2.1 Informatik



Ausgangslage

Frauen sind in der Informatik unterrepräsentiert und die Abbruchquoten sind hoch. Kann die Lehre etwas dazu beitragen, dies zu ändern? [Mehr...](#)

Fachgeschichte und Fachkulturen

Sind es ausschließlich Männer, die die Informatik geprägt haben und

prägen? Welche Bilder werden in der Lehre reproduziert, die Frauen potentiell abschrecken? [Mehr...](#)

Forschung und Entwicklung

Software ist nicht „neutral“, sondern reproduziert die Denkweisen und Stereotypen ihrer Entwickler. Dies beeinflusst auch die Akzeptanz bei Kundinnen und Kunden. [Mehr...](#)

Lehrmethoden

Wie wird neue Software entwickelt? Wie entstehen Ideen und wie sehr sind sie von der Person des Entwicklers und seinen Erfahrungen geprägt? Worin liegt die gesellschaftliche Verantwortung von Softwareentwicklern? [Mehr...](#)

Die Bedeutung der Kategorie Geschlecht in der Informatik steht auf diesen Seiten im Mittelpunkt. Es gibt allerdings noch viele andere Kategorien, nach denen Menschen im Alltag unterschieden und bewertet werden, und die für die Hochschullehre hinterfragt werden sollten (z.B. Behinderung, Alter, Klassenherkunft, sexuelle Orientierung und Migrationshintergrund). Die Verschränkung dieser

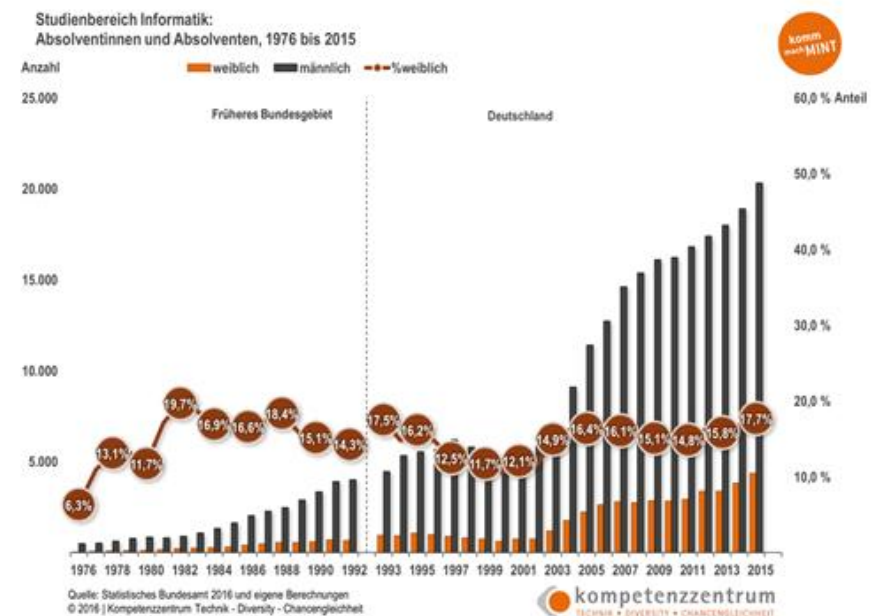
Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Kategorien wird als Intersektionalität benannt. Wenn Sie sich umfassender dazu informieren wollen, empfehlen wir das [Portal Intersektionalität](#).

2.1.1 Ausgangslage

Im August 2017 erklärte ein Google Mitarbeiter in den USA in einem internen Memo die Dominanz von Männern in der Tech-Branche mit biologischen Unterschieden zwischen Männern und Frauen und plädierte dementsprechend dafür, Gleichstellungsmaßnahmen einzustellen. Dieses Memo wurde öffentlich und Google entließ den Mitarbeiter. Der Fall erreichte ein hohes Medienecho. Medienberichte dazu [hier](#) und [hier](#).

Tatsächlich sind Frauen in der Informatik in Deutschland, den USA und in den meisten europäischen Ländern stark unterrepräsentiert.



(Quelle: Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit, destatis 2016)

Die Erklärungsansätze für die Unterrepräsentanz von Frauen sind vielfältig. Männlich geprägte Fachkultur und Anforderungen sich als Frau als weiblich darzustellen zeigen sich u.a. in sozialisationsbedingt fehlendem technischem und mathematischem Selbstvertrauen. Die kulturbedingte scheinbare Unvereinbarkeit technisch-

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

mathematischer Kompetenz mit „Weiblichkeit“, die Sorge, in einem von Männern dominierten Umfeld arbeiten zu müssen, das mit Familie unvereinbar ist, fehlende Rollenvorbilder und unzureichende Kenntnisse des Berufsfeldes werden in der Forschungsliteratur als Gründe genannt. Diese führen dazu, dass zu wenige Frauen ein Informatikstudium aufnehmen und dass ihre Abbruchquoten überdurchschnittlich hoch sind.

- **Zum Weiterlesen:**

Schüller, Elke; Braukmann, Stephanie; Göttert, Margit (2016):
"Ich habe nie gelernt, dass das nur etwas für Jungs ist."
Studentinnen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge an
Fachhochschulen und ihre Perspektiven auf ein
männerdominiertes Studien- und Berufsfach. Frankfurt am
Main. Erhältlich im gFFZ.

Erkenntnisse der Genderforschung in die Lehre zu integrieren, kann dazu beitragen, dies zu verändern: durch einen kritischen Blick auf die eigene Fachkultur, zu der viele Frauen (und Männer) keinen Zugang finden, durch die Sensibilisierung von Lehrenden und

Studierenden für Diversität untereinander und im Hinblick auf die Anwender_innen ihrer Produkte; außerdem durch die Erweiterung der Lehrinhalte insbesondere durch die Bezugnahme auf gesellschaftliche und politische Fragestellungen sowie durch inter- und transdisziplinäre Bezüge, die das Fach interessanter und anwendungsbezogener machen und die die vielfältigen Interessen von Studierenden besser berücksichtigen, sowie durch die Weiterentwicklung gender- und diversitysensibler Lehrmethoden, die möglichst viele Studierende mitnehmen und sie zu besseren Leistungen befähigen.

In der Literatur wird häufiger „*Das Wunder von Carnegie Mellon*“ zitiert. Verwiesen wird auf das Beispiel der US-amerikanischen Carnegie Mellon University (CMU) in Pittsburgh, Pennsylvania, die es mit einem Bündel von Maßnahmen geschafft hat, in den Jahren 1995 bis 2002 den Anteil der Studentinnen in der Informatik von 7% auf fast 45% zu erhöhen. Basierend auf einer genauen Analyse der Problemfelder veränderte sie das Curriculum und machte interdisziplinäre Themen und Projekte, die sich stärker an den Interessen der Studierenden orientieren, zum festen Bestandteil des Studiums. In der Didaktik wurden neue Schwerpunkte gesetzt wie

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

aktivierende Methoden, Gruppenarbeit und frühes Experimentieren in Übungen. Auch die Fachkultur wurde durch die Betonung einer wertschätzenden Kommunikation und der grundlegenden Verbesserung von Service, Betreuung und Unterstützungen der Studierenden verändert.

- **Zum Weiterlesen/Links:**

Marion Kamphans & Sigrid Metz-Göckel & Anja Tigges: Wie Geschlechteraspekte in die digitalen Medien integriert werden können. Download [hier](#).

Das Projekt **Gendering MINT** hat in den Jahren 2015 bis 2016 verschiedene Workshops durchgeführt, die zum Ziel hatten, den derzeitigen Stand der Verankerung von Gender in MINT zu dokumentieren, die Hindernisse des interdisziplinären Dialogs zu analysieren, sowohl inhaltliche als auch institutionelle Schwierigkeiten zum Gegenstand zu machen, und sinnvolle Formate zur Stärkung von Gender in MINT weiterzuentwickeln. Das Projekt wird [hier](#) vorgestellt.

Unter den Rubriken [Fachgeschichte](#) und [Fachkulturen](#), [Forschung und Entwicklung](#) und [Lehrmethoden](#) haben wir konkrete Beispiele und Vorschläge für die Lehre in der Informatik systematisch zusammengefasst und kommentiert, um Lehrenden den Einstieg in das Thema zu erleichtern und die Anwendbarkeit der empfohlenen Themen und Methoden zu erleichtern.

2.1.2 Fachgeschichte und Fachkulturen

Beschäftigt man sich mit der Geschichte der Informatik, dann werden häufig die Errungenschaften und ihre männlichen Entwickler in den Vordergrund gestellt, wie z.B. Konrad Zuse, Bill Gates und Steve Jobs. Dass Frauen in Geschichte und Gegenwart der Informatik eine bedeutende Rolle spielen, kann für alle Studierende eine wichtige Orientierung sein, da sie vielfältige Vorbilder (Role Models) brauchen, die sie darin ermutigen und bestärken, dieses Studium bzw. Berufsfeld zu wählen und den eingeschlagenen Weg weiterzugehen. Studierenden zeigt es, dass es sich nicht um genuin „männliche“ Kompetenzen handelt, die einen guten Informatiker oder eine gute Informatikerin ausmachen, und dass sie ihren Kommilitoninnen durchaus die gleichen Fähigkeiten zutrauen dürfen

wie sich selbst. Auf dieser Seite benutzen wir Anführungsstriche um deutlich zu machen, dass männlich und weiblich als binäre und dichotome Kategorien nicht als natürlich oder unvereinbar angesehen werden können, sondern Konstrukte sind. Wenn in der Lehre über bedeutende Informatiker gesprochen wird, sollten bedeutende Informatikerinnen daher ebenso angemessen präsentiert werden.

Vielfältige Informatik

Damit sich unterschiedlichste Menschen mit dem Berufsbild eines Informatikers oder einer Informatikerin identifizieren können, brauchen sie Vorbilder. [Mehr...](#)

Bedeutende Informatikerinnen

Historische und noch aktive Informatikerinnen, die besondere Leistungen erbracht haben oder erbringen. [Mehr...](#)

Berufsorientierung

Über die Berufsrealität und den Berufsalltag von Informatikerinnen und Informatikern wissen die meisten Studierenden sehr wenig. [Mehr...](#)

2.1.2.1 Vielfältige Informatik

Damit sich unterschiedlichste Menschen mit dem Berufsbild eines Informatikers oder einer Informatikerin identifizieren können, brauchen sie Vorbilder. Die Lehre in der Informatik sollte daher deutlich sichtbar machen, dass es nicht nur bestimmte „Typen“ sind, die die Informatik beherrschen, sondern dass es unterschiedlichste Zugänge und Persönlichkeiten gibt, die mit ihren Kompetenzen und Fähigkeiten in der Informatik arbeiten.

Wie viele Berufsgruppen ist auch das Bild des Informatikers von Klischees bestimmt, am bekanntesten ist das Bild des „Nerd“ und dem sollten und können Lehrende vielfältige Bilder entgegen setzen. Denn auch dieses Bild des „Nerd“ trägt dazu bei, dass Frauen, die (trotz Unterrepräsentanz) schon heute zu Tausenden in der Informatikbranche arbeiten, dort seltener wahr- oder ernst genommen werden.

Dies zeigt der Fall der Softwareentwicklerin Isis Wenger. Wengers Arbeitgeber OneLogin hatte Werbeplakate mit ihr und drei anderen Mitarbeitern drucken lassen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



Im Folgenden wurde immer wieder der Verdacht geäußert, Wenger sei gar keine Ingenieurin, sondern ein Model, das allein für die Kampagne gecastet worden sei. Bei den anderen Mitarbeitern kam dieser Verdacht nicht auf. Als Wenger dies 2015 in einem Blogpost öffentlich machte, entstand daraus die Twitterkampagne [#ILookLikeanEngineer](#). Zunächst waren es überwiegend Frauen, schließlich aber auch etliche Männer, die ein Foto von sich mit

diesem Hashtag posteten, um auf die Vielfalt von Identitäten als Ingenieur_innen hinzuweisen. Medienberichte dazu [hier](#).



Aktuell ist „der Informatiker“ die Bezugsgröße für die es gilt, sie von der Verknüpfung mit bestimmten Formen von Männlichkeit zu lösen. Veränderungen von Kategorien und Relationen können in Lehrveranstaltungen Raum geboten werden, denn es steht weder für immer fest, was unter Männlichkeit zu verstehen ist, noch was unter

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Weiblichkeit zu verstehen ist. Diese Kategorien werden im Verhältnis zueinander konstruiert. Sinnvoll ist es, an den Fachkulturen direkt anzusetzen und die Verknüpfung zwischen der Fachwissenschaft und dem, was in dieser als männlich gilt, aufzulösen. Das Ziel ist, dass alle eine vollwertige Informatikerin oder ein vollwertiger Informatiker sein können, auch wenn sie nicht bestimmten Anforderungen von Männlichkeit gerecht werden. (Vgl. Greusing, Inka (2015): (Re-)Konstituierung der 'Ausnahmefrau' zur Stabilisierung des heteronormativen Feldes der Ingenieurwissenschaften. In: Tanja Paulitz, Barbara Hey, Susanne Kink und Bianca Prietl (Hg.): Akademische Wissenskulturen und soziale Praxis. Geschlechterforschung zu natur-, technik- und geisteswissenschaftlichen Fächern. 1. Auflage. Münster: Westfälisches Dampfboot (Forum Frauen- und Geschlechterforschung, Band 42), S. 138–155.). Alle Informatikerinnen und Informatiker sollten Anerkennung finden und auch repräsentiert werden, egal welchen Geschlechts, welcher sexuellen Orientierung, welcher Herkunft, welcher Religion, welchen Alters etc.

Nicht nur das Geschlecht, Menschen werden auch in Bezug auf andere Kategorien unterschiedlich wahrgenommen und diese Kategorien können sich gegenseitig verstärken und stehen in einem Verhältnis zueinander. Das sorgt dann z.B. dafür, dass die Menschen, die dafür gesorgt haben, dass zum Mond geflogen werden konnte, als homogene Gruppe von weißen Männern wahrgenommen wird, obwohl diese nur scheinbar so homogen sind. So erzählt der 2016 veröffentlichte Film „Hidden Figures“ die Geschichte der drei afroamerikanischen Mathematikerinnen Katherine Goble, Dorothy Vaughan und Mary Jackson, die für die NASA arbeiteten und erheblichen Anteil an der Entwicklung der bemannten Raumfahrt hatten, dafür aber nie Anerkennung erfuhren. Sie wurden nicht nur als Frauen, sondern als Schwarze Frauen diskriminiert.



- **Zum Weiterlesen:**

Klenk, Florian Cristobal: Lust auf queere Informatik – Anregungen zu einer differenzreflexiven Professionalisierung von Lehrer_innen in der Fachdidaktik Informatik. In: Balzter, Nadine; Klenk, Florian Cristobal; Zitzelsberger, Olga (2016): Queering MINT. Impulse für eine dekonstruktive Lehrer_innenbildung. 1. Auflage. S. 109 – 128.

Eggers, Maureen Maisha; Kilomba, Grada; Piesche, Peggy; Arndt, Susan (Hg.): Mythen, Masken und Subjekte. Kritische Weißseinsforschung in Deutschland. Münster 2009

Berliner Toolbox Diskriminierungskritische Lehre: Zusammenstellung einführender Materialien unterschiedlicher Hochschulen [hier](#).

[Broschüre](#) zur diskriminierungskritischen Lehre der HU Berlin

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- **Literatur**

Melter, Claus; Mecheril, Paul (Hg.): Rassismuskritik, Rassismustheorie und -forschung Schwalbach 2009

Nduka-Agwu, Adibeli; Hornscheidt, Lann (Hg.): Rassismus auf gut deutsch. Ein kritisches Nachschlagewerk zu rassistischen Sprachhandlungen. Frankfurt/Main 2010

2.1.2.2 *Bedeutende Informatikerinnen*

Historische und noch aktive Informatikerinnen, die besondere Leistungen erbracht haben oder erbringen, teilweise basierend auf der Zusammenstellung der Toolbox, die [hier](#) zu finden ist.

Frances E. Allen (*1932): ist eine amerikanische Informatikerin und Pionierin der Compilertechnik. Ihre Verdienste umfassen einflussreiche Arbeiten über Programmoptimierung und Parallelisierung. Sie ist die erste Frau, der der Turing Award verliehen wurde, und auch der erste weibliche IBM Fellow.

Literatur: Peter Seibel: Coders at Work: Bedeutende Programmierer

und ihre Erfolgsgeschichten. mitp, 2011, S.437–464 (Englisch: Coders at Work: Reflections on the Craft of Programming. 2009. Übersetzt von Reinhard Engel).

Gertrud Blanch (*Gittel Kaimowitz) (1897–1996): war eine russisch-amerikanische Mathematikerin. Blanch kam 1907 aus Polen in die USA und ging in Brooklyn auf die High School mit dem Abschluss 1914. Sie wurde 1938 technische Leiterin beim Mathematical Tables Project in New York City, einem Projekt zur Tabellierung mathematischer Funktionen, das bis 1948 andauerte. Im Zweiten Weltkrieg war das Projekt im Dienst des Militärs. Nach dem Krieg war sie am Institut für Numerische Mathematik der University of California, Los Angeles (UCLA), und danach am Aerospace Research Laboratory der Wright-Patterson Air Force Base.

Literatur: David Alan Grier: Gertrude Blanch of the Mathematical Tables Project, Annals of the History of Computing, Band 19, 1997, S. 18–27.

Kathleen Booth (*1922): arbeitete mit an dem Design von drei unterschiedlichen Maschinen, ARC, SEC und APE(X)C. Sie entwickelte 1948 die ARC Assembler Sprache für Computersysteme am Birkbeck

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

College der University of London.

Literatur: Booth, Andrew D; Britten, Kathleen HV (Sep 1947).

"Principles and Progress in the Construction of High-Speed Digital Computers", Quart. Journ. Mech. and Applied Math., 2: 182–197.

Ivona Brandic (*1977): Universitätsprofessorin für High Performance Computing Systems an der Technischen Universität Wien, meistzitierte europäische Wissenschaftlerin im Bereich der Cloud Computing Systeme. Sie beschäftigt sich mit der Laufzeitoptimierungen der ultra-scale Systeme insbesondere in den Bereichen: Virtualisierte HPC Systeme, Energie-effiziente ultra-scale Systeme, Cloud, Web & Workflow Quality of Service (QoS), Service-orientierte verteilte Systeme.

Veröffentlichungen: Michael Maurer, Ivona Brandic, and Rizos Sakellariou. Adaptive Resource Configuration for Cloud Infrastructure Management. Future Generation Computer Systems. Special section: Recent advances in e-Science. 29(2):472-487, February 2013. Toni Mastelic, Jasmina Jasarevic and Ivona Brandic. CPU Performance Coefficient (CPU-PC): A Novel Performance Metric Based on Real-time CPU Resource Provisioning in Time-shared Cloud Environments. 6th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology

and Science, (CloudCom 2014), Singapore 15-18 Dec. 2014. Toni Mastelic, Ariel Oleksiak, Holger Claussen, Ivona Brandic, Jean-Marc Pierson, Athanasios V. Vasilakos. Cloud Computing: Survey on Energy Efficiency. ACM Computing Surveys (CSUR), Volume 47, Issue 2, Article Nr. 33, December 2014.

Ute Claussen (*1962): ist eine deutsche Informatikerin mit Schwerpunkt Echtzeit-Bildverarbeitung und Lichtberechnung. Sie ist Autorin etlicher Fachbücher und Fachartikel. Nach Studium und Promotion war Claussen bei verschiedenen Hochschulinstituten und Privatunternehmen tätig, so unter anderem bei Singhammer IT Dortmund, Hochtief in Essen, UP-Vision Computergraphik GmbH in Bad Arolsen und AITEC in Dortmund. Zuvor war sie am Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik an der Universität Tübingen sowie dem Zentrum für graphische Datenverarbeitung in Darmstadt tätig. Veröffentlichungen: Objektorientiertes Programmieren, (1998);GDV-Praktikum, (1990); Beleuchtungsalgorithmen in der Computergrafik, (1993).

Lynn Conway (*1938): ist eine US-amerikanische Informatikerin. Erfinderin der Generalized Dynamic Instruction Handling.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Corinna Cortes (*1961): ist eine US-amerikanische Informatikerin, bekannt für Arbeiten zur Theorie von Support Vector Machines (SVM). Cortes studierte Physik in Kopenhagen, wo sie am Niels-Bohr-Institut ihren Diplomabschluss machte. Ab 1989 forschte sie bei den AT&T Bell Laboratories, wo sie über zehn Jahre blieb. 1993 wurde sie in Informatik an der University of Rochester promoviert. Sie arbeitet bei Google Inc. in New York, wo sie Leiterin der Forschungsabteilung (Google Research) ist. Sie befasst sich mit Datenbanken, Maschinenlernen und Suchalgorithmen. Neben Beiträgen zur Entwicklung von SVM trug sie auch zum Data-Mining bei.

Literatur: Corinna Cortes, Wladimir Wapnik: *Support Vector Networks*. In: *Machine Learning*, Bd. 20 (1995), S. 273–297.

Christiane Floyd (*1943): ist eine österreichische Informatikerin, die 1978 als erste Professorin für Informatik im deutschsprachigen Raum an die TU Berlin berufen wurde. Christiane Floyd studierte ab 1961 an der Universität Wien Mathematik sie wurde 1966 zum Dr. phil. promoviert. Im gleichen Jahr ging sie nach München, um beim Siemens Zentrallabor bis 1968 an der Entwicklung eines Algol-60-Compilers für die Siemens 4004 mitzuarbeiten. Seit 1968 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Stanford University, von 1973

bis 1977 Leiterin des Bereichs Methodenentwicklung bei Softlab in München. Sie stellte auf der Systems 1975 in München die weltweit erste Entwicklungsumgebung Maestro I zusammen mit Harald Wieler von Softlab vor. Die Entwicklungsumgebung Maestro I wurde weltweit 22.000 Mal installiert. Sie war aktiv an der Durchführung der Internationalen Frauenuniversität ifu beteiligt, die 2000 stattfand, und immer wieder Dozentin auf der informatica Feminale in Bremen.

Veröffentlichungen: Floyd, C., Züllighoven, H., Budde, R., Keil-Slawik R. (Hrsg.), *Software Development and Reality Construction*, Springer Verlag, Berlin, 1992. Floyd, C., *Software Development Process: Some Reflections on the Cultural, Political and Ethical Aspects from a Constructivist Epistemology Point of View*, In: *Cybernetics & Human Knowing – A Journal of second-order cybernetics autopoiesis and cyber-semiotics*, Volume 6, No. 2, 1999. S. 5–18. 1999.

Adele Goldberg (*1945): ist eine US-amerikanische Forscherin auf dem Gebiet der Informatik. Sie war in den 1970er Jahren wesentlich an der Entwicklung der Programmiersprache Smalltalk beteiligt, die wie moderne Benutzeroberflächen bereits grafische Elemente enthielt.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Literatur: Adele Goldberg, David Robson: *Smalltalk-80: The Language and Its Implementation*. Addison-Wesley, Reading, Mass., 1983, (das „Blue Book“).

Brielle Harrison: Web-Ingenieurin bei Apple, bekannt durch ihren Arbeitsschwerpunkt TechVersity. Sie hat dafür gesorgt, dass es bei Facebook nun 58 verschiedene Gender-Identitäts-Möglichkeiten gibt.

Hedy Lamarr (1914–2000): war eine österreichisch-amerikanische Filmschauspielerin. Sie war vor allem in den 1940er-Jahren ein bedeutender Hollywood-Star. Daneben erfand sie zusammen mit dem Komponisten George Antheil das Frequenzsprungverfahren, das bis heute in der Mobilfunktechnik eine wichtige Rolle spielt. Hedy Lamarr, die sich als Gegnerin des Nationalsozialismus im Zweiten Weltkrieg auf die Seite der Alliierten stellte, entwickelte eine 1942 patentierte Funkfernsteuerung für Torpedos. Der gleichzeitige Frequenzwechsel („frequency-hopping“) wird in der heutigen Kommunikationstechnik zum Beispiel bei Bluetooth-Verbindungen oder mit der GSM-Technik angewendet.

Literatur: Jochen Förster (Bearbeiter), Anthony Loder: *Hedy Darling*. Hollywood-Ikone, Technik-Pionierin, gefallener Stern. Das filmreife

Leben der Hedy Lamarr erzählt von ihrem Sohn [Anthony].

Ankerherz, Hollenstedt 2012,; revidierte Neuausgabe: *Mrs. Bluetooth. Die Geschichte eines vergessenen Genies – erzählt von ihrem Sohn*, Ankerherz, Hollenstedt 2014,

Marianne Laqueur (1918–2006): war eine deutsche Informatikerin. Sie emigrierte aufgrund der jüdischen Herkunft von August Laqueur mit ihren Eltern im Jahre 1935 in die Türkei. Sie blieb bis 1960 in der Türkei. Später wurde Marianne Laqueur zu einer der ersten weiblichen Computerspezialistinnen. Weltweite Einsätze für diverse Unternehmen, so u.a. IBM und NCR, folgten während der nächsten vierzig Jahre. In ihrem letzten Lebensjahrzehnt war sie eine gefragte Zeitzeugin, die aus eigenem Erleben über die Flucht aus Deutschland und ihr Exil in der Türkei berichten konnte.

Ada Lovelace (1815–1852): sie veröffentlichte als Erste ein komplexes Programm für einen mechanischen Computer. Literatur: Sybille Krämer (Hrsg.): *Ada Lovelace – Die Pionierin der Computertechnik und ihre Nachfolgerinnen*. Wilhelm Fink Verlag, Paderborn 2015.

Links: Website der Fakultät für Informatik der Universität Magdeburg

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

anlässlich des 200. Geburtstages von Ada Lovelace: www.ada-lovelace-informatik.de/leben/leben

Website des Ada Lovelace Festivals <http://wiwo.konferenz.de/ada/>.

Nancy Lynch (*1948): ist eine US-amerikanische Informatikerin. Nancy Lynch studierte am Brooklyn College und wurde 1972 am Massachusetts Institute of Technology bei Albert Ronald da Silva Meyer promoviert (*Relativization in the theory of computational complexity*). Sie ist am MIT *NEC Professor for Software Science and Engineering* und leitet die Forschungsabteilung Verteilte Systeme an der Fakultät für Informatik und Elektrotechnik.

Veröffentlichungen: *Distributed Algorithms*. Morgan Kaufmann, 1996; mit Michael Merritt, William Weihl, Alan Fekete: *Atomic transactions*. Morgan Kaufmann, 1994; mit Dilsun Kaynar, Roberto Segala, Frits Vaandrager: *The theory of timed I/O automata*. Morgan Kaufmann, 2006.

Marissa Mayer (*1975): war 2012 bis 2017 CEO und President von Yahoo, davor Vice President bei Google Inc.

Marlyn Meltzer (1922–2008): war eine US-amerikanische Mathematikerin und Informatikerin. Sie war eine der ersten Programmiererinnen für den Computer ENIAC. Meltzer schloss 1942 ein Studium an der Temple University ab. Ihre erste berufliche Tätigkeit nahm sie im selben Jahr bei der Moore School of Engineering auf. Da sie sich mit der Bedienung von Addiermaschinen auskannte, führte sie dort zunächst Berechnungen zur Wettervorhersage durch. Ab 1943 war sie für die Berechnung ballistischer Flugbahnen zuständig. Neben ihr gehörten noch Kathleen „Kay“ McNulty, Betty Jennings, Betty Snyder, Frances Bilas und Ruth Teitelbaum zu den „ENIAC-Frauen“. Sie wurden 1997 in die Women in Technology International (WITI) Hall of Fame aufgenommen.

Literatur: <http://eniacprogrammers.org/eniac-programmers-project/memorials/>

<http://www.witi.com/center/witimuseum/halloffame/298369/ENIAC-Programmers-Kathleen-McNulty,-Mauchly-Antonelli,-Jean-Jennings-Bartik,-Frances-Snyder-Holber-Marlyn-Wescoff-Meltzer,-Frances-Bilas-Spence-and-Ruth-Lichterman-Teitelbaum/>

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Grace Murray Hopper (1906–1992): Erfinderin des Compilers, Mitentwicklerin der Programmiersprache COBOL. Sie wurde für ihre Leistungen mit über 90 Auszeichnungen geehrt, u.a. mit mehr als 40 Ehrendoktorwürden zudem gibt es ihr zu Ehren den Grace Murray Hopper Award.

Literatur: Kurt Beyer: *Grace Hopper and the Invention of the Information Age*. The MIT Press, Cambridge MA 2009.

Radia Perlman (*1952): ist eine US-amerikanische Softwareentwicklerin und Netzwerktechnikerin. Berühmt ist sie für ihre Erfindung des Spanning Tree Protocol, welches elementar für den Ablauf der Network Bridges ist. Weiterhin hat sie beträchtliche Beiträge in vielen weiteren Bereichen von Netzwerkdesign und -standardisierung geleistet, wie z.B. den Link-State Protocols. Sie erhielt einen Bachelor und Master in Mathematik, einen Ph.D. in Computer Science des MIT. Außerdem wurde ihr die Ehrendoktorwürde der Königlich Technischen Hochschule Stockholm (KTH) verliehen. Ihre Doktorarbeit am MIT befasst sich mit dem Thema Routing bei schwerwiegenden Netzwerkfehlern und bildet die Basis für den Großteil der Arbeiten auf diesem Gebiet. Radia Perlman veröffentlicht wissenschaftliche Artikel, ist Buchautorin und

Herausgeberin der *Radia Perlman Series in Computer Networking and Security*. Zurzeit ist sie angestellt bei Intel. Sie hat mehr als 38 Patente eingetragen, alleine bei Sun Microsystems.

Rózsa Péter (1905–1977): war eine ungarische Mathematikerin. Sie hat wesentliche Beiträge zur Theorie der rekursiven Funktionen geleistet.

Literatur: Edie Morris, Leon Harkleroad: *Rozsa Peter: recursive function theory's founding mother*, Mathematical Intelligencer 1990, Nr. 1, 59–64 (sowie von Rozsa: Mathematics is beautiful). *Rekursive Funktionen*, Budapest 1951 (englisch Academic Press, 3. Auflage 1967)

Jade Raymond (*1975): kanadische Videospieldesignerin und Spieleentwicklerin.

Literatur: Dean Takahashi: *Jade Raymond's journey to EA, Star Wars games, and a new Montreal studio*. In: *VentureBeat*. 17. August 2015.

Jean E. Sammet (1928–2017): Chronistin der Programmiersprachenentwicklung, Standardisierung von Programmiersprachen-Systemen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Zu Ihren Veröffentlichungen zählen: FORMula MANipulation Compiler (1962); Programming languages: history and fundamentals(1969); History of IBM's Technical Contributions to High Level Programming Languages (1981); Why Ada is Not Just Another Programming Language (1986); The beginning and development of FORMAC (FORMula MANipulation Compiler) (1993).

Ina Schieferdecker (*1967): Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Offene Kommunikationssysteme FOKUS (gemeinsam mit Professor Manfred Hauswirth) und Professur an der TU Berlin, Fachgebiet „Quality Engineering of Open Distributed Systems“ am Institut für Telekommunikationssysteme.

Literatur: Integrierende Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für die Stadt der Zukunft / M. Mühlhäuser/J. Encarnaçã (Hrsg.); Autoren: R. Bildmayer, J. Encarnaçã, M. Mühlhäuser, J. Rix, C. Rudolph, P. Sachsenmeier, I. Schieferdecker.

Ina Wagner (*1946): ist eine österreichische Physikerin, Informatikerin und Soziologin, Universitätsprofessorin für Multidisziplinäres System Design und Leiterin des Instituts für

Gestaltungs- und Wirkungsforschung an der Fakultät für Informatik an der TU Wien. Sie war 1987 die erste Professorin, die von außerhalb der TU Wien auf die Fakultät für Informatik berufen wurde und auch die erste, die sich hauptsächlich mit feministischer Forschung, Frauenforschung und Gender Studies im Umfeld von Naturwissenschaft und Technik beschäftigte. Ab 2009 hielt sie außerdem eine aktive Professur an der Universität Oslo. Ihre Forschung konzentrierte sich auf Frauen, Arbeit und Technik sowie Technik im Gesundheitsbereich. Sie arbeitete außerdem an europäischen Projekten in den Bereichen Architektur und Stadtplanung, zuletzt etwa „Integrated Project City“. In den Jahren 1997–2000 war Wagner Mitglied der Ethikgruppe der Europäischen Kommission. Seit 2001 arbeitet sie in der österreichischen Bioethik-Kommission.

Veröffentlichungen: *Women in the Automated Office. Contradictory Experiences – Individual and Collective Coping Strategies*. In: A. Olerup, L. Schneider, E. Monod (Hrsg.): *Women, Work and Computerization*. North Holland, Amsterdam 1985, 53–64. *Vergessene Frauenarbeitsbereiche. Berufsverläufe, Arbeitsbedingungen, Lebensperspektiven*. Mit Ferdinand Lechner,

Ulrike Papouschek, Gerald Steinhardt und Angelika Volst, Focus Verlag, Gießen 1991.

Sophie Wilson (*1957): ist eine britische Informatikerin und Computer-Architektin. Sie ist bekannt für ihre Beteiligung an der Entwicklung des BBC Micro und ARM-RISC-Prozessors bei Acorn in den 1980er-Jahren, zu finden in den meisten Smartphones.

Zum Weiterlesen/Links:

- Veronika Oechtering. 2001: Frauen in der Geschichte der Informationstechnik – www.frauen-informatik-geschichte.de. Universität Bremen (Hrsg.), Bremen
- https://de.wikipedia.org/wiki/Frauen_in_der_Informatik#Frauenanteil_im_Bereich_der_Informatik
- [Interview](#) mit Kathleen Antonelli: How to be a Programmer
- Dokumentarfilm [The Computers: The Remarkable Story of the ENIAC Programmers](#)
- Isaacson, Walter. 2014. [Walter Isaacson on the Women of ENIAC](#). Fortune - Artikel mit Fotos

2.1.2.3 Berufsorientierung

Über die Berufsrealität und den Berufsalltag von Informatikerinnen und Informatikern wissen die meisten Studierenden sehr wenig. Die Sorge vor überlangen Arbeitszeiten und dem Zwang zur ständigen Verfügbarkeit kann abschreckend wirken auf Studierende, die an Familie, Work-Life-Balance und anderen Dingen interessiert sind. Es kann also hilfreich sein, die Vorstellungen zu hinterfragen, die die Studierenden mitbringen oder die im Studium und der Fachkultur vermittelt werden, und stattdessen die ganze Bandbreite der Tätigkeiten sichtbar zu machen, die mit der Informatik verbunden sind.

Kontakte mit Firmen und Firmenbesuche können zeigen, dass es hier unterschiedliche Arbeitszeitmodelle und interessante Arbeitsplätze gibt. Es gibt bereits eine Reihe von Broschüren und Imagefilmen, die die ganze Bandbreite von Tätigkeiten in der Informatikbranche sichtbar machen und vor allem auch junge Frauen ansprechen wollen. Dazu gehört die Broschüre „1:0 für INFOR.MATIK. Facettenreiche Berufe in der Informatik“, die vom Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

herausgegeben wird, und die [hier](#) zum Download bereit steht. Hier ist auch die Broschüre „Einsatz der INFOR.MATIK-Broschüre im Unterricht. Eine Handreichung für Lehrkräfte“ erhältlich, die sich zwar vorwiegend an Lehrer_innen richtet, aber auch für Lehrende an Hochschulen interessant sein kann, die sich beispielsweise an Veranstaltungen mit Schüler_innen beteiligen. Sie steht ebenfalls [hier](#) zum Download bereit.

2.1.3 Forschung und Entwicklung

Dass Software nicht „neutral“ ist, sondern die Denkweisen und Stereotypen ihrer Entwickler_innen reproduziert, lässt sich auf vielen Ebenen belegen. Der Spielmarkt ist hierfür ein gutes Beispiel, aber auch Algorithmen ganz allgemein, geraten ob ihres wachsenden Einflusses auf unser tägliches Leben, Politik und Gesellschaft in den Fokus des Interesses. Algorithmen reproduzieren auch Geschlechterstereotype, gesellschaftliche Hierarchien oder andere Kategorien, mit denen Menschen klassifiziert und am Ende ungleich behandelt werden. Es liegt nicht nur im gesellschaftspolitischen Interesse, Studierende für diese Thematik zu sensibilisieren. Auch für die Anwender_innen und Nutzer_innen von Daten ist es eine

wichtige Frage, ob Programme Verhältnisse angemessen repräsentieren oder letztlich nur Stereotypen reproduzieren. Aktuell ist festzustellen, dass Algorithmen, wenn sie z.B. mit großen Datenmengen arbeiten, teilweise falsche Daten produzieren, da sie zum Teil mit Vorannahmen ausgestattet diese im Ergebnis reproduzieren und damit im Ergebnis unzuverlässige Daten liefern. Dies kann für Einzelne schwerwiegende Folgen haben, weil ihnen z.B. ein Kredit verweigert wird, aber auch für die Anbieter von Krediten kann es schwerwiegende Folgen haben, da sie keine verlässlichen Auskünfte auf Basis der Datenlage bekommen, sondern potentielle Kundengruppen ausgeschlossen werden.

Ein Beispiel ist der Skandal von 2015, als die automatische Bilderkennung in *Google Fotos* das Schlagwort „Gorilla“ für mehrere Porträts einer schwarzen Frau vorgeschlagen hatte. „Google hatte seine selbstlernende Software einfach schlecht trainiert, wie einer der Ingenieure einräumte. Der Vorfall sei aber besonders peinlich, weil er den Algorithmus als rassistisch erscheinen lasse“ ([Quelle](#)).

Zivilgesellschaftliche Organisationen wie [Algorithm Watch](#), aber auch das Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

mit seinem Kompetenzzentrum Öffentliche IT setzen sich kritisch damit auseinander, welche Auswirkungen Algorithmen haben können. Zur Überprüfbarkeit von Algorithmen schreiben sie in ihrem Manifest:

„Prozesse algorithmischer Entscheidungsfindung (algorithmic decision making, ADM) gehören längst zum täglichen Leben; zukünftig werden sie noch eine viel größere Rolle spielen. Sie bergen enorme Gefahren und bieten enorme Chancen.“

Weiter schreiben sie über algorithmische Entscheidungsfindung und woraus sich diese zusammen setzt, nämlich:

„Prozesse zur Datenerfassung zu entwickeln, Daten zu erfassen, Algorithmen zur Datenanalyse zu entwickeln, die die Daten analysieren, auf der Basis eines menschengemachten Deutungsmodells interpretieren, automatisch handeln, indem die Handlung mittels eines menschengemachten Entscheidungsmodells aus dieser Interpretation abgeleitet wird.“

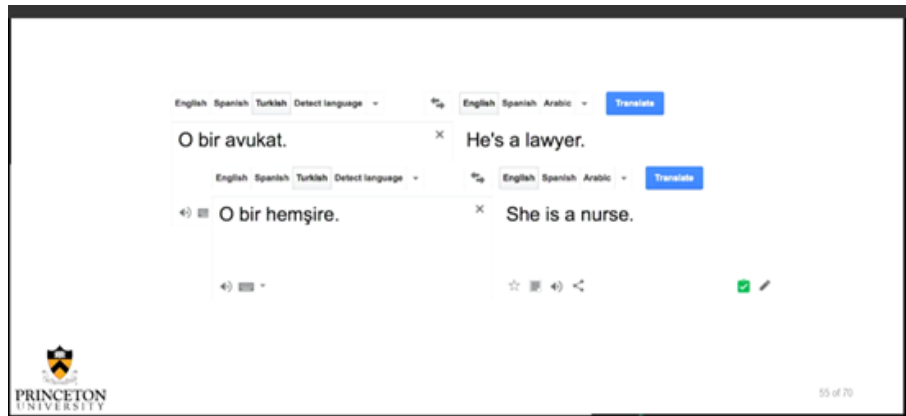
Deutlich wird dadurch vor allem, dass diese Prozesse durch Entwickelnde gesteuert werden. Technikentwicklung ist häufig von Vorstellung über Geschlecht beeinflusst – auch solche, auf den ersten Blick objektive Lösungsgrundsätze wie Algorithmen.

Aylin Caliskan, Professorin in Princeton, zeigt in ihren Untersuchungen auf, wie Algorithmen diskriminieren können. Sie untersucht Sprache an Programmen, die „Word Embedding“ durchführen, und zeigt, wie semantische Modelle durch die Wahl von Ähnlichkeiten Vorurteile reproduzieren. Eine künstliche Intelligenz zu trainieren, sich „menschlich“ zu verhalten, macht sie auch sexistisch und rassistisch, so eines ihrer Forschungsergebnisse.

So werden beispielsweise Standard Data Sets verwendet, die Millionen von Wörtern beinhalten und aus unterschiedlichen Quellen gespeist werden, auch aus dem Internet. Die künstliche Intelligenz untersucht dann, wie die Wörter verwendet und wie sie assoziiert werden, um natürliche Sprachantworten zu ermöglichen, die von Menschen verstanden werden. Die Studie zeigt, dass dabei auch Verknüpfungen gelernt werden, z.B. wird das Wort „Flower“ (Blume) eher mit dem Wort „pleasant“ verknüpft als das Wort „Weapon“ – was ja auch sinnvoll ist. Allerdings hat die künstliche Intelligenz auch die Angewohnheit, männliche Pronomen mit Mathematik zu verknüpfen und weibliche eher mit künstlerischen Begriffen zu assoziieren. Dies wird dann z.B. in der Analyse von Übersetzungsprogrammen deutlich, wenn von einer in diesem Fall

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

gender-neutralen Sprache wie Türkisch in eine „gegenderte“ Sprache übersetzt wird, und bspw. Berufen automatisch ein Geschlecht zugeordnet wird: „*He is a teacher*“ und „*She is a nurse*“.



- **Zum Weiterlesen/Links:**

Aylin Caliskan-Islam, Joanna Bryson, Arvind Narayanan: A Story of Discrimination and Unfairness. Implicit Bias Embedded in Language Models. Steht [hier](#) unter der Lizenz CC BY 4.0 zum Download bereit.

-

- Weitere Publikationen von Aylin Caliskan.

Training AI robots to act ,human‘ makes them sexist and racist. - Artikel zum Thema in der New York Post (April 2017).

Ein solches Lernverhalten von Übersetzungsmaschinen kann dazu führen, dass Vorurteile über bestimmte Personengruppen weitergeführt werden bzw. sich bestimmte Bilder verfestigen, z.B. dass Krankenpflegepersonal immer weiblich ist. Um dieser Strukturlogik entgegenzuwirken und die künstliche Intelligenz möglichst diskriminierungsfrei anzuleiten, sollten bei der Entwicklung von Programmen immer auch Fragen nach Semantik und Geschlecht gestellt werden.

Corinna Bath beschäftigt sich in Deutschland mit Algorithmen und ihren Auswirkungen auf Geschlechterstereotype. Ein Vortrag von ihr ist im Internet als Stream verfügbar. Sie verweist darin auf die Grundlagen von „accountable algorithms“, also in etwa „verantwortliche Algorithmen“. Sie beschäftigt sich mit den Zusammenhängen von der Entwicklung von Algorithmen und Technik

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

und Materialien. Sie nennt diesen Ansatz „Diffractive Design“ und legt ein performatives Verständnis von Materialität zu Grunde.

- **Zum Weiterlesen/Links:**

Corinna Bath, Vortrag „Sozial gerechte Algorithmen? Problematiken, theoretische Konzepte und Perspektiven der Geschlechterforschung“. Film findet sich [hier](#).

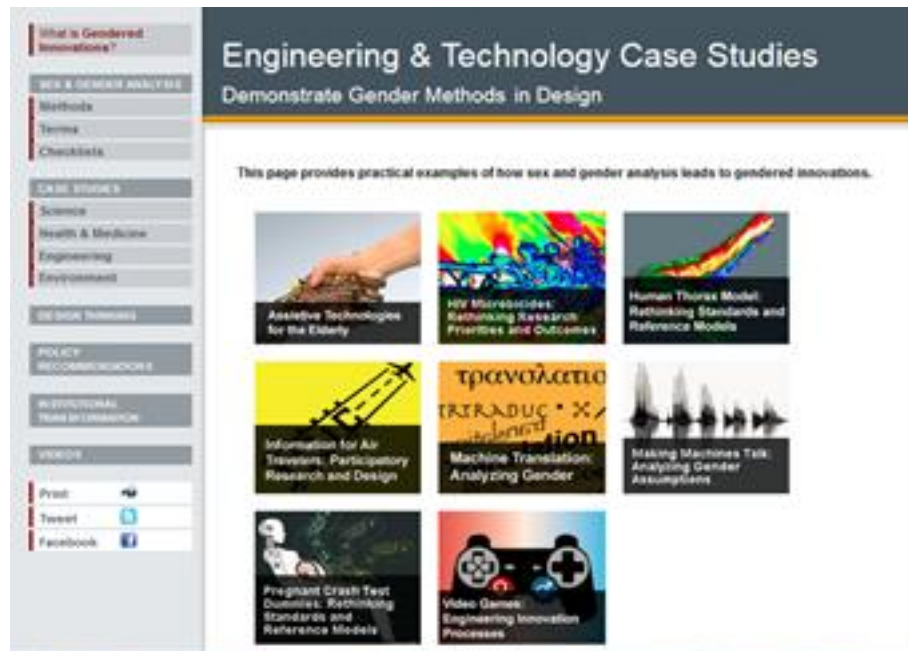
Die Internetseiten „Gendered Innovations“ zeigen an Beispielen, welchen praktischen Nutzen die Beachtung der Kategorie Geschlecht für Forschung und Entwicklung in ganz unterschiedlichen Bereichen haben kann. Am Beispiel der Entwicklung von Videospiele werden Aspekte der unterschiedlichen Nutzung durch Frauen und Männer sowie die Reproduktion von Geschlechterstereotypen durch Spiele diskutiert. Die Autor_innen schlagen vor, Videospiele bewusst so zu programmieren, dass sie Geschlechterstereotypen entgegenwirken und Experimentierfelder eröffnen für unterschiedliche Geschlechteridentitäten, was ja auch bereits geschieht. So fand eine Untersuchung, die darauf fokussierte, wie Spiele und Geschlecht sich gemeinsam konstituieren, heraus, dass Spielerinnen, die viel und

unterschiedliche Genres spielen, Spieltechnologie nutzen, um unterschiedliche Geschlechter auszuleben.

- **Zum Weiterlesen:**

<http://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/games.html>
<https://feministfrequency.com/series/tropes-vs-women-in-video-games/>

Hahn, Sabine (2017): Gender und Gaming. Frauen im Fokus der Games-Industrie. Bielefeld: transcript.



(Quelle: Gendered Innovations, Stanford University)

Vorherrschende Methodologie bei der Erstellung von Anforderungsprofilen ist oft die „I-Methodology“. Dabei gehen Softwareentwickler_innen von sich selbst aus, das heißt, sie überlegen, welche eigenen Ideen, Wünsche und Interessen sie mitbringen und wie die Software aufgebaut sein müsste, um diese zu integrieren. Auch Studierende gehen vielfach I-methodologisch vor,

wenn die Aufgabenstellung darin besteht, sich mit Nutzer_innenprofilen zu beschäftigen.

- **Zum Weiterlesen:**

Haag, Weber, Heim, Marsden: 5. Geschlechterkonstruktion.
In: Barke, Helena; Siegeris, Juliane; Freiheit, Jörn; Krefting, Dagmar (Hg.) (2016): Gender und IT-Projekte. Neue Wege zu digitaler Teilhabe. Opladen, Berlin, Toronto: Budrich UniPress Ltd.

Um diese Ich-Zentriertheit aufzubrechen, wurden verschiedene Methoden entwickelt, die auch für die Lehre interessant sein können. Eine Gruppe internationaler Wissenschaftler_innen, hat den Implicit Association Test (IAT) entwickelt: „*The IAT measures the strength of associations between concepts (e.g., black people, gay people) and evaluations (e.g., good, bad) or stereotypes (e.g., athletic, clumsy).*“ Der Test macht unbewusste Vorurteilsstrukturen deutlich, von denen wir geprägt sind. Man kann sich selbst z.B. zu den Kategorien Alter, Religion, Gewicht, Geschlecht oder Sexualität testen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- Zum Weiterlesen/Links:

[Implicit Association Test \(English\)](#)

[Implicit Association Test \(Deutsch\)](#)

Um Studierenden deutlich zu machen, was uns als Menschen und damit unsere Sichtweisen prägt und beeinflusst, kann das Diversity-Rad verwendet werden, das mit einer schematischen Darstellung versucht, die unterschiedlichsten Differenzkategorien sichtbar zu machen. Studierende können es auf sich selbst anwenden und in Relation dazu z.B. Mitstudierende in Bezug auf deren Dimensionen befragen. Es kann aber auch dafür angewendet werden, um bei der Software Entwicklung alle Dimensionen durchzugehen und zu reflektieren, inwiefern diese berücksichtigt sind.



Dorothea Erharter hat einen Test für die Entwicklung von Apps und Websites entwickelt, der im Netz zur Verfügung steht: „G-U-T. Gender & Diversity, Usability und Testing als Qualitätssicherung von Apps und Websites“. Hier wird z.B. nach Zielgruppen, Stereotypen, physiologischen Unterschieden und verschiedenen Nutzungsszenarien gefragt, um Entwickler_innen dabei zu helfen, möglichst viele Dimensionen zu berücksichtigen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- **Zum Weiterlesen/Links:**

Der G-U-T-Test wurde von Gender und Technik in Kooperation mit ZIMD - Zentrum für Interaktion, Medien & soziale Diversität - veröffentlicht. Auf diesen beiden Seiten können Sie weitere hilfreiche Ressourcen finden.

Barke, Helena; Siegeris, Juliane; Freiheit, Jörn; Krefting, Dagmar (Hg.) (2016): Gender und IT-Projekte. Neue Wege zu digitaler Teilhabe. Opladen, Berlin, Toronto: Budrich UniPress Ltd.

An der Universität Bremen wurde das GERD-Modell (Gender Extended Research and Development) entwickelt, um systematische Ansatzpunkte für die Einbeziehung von Gender- und Diversity-Aspekten in die Informatikforschung und -entwicklung aufzuzeigen.

Ein Beispiel aus dem GERD-Modell:

Überlegen Sie anhand der Diversity-Dimensionen, welche Menschen zu Ihrer Zielgruppe gehören. Betrachten Sie dabei Diversity-

Dimensionen, die Ihnen für Ihr Projekt wichtiger erscheinen, genauer.

- In welchen Dimensionen ist Ihre Zielgruppe homogen?
- In welchen Dimensionen ist Ihre Zielgruppe unterschiedlich?
- Überlegen Sie auch, wer NICHT zur Zielgruppe Ihres Projekts gehört. Gibt es Gruppen, die Sie bewusst nicht als Zielgruppe sehen?

- **Zum Weiterlesen/Links:**

Der Gesamtreflexionskatalog mit allen Fragen findet sich hier.

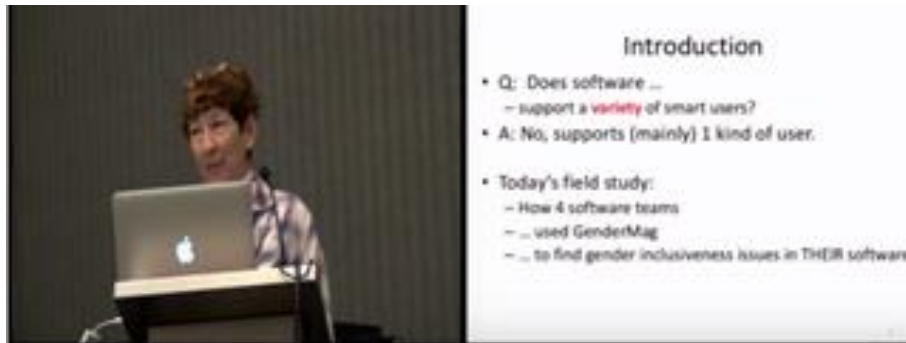
Eine andere Möglichkeit, Nutzerinnen und Nutzer in den Software-Entwicklungsprozess miteinzubeziehen, ist der Einsatz von sog. *Personas*, die als Modellcharaktere genutzt werden, um Software auf ihre Benutzerfreundlichkeit zu testen. Die Internetseite „*The GenderMag Project*“ zeigt, wie dies funktioniert, anhand von Videosequenzen und Anwendungen, die man selbst durchführen kann. Ergänzt wird das Angebot durch Streams, z.B. eines Vortrags

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

von Margaret Burnett mit dem Titel „Womenomics & Gender-Inclusive Software: What the Software Industry Needs to Know“.

- **Zum Weiterlesen/Links:**

<http://gendermag.org/>



Die Integration von Gender- und Diversity-Aspekten und von Erkenntnissen der Genderforschung kann die Inhalte, zu denen in der Informatik geforscht und gelehrt wird, ergänzen, bereichern und verändern. Schon heute trägt die Informatik dazu bei, dass sich eindeutige Geschlechtszuweisungen verändern, dass sie spielerisch umgedeutet werden oder dass die traditionelle Gegenüberstellung von Dualismen wie Kultur/Natur, Subjekt/Objekt oder

Männlichkeit/Weiblichkeit an Bedeutung verliert. Virtuelle Welten bieten Menschen die Gelegenheit, mit Geschlechteridentitäten zu spielen oder sie zu wechseln. Im Bereich der Robotik verschmelzen kulturelle, biologische und technische Implikationen. Die Forschung zieht nach, wenn sie diese Prozesse zum Thema macht oder stärker auf Interdisziplinarität setzt, um z.B. möglichst menschnahe Assistenz zu ermöglichen, sodass Ältere auch adäquat unterstützt werden und dass technische Lösungen auch nutzer_innenfreundlich sind und akzeptiert werden.

- **Beispiele und Vorschläge:**



Exploring Markets for Assistive Technologies for the Elderly

ABSTRACT FULL CASE STUDY IN A NUTSHELL

The Challenge
The world population will age dramatically by 2050. The increasing need for ambulant care and home health services places a growing strain on human caregivers, insurance companies, and social systems. New technologies are needed to support independent living for the elderly.

Method: Engineering Checklist
Analyzing data related to elder care, using sex and gender analysis, reveal new opportunities for assistive technologies and robotics. Researchers have studied the different needs of women and men as they age. This research along with collaboration with the elderly, their caregivers, and further stakeholders, provide engineers key insights for designing and developing assistive products that are useful to a broad user base.

Gendered Innovations:

1. Assessing Women's and Men's Needs for Assistive Technologies
2. Developing Assistive Technologies Considering Women's and Men's Needs
3. Using Participatory Design to Create the Next Generation of Assistive Technology

[Go to Full Case Study](#) >

(Quelle: Gendered Innovations, Stanford University)

2.1.4 Lehrmethoden

Lehrmethoden, die die Diversität von Studierenden, ihre unterschiedlichen Vorkenntnisse, Verhaltensmuster, Zugänge, Lernwege, Kompetenzen, habituelle Unterschiede und anderes berücksichtigen, tragen dazu bei, dass ihre Lernerfolge größer sind und dass weniger ihr Studium abbrechen müssen. Statt den einen

„Typen“ herauszufiltern, der zu bestehenden Fachkultur am besten passt, fördert eine gender- und diversitysensible Lehre unterschiedlichste Persönlichkeiten und Zugangswege zur Informatik und trägt damit zu besseren und innovativeren Lösungen bei.

In scheinbarem Widerspruch dazu steht die Einrichtung monoedukativer Studiengänge oder Studieneingangsphasen an einigen Hochschulen. Sie basieren auf der Erkenntnis, dass es in gemischten Lehreinheiten durch Dominanzverhalten der männlichen Studierenden, durch fortgesetztes „Doing Gender“ und die Persistenz von Stereotypisierungen zu einer dauerhaften Entmutigung von Frauen und einem „Verdrängungswettbewerb“ kommt, in dem viele Frauen kein ausreichendes fachliches Selbstbewusstsein entwickeln können, schneller resignieren und ihr Studium abbrechen. In monoedukativen Studiengängen können dagegen Erfolg, Misserfolg und Verhalten nicht anhand des Geschlechts interpretiert werden.

In Deutschland werden derzeit drei monoedukative „Frauenstudiengänge“ im Informatik-Bereich angeboten:

- BA Informatik und Wirtschaft, HTW Berlin

- [BA Informatik, Hochschule Bremen](#)
- [BA WirtschaftsNetze \(eBusiness\), H Furtwangen](#)

2.2 Maschinenbau / Verfahrenstechnik

Beispiele für Lehrende, die Genderinhalte in ihre Lehre integrieren wollen.



Ausgangslage

Frauen sind im Studienbereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik, dabei insbesondere im reinen Maschinenbau stark unterrepräsentiert und ihr Anteil an den Studierenden stagniert seit Jahren. Wie können die Lehre und die Ausrichtung der Studiengänge dazu beitragen, dies zu ändern? [Mehr...](#)

Fachgeschichte und Fachkulturen

Um die fachliche Lehre gendergerecht zu gestalten, ist es wichtig, den Fachhabitus zu beleuchten, der in den Studiengängen vermittelt wird und zu fragen, ob und welche Bilder in der Lehre reproduziert werden, die Frauen potentiell abschrecken. Auch die Frage, in welcher Art und Weise die Geschichte des Faches präsentiert wird, gehört dazu. [Mehr...](#)

Forschung und Entwicklung

Dabei geht es um das Wissen, welche Bedürfnisse haben unterschiedliche Gruppen von Kundinnen- und Kundengruppen. Welche unterschiedlichen Folgen haben Entwicklungen für unterschiedliche Geschlechter? [Mehr...](#)

Lehr-Lern-Setting

Wie kann eine Integration von Gender in die Lehre konkret aussehen? Was ist zu beachten? Welche Good-Practice-Beispiele gibt es bereits? [Mehr...](#)

Literaturangaben

[Mehr...](#)

Die Bedeutung der Kategorie Geschlecht im Maschinenbau steht auf den folgenden Seiten im Mittelpunkt. Es gibt allerdings noch viele andere Kategorien, nach denen Menschen im Alltag unterschieden und bewertet werden, und die für die Hochschullehre hinterfragt werden sollten (z.B. Behinderung, Alter, Klassenherkunft, sexuelle Orientierung und Migrationshintergrund). Die Verschränkung dieser Kategorien wird als Intersektionalität benannt. Wenn Sie sich umfassender dazu informieren wollen, empfehlen wir das Portal Intersektionalität: <http://portal-intersektionalitaet.de>

2.2.1 Ausgangslage

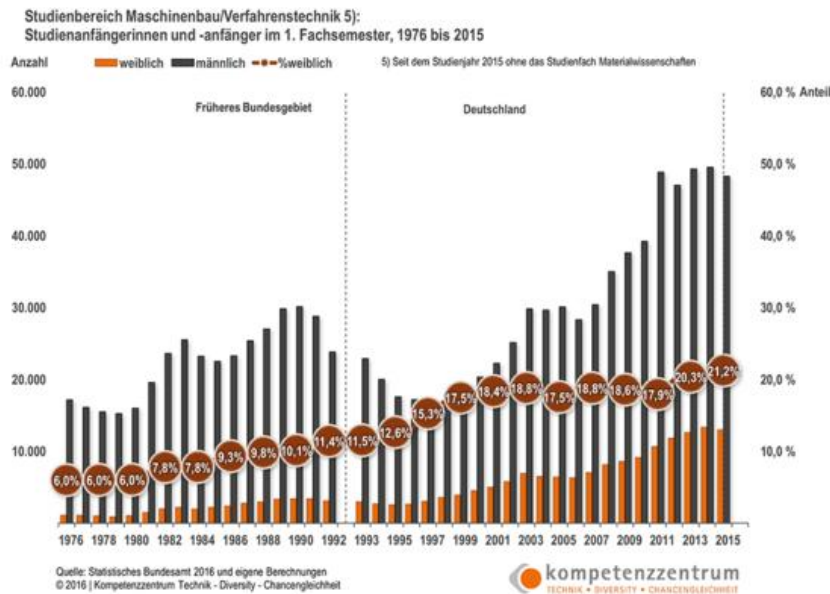
Maschinenbau gilt als Klassiker der Ingenieurwissenschaften, quasi als Urform aller ingenieurwissenschaftlichen Studienbereiche.

Und er ist auch einer der gefragtesten Studienbereiche – allerdings vor allem für männliche Studierende.

Deshalb ist, trotz langjähriger MINT-Offensive, nach wie vor folgender studentischer Slogan aktuell: „100 Männer, eine Frau, ich studier‘ Maschinenbau...“

Im Studienjahr 2015 entschieden sich 61.247 Studienanfängerinnen und Studienanfänger für ein Studium im Bereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik, der Frauenanteil lag allerdings nur bei 21,2%. Und er stagniert seit vielen Jahren weitgehend: Seit der Jahrtausendwende hat er sich um nicht mehr als knapp 3% erhöht.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



(Quelle: Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit, destatis 2016)

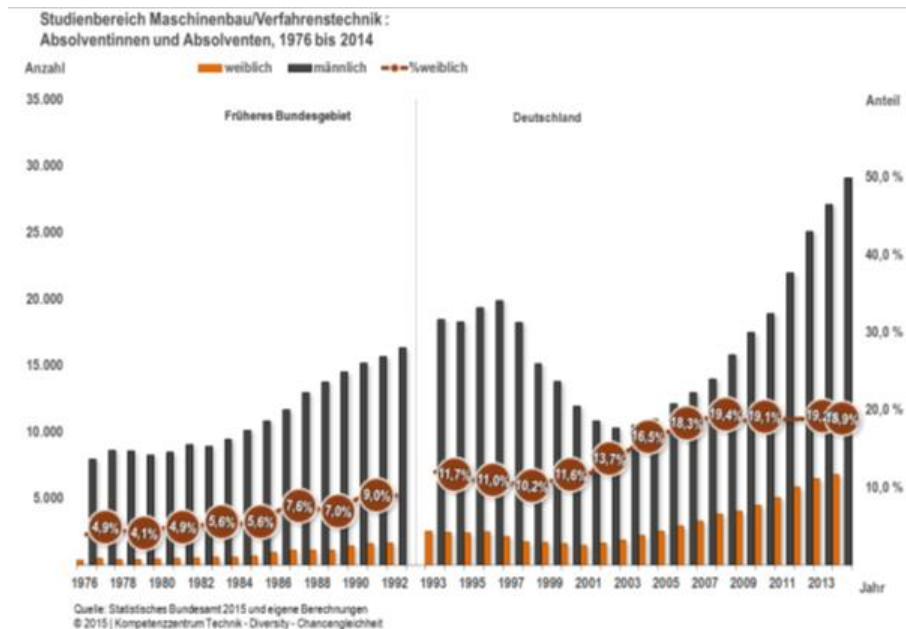
Diese Zahlen gelten für den gesamten Studienbereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik. Nimmt man nur diejenigen Studierenden in den Blick, die ein Maschinenbaustudium im engen Sinn gewählt haben, so sehen die Zahlen noch ernüchternder aus und bewegen sich lediglich im einstelligen Bereich: An den hessischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) z.B. betrug im WS 2016/17 der Frauenanteil im Maschinenbau-Bachelorstudium bei den

Studienanfänger_innen lediglich 9,4% und bei den Studierenden sogar nur 7,7% (mit leicht sinkender Tendenz); im Masterstudium waren es 9,8% der Studierenden und 6,4% der Studienanfänger_innen. Damit war der Maschinenbau derjenige Bereich mit den wenigsten Frauen und löste die Elektro- und Informationstechnik als Schlusslicht ab (vgl. [hier](#)).

Dementsprechend gering ist denn auch die Zahl der Absolventinnen im Maschinenbau: In den letzten zehn Jahren haben an allen hessischen HAWs zusammen nicht mehr als 213 Studentinnen ihren Bachelor im Maschinenbau gemacht – im Gegensatz zu 2.461 Männern. Mit einem Master haben nur 92 Studentinnen – im Gegensatz zu 846 Männern – ihr Studium abgeschlossen (vgl. [hier](#)). Bundesweit lag der Anteil der Absolventinnen mit erstem Studienfach Maschinenbau/-wesen 2016 bei 10% (vgl. [hier](#)).

Im gesamten Studienbereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik stellt sich die Situation einerseits etwas besser dar: Hier war 2016 der Anteil der Absolventinnen mit 19,4% fast doppelt so hoch – andererseits stagniert er jedoch seit etwa zehn Jahren auf diesem Niveau (vgl. [hier](#)).

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



(Quelle: Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit, destatis 2016)

Die Erklärungsansätze für die Unterrepräsentanz von Frauen sind vielfältig: Fehlende personale und strukturelle Ressourcen wie sozialisationsbedingte geringe technische und mathematische Selbstkompetenz und mangelnde Selbstwirksamkeitserwartung, die kulturbedingte scheinbare Unvereinbarkeit technisch-mathematischer Kompetenz mit Weiblichkeit, die Sorge, in einem

von Männern dominierten Umfeld arbeiten zu müssen, das mit Familie unvereinbar ist, fehlende Rollenvorbilder und unzureichende Kenntnisse des Berufsfeldes werden in der Forschungsliteratur als Gründe genannt. Sie führen dazu, dass wenige Frauen ein Studium im Studienbereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik aufnehmen.

Ein Weg, den Frauenanteil in diesem Studienbereich erhöhen zu können, wird deutlich, wenn man die verschiedenen Studiengänge dieses Bereichs genauer in den Blick nimmt. Dann zeigt sich nämlich, dass die Frauenanteile je nach Ausrichtung der einzelnen Studiengänge deutlich variieren: Dort wo die Studiengänge interdisziplinärer ausgerichtet sind und/oder umwelt- wie gesellschaftspolitische Aspekte einbeziehen, ist der Anteil der Studentinnen deutlich höher als im ‚reinen‘ Maschinenbau. Dies sei am Beispiel einiger Studiengänge der hessischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften aufgezeigt: Während im ‚reinen‘ Maschinenbau der Frauenanteil unter den BA-Studierenden zwischen 0% und 5,8% schwankt, beträgt er im Studiengang Material- und Produktentwicklung (Frankfurt UAS) 20,8%; im Studiengang Produktentwicklung und Technisches Design (Frankfurt UAS) 34,4% oder im Studiengang Kunststofftechnik (H Darmstadt) 18,4% (vgl.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

[hier](#)). Ein interessantes Beispiel ist auch der Studiengang Verfahrenstechnik (Frankfurt UAS), der nach seiner Umstrukturierung 2006 in Bioverfahrenstechnik umbenannt wurde: Während der Frauenanteil im alten Studiengang Verfahrenstechnik bei 15,9% lag, ist das Geschlechterverhältnis nach der inhaltlichen Neuausrichtung und Umbenennung im Studiengang Bioverfahrenstechnik mittlerweile fast ausgeglichen (Frauenanteil im WS 2015/16: 47%) (Götttert/Schüller 2009: 95f. Und: [hier](#)).

Diese Erfolgsgeschichte einiger Studiengänge zeigt auf, dass es eine Möglichkeit darstellt, Studiengänge für alle Geschlechter attraktiv zu machen, wenn zukunftsweisende und interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsansätze in die Lehre integriert werden. Denn es ist bekannt, dass junge Frauen mit einem deutlich breiter aufgestellten fachlichen Interesse in MINT-Studiengänge gehen als viele junge Männer. Sie entscheiden sich eher für Studiengänge, die als „Bindestrich-Technologien“ (Pfenning 2012: 11) bezeichnet werden können und eine Verknüpfung zwischen Technik und anderen gesellschaftlich relevanten Fragen herstellen wie Ökologie, Naturwissenschaften, Wirtschaft (vgl. Schüller/Braukmann/Götttert 2016: 69-75). Dies gilt es, insbesondere bei der Neukonzeption von

Studiengängen zu berücksichtigen, die möglichst interdisziplinär ausgerichtet sein sollten, ist aber auch in der Lehre bestehender Studiengänge zu beachten. Dabei sollten Themen wie Gesellschaft bzw. gesellschaftliche Relevanz, Mensch und Umwelt, Technikfolgenabschätzung in die Lehrveranstaltungen eingebunden werden.

Erkenntnisse der Genderforschung in die Lehre zu integrieren, kann dazu beitragen, einen kritischen Blick auf die eigene Fachkultur zu werfen, die das Bild eines männerdominierten Faches zeigt, das viele Frauen (und auch einige Männer) nicht anspricht. Dies kann geschehen durch: die Sensibilisierung von Lehrenden und Studierenden für Diversität untereinander und im Hinblick auf die Anwender_innen ihrer Produkte; die Erweiterung der Lehrinhalte, insbesondere die Bezugnahme auf gesellschaftliche und politische Fragestellungen sowie durch inter- und transdisziplinäre Bezüge, die das Fach interessanter und anwendungsbezogener machen und die die vielfältigen Interessen von Studierenden besser berücksichtigen; sowie durch die Weiterentwicklung gender- und diversitysensibler Lehrmethoden, die möglichst viele Studierende mitnehmen und sie zu besseren Leistungen befähigen.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Unter den Rubriken **Fachgeschichte und Fachkulturen**; **Forschung und Entwicklung** sowie **Lehr-Lern-Setting** haben wir geeignete Materialien sowie Hinweise für Methoden und im Folgenden konkrete Beispiele und Vorschläge für die Lehre im Studienbereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik systematisch zusammengefasst und kommentiert, um Lehrenden den Einstieg in das Thema zu erleichtern und die Anwendbarkeit der empfohlenen Themen und Methoden zu erleichtern.

2.2.2 Fachgeschichte und Fachkulturen

Um die fachliche Lehre gendergerecht zu gestalten, ist es wichtig, den Fachhabitus zu beleuchten, der in den Studiengängen vermittelt wird:

„Als Habitus wird dabei ein verinnerlichtes Konzept aus Werten, Normen, Denk- und Problemlösemethoden verstanden, der in aller Regel nicht explizit, sondern implizit durch einen ‚heimlichen Lehrplan‘ in einer definierten Fachkultur vermittelt wird. Diese wiederum hat unmittelbaren Einfluss auf Inklusions- und Exklusionsmechanismen des Fachs, ist also relevant bei der Frage, ob

und wie sich der Maschinenbau gegenüber neuen Zielgruppen, und hier insbesondere Frauen, öffnet.“ (Ihsen 2013: 2).

Zu diesem – oft unbewusst weitertransportierten – heimlichen Lehrplan zählt die Art und Weise, ob und wie die Geschichte des Faches präsentiert wird, wie dargestellt wird, woher die Fachdisziplin kommt, in welchem Kontext sie entstanden ist und insbesondere welche Geschlechterbilder vermittelt und in der Lehre reproduziert werden.

Im geschichtlichen Kontext lassen sich nicht nur entscheidende Veränderungen bei der Entwicklung bestimmter Maschinen und Technologien und deren Bedeutung hervorragend aufzeigen, sondern auch die jeweiligen Umstände, Akteur_innen und Interessen, die die Entwicklung vorangetrieben bzw. behindert haben sowie ihre Auswirkung.

In einer gendergerechten Lehre sollten dabei auch die Mechanismen, durch die Frauen von dieser Entwicklung ausgeschlossen wurden, thematisiert werden und verdeutlicht werden, wieso gerade in den deutschsprachigen Ländern die traditionellen Berufsbilder des

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Ingenieurs oder Naturwissenschaftlers besonders männlich konnotiert sind.

So lässt sich die Konstruktion des Maschinenbaus in Deutschland als männlich konnotiertes Fach anhand der Entwicklung der Ingenieurwissenschaften zu einer anerkannten Wissenschaftsdisziplin darstellen. Hier zwei Beispieltexte, der erste bezieht sich auf die Zeit vor der Industrialisierung und der zweite auf das Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts:

„Schon ein Jahrhundert vor dem Höhepunkt der Industrialisierung entstand das Berufsfeld des Ingenieurs durch das Kriegshandwerk. Im 17. Jahrhundert bildeten sich erste Schulen und Universitäten, die ingenieurwissenschaftliche Ausbildungen, beispielsweise im Schiffbau oder im Landvermessen, anboten. Die einsetzende Industrialisierung zu Beginn des 18. Jahrhunderts verbreiterte das Berufsfeld enorm und es entstanden staatliche Einrichtungen, die sogenannte ‚technische Beamte‘ ausbildeten. In dieser geschichtlichen Entwicklung liegt auch der Grund, warum Maschinenbauingenieure bis heute zum Großteil männlich sind. Den Frauen war in der damaligen Zeit untersagt, an der Kriegsführung

teilzunehmen und Einrichtungen zur höheren Bildung zu besuchen. Die rasante Ausbreitung der Industrialisierung führte zu immer mehr Unternehmensgründungen, Massenproduktionen waren an der Tagesordnung und der Bedarf an Maschinen wuchs stetig. Das Berufsbild des Maschinenbauingenieurs war geboren und hat bis heute nichts von seiner großen Bedeutung eingebüßt.“ (Ihsen 2013: 2).

„So beschloss noch vor der eigentlichen Anerkennung Technischer Hochschulen die Eisenacher Rektorenkonferenz Ende des 19. Jahrhunderts den Ausschluss von Frauen zum Ingenieurstudium – und das, obwohl bereits Frauen, vor allem Lehrerinnen, als Studentinnen und Gasthörerinnen in technischen Lehrveranstaltungen saßen. Mit der Einführung eines Vorpraktikums Anfang des 20. Jahrhunderts (nach der Anerkennung der Technischen Hochschulen und nach der Einführung des Frauenstudiums in Deutschland) wurde die Exklusion von Frauen noch verstärkt, da sie körperlich als zu schwach für praktische Ingenieurstätigkeit galten und dies dem gesellschaftlichen Rollenverständnis der damaligen Zeit auch nicht entsprach. Erst mit dem ‚Sputnik-Schock‘ 1957 wurde aus bildungsökonomischen

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Gründen die Politik der Chancengleichheit in der Bildung eingeführt (zur Steigerung des Studierendenanteils insgesamt und in den Ingenieurwissenschaften im besonderen), und direkt auf die Steigerung der Frauenanteile in Natur- und Ingenieurwissenschaften ausgedehnt (heute sprechen wir von den MINT-Fächern). Dies führte ab den 1980er Jahren zu einer Perspektivenverschiebung, weg von der Vorstellung, Frauen besonders fördern zu müssen (im Sinne von ‚Nachhilfe‘), hin zu einer Betrachtung der ingenieurwissenschaftlichen Fachkultur und ihrer Exklusionsmechanismen.“ (Ihsen 2013: 2).

Weitere Literatur zur Vertiefung des Themas findet sich in der [Literaturdatenbank](#).

Besonders hingewiesen sei hier aber noch auf die Schriften von Tanja Paulitz, Professorin am Institut für Soziologie, Arbeitsbereich Kultur- und Wissenssoziologie der TU Darmstadt; Arbeitsschwerpunkt u.a.: Techniksoziologie.

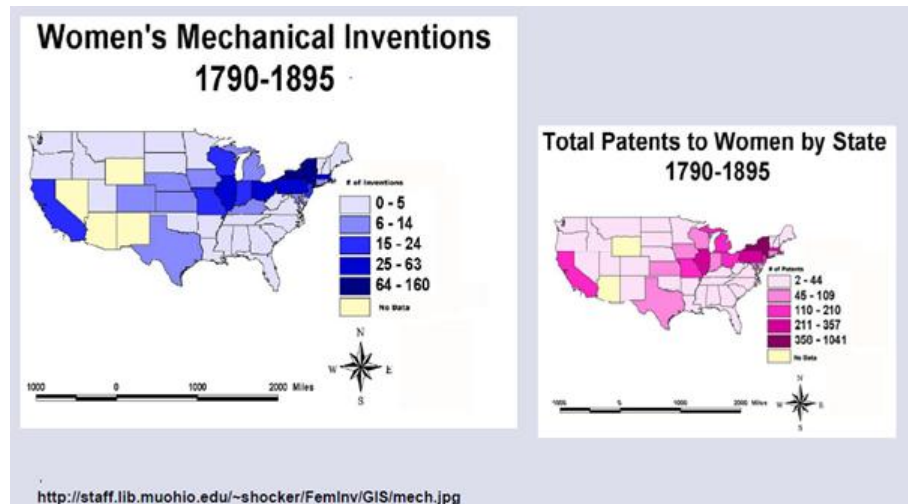
- So z.B.: *Paulitz, Tanja; Prietl, Bianca (2013): Spielarten von Männlichkeit in den "Weltbildern" technikwissenschaftlicher Fachgebiete. Eine vergleichende empirische Studie an*

österreichischen Technischen Hochschulen. Online verfügbar [hier](#) bzw. [hier](#).

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch ihre Habilitationsschrift, in der sie die Geschichte des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften in der Zeit von 1850 bis 1930 mit einem besonderen Schwerpunkt auf Mechanik und der Maschinentheorie behandelt und die Geschlechternormen und Geschlechterrollen in der Welt der Technik analysiert und beschreibt:

- *Paulitz, Tanja (2012): Mann und Maschine. Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850-1930. Bielefeld.*

Neben der Darstellung des historischen Ausschlusses der Frauen aus den Ingenieurwissenschaften insbesondere in Deutschland kann das Thema in Lehrveranstaltungen aber auch positiv gewendet werden, indem auf historische Leistungen von Frauen z.B. in anderen Ländern hingewiesen wird. So gibt beispielsweise folgende Grafik einen Eindruck der Erfindungen und Patente von Frauen in den USA im Zeitraum von 1790 bis 1895:



Bedeutende Frauen im Maschinenbau

Neben der allgemeinen Fachgeschichte können in der Lehre wichtige handelnde Personen hinter technischen Entwicklungen sichtbar gemacht und die historischen Kontexte erläutert werden. [Mehr...](#)

Länderspezifische Unterschiede

Auch die unterschiedliche Situation von Maschinenbau-Studentinnen in Deutschland und anderen Ländern, in denen die Ingenieurwissenschaften weniger stark männlich geprägt sind, kann in der Maschinenbau Lehre thematisiert werden. [Mehr...](#)

Berufsorientierung

Über die Berufsrealität und den Berufsalltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Allgemeinen und im Maschinenbau im Besonderen wissen die meisten Studierenden sehr wenig. [Mehr...](#)

2.2.2.1 Bedeutende Frauen im Maschinenbau

Neben der allgemeinen Fachgeschichte können in der Lehre wichtige handelnde Personen hinter technischen Entwicklungen sichtbar gemacht und die historischen Kontexte erläutert werden. Damit erfahren Studierende von Anfang an, dass Technik von unterschiedlichen Menschen zu verschiedenen Zeiten entwickelt wurde, dass es Mehrheits- und Minderheitsannahmen gab und gibt, dass Fehler und Kontroversen auch im Maschinenbau eine wesentliche Rolle bei Erkenntnisprozessen spielen. So bieten beispielsweise mathematische und physikalische Gleichungen und Formeln, die als Grundlagen auch der Ingenieurwissenschaften vor allem in den ersten Semestern des Studiums gelehrt werden, einen guten Ansatzpunkt, die dahinterstehenden Menschen vorzustellen und ihre historischen Kontexte zu erläutern oder mit den Studierenden zu erarbeiten.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Um die fachliche Lehre für alle Geschlechter ansprechend zu gestalten, sollten Studierende dabei allerdings nicht nur männliche Vorreiter vermittelt bekommen, sondern auch weibliche Rollenvorbilder und ihre Lebensentwürfe kennenlernen, die in entscheidender Weise zu der Entwicklung des Faches beigetragen haben und die Bedeutung auch von Frauen in der jeweiligen Disziplin deutlich und erkennbar machen. So bekommen auch Studentinnen die Möglichkeit einer direkten Identifikation mit den Personen in der eigenen Wissenschaft.

Dies kann über historische Vorbilder geschehen, in dem Maschinenbauerinnen aus anderen Epochen mit ihren Erfindungen vorgestellt werden. Gleichzeitig ist es jedoch auch wichtig, weibliche Vorbilder der heutigen Zeit darzustellen, die in diesem Feld tätig sind und es prägen. Im Idealfall sollten solche Rollenvorbilder der Gegenwart und der Geschichte gewählt werden, die einen Bezug zu aktuellen Themen der Studierenden haben.

Cäcilie Bertha Benz, geb. Ringer (1849–1944), Deutschland, Autopionierin



Bertha Benz im Alter von 18 Jahren

(Quelle: Von Unbekannt - Daimler.com, Gemeinfrei)

Ein gutes Beispiel dafür, dass der Anteil von Frauen an technischen Entwicklungen oft nicht adäquat gewürdigt wird, stellt das Ehepaar Carl und Bertha Benz dar. Während Carl Benz immer wieder als *der* bekannte Mythos des Maschinenbaus dargestellt wird, wird der kongeniale Anteil von Bertha Benz oft nicht einmal erwähnt. Diese hat ihr Interesse für technische Zusammenhänge nie verhehlt und schuf durch ihren unternehmerischen, technischen und finanziellen Einsatz die Voraussetzungen für die Erfindung des Benz-Patent-Motorwagens. Mit ihrer legendären Pioniertat einer Langstrecken-Probefahrt des ersten Kraftwagens von Mannheim nach Pforzheim im Jahr 1888, die Bertha Benz ohne Wissen ihres Mannes antrat, und

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

bei der sie mehrfach eigenhändig Pannen beheben musste, hat sie die Eignung des neuen Verkehrsmittels bewiesen und entscheidend zur Erfolgsgeschichte des Automobils beigetragen.

Weiteres Material:

- [Cäcilie Bertha Benz's Biografie](#) auf fembio.org
- Elis, Angela (2010): *Mein Traum ist länger als die Nacht. Wie Bertha Benz ihren Mann zu Weltruhm fuhr.* Hamburg.
- Leisner, Barbara (2011): *Bertha Benz – Eine starke Frau am Steuer des ersten Automobils.* Gernsbach.



Bertha und Carl Benz, ihre Tochter Klara und Fritz Held in einem Benz Victoria während einer Fahrt Nähe Schriesheim 1894

(**Quelle:** Von Unbekannt - Daimler.com, Gemeinfrei)

Beulah Louise Henry (1887–1973), USA, Erfinderin



Beulah Louise Henry 1927 mit ihrer selbstentwickelten wasserfesten Puppe

(**Quelle:** Harris & Ewing - Library of Congress, Gemeinfrei)

In den 1920-er und 1930-er Jahren in den USA machte Beulah Louise Henry zahlreiche Erfindungen (eine spezielle Nähmaschine, eine Eiskrem-Maschine, verschiedene Puppen, eine Schreibmaschine), deren Vermarktung ein großer finanzieller Erfolg wurde. Im Gegensatz zu den meisten Frauen ihrer Zeit erlangte sie für ihre über 100 Erfindungen Bekanntheit und Anerkennung; sie brachten ihr den Spitznamen „Lady Edison“ ein. Insgesamt erhielt sie 49 Patente; zahlreiche weitere ihrer Werke wurden im Namen Auftrag gebender Firmen patentiert. 2006 wurde sie in die National Inventors Hall of

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Fame aufgenommen.

Weiteres Material:

- [Beulah Louise Henrys Biografie](#) auf ethw.org (Engineering and Technology History Wiki)
- [Beulah Louise Henrys Biografie](#) auf thefamouspeople.com
- [Beulah Louise Henrys Biografie](#) auf invent.org

**Ilse Essers, geb. Kober (1898–1994), Deutschland,
Flugzeugkonstrukteurin, Autobiografin und Biografin**



Portrait von Ilse Esser aus dem Jahre 1941

(**Quelle:** von Familie Essers, Peter F. Selinger [CC BY-SA 3.0])

Als Ingenieurin hat Ilse Essers durch ihre Erkenntnisse und Erfindungen wesentliche Grundlagen im Bereich der Luftfahrttechnik, der Baukonstruktion und dem Maschinenbau geschaffen.

1926, nachdem sie in Aachen das Diplom als „Ingenieur“ zugesprochen bekam, zog sie nach Berlin, um dort in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) als Assistentin der Abteilung Aerodynamik zu arbeiten. Sie entdeckte den Massenausgleich an beweglichen Flügelklappen und Flügelrudern zur Verhinderung von angefachten Flügelschwingungen und erhielt dafür 1929, als erste Frau in der dortigen Fakultät Maschinenwesen, von der TH Berlin den Dokortitel. In ihrem Buch „Technik an meinem Lebensweg – Als Frau und Ingenieur in der Frühzeit der Luftfahrttechnik“ erzählt Ilse Essers von Begegnungen in ihrem Leben mit der Technik und über die mit ihrem Leben verknüpfte Technikgeschichte.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



Buch-Cover der 2004 erschienenen Autobiographie Ilse Essers'

(Quelle: Deutsche Nationalbibliothek, Gemeinfrei)

Ilse Essers Erkenntnisse und Erfindungen sind heute selbstverständliches Basiswissen für Ingenieur_innen im Maschinenbau, der Baukonstruktion und der Luftfahrttechnik in aller Welt. In Gedenken an Ilse Essers und ihre Leistungen wurde im Jahr 2004 von der Zeppelin-Stiftung der *Dr.-Ilse-Essers-Preis* ins Leben gerufen.

Weiteres Material:

- [Ilse Essers Biografie](#) auf fembio.org
- Selinger, Peter F. (Hg.) (2004): Technik an meinem Lebensweg. Als Frau und Ingenieur in der Frühzeit der

Luftfahrttechnik. Zweite, erweiterte und überarbeitete Auflage, Graz.

**Ilse ter Meer, verheiratete Knott-ter Mer (1899–1996),
Deutschland, Maschinenbau-Ingenieurin, erstes weibliches Mitglied
im Verein Deutscher Ingenieure und Wegbereiterin für Frauen im
Maschinenbau**



Portrait von Ilse Knott-ter Mer, Jahr der Aufnahme unbekannt

(Quelle: Von Unbekannt, maschinenbau.uni-hannover.de)

Nachdem Preußen 1908 Frauen das Recht einräumte, ein Studium aufzunehmen, studierte Ilse ter Meer als eine der ersten Frauen von 1919-1922 Maschinenbau an der Technischen Hochschule Hannover.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Als sie damals den Studiensaal betrat, sah sie sich als einzige Frau unter 1.000 Studenten, von denen mindestens die Hälfte gegen das Frauenstudium eingestellt war. Zur damaligen Zeit konnten die männlichen Studierenden mit einer Frau im Hörsaal wenig anfangen und machten ihrem Unmut durch Stampfen und Pfeifen Luft. Es gab aber auch Kommilitonen, die ihre Mitstudentin gegen verbale Attacken in Schutz nahmen (vgl. [hier](#)).

1925 wurde Ilse ter Meer erstes weibliches Mitglied im Verein Deutscher Ingenieure (VDI). Ab 1929 gehörte sie der englischen „Women Engineers' Society“ an. Aus Anlass der Weltkraftkonferenz 1930 in Berlin organisierte sie das erste Treffen deutscher Ingenieurinnen. In der Folgezeit arbeitete sie bei der Firma Siemens & Halske in Berlin, die im Zweiten Weltkrieg stark an der Rüstungsproduktion beteiligt war, und zwar unter Einbeziehung von Zwangsarbeiter_innen und Insassinnen des Frauen-KZ Ravensbrück.

Ab 1956 gehörte Ilse ter Meer dem Beirat der VDI-Fachgruppe Haustechnik an und leitete das Büro der Generalvertretung eines amerikanischen Elektrogeräteherstellers. 1960 war sie eine der sechs

Gründerinnen des VDI-Ausschusses „Frauen im Ingenieurberuf“. 1964 beteiligte sie sich als Vertreterin der Bundesrepublik an der ersten Internationalen Konferenz von Ingenieurinnen in New York. Beim VDI hielt sie Vorträge über Haushaltstechnik und arbeitete im REFA-Ausschuss Hauswirtschaft mit.

Weiteres Material unter:

- [Ilse Knott-ter Mer](#) auf wikipedia.org
- [Ilse Knott-ter Mer](#) in der Geschichte der Fakultät für Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover
- [Ausführliche Fakultätshistorie](#) der Fakultät für Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover

Mary Anderson (1866–1953), USA, Erfinderin



Portrait von Mary Anderson aus dem Jahre 1910

(Quelle: Von Unbekannt - historico.oepm.es, Gemeinfrei)

1903 erhielt sie das Patent auf die erste funktionierende Scheibenwischanlage der Welt

Weiteres Material unter:

- [Mary Andersons Biografie auf lemelson.mit.edu](http://lemelson.mit.edu)
- [Mary Anderson auf wikipedia.org](http://wikipedia.org)

Helen Augusta Blanchard (1840–1922), USA, Erfinderin



Portrait von Helen Augusta Blanchard aus dem Jahre 1897

(Quelle: Von Unbekannt, aus *American Women: Fifteen Hundred Biographies with over 1,400 Portraits*, Gemeinfrei)

Sie erhielt zwischen 1873 und 1915 zahlreiche Patente, u.a. auf eine Nähmaschine mit Zickzack-Naht.

Weiteres Material unter:

- [Helen Augusta Blanchard auf wikipedia.org](http://wikipedia.org)

Josephine Cochrane (1839–1913), USA, Erfinderin



Josephine Cochrane mit ihrer Geschirrspülmaschine, Jahr der Aufnahme unbekannt

(Quelle: Von Unbekannt, dev.colorcubic.com, Gemeinfrei)

Sie gilt als Erfinderin der ersten brauchbaren Geschirrspülmaschine (1896).

Weiteres Material unter:

- [Josephine Cochrane](#) auf wikipedia.org
- [Josephine Cochranes Biografie](#) auf nndb.com

Olive Dennis (1885–1957), USA, Ingenieurin und Erfinderin



Portrait von Olive Dennis als Studentin des Jahrgangs 1908 des Goucher Colleges

(Quelle: Goucher College, Goucher College digital library, Gemeinfrei)

Sie war Eisenbahningenieurin bei der Baltimore and Ohio Railway. Zahlreiche Innovationen des amerikanischen Eisenbahnwesens im 20. Jahrhundert gehen auf sie zurück, wobei sie insbesondere deren Komfort verbesserte. Sie war die erste Frau, die Mitglied der American Railway Engineering Association wurde.

Weiteres Material unter:

- [Olive Dennis](#) auf engineergirl.org
- [Olive Dennis](#) auf eduborail.org

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Caroline Eichler (1808/09–1843, ermordet), Deutschland,

Feinmechanikerin und Konstrukteurin



Portrait von Caroline Eichler aus dem Jahre 1838

(**Quelle:** Johann Georg Weinhold, verlegt bei Ernst Arnold in Dresden, Gemeinfrei)

Sie war die Erfinderin der ersten brauchbaren modernen Handprothese und ließ 1832 ihre Erfindung einer Beinprothese mit Kniegelenk in Preußen patentieren.

Weiteres Material unter:

- [Caroline Eichler](https://de.wikipedia.org/wiki/Caroline_Eichler) auf wikipedia.org

Sarah Guppy (1770–1852), Großbritannien, Erfinderin

Sie erfand eine bessere Verankerung (Pfahl-Verankerung) für Hängebrücken, die sie sich 1811 patentieren ließ (als erstes von 10 Patenten).

Weiteres Material unter:

- [Sarah Guppy](https://www.amazingwomeninhistory.com/sarah-guppy/) auf amazingwomeninhistory.com
- [Sarah Guppy](https://www.bbc.co.uk/news/health-1770-1852) auf bbc.co.uk

Elisabeth Steinheil, verheiratete Franz (1893–1955), Deutschland, Maschinenbau-Ingenieurin

Als Absolventin der TU München war sie 1917 die erste deutsche Diplom-Ingenieurin im Maschinenbau. Maßgeblich angeregt dazu wurde sie durch die Mitarbeit im Konstruktionsbüro ihres Vaters. Dieser, Dr. Rudolf Steinheil, war Inhaber der „Optisch-Astronomischen Werkstätte“ in München, und stellte 1918 euphorisch fest: „Wenn heut’ zu Tage jemand keinen Sohn hat, aber eine Tochter und einen Beruf, in dem er Hilfe und einen Nachfolger

braucht, dann lässt er einfach seine Tochter das Notwendige lernen und alles ist gewonnen“ (vgl. [hier](#); S.14).

Marie Christine von Urach (1933–1990), Deutschland, Maschinenbau-Ingenieurin

Sie war eine der ersten Ingenieurinnen und weiblichen Führungskräfte bei Daimler-Benz. 1978 war sie das erste weibliche Mitglied des Aufsichtsrates der Daimler-Benz AG als Vertreterin der leitenden Angestellten.

Weiteres Material unter:

- [Marie Christine von Urach](#) auf frauen-informatik-geschichte.de
- [Marie Christine von Urach](#) auf wikipedia.org
- [Artikel](#) zu Marie Christine von Urachs' Leben und frühem Tod auf computerwoche.de
-

Weitere Materialien zu historisch und aktuell wichtigen Maschinenbau-Ingenieurinnen

- [Liste der derzeit 25 einflussreichsten Ingenieurinnen Deutschlands](#) mit ihren jeweiligen Kurzprofilen, zusammengestellt vom dib – Deutscher Ingenieurinnenbund e.V.:
- Umfangreiche, alphabetisch sortierte [Liste von Frauen](#), die sich im Ingenieurwesen ausgezeichnet haben (historisch und aktuell).
- [Auflistung historisch bedeutender Ingenieurinnen](#) auf iveyengineering.com
- [Kurzportraits historisch bedeutender Ingenieurinnen](#) auf engineergirl.org
- Canel, Annie; Oldenziel, Ruth; Zachmann, Karin (Hg.) (2000): Crossing boundaries, building bridges. Comparing the history of women engineers, 1870s-1990s. Routledge.
- Strohmeier, Renate (1998): Lexikon der Naturwissenschaftlerinnen und naturkundigen Frauen Europas. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Thun.

2.2.2.2 *Länderspezifische Unterschiede*

Auch die unterschiedliche Situation von Maschinenbau-Studentinnen in Deutschland und anderen Ländern, in denen die Ingenieurwissenschaften weniger stark männlich geprägt sind, kann in der Maschinenbau Lehre thematisiert werden.

Als ein Beispiel sei hier die Erfahrung von Corinne Kakmeni aufgeführt, einer Maschinenbauingenieurin, die als Assistent Programme Manager bei Rolls-Royce arbeitet. Sie hat in Kamerun Physik und danach in Deutschland Maschinenbau studiert. In Kamerun war mehr als ein Drittel ihrer Kommiliton_innen weiblich und sie berichtet: „Es war nicht überraschend, Frauen in diesem Bereich zu sehen. Frauen in Kamerun orientieren sich mehr in die Fachgebiete, die ihnen bessere Möglichkeiten bieten, in der Zukunft eine Stelle auf dem Arbeitsmarkt zu finden.“ In Deutschland musste sie dann allerdings eine entgegengesetzte Erfahrung machen: „Hier habe ich das Gefühl gehabt, mich nicht in einem adäquaten Bereich zu befinden. Viele Leute waren erstaunt, eine Frau in dieser Domäne zu sehen.“ So war sie denn auch die einzige Frau ihres Jahrgangs, die das Diplom in Maschinenbau geschafft hat. Aus dieser Erfahrung

zieht sie die Schlussfolgerung: „Wo man als Frau respektiert und gezielt gefördert wird, steigt die Selbstsicherheit und das Selbstbewusstsein stellt sich automatisch ein“ (siehe [hier](#)).



(**Quelle:** Dennis Strassmeier für editionf.com)

Portrait von Corine Kakmeni

2.2.3 **Berufsorientierung**

Über die Berufsrealität und den Berufsalltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Allgemeinen und im Maschinenbau im Besonderen

wissen die meisten Studierenden sehr wenig. Die Sorge vor überlangen Arbeitszeiten und dem Zwang zur ständigen Verfügbarkeit kann abschreckend wirken auf Studierende, die u.a. an Familie, Work-Life-Balance interessiert sind. Es kann also hilfreich sein, die Vorstellungen zu hinterfragen, die die Studierenden mitbringen oder die im Studium und der Fachkultur vermittelt werden, und stattdessen die ganze Bandbreite der Tätigkeiten sichtbar zu machen, die mit dem Bereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik verbunden sind. Kontakte mit Firmen und Firmenbesuche können zeigen, dass es hier unterschiedliche Arbeitszeitmodelle und interessante Arbeitsplätze gibt.

2.2.4 Forschung und Entwicklung

Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit findet stets in sozialen Zusammenhängen statt – besonders offensichtlich wird dies bei den Anforderungen künftiger Nutzender. Bei der Entwicklung ingenieurwissenschaftlicher Produkte ist es deshalb notwendig, die technischen Gestaltungsprozesse vor dem Hintergrund sozialer Vielfalt zu reflektieren und Gender- und Diversity-Aspekte zu beachten, um einseitige oder stereotype Annahmen über

Zielgruppen zu vermeiden, die zu wirtschaftlichen Fehlschlägen, Akzeptanzschwierigkeiten oder Gefahren für die Menschen führen. Konkret bedeutet dies, dass bei der Produktentwicklung zu prüfen ist, ob in Studien- und Lehrumfeld, Forschung und Entwicklung, Unternehmens- und Forschungskultur auch die Interessen und Kompetenzen Älterer/Jüngerer, aller Geschlechter, Menschen unterschiedlicher Kulturen und Religionen, Menschen mit Behinderungen und/oder Benachteiligungen einbezogen sind.

Dabei zeigt der Genderblick auf die Zielgruppen der Produktentwicklung wichtige Unterschiede, aber oft auch Gemeinsamkeiten zwischen den Geschlechtern; die Geschlechter müssen deshalb auch innerhalb ihrer jeweiligen Gruppen betrachtet werden, um z.B. die Differenziertheit innerhalb der Gruppe Frauen wahrnehmen zu können (jung/alt, Mutter/nicht Mutter, Managerin/Büroangestellte...).

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer



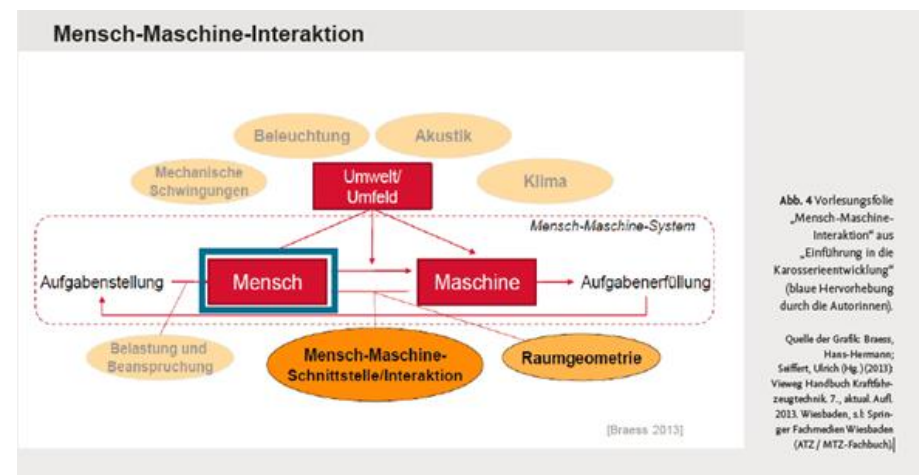
(Quelle: erstellt von Sandra Buchmüller, Creative Commons Lizenz 3.0)

Mensch-Maschinen-Schnittstellen

Einen wichtigen Aspekt innerhalb der Produktentwicklung stellt die Berücksichtigung genderkritischer Mensch-Maschinen-Schnittstellen dar: Bei der Entwicklung neuer Maschinen ist die Beachtung genderspezifischer Anforderungen notwendig, so dass sie eine Gebrauchstauglichkeit nicht nur für Männer, sondern auch für

Frauen haben.

Die Leitfragen dabei lauten: „Welches Menschenbild liegt bestimmten Normen, Annahmen und Vorgehensweisen zugrunde? Wie wird mit marginalisierten Personen umgegangen (bspw. Menschen mit Beeinträchtigungen)? Wo gibt es Abweichungen von einer Norm, wer oder was fällt heraus?“ (Draude (o.J. [2016]): 21).



(Quelle: erstellt von Hans-Hermann Braess, Ulrich Seiffert, Creative Commons Lizenz 3.0)

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

So untersuchte z.B. ein Forschungsprojekt an der Universität Linz („Ge:MMaS – Genderspezifische Anforderungen für die Entwicklung neuer Maschinen unter Berücksichtigung der Mensch-Maschine-Schnittstelle“) die Geschlechternormen im Maschinenbau und zeigte auf, dass im Entwicklungsprozess neuer Maschinen oder Technologien die Anforderungen überwiegend von Männern definiert werden, obwohl Frauen oftmals die Bedienerinnen der Maschinen sind. Im Ergebnis sind die Maschinen dann in der Regel an männlichen Körpermaßen orientiert, was Frauen die Bedienung deutlich erschwert. (Siehe: Ernst/ Cojocar 2011)

Beispiel: Der Begriff der Norm innerhalb der Ergonomie

Eine Handreichung von Prof. Dr. Claude Draude, die im Fachbereich Maschinenbau der Technischen Universität Braunschweig entstand, stellt ein Modell zur Integration von Gender- und Diversity-Aspekten in die ingenieurwissenschaftliche Lehre im Bereich der Ergonomie vor. Es wurde von einem interdisziplinären Team anhand einer Lehrveranstaltung zur „Einführung in die Karosserieentwicklung“ (Institut für Konstruktionstechnik) entwickelt.

Dieses Modell soll die Verantwortlichkeit der Studierenden für technische Entwicklung genauso erweitern wie ihre Fähigkeit, Auswirkungen von Technik auf die Gesellschaft beurteilen zu können. Es betrachtet den Menschen im Wechselspiel mit der Maschine und bietet so Anknüpfungspunkte für eine „Reflexion darüber an, welche Menschen hier im Blick sind, welches Wissen über den Menschen auf welche Weise generiert wird und wie dies in die Entwicklung technischer Systeme einfließt.“ (S. 9)

Da in der Karosserieentwicklung hierzu mit anthropometrischen Vermessungen gearbeitet wird, die in Form von Normen vorliegen, fokussiert das Modell auf die ingenieurwissenschaftlichen Normen und Modelle vom Menschen, mit denen innerhalb der Ergonomie gearbeitet und nach denen technische Artefakte ausgerichtet werden:

„Reflexionswissen zur Norm (oder anderen Anknüpfungspunkten) kann anhand des Dreischritts der ‚Historisierung, Kontextualisierung, Situierung‘ und im Hinblick auf Interventionsmöglichkeiten gewonnen werden. So ermöglicht es der historisch-kulturelle Rückblick, bspw. die

Entstehungsgeschichte von bestimmten Begriffen oder Konzepten und Anwendungen, auf Ausschlüsse und Einschlüsse hin zu untersuchen. Ein eingängiges Beispiel hierzu aus dem Automobilbereich ist die Entwicklung von Crash Test Dummies, die zunächst an männlichen Normkörpern ausgerichtet waren. Obwohl später weibliche Körpermodelle und Kinderkörpermodelle hinzukamen, blieb die besondere Anforderung ‚Schwangerschaft‘ lange unberücksichtigt. Der Begriff der Situierung erlaubt dagegen eine Positionierung der zu entwickelnden Technologie im ‚Hier und Jetzt‘. Für die Normen im Automobilbau ist ausschlaggebend, für welchen Markt produziert wird. So wird ein an der DIN ausgelegtes Auto nicht für asiatische Märkte ergonomisch ausgelegt sein können bzw. auch in Deutschland längst nicht alle Menschen umfassen. Der Begriff der Kontextualisierung betont die Bedeutung von Umwelt- und Umgebungsbedingungen. Für die anthropometrische Ergonomie kann es bspw. bei der Auslegung von Arbeitsmaschinen wichtig sein, ob je nach Witterungsbedingungen unterschiedliche Kleidung getragen wird, die den Bewegungsradius oder die Bewegungsfähigkeit einschränkt.“ (S. 11)

Zum Weiterlesen:

- Pregnant Crash Dummies: Rethinking Standards Reference Models ([hier](#) einsehbar).
- Exploring Markets for Assistive Technologies for Elderly ([hier](#) einsehbar).

2.2.5 Lehr-Lern-Setting

Wie kann eine Integration von Gender in die Lehre konkret aussehen? Was ist dabei zu beachten? Welche Good-Practice-Beispiele gibt es bereits?

„Eine gender- und diversitysensible Lehre verfolgt den Anspruch, die verschiedenen Lebenswirklichkeiten, individuellen Interessen und Lebensbedürfnisse der – hinsichtlich Gender, Alter, sozialer und kultureller Herkunft etc. zunehmend ausdifferenzierten – Studierendenschaft zu berücksichtigen. Das schließt Veränderungen von Lehr-Lern-Settings sowie auch von Lehrinhalten und deren Aufbereitung mit ein. Für die traditionell männlich konnotierten MINT-Studiengänge bedeutet dies, eine Lehr-Lern-Kultur zu fördern, in der sich Menschen aller Geschlechter zuhause fühlen und auch

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

dafür sorgen, dass Gender- und Diversity-Bezüge in den fachlichen Inhalten deutlich werden.“ (Probstmeyer/Döring 2017: 260)

Um in diesem Sinn Bezüge zu Gender und Diversity (GuD) in die Lehre zu integrieren, werden drei verschiedene Modelle empfohlen (nach Schwarze 2009):

- Explizites Angebot als GuD-Studiengang oder fachübergreifendes Angebot als GuD-Modul;
- Integrativer Ansatz – GuD als Querschnittsaufgabe und integraler Bestandteil des Studiums;
- Partikularer Ansatz – GuD in Fachmodulen oder als Modulbestandteile.

Beispiel für ein integriertes Lehrprojekt (integrativen Ansatz)

- **Gender im Maschinenbaustudium der Beuth Hochschule für Technik Berlin**

Das allgemeine Ziel dieses integrierten Lehrprojektes ist eine Verbesserung von Lern- und Lehrkonzepten aus spezieller pädagogisch-genderbezogener Sicht, mit dem Nebeneffekt: „Was

hilft, den Frauenanteil im Fachbereich zu erhöhen, ist auch für die männlichen Studierenden von Vorteil.“

Das integrierte Lehrprojekt soll einen unmittelbaren Verwendungs- und Anwendungsbezug durch die inhaltliche Kombination der Technischen Mechanik und der Konstruktion schaffen. Es ist für das zweite Studiensemester vorgesehen und soll mithelfen, den Studierenden schon in einem frühen Stadium ihres Studiums das Kennenlernen von Berufsrollen (Projektmanager/in, Berechnungsingenieur/in, Konstrukteur/in) zu ermöglichen und einen unmittelbaren Berufsfeldbezug zu schaffen. Hierbei soll aufgezeigt werden, dass neben den fachlichen Kompetenzen auch die sozialen Kompetenzen und persönliche Lern-Präferenzen und deren Berücksichtigung entscheidend für den Erfolg eines Projekts sind. Das vorgestellte Konzept des Projektes soll interessierte Lehrende animieren, Möglichkeiten der Übertragbarkeit in andere Bereiche und Hochschulen zu überprüfen (siehe [hier](#)).

Beispiele für die Integration von Gender und Diversity in Fachmodule des Studienbereichs Maschinenbau / Verfahrenstechnik (partikularer Ansatz)

- **Arbeitswissenschaft**

Sie eignet sich besonders gut zur inhaltlichen Integration von Gender-Diversity-Aspekten, denn sie hat neben technischen Inhalten auch gesundheitswissenschaftliche, ökonomische und soziale Grundlagen und beschäftigt sich mit den Schnittstellen Mensch-Maschine-Technik. Eine von Christine Deja und Bettina Jansen-Schulz im Jahre 2010 herausgegebene Broschüre zeigt auf S. 27-31, wie dies in der Praxis aussehen kann.

Zusätzlich entwickelte Bettina Jansen-Schulz an der Leuphana Universität Lüneburg im Jahre 2010 Genderpackages für verschiedene Studienbereiche, die beispielhaft eine mögliche Integration von Genderthemen in die Lehre aufzeigen. Zu diesen Bereichen zählt auch die Arbeitswissenschaft (s. S. 13ff). Es werden exemplarisch zwei Modulbeispiele vorgestellt, deren Lehr-/Lernziel eine Gendersensibilisierung bei der Personalentwicklungsplanung ist.

Als „Genderinhalte“ werden in den Modulbeschreibungen u.a. aufgeführt: „Geschlechtsspezifisch segregierter Arbeitsmarkt, insbes. In technischen Berufen. Entwicklung von Berufen: Feminisierung Maskulinisierung von Berufen.“

Unter dem Punkt „Transfer zur Arbeitswelt“ wird aufgeführt: „Recherche in Produktionsbetrieben zu Genderaspekten bei Arbeitsschutzbestimmungen und ihre historische Entwicklung und kritische Hinterfragung bestehender Notwendigkeiten.“

- **Automatisierungstechnik**

Die oben erwähnten Genderpackages der Leuphana Universität Lüneburg enthalten auch mehrere Beispiele für den Bereich Automatisierungstechnik.

Als mögliche Genderthemen in der Lehre werden aufgeführt (S. 10):

- Programmierungskurse für Frauen,
- CAD/CNC für Frauen,
- Gender und Vertrags-Arbeitsrecht,
- Gender und Technologiefolgenabschätzung,

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- Gesellschaftswissenschaftliche Anteile,
- De-Gendering von ergonomischen geschlechtsspezifischen Annahmen,
- Gender in den Arbeitsfeldern der Automatisierungstechnik.

Auch eine Reihe konkreter Modulbeschreibungen wird in den Genderpackages vorgestellt (S. 10 und 18-26). Darunter z.B.:

- *Modul zur Regelungstechnik „dynamische Systeme und Rückkoppelungen in Natur und Gesellschaft“*

Genderinhalt: „Dies ist ein ganzheitlicher Ansatz, der zum vernetzten Denken anregt und durch seine Ganzheitlichkeit beide Geschlechter gleichermaßen anspricht.“

Transfer zur Arbeitswelt: „Wo kommen solche Systeme in der Arbeitswelt vor, wer arbeitet damit (Frauen, Männer) in welchen Tätigkeitsbereichen sind Frauen und Männer zu finden und warum?“

- *Modul Arbeitssicherheit*

Genderinhalt: „Diese kann in der Produktionstechnik auch unter Geschlechterfragen bearbeitet werden. Welche

Arbeitsschutzmaßnahmen gibt es für Frauen, welche für Männer, wie haben die sich historisch entwickelt, sind sie noch sinnvoll, finden sich in ähnlichen beruflichen Tätigkeiten (z.B. Heben und Tragen von Lasten) die gleichen Arbeitsschutzbestimmungen (Beispiel Tragen von Patienten im Gesundheitsbereich und Lasten im Produktionsbereich)? Die vor ca. 10 Jahren geänderten Sanitärraumordnungen sind z.B. immer noch weitgehend unbekannt und verhindern nach wie vor Einstellungen von Frauen mit dem Argument der (nicht mehr) notwendigen geschlechtsgetrennten Toiletten.“

Transfer zur Arbeitswelt: „Recherche in Produktionsbetrieben zu Genderaspekten bei Arbeitsschutzbestimmungen und ihre historische Entwicklung und kritische Hinterfragung bestehender Notwendigkeiten.“

- *Modul Technische Optik*

Genderinhalt: „Grundlegende optische Naturgesetze werden bearbeitet und auf die Lebenserfahrungen der Studierenden in vielfältiger Weise bezogen.“

- **Statik**

Da die Statik elementar für das Ingenieurstudium ist, aber auch in vielen anderen Disziplinen und Anwendungsfeldern gebraucht wird, kann in Statik-Modulen der interdisziplinäre Charakter und Anwendungsbezug des Faches insbesondere unter dem Aspekt des Nutzens für unterschiedliche Gruppen der Gesellschaft verdeutlicht werden. Dies wurde beispielhaft in einem Statik-Modul des Studiengangs Maschinenbau an der Fachhochschule Osnabrück umgesetzt. Als Kompetenz-Ziele hieß es in der Modulbeschreibung u.a.: „Exemplarisch bedeutende historische und aktuelle Entdeckungen und Entwicklungen von Frauen und Männern kennenlernen.“ (Genauerer ist nachzulesen bei: Helmes/Schwarze 2008: 75-85)

Ein weiteres Modell: Monoedukative Studienangebote

Die Einrichtung monoedukativer Studiengänge oder Studieneingangsphasen basiert auf der Erkenntnis, dass es in gemischten Lehreinheiten durch Dominanzverhalten der männlichen Studierenden, durch fortgesetztes Doing Gender und die Persistenz

von Stereotypisierungen zu einer dauerhaften Entmutigung von Frauen und einem ‚Verdrängungswettbewerb‘ kommt, in dem viele Frauen kein ausreichendes fachliches Selbstbewusstsein entwickeln können, schneller resignieren und ihr Studium abbrechen. In monoedukativen Studiengängen können dagegen Erfolg, Misserfolg und Verhalten nicht anhand des Geschlechts interpretiert werden. Im Studienbereich Maschinenbau / Verfahrenstechnik gibt es u.W. bisher lediglich einen monoedukativen Studiengang, und zwar den monoedukativen Studiengang Maschinenbau an der Hochschule Ruhr West.

Ab dem Wintersemester 2018/19 können technikinteressierte Frauen dort Maschinenbau in einer monoedukativen Variante mit entsprechendem Begleitprogramm studieren. Das Curriculum ist identisch mit dem des gemischten Studiengangs; Lehr- und Lernformen sollen allerdings anders eingesetzt werden; der Praxisbezug steht stark im Vordergrund. Dadurch soll nicht nur ein frauenförderndes Bildungsangebot für einen ‚techniklastigen‘ Studiengang sondern auch ein Schritt hin zu einer Veränderung der Fachkultur gemacht werden, indem darauf eingegangen wird, dass

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Frauen – viel stärker als die jungen Männer – wissen wollen, warum sie etwas lernen, viel häufiger Fragen stellen und Lerninhalte diskutieren wollen. In den ersten Semestern studieren die Frauen „unter sich“. Ab dem fünften Semester studieren die Frauen dann im gemischten Studiengang weiter und gehen mit den gleichen Kompetenzen in die Lehrveranstaltungen wie die männlichen Kommilitonen.

Weitere Quellen und Links

Checkliste zur Aktualisierung oder Neugestaltung Ihrer Lehrveranstaltung zur Einbindung gendergerechter Lehrinhalte im Maschinenbau:

- *Ihsen, Susanne (2013): Input Handlungsempfehlungen für Gender-Aspekte in die Maschinenbau-Lehre. Dialog MINT-Lehre. Mehr Frauen in MINT-Studiengänge Ein Projekt des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, S. 4ff. [\[Volltext\]](#).*

2.2.6 Literaturangaben

Dombrowski, Eva-Maria; Salein, Matthias; Villwock, Joachim (Beuth Hochschule für Technik Berlin) (2010): [Integriertes Lehrprojekt: Gender im Maschinenbaustudium.](#)

Draude, Claude (o.J. [2016]): [Handreichung zur Integration von Gender- und Diversity-Aspekten in die ingenieurwissenschaftliche Lehre.](#) Technische Universität Braunschweig.

Ernst, Waltraud; Cojocar, Eugenia (2011): Geschlechternormen im Maschinenbau? Ein Projekt zu genderspezifischen Anforderungen für die Entwicklung neuer Maschinen. In: Technisches Museum Wien (Hg.): Blätter für Technikgeschichte. Themenband Arbeit, Bd. 2012, S. 105–125.

Götttert, Margit; Schüller, Elke (2009): Statistische Auswertung der Studierendenzahlen unter Genderaspekten. In ausgewählten Studiengängen der MINT-Fächer, der Sozialen Arbeit und der Pflege an den (Fach-)Hochschulen Darmstadt, Frankfurt am Main, Fulda und Wiesbaden von 1999 bis 2007/8. Frankfurt am Main.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Helmes, Frank Peter; Schwarze, Barbara (2008): Gender und Diversity im Grundstudium technischer Studiengänge. In: Barbara Schwarze, Michaela David und Bettina Charlotte Belker (Hg.): Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften und der Informatik. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler (Hochschulwesen Wissenschaft und Praxis, N.F., 16), S. 75–85.

Ihsen, Susanne (2013): Input Handlungsempfehlungen für Gender-Aspekte in die Maschinenbau-Lehre. Dialog MINT-Lehre. Mehr Frauen in MINT-Studiengänge Ein Projekt des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg.

Pfenning, Uwe (2012): Mehr Weiblichkeit für die Technik – mehr Frauen in technischen Berufen. In: Margit Götttert und Elke Schüller (Hg.): Mehr Studentinnen für MINT an hessischen Fachhochschulen. Dokumentation der Tagung am 22.09.2011 an der Technischen Hochschule Mittelhessen. Online-Dokumentation. Frankfurt am Main: Fachhochschule Frankfurt – gFFZ (Online-Publikationen des gFFZ, 3/2012), S. 3–18.

Probstmeyer, Kristin; Döring, Nicola (2017): Lehr- und Beratungsangebote zu Gender und Diversity für MINT-Studierende und MINT-Lehrende an der TU Ilmenau. In: Corinna Bath, Göde Both, Petra Lucht, Bärbel Mauss und Kerstin Palm (Hg.): reboot ING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Berlin: Lit (Geschlechter Interferenzen, Bd. 4), S. 259–274.

Schüller, Elke; Braukmann, Stephanie; Götttert, Margit (2016): „Ich habe nie gelernt, dass das nur etwas für Jungs ist.“ Studentinnen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge an Fachhochschulen und ihre Perspektiven auf ein männerdominiertes Studien- und Berufsfach Frankfurt am Main: Fachhochschule Frankfurt – gFFZ (Forschungsberichte des gFFZ, 7).

Schwarze, Barbara (2009): Gender in der Lehre. Beispiele aus der Praxis technischer Studiengänge.

2.3 Mathematik

Wir wollen Ihnen hier Informationen an die Hand geben, damit Sie Ihre Lehre der Mathematik Gender und Diversity gerecht gestalten können.



Ausgangslage

Frauen sind in der Mathematik gut vertreten. Statistiken zeigen: Fast 50% derjenigen, die ein Mathematik-Studium beginnen, sind weiblich. Unter den Absolvierenden sind auch noch ca. 45% Frauen. Doch trotz dieses – im Vergleich zu den anderen MINT-Fächern – hohen Frauenanteils, halten sich hartnäckig Zuschreibungen, dass Mädchen schlechter in Mathe seien. Mehr...

Fachgeschichte und Fachkultur

Die Mathematik als Wissenschaft gibt es seit mehr als 2.500 Jahren. Sie gilt bis heute als männliche Domäne, was auch damit zusammenhängt, dass jahrelang die Annahme herrschte, dass die Entwicklungsprozesse ausschließlich in den Händen von Männern lagen. Erst durch einen forschenden Blick in die Geschichte kann der große Anteil, den Frauen an mathematischen Entwicklungen hatten, sichtbar gemacht werden. Dann werden u.a. die weiblichen Vorbilder sichtbar, die die Fachkultur mit geprägt haben, und können auch für die Mathematikdidaktik herangezogen werden. Mehr...

Didaktik der Mathematik

Damit Fachkulturen sich von Grund auf verändern können, muss bereits die Didaktik in der Schule einen Veränderungsprozess durchlaufen. Aber auch an Hochschulen kann gender- und diversitätsbewusst gelehrt werden. Wie kann nun Mathematik gender- und diversitätsbewusst gelehrt werden? Mehr...

Gastprofessur und Mentoring

Eine Möglichkeit, Gender Aspekte deutlich werden zu lassen, ist außerdem die Gastprofessur. Mehr...

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

2.3.1 Ausgangslage

Frauen sind in der Mathematik gut vertreten: Statistiken zeigen: Fast 50% derjenigen, die ein Mathematik-Studium beginnen, sind weiblich. (Tabelle 1) Unter den Absolvierenden sind auch noch ca. 45% Frauen (Tabelle 2). Doch trotz dieses – im Vergleich zu den anderen MINT-Fächern – hohen Frauenanteils, halten sich hartnäckig Zuschreibungen, dass Mädchen schlechter in Mathe seien. Im Juni 2017 fragt die Süddeutsche Zeitung zum Beispiel in einer Überschrift: „Sind Frauen wirklich schlechter in Mathe als Männer?“ und trifft damit den Kern der Debatte des geschlechtsspezifischen Umgangs mit Mathematik. Immer wieder wird danach gefragt und darüber geforscht, ob und weshalb Mädchen im Schnitt schlechter in Mathematik abschneiden als Jungen. „Ausgangspunkt für die Forschungen zu Mathematik und Gender in Psychologie, Pädagogik und Mathematik-Didaktik waren Befunde zu geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden und zur Distanz zur Mathematik, die sich u.a. im Kurs-, Studienfach- und Berufswahlverhalten ausdrücken.“ (Zusammenfassend: Blunck/Pieper-Seier 2008: 822) In diesen Gruppen konnten Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen festgestellt werden – jedoch fielen sie zwischen den

einzelnen Individuen deutlich stärker aus als zwischen den Geschlechtern. Betrachtet man die vom Statistischen Bundesamt bereitgestellten Zahlen zeigt sich, dass in den letzten vier Jahrzehnten die Anzahl der Frauen, die Mathematik studieren, deutlich und nahezu kontinuierlich zugenommen hat, und zwar ganz besonders im letzten Jahrzehnt.

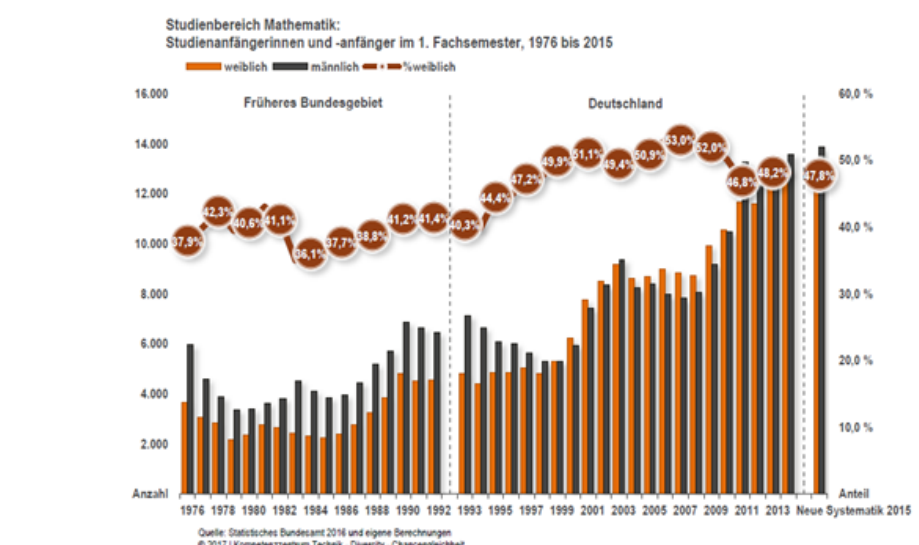


Tabelle 1 - (Quelle: Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit)

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

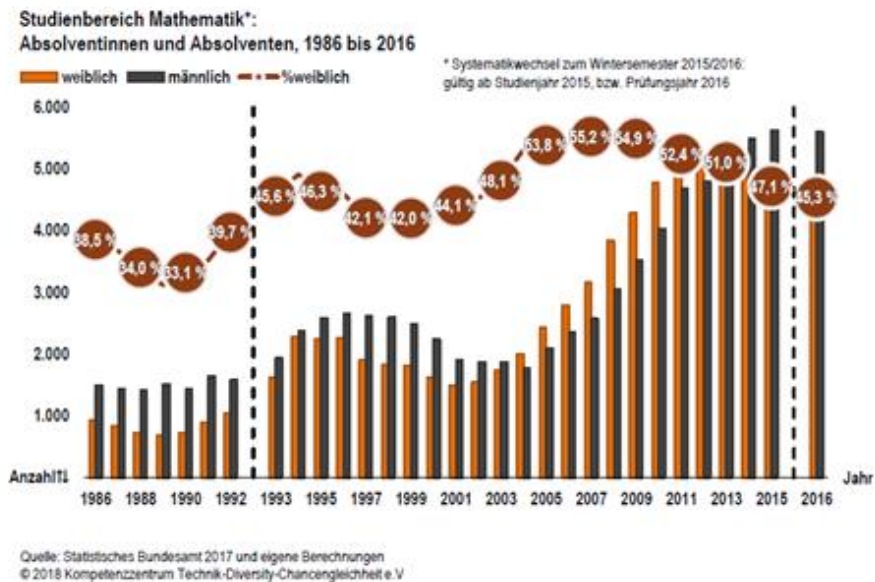


Tabelle 2 - (Quelle: Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit)

Wie die Zahlen in dieser Tabelle deutlich machen (Tabelle 3), nimmt der Anteil der Frauen bei den Qualifizierungsstufen kontinuierlich ab, mit Ausnahme der Lehramtsprüfung. Der hohe Anteil von Frauen zu Studienbeginn lässt darauf schließen, dass Mathematik einerseits viele anspricht, sich dies andererseits jedoch auf bestimmte berufliche Bereiche, wie beispielsweise das Lehramt, beschränkt.

Studienbereich Mathematik: Absolventinnen und Absolventen nach Abschlussarten im Prüfungsjahr 2015

	gesamt	männlich	weiblich	%weiblich	Gesamtzahl Abschlüsse		Veränderungen zum Vorjahr	
					%weiblich	%gesamt	Δweiblich	Δgesamt
2015								
Abschlüsse gesamt	10.633	5.620	5.013	47,1 %	+47,1 %	+100,0 %	-211	-4,0 %
Bachelorabschlüsse	3.588	2.225	1.363	38,0 %	+12,8 %	+33,7 %	+7	+0,5 %
Masterabschlüsse	1.847	1.213	634	34,3 %	+6,0 %	+17,4 %	-7	-1,1 %
Fachhochschulabschlüsse	—	—	—	—	—	—	—	—
Universitäre Abschlüsse	528	340	188	35,6 %	+1,8 %	+5,0 %	-78	-29,3 %
Lehramtsprüfungen	4.027	1.365	2.662	66,1 %	+25,0 %	+37,9 %	-154	-5,5 %
Promotionen	636	475	161	25,3 %	+1,5 %	+6,0 %	+19	+13,4 %
2014								
Abschlüsse gesamt	10.706	5.482	5.224	48,8 %	+48,8 %	+100,0 %	-295	-3,8 %
Bachelorabschlüsse	3.570	2.214	1.356	38,0 %	+12,7 %	+33,3 %	-81	-5,6 %
Masterabschlüsse	1.636	995	641	39,2 %	+6,0 %	+15,3 %	+188	+41,5 %
Fachhochschulabschlüsse	—	—	—	—	—	—	—	—
Universitäre Abschlüsse	743	477	266	35,8 %	+2,5 %	+6,9 %	-197	-42,5 %
Lehramtsprüfungen	4.167	1.351	2.816	67,6 %	+26,3 %	+38,9 %	-88	-3,0 %
Promotionen	585	443	142	24,3 %	+1,3 %	+5,5 %	-20	-12,3 %

Quelle: Statistisches Bundesamt 2016 und eigene Berechnungen
© 2016 | Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit

Tabelle 3 - (Quelle: Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit)

In dieser Tabelle sind die Zahlen von 2014 und 2015 sichtbar, im Vergleich zu den Zahlen von 2006 (Promotionen in der Mathematik: 24,4% Frauenanteil (Pieper-Seier CC BY-SA 4.0.) wird deutlich, dass bei den Promotionen kaum eine Steigerung des Frauenanteils erreicht werden konnte. Die Zahlen des Statistischen Bundesamts

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

machen deutlich, dass der Frauenanteil an Professuren in Deutschland 2016 insgesamt bei nur 23,4% liegt. In der Mathematik und den Naturwissenschaften nur bei 17,9%.

Dass wenige Frauen in der Mathematik hohe akademische Qualifikationsstufen erreichen bzw. anstreben hat unterschiedliche Ursachen.

Aus Studien zu anderen MINT-Fächern ist die enorme Bedeutung der Vorbildfunktion bekannt, (vgl. z.B. Schüller/Braukmann/Götttert 2016) deshalb ist davon auszugehen, dass dies auch für die Mathematik gilt. Jungen Frauen fällt die Identifikation mit dem potentiellen Arbeitsfeld Mathematik deutlich leichter, wenn sie auch von Professorinnen unterrichtet werden. Diese treffen sie jedoch selten. Denn Frauen sind in hohen Positionen an Universitäten stark unterrepräsentiert. „Mehr als 95% aller Professuren und festen Dozenturen in diesem Bereich sind von Männern besetzt.“ (Hackmann 2006: 95)

Diese niedrigen Zahlen verweisen darauf, dass Wissenschaft als Arbeitsfeld insgesamt männlich geprägt ist. Dass die Zahlen in der

Mathematik noch einmal niedriger sind als in anderen Fächern, bedeutet jedoch, es muss noch weitere Ursachen geben.

Zum Weiterlesen:

- Hackmann, Kristina (2006): Professorinnen in der Mathematik. Karrierewege und disziplinäre Verortungen. In: Ebeling, Schmitz: Geschlechterforschung und Naturwissenschaften. Einführung in ein komplexes Wechselspiel. S. 95-116.
- Schüller, Elke; Braukmann, Stephanie; Götttert, Margit (2016): „Ich habe nie gelernt, dass das nur etwas für Jungs ist.“ Studentinnen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge an Fachhochschulen und ihre Perspektiven auf ein männerdominiertes Studien- und Berufsfach. 1. Auflage. Frankfurt am Main: Fachhochschule Frankfurt – gFFZ (Forschungsberichte des gFFZ, 7).

Eine dieser Ursachen ist eine vorrangig von Männern gestaltete Fachkultur. Fachkulturen setzen sich aus verschiedenen Aspekten zusammen, u.a. die wissenschaftliche Verortung, Historie des Fachs

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

und die gesellschaftliche Anerkennung. Sie entstehen im Zusammenspiel alltäglicher Handlungspraxen, strukturellen Gegebenheiten und ungeschriebener Gesetze. Allmählich werden fachkulturelle Geschlechterkodierungen auch als wichtiger Forschungsgegenstand entdeckt. (Vgl.: Mathematik und Geschlecht)

Eine Studie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von 2009 über „Mathematikunterricht und Geschlecht“ fasst dezidiert zusammen, welche große Rolle Geschlecht im Mathematikunterricht an Schulen spielt:

„Insgesamt aber beeinträchtigt das Image der Mathematik als männlich geltendes Fach tendenziell die Chancengleichheit zu Ungunsten der Mädchen und honoriert gleichsam Geschlechterinszenierungen in beide Richtungen: Während Schüler in Mathematik sowohl für gute Leistungen als auch für oppositionelle Haltung Anerkennung als Jungen finden können, erhalten Schülerinnen sie als Mädchen eher dann, wenn sie mit Unsicherheit und Fleiß zwei vermeintlich weibliche Verhaltensweisen zeigen.“

Die starken Auswirkungen der männlich geprägten Fachkultur zeigt sich darin, dass Leistungsunterschiede in Leistungstest im

mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich größer werden, je älter die Testpersonen sind, jedoch: „Bei Kindern zwischen fünf und zehn Jahren sind kaum Unterschiede nachweisbar“ (Curdes 2007 107).

Damit Fachkulturen sich von Grund auf verändern können, muss bereits die Didaktik in der Schule einen Veränderungsprozess durchlaufen. Aber auch an Hochschulen kann gender- und diversitätsbewusst gelehrt werden. Hilfreich ist vor allem, wenn sich Mathematikunterricht durch methodische Vielfalt auszeichnet.

Hier finden Sie Beispiele dafür:

- Curdes 2007 Genderbewusste Mathematikdidaktik, In: Beate Curdes, Sabine Marx, Ulrike Schleier, Heike Wiesner: Gender lehren – Gender lernen in der Hochschule [CC-BY-SA] S. 107.
- Bundesministeriums für Bildung und Forschung von 2009: Mathematikunterricht und Geschlecht.

2.3.2 Fachgeschichte und Fachkultur

Die Mathematik als Wissenschaft gibt es seit mehr als 2.500 Jahren. Sie gilt bis heute als männliche Domäne, was auch damit zusammenhängt, dass jahrelang die Annahme herrschte, dass die Entwicklungsprozesse ausschließlich in den Händen von Männern lagen und auch das Wissen um Mathematik, Männern vorbehalten war. So wurde z.B. in Preußen erst 1908 Mathematik als Unterrichtsfach an höheren Mädchenschulen eingeführt. (Curdes 2007) Durch einen forschenden Blick in die Geschichte kann der große Anteil, den Frauen an mathematischen Erkenntnisgewinnen hatten, sichtbar gemacht werden. Dann werden u.a. die weiblichen Vorbilder sichtbar, die die Fachkultur mit geprägt haben, und können auch für die Mathematikdidaktik herangezogen werden.



Deutlich wird mit einem Blick in die Geschichte außerdem, dass Mathematik auf vielfältige Entwicklungslinien zurückblicken kann. Die Ethnomathematik befasst sich beispielsweise mit Mathematik nichtwestlicher Kulturen und legt einen weiten Mathematikbegriff zu Grunde. Untersucht wird auch implizit mathematisches Handeln, in Handwerk, Kunst, Architektur.

Die Meinungen der Wissenschaftler_innen gehen in Bezug auf die Ethnomathematik auseinander, denn während einige meinen, die Mathematik sei ethnisch entstanden, sehen andere in der Ethnomathematik die Art und Weise einer bestimmten ethnischen Gruppe, Mathematik zu betreiben. Im Gegensatz zu einem universalistischen und teleologischen Verständnis von Mathematik,

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

wird hier mit einem multikulturalistischen Ansatz die jeweilige Ausprägung mathematischer Fähigkeiten von bestimmten Gruppen und deren Entwicklung in den Mittelpunkt gerückt. In diesem Feld finden sich Beispiele für Mathematik, die den Horizont jenseits von Formeln an Tafeln weit öffnen und Eurozentrismus entgegen wirken kann.

Zum Weiterlesen:

- Abiam, P. O., Abonyi, O. S., Ugama, J. O., & Okafor, G. (2015). Effects of Ethnomathematics-based instructional approach on primary school pupils' achievement in geometry. *Journal of Scientific Research & Reports*, 9(2), 1-15. doi: 10.9734/JSRR/2016/19079

Aktuell zeigen sich Mathematik, Gesellschaft und auch Geschlecht stark miteinander verwoben. Sichtbar wird dies z.B. in geschlechtlichen Zuschreibungen, die an spezifischen Stereotypen von Mathematik und Geschlecht andocken.

So brachte im Jahr 2013 der Versandhandel Otto folgendes T-Shirt für Kinder auf den Markt.

Nach negativen Reaktionen auf Facebook G+ Tweet Empfehlen 4

"In Mathe bin ich Deko"-T-Shirt aus Sortiment genommen

Hamburg, 09.03.2013



CFL Long-T-Shirt für Mädchen, »In Mathe bin ich Deko«

★★★★★ (111)

- CFL Sprücheshirt
- längere Form
- breite Bündchen am Saumen
- Maschinenwäsche
- ECO Engagement

[mehr Infos](#)

Farbe: blau



92/98

[Verfügbarkeiten](#)

Otto hat dieses T-Shirt bereits aus dem Sortiment genommen.

Foto: Screenshot Otto.de

Der Hamburger Versandhändler Otto hat nach negativen Reaktionen im Internet ein T-Shirt für Mädchen mit dem Aufdruck "In Mathe bin ich Deko" aus dem Sortiment genommen.

Von vielen Otto-Kunden wurde das T-Shirt für Mädchen mit dem Aufdruck "In Mathe bin ich Deko" auf der Facebook-Seite des Unternehmens als diskriminierend und herabwürdigend für Mädchen angesehen. Andere Jugendliche, die sich an der Debatte in dem sozialen Netzwerk beteiligten, fanden den Spruch dagegen lustig und wollten das T-Shirt bestellen.

Otto reagiert auf Facebook-Diskussionen

Schließlich reagierte der Versandhändler. "Wir haben veranlasst, dass dieses T-Shirt aus unserer Kollektion genommen wird", teilte eine Sprecherin mit. Otto bedauere, dass das Unternehmen einen Eindruck erweckt habe, den es nicht gewollt habe. "Meine Firma steht für Fairness, Nachhaltigkeit, aber besonders auch für Gleichberechtigung", heißt es in dem Posting einer Otto-Führungskraft auf Facebook.

(dpa/mgä)

(Quelle: radiohamburg.de)

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Gegen dieses T-Shirt regte sich unmittelbar großer Protest, woraufhin es aus dem Sortiment genommen wurde. Mädchen die Kompetenz in Mathematik abzusprechen, bleibt also keinesfalls unwidersprochen.

In der Lehre der Mathematik kann nun sichtbar gemacht werden, welche wichtigen handelnden Personen hinter mathematischem Erkenntnisgewinn stehen und die historischen Kontexte können erläutert werden. Das macht Studierenden deutlich, dass Mathematik zu unterschiedlichen Zeiten von unterschiedlichen Menschen weiter entwickelt wurde und Erkenntnisprozesse eben genau das sind: Prozesse. Historische Kontexte und Prozesse können mit den Studierenden erarbeitet werden. Weibliche Rollenvorbilder und Lebensentwürfe können sichtbar gemacht werden und die Bedeutung auch von Frauen in der jeweiligen Disziplin kann deutlich gemacht werden. So bekommen alle Studierenden die Möglichkeit einer direkten Identifikation mit den Personen in der eigenen Wissenschaft. Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Geschichte der Mathematik und darin, dass auch mathematische Konzepte und Theorien eine Entstehungsgeschichte haben und von Menschen in einem bestimmten Kontext entwickelt wurde.

Dies kann z.B. über historische Frauen geschehen, die Anteil an mathematischen Erkenntnisgewinnen hatten. Dann werden Vorbilder sichtbar, die die Fachkultur mit geprägt haben. Und auch der Hinweis auf in der Mathematik tätige Frauen heute, eröffnet den Horizont für mögliche berufliche Wege jenseits des Lehramts.

2.3.2.1 Frauen in der Geschichte der Mathematik

- **Hypatia** (355-415/416): herausragende Mathematikerin und Dozentin, ihr Name wird auch als Hypatia von Alexandria angegeben und die Geburts- und Todesdaten variieren.
- **Maria Gaetana Agnesi** (1718-1799): untersuchte und publizierte 1748 die Versiera der Agnesi, eine algebraische Kurve.
- **Gertrude Blanch** (1897-1996): Mitarbeit am Mathematical Tables Project
- **Grace Chisholm Young** (1868-1944): promovierte 1895 als erste Frau mit regulärer Doktorprüfung in Mathematik.
- **Irmgard Flügge-Lotz** (1903-1974): Entwicklung der "Lotz-Methode".

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- **Sophie Germain** (1776-1831): bekannt für die Sophie-Germain-Primzahlen.
- **Christine Ladd-Franklin** (1847-1930): wichtige Beiträge zur Logik.
- **Katherine Johnson** (geb. 1918): Mathematikerin, die im Project Mercury entscheidend zur Entwicklung der Raumfahrt beitrug.
- **Sonja Kovalevskaya** (1850-1891): erhielt für ihre Forschung zu Festkörpern 1986 den Prix Bordin der Französischen Akademie der Wissenschaften.
- **Ada Lovelace** (1815-1852): bekannt als erste Programmiererin.
- **Mileva Marić** (1875-1948): Mitentwicklerin der Relativitätstheorie, wofür sie im Jahr 2005 in Zürich von der ETH geehrt wurde. Wie groß oder klein ihr Anteil an den Arbeiten ihres Ehemanns Albert Einsteins war, ist strittig.
- **Hanna Neumann** (1914-1971): beschäftigte sich neben Gruppentheorie, speziell Gruppenvarietäten, auch mit Kombinatorik.
- **Emmy Noether** (1882-1935): Begründerin der modernen Algebra, erste Mathematikprofessorin in Deutschland.
- **Rózsa Péter** (1905-1977): Beiträge zur Theorie der rekursiven Funktionen.
- **Charlotte A. Scott** (1858-1931): Forschung zu algebraischer und analytischer Geometrie.
- **Mary Somerville** (1780-1872): Autodidaktin, Übersetzung von LaPlaces Werk in einfache Sprache.
- **Ramdoraj Sujatha** (geb. ca. 1960): bekannt für ihre Beiträge zur nichtkommutativen Iwasawa-Theorie.

Zum Weiterlesen:

- Quelle der aufgelisteten Kurzbiografien: [Gender- und Diversity-Toolbox der FU Berlin](#).
- [Portraits aktuell tätiger Mathematikerinnen](#) der Universität Potsdam.
- [MacTutor History of Mathematics](#): Archiv mit einer [Sammlung bekannter Mathematikerinnen](#).
- [Biographien von Mathematikerinnen](#) des Agnes Scott College.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- Blunck, Andrea: Frauen in der Geschichte der Mathematik – Bericht über eine Lehrveranstaltung. In: Hille, Nicola; Unteutsch, Barbara (Hg.): Gender in der Lehre. Best-Practice-Beispiele für die Hochschule. Budrich 2013.

2.3.2.2 *Heterogene Geschichte der Mathematik*

Da nicht nur die Frauen unsichtbar gemacht wurden, sondern auch nicht-westliche Kulturen, ist es sinnvoll, in der Lehre auf die Urgroßväter und Urgroßmütter der Mathematik einzugehen, die viel heterogener sind, als wir heute häufig erfahren. Denn jenseits der Darstellung von Mathematikerinnen und ihren Erfolgen in der Wissenschaft, kann auch die Darstellung von Vielfalt in anderen Bereichen die Lehre vielfältiger machen. So könnten zum Beispiel David Blackwell, Benjamin Banneker und Abu Dscha'far Muhammad ibn Musa al-Chwarizmi erwähnt werden. David Blackwell (1919-2010) war der erste Afroamerikaner, der in die National Academy of Sciences aufgenommen wurde (1965) und auch der erste afroamerikanische Professor mit fester Anstellung in Berkeley. Als erster afroamerikanischer Wissenschaftler überhaupt gilt Benjamin Banneker (1731-1806), der die erste funktionierende Uhr konstruierte. Und Abu Dscha'far Muhammad ibn Musa al-Chwarizmi

(um 780 - um 850) war Mathematiker, Astronom und Geograph und hatte mit seinen beiden Büchern über indische Zahlen und Rechenverfahren großen Einfluss auf die Mathematik im Vorderen Orient und dann auch auf die weitere Entwicklung im Westen. Aus seinem Nachname al-Chwarizmi, latinisiert: Algorismi, wurde der heutige Begriff Algorithmus abgeleitet.

2.3.3 *Didaktik der Mathematik*

Damit Fachkulturen sich von Grund auf verändern können, muss bereits die Didaktik in der Schule einen Veränderungsprozess durchlaufen. Aber auch an Hochschulen kann gender- und diversitätsbewusst gelehrt werden. Um dies zu erreichen, ist vor allem hilfreich, wenn sich Mathematikunterricht durch methodische Vielfalt auszeichnet. Im Folgenden finden sich einige Beispiele dafür. Geschlechtsspezifische Unterschiede im Verhältnis zur Mathematik werden heute unter anderem auf Geschlechterrollenklischees in Schulbüchern, Stereotypisierung der Mathematik als männliche Domäne und ganz bestimmten Erwartungen und Einstellungen von peer-group, Eltern und Lehrpersonen zurückgeführt. Außerdem auf Interaktionsmuster im Mathematikunterricht (Vgl. Blunck / Pieper-

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Seier 2008: 823). Deshalb geht es im Folgenden darum, wie diese verändert werden können.

Hinweise für Gender im Curricula der Mathematik

In einem Podcast zum Thema „Gender und Mathematik“ wird gefragt, wie eine Mathematik aussehen könnte, die das Potential unterschiedlicher Menschen einbezieht. Darin geht es auch darum, wie Frauen in der Mathematikgeschichte dargestellt werden und wie sie exkludiert werden. Welche didaktischen Ansätze sind geeignet, mehr Menschen zur Mathematik einzuladen? In einem ausführlichen Gespräch setzen sich Anina Mischau (leitet im Fachbereich Mathematik und Informatik die Arbeitsgruppe Gender Studies in der Mathematik, dies ist die einzige derartige Stelle in Deutschland) und Mechthild Koreuber (zentrale Frauenbeauftragte der FU, die eine mathematikgeschichtliche Dissertation über Emmy Noether verfasst hat) mit Gudrun Thäter (vom Podcast "Modellansatz" des Karlsruher Instituts für Technologie) mit Aufgaben in Forschung und Lehre bezüglich Gendersensibilität in diesem Podcast auseinander. Auf der Webseite finden sich neben dem Podcast weiterführende Hinweise mit Literatur und noch mehr spannenden Podcasts.

Die beiden berichten davon, wie augenfällig es war, fast nur von Männern unterrichtet zu werden und auch nur wenigen Frauen im Studium zu begegnen. Eine der Möglichkeiten, die Fachkultur mit zu verändern, ist das Aufzeigen der Arbeit von Frauen an mathematischen Erkenntnissen und wie sie die Mathematik hierdurch mitgestaltet haben.

Ein Beispiel über das sie länger sprechen ist Emmy Noether.

Emmy Noethers Beitrag zur Nichtkommutativen Algebra und Darstellungstheorie

Hyperkomplexe Systeme: (heute: assoziative Algebren)

Verallgemeinerungen der komplexen Zahlen; nicht notwendigerweise kommutative Ringe, die \mathbf{R} umfassen.

1848 Hamilton: Quaternionen \mathbf{H} , nichtkommutativer Körper, 4-dimensional über \mathbf{R}

1907 Wedderburn: Klassifikationssatz für endlichdimensionale hyperkomplexe Systeme über beliebigen Körpern

Darstellungstheorie von Gruppen:

Burnside, Frobenius ~1890:

lineare Darstellung der Gruppe $G =$ Homomorphismus von G in einen Matrizenring = „Beschreibung durch Matrizen“

Zusammenhang zwischen beiden Gebieten:

Noether 1929: „Hyperkomplexe Größen und Darstellungstheorie“:

lineare Darstellung \leftrightarrow Modul über der Gruppenalgebra

Da die Gruppenalgebra ein hyperkomplexes System ist, kann man die zugehörige Theorie verwenden, wenn man Darstellungen studiert.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Im Podcast sprechen sie über die Fachkultur, wobei die Mathematik (wie die anderen MINT-Fächer auch) einer akademischen Kultur unterliegt, die insgesamt noch nicht besonders frauenfreundlich ist. Sie ist weiterhin männlich geprägt und dies leitet die Vorstellung, wer Mathematik macht und wer nicht. Dabei geht es auch um Unterrichtsformen und deren mögliche Veränderungen, weg vom Frontalunterricht zum Beispiel. Auch über wissenschaftliche Rekrutierung und wie diese funktioniert, tauschen sie sich aus.

Zum Weiterlesen:

- A. Mischau, S. Martinović: Mathematics Deconstructed?! Möglichkeiten und Grenzen einer dekonstruktivistischen Perspektive im Schulfach Mathematik am Beispiel von Schulbüchern. In Queering MINT. Impulse für eine dekonstruktive Lehrer_innenbildung. Hrsg. Nadine Balze, Florian Chistobal Klenk und Olga Zitzelsberger, 89 - 108. Opladen: Budrich, 2017.
- Andrea Blunck, Irene Pieper-Seier (2008): Mathematik: Genderforschung auf schwierigem Terrain. In: Becker R.,

Kortendiek B. (eds) Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 812-820

Zum Weiterhören (Podcasts):

- C. Rojas-Molian: Rage of the Blackboard, Gespräch mit G. Thäter im Modellansatz Podcast, Folge 121, Fakultät für Mathematik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2017.
- G.M. Ziegler: Was ist Mathematik? Gespräch mit G. Thäter im Modellansatz Podcast, Folge 111, Fakultät für Mathematik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2016.
- C. Spannagel: Flipped Classroom, Gespräch mit S. Ritterbusch im Modellansatz Podcast, Folge 51, Fakultät für Mathematik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2015.
- N. Dhawan: Postkolonialismus und Geschlechterforschung, Gespräch mit M. Bartos im „Zeit für Wissenschaft“-Podcast, Folge 13, Universität Innsbruck, 2015.

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

- M. Jungbauer-Gans: Frauen in der Wissenschaft – Gleiche Chancen, Ungleiche Voraussetzungen? Zentrum für Gender Studies und feministische Zukunftsforschung, Podcast Kombinat, Universität Marburg, 2016

Ein Anliegen in Bezug auf Geschlecht ist die Analyse der Darstellungsweisen in Schulbüchern und die Möglichkeiten und Grenzen einer dekonstruktivistischen Perspektive im Schulfach Mathematik, die auch Erkenntnisse für die Lehre an Hochschulen liefern. Stereotypisierte Darstellungen in Bildern und Texten in Bezug auf Geschlecht sind darin immer noch zu finden (Mischau/Martinović 2017). Ein Unterrichtsbeispiel für die Lehrer_innenbildung, das helfen soll, die Didaktik der Mathematik anders zu gestalten, wird hier kurz vorgestellt. Diese Lehrmethode ermöglicht außerdem ein problemorientiertes Lernen, das Studierenden ermöglicht, sich mathematische Verfahren und Begriffe selbstständig zu erschließen und dabei einen stark versprachlichten Anteil mit visuellen Beispielen in die Lehre der Mathematik zu implementieren (Curdes 2007). Ausführlicher findet sich das Beispiel [hier](#).

Bei dieser Aufgabe wird in Gruppen gearbeitet und neben der

Berechnung von Flächen gleichzeitig auch Geschlecht reflektiert. Gearbeitet wird mit einem sogenannten Placemat.

Mathematik Konstruktion

Durchführung des Placemats

Erste Phase (Einzelarbeit): An jeder Seite des von der Lehrkraft vorbereiteten Placemats nimmt eine Person Platz und schreibt *still* ihre Gedanken zu der vorgegebenen Aufgabenstellung (M1) in ihr Feld. Bei der hier gestellten Aufgabe geht es darum, die je individuellen Gedanken über mögliche relevante mathematische Parameter und weitere Voraussetzungen, die für die Findung und Formulierung eines Lösungswegs wichtig sein könnten, festzuhalten (10 Minuten).

Zweite Phase (Gruppenarbeit): Im zweiten Schritt werden die individuellen Notizen innerhalb der Gruppe ausgetauscht. Dazu wird das Placemat viermal gedreht, so dass jede Person zunächst *still* die individuellen Notizen der drei anderen Gruppenmitglieder lesen, nachvollziehen, ergänzen und/ oder kommentieren kann und am Ende wieder vor ihren eigenen Notizen sitzt. Anschließend werden die einzelnen Gedanken in der Gruppe kurz vorgetragen, (auf ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede hin) verglichen und diskutiert. Schließlich legen alle Gruppenmitglieder gemeinschaftlich die Bedingungen ihrer Strategie fest und einigen sich auf einen Lösungsweg für die gestellte Aufgabe. Dieses Gruppenergebnis wird in das mittlere Feld des Placemats eingetragen (35-40 Minuten).

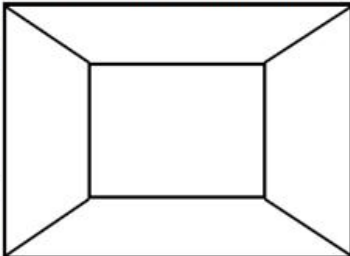


Abbildung 1: Placemat. Eigene Darstellung Kati Bohnet.

Die Aufgabenstellung ist: „Welche Fläche wischt ein Mann in seinem Leben?“ Dabei werden Geschlechterrollen mathematisch betrachtet und die Zielgruppe sind Schülerinnen und Schüler der allgemeinbildenden Schulen in der Jahrgangsstufe 7/8. Die Vorkenntnisse, die hierbei eingebracht werden, sind Flächenberechnung, evtl. Prozentrechnung. Als ein Beispiel kann eine

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

solche geschlechtersensible Didaktik auch in die Lehre der Hochschulen übertragen werden.

Mathematik

Konstruktion

3.1.4 Material (M1)

Aufgabe:

Welche Fläche wischt ein Mann in seinem Leben?



Abbildung 2: Wischender Mann. Foto: Kati Bohnet.

1. Überlege zunächst still für Dich, wie Du an diese Frage herangehen möchtest. Welche Informationen brauchst Du, um die Frage beantworten zu können? Schreibe Deine Gedanken und Ideen still in das Feld vor Dir.

Wenn alle in Deiner Gruppe ihre Gedanken und Ideen aufgeschrieben haben, dreht das Plakat um 90°, so dass Du die Notizen Deiner Nachbarin / Deines Nachbarn vor Dir liegen hast. Lies Dir diese Notizen still durch und ergänze diese mit einem Kommentar oder einem dazu passenden neuen Gedanken bzw. Vorschlag. Wiederhole diesen Vorgang, bis wieder Dein eigenes Feld mit möglichen Anmerkungen Deiner Mitschüler_innen zu Deinen Ideen vor Dir liegt.

Als zweiten Arbeitsschritt schauen sich die Schülerinnen und Schüler die Überlegungen der anderen an, um dann gemeinsam einen Lösungsweg im Feld in der Mitte des Plakats zu skizzieren und im Anschluss berechnen sie auf dieser Grundlage Schritt für Schritt die Fläche. Diese Lösung wird dann der ganzen Lerngruppe, in diesem Fall eine Schulklasse präsentiert.

Zum Weiterlesen:

- Curdes, Beate (2007): Genderbewusste Mathematikdidaktik. In: Beate Curdes, Sabine Marx, Ulrike Schleier und Heike Wiesner (Hg.): Gender lehren - Gender lernen in der Hochschule. Konzepte und Praxisberichte. Oldenburg: BIS-Verl. der Carl-von-Ossietzky-Univ (Oldenburger Beiträge zur Geschlechterforschung, 6), S. 99–125.
Im Volltext [hier](#) herunterladbar. Eine Rezension finden Sie [hier](#).
- Anina Mischau, Kati Bohnet & Sascha Martinović: Bodenwischen, Datenanalyse, Frauengeschichte und Mathematik, Publikation im Rahmen des BMBF Projekts „Geschlechtergerechte Fachdidaktik in Naturwissenschaften,

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Technik und Wirtschaftswissenschaften (GELEFA)“;
Förderkennzeichen: FKZ 04FP1419/21.

- Auf dem Gender-Portal der Universität Duisburg Essen finden sich gesammelte Informationen zu Gender Aspekten in der Mathematik: [Fächerbeispiel Mathematik](#).
- In den [Gender-Curricula](#) des Netzwerks Frauen- und Geschlechterforschung NRW finden sich ebenfalls fachspezifische Hinweise und eine Liste mit Expertinnen.

2.3.4 Gastprofessur und Mentoring

Eine Möglichkeit, Gender Aspekte deutlich werden zu lassen, ist außerdem die Gastprofessur. Damit kann eine Universität genderspezifische Inhalte in Forschung und Lehre stärken, wie es beispielsweise an der [Universität Bielefeld](#) geschah. Im Sommersemester 2016 hatte [PD Dr. Katharina Habermann](#) in der **Fakultät für Mathematik** die Gender Gastprofessur inne.

Weiterhin ist es sinnvoll, Mentor_innen einzusetzen, damit die Sichtbarkeit aller Geschlechter in der Mathematik erhöht wird und

damit längerfristig auch die Fachkultur zu verändern, denn:

„Fast alle Frauen, die wissenschaftliche Universitäts-Karrieren erfolgreich abschließen konnten, sind in ihrem mathematischen Interesse und in ihren Kompetenzen schon früh und im weiteren Verlauf ihres Berufsweges immer wieder unterstützt und gefördert worden“ (Hackmann 2006: 113).

Zum Weiterlesen:

- Hackmann, Kristina (2006): Professorinnen in der Mathematik. Karrierewege und disziplinäre Verortungen. In: Ebeling, Smilla; Schmitz, Sigrid (Hg.): Geschlechterforschung und Naturwissenschaften: Einführung in ein komplexes Wechselspiel. S. 95-116.

3 Literaturdatenbank

Der Schwerpunkt der hier zugänglichen Literaturdatenbank liegt auf der Literatur zu Gender und Diversity in den MINT-Fächern, insbesondere bezogen auf die Lehre. Außerdem finden sich auch viele Titel zur Studien- und Berufswahl junger Frauen, zu ihrer Studienmotivation für ein MINT-Fach und ihrer Studienzufriedenheit.

Die Literaturdatenbank, die kontinuierlich weitergeführt wird, enthält ca. 850 Titel, darunter sowohl Monographien als auch Sammelbände. Bei letzteren sind in der Regel auch die einzelnen Beiträge erfasst. Außerdem finden Sie auch die so genannte Graue Literatur, also Beiträge, die nicht in einem Verlag erschienen sind, z.B. Broschüren, Vortragstexte und Online-Ressourcen.

Die Titel sind nicht nur mit den bibliographischen Angaben formal erfasst, sondern auch inhaltlich erschlossen durch eine systematische Verschlagwortung und teilweise auch durch kurze Inhaltsübersichten.

Mithilfe der Literaturdatenbank können Sie sich deshalb sowohl schnell einen Überblick über die einschlägige Literatur verschaffen als

auch gezielt und einfach nach Literatur zu ihrem Fachgebiet suchen.

Erstellt wurde die Literaturdatenbank mit dem Literaturverwaltungsprogramm CITAVI. Die meisten Hochschulen haben eine Campus-Lizenz für dieses Programm, die eine kostenfreie und komfortable Nutzung von CITAVI möglich macht. Wenn Sie einen Zugang zu CITAVI haben, können Sie sich die Daten hier im [CITAVI-Format](#) herunterladen.

[Download](#) (ca. 20 MB; enthält die Datenbank im CITAVI-, RIS- und BibTeX-Format inkl. der Cover der Publikationen, soweit vorhanden).

Falls Sie nicht mit CITAVI arbeiten können oder wollen, sich die Daten aber trotzdem herunterladen wollen, stellen wir Ihnen die Daten auch im [RIS-Format](#) oder [BibTeX-Format](#) zum Download zur Verfügung.

Falls Sie die Daten aber nicht herunterladen, sondern nur online anschauen wollen, können Sie dies extern über das Programm [zotero.org \(extern\)](#) tun.

Weiterführendes:

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Citavi>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/RIS_\(Dateiformat\)](https://de.wikipedia.org/wiki/RIS_(Dateiformat))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/BibTeX>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Zotero>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/ZIP-Dateiformat>

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

4 Kontakt

Ansprechpartnerinnen für das hier dargestellte Projekt (Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer)

Projektleitung:

Dr. Margit Göttert, Wissenschaftliche Koordinatorin des gFFZ

Tel.: 069-1533/3150

E-Mail: goettert.m@gffz.de

Projektmitarbeiterinnen:

Dr. Elke Schüller

Tel.: 069-1533-2964

E-Mail: schueller.e@gffz.de

Dr. Anna Voigt

Tel.: 069-1533-3158

E-Mail: voigt.a@gffz.de

Wir freuen uns über Anmerkungen und Kritik. Kontaktieren Sie uns gerne!

Projektträger

Im Jahr 2015 beantragte die Landeskonferenz der hessischen Hochschulfrauenbeauftragten ([LaKoF](#)) beim Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst ([HMWK](#)) ein Projekt zu Gender und Lehre in den MINT-Fächern (MINT = Mathe, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Technik), das 2016-2018 am Gender- und Frauenforschungszentrum der Hessischen Hochschulen ([gFFZ](#)) durchgeführt wurde. Projektmitarbeiterinnen waren Dr. Anna Voigt und Dr. Elke Schüller. Die Projektleitung wurde von Dr. Margit Göttert (Koordinatorin gFFZ/Frauenbeauftragte der Frankfurt University of Applied Sciences) und Dr. Anja Wolde (Gleichstellungsbeauftragte Goethe-Uni Frankfurt) übernommen.

Ziele und Inhalte

Das Projekt verfolgte das Ziel, Genderinhalte in MINT-Fächern an Hochschulen sichtbar zu machen und ihre Implementierung in der

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Lehre der hessischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften und Universitäten zu erleichtern. Um dies zu erreichen, wurden Beispiele von praxisbezogenen Instrumenten, Inhalten und Maßnahmen - nach Fachgebieten geordnet - für Lehrende der MINT-Fächer auf dieser Homepage und in einer Handreichung zusammengestellt.

Einbezogene Hochschulen

[Hochschule Darmstadt](#), [Hochschule Fulda](#), [Frankfurt University of Applied Sciences](#), [Technische Hochschule Mittelhessen](#), [Hochschule RheinMain](#), [TU Darmstadt](#), [Goethe-Universität Frankfurt am Main](#), [Justus-Liebig-Universität Gießen](#), [Universität Kassel](#), [Philipps-Universität Marburg](#)

LAKOF

Die Landeskonferenz der hessischen Hochschulfrauenbeauftragten (LaKoF) ist der Zusammenschluss der Frauen- und Gleichstellungsbeauftragten der hessischen Universitäten, der Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, der Kunsthochschulen, der kirchlichen Hochschulen und der Klinika. Die in der LaKoF organisierten Frauen- und Gleichstellungsbeauftragten treffen sich regelmäßig, um gleichstellungsfördernde Maßnahmen und Instrumente an hessischen Hochschulen weiter zu entwickeln und in den politischen Aushandlungsprozess einzubringen. Mehr unter <http://www.lakof-hessen.de/>

gFFZ

Das Gender- und Frauenforschungszentrum der Hessischen Hochschulen (gFFZ) ist eine gemeinsame Einrichtung der Hessischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAWs) und besteht seit 2001. Zu den Trägern gehören die Frankfurt University of Applied Sciences, die Technische Hochschule Mittelhessen, die Hochschulen Darmstadt, Fulda und RheinMain sowie die Evangelische Hochschule

Gender und Diversity in der Lehre der MINT-Fächer

Darmstadt. Die Geschäftsstelle ist an der Frankfurt University of Applied Sciences angesiedelt. Das gFFZ versteht sich im Wesentlichen als Kompetenz- und Dienstleistungszentrum der Hessischen HAWs für die Bereiche Frauen- und Genderforschung und Gender Mainstreaming. Mehr unter www.gffz.de

Zielgruppe

Homepage und Handreichung richten sich vor allem an Lehrende in den MINT-Fächern, die Interesse daran haben, Genderinhalte in ihre Lehre zu integrieren oder die überhaupt erst einmal wissen wollen, was das eigentlich ist. Weitere Zielgruppen sind Frauen- und Gleichstellungsbeauftragte, Studiengang- und Curriculumentwickelnde und alle anderen interessierten Personen.