

mytrack - Wege in ein erfolgreiches Studium

Struktur- und Entwicklungsprojekt an der Technischen Universität Hamburg (TUHH)

DOI: <https://doi.org/10.15480/882.2802.2>
Handle: <http://hdl.handle.net/11420/6306.2>
urn:nbn:de:gbv:830-882.0130630



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

Prof. Dr. Sönke Knutzen

Projektleitung

s.knutzen@tuhh.de

040 4878-3715

Gebäude Q, Raum 2.22

Dr. Henning Klaffke

Projektkoordination

h.klaffke@tuhh.de

040 42878-3717

Gebäude Q, Raum 2.18

Alexander Schmitt

Projektdurchführung

alexander.schmitt@tuhh.de

040 42878-4679

Gebäude Q, Raum 2.25

Vorwort

Die Hochschulen stehen vor einer gewaltigen Aufgabe: Noch nie in der Geschichte gab es so viele junge Menschen, die an einer Hochschule oder Universität studieren wollten. Während Mitte der 90er Jahre lediglich 260.000 Jugendliche ein Hochschulstudium aufnehmen wollten, hat sich diese Zahl 20 Jahre später annähernd verdoppelt und bleibt seitdem auf diesem hohen Niveau. Neben der bloßen Anzahl der studierwilligen, jungen Menschen, die häufig unter überfüllten Hörsälen und Seminarräumen leiden, ist die Gruppe der Studierenden auch deutlich heterogener in Bezug auf ihre studienrelevanten Vorkenntnisse, Lebenssituationen, Motivation und vieles mehr geworden.

Zusätzlich verändert die rasant voranschreitende Digitalisierung die Art, wie wir leben, arbeiten, kommunizieren, lernen oder uns Informationen beschaffen, in rasanter und tiefgreifender Weise. Der in immer schnelleren Zyklen verlaufende technologische Wandel fordert uns alle heraus. Wenn unsere Absolventinnen und Absolventen die Hochschulen verlassen, haben sie in der Regel etwa 40 Arbeitsjahre vor sich. Das ist eine lange Zeit im Angesicht des rasanten Wandels! Und daraus resultiert für die Hochschulen eine große Verantwortung. Wir als Angehörige der Hochschulen sind in der Pflicht, die Studierenden unter Berücksichtigung ihrer individuellen Eigenschaften und Vorkenntnisse auf diese agile, sich schnell ändernde Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten.

Der Schlüssel dazu – und das ist genau genommen keine neue Erkenntnis - ist neben einer fundierten Fachlichkeit die Förderung einer individuellen Selbstkompetenz. Die Befähigung zum Umgang mit Veränderung und Unsicherheit erfordert Urteilsvermögen, kritisches Denken, Kreativität und Bereitschaft zur Mitgestaltung. Es geht dabei um die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und für andere, also ein Verständnis der eigenen Rolle als Mitglied der Gesellschaft.

Damit die Studierenden diese Entwicklung machen können, brauchen sie insbesondere zu Beginn ihres Studiums ein möglichst maßgeschneidertes Angebot von Studieninhalten, überfachlichen Angeboten, individuellen Studienplänen und einer Beratung, die auf die jeweiligen Lebens- und Studiensituationen eingehen kann.

Aus diesem Grund hat sich die TUHH 2014 dafür entschieden, ein Programm aufzulegen, das als „mytrack“ die individuelle Sicht auf das Studium richtet. Das Programm wurde vom Stifterverband ausgezeichnet und gefördert, die TUHH hat zusätzlich Fördermittel des Bundes aus dem „Qualitätspakts Lehre“ beigesteuert, um dieses wichtige Vorhaben zu entwickeln und wissenschaftlich zu begleiten. Der vorliegende Abschlussbericht beschreibt wesentliche Entwicklungslinien, Ergebnisse und Erfahrungen des „mytrack“ und gibt Anregungen für die Gestaltung der Studieneingangsphase.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Zusammenfassung.....	1
1 Ausgangslage: Die Studieneingangsphase als Schlüsselbaustein im Student-Life-Cycle	1
2 Der mytrack im Überblick.....	3
3 Hauptstrang 1: Die gestreckte Studieneingangsphase »mytrack Elektrotechnik«	6
3.1 Projekte im Ansatz des mytrack ET	7
3.2 Tutorien und Reflexionseinheiten	8
3.3 Herausforderungen im Projektverlauf	8
4 Hauptstrang 2: Selbstreflexion der Studiensituation	10
4.1 Geclusterte Studierendentypen	12
4.2 Gestaltung von Maßnahmen aufgrund der Ableitung von Bedarfen.....	13
4.2.1 Individualisierte Tutorienkonzepte	13
4.2.2 mytrack Maschinenbau und Lerngruppenbörse	14
4.2.3 Repetitorien plus	15
4.2.4 Orientierungsstudium der TUHH.....	16
4.3 Automatisiertes, individualisiertes Feedback an Studierende	17
4.4 Individuelles Beratungsangebot.....	19
5 Fazit	20
Literaturverzeichnis	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Student-Life-Cycle der TUHH und dazu passende Angebote (TUHH, 2019a)	3
Abbildung 2: Zeitliche Genese des mytrack	4
Abbildung 3: Angepasstes Curriculum des mytrack ET (Knutzen, Klaffke & Schmitt, 2019, S. 329)	6
Abbildung 4: Verzahnung von prozessorientierten und fachsystematischen Inhalten im Studienverlauf	7
Abbildung 5: Design der Online-Selbsteinschätzung (Schmitt, Knutzen & Klaffke, 2018, S. 48)	11
Abbildung 6: Struktur der Integration überfachlicher Workshops in einen Arbeitsprozess (Abbildung in Anlehnung an Feldhusen und Grote (2013, S. 18))	14
Abbildung 7: Übersicht der Repetitorien plus in der Studieneingangsphase der TUHH (TUHH, 2020b)	16
Abbildung 8: Inhalt und Leistungspunkte des Orientierungsstudiums an der TUHH (TUHH, 2020a)...	17
Abbildung 9: Beispielhaftes Feedback zum Lern- und Studierverhalten	18
Abbildung 10: Zeitlicher und struktureller Verlauf der Beratung im "mytrack" (Schmitt, Knutzen & Klaffke, 2018, S. 52)	19

Zusammenfassung

Das Projekt „mytrack – Wege in ein erfolgreiches Studium“ wurde in dem Zeitraum von 08/2014 - 03/2020 an der Technischen Universität Hamburg (TUHH) durchgeführt. Übergeordnetes Ziel des Projektes ist es, die Studienabbruchquote in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen deutlich und nachhaltig zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen wurden in der Projektlaufzeit unterschiedliche Ansätze erprobt, Maßnahmen entwickelt und Angebote nachhaltig implementiert. Die Angebote und Empfehlungen dienen insgesamt dazu, eine verbesserte Orientierung im Studium zu gewährleisten, die Studiensituation der Studierenden zu verstehen, das Lernen zu unterstützen und den Studierenden eigene Weg durch das Studium zu ermöglichen.

Dieser Beitrag bildet einen Überblick des mytrack, von der Ausgangslage sowie des Student-Life-Cycle der TUHH bis hin zu den entstandenen Maßnahmen und Angebote. Es werden zunächst die ersten Erfahrungen und Ergebnisse des mytrack-ET zur Streckung der Studieneingangsphase dargestellt, die in den Bachelorstudiengängen eine Streckung von 6 auf 8 Semestern ermöglichen sollte.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurden im mytrack dann in einem zweiten Schritt Instrumente zur Reflexion der Studiensituation und des eigenen Studienverhaltens konzipiert. Eine online-gestützte Selbsteinschätzung wurde entwickelt und über 8 Semester erprobt. Die Studierenden erhalten ein Feedback hinsichtlich Ihrer Einschätzung und bekommen zudem eine automatisierte Empfehlung ergänzender Studienangebote auch über die TUHH hinaus. Diese Einschätzung wird durch persönliche und individuelle Beratung begleitet.

Durch die Analyse der Ergebnisse aus den Selbsteinschätzungen konnten konkrete und erweiterte Studierendencluster gebildet werden, um nun bedarfsgerecht Lernangebote und Maßnahmen zu entwickeln. Angebote, wie die Repetitorien in der Mathematik und Mechanik und Repetitorien Plus sowie der mytrack im Maschinenbau mit Lerngruppenbörsen sind dann zur Lernunterstützung zielgruppengerecht an der TUHH entstanden.

1 Ausgangslage: Die Studieneingangsphase als Schlüsselbaustein im Student-Life-Cycle

Der Studieneingangsphase wird im Rahmen des gegenwärtigen hochschuldidaktischen Diskurs viel Aufmerksamkeit geschenkt (Albert et al., 2016; In der Smitten & Heublein, 2013). Als ausschlaggebend ist neben der hohen bundesweiten Studienabbrecherquote von 33% eines Jahrgangs im Bachelorstudium an Universitäten (Heublein, Richter, Schmelzer & Sommer, 2014) u.a. auch die Entwicklung der Studienanfänger- und Studienanfängerinnenzahlen zu nennen, die sich im Verlauf zwischen dem Studienjahr 1997 bis einschließlich 2015 nahezu verdoppelt hat (Destatis,

2016). Der (erweiterten) Studieneingangsphase¹ kommt hierbei für die Studierenden hinsichtlich der Bewältigung von Anforderungen im Rahmen des Studiums sowie des Studienerfolgs (In der Smitten & Heublein, 2013) und für die Hochschulinstitution hinsichtlich des Umgangs mit einer heterogeneren Studierendenschaft eine besondere Bedeutung zu.

Studierende sehen sich in der Eingangsphase an der Universität vielfältigen Anforderungen gegenüber. Nach einer Studie der Hochschul-Informationssystem GmbH (Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer & Besuch, 2010) und einer Studie, die an den TU9 und an der TUHH durchgeführt wurde (Derboven & Winker, 2010), stellen u.a.

- Motivationsdefizite,
- ein hoher Abstraktionsgrad,
- fachliche Überforderung oder
- berufsirrelevante bzw. unvernetzte Studieninhalte

negative Faktoren in der Auswirkung auf den Studienerfolg in den Ingenieurwissenschaften dar. Des Weiteren sehen sich Studierende, neben inhaltlichen und fachlichen Problemen, in der Studieneingangsphase ebenso mit einer Vielzahl von Herausforderungen, wie einer Orientierung in einem neuen sozialen Kontext, neuen Lehr-/Lernformen und Lehrkulturen sowie der Selbstorganisation des Studiums konfrontiert (Knutzen, Kallies, Lusiewicz & Misch, 2015).

Demgegenüber stehen sich positiv auswirkende Faktoren auf den Studienerfolg, wie die Herkunft aus einem akademischen Elternhaus, eine Studienentscheidung auf guter Informationsgrundlage und eine hohe intrinsische Motivation (Mergner, Ortenburger & Vöttiner, 2015) auf Seiten der Studierenden, ebenso wie z.B. ein starker Praxisbezug des Studiengangs und geeignete Kleingruppenarbeitsräume von Seiten der Hochschule (Bargel, 2015).

Insofern kann Studienerfolg als Resultat einer gelingenden Passung individueller Lernvoraussetzungen und den Umgang mit institutionellen Rahmenfaktoren verstanden werden, die als Adaptionleistung sowohl von den Studierenden, aber auch den Hochschulen, im Sinne der Integration geeigneter Strukturen und Maßnahmen, erbracht werden muss (Kreft & Leichsenring, 2012; in Bezug auf Tinto, 1993). Diese Adaption sollte sich daher nicht nur auf Maßnahmen in der Studieneingangsphase beschränken, sondern zu einem umfassenden curricularen Entwicklungsprozess führen (Albert et al., 2016).

¹ Im Sinne der ganzheitlichen Betrachtung des Studiums als Student-Life-Cycle, schließt die Studieneingangsphase den Übergang in die Hochschule und die ersten beiden Semester ein.

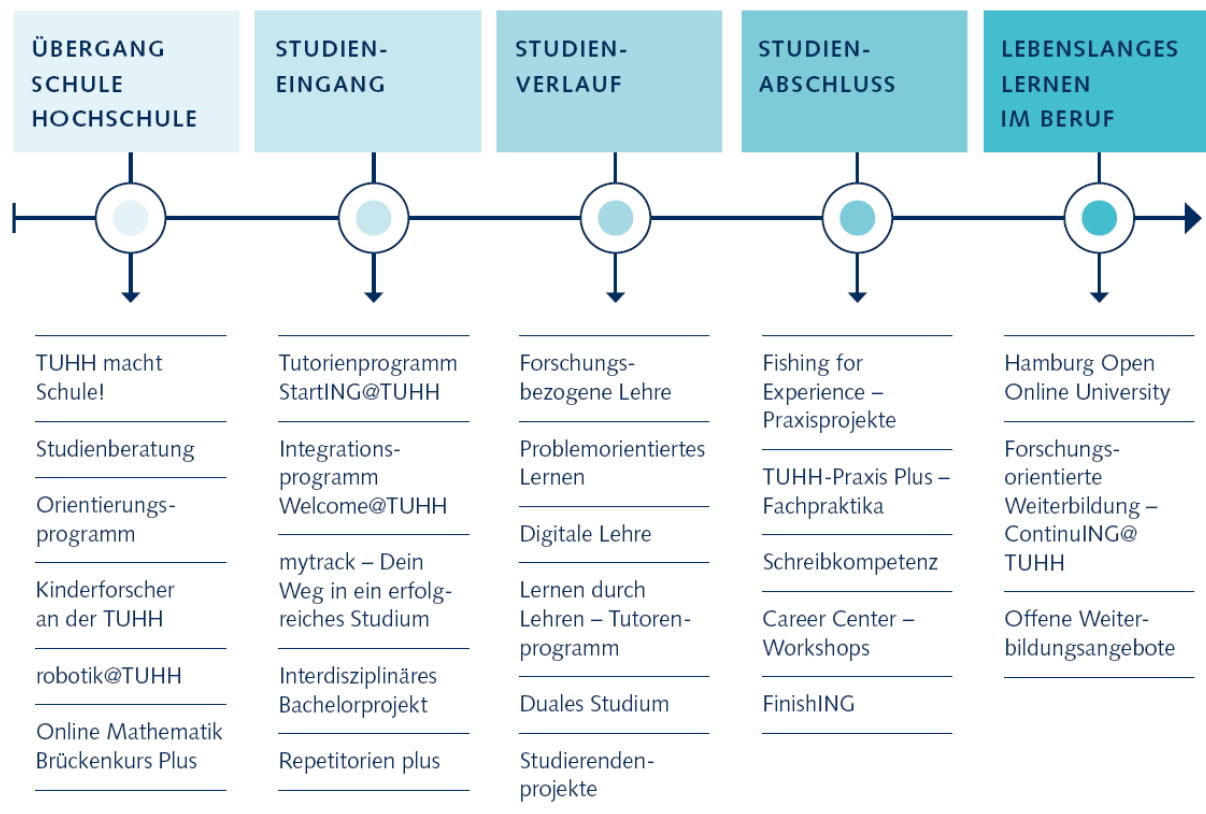


Abbildung 1: Student-Life-Cycle der TUHH und dazu passende Angebote (TUHH, 2019a)

Neben der Erforschung von Kriterien und Faktoren, die sich positiv oder negativ auf den Studienerfolg bzw. -abbruch auswirken, steht auch die Entwicklung und Evaluation hochschuldidaktischer Konzepte und Maßnahmen im Fokus von Förderträgern, Stiftungen, Unternehmensverbänden und den Hochschulen. Dies ist nicht zuletzt auch im Rahmen politischer, gesellschaftlicher und ökonomischer Forderungen hinsichtlich Mobilität, Durchlässigkeit, Diversität und Heterogenität zu betrachten (Bargel, 2015; In der Smitten & Heublein, 2013; Mergner et al., 2015). Auch die Technische Universität Hamburg (TUHH) stellt sich diesen vielfältigen Faktoren mit der Konzeption und Entwicklung innovativer Studienmaßnahmen. Studieren an der TUHH wird als ganzheitlicher Prozess, vom Übergang von der Schule in die Hochschule und über den Studienabschluss hinaus, in einem Student-Life-Cycle beschrieben und mit einer Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen begleitet (s. Abbildung 1).

2 Der mytrack im Überblick

Ein exemplarisches Projekt, welches spezifisch im Bereich der Studieneingangsphase angesiedelt war und die Herausforderungen von Studierenden innerhalb dieser Phase als Ausgangspunkt nahm, stellt **„mytrack – Dein Weg in ein erfolgreiches Studium“** dar. Der mytrack stellte von 2014 bis 2020 ein Struktur- und Entwicklungsprojekt an der TUHH dar und wurde erstmals in den Studiengängen der Elektrotechnik in der Form einer erweiterten Studieneingangsphase mit einem problem- und

projektorientierten Ansatz erprobt („mytrack ET“). Basierend auf den Erfahrungen im mytrack ET erfolgte eine Anpassung und zielorientierte Weiterentwicklung zu einem Ansatz zur Selbstreflexion der Studiensituation, die zudem einen Ansatz der Flexibilisierung und Individualisierung von Studienverläufen verfolgte (s. Abbildung 2).

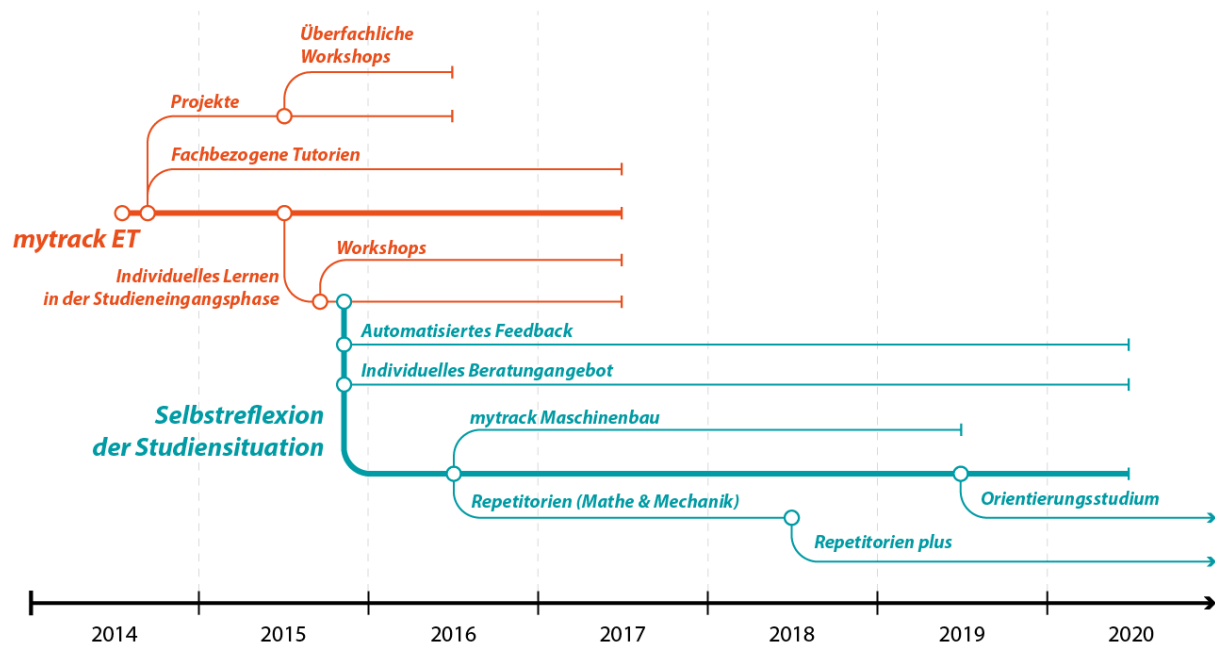


Abbildung 2: Zeitliche Genese des mytrack

Die Unterstützung der Studierenden erfolgte im Rahmen des Projekts anhand zweier Hauptstränge:

- Wie bereits eingehend beschrieben, sehen sich Studierende vielfältigen Herausforderungen in der Studieneingangsphase gegenüber. Derboven und Winker (2010, S. 92) heben dabei hervor, dass sich „in der Summe [...] Studienabbrüche [in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen] eher weniger mit Defiziten in den Studienvoraussetzungen erklären“ lassen sondern vielmehr als Kombination aus hoher – und für Studierende als unzusammenhängend erscheinende – Stoffmenge in Verbindung mit der Anonymität an einer Hochschule zu erklären sind. Sie folgern, dass insbesondere Studiensituationen an das Studium binden, „in denen die Studierenden das Gefühl haben, den Stoff wirklich zu verstehen oder in denen sie die gestellten Aufgaben sicher bewältigen können“ (ebd.).

Einen Ansatz, der diese Aspekte aufgreift und didaktisch umsetzt, stellt der mytrack Elektrotechnik dar, der im Kapitel 3 „**Hauptstrang 1: Die gestreckte Studieneingangsphase** »mytrack Elektrotechnik«“ dargestellt wird.

- Ein weiterer Ansatz wurde mit einem Instrument zur Reflexion der Studiensituation und dem eigenen Studierverhalten verfolgt. Strukturebendes Element ist dabei eine online-gestützte Selbsteinschätzung, die Studierenden ein Feedback hinsichtlich ihrer Einschätzung gibt und, auf Basis dessen, eine automatisierte Empfehlung ergänzender Studienangebote aus dem

Lehr-Lernportfolio ausspricht. Begleitet wird dieses Tool mit einer persönlichen Beratung, in deren Rahmen die Entwicklung eines individuell zugeschnittenen Studienverlaufsplan im Fokus steht. Eine detaillierte Darstellung erfolgt im Kapitel 4 **“Hauptstrang 2: Selbstreflexion der Studiensituation“**.

3 Hauptstrang 1: Die gestreckte Studieneingangsphase »mytrack Elektrotechnik«

Der „mytrack ET“ war ein alternativer Studienweg durch das Bachelorstudium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH). In der erweiterten Studieneingangsphase des mytrack ET wurden die regulären Lehrveranstaltungen der ersten zwei Fachsemester eines Bachelorstudiengangs auf vier Semester verteilt (s. Abbildung 3).

mytrack 1. Semester	LP	mytrack 2. Semester	LP	mytrack 3. Semester	LP	mytrack 4. Semester	LP
Mathematik I	8	Mathematik II	8	Mathematik III	8	Mathematik IV	6
Elektrotechnik I	6	Elektrotechnik II	6	Physik für Ingenieure	6	Werkstoffe der Elektrotechnik	6
				Prozedurale Programmierung	6	Objektorientierte Programmierung	6
mytrack Tutorium		mytrack Tutorium		mytrack Tutorium		mytrack Tutorium	
mytrack Projekt		mytrack Projekt		mytrack Projekt		mytrack Projekt	
mytrack Reflexionseinheiten							
Summe LP	14	Summe LP	14	Summe LP	20	Summe LP	18

Abbildung 3: Angepasstes Curriculum des mytrack ET (Knutzen, Klaffke & Schmitt, 2019, S. 329)

Begleitet wurden die Studierenden mit problemorientierten Projekten, fachbezogenen Tutorien und einer kontinuierlichen Reflexion des Studiums. Das bedeutete für die mytrack ET-Studierenden weniger Prüfungsstress und Leistungsdruck zum Einstieg in ihr Studium. Der mytrack-ET bot den Studierenden dadurch Freiraum, um zu Beginn ihres Studiums eine berufsbezogene Anwendung ihres Faches kennenzulernen und die Theorie in kleinen Lerngruppen zu vertiefen. Durch dieses alternative didaktische Konzept, das thematisch an die regulären Inhalte der Lehrveranstaltungen gekoppelt war, wurde die inhaltliche Qualität des Studiengangs gesichert und für die Studierenden blieb derselbe Abschluss (B. Sc.) wie im Regelverlauf das Ziel.

3.1 Projekte im Ansatz des mytrack ET

Die Projekte im mytrack ET wurden berufs- und praxisnah konzipiert, in dem sie sich an realen ingenieurpraktischen und forschungsbezogenen Problemstellungen orientierten². Dabei wurde sichergestellt, dass die Projekte sich in ihrer Ausgestaltung an die Inhalte der regulären Lehrveranstaltungen im Semester anbinden. Hierdurch wurde den Studierenden ein „alternativer, praxisnaher und lebensweltbezogener Lernzugang zu den Inhalten des Studiums gewährt sowie eine Heranführung an die Forschung auf praktischem Wege ermöglicht“ (Knutzen et al., 2019, S. 329). Hierbei wurde Bezug genommen auf ein etabliertes Konzept aus der beruflichen Bildung: die Verknüpfung von Fachsystematik und Prozessorientierung (s. Abbildung 4).

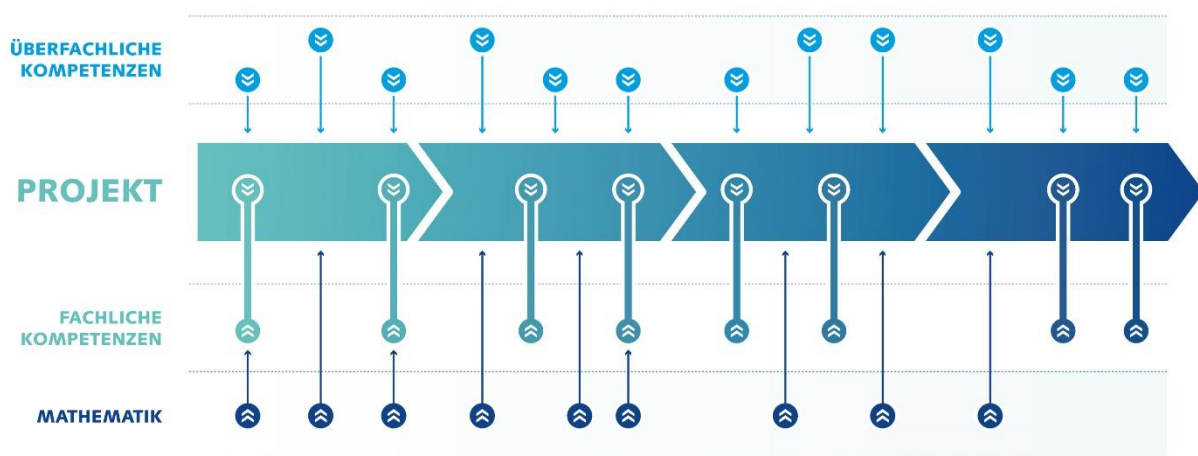


Abbildung 4: Verzahnung von prozessorientierten und fachsystematischen Inhalten im Studienverlauf

So stützen sich Inhalte der Grundlagenfächer an Universitäten oftmals auf aufeinander aufbauenden, fachsystematischen Strukturen, in deren Mittelpunkt die theoretische Funktionsweise von Technik steht. Dies hat zur Folge, dass praktische Zusammenhänge nur bedingt deutlich werden, was zur Folge hat, dass der Praxistransfer oft nicht ausreichend gelingt (Howe & Knutzen, 2011). Demgegenüber steht der Ansatz der Prozessorientierung, in deren Zentrum eine Anwendung von Technik und der Transfer des Gelernten auf andere Situation steht, es aber an einer fachlichen Geschlossenheit mangelt. Werden nun beide Konzepte verknüpft, wie in Abbildung 4 dargestellt, können sowohl fachliche, prozessuale und soziale und methodische Kompetenzen der Studierenden gefördert werden.

² Beispiel: In einem Semester wurde von Studierenden eine Messschaltung für elektrische Widerstände anhand der Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte entwickelt. Diese Projektaufgabe erforderte eine intensive Auseinandersetzung mit den Inhalten des Moduls „Elektrotechnik I“ und wurde durch fachliche und überfachliche Tutorien begleitet.

3.2 Tutorien und Reflexionseinheiten

Neben den anwendungsbezogenen Projekten im mytrack ET wurden zudem fachbezogene und überfachliche Tutorien und Reflexionseinheiten angeboten, die auch einen individualisierten Zugang zu Themengebieten ermöglichten.

Die studienergänzenden Tutorien stellten den intensiven Austausch über die Inhalte der regulären Vorlesungen in den Vordergrund und flankierten, wie in Abbildung 3 und Abbildung 4 dargestellt, den Prozess des Projekts. Situativ auftretende Probleme im Prozess der Projektbearbeitung konnten dadurch unterstützend thematisiert werden.

Einen wichtigen Aspekt im Studium stellt eine kontinuierliche Reflexion dar. Die im mytrack ET implementierten Reflexionseinheiten dienten zur Begleitung des Lernwegs und stellten die Reflexion des eigenen Lernprozesses in den Vordergrund. Dies wurde mit überfachlichen Tutorien, deren Mittelpunkt die Förderung überfachlicher Kompetenzen, wie z.B. Projekt- und Prozessmanagement, darstellen, angereichert.

3.3 Herausforderungen im Projektverlauf

Die Konzeption und Etablierung eines innovativen hochschuldidaktischen Pilotprojekts mit dem Ziel, den Studienerfolg in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen nachhaltig zu erhöhen und die Qualität der Lehre kontinuierlich zu verbessern, hat im Projektverlauf zu vielen spannenden Herausforderungen und Erfahrungen geführt. Das Konzept des mytrack ET hat im Kontext der TUHH zu einem erweiterten Blick auf die vielfältigen Lernzugänge der Studierenden geführt. In seiner Struktur und den eingesetzten Ressourcen erwies sich das Konzept des mytrack ET als nicht tragfähig hinsichtlich der Verstetigung im Studiengang Elektrotechnik respektive des Transfers auf weitere Studiengänge der TUHH.

Positiv lassen sich hinsichtlich des Konzepts drei Dinge hervorheben:

- Durch die Verzahnung von Lernstrategien mit den Inhalten des Curriculums in Form von realitätsnahen Projekten konnte eine sehr intensive Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten erzielt werden. Dies wurde flankiert durch Tutorien und die individuelle Begleitung des Lernweges.
- Als positiv ist die im Rahmen des mytrack etablierte interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Fachinstitute an der TUHH in der Weiterentwicklung des Projektes zu verzeichnen. Dabei muss insbesondere die konstruktive Zusammenarbeit aller am Prozess beteiligter Akteure:innen im Rahmen der Entwicklung von individuellen, an die Bedürfnisse der Studierenden ausgerichteten, Fach- und überfachlichen Tutorien hervorgehoben werden. Jedoch haben sich die entsprechenden Fachtutorien – trotz der Individualisierung und einer

auf problembasiertem Lernen ausgerichteten Didaktik – aufgrund geäußerter Fragen und Bedürfnisse von Seiten der Studierenden teilweise zu Nachhilfetutorien für die jeweiligen Fächer entwickelt.

- Die Förderungsfähigkeit nach dem BAföG konnte für die Studierenden dadurch sichergestellt werden, indem der durch die Streckung der Fachsemester entzerrte Studienplan mit studienrelevanten Pflichtangeboten angereichert wurde. Dadurch konnte für die Studierenden ein Vollzeitstudium gewährleistet werden.

Das Konzept des mytrack ET wurden nach dem Durchlaufen der Kohorte des Pilotprojekts nicht weiterverfolgt, sondern – auf Grundlage der Erfahrungen – hinsichtlich einer größeren Zielgruppe bei geringerem Ressourcenaufwand transformiert.

4 Hauptstrang 2: Selbstreflexion der Studiensituation

Im Zuge der steigenden Beteiligung in der Hochschulbildung sehen sich Hochschulen einer heterogeneren Studierendenschaft gegenüber, weshalb die Betrachtung von Diversität vermehrt in den Fokus der hochschuldidaktischen Forschung gerückt ist. Wie Hochschulen sich dem Thema Diversität im Studienkontext nähern, ist, wie das grundlegende Thema selbst, vielfältig: Propädeutika, Brücken- oder Vorkurse sowie außercurriculare Ergänzungsangebote, u.a. um fachliche Defizite auszugleichen und somit zur Erhöhung des Studienerfolgs beizutragen, sind nur einige der zu nennenden Maßnahmen, die Hochschulen entwickeln (Albert et al., 2016). Um unter den o.g. Bedingungen zielgerichtet Maßnahmen zu entwickeln, die sich spezifisch auf die Lebenswelt Studierender beziehen und auf ihre Bedarfe fokussieren, ist daher ein Verständnis der Studiensituation und des Studierverhaltens unabdingbar (Schmitt, Niermann, Knutzen & Klaffke, 2018).

Als Beispiel hierfür kann das im Rahmen des mytrack entwickelte Instrument zur Reflexion der Studiensituation genannt werden. Mit der „Online-Selbsteinschätzung“ des mytrack wurde für die Studierenden der TUHH ein Angebot entwickelt, das die Studierenden bei der Reflexion ihrer Studiensituation und ihres Alltags an der Universität anleitet und die Studierenden bei der Auseinandersetzung mit grundlegenden Fragen im Studium unterstützen soll:

- Welche Stärken habe ich?
- Welche Entwicklungspotentiale stecken in mir?
- Welche für mich relevanten Angebote bietet meine Universität?

Hierzu wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für empirische Wirtschaftsforschung und angewandte Statistik (EWAS) ein umfangreicher Fragebogen erarbeitet, dessen Schwerpunkt Selbsteinschätzungen in den Bereichen der persönlichen Studiensituation, individueller Fähigkeiten und Fertigkeiten, des eigenen Lern- und Studierverhaltens als auch personaler und sozialer Kompetenzen bildet (s. Abbildung 5).

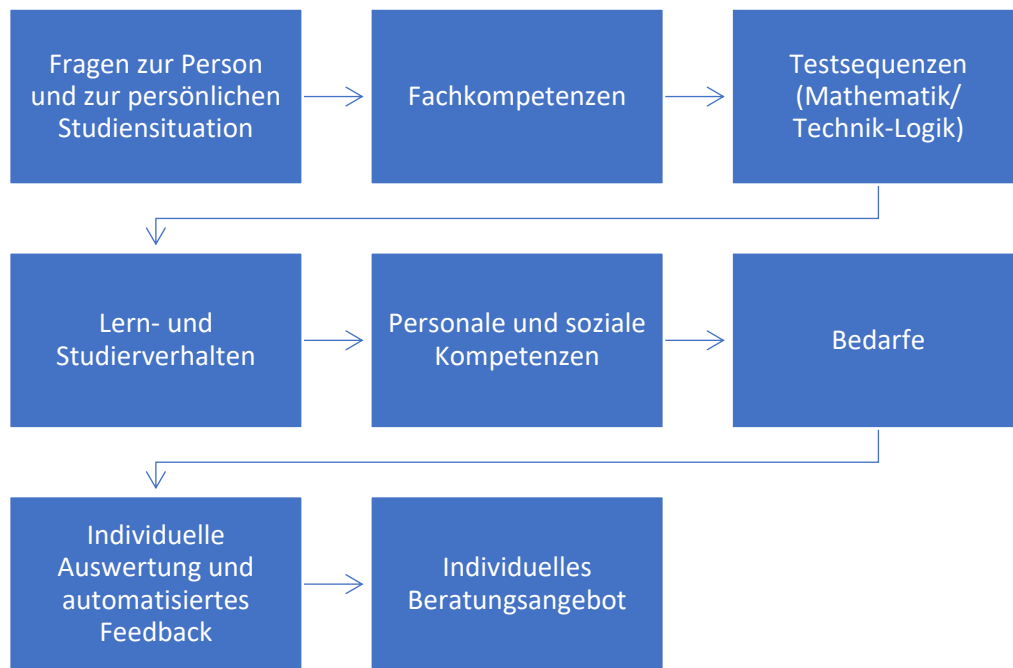


Abbildung 5: Design der Online-Selbsteinschätzung (Schmitt, Knutzen & Klaffke, 2018, S. 48)

Als Basis der Entwicklungen diene dabei – neben dem Aspekt der Kompetenzentwicklung – der in den Studien von Derboven und Winker (2010) sowie van den Berk, Schultes und Stolz (2015) untersuchte Zusammenhang zwischen Studiengangsgestaltung und Unterstützungsangeboten der Hochschulen zur Begegnung des Studienabbruchs³. Dieser Ansatz wurde aufgegriffen, indem die Studierenden methodisch bei der Reflexion ihrer Studiensituation und ihres Alltags an der Universität angeleitet, Stärken und Entwicklungspotentiale visualisiert und in Verbindung mit den im Lehrportfolio der TUHH vorhandenen Angeboten gesetzt werden, um so Studierende auf ihre Studiensituation referenzierende Ergänzungsangebote aufmerksam zu machen. Ebenso werden die Daten unter institutionellen Gesichtspunkten analysiert. In den folgenden Kapiteln erfolgt eine Darstellung der Ergebnisse, die im Zusammenhang mit der Online-Selbsteinschätzung stehen:

- Auf institutioneller Ebene:
 - In **Kapitel 4.1** werden die Studierendencluster, die in der Analyse der Befragungsdaten abgeleitet wurden, dargestellt.
 - Welche Bedarfe Studierende der TUHH äußern und wie diese zur Gestaltung von Maßnahmen herangezogen werden können, ist Thema von **Kapitel 4.2**.
- Auf individueller Ebene:
 - **Kapitel 4.3** thematisiert das automatisierte und individualisierte Feedback an Studierende auf Basis der Teilnahme an der Online-Selbsteinschätzung

³ Zur detaillierten Darstellung des Aufbaus und der Struktur der Online-Selbsteinschätzung, s. Schmitt, Niermann, Knutzen und Klaffke (2018) sowie Schmitt, Knutzen und Klaffke (2018).

- Ein Konzept zur individuellen Beratung Studierenden auf Basis der Selbstreflexion wird in Kapitel 4.4 dargestellt.

4.1 Geclusterte Studierendentypen

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Projekts, wurden die Datensätze von Studierenden clusteranalytisch ausgewertet. Hierzu wurden in einem ersten Schritt die Aussagen zu den Themenbereichen „Fachwissen“, „Fertigkeiten“ sowie „Lernen und Studieren“ mittels einer explorativen Faktorenanalyse komprimiert und zu den Faktoren „Problemlösung“, „Fach- und Methodenwissen“, „Breites fachliches Interesse“, „Über- oder Unterforderung“, „Motivation“, „Vernetzung“ sowie „Praxisorientierung“ zusammengefasst. Anschließend wurde auf Grundlage eines hierarchischen Clusteranalyseansatz die Anzahl der Cluster ermittelt, welche schließlich einer K-means-Analyse unterzogen wurden, die im Ergebnis die Clusterzentren liefert und eine Zuordnung neuer Daten zu den entsprechenden Clustern ermöglicht (Schmitt, Niermann et al., 2018).

Das Ergebnis der Analyse zeigt, dass die Gesamtheit der befragten Studierenden durch sieben verschiedene Cluster charakterisiert werden kann. In Folge des Verfahrens ergibt eine den Studien von Derboven und Winker (2010) ähnliche Typisierung:

Tabelle 1: Interpretation der Studierendencluster (Schmitt, Niermann et al., 2018, S. 120)

Cluster	Kurzbeschreibung	Interpretation
1	Leicht überforderte Technikzentrierte	Recht breit interessierte, gut vernetzte Studierende mit Praxiserfahrungen, die hinsichtlich Fach- und Methodenwissen und Motivation etwas Unterstützung brauchen.
2	Leicht überforderte Technikferne	Fachlich und methodisch überforderte Studierende mit wenig Praxiserfahrung.
3	Breit interessierte Einzelgänge	Vielseitig interessierte Studierende, aber wenig motiviert, recht überfordert und wenig vernetzt.
4	Überforderte Technikinteressierte	Studierende mit guten Praxiserfahrungen aber eher geringen Vorkenntnissen, eher überfordert und eher gering motiviert.
5	Leistungsträger	Gute Studierende mit guten Vorkenntnissen, die im Studium gut zurechtkommen, motiviert und gut vernetzt sind.
6	Generell Überforderte	Studierende mit deutlichen Defiziten bei Vorkenntnissen, Praxiserfahrung und Vernetzung, die vom Studium überfordert sind.
7	Motivierte Technikdistanzierte	Gut motivierte Studierende, die gut zurechtkommen, aber eher wenig praktische Erfahrungen haben.

4.2 Gestaltung von Maßnahmen aufgrund der Ableitung von Bedarfen

Die im Rahmen der Online-Selbsteinschätzung durchgeführte Clusteranalyse liefert nicht nur interpretierbare Cluster von Studierenden (s. vorangegangenes Kapitel), sondern bildet auch die Grundlage bei der Auswertung der Daten. Im Verlauf der Online-Selbsteinschätzung bietet sich den Studierenden die Möglichkeit ihr Lern- und Studierverhalten, personale und soziale Kompetenzen zu reflektieren sowie ihre Studiensituation frei zu beschreiben. Durch die Analyse der Äußerungen von Studierenden werden Bedarfe deutlich, woraus sich Anregungen zur Gestaltung von Maßnahmen ergeben können. Hierbei sind insbesondere zu nennen (Schmitt, Niermann et al., 2018, S. 126):

- Stärken des Methodenwissens
- Abbauen der Angst vorm Scheitern
- Unterstützung bei Zeit- und Selbstmanagement sowie Selbstreflexion
- Stärken der Motivation (z.B. hinsichtlich Themen wie Bewältigung der Stoffmenge, Vor- und Nachbereitung schaffen, ...)
- Förderung von analytisch-strukturiertem Arbeitne
- Förderung der stud. Vernetzung (z.B. hinsichtlich Lerngruppen, Helfer finden, ...)
- Besuch von curriculumübergreifenden Veranstaltungen

Die in der Online-Selbsteinschätzung gesammelten Daten können hierbei als Ausgangspunkt zur Gestaltung neuer oder Anpassung von bestehenden Maßnahmen für Studierende dienen. So sind im Zusammenhang mit dem mytrack und der Auseinandersetzung mit der Studieneingangsphase an der TUHH vielfältige Maßnahmen entstanden, die sich u.a. auf o.g. Bedarfe beziehen und diese konzeptionell aufgreifen:

4.2.1 Individualisierte Tutorienkonzepte

Im Rahmen des mytrack ET wurden auf Basis der Analyse der Befragungsdaten drei individualisierte Tutorienkonzepte entwickelt. Zur Unterstützung des fachlichen mytrack-Projekts im Sommersemester 2015, in dem die Planung, Konstruktion und energetische Optimierung eines elektronischen Labornetzgeräts im Mittelpunkt stand, wurde ein überfachlicher Workshop mit verschiedenen Themengebieten angeboten. Hierbei wurde das Konzept in Hinblick auf die zeitliche und situative Integration in der rahmengebenden Richtlinie VDI 2221 (1993) – Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte – entwickelt und inhaltlich mit den Dozierenden des Projekts abgestimmt.

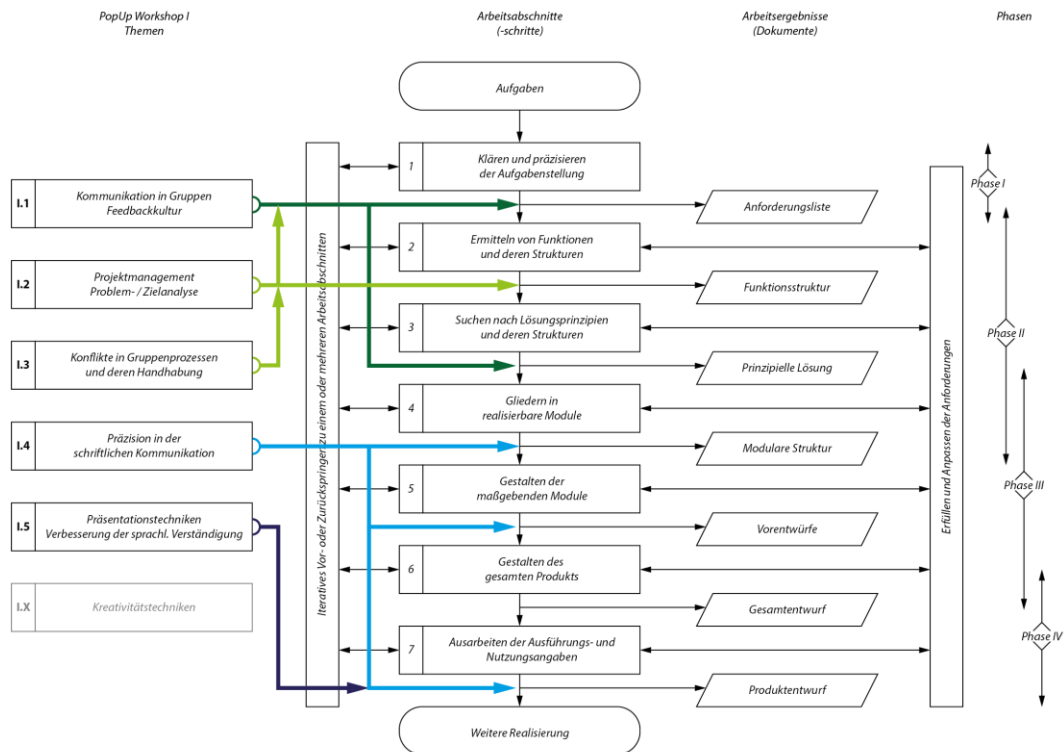


Abbildung 6: Struktur der Integration überfachlicher Workshops in einen Arbeitsprozess (Abbildung in Anlehnung an Feldhusen und Grote (2013, S. 18))

Im Wintersemester 2015/16 wurden im Rahmen des „Individuellen Lernens in der Studieneingangsphase“ zwei Workshops angeboten. Im Workshop „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften“ wurden den Studierenden im ersten Fachsemester u.a. studienrelevante Kompetenzen in der Literaturrecherche, Exzerption und Zitation, aber auch Konzepte von Wissenschaftlichkeit in den Ingenieurwissenschaften vermittelt. Die Studierenden im dritten Fachsemester, deren Fokus in dieser Phase die Teilnahme am Programm „Fishing for Experience“ darstellte, wurden in einem Seminar zur Reflexion ihrer Erfahrungen in einem reellen, interdisziplinären Industrieprojekt begleitet. Im Sinne einer Förderung der Selbststeuerung und der Übernahme der Verantwortung des eigenen Lernprozesses, aber auch zur Reflexion des eigenen Lernfortschritts und Kompetenzzuwachs, lag das Augenmerk der Begleitung in angeleiteter Portfolioarbeit der Studierenden.

4.2.2 mytrack Maschinenbau und Lerngruppenbörse

Mit dem „mytrack MB“ wurde eine Angebot spezifisch für Studierende des Maschinenbaus an der TUHH geschaffen, in dessen Rahmen die Studierenden durch Stärkung des Praxisbezugs in der Konstruktionslehre und einem Konzept der gegenseitigen Hilfe (durch eine stärkere Vernetzung untereinander) für den Ingenieurberuf begeistert werden.

Abbildung 7: Übersicht der Repetitorien plus in der Studieneingangsphase der TUHH⁴ (TUHH, 2020b)

Es gibt im 2. und 3. Bachelorsemester der TUHH Repetitorien plus für Fächer, die als Grundlagenprüfung laut ASPO §14(3) definiert wurden:

- Mathematik I und II (deutsche Mathematik, alle Bachelor-Studiengänge außer CS, GES, TM)
- Linear Algebra (englische Mathematik für GES und CS-Bachelor-Studiengänge)
- Mechanik I (Grundlagenprüfung für BU, MB, SB-Bachelor-Studiengänge).

4.2.4 Orientierungsstudium der TUHH

Das Orientierungsstudium der TUHH (2019b) richtet sich an Abiturientinnen und Abiturienten, die noch unsicher im Hinblick auf ihren weiteren beruflichen Lebensweg sind. Das Programm soll bei Klärung insbesondere dieser Fragen helfen:

- Passt ein Studium grundsätzlich zu mir?
- Passen die MINT-Fächer zu mir?
- Passt ein Studium an der TUHH zu mir?

Das Orientierungsstudium umfasst ein Jahr und wird vor dem möglichen Regelstudium durchlaufen. Bausteine des Programms sind die Teilnahme an regulären Lehrveranstaltungen der TUHH, ausgebaute Praxisanteile sowie Angebote der Studienberatung.

ORIENTIERUNGSSTUDIUM			
FACHÜBERGREIFENDE INHALTE			FACHLICHE INHALTE
Studienorientierung und -reflexion	Berufsfelderkundung und gesellschaftliche Verantwortung	Projektarbeit im Team	MATHEMATIK UND INGENIEURWISSENSCHAFTEN
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><u>Pflicht</u></p> <p>Mathematik I 8 LP</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><u>Wahlpflicht</u></p> <p>(Fast alle) Module des ersten und zweiten Semesters</p> <p>(Mechanik, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik, Informatik, Technomathematik, Bauwesen, u.a.)</p> </div>
6 LP	8 LP	6-10 LP	36-40 LP

⁴ Grafik: Birgit Carstensen

Das einjährige Vollzeitstudium bietet Einblicke in unterschiedliche Studienfächer an der TUHH aus dem MINT-Bereich. Neben den fachlichen Studieninhalten bietet das Orientierungsstudium u.a.:

- Studieren in kleinen Gruppen
- Teilnahme an regulären Vorlesungen und Übungen,
- Individuelle Standortbestimmung und angepassten Einstieg in die Ingenieurs-Mathematik,
- Unterstützung durch ältere Studierende,
- Industrie-Exkursionen,
- Erfahrungsberichte aus der Praxis,
- Arbeit im Team an spannenden Projekten und
- Zeit für die Durchführung eigener Praktika.

Die Leistungen des Orientierungsstudiums können im Anschluss auf ein anschließendes Studium angerechnet werden.

4.3 Automatisiertes, individualisiertes Feedback an Studierende

Neben der Gestaltung neuer oder Anpassung von bestehenden Maßnahmen für Studierende, können die individuellen Feedbacks – sofern die studierende Person diese offenlegen möchte – im Rahmen allgemeiner und studienfachbezogener Beratungen verwendet werden, z.B. hinsichtlich motivationaler Aspekte oder hinsichtlich des Verfolgens persönlicher Interessen im Rahmen des Studiums.

Am Ende der Online-Selbsteinschätzung können die teilnehmenden Studierenden entscheiden, ob sie ein persönliches Feedback zu ihren Angaben gesendet bekommen möchten. Sollte dies der Fall sein, erhalten sie einen umfassenden Bericht, der sowohl die eigenen Verhaltens- und Kompetenzeinschätzungen grafisch in Relation zu den Einschätzungen anderer Studierende setzt, als auch Einschätzungen u. a. zu ihrem Lern- und Studierverhalten, in Form einer Heatmap an die Studierenden zurückspiegelt (s. Abbildung 9). Daran anknüpfend erhalten Studierende im Rahmen dieses Feedbacks eine automatisiert generierte individuelle Empfehlung auf Grundlage der Clusterzugehörigkeit und individuellem Antwortverhalten zu persönlichen Kompetenzen und Wünschen mit ergänzenden Studienangeboten. Diese Feedbacks sind allein der teilnehmenden Person zugänglich; die TUHH verfügt nur über anonymisierte Datensätze (Schmitt, Knutzen & Klaffke, 2018, S. 50).

Lernen und Studieren

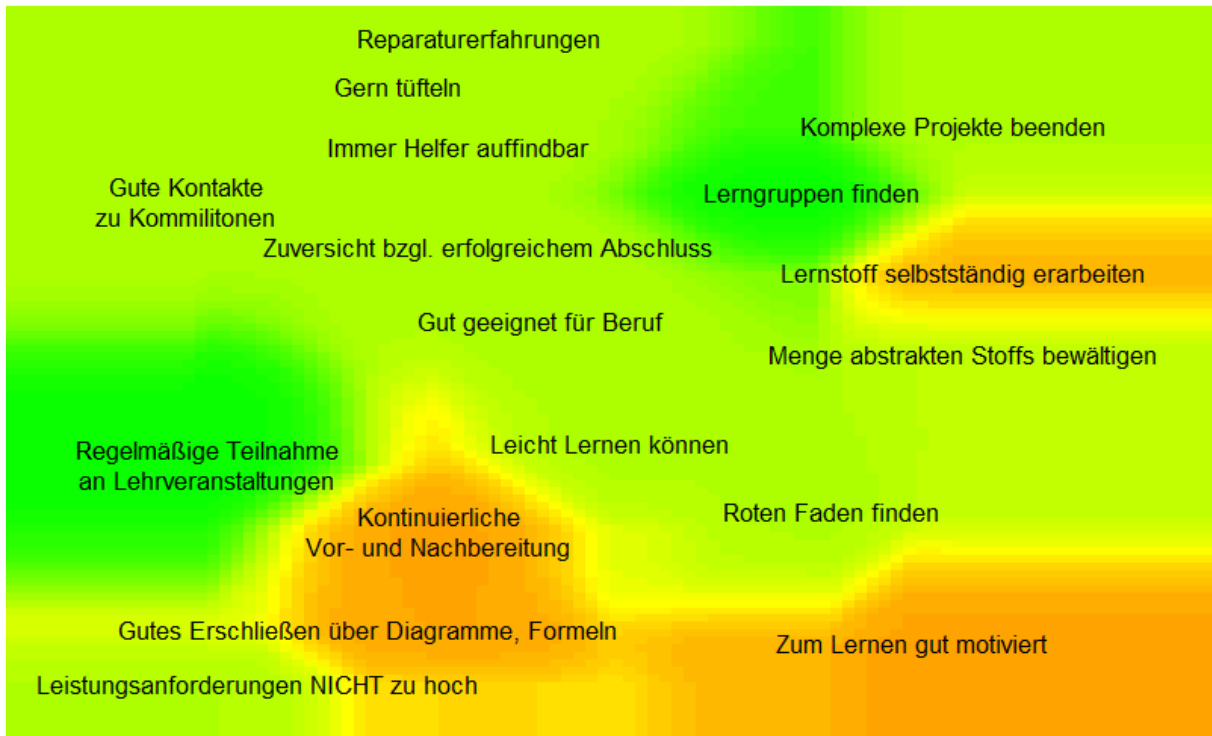


Abbildung 9: Beispielhaftes Feedback zum Lern- und Studierverhalten

Auf der Grundlage der erhobenen Informationen wird für jede Person eine persönliche Empfehlung ausgesprochen. Dazu wird zunächst auf der Basis von Abstandsmaßen zu den jeweiligen Clusterzentren für jede Person das Cluster ermittelt, dem sie aufgrund der gegebenen Antworten angehört. Je nach Clusterzugehörigkeit und individuellem Antwortverhalten zu persönlichen Kompetenzen und Wünschen werden die aktuellen ergänzenden Angebote und Beratungsmöglichkeiten einschließlich der dazugehörigen Kontaktperson zusammengestellt (s.). Damit erhält jede bzw. jeder Studierende ein Beratungs- und Ergänzungsangebot, das das eigene Studium attraktiv erweitert und den persönlichen Studienerfolg stärkt (Schmitt, Niermann et al., 2018, S. 123).

Tabelle 2: Auszug hinsichtlich der Möglichkeit zur Kommunikation relevanter Ergänzungsangebote (Knutzen et al., 2019, S. 332)

Faktor	Empfehlung
Negative Einschätzung des Faktors Zeit- und Selbstmanagement resp. Selbstreflexion	Hinweise auf Angebote aus dem Bereich „Zeit- und Selbstmanagement“
Negative Einschätzung des Faktors Präsentationskompetenz	Hinweise auf Angebote aus dem Bereich „Kommunikations- und Medienkompetenz“

Negative Einschätzung des Faktors Fachliche Überforderung	Hinweise auf Angebote aus dem Bereich „Selbstständiges Lernen“
Negative Einschätzung des Faktors Vernetzung	Hinweise auf Angebote aus dem Bereich „Vernetzung“
Positive Einschätzung des Faktors Tüftler	Hinweise auf Angebote aus dem Bereich „Handwerklich-technische Fähigkeiten“

Diese automatisierte Verknüpfung von Faktoren aus einer Selbsteinschätzung und Maßnahmen aus dem Angebotsportfolio der TUHH thematisiert – konzeptionell bedingt – nur einen kleinen Ausschnitt studienrelevanter Faktoren oder Kompetenzen. Daher stellt die Online-Selbsteinschätzung in ihrem Konzept und Design zuallererst ein Instrument dar, um die Studierenden hinsichtlich ihrer Studiensituation und möglichen Kompetenzförderbedarfen zu sensibilisieren und zur weiteren Reflexion – auch begleitet in einer individuellen Beratung – anzuregen.

4.4 Individuelles Beratungsangebot

Um Studierenden im Hinblick auf die eigene Orientierung im System Hochschule zu unterstützen und ihnen individuelle Wege aufzuzeigen, ihre Interessen und Studienmotivation in einem gesetzten Curriculum zu verfolgen, werden die Studierenden im Anschluss der Online-Selbsteinschätzung zu einer freiwilligen Beratung eingeladen. Mit Hilfe der individuellen Beratung wird den Studierenden ein Platz zur angeleiteten Reflexion und der individuellen und zielorientierten Gestaltung des Studienwegs ermöglicht. Sie ergänzt die automatisierte Empfehlung individueller Studienangebote aus der Online-Selbsteinschätzung um eine pädagogisch angeleitete Reflexion. Die individuelle Beratung im „mytrack“ basiert dabei auf zwei Kernsträngen (s. Abbildung 10).

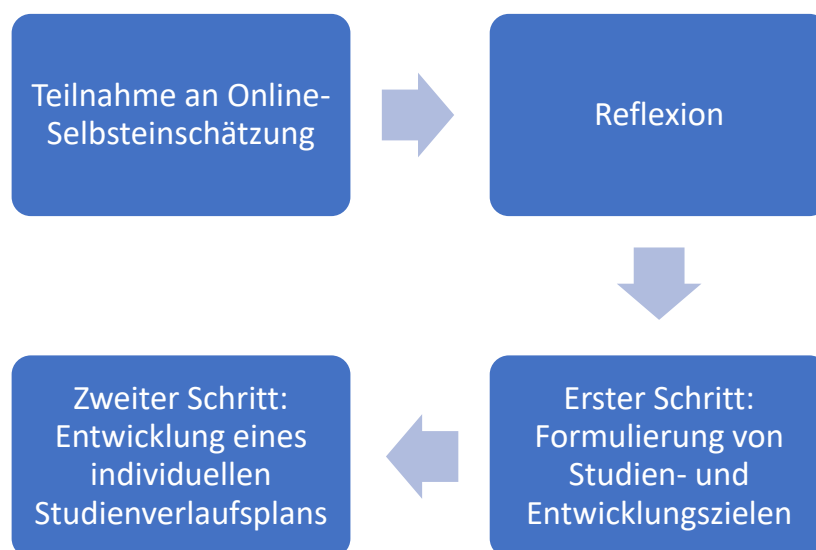


Abbildung 10: Zeitlicher und struktureller Verlauf der Beratung im "mytrack" (Schmitt, Knutzen & Klaffke, 2018, S. 52)

In einem ersten Schritt werden gemeinsam mit der studierenden Person die Ergebnisse der Selbsteinschätzung reflektiert, angeleitet durch die Thematisierung der persönlich wichtigen Aspekte der studierenden Person, aber auch Aspekte der Studienmotivation und persönlichen Entwicklung. Daran anknüpfend, werden die Studierenden angeleitet persönliche Studienziele und Entwicklungsschwerpunkte im Rahmen sogenannter „Q-Cards“ zu artikulieren und festzuhalten. Die Q-Cards nutzen dabei die aus dem Projektmanagement stammende S.M.A.R.T.-Methode und leiten dazu an, kurz-, mittel- und langfristige Ziele in Bezugnahme auf das eigene Studium zu definieren. Ebenso werden die Studierenden dazu angeregt, ihre Studienmotivation und die mit dem Studium verbundenen Ziele auf den Q-Cards zu beschreiben und somit als Wegweiser für spätere Phasen des Studiums zu dienen.

In einem zweiten Schritt dienen die ausgefüllten Q-Cards als Indikator für persönlich relevante Interessens- und Entwicklungsschwerpunkte und somit als Grundlage zu einer gemeinsamen Entwicklung eines individuellen Studienverlaufsplan. Dieser Studienverlaufsplan stellt dabei eine Möglichkeit zur Gestaltung des Studiums dar und ist für die Studierenden optional. Es ergibt sich daraus kein unmittelbarer Effekt auf die institutionelle Studiengangsgestaltung und ist daher als Wegweiser durch das Studium zu verstehen.

5 Fazit

Das Ziel, Studierenden einen alternativen Weg durch das Bachelorstudium zu ermöglichen, hat zu einem erweiterten institutionellen Blick auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Studierenden, z.B. hinsichtlich motivationaler Faktoren oder der individuellen Studiensituation, geführt. So zeigt sich in der didaktischen Ausrichtung der Projekte im mytrack ET, dass eine Verzahnung zwischen fachwissenschaftlichem Studium und Projekten mit starkem Anwendungsbezug, unter Beibehaltung der fachlichen Qualität eines Studiums, gewährleistet werden kann. Die entsprechende Umsetzung ist dabei mit einem hohen Betreuungs- und Ressourcenaufwand verbunden.

Die im Rahmen der weiteren Konzeption des mytrack angestoßene Entwicklung und Erprobung von Verfahren und Instrumenten zur Selbsteinschätzung und Reflexion, stellen aus institutioneller Sicht eine Möglichkeit dar, die Studiensituation und konkrete Bedürfnisse von Studierenden zu erkennen. So zeigte die Analyse der Daten der Online-Selbsteinschätzung, dass eine deutliche Heterogenität innerhalb der Studierendenschaft an der TUHH zu verzeichnen ist. Um nun an den Bedarfen und Voraussetzungen von Studierenden ausgerichtete Maßnahmen entwickeln zu können, sind eben diese Kenntnisse über die studienrelevante Diversität unumgänglich. Die Online-Selbsteinschätzung des mytrack bietet auf institutioneller Sicht genau diesen Einblick.

Für Studierende bietet die Online-Selbsteinschätzung des mytrack die Möglichkeit ihre Studiensituation zu reflektieren und ergänzende Studienangebote zu entdecken. Daran anschließend bietet ihnen das Beratungssetting einen Raum, ihre Studienmotive und -ziele angeleitet zu reflektieren und den Studienverlauf zu individualisieren.

Basierend auf den Erkenntnissen in der Entwicklungs- und Durchführungsphase des mytrack, lassen sich folgende Learnings für die Entwicklung Technischer Universitäten in der Studieneingangsphase festhalten:

- Die unterschiedlichen Kenntnisse über fachliche Inhalte und das unterschiedliche Lern- und Studierverhalten verlangt ein begleitendes Angebot voruniversitärer und/oder studieneingangsbegleitenden Maßnahmen, wie z.B. Brückenkurse oder Orientierungseinheiten. Dabei gilt es, die Studierenden in den Prozess einzubinden und nicht nur als rezeptive Teilnehmer:innen zu verstehen.
- Die Erfahrung im Rahmen der individuellen Beratung im mytrack hat gezeigt, dass die Möglichkeit zur Selbstreflexion des Studiums und eine angeleitete Beratung von den Studierenden angenommen und eingefordert wird. So können Studierende bei der individuellen Formulierung von Zielen und Entwicklungsplänen von institutioneller Seite unterstützt werden.
- Für die zielgerichtete Entwicklung und Konzeption von Maßnahmen, die sich auf die Lebenswelt Studierender beziehen und auf ihre Bedarfe und Voraussetzungen fokussieren, ist ein Verständnis der studienrelevanten Heterogenitätsmerkmale unabdingbar. Neben einer Betrachtung sozialer Kategorien, wie etwa Geschlecht und Herkunft sowie den Lebensbedingungen der Studierenden (Elternhaus, Familienverhältnisse, Erwerbstätigkeit, ...) muss daher auch die Betrachtung der individuellen Verschiedenheit hinsichtlich Fachinteresse, Lernstil oder Studiensituation oder Studierverhalten in die Gestaltung hochschuldidaktischer Maßnahmen einfließen (Bargel, 2015, S. 9).

Literaturverzeichnis

- Albert, I., Dürrschnabel, K., Gerke, G., Goll, C., Grabowski, S., Hampe, M. et al. (Hochschulrektorenkonferenz (HRK), Hrsg.). (2016). *Erfolgversprechende Faktoren für extracurriculare Maßnahmen in der Studieneingangsphase. Empfehlung des Runden Tisches Ingenieurwissenschaften des Projekts nexus der HRK, RT ING*. Zugriff am 12.07.2017. Verfügbar unter https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Ing_Handreichung.pdf
- Bargel, T. (2015). *Studieneingangsphase und heterogene Studentenschaft - neue Angebote und ihr Nutzen. Befunde des 12. Studierendensurveys an Universitäten und Fachhochschulen*. (Hefte zur Bildungs- und Hochschulforschung. 83). Konstanz. Verfügbar unter http://kops.uni-konstanz.de/bitstream/handle/123456789/32431/Bargel_0-311709.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Derboven, W. & Winker, G. (2010). *Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge attraktiver gestalten. Vorschläge für Hochschulen*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Destatis. (2016). *Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2015/2016* (Fachserie / Statistisches Bundesamt, Wiesbaden. 11, Bildung und Kultur. Reihe 4.1). Wiesbaden. Zugriff am 13.12.2016. Verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/StudierendeHochschulenEndg2110410167004.pdf?__blob=publicationFile
- Feldhusen, J. & Grote, K.-H. (Hrsg.). (2013). *Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung* (8., vollständig überarbeitete Auflage). Berlin: Springer Vieweg. Verfügbar unter <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=1538461>
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D. & Besuch, G. (2010). *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007. 08*. (Forum Hochschule. 2010, 2). Hannover: HIS.
- Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R. & Sommer, D. (2014). *Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2012* (Forum Hochschule, Bd. 2014,4). Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung. Verfügbar unter http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201404.pdf
- Howe, F. & Knutzen, S. (2011). *Beschreiben von beruflichen Handlungsfeldern* (Praxisorientiert ausbilden, praxisorientiert ausbilden! : Handbücher für die Ausbildungs- und Unterrichtspraxis in

- gewerblich-technischen Berufen / Falk Howe/Sönke Knutzen ; Band 3, 1. Auflage). Konstanz: Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung.
- In der Smitten, S. & Heublein, U. (2013). Qualitätsmanagement zur Vorbeugung von Studienabbrüchen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 8 (2), 98-109. Verfügbar unter <http://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/download/512/538>
- Knutzen, S., Kallies, H., Lusiewicz, A. & Misch, V. (2015). Problem- und projektbasiertes Lernen in der gestreckten Studieneingangsphase "mytrack" an der TU Hamburg-Harburg. In G. Kammasch (Hrsg.), *Wege zu technischer Bildung. Wie viel (Grundlagen)Wissen braucht technische Bildung? : Referate der 9. Ingenieurpädagogischen Regionaltagung 2014 an der Universität Siegen, 6. - 8. November 2014* (S. 187-192). Berlin: IPW.
- Knutzen, S., Klaffke, H. & Schmitt, A. (2019). mytrack: Wege in ein erfolgreiches Studium durch individualisierte Studienorganisation. In S. Kauffeld & J. Othmer (Hrsg.), *Handbuch Innovative Lehre* (1. Auflage 2019, S. 325-337). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer.
- Kreft, A.-K. & Leichsenring, H. (2012). Studienrelevante Diversität in der Lehre. In U. Klein & D. Heitzmann (Hrsg.), *Hochschule und Diversity. Theoretische Zugänge und empirische Bestandsaufnahme* (Diversity und Hochschule, S. 145-163). Weinheim: Beltz Juventa.
- Mergner, J., Ortenburger, A. & Vöttiner, A. (2015). *Studienmodelle individueller Geschwindigkeit. Ergebnisse der Wirkungsforschung 2011-2014*. Zugriff am 31.05.2017. Verfügbar unter http://www.dzhw.eu/pdf/21/studienmodelle_individueller_geschwindigkeit.pdf
- VDI 2221 (1993). *Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte*. Berlin: Beuth Verlag.
- Schmitt, A., Knutzen, S. & Klaffke, H. (2018). Reflexion der individuellen Studiensituation als Orientierungshilfe in der Studieneingangsphase. In Universität Greifswald (Hrsg.), *Erleichterung der Studieneingangsphase* (Greifswalder Beiträge zur Hochschullehre, Bd. 9, S. 43-57). Greifswald.
- Schmitt, A., Niermann, U., Knutzen, S. & Klaffke, H. (2018). Betrachtung der Studiensituation durch den Einsatz einer Online-Selbsteinschätzung. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 13 (3), 113-130. Zugriff am 01.03.2020. Verfügbar unter <https://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/1152>
- Tinto, V. (1993). *Leaving college. Rethinking the causes and cures of student attrition*. Chicago u.a: Univ. of Chicago Pr.

- TUHH. (2019a). *Leitbild Lehre der Technischen Universität Hamburg*, Technische Universität Hamburg. Zugriff am 01.03.2020. Verfügbar unter <https://www.tuhh.de/tuhh/lehre.html>
- TUHH. (2019b). *Orientierungsstudium*. Zugriff am 25.04.2020. Verfügbar unter <https://www.tuhh.de/tuhh/lehre/uebergang-schule-hochschule/orientierungsstudium.html>
- TUHH. (2020a). *Orientierungsstudium der TUHH*. Zugriff am 25.04.2020. Verfügbar unter <https://www2.tuhh.de/zll/orientierungsstudium/das-programm/>
- TUHH. (2020b). *Repetitorien plus*. Zugriff am 25.04.2020. Verfügbar unter <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/ansprechpartner/studienberatung/repetitorien-plus.html>
- Van den Berk, I., Schultes, K. & Stolz, K. (2015). Studierfähigkeit verstehen und fördern. Wie Studierende gut durch das Studium kommen. *bildung & wissenschaft*, 69 (04), 34-37.