



Nachhaltigkeitslandkarte Forschung & Lehre

DER HOCHSCHULE ESSLINGEN

2016

Sie möchten Teil des Nachhaltigkeitsdiskurses an der Hochschule Esslingen werden?

Sie haben Fragen, Anmerkungen, Ergänzungsvorschläge?

Ihre Ansprechpartner:

Hochschule Esslingen
Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung (SNE)

Dipl. Ing. Eva Fenrich M.Sc

Dr. rer. soc. Ilka Denk M.A.

Dr. phil. Dipl.-Kfm. techn. Oliver Siemoneit

Kanalstraße 33
Tel. +49(0)711.397-34 84
Fax +49(0)711.397-48 3484
sne@hochschule-esslingen.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Nachhaltigkeit an der Hochschule Esslingen – einige grundlegende Überlegungen	7
Organisatorische Verankerung und Umsetzung	12
Strategische Ebene (Grundsatzentscheidungen und Organisationskultur)	12
Leitbild der Hochschule Esslingen	12
Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018	12
Hochschulmotto	13
Taktische Ebene (Ressourcenplanung Zeit, Aufmerksamkeit, Geld).....	13
Institutionell-operative Ebene (Tätigkeitsfelder, Maßnahmen, Aktivitäten und deren Monitoring).....	14
Institutionen und Arbeitsfelder	14
Externe und interne Kommunikation.....	15
Monitoring.....	16
Lehre und Nachhaltige Entwicklung.....	17
Studierenden Ebene	18
Dozierenden Ebene	25
Transdisziplinäre Ebene.....	25
Forschung und Nachhaltige Entwicklung	26
Nachhaltigkeitsverständnisse der Fakultäten	29
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Angewandte Naturwissenschaft (AN).....	30
Nachhaltigkeitsverständnis / Nachhaltigkeitsdefinition	30
Umsetzung in der Lehre	32
Umsetzung in der Forschung.....	40
Allgemeiner Ausblick	41
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Betriebswirtschaftslehre (BW).....	43
Nachhaltigkeitsverständnis / Nachhaltigkeitsdefinition	43
Umsetzung in der Lehre	44
Umsetzung in der Forschung.....	47
Allgemeiner Ausblick	48
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	49
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	49
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Fahrzeugtechnik (FZ).....	50
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	50
Umsetzung in der Lehre	54
Umsetzung in der Forschung.....	57
Allgemeiner Ausblick	58

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	58
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	59
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Gebäude-Energie-Umwelt (GU).....	60
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	60
Umsetzung in der Lehre	62
Umsetzung in der Forschung.....	66
Umsetzung in der Forschung.....	67
Allgemeiner Ausblick	68
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	69
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	69
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Graduate School (GS).....	70
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	70
Umsetzung in der Lehre	70
Umsetzung in der Forschung.....	76
Allgemeiner Ausblick	77
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	78
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	78
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Grundlagen (G)	79
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	79
Umsetzung in der Lehre	81
Umsetzung in der Forschung.....	87
Allgemeiner Ausblick	87
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	89
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	89
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Informationstechnik (IT)	90
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	90
Umsetzung in der Lehre	90
Umsetzung in der Forschung.....	96
Allgemeiner Ausblick	97
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	98
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	98
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Maschinenbau (MB).....	99
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	99
Umsetzung in der Lehre	100
Umsetzung in der Forschung.....	104
Allgemeiner Ausblick	105

(1) Aufbau LCA-Kompetenzzentrum	105
(2) Stiftungsprofessur „Technik und Gesellschaft“	105
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	106
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	106
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik (ME)	107
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	107
Umsetzung in der Lehre	108
Umsetzung in der Forschung.....	111
Allgemeiner Ausblick	111
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	113
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	113
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege (SAGP)	114
Nachhaltigkeitsverständnis / Nachhaltigkeitsdefinition	114
Nachhaltigkeit und globale Strukturpolitik	115
Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE)	115
Bildung in der Weltgesellschaft: Global Education	116
Relevanz von Global Education in Lehre und Forschung:	117
Umsetzung in der Lehre	117
Umsetzung in der Forschung.....	133
Projekt: NurSus TOOLKIT: A Teaching and Learning Resource for Sustainability in Nursing	133
Warum sollte Nachhaltigkeit in den Pflegelehrplan integriert werden?	133
Welche Zielgruppe wird angesprochen?	133
Die Ziele des Projekts:	134
Projekt: „CampusWELT: Decolonize it! – globale Perspektiven nachhaltig verankern“	134
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	137
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	137
Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen (WI)	138
Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition	138
Umsetzung in der Lehre	138
Umsetzung in der Forschung.....	142
Allgemeiner Ausblick	143
Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger	144
Anhang 2: Kompetenzatlas.....	144
Nachhaltigkeitsverständnisse der zentralen Forschungseinrichtungen	145
Nachhaltigkeitsverständnis Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM).....	146

Nachhaltigkeitsverständnis Kompetenzzentrum für energetische und informationstechnische Mobilitätsschnittstellen (KEIM).....	148
Literatur.....	151
Impressum.....	153

Vorwort



Prof. Dr. rer. nat.
Christian Maercker
Rektor

Christian Maercker



Prof. Dr.-Ing.
Hermann Knaus
Nachhaltigkeitsbeauftragter

Hermann Knaus

Mit der Aufnahme des Wertes „Nachhaltigkeit“ in das Leitbild der Hochschule 2011 und der zentralen Verankerung des Themas „Nachhaltige Entwicklung“ im Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018 hat die Hochschule Esslingen die organisatorische Ausrichtung auf ein ganzheitliches, langfristiges, globales Denken und Handeln formal anerkannt und als wichtige handlungsleitende Werte auf strategischer Ebene für die Organisation festgeschrieben. Es ist das maßgebliche Verdienst des Studienzentrums für Nachhaltige Entwicklung (SNE) und der Fakultäten, diesen abstrakten Leitbildwert nun in einer ersten Annäherung in zeitintensiven Prozessen in der Organisation heruntergebrochen und mit Leben gefüllt zu haben. Intra- und interfakultäre Kommunikationsstrukturen im Bereich Nachhaltigkeit wurden aufgebaut, Inhalte, Arbeitsgebiete, Zuständigkeiten klar benannt und transparent gemacht. Die vorliegende Nachhaltigkeitslandkarte Forschung und Lehre ist das Ergebnis dieses Selbstklärungs- und Selbstorientierungsprozesses der Hochschule. Die Nachhaltigkeitslandkarte 2016 und der darin enthaltene Kompetenzatlas ist dabei aber mehr als nur ein internes Telefonregister, Handbuch, Nachschlagewerk für Organisationsmitglieder: Die Nachhaltigkeitslandkarte dient v.a. auch der Orientierung und Rechenschaftslegung für Außenstehende bzw. Dritte. Sie eröffnet insgesamt einen neuen inter- und transdisziplinären diskursiven Raum über das, was unter Nachhaltiger Entwicklung verstanden wird bzw. verstanden werden soll. Der vorliegende Bericht ist dabei auch nur ein erster Schritt, eine erste Bestandsaufnahme, die die Ausgangsbasis abgibt für weitere Arbeiten am Thema. Denn: Nachhaltigkeit ist kein Zustand, der als abgeschlossen und erledigt abgehakt werden kann, als zufriedenstellend erreicht, vielmehr beschreibt es einen fortlaufenden, immerwährenden Prozess der Selbstorientierung und der Reflexion, des Hinterfragens, Sich-Hinterfragens, Hinterfragt-Werdens. Mit dem Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung (SNE) wurden die dafür notwendigen, längerfristigen Strukturen sowohl nach Innen als auch nach Außen geschaffen, um den dafür erforderlichen kulturellen Wandel an der Hochschule und dessen Umfeld zu bewerkstelligen. Wir wünschen Ihnen nun viel Freude bei der Lektüre des Berichts und dem damit verbundenen, eigenen Prozess des Sich-Orientierens in Sachen Nachhaltigkeit an der Hochschule Esslingen. Außerdem laden wir Sie herzlich zur aktiven Teilnahme an dem neuen diskursiven Raum „Nachhaltigkeit“ an unserer Hochschule ein.

Nachhaltigkeit an der Hochschule Esslingen – einige grundlegende Überlegungen

Nachhaltigkeit ist die von unterschiedlicher Seite vorgetragene Forderung nach längerfristig-global durchhaltbaren Lebens- und Wirtschaftsweisen. Als normatives Leitbild im Sinne einer Überlebensstrategie für die Menschheit bzw. eines positiven Zukunftsentwurfes einer gerechteren Weltgesellschaft von Morgen wird Nachhaltigkeit häufig als Gegenbegriff zu Kollaps, Raubbau, Umweltzerstörung, Ausbeutung, kurzfristig-egoistischer Nutzenmaximierung verwendet und unterschiedlich gerechtfertigt: rational-ökonomisch als Sicherung der eigenen wirtschaftlichen Lebensgrundlage, soziologisch als Erhalt des (welt-)gesellschaftlichen Friedens, philosophisch-ethisch als Wahrung grundlegender Menschenrechte, psychologisch als Ausdruck eines schöpferisch-produktiv-liebenden Charakters, religiös-spirituell als Erhalt von Gottes Schöpfung und der Mitmenschlichkeit etc.

Üblicherweise wird Nachhaltigkeit – wenn auch nicht unumstritten – anhand der drei Dimensionen Ökologie – Ökonomie – Soziales modelliert. Ökonomie, Ökologie, Soziales („Sozio-Kulturelles“) umschreiben dabei auf relativ abstrakter Ebene verschiedene dimensionale Anforderungen an Problemlösungen oder gesellschaftliche Entwicklungstrajektorien, die es gleichermaßen zu berücksichtigen gilt, will man längerfristig global durchhaltbare Lebens- und Wirtschaftsweisen realisieren. Am 3-Säulen-Modell orientiert sich auch die inhaltliche Ausformulierung des Wertes „Nachhaltigkeit“ im Leitbild der Hochschule Esslingen: „Wir handeln, lehren und forschen in

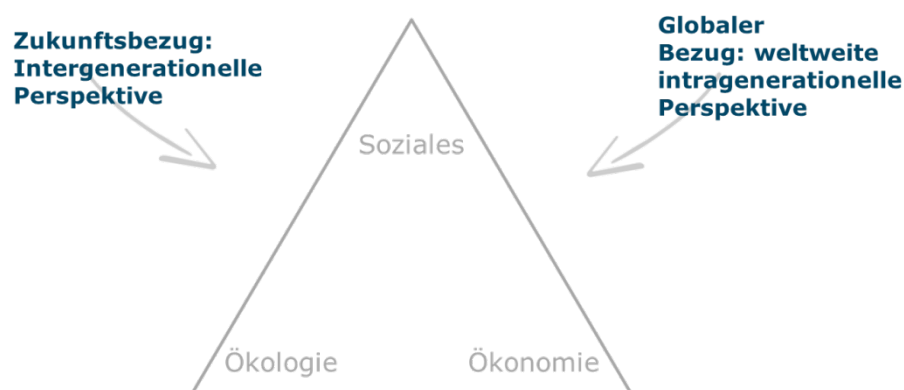


Abbildung 1: Erweitertes Nachhaltigkeitsverständnis der Hochschule Esslingen

ökologischer, ökonomischer und sozialer Verantwortung“.¹

Dieses 3-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit ist jedoch nicht unproblematisch: der notwendige globale Bezug einerseits als auch der unverzichtbare Zukunftsbezug andererseits (im Sinne einer intergenerationellen Gerechtigkeit/ Generationengerechtigkeit und nicht nur einer intragenerationellen Gerechtigkeit) kommen nur unzureichend zum Ausdruck. Die Forderung der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen („Brundtland-Kommission“) von 1987, ökologische Zukunftsfragen und globale Entwicklungsfragen bzw. Weltfriedensfragen zusammenzudenken, ist also beim Drei-Säulen-Modell immer mit zu berücksichtigen: Nachhaltige Entwicklung ist schließlich immer auch eine Entwicklung, die es der gegenwärtigen Generation

¹ Leitbild der Hochschule Esslingen (2011)

ermöglicht, ihre (Grund-)Bedürfnisse zu befriedigen, ohne gleichzeitig zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen (Grund-)Bedürfnisse nicht mehr befriedigen können (vgl. Abbildung 1).²

Ferner täuscht die recht neutrale Formulierung „Man müsse die Dimensionen des Ökologischen, Ökonomischen, Sozialen zusammenbringen“ leicht darüber hinweg, dass die Beziehungen zwischen diesen Dimensionen (und ihren jeweiligen Subdimensionen, Unterkriterien, Anforderungen) nicht immer komplementär sind, sondern oft konkurrierend. D.h.: Die Zielerreichung in der einen Dimension führt oft zu einer Verschlechterung der Zielerreichung in einer anderen Dimension. Wie also priorisieren?

In die Nachhaltigkeitsdebatte kommt damit unweigerlich das hinein, was in der Politikwissenschaft üblicherweise als „das Politische“ bezeichnet wird: der Kampf unterschiedlicher gesellschaftlicher Interessensgruppen, Lebensentwürfe, Weltanschauungen, Kulturen für die jeweils eigene, als notwendig und richtig empfundene Position. Nachhaltigkeit ist also in Wirklichkeit kein Singular, sondern ein Plural: Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Nachhaltigkeitskonzeptionen. Das sog. „integrierende Nachhaltigkeitsdreieck“³ nach Michael von Hauff bringt diese Vielzahl möglicher „Nachhaltigkeiten“ und deren unterschiedliche Schwerpunktsetzungen deutlich zum Ausdruck (siehe Abbildung 2).

Das von Hauff'sche integrierende Nachhaltigkeitsdreieck und der damit verbundenen plurale Ansatz der Nachhaltigkeit bildet auch die Basis des Nachhaltigkeitsverständnisses der Hochschule Esslingen: Die verschiedenen Fachbereiche und Fakultäten – sei es nun Technik, Wirtschaft oder Soziales – haben jeweils unterschiedliche Herangehensweisen an die Thematik, unterschiedliche Zugänge, Schwerpunktsetzungen, Arbeitsfelder, Strategien zur Auflösung von Zielkonflikten. In einem ersten Schritt waren die Fakultäten deshalb aufgefordert, ihr Verständnis von Nachhaltigkeit zu artikulieren und sich innerhalb des integrierenden Nachhaltigkeitsdreiecks zu positionieren. Schrittweise entstand dadurch die vorliegende Nachhaltigkeitslandkarte, die einzelne Themenschwerpunkte und Prioritäten klar benennt und die Ausgangsbasis darstellt für einen Austausch und umfassenden Nachhaltigkeitsdiskurs an der Hochschule.

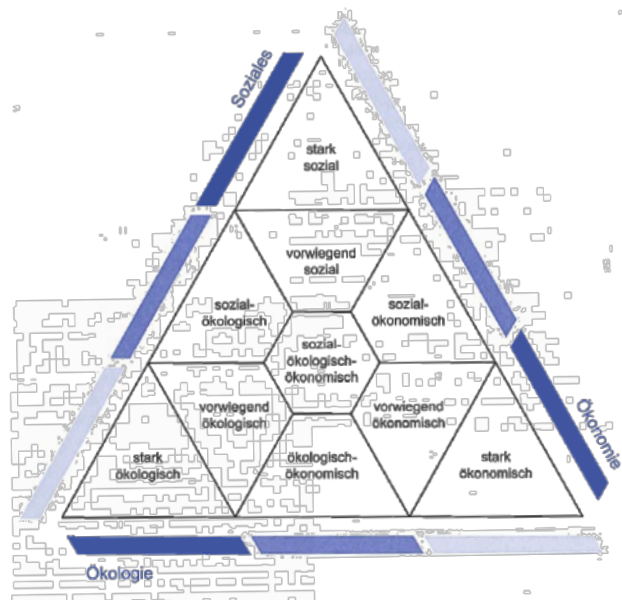


Abbildung 2: Integrierendes Nachhaltigkeitsdreieck nach von Hauff (2014), S. 170

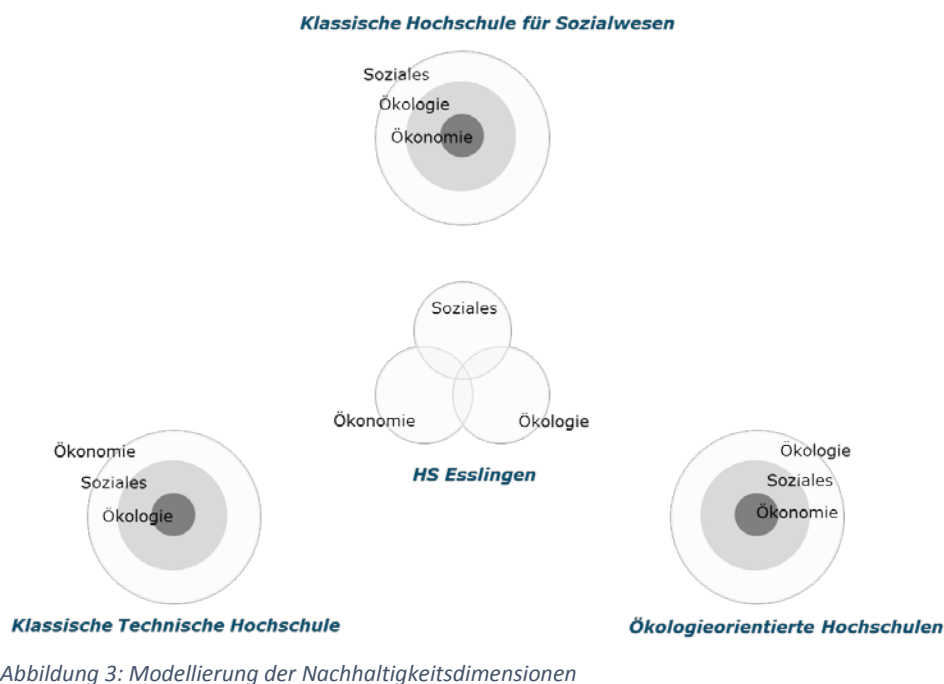
Ziel dieses Diskurses ist aber nicht unbedingt die Erzielung eines Konsenses – denn insbesondere bei Fragen, die weltanschaulichen Themen tangieren, dürfte dies in den meisten Fällen kaum möglich sein. Ziel ist vielmehr das Erlernen des Umgangs mit fundamentalen Dissensen.⁴ Denn versteht man

² In Anlehnung an die bekannte Standard-Definition von Nachhaltigkeit gemäß dem Brundtland-Bericht, wobei im Englischen eine Unterscheidung zwischen Grundbedürfnissen („needs“) und darüber hinausgehenden Bedürfnissen („wants“) gemacht wird. Die Brundtland-Kommission spricht von „needs“. In den meisten deutschen Übersetzungen wird „needs“ jedoch lediglich als „Bedürfnis“ übersetzt.

³ Vgl. von Hauff (2014), S. 169 ff.

⁴ Vgl. Hubig (1995)

Nachhaltige Entwicklung als einen Prozess der weltgesellschaftlichen Aufklärung, so ist es gerade der Modus der wechselseitigen Kritik und des Meinungsstreits, in dem sich der Prozess der Aufklärung vollzieht, Aufklärung mithin sich über sich selbst aufklärt (und damit eine gemeinsame Fortentwicklung und einen gemeinsamen Lernprozess garantiert). Aus der aristotelischen Sicht der Klugheitsethik ist das Fördern und Aufrechterhalten von Dissensen sogar oft von Vorteil: Es ist Garant für einen Quell unterschiedlicher Lösungsansätze und -strategien, und gerade in Sachen Nachhaltigkeit mag sich die ein oder andere zunächst favorisierte Lösung längerfristig als (ungewollt) zu kurzgedacht oder fehlerhaft erweisen (weshalb es sinnvoll ist, über ein Vielzahl alternative Lösungsoptionen und konkurrierender Ideen zu verfügen).⁵ Die Stärke besteht also nicht unbedingt nur in der Einheit (im Sinne der Fähigkeit zur Erzielung temporärer Konsense und handlungsbefähigender Mehrheitsentscheide), sondern v.a. auch in der Vielheit und dem Widerstreit der Positionen (und des gekonnten Offenhalten und Umgangs damit). Beides zusammen bildet den Kern einer so dringenden erforderlichen, weiter zu evozierenden „lernenden Kultur der Nachhaltigkeit“ an der Hochschule Esslingen. Unter diesem klugheitsethischen Leitbild ist die vorliegende Nachhaltigkeitslandkarte deshalb eine sog. „provisorische Moral“ – eine vorläufige, kritisierbare und kritikbedürftige Orientierung „bis auf weiteres“ (wobei das französische Wort „provision“ in der Descart’schen Konzeption einer „morale par provision“ auch den Aspekt der „Vorsicht/ Vorausschau“ enthält neben dem der „Vorläufigkeit/Korrigierbarkeit“).⁶ In seiner Gesamtheit ist der Nachhaltigkeitsansatz der Hochschule Esslingen deshalb am besten als plural-diskursiv zu charakterisieren.



Trotz der genannten Unvermeidbarkeit „des Politischen“ in der Nachhaltigkeitsdiskussion bekennt sich die Hochschule Esslingen jedoch explizit zur Wertfreiheit von Wissenschaft: Primäres Ziel von Wissenschaft ist es, die oben genannten Zielkonflikte zwischen den Dimensionen zu erkennen, zu benennen, zu systematisieren und damit überhaupt erst intersubjektiv-rational diskutierbar zu machen. Keine der drei Dimensionen Ökonomie – Ökologie – Soziales hat dabei zunächst einen Vorrang: Sie sind in dieser Hinsicht zunächst gleichgeordnet (Abbildung 3). Wissenschaft ist also nicht Fürsprecher einer spezifischen Dimension, sondern ihre Aufgabe besteht vorwiegend darin,

⁵ Vgl. Hubig/ Luckner (2013), ähnlich aus Spinner (1974)

⁶ Zur sog. „provisorischen Moral“ vgl. Hubig/ Luckner (2013)

systematisch zu erforschen was alles in der Welt der Fall ist (Beschreibung) und warum es der Fall (Ideal des Erklärens und Verstehens).⁷ Erkenntnisorientierte Grundlagenforschung ist dabei genauso relevant wie lösungsorientierte Anwendungsforschung.⁸

Dieser von einer „transformativen Wissenschaft“ bzw. „Nachhaltigkeitswissenschaft“ vorgetragene Anspruch der Wertfreiheit im Begründungszusammenhang ist von einer unvermeidbaren Wertbehaftetheit im Entdeckungs- und Verwertungszusammenhang von Wissenschaft zu trennen, denn die Auswahl von Forschungsthemen als auch die Auflösung von Zielkonflikten (etwa beim technischen Gestalten von Prinziplösungen) dürfte wohl kaum wertfrei möglich sein. Die Fakultäten der Hochschule positionieren sich (in ihrer Selbstwahrnehmung) hinsichtlich ihrer

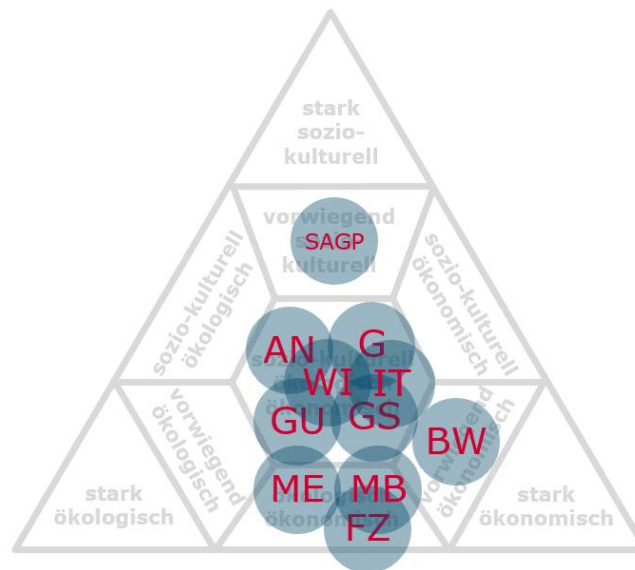


Abbildung 4: Positionierung der Fakultäten innerhalb des integrierenden Nachhaltigkeitsdreiecks

Forschungsthemen, Schwerpunkte und Präferenzen.

Die Hochschule Esslingen teilt vor dem genannten Hintergrund insgesamt die vom Wissenschaftsrat vertretende Position, dass in Zukunft insbesondere die Partizipation von außerwissenschaftlichen Akteuren an Innovations- und Forschungsprozessen intensiver zu prüfen ist – wobei mit außerwissenschaftlichen Akteuren gerade eben nicht nur „die Wirtschaft“ gemeint ist.⁹ Dieses Bemühen der Öffnung von Wissenschaft nach Außen, der Eintritt in einen gesamtgesellschaftlichen Diskurs und einer verstärkten Praxiswirksamkeit von Wissenschaft vor dem Hintergrund der großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit ist aber nicht als Versuch der Errichtung einer neuen Expertokratie zu verstehen, in der „die Politik“ nur zum Vollzugsorgan einer wissenschaftlichen Intelligenz wird. Denn: Demokratie geht immer vor Wissenschaft, und im Streitfall muss letztendlich die Zivilgesellschaft mit ihrem unspezialisiertem Normalverstand entscheiden, welcher Expertise (und den daraus folgenden Handlungsempfehlungen) sie letztendlich Folge leisten möchte.

Die „Invasion der Nachhaltigkeit“ (Michael Rödel) und die damit verbundene inflationäre Verwendung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ durch unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppierungen

⁷ Vgl. Tetens (1999)

⁸ Wissenschaftsrat (2015)

⁹ Wissenschaftsrat (2015)

quer durch das politische Spektrum hat zu einer abwehrenden, vorsichtig-argwöhnischen Haltung auf Seiten der Empfänger der Kommunikationsbotschaften geführt: Nachhaltigkeit wird oft als „Mogelpackung“ erlebt, als „trojanisches Pferd“, um Andere in seinem Sinne zu beeinflussen und zu manipulieren.¹⁰ Auch die Arbeit mit und in den Fakultäten der Hochschule war am Anfang von diesem Vorurteil geprägt. Der Ansatz, die Fakultäten letztendlich in einen Selbstklärungsprozess zu führen, war wesentlich, um dieses Vorurteil abzubauen. Denn: In diesem Fall wird ja nichts von außen oktroyiert, sondern lediglich ein Selbstorientierungsprozess ermöglicht und initiiert, der hochschulstrategisch plötzlich hoch relevant ist und Fragen aufwirft wie „Was ist gute und zeitgemäße Forschung und Lehre?“ bzw. „Wieviel Ausbildung ist an Fachhochschulen unverzichtbar, welche Bildung aber aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive unabdingbar notwendig?“. Auch war der Vorwurf, die Orientierung am Leitbild der Nachhaltigkeit stelle letztendlich einen unzulässigen Eingriff in die im Art. 5 Grundgesetz garantierte Freiheit der Lehre und Forschung dar, schnell vom Tisch: Natürlich ist Forschungsfreiheit immer „verantwortete Freiheit“¹¹ – gerade auch vor dem historischen Hintergrund der beiden Weltkriege und des Nationalsozialismus. Ansonsten wäre Forschungsfreiheit vielmehr Forschungswillkür (wobei Willkür laut Duden definiert ist als „Die allgemein geltenden Maßstäbe, Gesetze, die Rechte, Interessen anderer missachtendes, an den eigenen Interessen ausgerichtetes und die eigene Macht nutzendes Handeln, Verhalten“).¹²

Natürlich erfordert dieser Selbstklärungsprozess viel Zeit und auch personelle Ressourcen, die angesichts einer zunehmenden Ökonomisierung der Hochschulen kaum mehr vorhanden zu sein scheinen und innerhalb der Hochschule die eigentlichen Umsetzungshürden darstellen. Es bleibt deshalb auch zukünftig eine Herausforderung, die notwendigen Ressourcen und Freiräume für das Thema „Nachhaltigkeit“ an der Hochschule zu schaffen, die eine Partizipation und Arbeit am Thema längerfristig ermöglichen – nach innen als auch nach außen. Demokratie – und damit auf das engste verbunden: das Erfordernis einer Nachhaltigen Entwicklung – ist eben oft kleinteilig, langwierig und anstrengend. Nichtsdestotrotz ist es lohnenswert die mit der Nachhaltigen Entwicklung verbundenen Zielsetzungen hochschulweit umzusetzen und zu verstetigen. Inwieweit und in welcher Form dies bereits umgesetzt werden konnte, zeigt das Nachhaltigkeitsverständnis der einzelnen Fakultäten.

¹⁰ Vgl. Rödel (2013)

¹¹ Vgl. Mittelstraß (1992); Wissenschaftsrat (2015); Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2013); Lenk (1991); Lenk/ Ropohl (1987)

¹² Vgl. Mittelstraß (1992), S. 163ff.

Organisatorische Verankerung und Umsetzung

Der folgende Abschnitt beschreibt den Stand der organisatorischen Verankerung und Umsetzung des Themas Nachhaltigkeit in Lehre und Forschung der Hochschule Esslingen. Im Sinne einer einfachen Rechenschaftslegung orientiert sich die Berichterstattung dabei an etablierten, vorhandenen Bewertungssystemen für Nachhaltigkeitsaktivitäten von Hochschulen.¹³ Eine Beschreibung der Nachhaltigkeitsbemühungen im Rahmen des Betriebs der Hochschule Esslingen ist in erster Linie in der Umwelterklärung¹⁴ und dem Jahresbericht¹⁵ (Bericht der Gleichstellungs- und Ethikbeauftragten) zu finden.

Strategische Ebene (Grundsatzentscheidungen und Organisationskultur)

Die strategische Ebene beschreibt grundlegende organisatorische Entscheidungen über die längerfristige Ausrichtung der Hochschule.

Leitbild der Hochschule Esslingen

Das Leitbild der Hochschule Esslingen wurde am 18. Januar 2011 im Senat mehrheitlich beschlossen. Im Leitbild enthalten ist der Wert „Nachhaltigkeit“ mit der Formulierung: „Wir handeln, lehren und forschen in ökologischer, ökonomischer und sozialer Verantwortung.“¹⁶ Zusätzlich nachhaltigkeitsrelevante Aspekte im weitesten Sinne werden formuliert im Abschnitt „Unsere Stärken“:

- Abschnitt „Exzellente Lehre“: „Wir fordern und fördern die Studierenden bei einer ganzheitlichen Persönlichkeitsentwicklung, die sie befähigt, fachliche und gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.“
- Abschnitt „Vernetzung“: „Wir fördern durch lokale Verankerung und globale Vernetzung den Anwendungsbezug und den wechselseitigen Transfer.“
- Abschnitt „Internationalität“: „Wir verwirklichen einen internationalen und interkulturellen Austausch. Damit motivieren und befähigen wir zu einer beruflichen Tätigkeit in einem globalen Umfeld.“

Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018

Nachhaltigkeit ist auch zentraler Gegenstand des Struktur- und Entwicklungsplans 2013–2018 der Hochschule Esslingen. Die Hochschule Esslingen beschreibt hier ihre zentrale Mission als Organisation wie folgt: „Die Hochschule Esslingen ist eine tragende Säule der nachhaltigen Entwicklung in Gesellschaft und Technik. Durch exzellente Lehre entwickelt sie hierfür mit den Studierenden deren Wissen, Kompetenzen und Persönlichkeit. Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt sie wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiberin und sichert den Transfer der Ergebnisse in die Praxis.“¹⁷ Konsequenterweise wurde auch das Thema „Nachhaltige Entwicklung“ als Top-Handlungsfeld im Struktur- und Entwicklungsplan benannt und mit den entsprechenden planungstechnischen Meilensteinen versehen.¹⁸ Ferner wurden mit den Themen „Gesellschaft im Wandel“ bzw. „nachhaltige Energietechnik und Mobilität“ zwei

¹³ Vgl. Müller-Christ (2013); Referat für Technik- und Wissenschaftsethik (2011); Referat für Technik- und Wissenschaftsethik (2012a); Referat für Technik- und Wissenschaftsethik (2012b)

¹⁴ Online verfügbar unter <http://www.hs-esslingen.de/de/hochschule/profil/nachhaltige-entwicklung/betrieb/umweltmanagement/umwelterklaerung.html>

¹⁵ Online verfügbar unter <http://www.hs-esslingen.de/de/hochschule/profil/jahresbericht.html>

¹⁶ Leitbild der Hochschule Esslingen (2011)

¹⁷ Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018 Hochschule Esslingen (2012)

¹⁸ Vgl. Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018 Hochschule Esslingen (2012), S. 14ff.

nachhaltigkeitsrelevante, strukturbildende Arbeitsschwerpunkte der Hochschule in Forschung und Lehre benannt.¹⁹ Zusätzlich wird insgesamt das Erfordernis betont, gesellschaftliche und technische Entwicklungen nicht nur aufzugreifen, sondern umsichtig, proaktiv zu erkennen und zu gestalten – wobei eine starke inter- und transdisziplinäre Vernetzung und Zusammenarbeit hier unerlässlich ist.²⁰

Hochschulmotto

„Nah an Mensch und Technik“ – so lautet das Motto der Hochschule Esslingen. Es verweist zum einen auf die historischen Ursprünge und inhaltlichen Schwerpunkte der Hochschule, die 2006 aus der Fachhochschule für Technik und der Hochschule für Sozialwesen hervorgegangen ist. Zum anderen macht das Motto mit der Orientierung am Leitbild der Nachhaltigkeit jedoch auch deutlich, dass „der Mensch“ und „die Technik“ keine voneinander abgetrennten Bereiche darstellen: Der Mensch bringt Technik zu allererst hervor, Technik hat wiederum aber auch Rückwirkungen auf den Menschen und seine Umwelt. Auch kann „das Technische“ kaum unabhängig von „dem Ökonomischen“ als wesentlicher Treiber technischer Entwicklungen gedacht werden. Das Motto „Nah an Mensch und Technik“ betont neben den ursprünglich historischen Bezügen zweierlei: Einerseits das Erfordernis der proaktiven Antizipation möglicher (Technik-)Zukünfte und deren Bewertung im inter- und transdisziplinären Diskurs hinsichtlich der Wünschbarkeit. Andererseits – genau vor diesem Hintergrund – das Erfordernis insbesondere praxiswirksamer, anwendungsbezogener Forschung: Die Hochschule Esslingen erbringt wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiberin und sichert den Transfer der Ergebnisse in die Praxis.

Taktische Ebene (Ressourcenplanung Zeit, Aufmerksamkeit, Geld)

Die taktische Ebene der Ressourcenplanung beschreibt, wieviel Wertschätzung, Zeit, Aufmerksamkeit, Geld eine Institution dem Thema Nachhaltigkeit insgesamt zukommen lässt. Damit beschreibt die taktische Ebene die zentralen strukturellen Weichenstellungen, um die auf strategischer Ebene getroffenen Ziele operativ umzusetzen bzw. die Rahmenbedingungen, unter denen sich Nachhaltigkeitsaktivitäten an der Hochschule entfalten können.

Das Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung (SNE) ist ein vom Land gefördertes, zeitliches befristetes IQF-Projekt, das September 2016 ausläuft. Es umfasst zwei E11-Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter, denen die inhaltliche Durchführung und Konzeption der Professorenfortbildung und E-Learning-Module, die Vorlesungs- und Veranstaltungskonzeption- und -durchführung, die Konzeption und Durchführung von Projekten sowie die Konzeption und Durchführung des strategischen Nachhaltigkeitsprozesse an der Hochschule und über die Hochschule hinaus obliegt. Die Hochschule Esslingen wird das Projekt aus eigenen Mitteln nicht weiterführen. Die im Antrag zugesagte Verstetigung konnte nicht realisiert werden. Die Tätigkeit der Beiratsmitglieder des SNE erfolgte im Rahmen der regulären professoralen Anforderungen im Rahmen der allgemeinen Hochschulzugehörigkeit ohne Deputatsnachlass.

Die Arbeiten des SNE werden voraussichtlich in die bereits seit 2011 existierende Stabstelle „Umweltmanagement“ eingegliedert. Die entsprechende Vollzeitstelle ist mit E11 besoldet und fest etatisiert.

Vor diesem Hintergrund bleibt auch das Amt des Umweltmanagement- und Nachhaltigkeitsbeauftragten unverändert: Die Deputatsermäßigung für diese Tätigkeit beträgt 2 SWS.

¹⁹ Vgl. Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018 Hochschule Esslingen (2012), S. 6

²⁰ Vgl. Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018 Hochschule Esslingen (2012), S. 5, S. 6f.

Der Umwelt- und Nachhaltigkeitsbeauftragte berichtet regelmäßig über Nachhaltigkeits- und Umweltbelange an die Hochschulleitung und den Senat [...].

Der „Innovationsfond Nachhaltigkeit“ wird als wichtiges Kommunikations- und Anreizinstrument auch nach Beendigung des SNE fortgeführt und über Drittmiteleinahmen finanziert. [...]

Die Hochschule stellt darüber hinaus fest etatisiert Mittel für die Forschungsinstitute INEM und KEIM zur Verfügung. [...]. Die Deputatsermäßigung für die Leitung des INEM/ KEIM beträgt ebenfalls 2 SWS. [...]

Institutionell-operative Ebene (Tätigkeitsfelder, Maßnahmen, Aktivitäten und deren Monitoring)

Die institutionell-operative Ebene beschreibt Arbeitsinhalte und Tätigkeitfelder von Institutionen und ihren konkreten Aktivitäten bzw. Kommunikationsmaßnahmen nach Innen und Außen und deren Monitoring.

Institutionen und Arbeitsfelder

Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung (SNE)

Der Prozess der Nachhaltigen Entwicklung nach Innen als auch nach Außen wird getragen durch das SNE und den interdisziplinär geschulten, qualifizierten Angehörigen des akademischen Mittelbaus. Das SNE fungiert als interdisziplinäre Klammer über die Fakultäten mit wissenschafts- und technikphilosophischen Kompetenzen. Ferner vertritt das SNE die Hochschule nach Außen im lokalen Nachhaltigkeitsdiskurs als Mediator, Moderator, zentrale Weiterbildungsinstanz und Ansprechpartner in Sachen Nachhaltigkeit. Das SNE ist eine interfakultäre Dienstleistungs-, Service- und Forschungseinrichtung speziell zu den Themen Nachhaltigkeit, Technikbewertung und Technikethik. Im Fokus stehen zudem die zukünftige Entwicklung des SNE und die Gewinnung wichtiger strategischer Inhouse-Partner bei der Forschungsantragstellung.

Nachhaltigkeitsrat

Der wissenschaftliche Beirat des SNE verfolgt und diskutiert die unterschiedlichen Entwicklungslinien in Forschung und Lehre im Bereich Nachhaltigkeit an der Hochschule Esslingen. Er entscheidet über die Projektmittelvergabe aus dem „Innovationsfond Nachhaltigkeit“ (siehe Abschnitt „Externe und interne Kommunikation“). Der Beirat ist „Think Tank“ und „Zukunftswerkstatt“, der mögliche zukünftige Entwicklungen aufgreift und kontrovers diskutiert bevor sie Teil der der Forschung und Lehre werden. Der Beirat ist zentraler Ort inhaltlicher, fakultätsübergreifender Forschungs- und Zukunftsdiskurse und wichtiger Impulsgeber für die lehr- und forschungsstrategische Ausrichtung der Hochschule.

Kompetenzzentrum Life-Cycle-Assessment

Das Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung unterstützt finanziell den Aufbau eines fakultätsübergreifenden Kompetenzzentrums Life-Cycle-Assessment an der Hochschule Esslingen (als bottom-up-Initiative verschiedener Fakultäten). Das neue Kompetenzzentrum soll in unterschiedlichen Fachbereich in Lehre und Forschung wirken, wobei eine curriculare Einbindung durch das Engagement der Akteure sichergestellt ist. Insgesamt wird die Etablierung dieses Kompetenzzentrums als wichtig erachtet, denn Kenntnisse in der Analyse von Energie- und Stoffstromsystemen, einer ganzheitlichen Betrachtung und Ökobilanzierung technischer Lösungen und Werkstoffe sind unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten unverzichtbar in einer zeitgemäßen Ingenieurausbildung.

Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM)

Mit dem Institut für nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) ist im April 2012 ein neuer Schwerpunkt in Forschung und Lehre an der Hochschule Esslingen gebildet worden. Es soll mit qualitativ hochwertiger Arbeit in möglichst vielen und richtungsweisenden Projekten zu den in den nächsten 2 bis 3 Dekaden anstehenden Umorientierungen in den technologischen Schlüsselbereichen Energietechnik und Transportwesen beitragen. Im INEM werden im weitesten Sinne Querschnittsaufgaben im Bereich nachhaltiger Mobilitäts- und Energiesysteme bearbeitet. Ziel ist, das vorhandene Know-how aller Fakultäten zu bündeln und zu vertiefen, um so ein Kompetenzzentrum des Landes auf diesem Gebiet zu bilden.

Kompetenzzentrum für energetische und informationstechnische Mobilitätsschnittstellen (KEIM)

Das erste Fraunhofer Anwendungszentrum in Baden-Württemberg ist im September 2012 an der Hochschule Esslingen in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) unter dem Namen KEIM - Kompetenzzentrum für energetische und informationstechnische Mobilitätsschnittstellen - eröffnet worden. Ziel des KEIM ist die Erforschung und Entwicklung dieser Mobilitätsschnittstellen mit einem starken Anwendungsbezug. Insbesondere mittelständische Unternehmen sollen befähigt werden, innovative Produkte in diesem Innovationsfeld anzubieten. Weiterhin soll diese Forschung eng mit der Lehre an der Hochschule Esslingen verknüpft werden, was für die Studierenden zusätzliche Möglichkeiten bis hin zur Promotion an der Universität Stuttgart eröffnet.

Studentische Nachhaltigkeitsinitiativen und Nachhaltigkeitsinstitutionen

Das SNE fördert finanziell und betreut inhaltlich-organisatorisch die Gründung studentischer Nachhaltigkeitsinitiativen an der Hochschule Esslingen. Es unterstützt damit die partizipative, bottom-up-getriebene Weiterentwicklung der Hochschule in Richtung Nachhaltigkeit. Seit WS 15/16 fördert das SNE im Speziellen die Studierenden- und Mitarbeiterinitiative „Urban Beekeeping an der Hochschule Esslingen“ (als Nukleus einer neuen Nachhaltigkeitsinitiative auf Studierenden- und Mitarbeitererebene).

Externe und interne Kommunikation

Nachhaltigkeitslandkarte Forschung und Lehre

Die Nachhaltigkeitslandkarte Forschung und Lehre dient als zentrales Nachschlagewerk für Organisationsmitglieder. Sie wurde in gedruckter Form an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter versandt. Neue Organisationsmitglieder erhalten die Nachhaltigkeitslandkarte im Rahmen des Hochschule-Esslingen-Starterpakets des Referats für Öffentlichkeitsarbeit. Die Nachhaltigkeitslandkarte wird in größeren Abständen regelmäßig aktualisiert und auf der Homepage öffentlich zugänglich gemacht. Sie dient damit auch der Rechenschaftslegung gegenüber Externen.

Innovationsfond „Nachhaltigkeit“

Die längerfristige Vergabe von Geldern für Nachhaltigkeitsforschung und Nachhaltigkeitslehre an der Hochschule Esslingen ist zentrales Anreizinstrument zur Förderung von bottom-up-Initiativen auf Dozierenden-Ebene. Sie dient direkt der Verankerung von Nachhaltigkeitsthemen in der Lehre. Sie dient indirekt der Kontaktaufnahme, dem Kennen-Lernen und Vernetzen von Nachhaltigkeitsakteuren in der Organisation. Der Innovationsfond wird längerfristig finanziert von [...] . Über die Bewilligung von Forschungsgeldern entscheidet der wissenschaftliche Beirat des SNE/ der Nachhaltigkeitsrat.

Veranstaltungsreihe Zukunftsfragen

Unter dem Titel „Zukunftsfragen – Zentrale Themen kritisch diskutiert“ hat die Hochschule Esslingen im Rahmen des Studiums Generale ein neues Veranstaltungsformat etabliert, das den Anspruch für

sich erhebt, unterschiedliche Akteure aus Wissenschaft, Politik, Industrie und der Zivilgesellschaft zusammenzubringen, um gemeinsam über nachhaltigkeitsrelevante Fragen zu diskutieren. Ziel ist das gemeinsame Sich-Orientieren in komplexen Problemlagen und das Erlernen eines Austausches darüber. Die Reihe Zukunftsfragen wird getragen von der Hochschule Esslingen, der Stadt Esslingen am Neckar, der Esslinger Zeitung, der Volkshochschule Esslingen, der Kreissparkasse Esslingen-Nürtingen und dem Kommunalen Kino Esslingen. Die Veranstaltungsreihe Zukunftsfragen besteht zurzeit aus der Veranstaltung „Zukunftskino“ und dem „Zukunftstalk“.

Tag der Nachhaltigkeit

Die Hochschule Esslingen veranstaltet im Sommersemester im Rahmen der Nachhaltigkeitstage Baden-Württemberg jährlich einen „Tag der Nachhaltigkeit“ jeweils unter thematischer Schirmherrschaft einer Fakultät. Die Veranstaltung soll es Professorinnen und Professoren, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bzw. Studierenden ermöglichen, sich mit fachspezifischen Nachhaltigkeitsinhalten zu beschäftigen. Als öffentliche Veranstaltung steht sie zudem externen Interessierten offen und dient als Vernetzungsplattform.

Monitoring

Das Nachhaltigkeits-Reporting im Bereich Forschung und Lehre erfolgt jährlich im Rahmen des Jahresberichts und des Reporting-Punkts „Nachhaltigkeitsaspekte und inter- und transdisziplinäre Verknüpfungen“. Die Einführung interner und externer Audits (und damit verbunden: eine intensivere qualitative Evaluierung und bessere Integration in die Ablauforganisation) wären zukünftig wünschenswert. Eine kennzahlengestützte, stärker indikatorgetriebene Evaluierung ist vor diesem Hintergrund und einer möglichen EMASplus-Zertifizierung zu prüfen. Sie kann jedoch eine intensive regelmäßige qualitativ-inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit in den unterschiedlichsten Gremien der Hochschule nicht ersetzen.

Lehre und Nachhaltige Entwicklung

Die hohe Stellenwert einer guten Bildung und Ausbildung für Individuen als auch die Gesellschaft als Ganzes ist – zumindest auf diskursiver Ebene – heute unter Entscheidungsträgern Konsens: Eine gute Bildung und Ausbildung sichert Wohlstand und ist Schlüsselfaktor für die Bewältigung gegenwärtiger und zukünftiger (welt-)gesellschaftlicher Herausforderungen und Probleme.²¹

Die bildungspolitische Bewegung hin zu einer stärker handlungsbefähigenden Kompetenzorientierung – und damit verbunden: insbesondere dem Aufbau des Fachwissens ergänzender sog. Schlüsselqualifikationen (als spezifische Kompetenzen im Umgang mit sich schnell ändernden Wissensinhalten in multikulturellen, dynamischen Umfeldern) – ist dabei im Wesentlichen durch das ökonomische Erfordernis der Wissensgesellschaft und einer globalisierten Weltwirtschaft entstanden.²² Doch auch aus einer breiteren, sozialwissenschaftlichen Perspektive ist eine gute Bildung (im Sinne einer gewissen Kultiviertheit, einer gemeinschaftlich-staatsbürgerlich-orientierten, sittlichen Charakterorientierung und den damit verbundenen Sozial-/Selbstkompetenzen) unabdingbar für das Funktionieren unserer (Welt-)Gesellschaft: Sie trägt die demokratische Grundordnung (und das damit verbundene Teilhabe- und Mitbestimmungsrecht), sie sichert den sozialen Frieden und Zusammenhalt, sie stärkt Autonomie, Menschenrechte, Verantwortungs- und Gerechtigkeitsbewusstsein bzw. die Bereitschaft zum (pro-)aktiven Handeln.²³ Der Aufbau und Erhalt von „sozialem Kapital“ (Pierre Bourdieu) sichert damit nicht nur sozialen Zusammenhalt und Frieden, sondern dient in erster Linie als unverzichtbare innere und äußere Handlungsbasis im Umgang mit zunehmenden weltweiten Abhängigkeiten, Spannungen, Konflikten.²⁴

Auf internationaler Ebene hat sich v.a. die „Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung“ (OECD) in dem Projekt „Definition and Selection of Competencies (DeSeCo)“ damit befasst, grundlegende, unverzichtbare Kompetenzen für das Leben in modernen, komplexen Gesellschaften zu identifizieren.²⁵ Die DeSeCo-Schlüsselkompetenzen fanden im deutschsprachigen Raum im Rahmen des Konzepts der sog. „Gestaltungskompetenz“ eine weitere Ausdifferenzierung und Popularisierung.²⁶ Speziell im Rahmen einer sog. „Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)“ werden im internationalen Kontext jedoch noch weitere Ansätze diskutiert (Konzept der „sustainability literacy“, „sustainability skills“, „Professional Competences for Sustainable Development“ etc.) – wobei insgesamt festgestellt werden kann, dass weder innerhalb Deutschlands noch in der internationalen Diskussion vollständige Einigkeit über die Auswahl der richtigen Schlüsselkompetenzen herrscht.²⁷ Auch von Seiten der Industrieverbände und Arbeitgeber gibt es ähnlich gelagerte Vorschläge notwendiger, zu evolvierender Kompetenzen, die eine gewisse Schnittmenge mit den oben genannten Schlüsselkompetenzen aufweisen, jedoch nicht deckungsgleich sind.²⁸ Auch haben sich einzelne Berufsverbände, etwa der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), zu notwendigen Bildungsinhalten im Rahmen einer zeitgemäßen

²¹ Vgl. OECD (2015)

²² Vgl. OECD (2015)

²³ Vgl. OECD (2015)

²⁴ Vgl. OECD (2015)

²⁵ Vgl. DeSeCo (2011)

²⁶ Vgl. de Haan (2008), Rieckmann (2013), für eine übersichtliche Darstellung der zwölf Teilkompetenzen der de Haan'schen Gestaltungskompetenz Meisch (2014).

²⁷ Vgl. überblicksartig Rieckmann (2013), S. 70ff.

²⁸ Vgl. BDI/BDA (2014), DIHK (2011), BDA (2008)

Ingenieurausbildung geäußert.²⁹ Insgesamt kann jedoch festgestellt werden, dass trotz der Differenzen über die Bereiche hinweg eine gewisse Zustimmung zu den DeSeCo-Schlüsselkompetenzkategorien – als Art Minimalkonsens – zu erkennen ist.

Studierenden Ebene

Die Art und Weise der Integration und Ausgestaltung nachhaltigkeitsrelevanter Lehrinhalte an der Hochschule Esslingen ist im Wesentlichen geprägt von zwei, sich zum Teil überlagernder Grundkontroversen:

- Zum einen ist zwischen den Fakultäten umstritten, welchen Umfang eine fachbezogene Ausbildung einerseits und persönlichkeitsbezogene Bildung andererseits im Studium besitzen sollen bzw. wie Bildung (falls überhaupt) in die Curricula zu integrieren ist (curriculares Pflichtfach, curriculares Wahlpflichtfach, extracurriculares Zusatzangebot).
- Diese Frage wird zum anderen überlagert von der Debatte, was überhaupt „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BNE) an einer Fachhochschule heißen soll, ist doch die UN Dekade „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (2004-2014) und die daraus hervorgegangenen Empfehlungen (Lehrinhalte, didaktischen Konzepte etc.) vorwiegend auf den Primar- und Sekundarschulbereich fixiert gewesen. Die Frage, was Bildung für Nachhaltige Entwicklung an einer Fachhochschule bedeutet, welche Lehrinhalte vorgelagerte Bildungseinrichtungen übernehmen und wie sich eine Fachhochschule gegenüber konkurrierenden Bildungseinrichtungen wie Universitäten und Dualen Hochschulen positioniert, ist insgesamt unklar.

Die Hochschule Esslingen positioniert sich vor dem genannten Hintergrund wie folgt:

- Die Hochschule bekennt sich zu einer stark anwendungsorientierten, fachbezogenen Ausbildung der Studierenden. Die Integration nachhaltigkeitsrelevanter Themen in die Lehre als unverzichtbare fachliche Erfordernisse der Zeit ist in den Nachhaltigkeitsverständnissen der Fakultäten ausführlich dargelegt.
- Die Integration von Bildungsinhalten (und damit Aspekten der Persönlichkeitsbildung) ist von Fakultät zu Fakultät unterschiedlich geregelt und nach Art und Umfang in den jeweiligen Nachhaltigkeitsverständnissen beschrieben.
- Grundkonsens über die Fakultäten hinweg ist jedoch, dass eine berufsethische Grundlagenschulung auf Basis der Ethikrichtlinien der jeweiligen Berufsverbandes Pflichtbestandteil eines jeden Studiums sein soll.
- Darüber hinaus ist es Konsens, dass Studierenden lernen, ihre Tätigkeit unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten in einen breiteren gesellschaftlichen Kontext einordnen zu können (im Sinn des Stellens erweiterter Fragen an bewährte Inhalte). Die Studierenden sind sich der Schnittstellen zu benachbarten und für ihre Fachdisziplin wichtigen Wissensgebieten bewusst und in der Lage, ihr Wissen unter Berücksichtigung insbesondere rechtlicher, sozialer, ethischer, ökologischer, wirtschaftlicher und ggfs. sicherheitstechnischer Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden und selbstständig zu vertiefen.
- Der sich im Struktur- und Entwicklungsplan 2013–2018 selbst gestellte Anspruch, die Absolventinnen und Absolventen auch für eine wissenschaftliche Laufbahn zu qualifizieren, kommt die Hochschule Esslingen mit dem Aufbau eines qualitativ hochwertigen, umfassenden Studium Generale als extracurriculares, fächerübergreifenden Zusatzangebot nach. Das Studium Generale kann je nach Fakultät Pflichtbestandteil des Studiums sein. Im Rahmen der sog. „Kompetenzkurse“ des Didaktikzentrums der Hochschule Esslingen werden zentrale

²⁹ Vgl. VDI (2004)

Schlüsselqualifikationen geschult. Das Zusatzzertifikat „Ethikum“ ermöglicht die Vertiefung von Ethik- und Nachhaltigkeitsthemen. Die hochschuleigene, im Wochenrhythmus stattfindende Veranstaltungsreihe „Ethische Aspekte aktueller Zeitfragen“ vertieft derartige Fragestellung zusätzlich. Insbesondere nachhaltigkeitsrelevante Themen werden in der Veranstaltungsreihe „Zukunftsfragen – Zentrale Themen kritisch diskutiert“ (bestehend aus dem Zukunftskino und dem Zukunftstalk) behandelt. Die zentrale Vorlesungsreihe der TÜV-Süd-Stiftung im Rahmen des Studium Generale bietet zudem akademisch anspruchsvolle Vorträge zu verschiedenen Themen.

Die Lehrstrategie für den Bereich Nachhaltigkeit stellt sich damit insgesamt wie in Abbildung 5

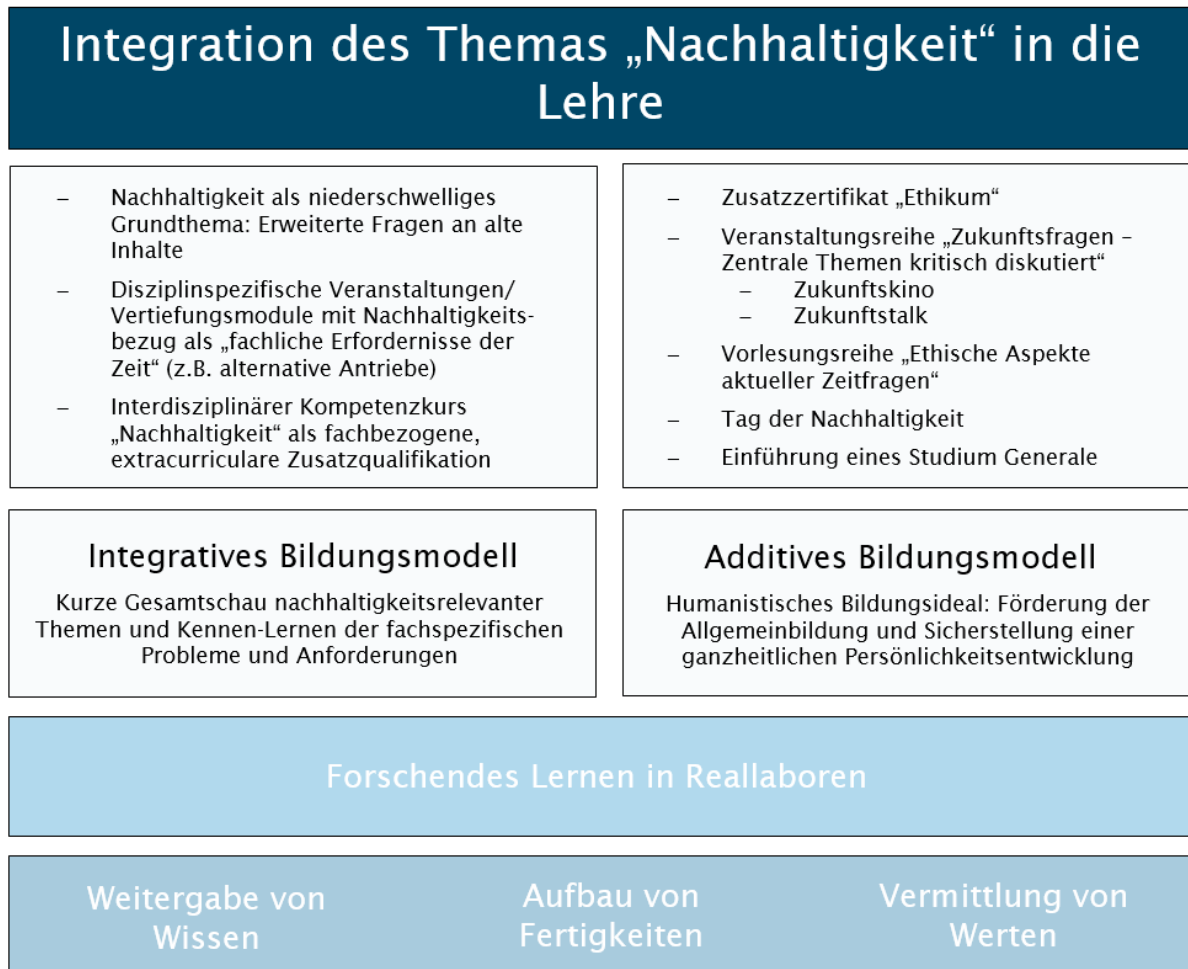


Abbildung 5: Lehrkonzept

ersichtlich dar.

Im Rahmen des Gesamtlehrkonzepts wird grundlegend zwischen einem „integrativen Bildungsmodell“ (vorwiegend als Pflichtbestandteil des Studiums) und einem „additiven Bildungsmodell“ (vorwiegend als extracurriculares Zusatzangebot) unterschieden. Das integrative Bildungsmodell zielt dabei auf eine kurze Gesamtschau nachhaltigkeitsrelevanter Themen und das Kennen-Lernen zentraler, nachhaltigkeitsrelevanter fachspezifischer Probleme und Anforderungen ab. Es ist direkt anschlussfähig an die jeweiligen Fachinhalte und fester Bestandteil des Studiums (und damit einer zeitgemäßen Ausbildung bzw. Grundbildung). Das additive Bildungsmodell entspricht dagegen eher dem humanistischen Ideal einer erweiterten Persönlichkeitsbildung: Es fördert die Allgemeinbildung und ermöglicht eine ganzheitliche Persönlichkeitsentwicklung. Darüber

hinaus ist erklärtes Ziel der Hochschule Esslingen, die Auseinandersetzung mit nachhaltigkeitsrelevanten Themenstellungen v.a. im Rahmen eines forschenden Lernens in Reallaboren und anderen realweltlichen Kontexten zu ermöglichen.

Die unterschiedlichen Bildungsniveaus im Bereich Nachhaltigkeit (und die damit verbundenen Lernziele und zu erwerbenden Teilkompetenzen) sind in den folgenden Tabellen (Abbildung 7 - Abbildung 10) detailliert dargestellt. Die Beschreibung der unterschiedlichen Bildungsniveaus lehnt sich dabei an die im „Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen“ vorgeschlagene Strukturierung an (siehe Abbildung 6).³⁰

Niveauindikator			
Beschreibung			
Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
Tiefe und Breite	Instrumentale und systemische Fertigkeiten, Beurteilungsfähigkeit	Teamfähigkeit/ Führungsfähigkeit, Mitgestaltung, Kommunikation	Eigenständigkeit/ Verantwortung, Reflexivität und Lernkompetenz

Abbildung 6: Beschreibung Bildungsniveau gemäß Deutschem Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR)

³⁰ Vgl. DQR (2011)

Niveau 1 Studiengangspezifische BNE-Grundausbildung (Bachelor)			
Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
<p>Über elementares, allgemeines NE-Wissen verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kennen und verstehen der zentralen Nachhaltigkeitsthemen der jeweiligen Fachdisziplin als berufliches Erfordernis der Zeit. – Kennen der Schnittstellen zu benachbarten Fachdisziplinen und des gesamtgesellschaftlichen Kontextes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, die zentralen Methoden einer Disziplin anwenden zu können, um nachhaltigkeitsrelevante Probleme zu lösen. – Über die notwendigen, kognitiven und praktischen Fertigkeiten verfügen, um z.T. neue nachhaltigkeitsrelevante Zusammenhänge zu erkennen und zu bearbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sich den unterschiedlichen Rollenverantwortungen als Fachmann, Staatsbürger, Arbeitnehmer bewusst sein und über die Kompetenzen verfügen, mit entsprechenden Rollenkonflikten umzugehen. – Mit Fachkolleginnen und Fachkollegen allgemeine Trends der Disziplin diskutieren und daraus Chancen und Herausforderungen für das Tätigkeitsfeld ableiten können. – Kompetenz zu Kooperation: Die Anforderungen anderer Disziplinen verstehen, kritisch reflektieren und integrieren können. 	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenständig und verantwortungsbewusst Handeln: Kennen und berücksichtigen der wesentlichen ethischen Berufsstandards. – Kompetenz zum moralischen Handeln: Vorstellung von Gerechtigkeit und Solidarität als Entscheidungs- und Handlungsgrundlage im Privaten wie im Beruf nutzen können.

Abbildung 7: BNE-Niveau 1 – Bachelor

Niveau 2 Studiengangspezifische BNE-Vertiefung (Master)			
Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> – Über vertieftes fachtheoretisches Wissen hinsichtlich nachhaltigkeitsrelevanten Themen einer Disziplin verfügen. – Über vertieftes Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen verfügen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Über ein breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung fachlicher nachhaltigkeitsrelevanter Probleme verfügen. – Komplexe, ungewöhnliche und unvollständig definierte Probleme zu formulieren, zu abstrahieren, wissenschaftlich zu analysieren und – ggf. unter Beteiligung anderer Disziplinen oder Anwendung innovativer Methoden – zu lösen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sich der nachhaltigkeitsrelevanter Verantwortung als Bürger einerseits und Fachmann andererseits bewusst sein. – Kompetenz zur Bewältigung von Entscheidungsdilemmata: Zielkonflikte erkennen/ thematisieren/ bearbeiten können. – Kompetenz zu Kooperation: In interdisziplinären Teams die eigene fachliche Perspektive verständlich machen und die damit verbundenen Anliegen erklären, zugleich aber auch die Perspektiven anderer Disziplinen zu eigenen in Beziehung setzen und einen Beitrag zu einer nachhaltigen Gesamtlösung zu leisten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenständig und verantwortungsbewusst Handeln: Kennen und berücksichtigen der wesentlichen ethischen Berufsstandards. – Kompetenz zum moralischen Handeln: Vorstellung von Gerechtigkeit und Solidarität als Entscheidungs- und Handlungsgrundlage im Privaten und im Beruf nutzen können. – Den eigenen Wissensstand und das Kompetenzniveau einschätzen, zur eigenen beruflichen Tätigkeit und den nachhaltigkeitsrelevanten Themen in Verbindung setzen und Wege einer fachlichen und beruflichen Weiterentwicklung beschreiben und beschreiten können.

Abbildung 8: BNE-Niveau 2 – Master

Niveau 3

Fächerübergreifende, extracurriculare BNE-Zusatzqualifikation im Rahmen der interdisziplinären Kompetenzkurse „Nachhaltigkeit“ (Bachelor/ Master)

Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> – Kennen und verstehen unterschiedlicher Nachhaltigkeitskonzeptionen und den damit verbundenen theoretischen Konzepten/ Präsuppositionen. – Kennen und verstehen der ethisch-philosophischen Grundlagen des Nachhaltigkeitsdiskurses/ der Geschichte des Nachhaltigkeitsdiskurses. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit zu differenzierteren Einschätzung unterschiedlicher Strategien einer nachhaltigen Entwicklung insbesondere im Umgang mit Zielkonflikten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Verfügen über friedliche Methoden zur Lösung von Konflikten. – Fähigkeit, gemeinsam mit anderen planen und handeln können. – Fähigkeit, demokratische Instrumente und Entscheidungsprozesse zu nutzen, um nachhaltigkeitsrelevante Entwicklungen zu befördern. 	<ul style="list-style-type: none"> – Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren und relativieren können. – Sich in andere hinein versetzen zu können und ggfs. zu unterstützen. – Sich (und andere) motivieren, aktiv zu werden (als Bürger und Angehöriger eines spezifischen Berufsstandes).

Abbildung 9: BNE-Niveau 3 – Ergänzende extracurriculare Kompetenzkurse

Niveau 4			
BNE-Expertenniveau [bisher keine systematisch Umsetzung geplant, sondern individuell im Rahmen von Promotionen]			
Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> – Über ein hoch spezialisiertes fachtheoretisches Wissen hinsichtlich nachhaltigkeitsrelevanten Themen einer Disziplin verfügen. – Ggfs. über stark vertieftes Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen verfügen. – Neues nachhaltigkeitsrelevantes Wissen selbst erarbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Beherrschen und Anwenden verschiedene Methoden der Zukunfts- und Nachhaltigkeitsforschung (z.B. Szenario-Technik, Zukunftswerkstätten, Delphi-Verfahren, Life-Cycle-Analysis etc.), um Probleme nicht nachhaltiger Entwicklungen zu analysieren und positivere Entwicklungspfade zu entwerfen. – Insbesondere bei technischen Fächern: neue, komplexe nachhaltigkeitsrelevante Prozesse und Systeme entwickeln, modellieren, simulieren und implementieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, sich an trans- und interdisziplinären Diskursen zu beteiligen und gemeinsam Lösungen zu entwickeln. – Nachhaltigkeitsrelevante Erkenntnisse des spezifischen Fachs mit Fachkolleginnen und Fachkollegen diskutieren, vor akademischem und internationalem Publikum vorzutragen und damit den Kontakt zur internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft zu pflegen sowie auch Laien zu vermitteln. – Andere Personen in fachlich relevanten Nachhaltigkeitsthemen zu unterweisen und anzuleiten. – Interdisziplinär und international zusammengesetzte Teams führen, um nachhaltige Lösungen gemeinsam zu erarbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Die eigenen Leitbilder und die anderer theoretisch umfassend reflektieren, einordnen, relativieren können. – Eigenständig Handlungsbedarfe erkennen und umfassend-verantwortungsbewusst tätig werden. – Sich (und andere) motivieren, aktiv zu werden (als Bürger und Angehöriger eines spezifischen Berufsstandes) – Sich in andere hinein versetzen zu können, zu unterstützen und personelle Eigenheiten bei den Planungen zu berücksichtigen.

Abbildung 10: BNE-Niveau 4 – Expertenniveau/ Promotion

Dozierenden Ebene

Auf hochschuldidaktischer Ebene werden vom Didaktikzentrum der Hochschule Esslingen in Kooperation mit dem Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung (SNE) der Hochschule Esslingen und im Kooperationsverbund mit den Didaktikzentren der Hochschule für Medien Stuttgart, der Hochschule Nürtingen-Geislingen, der Hochschule Reutlingen immer wieder nachhaltigkeitsrelevante Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehrende angeboten (Short-Cuts, Tagesveranstaltungen).

Die Teilnahme an den Weiterbildungsveranstaltungen erfolgt für Lehrende als Zusatzangebot auf rein freiwilliger Basis. Eine Deputatsermäßigung bzw. Kostenerstattung ist hierfür nicht vorgesehen. Ein systematisches Anreizsystem zu Teilnahme an derartigen Veranstaltungen ist somit nicht vorhanden.

Transdisziplinäre Ebene

Zur Förderung der wissenschaftlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung wurde im Sommer 2012 das Institut für Weiterbildung der Hochschule Esslingen (IWHE) gegründet. Das Leistungsangebot orientiert sich am Profil der Hochschule Esslingen mit den Schwerpunkten Ingenieurwesen, Betriebswirtschaft, Informationstechnik und Sozial- und Pflegewissenschaften. Vorhandene Angebote sollen zukünftig unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit überprüft und ggfs. ergänzt werden. Neue, nachhaltigkeitsrelevante Angebote je nach Nachfrage geschaffen werden.

Auf transdisziplinärer Ebene organisiert die Hochschule Esslingen mit der Veranstaltungsreihe „Zukunftsfragen – Zentrale Themen kritisch diskutiert“ einen gemeinsamen, demokratischen Lernraum für die Hochschule und dessen Umfeld.

Auch im Zuge des Aufbaus eines umfassenden Studium Generale sollen in Kooperation mit anderen Bildungsträgern (Volkshochschule Esslingen, Esslinger Zeitung) Plattformen des gemeinsamen Austausches und des gemeinsamen Lernen geschaffen werden.

Forschung und Nachhaltige Entwicklung

Eines der Hauptanliegen der Hochschule Esslingen ist es, technische und gesellschaftliche Entwicklungen nicht nur aufzugreifen, sondern vielmehr schon im Vorfeld zu erkennen und umsichtig zu gestalten. Während dieses in der Vergangenheit in klar abgegrenzten Themenbereichen möglich war, wird dies künftig zunehmend in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit vieler Disziplinen und unterschiedlichen außerhochschulischen Partnern insbesondere auch der Zivilgesellschaft erfolgen müssen. Dieses bedingt einerseits weiterhin starke, profilierte Einzeldisziplinen als auch andererseits ein erfolgreiches Zusammenwirken dieser Disziplinen in der Hochschule und über die Hochschule hinaus.

Die Hochschule Esslingen möchte diese Herausforderungen annehmen und sich als eine tragende Säule der Nachhaltigen Entwicklung in der Region etablieren. Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt sie wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiberin und sichert den Transfer der Ergebnisse in die Praxis. Dabei ist sich die Hochschule auch bewusst, dass die großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit das klassische Verständnis von Wissenschaft und ihrer Rolle in der Gesellschaft in einen neuen Rahmen stellen. Es gilt heute vielmehr eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure zusammenzubringen, um die richtigen und wichtigen großen gesellschaftlichen Herausforderungen überhaupt erst zu identifizieren (und eine allzu starke interessensgeleitete Verwendung des Begriffs zu vermeiden). Vor diesem Hintergrund ist auch die Möglichkeit, Akteure außerhalb der Wissenschaft an der Gestaltung von Forschungs- und Innovationsprozessen teilhaben zu lassen, intensiv zu prüfen (wobei mit außerwissenschaftlichen Akteuren nicht nur „die Wirtschaft“ gemeint ist). Auch sind mögliche Lösungsoptionen für die identifizierten großen gesellschaftlichen Herausforderungen gemeinsam hinsichtlich ihrer Adäquatheit zu diskutieren. Im Zuge einer verstärkter sog. Reallaborforschung ist es angezeigt, gemeinsame Lern- und Experimentierräume zu schaffen, in denen exemplarisch-prototypisch Lösung in der Praxis erprobt, über die Zeit „gemonitort“ und mit unterschiedlichen Akteuren diskutiert werden.³¹

Mit der Etablierung des Studienzentrums für Nachhaltige Entwicklung (SNE) hat die Hochschule Esslingen eine zentrale Organisationseinheit geschaffen, die diesen inner- als auch außerhochschulischen Prozess trägt, reflektiert, begleitet und den erforderlichen diskursiven Raum schafft. Das SNE ist eine interfakultäre Dienstleistungs-, Service- und Forschungseinrichtung speziell zu den Themen Nachhaltigkeit, diskursiv-partizipative Technikbewertung und technische Entwicklungen. Es bündelt vorhandene Forschungslinien und entwickelt sie gemeinsam mit den vorhandenen Forschungsinstituten weiter. Zentral ist dabei die Unterscheidung zwischen „Forschungen mit inhaltlichem Bezug zu Nachhaltigkeit“ und „Forschungen mit einem nachhaltigen Forschungsdesign“:

- „Forschungen mit inhaltlichem Bezug zu Nachhaltigkeit“ sind meist Forschungsaktivitäten, die fachspezifische Nachhaltigkeitserfordernisse bearbeiten (Alternative Antriebe, Leichtbau etc.). Sie sind stark verwertungsorientiert und operieren meist in disziplinären Grenzen bzw. sind als bestenfalls eng-interdisziplinär zu bezeichnen (in dem Sinne, dass unterschiedliche technische Disziplinen für die Problemlösung mit einander kooperieren evtl. flankiert von betriebswirtschaftliche Überlegungen der Marktfähigkeit und Akzeptanz). Dieser Forschungsschwerpunkt ist mit dem Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM)

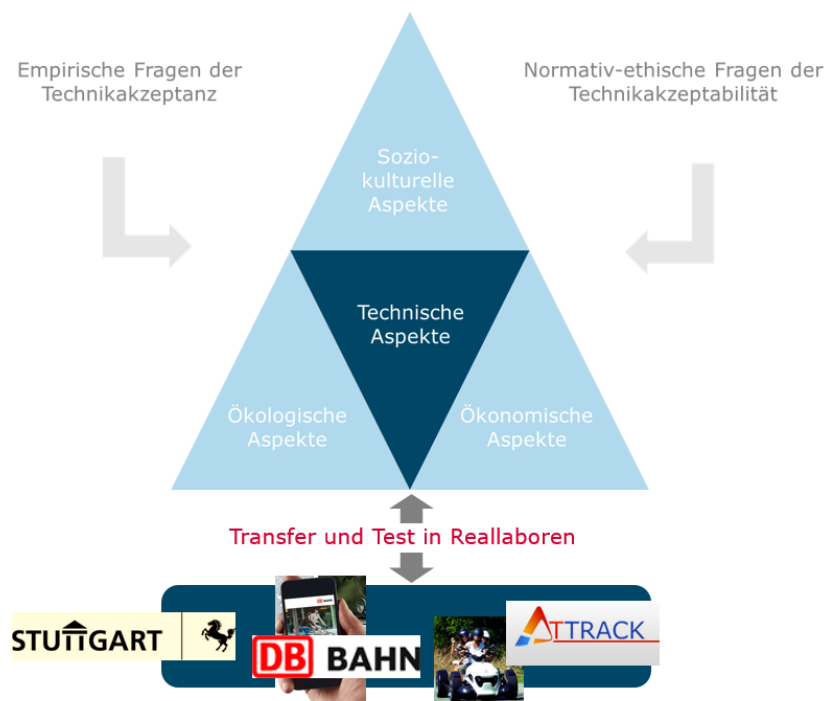
³¹ Zur Reallaborforschung vgl. Wagner/ Grunwald (2015)

und mit den Lehr- und Forschungsaktivitäten an den Fakultäten bereits gut ausgebaut. Unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten ist dies jedoch ergänzungsbedürftig.

- „Forschung mit einem nachhaltigen Forschungsdesign“: Nachhaltigkeitsforschung, auch die anwendungsorientierte, bedarf zusätzlich der weiten Interdisziplinarität und einer über die Hochschule hinausgehenden Transdisziplinarität. Weite Interdisziplinarität bedeutet, dass unabhängig von marktlichen Verwertungsfragen Folgen sozio-technischer Lösungen umfassend bedacht und unter Einbezug v.a. auch nicht-technischer, nicht-wirtschaftlicher Disziplinen durchdacht werden. Erstrebt ist die kritische Selbstreflektion der eigenen wissenschaftlichen Tätigkeiten im Lichte der anderen Disziplinen, der umfassende Austausch mit außerwissenschaftlichen Akteuren zu sozio-technischen Lösungsoptionen und den gezeitigten gewollten und ungewollten Nebenfolgen/ Effekten. Neben Fragen der empirischen Technikakzeptanz geht es hier v.a. auch um Fragen der normativ-ethischen Technikakzeptabilität. Der vom SNE entwickelte Forschungsbezugsrahmen „eHop – Technik- und kulturwissenschaftliche Perspektiven auf Kurzstreckenmobilität“ ist hierfür ein Beispiel (Abbildung 11, Abbildung 12). eHop bündelt heterogene Forschungsaktivitäten unter einem Schirm und vernetzt sie nach außen. Im Rahmen von eHop wird eng mit dem Reallabor für Nachhaltige Mobilitätskultur der Universität Stuttgart zusammengearbeitet, um Bedarfe zu analysieren und Entwicklung zu testen. Auch sind die gemeinsamen Forschungsaktivitäten der Fakultät SAPG und IT zu Ambient Assistend Living hier als Vorbildhaft zu nennen.

Eine detaillierte Darstellung der Forschungstätigkeiten der Fakultäten und den dort angesiedelten „Instituten für Angewandte Forschung“ (IAF) sowohl auf Ebene der „Forschungen mit inhaltlichem Bezug zu Nachhaltigkeit“ als auch der Ebene „Forschungen mit einem nachhaltigen Forschungsdesign“ ist in den einzelnen Nachhaltigkeitsverständnissen der Fakultäten zu finden.

Die Forschungsaktivitäten der fakultätsübergreifenden Forschungseinrichtungen sind dem Abschnitt



„Nachhaltigkeitsverständnisse der zentralen Forschungseinrichtungen“ zu entnehmen.

Abbildung 11: Forschungsziele eHop

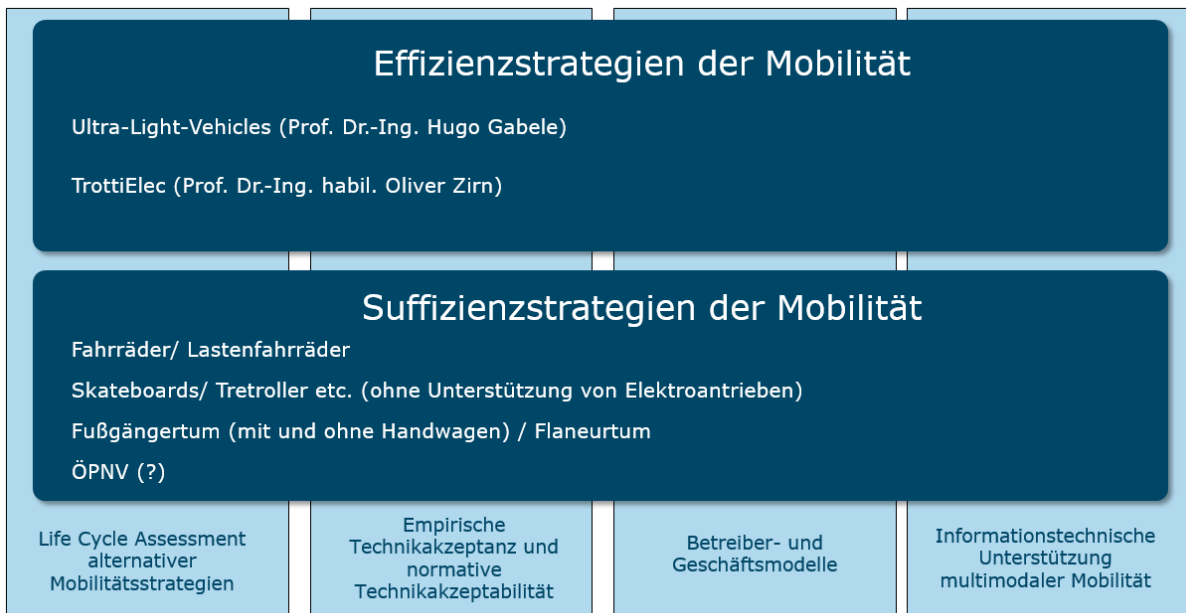
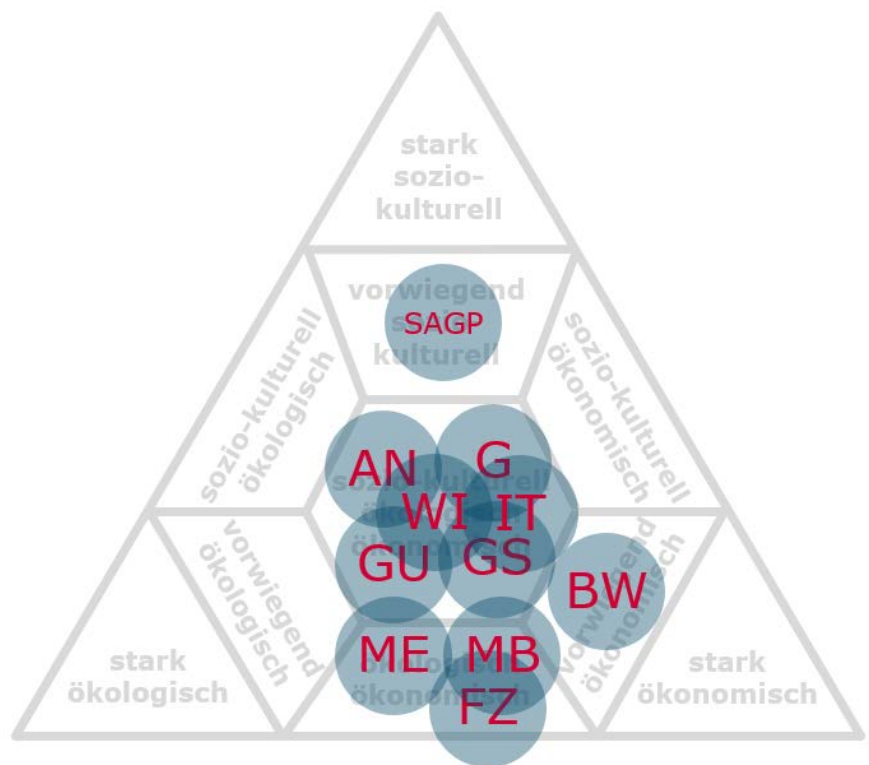


Abbildung 12: Forschungsdesign eHop



Nachhaltigkeitsverständnisse der Fakultäten



Nachhaltigkeitsverständnis / Nachhaltigkeitsdefinition

„Chemieingenieurwesen/Farbe und Lack“ sowie „Biotechnologie“ sind die Bachelor-Studiengänge, die in der Fakultät AN angesiedelt sind. Neu hinzugekommen ist ab Sommersemester 2015 der berufsbegleitende Master „Bioprozesstechnik“. Zusätzlich werden in Zusammenarbeit mit der Hochschule Aalen der Masterstudiengang „Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften“ sowie im Verbund mit drei weiteren Hochschulen Baden-Württembergs der Masterstudiengang „Umweltschutz“ angeboten.

In Industrie und Gesellschaft kann eine Nachhaltige Chemie (Green Chemistry/ Sustainable Chemistry) mit Schwerpunkten in der Entwicklung und Anwendung von Farben und Lacke unterschiedliche Facetten umfassen: Sie reichen vom verstärkten Einsatz nachwachsender Rohstoffe über die ökobilanzielle Erfassung ihrer Umweltauswirkungen und dem Einsatz möglichst ressourcenschonender Applikationsverfahren bis zur Umsetzung basaler Sozialstandards in der Lieferkette. Hierzu ein konkretes Beispiel: Nach Schätzungen liegen die direkten Kosten, die durch Korrosion entstehen, weltweit bei 3,3 Billionen US\$ jährlich. Zusätzlich entstehen indirekte Kosten infolge von Personenschäden, Schäden durch das Auslaufen umweltschädlicher Flüssigkeiten, Produktionsausfällen und Anlagenstillständen. In den meisten Industrieländern liegen die Kosten durch Korrosion bei etwa 3 % des BIP und erreichen in einigen Fällen bis zu 5 %. Die Befähigung zur Analyse von Korrosionsschäden und zur Anwendung korrosionsreduzierender Maßnahmen bedeutet daher *per se* ein Beitrag zur nachhaltigeren Wirtschaft.

Die Studienschwerpunkte des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie liegen in der Vermittlung nötiger Grundlagen für die sog. „rote“ und „weiße“ Biotechnologie (BT). Während die rote BT überwiegend auf die Entwicklung von Pharmazeutika fokussiert, konzentriert sich die weiße BT vor allem auf die Produktentwicklung und industriellen Herstellung bio-chemischer Hilfsstoffe (wie z.B. Waschmittelenzyme) und anderen biotechnologischen Produkte mit Hilfe von Mikroorganismen. Nachhaltige Biotechnologie zeichnet sich durch die Anwendung umweltfreundlicher, energiearmer und effizienter Produktionsverfahren aus. Dabei wirken die Prozesse im hohen Maße selektiv, haben

also keine Nebenwirkungen oder Nebenprodukte. Daher sind biologisch basierte Prozesse *per se* nachhaltig.

Der Esslinger Schwerpunkt im Masterstudiengang Umweltschutz liegt auf den Feldern des industriebezogenen bzw. produktionsbezogenen technischen Umweltschutzes. Luftseitig bilden die Primärmaßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Luftverunreinigungen einen wichtigen Schwerpunkt, abfallseitig die Recyclingtechniken zur Nutzung von Abfällen als Sekundärrohstoffe. Die Nutzung von alternativen und regenerativen Quellen zur Energieerzeugung sowie die damit verbundenen Techniken runden das Spektrum ab.

Nachhaltigkeit in den Studiengängen der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften bedeutet deshalb insgesamt:

- Sensibilisierung der Studierenden für Themen der Energieeffizienz, schonenden Produktionsverfahren sowie Einführung von Ersatzrohstoffen bzw. -werkstoffen.
- Vermittlung von Grundlagenwissen und Fachkompetenz zur Abschätzung von Gefahren und Risikopotenzialen im Umgang und in der Anwendung von Materialien.
- Kompetenz zur Bewertung der Umwelteinflüsse von Prozessen in Bezug auf Energieverbrauch und Umwelteinflüssen.
- Vermittlung von Kenntnissen bezüglich umweltrelevanter Richtlinien und Gesetze.
- Kompetenz zur praxisgerechten Anwendung moderner, umweltrelevanter Mess- und Analyseverfahren.
- Sensibilisierung der Studierenden bezüglich des Nachhaltigkeitsgedanken.

Aufgrund der Breite der abgedeckten Themen wie Ressourcenschonung, Umweltschutz, Energieeffizienz, Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit, Konsumentenschutz, Sozialstandards/Menschenrechte in der Produktionskette sowie der Betrachtung ökonomischer Erfolgsfaktoren ist der Nachhaltigkeitsansatz von AN deshalb am besten als „sozio-kulturell, ökologisch, ökonomisch“ zu charakterisieren. Dennoch gilt es aber auch hier, den Blick zu weiten und z.B. den Einfluss patentrechtlich geschützter, chemischer oder biotechnologischer Verfahren auf die globale Wohlstandsverteilung unter dem Aspekt der Ethik speziell der Bioethik zu thematisieren: Exemplarisch sei an dieser Stelle auf die Beispiele „Penicillin und Insulin“ verwiesen. Ohne die biotechnologische (und gentechnische) Herstellung dieser Medikamente im großen industriellen Maßstab wäre eine flächendeckende Versorgung der Bevölkerung nicht realisierbar und vor allem ärmere Bevölkerungsschichten müssten auf entsprechende Medikamente verzichten. Ein, neben der Gentechnik weiteres, kontrovers diskutiertes Thema ist der Bio-Kraftstoff. Unter dem Schlagwort „Tank oder Teller“ verbirgt sich die Fragestellung, ob die zur Verfügung stehende Agrarfläche zum Anbau schnellwachsender pflanzlicher Energieträger oder für Nahrungsmittel genutzt wird. Die kontroverse Diskussion solcher Themen und Fragenstellungen in den Vorlesungen führt zur oben genannten Sensibilisierung der Studierende.

Zu dem Selbstverständnis der Nachhaltigkeit zählt die Fakultät AN auch den sinnvollen Umgang mit der „Ressource Student“. Mit der Erweiterung und Übertragung des ursprünglichen Nachhaltigkeitsgedankens aus der Forstwirtschaft auf den Hochschulbetrieb sollten nur so viele Studierende ausgebildet werden, wie der Arbeitsmarkt auch aufnehmen kann. Aus diesem Grund ist der derzeitige Studiengang Biotechnologie ein so genannter „halber Studiengang“. Aktuellere Marktentwicklungen (vgl. z.B. Pressemitteilung vom 05.08.14: Arzneimittelhersteller *Sanofi* schafft 1000 neue Stellen in Frankfurt) lassen auf einen erhöhten Bedarf an ausgebildeten Biotechnologen hoffen, weswegen derzeit an der Hochschule ein neuer, berufsbegleitender Master-Studiengang zur Bio-Prozesstechnik etabliert wird.

Umsetzung in der Lehre

Die Studierenden der Fakultät AN kommen, wie dargestellt, in vielfältiger Weise mit dem Thema Nachhaltigkeit in Berührung. Trotzdem soll die Beschäftigung mit der Nachhaltigkeit – so das Ziel der Ausbildung in der Fakultät AN – nicht allein extrinsisch motiviert sein. Nachhaltigkeit ist mehr als nur das Einhalten gesetzlicher Auflagen des Umwelt- und Arbeitsschutzes. Das Antizipieren, Erkennen und proaktive Bearbeiten nachhaltigkeitsrelevanter Themen soll in erster Linie intrinsisch motiviert sein, d.h. aus Eigenantrieb und Eigeninteresse erfolgen.

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang „Chemieingenieurwesen/ Farbe und Lacke“ (CIB)

Lacke und Beschichtungen sind aus unserem Leben nicht mehr weg zu denken. Die Lebendigkeit und Farbigkeit unseres technisch geprägten Umfeldes beruht einzig und allein auf den gestalterischen Eigenschaften von Beschichtungssystemen. Sie schützen vor Korrosion oder Zerfall und bewirken somit eine längere Nutzungsdauer bei industriellen Produkten und bei Bauwerken. Moderne Beschichtungen tragen daher signifikant zur Werterhaltung bei und leisten gleichzeitig durch Schonung der Rohstoff- und Energieressourcen einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz. Die Hochschule Esslingen bietet deshalb den Bachelor-Studiengang „Chemieingenieurwesen/Farbe und Lack“ an.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
102 Allgemeine Chemie – Vorlesung/ Labor/ Seminar	Verantwortungsbewusster Umgang mit Chemikalien unter Beachtung der Prinzipien der Laborsicherheit, Umweltschonung und der Rechtskunde.	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
204 Organische Chemie 2 – Vorlesung/ Labor	Befähigung zum sicheren Umgang mit Chemikalien und Fertigkeiten beim Aufbau und der Verwendung von chemisch organischen Apparaturen im Praktikum. Befähigung zum Umgang mit Chemikalien und deren Gefahrstoffestufungen und der sachgerechten Entsorgung.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
205 Anorganische Chemie, Arbeitsschutz und Umweltrecht – Vorlesungen	Verantwortungsbewusster Umgang mit Chemikalien unter Beachtung der Prinzipien der Laborsicherheit, Umweltschonung und der Rechtskunde. Befähigung, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten und umzusetzen Kenntnis der Auswirkungen chemischer Technologien auf Umwelt und Gesellschaft. Fähigkeit zur Nutzung der instrumentellen Analytik, Risikoerkennung und Anwendung von Vermeidungsstrategien.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
301 Analytische Chemie – Vorlesungen/ Übungen	Befähigung, relevante wissenschaftliche und technische Daten, insbesondere im Bereich der analytischen Chemie, zu erarbeiten, zu interpretieren, zu bewerten und fundierte Urteile abzuleiten, die wissenschaftliche, technologische und	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Befähigung, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten und umzusetzen.		
302 Werkstoffprüfung Lacke – Vorlesung/ Labor	Fundierte Kenntnisse in den Spezialgebieten Analytik und Umweltschutz, Bindemittel- und Pigmente, Lacktechnologie, Werkstoffprüfung, Korrosions- und Bautenschutz sowie Anlagen- und Applikationstechnik. Befähigung, anspruchsvolle Aufgaben der Lack- und Beschichtungstechnologie und angrenzender Fächer zu erkennen, zu analysieren, zu formulieren und – unter Zuhilfenahme der Fachliteratur – zu lösen.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304 Grundlagen der Lackformulierung – Vorlesung	Befähigung ingenieurmäßige Fragestellungen insbesondere im Bereich der Lacktechnologie unter Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher, sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Vorgaben, Normen und rechtlicher Auflagen zu bearbeiten und Probleme zu lösen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
402 Applikationstechnik – Vorlesung	Kenntnisse der Grundlagen relevanter Applikationstechniken und deren Auswirkung auf Umwelt und Kosten. Befähigung zur Auswahl anwendungsgerechter Applikationstechniken unter verschiedensten Randbedingungen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
404 Korrosionsschutz – Vorlesung, Übung	Vermittlung des notwendigen Grundlagenwissens, um Phänomene und Schutzmaßnahmen zu verstehen. Befähigung zur Auswahl, Prüfung und Bewertung nachhaltiger Korrosionsschutzmaßnahmen in der Praxis	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
405 Analytik und Umweltschutz – Vorlesungen/ Übungen/ Labor	Kenntnisse und Fertigkeiten beim Umgang mit modernen Analyseverfahren zur qualitativen und quantitativen Erfassung umweltrelevanter Proben, in Theorie und Praxis, Kenntnisse umweltrelevanter Auswirkungen industrieller Produktion bezogen auf die Umweltmedien Wasser, Luft und Boden, Kompetenzen zum Erkennen der Vernetzungen ökologischer Auswirkungen und anthropogener Aktivitäten; Befähigung zur Anwendung von Vermeidungsstrategien.	9	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
501 Begleitveranstaltung praktisches Studiensemester „Kommunikation“ – Vorlesung mit Übungen, Selbsterfahrung und Diskussionen	Kenntnis des eigenen Kommunikationsverhaltens und dessen Hintergründe. Befähigung zur fachübergreifenden und ganzheitlichen Teamarbeit.	(1,3)	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

501 Begleitveranstaltung praktisches Studiensemester „Präsentation und Publikation“ – Seminar	Befähigung, die eigene Arbeit und die Arbeit eines kleinen Teams zu planen, zu organisieren, zu dokumentieren, durchzuführen und zu präsentieren.	(0,7)	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
601 Anlagentechnik – Vorlesung und Labor	Lackabfall-Vermeidung durch Prozessoptimierung, Lackrecycling, Energieeffizienz, Technologiealternativen, aktuelle Gesetzgebung zum Kreislaufwirtschaftsgesetz sowie zur TA Luft.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
Vertiefungsrichtung „Lack“ – Vorlesung „Nachwachsende Rohstoffe“ (A9)	<p>Kenntnisse über Vorkommen, Aufbereitung und Umsetzung von natürlichen Pflanzen zur energetischen, chemischen oder stofflichen Verwertung.</p> <p>- Umgang mit Begrifflichkeiten wie Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.</p> <p>- Befähigung ingenieurmäßige Fragestellungen bezüglich nachwachsender Rohstoffe unter wissenschaftlichen, ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten zu bearbeiten und Probleme zu lösen.</p> <p>- Gesamtheitlicher Überblick bezüglich nachwachsender Rohstoffe und deren Einsatz in der Industrie oder in der energetischen Verwertung. Befähigung zur Auswahl geeigneter nachwachsender Rohstoffe für spezielle Fragestellungen und zur effizienten Lösung von Problemen</p> <p>spezielle Fragestellungen und zur effizienten Lösung von Problemen.</p>	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Vertiefungsrichtung „Farbe“	-	-	-
Vertiefungsrichtung „Umwelt“ – Vorlesung „Ökologie“ (C1)	Kenntnisse ökologische Fragestellungen und Verständnis der Funktionsweise von Ökosystemen sowie das Erkennen von Querverbindungen zwischen natürlichen Lebensräumen, gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Handeln.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Vertiefungsrichtung „Umwelt“ – Vorlesung „Arbeitssicherheit & Gefahrstoffe“ (C2)	Die Studierenden haben einen Überblick über die rechtlichen Regelungen des gefahrstoffbezogenen Arbeitsschutzes in der EU und in Deutschland sowie die organisatorische Umsetzung in Produktionsbetrieben. Sie sind vertraut mit der Vorgehensweise zur Erzielung des bestmöglichen Schutzes der Arbeitnehmer sowie mit den verschiedenen Instrumenten der stoffbezogenen Gefährdungsbeurteilung und den daraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen. Sie können verschiedene Arbeitsplatzsituationen bewerten, vorhandene Probleme	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	erkennen und Lösungsmöglichkeiten erarbeiten. Die Studierenden kennen die Konflikte zwischen den technischen Machbarkeiten und den wirtschaftlichen Zumutbarkeiten und können Lösungen zur Erzielung des Standes der Technik erarbeiten.		
Vertiefungsrichtung „Umwelt“ – Vorlesung „Luftreinhaltung“ (C3)	Aktuelle Gesetzgebung, Primär- und Sekundärmaßnahmen zur Luftreinhaltung (Staub- und Gasabscheidung).	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang Biotechnologie (BTB)

Die Biotechnologie ist eine anwendungsorientierte Wissenschaft, die verschiedene Disziplinen wie Biochemie, Mikrobiologie, Zellbiologie und Verfahrenstechnik in sich vereinigt. Sie benutzt Enzyme, Mikroorganismen, Zell- und Gewebekulturen, um Produkte zu veredeln oder neue Produkte herzustellen. Mit Hilfe der Biotechnologie werden für die Menschen neue medizinische Diagnostik- und Therapieverfahren entwickelt. Sie verhilft zu einer gesünderen Ernährung und ermöglicht der Industrie umweltschonender und energiebewusster zu produzieren.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
102 Allgemeine Chemie – Vorlesung/ Labor/ Seminar	Verantwortungsbewusster Umgang mit Chemikalien unter Beachtung der Prinzipien der Laborsicherheit, Umweltschonung und der Rechtskunde.	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
202 Biologie – Vorlesungen/ Übungen	Verständnis für Zusammenhänge innerhalb des Gebietes der Biotechnologie und angrenzender Fächer. Kenntnis der Auswirkungen biotechnologischer Technologien auf Umwelt und Gesellschaft. Befähigung, relevante wissenschaftliche und technische Daten zu erarbeiten, zu interpretieren, zu bewerten und fundierte Urteile abzuleiten, die wissenschaftliche, technologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
206 Organische Chemie 2 – Vorlesung/ Labor	Befähigung zum sicheren Umgang mit Chemikalien und Fertigkeiten beim Aufbau und der Verwendung von chemisch organischen Apparaturen im Praktikum. Befähigung zum Umgang mit Chemikalien und deren Gefahrstoffestufungen und der sachgerechten Entsorgung.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
302 Zell- und Mikrobiologie – Vorlesungen/ Labor	Befähigung ingenieurmäßige Fragestellungen insbesondere im Bereich der Biotechnologie unter Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher, sozialer, ökologischer, wirtschaftlicher und bioethischer Vorgaben, Gesichtspunkte, Normen und rechtlicher Auflagen zu bearbeiten und	9	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Probleme zu lösen. Befähigung, anspruchsvolle Aufgaben der Biotechnologie und angrenzender Fächer zu erkennen, zu analysieren, zu formulieren und – unter Zuhilfenahme der Fachliteratur – zu lösen. Befähigung, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten und umzusetzen.		
4. Semester			
404 Medizinische Biotechnologie – Vorlesungen	Fundierte Kenntnisse der Lebenswissenschaften und der Ingenieurwissenschaften- Verständnis für Zusammenhänge innerhalb des Gebietes der Biotechnologie und angrenzender Fächer. Kenntnis der Auswirkungen biotechnologischer Technologien auf Umwelt und Gesellschaft. Befähigung, relevante wissenschaftliche und technische Daten zu erarbeiten, zu interpretieren, zu bewerten und fundierte Urteile abzuleiten, die wissenschaftliche, technologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
501 Begleitveranstaltung praktisches Studiensemester „Kommunikation“ – Vorlesung mit Übungen, Selbsterfahrung und Diskussionen	Kenntnis des eigenen Kommunikationsverhaltens und dessen Hintergründe. Befähigung zur fachübergreifenden und ganzheitlichen Teamarbeit.	(1,3)	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
501 Begleitveranstaltung praktisches Studiensemester „Präsentation und Publikation“ – Seminar	Befähigung, die eigene Arbeit und die Arbeit eines kleinen Teams zu planen, zu organisieren, zu dokumentieren, durchzuführen und zu präsentieren.	(0,7)	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
-	-	-	-
7. Semester			
Vertiefungsrichtung „Bioprozess- und Anlagentechnik“	-	-	-
Vertiefungsrichtung „Molekulare Biotechnologie“ – Vorlesung „Tissue Engineering (mit Bioethik)“ (B4)	Befähigung Auswirkungen biotechnologischer Verfahren auf Mensch, Gesellschaft und Umwelt zu erkennen und zu verstehen. Fähigkeit Aspekte der Bioethik interdisziplinär zu diskutieren.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach „Umweltbiotechnologie“ – Vorlesung/ Übung (C3)	Überblick über die Methoden der biologischen Abwasser- und Abluftreinigung; Kenntnis der Auswirkungen biotechnologischer Techniken auf Umwelt und Gesellschaft; Fähigkeit zur Risikoerkennung und Anwendung von Vermeidungsstrategien.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Berufsbegleitender Master-Studiengang Bioprozesstechnik (BTM)

In der Bioprozesstechnik entwickeln interdisziplinär zusammengesetzte Teams technische Verfahren für die industrielle Produktion im Bereich der roten Biotechnologie (Herstellung von Biopharmazeutika wie z.B. Insulin und monoklonale Antikörper sowie von Diagnostika) und weißen

Biotechnologie (Herstellung von Enzymen, Biopolymeren und Feinchemikalien wie z.B. Lysin für Futtermitteladditive). Aber auch in anderen Branchen wie der Lebensmittelindustrie, im Umweltschutz oder bei der Gewinnung erneuerbarer Energien spielen Bioprozesse eine große Rolle.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
1518 Industrielle Zellkulturtechnik – Vorlesung/ Seminar	Verständnis der Grundlagen der Gentechniksicherheit und Arbeitssicherheit. Sicherheitsaspekte beim Umgang mit Organismen der Gentechnik erkennen und bewerten. Risikobewertungen und Sicherheitseinstufungen nach dem Gentechnikgesetz vornehmen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
-	-	-	-

Master-Studiengang „Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften“ (OMM) [in Kooperation mit der Hochschule Aalen]

Der wirtschaftliche Erfolg in Europa beruht zunehmend auf Hochtechnologie-Produkten. Besonders die Funktion der Oberfläche (z. B. Schutz, Selbstheilung, Reinigungsfähigkeit, Haptik, Gleiteigenschaften) und ihr Erscheinungsbild – die Appearance – werden hierbei immer wichtiger. Die Entwicklung innovativer Materialien ermöglicht, Schichten mit erheblichem Mehrwert bzw. Zusatzfunktionen zu realisieren. Eine erfolgreiche Beschichtung benötigt ein abgestimmtes Vorgehen auf den Gebieten Materialentwicklung, Beschichtungsprozess und Untergrundeigenschaften und die Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams. Die in der Vergangenheit übliche Trennung zwischen den organischen Beschichtungen (Lackierung) und den Verfahren zum Aufbringen metallischer und anorganischer Überzüge (Galvanisieren, PVD, CVD usw.) wird mehr und mehr verschwinden. Dafür werden umfassend ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure benötigt. Das Studium verbindet daher die beiden Wissensgebiete „Materialien und ihre Eigenschaften“ und „Grenzflächen- und Oberflächentechnologie“.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
101 Funktionelle Schichten – Vorlesungen/ Seminar/ Labor	Befähigung, Lösungen komplexer Probleme und Aufgabenstellungen in der Wissenschaft bzw. in Anwendungsfeldern der Industrie und Gesellschaft zu formulieren, diese kritisch zu hinterfragen und weiterzuentwickeln. Fähigkeit, selbstständig Fachkenntnisse anzuwenden, komplexe Sachverhalte zu bearbeiten und Entscheidungen zu treffen, die sich auf unvollständige oder begrenzte Informationen stützen, und dabei ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus ihren	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Entscheidungen ergeben.		
102 Organische Werkstoffe – Vorlesung, Labor, Seminar	Überblick zu aktuellen Entwicklungstrends bei Polymerwerkstoffen. Kenntnisse von nachwachsenden Biopolymeren. Verständnis zur Nachhaltigkeit von NaRo. Kenntnisse über die Herstellung, Aufbereitung und den Einsatz von Biopolymeren in der Industrie.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
103 Verfahrenstechnik der Oberflächenbeschichtung – Vorlesungen/ Übung	Verfahrenstechnische Grundlagen der verschiedenen Applikationsverfahren. Zusammenhang zwischen Applikation und Anlagentechnik. Auswirkungen auf Arbeitssicherheit und Umweltschutz.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
104 Moderne Beschichtungssysteme – Vorlesungen	Verständnis der ökologischen Herausforderungen der Lacktechnologie. Kennenlernen von anwendungsfeld-spezifischen Anforderungsprofilen und von Lösungen durch wässrige Ein- und Mehrschichtlacksystemen. Erhöhte Energieeffizienz mit neuen Pulverlacken.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
UW 1-1 Ökologische Zusammenhänge – Vorlesungen/ Seminare	Im Vordergrund stehen ökologische Aspekte der nachhaltigen Entwicklung mit Analyse und Bewertung des Zustandes verschiedener Umweltkompartimente sowie der Verbesserung der Lebensraumbedingungen insbesondere in Fließgewässer-Ökosystemen.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 1-2 Umweltchemie – Vorlesungen/ Labor	Erfassung der umweltrelevanten Auswirkungen von anthropogenen Emissionen und deren Bewertung.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 1-3 Immissionsschutz 1 – Vorlesungen/ Labor	Auswirkungen von Luftverunreinigungen und Lärm, Verringerung von Emissionen	9	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 1-4 Schlüsselqualifikationen 1 – Seminare	Studierende haben Bewusstsein für die eigene kulturelle Prägung und eine empathische Wahrnehmung fremder Kulturen entwickelt; sie haben sich Verhaltensflexibilität gegenüber den unterschiedlichen Kommunikationsmustern der Kulturen angeeignet und besitzen eine metakommunikative Kompetenz. Studierende können frei vor einer Gruppe sprechen, einen strukturierten Redeaufbau (Argumentationsschemata,	5	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Dramaturgie) entwickeln, mit Fragen umgehen und das eigene Lampenfieber kontrollieren; Präsentationen vorbereiten sowie durchführen und kennen verschiedene Visualisierungstechniken.		
2. Semester			
UW 2-1 Landschafts- und Siedlungsökologie 1 – Vorlesungen/ Übung	Im Vordergrund stehen Analyse, Bewertung sowie Erhalt/Verbesserung des Zustandes von Ökosystemen in der freien Landschaft und im Siedlungsbereich als Beitrag zur regionalen und sektoralen nachhaltigen Entwicklung.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 2-2 Abwasser- und Umweltanalytik – Vorlesungen	Ermittlung und Minimierung von Schadstoffemissionen, Auswirkungen der Emissionen auf die Umwelt.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 2-3 Immissionsschutz 2 – Vorlesungen/ Pratika	Reduktion von ökonomischen, ökologischen und sozialen Belastungen durch Verminderung von relevanten Luftschadstoffemissionen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 2-4 Nachhaltigkeit im Umweltschutz – Vorlesungen/ Übung	Die Studierenden können Fragen der Nachhaltigen Entwicklung erkennen und analysieren; Lösungsansätze konzipieren, begründen, verantworten und operationalisieren; ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte interdisziplinär bearbeiten und partizipative Ansätze integrieren; Nachhaltigkeit auch als Instrument der Unternehmensführung verstehen und entwickeln (Nachhaltigkeitsmanagement, CSR / CR); Nachhaltigkeitsstrategien methodologisch evaluieren; normativen und wertenden Aspekte der Nachhaltigkeit erkennen, reflektieren und handlungs- sowie situationsbezogene Schlussfolgerungen ableiten.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach UW 2-5 Biologisch-Ökologischer Umweltschutz – Vorlesung/ Übung/ Projektarbeit	In diesem projektorientierten Modul identifizieren und bewerten die Studierenden die möglichen Umweltauswirkungen eines genehmigungspflichtigen Vorhabens im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach UW 2-5 Kommunalen Umweltschutz – Vorlesungen/ Projektarbeit	Im Vordergrund stehen ökologische und ökonomische Aspekte der nachhaltigen Entwicklung urbaner Siedlungsareale mit Analyse, Bewertung und Verbesserung des Zustandes der Umweltkompartimente Wasser/Gewässer und Boden.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
UW 3-1 Schlüsselqualifikationen 2 – Vorlesungen/ Übung	Die Studierenden haben verstanden, welche betriebswirtschaftlichen Anforderungen erfüllt sein müssen, um ein Unternehmen erfolgreich zu führen und weiter zu entwickeln und wissen, welche umweltrechtlichen Vorgaben	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	von den Unternehmen entsprechend ihrer Schwerpunkte (Produktion, Dienstleistungen) zu berücksichtigen sind und welche Umweltbehörden jeweils zuständig sein		
UW 3-2 Abfall – Vorlesungen	Das Recycling von Wertstoffen liefert einen Beitrag zur weltweiten Ressourcenschonung und hat vor allem ökologische und ökonomische Relevanz.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 3-3 Energieversorgung – Vorlesungen	Es werden Kriterien, Rahmenbedingungen, der aktuelle Stand der Technik und zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Energieversorgung aufgezeigt.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
UW 3-4 Arbeitssicherheit – Vorlesungen	Vermeidung von Arbeitsunfällen mit u.U. anschließendem Ausfall der Arbeitskraft und Belastung der Sozialgemeinschaft durch notwendig werdende Heil- und Rehabilitationsmaßnahmen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach UW 3-5 Abwasserbehandlung – Vorlesung/ Praktikum/ Projektarbeit	Stoffrückführung, Stoffkreisläufe und Wasserverbrauchsminimierung durch Mehrfachnutzung und Kreislaufführung als Beitrag zur weltweiten Ressourcenschonung.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach UW 3-5 Umweltmanagement – Vorlesung/ projektbasierte Lehre	Im Vordergrund stehen ökologische, technische und ökonomische Aspekte des Umweltmanagements im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung urbaner Areale mit Analyse und Bewertung des Zustandes und der Entwicklung komplexer verschiedener Umweltkompartimente.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
-	-	-	-

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Die isolierte Betrachtung von Themen ist unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit oft nicht angebracht. Exemplarisch dafür steht die Elektromobilität, bei der infolge des geplanten Einsatzes neuer Speicher- und Antriebstechnologien die enge Zusammenarbeit von Spezialisten der Fachbereiche Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau und Fahrzeugtechnik erforderlich ist. Beispiele für studiengang- bzw. fakultätsübergreifende Projekte innerhalb AN sind:

- Die Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie
- Konstruktion und Automatisierung von Bio-Algenreaktoren
- Entwicklung von Polymersystemen zur Immobilisierung von Enzymen in Lacksystemen

Ein regelmäßiger, interdisziplinärer Austausch zwischen Studierenden der Fakultät AN und der Fakultät SAGP findet im Rahmen der Veranstaltung „Tissue Engineering mit Bioethik“ statt. Die Studierenden besprechen und diskutieren hier gemeinsam mit der Ethikbeauftragten der Hochschule Esslingen Themen wie vorgeburtliche Diagnostik und den Umgang mit Stammzellen.

Umsetzung in der Forschung

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Eine Vielzahl der in der Fakultät AN durchgeführten Forschungsprojekten beschäftigt sich direkt oder indirekt mit umweltrelevanten bzw. nachhaltigen Fragestellungen. Dabei geht es unter anderem um

den Einsatz umweltfreundlicherer Materialien oder die ressourcenschonende Optimierung von Prozessen.

Projekt	Beschreibung
Entwicklung eines neuartigen numerischen Verfahrens zur Simulation der Strömung nicht-Newtonscher Flüssigkeiten, AIF/ZIM – Projekt, gemeinsam mit der Fakultät Maschinenbau der HE, Laufzeit 09/2013 – 08/2015	Die Entwicklung und Anwendung angepasster numerischer Simulationsverfahren erlaubt die Weiterentwicklung und Optimierung von Sprühverfahren zur Applikation von Beschichtungsstoffen. Ziel ist die signifikante Erhöhung der Materialausnutzung. Dies resultiert in Material- und Kosteneinsparungen, in Reduktionen der Abfallmengen sowie in Verbesserungen der Arbeitsbedingungen bei der Applikation.
Entwicklung und experimentelle Überprüfung eines Beschreibungsmodells für die Bestimmung des rheologischen Verhaltens von wässrigen Wachssystemen zur betriebssicheren Applikation und der langfristigen Sicherung der Funktion AIF/ZIM– Projekt, Laufzeit 02/2014 – 01/2016	Ziel des Projektes ist die Weiterentwicklung von wasserbasierten Wachsen zur Hohlraumversiegelung im Karosseriebau. Durch diese Materialien können zukünftig verstärkt die derzeit eingesetzten lösemittelbasierten Systeme ersetzt werden. Daraus resultieren eine signifikante Reduktion der bei Produktion und Anwendung eingesetzten bzw. freigesetzten Mengen an organischen Lösemitteln sowie Verbesserungen der Arbeitsbedingungen bei der Applikation.
Entwicklung eines intelligenten Prozessentwicklungssystems für die Optimierung und Entwicklung von Bioprozessen, AIF/ZIM Projekt, Laufzeit 2013-2016	Ziel des Projekts ist die Entwicklung des intelligenten Prozess-entwicklungssystems „Prosys“ für die Optimierung von Kultivierungsprozessen zur Herstellung von biologischen Produkten, wie z.B. Antibiotika oder biopharmazeutische Proteine. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Konzeption eines anwenderfreundlichen Systems, welches eine weitgehende ressourcenschonende Automatisierung der Bioprozessentwicklung ermöglicht.

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Die Fakultät Angewandte Naturwissenschaften ist am interdisziplinären Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) beteiligt. Der besondere Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden Untersuchungen zur weiteren Optimierung der Brennstoffzellentechnologie als CO₂-neutralen Ersatz für die im mobilen Bereich verbrauchten fossilen Energieträger.

Projekt	Beschreibung
European Union's Seventh Framework Programm (FP7/ 2007-2013) for the Fuel Cells and Hydrogen Joint Technology Initiative under grant agreement n°621237, "In-situ Diagnostics in Water Electrolysers (INSIDE)	The aim of the project is to develop diagnostic methods to improve the in-situ monitoring of fuel cells. Different approaches will be used to find strategies and operation parameters to anticipate and to avoid hazardous operation modes. The possible use of electrolysers as decentralized storage systems for excess electric energy and thus providing a sustainable energy carrier in form of hydrogen will require a reliable operation under varying loads. The project will lead to an improved applicability and reliability of fuel cell units.
European Union's Seventh Framework Programm (FP7/ 2007-2013) for the Fuel Cells and Hydrogen Joint Technology Initiative under grant agreement n°303452, "IMPACT— Improved Lifetime of Automotive Application Fuel Cells with ultra low Pt-loading".	The main objective of the project is to increase the life-time of fuel cells with membrane-electrode assemblies (MEAs) containing ultra-low Pt-loadings (< 0.2 mgcm ⁻²) for automotive applications. The project also considers a cost analysis and an evaluation of the technical feasibility for large scale utilization of the project achievements.

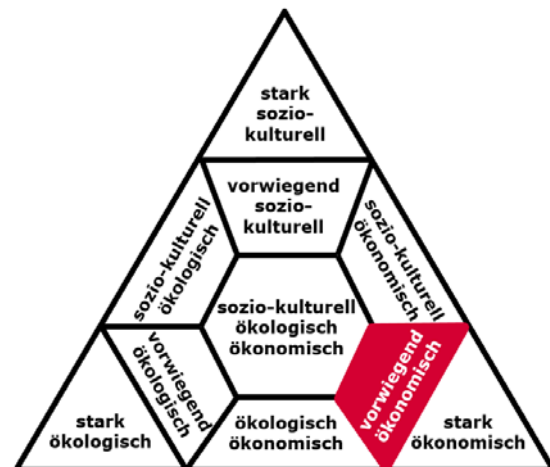
Allgemeiner Ausblick

Im Kontext aktueller Bestrebungen zum Einsatz nachhaltigerer Materialien, Verfahren und Prozesse auf allen relevanten Gebieten wird die Fakultät AN weiterhin bestrebt sein, ihren Beitrag in Lehre und Forschung zu leisten. Dabei sieht die Fakultät ihren besonderen Schwerpunkt in der Vermittlung

einer durch Nachhaltigkeit geprägten Denkweise bei den Studierenden, die in deren späteren Berufsleben vielfältige Multiplikation finden wird.

Innerhalb der durch die Gebäude bzw. die Gebäudeausstattung vorgegebenen stringenten Randbedingungen ist die Fakultät ferner stets bestrebt, den Gedanken der Nachhaltigkeit in der Umsetzung der täglichen Lehre, d. h. z. B. im Rahmen der Labordurchführung, zu berücksichtigen. In nachfolgender Tabelle sind hierzu einige konkrete Einzel-Maßnahmen aufgeführt:

Beispiele zur Umsetzung im Labor / Anwendung innerhalb der Fakultät	Auswirkung
Laborpraktikum Biotechnologie: <ul style="list-style-type: none"> • Ersatz der Anlage zur Herstellung von Flüssigstickstoff durch einen Lagertank, der extern befüllt wird. Es handelte sich um eine fakultätsübergreifende Maßnahme • Verwendung von Membranpumpen als Ersatz für Wasserstrahlpumpen für Absaugvorgänge im Labor • Ersatz des Gefahrstoffes Ethidiumbromid durch ungefährliche Fluoreszenzfarbstoffe • Umbau der Kühlung eines ständig laufenden Bioreaktors von Stadtwasser auf geschlossenen Umlaufkreislauf mit Kryostaten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Reduktion des Energieverbrauches • Reduktion des Umgangs mit Gefahrstoffen • Verbesserung der Arbeitsplatzsituation • Deutliche Reduktion des Wasserverbrauches
Labor Lackapplikation <ul style="list-style-type: none"> • Ersatz lösemittelbasierte Teilereinigung und -vorbehandlung durch wässrige Prozesse mit Kaskadenspülung 	<ul style="list-style-type: none"> • Starke Reduktion des Verbrauchs organischer Lösemittel • Reduktion der Lösemittlemissionen • Verbesserung der Arbeitsplatzsituation



Nachhaltigkeitsverständnis / Nachhaltigkeitsdefinition

Der Ursprung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ liegt in der Forstwirtschaft. Die Begrenzung der Waldfläche braucht dort zur Absicherung des Geschäftsmodells Holzwirtschaft eine Begrenzung des Holzeinschlages und setzt auf das Potenzial des Nachwachsens. Das funktioniert, solange sich die Ökologie des Waldes an die Planungen hält. Saurer Regen und Waldsterben stört das Konzept.

Diese Nachhaltigkeit geht von der Erkenntnis einer Begrenzung aus, welche als Projektion zu einer Bedrohung führt. Aus den Wirkungsvorstellungen von Begrenzung und Bedrohung werden Lösungen zur Vermeidung der Gefahr aus momentaner Sicht abgeleitet, immer mit der Hoffnung, dass sich das betrachtete System an die Planungen hält.

Bei jeder Entscheidung und bei jeder Handlung sind wir von Projektionen geleitet, die wir aus unseren Realitätsmodellen ableiten. Insofern können wir allem Handeln unterstellen, dass es von Wirkungsvorstellungen getrieben ist. Wenn wir von selbstschädigenden krankhaften Mustern absehen ist so gesehen jedes nutzenorientierte planvolle Handeln in diesem Sinn nachhaltig. Üblicherweise wird hier im Sprachgebrauch bei dem Begriff „Nachhaltigkeit“ ein langfristiger kollektiver Nutzen mit eingeschlossen.

Wenn wir uns bei unseren Vorstellungen von Nachhaltigkeit von der Idee der Planbarkeit lösen, richtet sich der Fokus auf die immanenten Eigenschaften der Systeme, die überlebensfähig sein sollen. Diese sind Menschen, Organisationen, Familien, Gesellschaften, ... und deren Umwelt. Wie können wir diese Systeme so gestalten, dass sie die Überlebensfähigkeit sichern?

Emergenzforschung, Evolutionsforschung, Psychologie, Neurologie und Systemtheorie haben hier mit den Konzepten der Autopoiesis, Theorie der sozialen Systeme, Konstruktivismus, Salutogenese und der bezogenen Individuation eine profunde Wissensbasis geschaffen. Die Forschung erzählt uns etwas über die rekursive Vernetzung unserer Realität und den dort wirksamen, erfolgreichen Überlebensstrategien. Die Konzepte zeigen uns Möglichkeiten der Gestaltung, Beeinflussung und Begrenzung.

Die Notwendigkeit der Existenzsicherung ergibt sich hier aus der Wahrnehmbarkeit der Umfeldveränderungen, bevor deren Auswirkungen einen Leidensdruck erzeugen. Die langfristige

Existenzsicherung ist durch die Bereitstellung eines Relationen-überschusses in der rekursiven Struktur determinierung des Systems verankert.

Durch die Rekursionen, Strukturmerkmal in den Realitätsvorstellungen, wird jede Ausgrenzung oder Einengung die Existenzsicherung schwächen. Die peripheren Anforderungen bezüglich Veränderungen ergeben sich aus den Grenzen der möglichen Desorientierung des Systems. Das wirkt dann wie vorher der saure Regen.

Beide Arten des Verständnisses von Nachhaltigkeit werden wir leben müssen. Sie sind in dieser Bezogenheit im Curriculum der Fakultät BW integriert.

Der nachhaltige Ansatz der Lehre gehört seit jeher zu den Grundsätzen der Fakultät BW und spiegelt sich im Aufbau der Studiengänge wieder. Die technische BWL integriert zugleich ökologische, ökonomische und soziale Aspekte. Unternehmensbewertungsmodelle bilden diese drei Aspekte schon seit Jahrzehnten grundsätzlich mit ab, z.B. MBA, EQA, BSC, DIN usw. Ebenso über Produkt-, Markt- und Kundenbetrachtungen werden alle Aspekte berührt. Produkte sind für Menschen gemacht und dienen der Erfüllung von Bedürfnissen. Ethische Aspekte müssen daher von der Angebotsseite und dem Marketing berücksichtigt werden. Vor dem Hintergrund der Markt- und Sozialverträglichkeit werden Unternehmenszusammenschlüsse geschlossen, um gesellschaftliche Erwartungen ausreichend zu erfüllen. Unter dem Stichwort gesellschaftliche „Compliance“ und „Corporate Social Responsibility“ (CSR) wird die Beachtung von Werten und Ansprüchen unterschiedlicher Interessensgruppen eingeordnet und durch eine nachhaltige Unternehmensführung gewährleistet. Dazu zählen beispielsweise ein ausreichender Gesundheitsschutz sowie faire und sozialverträgliche Arbeits- und Produktionsbedingungen.

Zur Verknüpfung ökologischer und ökonomischer Betrachtungen bzw. Bewertungen dient das Life Cycle Assessment (LCA). Mit Hilfe von LCA Analysen können Produkte oder Dienstleistungen im Hinblick auf Umweltauswirkungen und Kosten bewertet und verglichen werden. Dadurch lassen sich enorme Einsparpotenziale identifizieren und die Priorisierung von Produkten oder Dienstleistungen begründen.

Es kann zusammengefasst werden, dass die Fakultät BW mit der Schnittstelle von Technik und Wirtschaft es als eine ihrer Hauptaufgaben sieht, Lösungen im Spannungsfeld ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte zu erarbeiten. Studierende bekommen geeignete Methoden und Werkzeuge an die Hand, mit denen unterschiedliche Konzepte analysiert und hinsichtlich nachhaltiger Kriterien bewertet werden können.

Umsetzung in der Lehre

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang Technische Betriebswirtschaft / Automobilindustrie (TAB)

Im Zuge der Umstrukturierung der Fakultät BW wurde zum Wintersemester 2013/14 der neue Bachelorstudiengang TAB eingeführt. „Kernthemen des neuen Studiengangs im Bereich Technische Betriebswirtschaft werden neben der Ausrichtung auf die Automobilindustrie auch die Berücksichtigung der hochschulseitigen Forschungsschwerpunkte, wie die Nachhaltigkeit in der Mobilität, sein“ [Kluck, Spektrum]. Die Automobilindustrie selbst, sowie ihre zahlreichen Zulieferunternehmen besitzen ein enormes Potential im Zukunftsbereich der nachhaltigen Mobilität. Die veränderten Vorstellungen des Endverbrauchers von sinnvollen Mobilitätsangeboten, sowie die Notwendigkeit der Umwelt- und Ressourcenschonung führen zu großen Entwicklungen in diesem Bereich. Alle Marktteilnehmer sehen sich vor immer wieder neuen Herausforderungen. Dies erfordert Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die im Spannungsfeld von Technik und Betriebswirtschaft Brücken schlagen und die verschiedenen Unternehmensbereiche miteinander

verzahnen können. Nicht nur Großunternehmen haben die Notwendigkeit dieser Kombination erkannt und fordern entsprechend ausgebildete Fachleute, sondern auch die mittelständische Industrie.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
105 Einführung in die Automobilindustrie – Vorlesungen/ Labor	Die Studierenden kennen den Technologiestand in der Automobilindustrie und der Zukunftstechnologien. Die Studierenden können verschiedene Produktionsverfahren kaufmännisch und technisch bewerten, im speziellen im Bereich PKW und bei unterschiedlichen Materialmix und Antriebskonzepten.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
402 Mobilität und Nachhaltigkeit – Vorlesungen	Definition und Umsetzung des Begriffes Nachhaltigkeit in den Bereichen Energie, Transport, Arbeitswelt/Produktion. Definition der verschiedenen Formen der Mobilität (Individualverkehr; ÖPNV; Leitungsgebundene Fortbewegung; etc.). Anwendung der Nachhaltigkeit auf den Individualverkehr. Das Zusammenspiel der Produktionsprozesse unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und deren Ausprägungen kennen. Nachhaltigkeit im Sinne von Ressourcen wie Material und Energie, aber auch im Sinne Sicherstellung von Qualität und Reproduzierbarkeit im Produktionsprozess.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
601 Wirtschaftswissenschaften 5 – Projektarbeit/ Referat	Die Studierenden werden für das Verhalten und Erleben in unterschiedlichen interkulturellen Situationen und interdisziplinären Teams sensibilisiert. Durch anwendungsnahe Übungen wird die Verhaltensflexibilität und Handlungskompetenz im sozialen und interkulturellen Kontext erhöht. Schließlich sind die Absolventen durch eine erhöhte Selbstreflexion in der Lage, sozial kompetent betriebswirtschaftliche Steuerungsinstrumente in strukturierter und komprimierter Form zu übermitteln.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
0923 (C) Anwendung Automobilindustrie: Energiesysteme und regenerative Energieerzeugung	Grundlagen Erneuerbare Energien, Energiepotenziale, Energiebilanzen, Nachhaltigkeitsaspekte, Stand und Perspektiven der Nutzung in D. und weltweit; Grundlagen der	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	ökonomischen und systemischen Bewertung, Umwelteinflüsse der Energieerzeugung bzw. Energieträger in Bezug auf Herstellung, Entsorgung und Nutzung kennen und unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einschätzen können. Verfahren zur Untersuchung und Bewertung ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Entwicklungen: Life Cycle Analysen, Well-to-Wheel-Energie- und Greenhousegas-Bilanzen, Nutzwert- und Machbarkeitsanalyse (Cost-of-Ownership). Konzeptionelle Ansätze für wirtschaftliche Energie- und Mobilitätssysteme der Zukunft verstehen und erste eigene Ansätze entwickeln können, Energiesystemanalyse		
7. Semester			
701 Wahlpflichtfach Intercultural Communication	Understanding the basic principles and theories of intercultural communication and management. Grasping the essential strategies and skills involved in the leadership and management of multicultural teams.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang Internationale Technische Betriebswirtschaft (TBB)

Das Umfeld von Unternehmen ist durch einen wachsenden, weltweiten Wettbewerb gekennzeichnet. Wirtschaftlicher Erfolg und nachhaltige Unternehmenssicherung werden zunehmend durch hochqualifizierte Mitarbeiter bestimmt, die den globalen Herausforderungen auf der Basis fundierter fachlicher, sozialer und fremdsprachlicher Kompetenzen begegnen können. Diesem hohen Anspruch stellt sich die Hochschule Esslingen mit dem Bachelor-Studiengang „Internationale Technische Betriebswirtschaft“.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
104 Softskills – Seminare/ Vorlesung mit Übung	Arbeitsmethoden, Teamarbeit, Konfliktmanagement	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
303 Intercultural Communications – Vorlesung/ Seminar	Führung und Management interkultureller Teams	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
404 Beschaffungsmanagement – Vorlesung	Internationale Supply Chains, Responsible Sourcing	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
-	-	-	-
Wahlpflichtfach			
801 Wahlpflichtfach Nachhaltige Mobilität	Verfahren zur Untersuchung und Bewertung ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Entwicklungen: Life Cycle	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen

	Analysen, Well-to-Wheel-Energie- und Greenhousegas-Bilanzen, Nutzwert- und Machbarkeitsanalyse (Cost-of-Ownership).		<input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
--	---	--	--

Master-Studiengang Innovationsmanagement (IMM)

Die Fakultät Betriebswirtschaft der Hochschule Esslingen bietet mit ihrem Studiengang Innovationsmanagement einen dreisemestrigen, vertiefenden Master of Science, der neben der Fach- und Methodenkompetenz auch die Sozialkompetenz der Absolventinnen und Absolventen fördert. So erwerben Sie als MSc-Studentin oder -Student vertiefte Fachkenntnisse über die sinnvolle Gestaltung und Steuerung von Innovationsprozessen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Verwertungsmöglichkeiten von Innovationen. Sie verstehen, in wie weit moderne Informationstechnologien sinnvoll bei der Entwicklung und Verwertung von Innovationen unterstützen können. Ferner lernen Sie, welche Informationen aus dem Controlling gewonnen werden können, um einerseits Innovationspotenziale und -erfordernisse zu erkennen und andererseits die nachhaltige Profitabilität von Innovationen sicher zu stellen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
101 Grundlagen und Konzepte des Innovationsmanagements – Vorlesungen	Studierende beherrschen die Grundlagen des Innovationsmanagement. Studierende werden befähigt, eine wirtschaftspolitische und rechtliche Einordnung vornehmen zu können. Studierende erkennen die Wichtigkeit des Themenbereichs und können qualifizierte wirtschaftspolitische und juristische Stellungnahmen durchführen.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Durch die interdisziplinären Studiengänge *Internationale Technische Betriebswirtschaft (TBB)* und *Technische Betriebswirtschaft / Automobilindustrie (TAB)* wird die Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre an der Fakultät BW sichergestellt. Die Bachelor-Studiengänge verknüpfen sowohl technische als auch betriebswirtschaftliche Inhalte und fordern den Kompetenzaufbau für Schnittstellenbereiche.

Umsetzung in der Forschung

1 Forschung mit Nachhaltigkeitsbezug

Im Bereich Forschung mit Drittmitteln zeigt sich die Fakultät zukunftsgerichtet. In Kooperation mit dem Institut für nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM), dem Kompetenzzentrum für energetische und informationstechnische Mobilitätsschnittstellen (KEIM) und der Fakultät Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege (SAGP) der Hochschule Esslingen sowie weiteren externen Partnern der Wirtschaft werden aktuelle und interdisziplinäre Themen bearbeitet.

Für das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst wurde ein Forschungsantrag für die Ausschreibung „Reallabor Stadt“ gestellt. Ein Schwerpunkt bei diesem Antrag war das Thema „Mobilität“ – dem neuen Forschungsschwerpunkt der Hochschule Esslingen. Auch im Rahmen der Forschungsförderung von Fachhochschulen zielt der Antrag „FH Impuls“ auf das Thema Mobilität ab: „Wie lässt sich innerhalb der Neckar Region – unter Berücksichtigung aller gesellschaftlichen Belange und durch eine intelligente Vernetzung – Mobilität effizienter und ressourcenschonender gestalten?“

Am Institut für Change Management und Innovation wird aktuell eine Förderung für eine Studie beantragt, die im deutsch-dänischen Vergleich untersucht, wie familiengeführte Unternehmen mit Wandel nachhaltig und erfolgsvollend umgehen.

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Die Fakultät BW ist aktiv am interdisziplinären Institut für nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) beteiligt und forscht vor allem im Bereich Geschäftsmodelle für alternative Mobilitätskonzepte (z. B. Ultraleichtfahrzeuge und Car-Sharing). Durch Fakultäts- und Hochschulübergreifende transdisziplinäre Forschungsanträge wird ein breites Spektrum an Know-how gebündelt und Synergieeffekte können erzeugt und genutzt werden. Die starke Zusammenarbeit mit der regional ansässigen Industrie stärkt den Hochschulstandort Esslingen enorm und kann hervorragend in Forschung und Lehre genutzt werden. Die Übertragung der Forschungsergebnisse in die Praxis wird dadurch außerdem sichergestellt. Durch Studierendenprojekte in Kooperation mit anderen Fakultäten oder ausländischen Hochschulen arbeiten die Studierenden gemeinsam an praxisorientierten Fragestellungen mit Nachhaltigkeitsbezug.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) und mehreren Industriepartnern wurde von der Fakultät BW erfolgreich eine Szenarien-Analyse für das EleNa Projekt durchgeführt. Dabei wurden für den von der Forschungsgruppe entwickelten „Plug-In Hybriden-Nachrüstsatz“ für Kleintransporter verschiedene wirtschaftliche Ansätze für ein Geschäftsmodell und deren praktische Umsetzung erarbeitet.

Allgemeiner Ausblick

Die Fakultät BW ist derzeit bestrebt den Forschungsschwerpunkt Mobilität weiter auszubauen und diesen zunehmend in die Lehre zu integrieren. Dazu gehören u. a. nachhaltige Mobilitätskonzepte sowie die Erstellung von Geschäftsmodellen alternativer Mobilitätsdienstleistungen. Beispielsweise im Forschungsprojekt EleNa konnte die Fakultät ihre Expertise auf dem Gebiet der Finanzevaluation bereits einbringen.

Die Studierenden erlernen Methoden zur nachhaltigen Bewertung unterschiedlicher Produkte und Technologien sowie die kritische Hinterfragung der Ergebnisse solcher Bewertungsmethoden. Nachhaltigkeit spielt vor allem auch im relativ jungen Studiengang Technische Betriebswirtschaftslehre – Automobilindustrie eine zunehmend wichtige Rolle. Der Anteil der Module mit Nachhaltigkeitsbezug steigt fortwährend an und bildet einen Kernpunkt der Ausbildung.

Des Weiteren wird eine aktive Zusammenarbeit mit dem Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung gepflegt.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr. rer. pol. Uta Mathis	Dekanin, Beiratsmitglied BW Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Prof. Dr. rer. pol. Terence Wynne	Prodekan, stellvertretender Dekan, Studiendekan
Prof. Dr. rer. pol. Oliver Dürr	Prodekan, Studiengangleiter TBB
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Kehl	Prodekan, Studiengangleiter TAB
David Blank	Mitglied des Umweltausschusses

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Alfred Mack	Organisationsentwicklung, Unternehmensbeziehungen, Innovationsplanung, Coaching, Beratung, Supervision, Qualifizierung, Teamentwicklung
Prof. Dr. rer. pol. Uta Mathis	Geschäftsmodelle im Bereich (Elektro-)Mobilität, Wertschöpfungsmanagement und Responsible Sourcing
Prof. Dr. rer. pol. Dr. h.c. Dietmar Vahs	Change Management, Innovationsmanagement, Roadmapping von Transformationsprozessen
Prof. Dr. rer. pol. Terence Wynne	Interkulturelle Kommunikation



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Für die Fakultät Fahrzeugtechnik sind die strategischen Ausrichtungen von Hochschule und industriellen Automobilwelt Eckpunkte des eigenen Nachhaltigkeitsverständnisses. Das betrifft sowohl den grundlegenden Charakter wie er in der historischen Definition der Nachhaltigkeit (Brundtland-Kommission) zum Ausdruck kommt als auch die daraus abgeleitete Erfordernis integrierter Betrachtungsweisen. Die Idee der Nachhaltigkeit wird dabei als Leitidee gesehen, die technologieneutral ist und damit offen sowohl für neue Lösungsansätze als auch für innovative Weiterentwicklungen bestehender Technologien. Die Fakultät Fahrzeugtechnik berücksichtigt in Lehre und Forschung die Bedeutung der synergistischen Betrachtung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Anforderungen mit spezifischen Schwerpunkten.

Ökologie: Das Themenfeld Ökologie umfasst in der Fakultät Fahrzeugtechnik

- neben den häufig im Fokus stehenden Aufgaben zur Reduktion von Schadstoffemissionen und zu Klimaschutzfragen
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Leichtbau, alle Ansätze zur Wirkungsgrad- und Verfahrensverbesserungen)
- Gesamtheitliche Verfahren und Analysen zu Material- und Energiekreisläufen

Ökonomie: Die Automobilindustrie ist mit einem Anteil von 21% an dem Gesamtumsatz und mit der Abhängigkeit von ca. 7% aller Arbeitsplätze eine Schlüsselindustrie in Deutschland. Zur Absicherung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit steht die Automobilindustrie vor der Aufgabe, auf Basis der traditionellen Technologie weiterhin möglichst lange den Erfolg abzusichern und dabei gleichzeitig den Einstieg in „Alternative Antriebskonzepte“ zum Aufbau einer nachhaltigen Mobilität und Energiewirtschaft vorzubereiten. Die Herausforderung ist dabei, innerhalb eines sehr breiten Portfolios neuer Technologien und Produktentwicklungen, die Prioritäten so zu setzen, dass Risiken minimiert und Chancen für Innovationen und für die Erzielung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile und für die Absicherungen von Wachstum und Arbeitsplätzen nicht verpasst werden.

Im Themenfeld der nachhaltigen Entwicklungen auf dem Gebiet der Ökonomie sieht sich die Fakultät Fahrzeugtechnik daher in der Pflicht, im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Lehre und Forschung

Beiträge zur Wettbewerbsfähigkeit der Industrie zu leisten. Das geschieht durch qualifizierte Ausbildungsprogramme im Bereich der Bachelor- und Masterstudiengänge, die ausgerichtet sind auf:

- Die Weiterentwicklung heutiger Antriebs- und Fahrzeugsysteme und -komponenten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Kundennutzen, Kosten und Leistungsfähigkeit
- Die Einführung zukunftsicherer Ergänzungen heutiger Technologien z.B. in Form von regenerativen Kraftstoffen und Hybridsystemen.
- Dem Wissensaufbau im Bereich potentieller Paradigmenwechsel hin zu emissionsfreien Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeugen mit Elektrizität und Wasserstoff als regenerativen Energieträgern
- Beiträge zur Analyse und Bewertung neuer Mobilitätskonzepte

Ein fundamentaler Grundsatz dieser Arbeiten besteht in der Technologieneutralität in der Wissensvermittlung und ihre Ausrichtung auf fundierte wissenschaftliche und ingenieurmäßige Betrachtungen.

Soziales: Das Themenfeld Soziales wird in der Fakultät Fahrzeugtechnik zunächst im direkten Zusammenhang mit der Ausbildung und Vorbereitung der Studenten auf den Beruf gesehen.

- Sicherheit (Fahrerassistenzsysteme, unfallfreies Fahren, autonomes Fahren)
- Mit fachlich fundierter (solider) und zukunftsorientierter Ausbildung in einer Schlüsseltechnologie sollen die Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche und zukunftssichere berufliche Laufbahn gelegt werden.
- Den heutigen Anforderungen einer global vernetzten Arbeitswelt wird mit dem Angebot von Möglichkeiten englischsprachiger Vorlesungen und Studiengänge, Studium oder Praktika im Ausland oder internationale Zusammenarbeiten in Projekten und Abschlussarbeiten Rechnung getragen
- Ein weiterer Ansatz ist gegeben durch das ebenfalls im Struktur- und Entwicklungsplan der Hochschule verankerte Querschnittsprogramm „Alternde Gesellschaft“. Hier hat die Hochschule Esslingen ein Alleinstellungsmerkmal durch die breite Aufstellung der Fakultäten von den Ingenieurs- über die Sozial- bis zu den Wirtschaftswissenschaften. Dieses Potential, das sich z.B. für die Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung im Mobilitätsbereich zusätzlich ergeben könnte, gilt es noch auszugestalten. Erste Ansätze z.B. in Form von Überlegungen zu altersgerechten Fahrzeugen sind vorhanden. Hier besteht mit Sicherheit noch Handlungsbedarf.

In den zentralen Handlungsfeldern der Fakultät stellen sich die nachhaltigkeitsrelevanten Herausforderungen insbesondere wie folgt dar:

1. Karosserie Entwicklung

- 1.1. Leichtbau: Ein geringeres Fahrzeuggewicht reduziert den Energieverbrauch und die pro Kilometer produzierten Emissionen, für die Reichweite ist der Leichtbau wesentlich. Dies gilt unabhängig vom gewählten Antrieb (Verbrennungsmotor, Elektromotor). Dies ist Motivation für den Leichtbau, bedarf aber auch Kenntnisse bzgl. Gesetze und deren spezifische Auswirkungen auf die Karosserie. Neben dem Erkennen und Verstehen der Relevanz des Leichtbaus für den Energieverbrauch, gilt es Potentiale von Leichtbaumaßnahmen zur Verbrauchsreduzierung zu identifizieren. Ein Fokus wird auf innovative Leichtbaukonzepte und -technologien gelegt, welche an Beispielen aus dem Fahrzeug präsentiert werden. Es wird eine ganzheitliche Betrachtung von Gesamtsystemen angewandt, um weitere Möglichkeiten zu bieten, den Leichtbaugrad, unter wirtschaftlichen und nachhaltigen Gesichtspunkten, zu steigern. Die Potentiale, welche eine Bündelung spezifischer Werkstoffeigenschaften bietet, soll neue Perspektiven ermöglichen. Ziel ist es

durch eine Übertragung unterschiedlicher Materialcharakteristiken auf eine Gesamtkonstruktion einen optimalen und nachhaltigen Leichtbau zu erreichen.

- 1.2. Passive Sicherheit: Im Rahmen der Gesamtsicherheit im Straßenverkehr bildet die Passive Sicherheit einen Teil der Sicherheit der Verkehrsmittel. Das Thema Passive Sicherheit wird als Bestandteil eines integralen Sicherheitsansatzes verstanden und in diesem Kontext gelehrt. Zusammenhänge zwischen den immer komplexeren Verkehrssituationen, den daraus resultierenden Unfallsituationen und dem Wirken der verschiedenen Sicherheitssysteme (Fahrsicherheit und Assistenz, Schutz- und Notfallmeldesysteme) werden verdeutlicht. Inhalte wie Gesetzliche Rahmenbedingungen, Rückhaltesysteme, Unfallsensorik und Algorithmik, Fußgängerschutz, Kompatibilität - Struktursicherheit, Kindersicherheit, Kraftstoffanlagen und Bordnetz und Schutzsysteme der Zukunft werden vertieft.
2. Antriebstrang
 - 2.1. Effizienzsteigerung: Ein großer Beitrag zur Erfüllung des CO₂-Ziels 95 g/km im Flottenmittel wird durch die Optimierung des Verbrennungsmotors geleistet werden. Das Labor Verbrennungsmotoren LFV beschäftigt deshalb vorwiegend mit dem Thema Wirkungsgradsteigerung bei Otto- und Dieselmotoren. Ein Forschungsschwerpunkt ist die Magerverbrennung beim Ottomotor mit alternativen Zünd- und Einspritzsystemen, der sich auch in der Lehre widerspiegelt. Effizienzsteigerung ist auch bei Getrieben das bestimmende Thema. Einerseits werden die Spreizungen immer größer, was eine Lastpunktverschiebung des Verbrennungsmotors ermöglicht, andererseits wird die Reibung immer weiter reduziert. Darüber hinaus sind Effizienzsteigerungen dann durch hybride Antriebsstränge in Verbindung mit Elektromotoren möglich (siehe Unterpunkt „alternative Antriebe“).
 - 2.2. Schadstoffreduzierung: Die toxischen Schadstoffe NO, HC, CO, Partikel sind für Fahrzeuge gesetzlich limitiert. Die Grenzwerte werden stetig verschärft und die Prüfzyklen mehr und mehr den realen Fahrbedingungen (Real Driving Emissions RDE) angepasst. Bei jeder Maßnahme zur Effizienzsteigerung ist deshalb darauf zu achten, dass diese sich gleichzeitig auch reduzierend auf den Schadstoffausstoß auswirkt. Neben dem Wirkungsgrad ist deshalb die Schadstoffemission des Verbrennungsmotors das zentrale Thema in der Lehre.
 - 2.3. Alternative Kraftstoffe: Die Ressourcen fossiler Energieträger sind begrenzt. Außerdem verursachen die fossilen Rohstoffe durch ihre Verbrennung eine Anreicherung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Alternative Kraftstoffe werden vor allem aus Pflanzen gewonnen, die durch ihren CO₂-Verbrauch im besten Fall einen CO₂-neutralen Kreislauf ermöglichen. Allerdings treten regenerative Energieträger oft in Konkurrenz zu Nahrungsmitteln, im Sinne der Nachhaltigkeit nicht unberücksichtigt bleiben darf. Alternative Kraftstoffe sind wesentlicher Bestandteil der Lehre im Bereich Antriebsstrang.
 - 2.4. Alternative Antriebe: Parallel zur kontinuierlichen Weiterentwicklung der traditionellen Antriebstechnik gewinnen alternative Konzepte zunehmend an Bedeutung. Fortschritte in der Batterietechnik, in der Entwicklung von Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie sowie elektrischer Antriebskomponenten eröffnen Potentiale für leistungs- und wettbewerbsfähige Fahrzeuge, die substantielle Verbesserungen der Energieeffizienz und der Schadstoffemissionen bis hin zur Freiheit von Abgasen und Treibhaus-Gas - Emissionen. In Vorlesungen und Laborübungen werden sowohl im Bachelorstudium (bereits seit 2003) als auch ab SS 2015 im neu eingerichteten Fz-Masterstudiengang werden Alternative Antriebe vertieft behandelt sowohl für PkW- als auch für NfZ-Anwendungen.
3. Fahrwerk und Regelsysteme
 - 3.1. Fahrerassistenzsysteme: Moderne Fahrerassistenz- und Fahrsicherheitssysteme bilden derzeit schon einen nennenswerten Beitrag zu einer höheren Verkehrssicherheit und zu

ressourcenschonendem Fahren. Beispielhaft für solche teilautomatisierten seien hier die Systeme Abstandstempomat mit Stauassistent und Notbremsassistent genannt. Das heißt, es werden zunehmend verschiedene Fahrsituationen durch intelligente Systeme automatisiert. Des Weiteren werden Fahrzeuge zunehmend mit ihrer Umgebung vernetzt. Diese Car2x-Kommunikation eröffnet zahlreiche Möglichkeiten für Effizienzsteigerungen, z.B. durch intelligente Verkehrsführung, und für die Erhöhung der Verkehrssicherheit.

- 3.2. Elektrifizierung des Fahrzeugs: Seit Jahren schon werden Kraftfahrzeuge zunehmend elektrifiziert. Diese Elektrifizierung von Systemen führt zu mehr Sicherheit und zu einer höheren Effizienz der Fahrzeuge. So lassen sich beispielsweise die ehrgeizigen Ziele der CO₂-Reduzierung und die Vorgaben der Abgasgesetzgebung nur dann erreichen, wenn der Antriebsstrang und Hilfsaggregate durch elektrische Komponenten und elektronische Regelsysteme ergänzt oder sogar ersetzt werden. Für den Antriebsstrang gilt dies für die Motorsteuerung, für die Getriebesteuerung und für die Hybridisierung bis hin zu reinen E-Fahrzeugen. Ein weiteres Beispiel für die Elektrifizierung von Fahrzeugsystemen ist die elektrische Servolenkung, die zum einen zu einer Effizienzsteigerung des Fahrzeugs führt und zum anderen durch automatisches Lenken und sicherheitsrelevante Lenkeingriffe zu einer Erhöhung der Sicherheit beiträgt.
4. Service: Die Studienvertiefung Fahrzeugtechnik-Service (FASE) beschäftigt sich mit allen Technologien, Methoden und Prozessen, die die Mobilität des Fahrzeugs über den gesamten Lebenszyklus nachhaltig sicherstellen. Hierzu wird im Lehrmodul Servicetechnik eine kunden- und servicegerechte Fahrzeugentwicklung vorgestellt, die einen ressourcen- und umweltschonenden Betrieb sowie Wartung, Inspektion, Diagnose, Reparatur und Entsorgung/Recycling des Fahrzeugs ermöglichen. Das Lehrmodul Serviceprozesse fokussiert sowohl auf den gesamten automobilen Wertschöpfungsprozess vom Zulieferer bis zum Endkunden, als auch auf den Serviceprozess im Autohaus: alle Teilaspekte wie beispielsweise die Ersatzteilversorgung oder die Werkstatttechnik werden unter den drei Aspekten der Nachhaltigkeit: Ökologie, Ökonomie und Soziales betrachtet. Besonders hervorzuheben sind folgende Schwerpunkte in Lehre und Forschung:
 - 4.1. Der Laborbereich der Studienvertiefung Fahrzeugtechnik – Service: das Competence Center Automotive Service Technology (CAST) ist als „Kfz-Werkstatt der Zukunft“ auf alle alternativen Antriebskonzepte wie Elektromobilität, Wasserstoff oder Erdgas ausgerichtet und mit innovativen Technologien ausgestattet, wie zum Beispiel der Hebebühne „Aqualift“, die komplett ohne Hydrauliköl arbeitet, sondern nur Wasser nutzt.
 - 4.2. Unter dem Arbeitstitel „Das grüne Autohaus“ beschäftigt sich der Studienschwerpunkt seit 2013 mit Nachhaltigkeit und Effizienz von Autohäusern. Dabei werden sowohl die Architektur der Gebäude als auch die Werkstatt und ihre Serviceeinrichtungen genauer unter die Lupe genommen. So wurde in mehreren Projekten die Energieeffizienz von Kfz-Werkstätten untersucht, und in Zusammenarbeit mit Automobilherstellern die größten „Energieschlucker“ identifiziert. In ihren Arbeiten setzen sich die Studierenden mit diesen Themen auseinander und erarbeiten auch detaillierte Lösungsvorschläge zur Minimierung des Energieverbrauchs.
 - 4.3. Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt ist „Fahrzeugtechnik – Service und Elektromobilität“. In der 2013/2014 durchgeführten Studie „ENTWICKLUNG DER BESCHÄFTIGUNG IM AFTER SALES: Effekte aus der Elektromobilität“ werden die Auswirkungen der Elektrifizierung des Antriebsstranges auf die Werkstattarbeit untersucht und Beschäftigungseffekte im Bereich des After Sales abgeschätzt und bewertet. Dabei werden sowohl die rein quantitativen Effekte hinsichtlich des Beschäftigungsvolumens als auch die qualitativen Effekte hinsichtlich

der veränderten After Sales Aufgaben, Servicetechnologien und Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter im Kraftfahrzeuggewerbe analysiert.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät FZ bietet insgesamt zwei Studiengänge an: den Bachelor-Studiengang Fahrzeugtechnik und den dazugehörigen, konsekutiven Master-Studiengang Fahrzeugtechnik. Außerdem ist die Fakultät an den Master-Studiengängen „Automotive Systems“ und „Design and Development for Automotive and Mechanical Engineering“ der Fakultät „Graduate School“ beteiligt.

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang Fahrzeugtechnik (FZB)

Fahrzeuge werden benötigt, um das individuelle und gesellschaftliche Bedürfnis nach Mobilität und Gütertransport zu befriedigen. Da die optimale Lösung dieser Grundaufgabe stark von sich ändernden technologischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sicherheitstechnischen Randbedingungen abhängig ist, wird es immer einen großen Bedarf an Fahrzeugingenieurinnen und -ingenieuren in den vielfältigsten Tätigkeitsfeldern und mit unterschiedlichem Schwerpunktwissen geben. Die Fakultät Fahrzeugtechnik bildet in enger Zusammenarbeit mit der Industrie kompetente, teamorientierte Ingenieure aus. Sehr förderlich erweist sich hierbei die Nähe zu führenden Firmen der Fahrzeugindustrie wie z. B. Audi, Daimler, Bosch und Porsche. Neben der Vermittlung ausgeprägter fachlicher Kenntnisse wird gezielt die Berufsfähigkeit aufgebaut, wobei Methoden- und Sozialkompetenz als unentbehrliche Voraussetzungen für die erfolgreiche Ingenieurstätigkeit eine wichtige Rolle spielen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
413 Grundlagen Antriebe – Vorlesungen/ Labore	Kenntnisse über den Prozess des Otto- und des Dieselmotors und Fähigkeit zur Optimierung wichtiger Parameter im Steuergerät mit Hinblick auf Effizienzsteigerung und Emissionsreduktion.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Antrieb“	-	-	-
Studienschwerpunkt „Fahrwerk und Regelsysteme“	-	-	-
Studienschwerpunkt „Karosserie“, 432 Karosserieentwicklung 1 – Vorlesungen/ Labor	Verständnis für die Zusammenhänge in der Karosserieentwicklung unter Berücksichtigung der Produktkomplexität, der Vielschichtigkeit des Entwicklungsprozesses Karosserie, der Zuliefererhierarchie und der Globalisierung, der Recyclingfähigkeit.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Service“	-	-	-
5. Semester			
502 Begleitveranstaltung praktisches Studiensemester „Managementmethoden“ – Vorlesung mit Praxisbeispielen und Übungen	Wesentliche gesetzliche Rahmenbedingungen bei der Ingenieursarbeit (u.a. Produkthaftung und Gesetze der EU). Führungsmethoden und Randbedingungen für den Ingenieur.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			

612 Bauteilsicherheit – Vorlesungen/ Übungen	Moderne Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffkonzepte mit Herstellungs-, Verarbeitungs- und Fügtechnologien sowie Recyclingkonzepten	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Antrieb“, 613 Vertiefung Antriebe – Vorlesungen/ Labore	Vertiefte Kenntnisse über den Prozess des Otto- und des Dieselmotors und Fähigkeit zur Optimierung wichtiger Parameter im Steuergerät mit Hinblick auf Effizienzsteigerung und Emissionsreduktion.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Antrieb“, 614 Alternative Antriebe – Vorlesungen/ Labor	Zukünftige Antriebstechnologien (Hybridtechnik, E- Maschinen, Brennstoffzelle). Alternative Fahrzeugkonzepte.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Fahrwerk und Regelsysteme“	-	-	-
Studienschwerpunkt „Karosserie“	-	-	-
Studienschwerpunkt „Service“	-	-	-
7. Semester			
701 Soziale Kompetenz – Seminaristische Gruppen- und Projektarbeiten/ Teilnahme Industrie-Kolloquium	Entwicklung und Steigerung von sozialer Kompetenz und Aktivität. Gezielte Entwicklung von nicht fachspezifischen Kompetenzen (Interkulturelle Kompetenz; Sozialkompetenz; Ethik in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft).	2	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Master-Studiengang Fahrzeugtechnik (FZM)

Die Komplexität der Technik im Automobilbau ist in den letzten Jahren drastisch angestiegen, um den anspruchsvollen Herausforderungen der Zukunft gerecht zu werden. Ingenieure, die solche hochkomplexen Produkte entwickeln, müssen ein sehr ausgeprägtes und tiefes Systemverständnis besitzen. Dafür vermittelt der auf dem Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik direkt aufbauende Masterstudiengang die notwendige Kernkompetenz. Außerdem wird dem Zukunftsthema „nachhaltige Mobilität“ große Aufmerksamkeit geschenkt.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
3101 Management und Soziale Kompetenz – Vorlesungen mit Gruppenarbeit	Verständnis der Herausforderungen der globalen Automobilwirtschaft und deren Lösungsstrategien. Fähigkeit globale Managementstrategien für ausgewählte Problemstellungen entwickeln.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
3105 Nachhaltige Mobilität – Vorlesungen/ Labor/ Seminar	Zielsetzungen und Anforderungen an nachhaltige Energie- und Mobilitätssysteme verstehen, bewerten und vertiefen können. Neue Mobilitätskonzepte verstehen und vertiefen lernen. Kennen und Anwenden von Verfahren zur Untersuchung und Bewertung ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Entwicklungen; Nachhaltigkeit: Definition und Zielsetzungen. Lifecycle Analysen, Well-to-Wheel-Energie- und	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Greenhouse-Gas Bilanzen, Materialflüsse und Ressourcenbilanzen, Nutzwert- und Machbarkeitsanalyse (Cost-of-Ownership). Sicherheits (Hazard) Analysen. Neue Mobilitätskonzepte: Kombinierte Nutzungssysteme von Verkehrsträgern, Car-Sharing, Mobilitätsleasing (statt Fahrzeugleasing), Mitfahrplattformen, Smart-Grid Haus/Fahrzeug Energiesysteme usw.		
3107 Design for Manufacturing – Vorlesungen/ Übungen	Die Montage von Gesamtfahrzeugen verstehen, vorliegende Prozesse und Abläufe beurteilen und effektiv beeinflussen. Die Studierenden verstehen die Entwicklung von Fahrzeugen in der globalisierten und hochgradig arbeitsteiligen Welt. Die Prozesse können unter den Gesichtspunkten von Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit nutzbringend beeinflusst oder gestaltet werden.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Antrieb“, 3111 Antriebsstrang – Vorlesungen, Labor	Gemischbildung und Verbrennung bei Otto- und Dieselmotoren fundiert im Detail verstehen. Zukunftstechnologien für den Verbrennungsmotor kennenlernen und verstehen. Verschiedene Magerbrennverfahren beim Ottomotor gegenüberstellen. Verschieden Topologien für E-Antriebe in Hybrid- und E-Fahrzeugen entwickeln, simulieren, bewerten. Alternative Antriebskonzepte insbesondere auch für Nutzfahrzeuge simulieren und bewerten.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Fahrwerk und Regelsysteme“, 3112 Fahrzeugsysteme – Vorlesungen	Wirkungsweise, Grenzen und Einsatzgebiete von verschiedenen Sensor- und Aktorprinzipien. Möglichkeiten und Grenzen von Fahrerassistenzsystemen analysieren und bewerten und neue Systeme konzipieren.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Karosserie“, 3113 „Fahrzeug- und Karosseriekonzeption“ – Vorlesungen mit Übungen	Die wesentlichen Anforderungen, Instrumente und Methoden zur Festlegung einer Leichtbaustrategie benennen und beschreiben, sowie gegenüberstellen und anhand eines Beispiels erläutern. Gesamtsysteme hinsichtlich des Leichtbaupotentials analysieren und bewerten, mögliche Optimierungen des Konstruktionsausschöpfungsgrades identifizieren. Lösungen zur Steigerung des Leichtbaugrades unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten auswählen.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Service“	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Im Sinne des Hochschul-Strategie- und Entwicklungsplans sind „Fragen der Zukunft im Zusammenspiel aller Disziplinen zu suchen“. Diesem Rechnung tragend hat die Fakultät Fahrzeugtechnik gemeinsam mit anderen Fakultäten bereits ab 2002 Lehr- und Forschungsaufgaben fakultätsübergreifend auf dem Gebiet nachhaltiger Energie- und Mobilitätskonzepte aufgebaut. Diese haben sich bis heute weiterentwickelt zum Institut INEM (Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität). Das INEM umfasst heute sechs Fakultäten mit drei Laboren und 13 Wissenschaftlichen Mitarbeitern. 12 Professoren engagieren sich heute im INEM mit der Ausrichtung auf „Interdisziplinarität“ in Forschung und Lehre auf dem INEM- Themenfeld. Dieses umfasst schwerpunktmäßig elektrochemische, chemische und physikalische Grundlagen, Erzeugung, Speicherung und Nutzung regenerativer Energien, elektrochemische Wandler (Brennstoffzellen, Batterien, Elektrolyseure), Energiemanagement und Systemtechnik für Elektromobilität und „Smart Home“- Konzepte.

Umsetzung in der Forschung

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt die Fakultät FZ wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiber und sichert den Transfer in die Praxis. Ein Ziel der Gründung des INEM war, Forschungsfähigkeiten an der Hochschule zu bündeln und Synergien fakultätsübergreifend zu entwickeln und zu nutzen. In der folgenden Tabelle sind die aktuell laufenden geförderten Forschungsprojekte des INEM mit Bezug zu den Arbeiten der Fakultät Fahrzeugtechnik zusammengestellt.

Projekt	Förderprogramm/Partner	Inhalt
Aufbau eines alkalischen Elektrolyseurs mit einer Polymer-Elektrolytmembrane (Doktorarbeit)	Brennstoffzellen- und Batterie-Allianz Baden-Württemberg	Grundlagenarbeit auf Basis von alkalischen Membranen mit Feststoffelektrolyt.
Phaedrus = High Pressure Hydrogen All Electrochemical Decentralized Refueling Station	Europäische Union, European Commission FP 7 Program Partner u.a Daimler, Shell H2Logic, ITM, Hyen	Entwicklung und Bewertung eines neuen Konzeptes einer on-site 700 bar Wasserstofftankstelle mit elektrochemischen Kompressor, Elektrolyseur der nächsten Generation und integrierter kompakter Betankungseinheit
IQ-Batt = Identifikation v. Qualitäts-, Funktions- und Sicherheitsmerkmalen von Batteriesystemen im Fahrbetrieb	EU - EFRE/ BW- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst	Entwicklung und experimentelle Analyse von elektrochemischen Modellen für Li- Ionen Batterien in Labor- und Fahrversuchen .
Modellierung u. Implementierung eines PEM-Brennstoffzellen-emulators	Promotion Partner ETAS GmbH	Entwicklung eines Brennstoffzellen-Emulators für Steuergeräteentwicklungen in HILs
„MORPHEUS“ - MObile Rack to determine the Purpose, the Health and the Enhanced Use of battery Storage systems	ZIM-Projekt gemeinsam mit CTC	Entwicklung eines Prüfstands zur Konditionierung von Batterien als Basis für weiterführende Arbeiten zur Analyse von Batteriesystemen

IMPACT - Improved Lifetime of Automotive Application Fuel Cells with Ultra-Low Pt-Loading ,	EU- Projekt unter anderem in Zusammenarbeit mit den DLR Stuttgart	Analyse von Ionomer und Ionermembranen, Gasdiffusionsschichten, Elektroden, Membran-Elektrodeneinheiten vor und nach dem Betrieb
Modellierung und neue Beobachterkonzepte für die Online-Temperaturüberwachung von Leistungsmodulen für Elektro- und Hybridfahrzeuganwendungen (Doktorarbeit)	BW- MFKF, Daimler, Bosch Promotionskolleg	Entwicklung verlässlicher Ermittlungen und Prognosen der Temperaturverläufe in den Halbleiterbauteilen in Fahrzeugen.
Konzepte effizienter hybrider Triebstränge (Doktorarbeit)	BW-MFKF, Daimler, Bosch Promotionskolleg	Forschungsarbeiten zur Auslegung zukünftiger Hybridantriebe in Bezug auf Energiewandler, -speicher und Energiemanagement.
STABLE (STorage System for Any Lithium-Ion-Battery with Long endurance and Enhanced performance)	Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)	Entwicklung von Batteriemagementsystemen für Kombinationen von Leistungs- und Energiebatterien

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Die Fakultät FZ ist Gründungsmitglied des interdisziplinären Forschungsinstituts INEM. Im INEM werden im weitesten Sinne Querschnittsaufgaben im Bereich nachhaltiger Mobilitäts- und Energiesysteme bearbeitet. Ziel ist, das vorhandene Know-how aller Fakultäten zu bündeln und zu vertiefen, um so ein Kompetenzzentrum des Landes auf diesem Gebiet zu bilden. Die wichtigsten Themenfelder für die Arbeit des INEM sind nachhaltige Energiequellen, Energieträger, Energiewandler und Speichermedien. Gemeinsam mit den Fakultäten entstehen darauf aufbauend Systemlösungen für Mobilitäts-, Versorgungs- und Produktionstechniken, die nicht allein in Form der Ausbildung der Studenten sondern auch direkt über Technologietransferprogramme der Industrie zur Verfügung gestellt werden. Der Ansatz des INEM steht im Einklang mit der strategischen Erkenntnis, dass die zukünftige Energieversorgung und Mobilität nur dann leistungsfähig, effizient und wirtschaftlich dargestellt werden kann, wenn sie auf branchenübergreifenden Systemlösungen aufbaut.

Allgemeiner Ausblick

Die Fakultät FZ ist bestrebt auf die Wandlungen in der Automobilindustrie auch in ihrem Ausbildungsprofil Antworten zu geben. Aktuell laufen Bestrebungen, Inhalte die die Industrie verstärkt benötigen wird in einem neuen Studiengang kooperativ mit der Fakultät IT aufzusetzen.

Die von der Fakultät eingeworbenen Stiftungsprofessuren lenken sowohl die Lehre als auch Forschungsfelder in die Richtung nachhaltiger Entwicklungen.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Brunner	Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr.-Ing. Hugo Gabele	Beiratsmitglied FZ Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Haag	Stellvertretender Dekan, Prodekan
Prof. Dipl.-Ing. Werner Klement	Studiendekan
Prof. Dipl.-Ing. Christof Wolfmaier	Dekan

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Kai André Böhm	E-Mobility, Hybrid und E-Fahrzeuge, Batteriemanagementsysteme
Prof. Dr.-Ing. Hugo Gabele	Laborleitung Projektwerkstatt E-Mobilität, Brennstoffzellen Labor
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Haag	E-Fahrzeuge, elektrische Antriebstechnik
Prof. Dr.-Ing. Peter Häfele	Moderne Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffkonzepte mit Herstellungs-, Verarbeitungs- und Fügtechnologien sowie Recyclingkonzepten
Prof. Dipl.-Ing. Werner Klement	Alternative Antriebe (Hybrid), Getriebetechnik
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Panik	Brennstoffzelle, alternative Fahrzeugkonzepte
Prof. Dr.-Ing. Gregor Rottenkolber	Verbrennungsmotoren insbesondere Magermotoren
Prof. Dr. sc. techn. habil. Oliver Zirn	Elektrische Antriebstechnik, Nutzfahrzeugelektrifizierung

Nachhaltigkeitsverständnis Fakultät Gebäude-Energie-Umwelt (GU)



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Im Jahr 2013 hat sich die Fakultät Versorgungstechnik und Umwelttechnik (VU) unter Zustimmung des Senats der Hochschule Esslingen und des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg in Fakultät Gebäude – Energie – Umwelt (GU) umbenannt und ihre Studiengänge neu strukturiert. Mit der Neustrukturierung sollen zum einen die Arbeitsschwerpunkte der Fakultät beschrieben werden und zum anderen verdeutlicht werden, dass die Gebäudetechnik, die Energietechnik und die Umwelttechnik eng miteinander verwoben sind. Eine isolierte Betrachtungsweise bei der Lösung der vielfältigen Aufgaben insbesondere unter den Aspekten der Nachhaltigkeit ist in vielen Fällen nicht ausreichend. Die Entwicklung und Verbesserung im Sinne der Nachhaltigkeit erfordert zunehmend das Denken in Systemen, welche die Interaktion vieler verschiedener Komponenten mit einschließt, wobei insgesamt der Faktor „Kosten“, also die finanzielle Realisierbarkeit der Lösungen, zentral ist für deren Umsetzbarkeit. Die Fakultät trägt mit ihrer Neuausrichtung letztendlich den veränderten Aufgaben und Herausforderungen von Wirtschaft, Industrie und Gesellschaft Rechnung.

Gebäudetechnik: Heizung, Lüftung, Klima für ein behagliches und gesundes Arbeits- und Wohnumfeld

Energiesparen und Umweltschutz im Wohn- und Arbeitsumfeld: Dies sind wichtige Arbeitsschwerpunkte bei der Weiterentwicklung der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik. Kessel und Brenner mit höheren Wirkungsgraden, neue, sparsamere Energietechniken wie Blockheizkraftwerke und Wärmepumpen, Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energien, verbesserte Techniken zur Kälteerzeugung und Kühlung, optimierte hydraulische Netze in der Heizungstechnik, sparsamere Lüftungs- und Klimaanlage, intelligente Lösungen für die Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung, integrierte gebäudetechnische Lösungen: Das alles ist Sache der Fachleute der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik. In vielen Fällen kann jedoch der Energieverbrauch weniger durch die Steigerung der Effizienz einzelner Komponenten der Gebäudetechnik entscheidend gesenkt werden. Vielmehr ist hierfür die intelligente Kombination geeigneter Komponenten als System und deren Regelung für die Einsparung von Energie und die Funktionalität der Gebäudetechnik ausschlaggebend. Und zusammen mit Bauingenieuren und Architekten kümmern sich Versorgungsingenieure und Versorgungsingenieurinnen um eine Verringerung des Wärmebedarfs durch energiesparendes Bauen. Nachhaltiges Bauen heißt vor diesem Hintergrund, die neuen technologischen Lösungen auch über ihren Lebenszyklus zu bewerten, insbesondere hinsichtlich einer umwelt- und sozialverträglichen Materialgewinnung bis hin zu einer guten Rückbau-, Trenn- und Recyclingfähigkeit. Auch gilt es unter dem Aspekt der sozialen Nachhaltigkeit Gebäude derart zu

konzipieren, dass sie von einer Vielzahl unterschiedlicher Nutzergruppen und deren spezifischen Erfordernissen (Barrierefreiheit) genutzt werden können. Entscheidend ist zudem, dass die Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude sich als Bewohner wohl fühlen bzw. im Arbeitsumfeld ihre volle Leistungsfähigkeit entwickeln können.

Nachhaltiges Bauen ist auch mehr als nur die isolierte Betrachtung einzelner Gebäude: Vielmehr geht es zudem um eine systemische Entwicklung ganzer Stadtquartiere in Form der gekonnten Mischung von unterschiedlichen Nutzungsformen in einem Quartier. Somit kann unter energetischen, sozialen und funktionalen Aspekten eine Entwicklung entstehen, die der Wirkungen und Effekte auf das Stadtklima, den lokalen Wasserkreislauf und die lokale Artenvielfalt Rechnung trägt. Auch die Integration zukünftiger Mobilitätsformen in die Quartiere ist vorzusehen.

Energietechnik: Eine Nachhaltige Energieversorgung als Grundlage unserer Industriegesellschaft

Die Versorgung mit den leitungsgebundenen Energien Strom, Gas und Fernwärme beruht auf einem komplexen Gefüge von Techniken, die der Energiegewinnung, der Energieumwandlung, der Energierückgewinnung, dem Energietransport, der Energieverteilung und der Energieanwendung dienen. Auch hier stellen sich nachhaltigkeitsrelevante Aufgaben: Neue Kraftwerke mit erhöhten Wirkungsgraden, verbesserte Umweltschutztechniken bei der Stromerzeugung, die Nutzung von erneuerbaren Energien und von Abfallenergien zur Strom- und Wärmeerzeugung, die Planung und Umsetzung von integrierten zentralen und dezentralen Energieversorgungskonzepten, die Effizienzsteigerung durch den Umbau der Energiewirtschaft in der Zusammenführung des Strom- und Wärmemarktes.

Umwelttechnik, Wasser und Abwasser: Mit der Kehrseite des Wohlstandes fertig werden

Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Wasser zu gewinnen, aufzubereiten, zu transportieren und zu verteilen ist die Aufgabe von Wasserversorgungsunternehmen. In Deutschland muss Trinkwasser Menschen in einwandfreiem Zustand zur Verfügung stehen. Dies und z.B. die sparsame Nutzung von Trinkwasser ist Aufgabe der Sanitärtechnik. Aus Aspekten der Nachhaltigkeit gewinnt in jüngster Zeit die Regen- und Grauwasser Verwendung zunehmend an Bedeutung. Und schließlich geht es auch darum, stark verschmutzte, nicht mehr verwendbare Abwasser bzw. industrielle Betriebswasser geeignet zu behandeln und aufzubereiten.

Müll - das ist die Kehrseite unseres Wohlstandes. In Industrie und Gewerbe, in den öffentlichen Einrichtungen und Haushalten schaffen wir uns nicht nur hochwertige Industrieprodukte, Dienstleistungen und ein behagliches Wohnumfeld, sondern es entstehen auch Abfälle. Das muss naturgesetzlich so sein: Überall dort, wo Ordnungsstrukturen aufgebaut und erhalten werden, entsteht zusätzlich auch Unordnung (Entropie). Die Ingenieurinnen und Ingenieure haben es in der Hand, den Umfang der entstehenden Unordnung zu begrenzen: durch umweltgerechte Produkte, Abfallverminderung, Wiederverwertung sowie umweltverträgliche Deponierungs- und Umwandlungsverfahren für Müll. Hier setzen zahlreiche Verfahren der Umwelttechnik an - von der Analyse- und Messtechnik über hochwertige entsorgungstechnische Lösungen bis hin zu umweltfreundlichen produktionstechnischen Prozessen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Fakultät GU bestrebt ist, soziale, ökologische und ökonomische Aspekte gleichermaßen zu betrachten, weshalb das Nachhaltigkeitsverständnis von GU am besten mit „sozio-kulturell – ökologisch – ökonomisch“ umschrieben ist.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät GU bietet zwei Studiengänge an: Den Bachelor-Studiengang „Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik“ und den Master-Studiengang „Energiesysteme und Energiemanagement“

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang „Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik“ (GUB)

Die Gebäudetechnik, die Energietechnik und die Umwelttechnik haben in den letzten Jahrzehnten erheblich an Bedeutung gewonnen, denn Wirtschaft und Industrie, Haushalte und öffentliche Einrichtungen brauchen eine sichere, effiziente und umweltverträgliche Energieversorgung.

Der Bachelor-Studiengang „Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik“ dauert 7 Semester und ist in drei Schwerpunkte gegliedert: „Umwelt, Wasser, Abwasser“, „Energietechnik und erneuerbare Energien“ und „Gebäudetechnik“. Gebäudetechnik, Energietechnik und Umwelttechnik bilden somit die Vertiefungsrichtungen, die ab dem 4. Semester gewählt werden können. Die Studierenden können zusätzlich zu ihrer Vertiefungsrichtung Wahlpflichtfächer aus den anderen beiden Richtungen belegen.

Mit dem erfolgreichen Studienabschluss erhalten die Studierenden den berufsbehebenden Grad des „Bachelor of Engineering (B. Eng.) der Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik“. Zudem besteht im Rahmen einer Kooperation mit der Togji-Universität in China die Möglichkeit eines Doppelabschlusses mit dem chinesischen und den deutschen Bachelor of Engineering (B. Eng.) der "Versorgungstechnik und Umwelttechnik".

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
1210 Schall- und Brandschutz – Vorlesung/ Übung	Herstellung von Behaglichkeit durch Schallschutzmaßnahmen Lebenszyklusbetrachtung der verbauten Materialien	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1214 Grundlagen der Umwelttechnik – Vorlesung/ Übung	Gesetzliche Ausgangslage nationales/ internationales Recht Grundlagen der thermischen Müllverwertung und der Rauchgasreinigung	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
1215 Feuerungs- und Gastechnik – Vorlesungen	Grundlagen von Verbrennungsprozesse: Effizienz, Verluste, Wirkungsgrade, Emissionen. Emissionen und Immissionen: Ausstoß von Luftschadstoffen und klimawirksamen Gasen; Bundes-Immissionsschutzgesetz sowie zugeordnete Verordnungen und Verwaltungsvorschriften; Quantitative Kennzeichnung von Emissionen und Immissionen; Massenbilanzen	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Gebäudetechnik“ – 1227 Heizungstechnik 1 – Vorlesung/Übung/Labor	Planung Wärmeversorgung Gebäude; Zusammenhänge/ Auswirkungen bei der Ausführung/ Betriebsverhalten von heizungstechnischen Komponenten im Hinblick auf eine nachhaltige und energiesparende Betriebsweise	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt	Wärmerückgewinnung	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen

„Gebäudetechnik“ – 1228 Klimatechnik 1 – Vorlesung/ Übung/ Labor	Wirkungsgrade von Ventilatoren		<input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Gebäudetechnik“ – 1229 Sanitärtechnik – Vorlesung/ Übung	Trinkwasserverordnung; Trinkwasserschutz	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Energietechnik“ – 1220 Regenerative Energien – Vorlesung/ Übung/ Labor	Überblick über Potenziale/ Verfügbarkeit/ Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien insbesondere Nutzung thermischer Solarenergie (aktiv/passiv), Photovoltaik, Windenergie, Wasserkraft, oberflächennahe Geothermie, Tiefen- Geothermie, Biomassen in fester, flüssiger und gasförmiger Form sowie Speichermöglichkeiten regenerativer Energien. Integration von regenerativen Energien in Energieversorgungskonzepte/ Kombination mit konventionellen Systemen.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Umwelttechnik“ – 1234 Entsorgungstechnik – Vorlesungen/ Übungen	Vorlesung Abwassertechnik: Entwässerung, Regenwasserbehandlung und - versickerung; Gewässergüte und Wasserecht; Abwassermengen /Abwasserbeschaffenheit/Abwasserrei- nigung/Klärschlamm Vorlesung Abfalltechnik: Abfallrecht/ Abfallarten, -mengen u. Zusammensetzung/ Sammlung u. Transport/ Recycling/Biologische Abfallbehandlung/ Deponierung; Technikfolgen und Altlasten: Definition des Begriffs "Altlasten"/ Rechtliche Aspekte/Erfassung/ Erkundung/ Arbeitsschutz/ Bewertung/ Sanierung.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Umwelttechnik“ – 1235 Grundlagen der Gebäudetechnik – Vorlesung/ Übung	Planung/Gestaltung sanitärtechnischer Anlagen unter den Gesichtspunkten von Hygiene, Komfort und Sicherheit. Erfassung von Luftschadstoffen, Heizlastberechnung; Pumpendimensionierung	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Umwelttechnik“ – 1236 „Ökologie und Luftreinhaltung“ – Vorlesung/ Übung	Sensibilisierung für ökologische Fragestellungen und Verständnis der Funktionsweise von Ökosystemen sowie das Erkennen von Querverbindungen zwischen natürlichen Lebensräumen, gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Handeln	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
1240 Ingenieurkompetenz – Vorlesung/ Übung	Vermittlung von Kenntnissen zur Einführung und Betrieb von Umweltmanagementsystemen	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt	Regelungsstrategien und	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen

„Gebäudetechnik“ – 1231 Effizienter Anlagenbetrieb – Vorlesungen/ Übung	Energieeffizienz. Senkung der Kosten des Gebäudebetriebs durch Einsatz von Steuerungs- und Regelungstechnik, Betriebsoptimierung, Energiemanagement und Kostentransparenz, dezentrale Automation und Vernetzung		<input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Gebäudetechnik“ – 1233 Heizungs- und Klimatechnik 2 – Vorlesung/ Übung	Regenerative oder alternative Erzeuger (z.B. Geothermie, Blockheizkraftwerke); sicherheitstechnische Ausstattung; Systemüberblick und Systemoptimierung	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Energietechnik“ – 1223 Energie- und Wärmewirtschaft – Vorlesung	Fragen der weltweiten Energieversorgung: Verbrauchsentwicklung, wirtschaftlich sowie technisch Gewinnung von fossilen Energieträgern/ Kernenergie, erneuerbare Energien; Energieversorgung in Europa: Liberalisierung der Energiemärkte und Sicherstellung Versorgungssicherheit	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Energietechnik“ – 1224 Energietechnik – Vorlesung	Grundzusammenhänge der Kraftwerks- und Anlagentechnik sowie der dezentralen Energietechnik; Klein- Blockheizkraftwerke (BHKW) für die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme (BHKW mit Ottomotor, Dieselmotor, Stirling-Motor, Dampfmotor u. ä.; Brennstoffzellentechnik.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Energietechnik“ – 1225 Gas- und Wärmeversorgung – Vorlesung	Fern- und Nahwärmeversorgungsnetze; Grundlagen der Gaspreisbildung sowie des Vertragswesens in der Gasversorgung	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Studienschwerpunkt „Umwelttechnik“ – 1239 Gefahrstoffe und Sicherheitstechnik – Vorlesung	Schutzmaßnahmen gegen Einwirkungen von Gefahrenstoffen auf Mensch und Umwelt Arbeitsschutz	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
-	-	-	-

Master-Studiengang „Energiesysteme und Energiemanagement“ (ESM)

Der Master-Studiengang „Energiesysteme und Energiemanagement“ ist ein konsekutives Vollzeitstudium, das auf 3 Semester angelegt ist und sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester aufgenommen werden kann. Das Studium ist gedacht für Personen, die bereits über einen akademischen Abschluss der Ingenieurwissenschaften mit Schwerpunkten in der Versorgungstechnik verfügen. Die Studieninhalte orientieren sich an den grundlegenden aktuellen Entwicklungen. Denn der Bedarf an höher qualifizierten Ingenieuren auf den Feldern des Energie- und Gebäudemanagements nimmt weiter zu: Steigende Energiepreise verstärken die Notwendigkeit, unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte besonders sparsame Energiesysteme zu planen, zu bauen und zu betreiben – im Energiesektor genauso wie bei der Energieanwendung in Industrie und Gewerbe sowie im Haushaltbereich. Eine zunehmende Bedeutung kommt dabei dem Managen von Energien und hier insbesondere dem Zusammenspiel von Erzeugern und Verbrauchern sowie der Einbindung von Speichertechnologien zu.

Mit dem erfolgreichen Studienabschluss erhalten die Studierenden den Grad des Master of Engineering (M. Eng.) der „Energiesysteme und Energiemanagement“.

Master-Studiengang „Umweltschutz“ (UWM) [in Kooperation mit der Hochschule für Technik Stuttgart, der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen und der Hochschule Reutlingen]

Der Master-Studiengang Umweltschutz führt in vier Semestern zum Master of Engineering (M.Eng.). Vier Hochschulen – Stuttgart, Esslingen, Nürtingen und Reutlingen – bilden seit 1989 gemeinsam für eine Tätigkeit im kommunalen, technischen oder biologisch-ökologischen Umweltschutz aus und bringen ihre jeweiligen Umweltschutz-Kernkompetenzen in das Studium ein. Der Master-Abschluss eröffnet den Zugang zum höheren Dienst und ermöglicht eine erfolgreiche und zukunftsorientierte Berufstätigkeit.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
1601 Projektmanagement und Unternehmensführung – Vorlesung/ Übung	Vorlesung Projektmanagement und Übung: Verantwortungsvolles Handeln unter ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten; Sozialkompetenzen	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1602 Modellierung und Simulation – Vorlesung/ Übung	Gebäude- und Anlagensimulation zur Optimierung des Energieverbrauchs	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
1605 Netze – Vorlesungen/ Übungen	Vorlesung „Energiewirtschaft, Energiehandel, Energierecht“ und Übung: Strukturen der gegenwärtigen Energieversorgung; liberalisierte Märkte für Strom, Gas, Wasser; gesetzliche und politische Rahmenbedingungen (EU-Richtlinien, EEG, Energiekonzept, EnWG, ARerV, Netzzugangs- und Netzentgeltverordnung); Mechanismus der Anreizregulierung (CO ₂ – Zertifikate, Clean Development Mechanism, Minutenreserve); Smart Markets; Kaufmännische und regulatorische Aspekte; Wirtschaftliche Rahmenbedingungen. Vorlesung „Netzbetrieb und Netzmanagement“: Netzanbindung und Steuerung dezentraler und regenerativer Erzeuger (Beispiele BHKW/PV am Niederspannungsnetz); Netztechnik Strom und Gas (strategische und operative Netzplanung, notwendige Betriebsmittel, Netzführung, Wartung/Instandhaltung); technische Anschlussbedingungen (TAB), Normen des VDE; Simulation von Netzen komplexen Erzeuger-/Verbraucherstrukturen; Netzsicherheit, Schutz von Netzen; Netzausbau, Energiefernübertragung (HGÜ), Smart Grids; Energiemanagement,	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Speicherbewirtschaftung, „Energiedrehscheibe Gebäude“, Smart Energy; Vernetzung und Kommunikation von Erzeugern, Speichern, Verbrauchern: Virtuelles Kraftwerk, Smart Home, Smart Metering; Rehabilitation von Netzen		
1606 Prozessmanagement und Automation – Vorlesungen/Übungen/ Labor	Vorlesung „Prozessmanagement, Computer-Aided-Facility-Management-Systeme, Umweltmanagement“ und Übung: Kenntnis der Zusammenhänge des Facility Managements im Lebenszyklus von Gebäuden Betreiberverantwortung und Produkthaftung Kenntnisse über Umweltmanagementsysteme und deren Einführung	14	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-		

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Die isolierte Betrachtung von Themen ist unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit nicht ausreichend. Mit der Beteiligung am interdisziplinären Kernlehrkonzept der Hochschule „Grundlagen der Nachhaltigkeit“ ist die Fakultät GU bestrebt, derartige Aspekte in die Lehre zu integrieren und den Studierenden einen Blick über den Tellerrand zu ermöglichen. Zentral ist dabei neben dem Aufbau von Fach- und Methodenkompetenz der Aufbau von Sozialkompetenz [...]. In der Vortragsreihe „GU-Kolloquium“ berichten Referentinnen und Referenten aus der Industrie bzw. anderer Hochschulen und Universitäten über Themen wie z.B. die Energiewende, Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung oder Einsparmöglichkeiten durch alternative Gebäudekonzepte.

Umsetzung in der Forschung

Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt die Fakultät GU wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiber und sichert den Transfer in die Praxis. Die Fakultät beteiligt sich aktiv am Institut für Nachhaltige Energiesysteme und Mobilität (INEM).

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Projekt	Beschreibung
Brennstoffzellen – Hybridsystem	Parallel zum Brennstoffzellenhybrid im Fahrzeug stellt dies die ideale Ergänzung zu einem zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien dar, indem es einen Effizienzsprung in der Zusammenführung des Strom- und Wärmemarktes bei gleichzeitiger Erhöhung der Flexibilisierung der Versorgungssicherheit ermöglicht. Das System besitzt auch das Potenzial, als eine gemeinsame Energiezentrale für Fahrzeug und Gebäude.
INES (Intelligente Netzeinbindung von Stromkunden)	Für den Umbau der Energiewirtschaft hin zu dezentralen Strukturen wird es zunehmend wichtiger, thermische und elektrische Erzeuger, Speicher und Verbraucher so aufeinander abzustimmen, dass die Energiebilanz innerhalb des Bilanzkreises bereits möglichst ausgeglichen wird. Verbraucher werden damit zunehmend aktive Teilnehmer am Energiemarkt.
Wasserstoffeinspeisung ins Erdgasnetz	Nutzung der Speicherkapazität des Erdgasnetzes mittels Elektrolyse von Wasser bei Stromüberschüssen
Gebäudeoptimierung	Sparkasse Göppingen: Monitoring und Betriebsoptimierung von Büroräumen (gefördert durch das BMWi)

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Die isolierte Betrachtung von Themen ist unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit nicht ausreichend. Mit der Beteiligung am interdisziplinären Kernlehrkonzept der Hochschule „Grundlagen der Nachhaltigkeit“ ist die Fakultät GU bestrebt, derartige Aspekte in die Lehre zu integrieren und den Studierenden einen Blick über den Tellerrand zu ermöglichen. Zentral ist dabei neben dem Aufbau von Fach- und Methodenkompetenz der Aufbau von Sozialkompetenz. In der Vortragsreihe „GU-Kolloquium“ berichten Referentinnen und Referenten aus der Industrie bzw. anderer Hochschulen und Universitäten über Themen wie z.B. die Energiewende, Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung oder Einsparmöglichkeiten durch alternative Gebäudekonzepte.

Umsetzung in der Forschung

Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt die Fakultät GU wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiber und sichert den Transfer in die Praxis. Die Fakultät beteiligt sich aktiv am Institut für Nachhaltige Energiesysteme und Mobilität (INEM).

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Projekt	Beschreibung
Brennstoffzellen – Hybridsystem	Parallel zum Brennstoffzellenhybrid im Fahrzeug stellt dies die ideale Ergänzung zu einem zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien dar, indem es einen Effizienzsprung in der Zusammenführung des Strom- und Wärmemarktes bei gleichzeitiger Erhöhung der Flexibilisierung der Versorgungssicherheit ermöglicht. Das System besitzt auch das Potenzial, als eine gemeinsame Energiezentrale für Fahrzeug und Gebäude.
INES (Intelligente Netzeinbindung von Stromkunden)	Für den Umbau der Energiewirtschaft hin zu dezentralen Strukturen wird es zunehmend wichtiger, thermische und elektrische Erzeuger, Speicher und Verbraucher so aufeinander abzustimmen, dass die Energiebilanz innerhalb des Bilanzkreises bereits möglichst ausgeglichen wird. Verbraucher werden damit zunehmend aktive Teilnehmer am Energiemarkt.
Infrastrukturkonzepte für die neue Weststadt Esslingen	Studien zum Aufbau von E-Mobilitäts-Infrastruktur im Neubaugebiet Weststadt, Infrastruktur Wasserstoffnutzung für Busse, Einbindung in das Gesamtenergiekonzept
Gebäudeoptimierung	Sparkasse Göppingen: Monitoring und Betriebsoptimierung von Büroräumen (gefördert durch das BMWI)
Windenergie	Studien zur Windhöflichkeit von potentiellen Standorten für Windkraftanlagen mittels numerischer Strömungssimulation

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Mit der Beteiligung am interdisziplinären Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) liegen die Forschungsschwerpunkte v.a. im Bereich regenerativer Energien. Hier spielen nicht nur einzelne Technologien, wie die Brennstoffzelle, die Windkraft und elektrische Antriebe von Fahrzeugen eine Rolle sondern vor allem die Verknüpfung unterschiedlicher Energieerzeuger und -verbraucher zu Systemen als Smart Grid.

Die Windkraftforschung ist eingebunden in den Forschungsverbund WindForS, an dem sich namhafte Hochschulen aus Süddeutschland und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen haben. Im Forschungsverbund werden sowohl technische Fragestellungen, aber auch Fragen zu Umwelt, Landschaftsplanung und Akzeptanz bearbeitet. Ein großes Testfeld, das u.a. vom Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg gefördert wird, ist in Schnittlingen bei Geislingen an der Steige in Planung.

Allgemeiner Ausblick

Die Lebenszyklusbetrachtung im Bereich „Technische Gebäude Ausstattung“ soll in Zukunft stärker fokussiert werden. Soziale Aspekte, wie etwa Wohlfühlen/Behaglichkeit und Nutzerautonomie und damit verbundene Fragen der empirischen Technikakzeptanz bzw. der normativ-ethischen Technikakzeptabilität werden verstärkt mit dem Studienzentrum für Nachhaltig Entwicklung (SNE) und anderen Fakultäten an der Hochschule untersucht. Grundlage für diese Arbeiten ist das detaillierte Monitoring in Gebäuden, welches einen Arbeitsschwerpunkt in der Fakultät GU bildet.

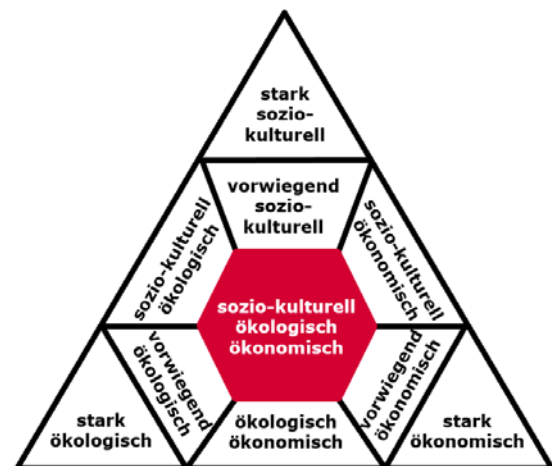
Mit dem Neubau des DGNB-zertifizierten Laborgebäudes, welches mehr Energie erzeugt als es verbraucht, soll insgesamt das Thema „Nachhaltiges Bauen“ verstärkt in Forschung und Lehre bearbeitet werden. Vor allem die Speichertechnologie und das Energiemanagement spielen eine zentrale Rolle. Deshalb wurden ein großer Wasserspeicher mit 30 m³ und ein Eisspeicher im Gebäude installiert. Zudem ermöglichen hybride Solarmodule (PVT) die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme. Die Regelung und Automation solcher komplexer Systeme ist ein weiterer wichtiger Aspekt zur Energieeinsparung.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Fetzer	Dekan
Dipl.-Ing. (FH) Anke Geppert	Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr.-Ing. Nikolai Kalitzin	Stellvertretender Dekan, Prodekan, Studiendekan
Prof. Dr.-Ing. Markus Tritschler	Beiratsmitglied GU Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Carla Cimatoribus	Umweltmanagement, Umwelttechnik, Abwasser- und Abfalltechnik, Wasserversorgung
Prof. Dr. rer. nat. Rainer Gräf	Arbeits- und Umweltrecht
Prof. Dr.-Ing. Timm Heinzel	Regenerative Energien
Prof. Dr.-Ing. Heiner Hüppelshäuser	Rationelle Energieverwendung, Energiedienstleistungen
Prof. Dr.-Ing. Hermann Knaus	Nachhaltige Gebäudetechnik und Energieversorgung
Prof. Dr.-Ing. Thomas Rohrbach	Regenerative Energien, Dezentrale Energietechnik, Wärmerückgewinnung
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Saupe	Regenerative Energien, Rationelle Energieverwendung, Nachhaltige Energiewirtschaft
Prof. Dr.-Ing. Markus Tritschler	Energie- und Umweltmanagement, Nachhaltiges Bauen, Monitoring und Betriebsoptimierung



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Es gehört zu den zentralen Elementen internationaler Verantwortung, die Gedanken einer nachhaltigen Entwicklung über die Landesgrenzen hinauszutragen, um somit auch ein „Capacity Building“ in Entwicklungs- und Schwellenländern zu ermöglichen bzw. einen internationalen Austausch über „good practices“ im Bereich Nachhaltigkeit anzustoßen. Insbesondere unter dem Aspekt der Internationalität bzw. Interkulturalität ist bei der Umsetzung des Leitbilds Nachhaltigkeit darauf zu verweisen, dass die normativen Grundlagen und das Menschenbild ein westliches Konzept ist und mit unterschiedlichen lokalen Werten (etwa in Indien oder China) in Widerspruch stehen kann: Was als ökonomisch, ökologisch und sozial verantwortungsvoll empfunden wird, hängt stark von der jeweiligen Kultur ab (vgl. Herbes „Internationales Management und Nachhaltigkeit“, in: Ernst/Sailer 2013, Nachhaltige Betriebswirtschaftslehre). Die Fakultät Graduate School (GS) hat deshalb einen zentralen Stellenwert in der Nachhaltigkeitsstrategie der Hochschule Esslingen. Mit ihren drei englischsprachigen Masterstudiengängen für internationale und deutsche Studierende strebt sie an:

- Hochprofessionelle Absolventen für global agierende Unternehmen auszubilden.
- Internationalität, Interkulturalität und Respekt gegenüber anderen Kulturen nicht nur zu leben, sondern auch zu vermitteln.
- Langfristig die Ko-Existenz von Mensch und Umwelt durch Sensibilisierung und innovativer Fertigkeiten der Studierenden zu stärken.
- Die Fähigkeit zum interdisziplinären Denken und Forschen sowie Selbst- und Sozialkompetenz zu fördern.

Aufgrund der Vielfalt der Themen ist der Nachhaltigkeitsansatz am besten als „sozio-kulturell – ökologisch – ökonomisch“ zu kennzeichnen.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät GS bietet die Masterstudiengänge „Automotive Systems“ (ASM), „Design and Development in Automotive and Mechanical Engineering“ (DDM) sowie „International Industrial Management“ (IM/MBA) an. Während die konsekutiven Masterstudiengänge ASM und DDM Studierende im Bereich Fahrzeugtechnik und Maschinenbau ausbilden, verantwortet der konversive

Masterstudiengang IM/MBA primär die betriebswirtschaftliche und ökonomische Aus- und Weiterbildung von Absolventen aus dem „MINT“-Bereich.

1 Modulintegration

Master-Studiengang „Automotive Systems“ (ASM)

Die Automobilindustrie selbst, sowie ihre zahlreichen Zulieferunternehmen besitzen ein enormes Potential im Zukunftsbereich der nachhaltigen Mobilität. Die veränderten Vorstellungen des Endverbrauchers von sinnvollen Mobilitätsangeboten, sowie die Notwendigkeit der Umwelt- und Ressourcenschonung führen zu großen Entwicklungen in diesem Bereich. Alle Marktteilnehmer sehen sich vor immer wieder neuen Herausforderungen. Diese Herausforderungen lassen sich im Bereich der Automobilindustrie nur mit erweiterten und vernetzten Regelsystemen lösen. Dabei gilt es, trotz gestiegener Komplexität Systeme mit hoher Nachhaltigkeit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit zu realisieren. Zielsetzung des Masterstudiengangs ASM ist es, Absolventinnen und Absolventen zu befähigen, komplexe Fahrzeugregelsysteme und Sicherheitskonzepte (Hardware und Software) zu verstehen und weiterzuentwickeln. Darüber hinaus sollen insbesondere physikalische Zusammenhänge der Antriebstechnik beherrscht werden, um darauf aufbauend neuartige Antriebskonzepte (Hybridantrieb, Brennstoffzelle) zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit voranzutreiben.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
103 Simulation and Control 1 – Vorlesung/ Übung	Die Studierenden wissen, welches Potential zur Einsparung von Ressourcen und Energie durch den Einsatz moderner rechnergestützter Simulationsmethoden im Entwicklungsprozess gegeben ist.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
104 Vehicles Technology – Vorlesungen/ Labor	Vorlesung "Motor Vehicles": Studierende verstehen Fahrwiderstände am Gesamtfahrzeug und können diese reduzieren. Darüber hinaus können sie Wirkungsgrade im Triebstrang verbessern. Vorlesung "Internal Combustion Engines": Studierende lernen das Motorkennfeld mit verbrauchsoptimalen Bereichen (z.B. Triebstrangauslegung) kennen, um bei möglichst vielen Fahrzuständen verbrauchsoptimalen Bereiche zu nutzen.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
201 Simulation and Control 2 – Vorlesung/ Übung	Studierende können mit Hilfe von rechnergestützten Simulationsmodellen das Verhalten von elektrischen Antriebssystemen in Hinsicht auf das funktionale sowie energetische Verhalten vereinfacht beschreiben, analysieren und bewerten.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
202 Teamproject – Projektarbeit	Studierende kennen die besonderen Herausforderungen von internationalen und multikulturellen Projektteams. Sie setzen sich aktiv mit den Wertevorstellungen der Projektmitglieder aus anderen Kulturkreisen auseinander. Sie können technisch Probleme und zwischenmenschliche Konflikte	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	identifizieren und diese weitgehend eigenständig und ohne Eingreifen der Dozenten lösen.		
Vertiefungsrichtung „Car Electronics“	-	-	-
Vertiefungsrichtung “Software Based Automotive Systems” – 214 Reliable Embedded Systems” – Vorlesungen	Vorlesung “Safety and Security“: Studierende verstehen zum einen, dass funktionale Sicherheit im Automobilumfeld ausdrücklich das Ziel hat, die Anzahl schwerer Unfälle zu reduzieren. Zum anderen kennen die Studierende Methoden der IT-Sicherheit, um Funktionen und Personen sowie Daten vor bösartigen Handlungen über die IT zu schützen.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Vertiefungsrichtung “Vehicle Dynamics” – 224 Powertrain Management – Vorlesungen/ Übung	Vorlesung “Transmission Control“: Studierende verstehen innovative Regelungskonzepte zur Verminderung des Verbrauchs bei konventionellen sowie hybriden (Plug-In Hybrid) Antriebskonzepten.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
301 Softskills – Vorlesungen/ Übungen	Studierende lernen den Umgang mit unterschiedlichen Partner/ Kulturen. Sie verfügen über die Fähigkeit des Perspektivwechsels und können Methoden der gewaltfreien Kommunikation anwenden.	7	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Master-Studiengang „Design and Development in Automotive and Mechanical Engineering“ (DDM)

Schon im Grundstudium wird im Rahmen der Werkstoffvorlesungen auf Nachhaltigkeitsaspekte Bezug genommen, beispielsweise mit der Thematik Werkstoffe und deren Rezyklierbarkeit. Das Ausbildungsziel des Masterstudiengangs DDM liegt in der Ingenieurausbildung für den interdisziplinären Entwicklungs- und Konstruktionsprozess auf aktuellem Stand der Technik. Hierzu werden sowohl vertiefte Kenntnisse, als auch vernetztes Denken der Kern-Disziplinen Konstruktion, Entwicklung, Simulation und Produktion vermittelt. Darüber hinaus wird die Fähigkeit zum sicheren Kommunizieren und Handeln in einem internationalen und interkulturellen gefördert. Schwerpunkte im Bereich Nachhaltigkeit bilden der Leichtbau, Ökobilanzierung und Life-Cycle-Assessment.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
102 Design and Development 1 – Vorlesungen	Vorlesung “Ecologic and Economic Design“: Studierende sind in der Lage Kenntnisse und Fähigkeiten des ökologischen und ökonomischen Konstruktionsprozesses anzuwenden und weiterzuentwickeln. Sie beherrschen einschlägige Konstruktionsmethoden, einschließlich der „10 goldenen Regeln“. Vorlesung “Reliability“: Studierende beherrschen Kenntnisse und Fähigkeiten von Methoden und Werkzeugen zur Betriebssicherheit von Komponenten und Systemen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
103 Advanced Strength of Materials – Vorlesungen/ Labor	Vorlesung “Lightweight Design“: Studierende kennen die Methoden, Prinzipien und Zielsetzungen für lasttragende und steife Konstruktionen unter besonderer Berücksichtigung der	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Lasten, Randbedingungen und Materialverhalten von Leichtbaukonstruktionen.		
105 Integrity of Structures – Vorlesungen/ Labor	Studierende beherrschen die Lebensdauer-Vorhersage unter Anwendung verschiedener Versagenskriterien	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
203 Design for Manufacturing – Vorlesungen/ Labor	Vorlesung “Product Life Cycle Management“: Studierende kennen und verstehen den gesamten Produktionsprozesses, insbesondere der Anforderung effizienter Produktion an Konstruktionsprozess und -ergebnisse. Sie können CAE (Computer Aided Engineering) Methoden für Product Life Cycle Management (PLM-Software) anwenden.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
301 Softskills for Engineers – Vorlesungen/ Übungen	Studierende lernen den Umgang mit unterschiedlichen Partner/ Kulturen. Sie verfügen über die Fähigkeit des Perspektivwechsels und können Methoden der gewaltfreien Kommunikation anwenden.	3	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Master-Studiengang „International Industrial Management“ (IM/MBA)

Internationalisierung, wachsender Wettbewerb, Digitalisierung, Wertewandel und damit verbundene gestiegene Rechtfertigungslasten gegenüber der Gesellschaft (Corporate Responsibility) bzw. veränderte Rollenerwartungen (wie etwa Corporate Citizenship) prägen heute das Umfeld von Unternehmen. Nachhaltiges Wirtschaften und Unternehmenssicherung werden deshalb zunehmend durch hochqualifizierte Mitarbeiter bestimmt, die den globalen Herausforderungen auf der Basis fundierter fachlicher und sozialer Kompetenzen begegnen können. Neben den fachlichen und berufspraktischen Kenntnissen, haben die Absolventen des Masterstudiengangs IM/MBA ein detailliertes Verständnis, wie nachhaltiges Wirtschaften funktioniert, können global verantwortlich denken und handeln und bauen im übertragenen Sinne Brücken zwischen Unternehmen, Ländern und Kulturen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
Organizational Behavior 1 – Vorlesungen/ Seminare	Seminare “Interpersonal Skills“ and “Teamwork“: Studierende lernen den Umgang mit unterschiedlichen Partner/ Kulturen. Sie verfügen über die Fähigkeit des Perspektivwechsels und können Methoden der gewaltfreien Kommunikation anwenden.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Marketing & Strategy 1 – Vorlesungen/ Seminare	Vorlesung “Economics“: Studierende wissen, wie Märkte auf Mikro- und Makroebene sowie global funktionieren. Sie können staatliche Maßnahmen analysieren und bewerten. Sie können neben den wirtschaftlichen auch die sozialen Aspekte von Arbeitsmärkten diskutieren. Nachhaltiges Wirtschaften nicht nur auf unternehmerischer sondern auch auf staatlicher Ebene	9	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	<p>können ebenso von den Studierenden bewertet werden.</p> <p>Vorlesung "Corporate Strategy": Studierende haben ein fundamentales Verständnis von Unternehmensstrategie und die dahinterliegenden soziokulturellen, ökonomischen und ökologischen trade-offs. Sie wissen um die Key Success Factors und Instrumente, um nachhaltig global zu wirtschaften.</p>		
2. Semester			
Organizational Behavior 2 – Vorlesungen/ Seminare	<p>Vorlesung "Leadership & Business Ethics": Studierende verstehen die Wichtigkeit von Werten für den persönlichen und unternehmerischen Erfolg. Sie legen ihre Aufmerksamkeit auf ethische Themen und moralische Werte. Sie kennen den Unterschied zwischen legalen und ethischen Rahmenbedingungen. Sie lernen Methoden, um ethische Dilemmas zu analysieren und kennen Kernprinzipien, schwierige ethische Entscheidungen zu fällen.</p>	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
International Management – Vorlesungen/ Seminare	<p>Vorlesung "International Technology and Production": Studierende können technologische Herangehensweise vor dem Hintergrund internationaler Zusammenhänge analysieren. Sie kennen die Rolle unterschiedlicher Industriezweige und technologischer Herausforderungen in unterschiedlichen Ländern und können dies in einen globalen Zusammenhang einordnen. Sie wissen um die Problematik der Verantwortungswahrnehmung und die Zukunft der Arbeit als (welt-)gesellschaftliches Problem und verstehen mögliche Lösungsansätze.</p> <p>Vorlesung "International Finance" Studierende lernen die Methoden des externen Rechnungswesens. Sie können den wirtschaftlichen und nachhaltigen Erfolg von Unternehmen analysieren. Neben der betriebswirtschaftlichen Berichterstattung wird ebenfalls die Wichtigkeit des Nachhaltigkeitsberichts aufgezeigt.</p>	9	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-

Berufsbegleitender Master-Studiengang „Elektromobilität“

Die Entwicklung nachhaltiger Mobilitäts- und Energieversorgungssysteme erfordert Strategien, welche die Automobilbranche, die Energieversorger sowie die ganze Gesellschaft vor große Herausforderungen stellt. Dabei gilt es die Ressourcen zu schonen, die Emissionen zu reduzieren und den CO₂ Ausstoß zu minimieren. Gleichzeitig muss sichergestellt sein, dass Mobilität für jedermann bezahlbar bleibt und verfügbar ist. Der Einsatz elektrisch unterstützter Antriebskonzepte (Hybridantrieb) und rein elektrisch/batteriebetriebener Fahrzeuge verspricht deutliche Verbesserungen im Vergleich zu den herkömmlichen und rein verbrennungskraftgetriebenen Fahrzeugen.

Der berufsbegleitende Masterstudiengang Elektromobilität soll Wissen, Fertigkeiten und Methoden für die Entwicklung elektrisch betriebener Fahrzeuge und intelligenter Mobilitätssysteme vermitteln. Im Studium befassen sich die Studierenden mit verschiedenen Antriebskonzepten und den dadurch entstehenden neuen Infrastrukturen (Modul „Mobilitätskonzepte und Infrastruktur“). Der Einsatz mobiler Energiesysteme (Modul „Mobile Energiesysteme“) und elektrische Antriebe erfordert fundiertes Wissen über den Antriebsstrang (Modul „Elektrische Antriebe“, „Antriebsstrang und Systeme“) und zugleich tiefgehende Kenntnisse über die Funktionsweise der Leistungselektronik (Modul „Leistungselektronik und Sicherheitskonzepte“). Um vorab Aussagen im Entwicklungsprozess treffen zu können, werden im Studium Simulationswerkzeuge zur Modellbildung eingesetzt (Modul „Systemsimulation“). Weiterhin werden Aspekte des Leichtbaus und der Werkstoffauswahl betrachtet (Modul „Werkstoffe und Leichtbau für Elektromobilität“). Studierende werden befähigt, die Energieeffizienz und den Energieverbrauch durch das Fahrverhalten und durch Fahrstrategien zu optimieren (Modul „Fahrer und Fahrstrategien“, „Elektromobile Fahrsysteme“). Kompetenzen zum Anforderungsmanagement, der Projektplanung und des Systems Engineering runden das Studienmodell und bereiten die Studierenden auf Planungsaufgaben vor (Modul „Systems Engineering“ und „Projektarbeit“). Weitere Details zum Studium finden sich auf der Internetseite www.hfsw.de/master-elektromobilitaet.html der HfSW-Föderation (Hochschulföderation Südwest).

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Eine isolierte thematische Betrachtung ist unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit oft nicht angebracht. Ziel des Studiums an der Fakultät GS ist es, neben dem Fachwissen, auch die ökonomische, ökologische und sozio-kulturelle Aspekte gemäß den aktuellen Anforderungen der fachlichen Themen gleichermaßen und über alle Studiengänge hinweg zu vermitteln und so dem Anspruch der Fakultät GS hinsichtlich Inter- und Transdisziplinarität gerecht zu werden.

3 Projekt- und Abschlussarbeiten

Jedes Wintersemester (drittes Studiensemester, Zulassung immer nur zum Wintersemester) laufen ca. 85 Masterabschlussarbeiten, wobei über 95% mit industriellen Partnern durchgeführt werden. Alle Abschlussarbeiten beschäftigen sich mit F&E-Themen der Fahrzeugtechnik, des Maschinenbaus und des Managements und sind damit sehr oft verknüpft mit Themen der nachhaltigen Entwicklung und des nachhaltigen Wirtschaftens. Beispielhaft sind in der unteren Tabelle einige Abschlussarbeiten mit spezifischem Nachhaltigkeitsbezug herausgegriffen.

Abschlussarbeiten
Entwicklung einer Steuerung für einen autonomen, treppensteigenden Roboters zur Verbesserung der Wohn-/Lebenssituation im Alter.
Gewichtsreduzierung elektrischer Komponenten in Elektrofahrzeugen
Modeling and Simulation of a Hybrid Vehicle Driveline with focus on Driving Operation Strategy.
Developing a Simple and Robust Algorithm for Detection of Progress of Voltage Relaxation of Lithium Ion Cells
Impact of Stray Field on the Ironlosses in Electrical Machines for Hybrid and Electric Vehicles
Analysis of Influence Factors for Internal Resistance of High Voltage Batteries
Design and Implementation of an Automatic Test Environment for Heterogeneous Communication Systems for Car2X

Applications
Growth sustainability, growth capability and financial performance of steel companies in Europe
Development of A Model for Environmental Analysis: A Study for Automotive Supplier Industry
Energy Efficiency Improvements and Rebound Effects
Analysis and Solutions of global mobility and permanent establishment in China
Development of a concept to measure effectiveness and efficiency of innovation management activities in the automotive industry

Umsetzung in der Forschung

1 Forschung mit Nachhaltigkeitsbezug

Trotz der reduzierten Personalausstattung möchte die Fakultät GS durch anwendungsbezogene Forschung wesentliche Beiträge zur Bewältigung von ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Herausforderungen der Zukunft, bringen und den Transfer in die Praxis sichern. Im Sinne der internationalen Ausrichtung der Fakultät erfolgt diese Forschung teilweise mit ausländischen Partnerhochschulen und international aufgestellten Firmen. Ein Beispiel für ein solche Aktivitäten ist die Teilnahme der GS am Projekt Placis (Collaborative Platform for Systems Engineering). Dabei handelt es sich um ein vom französischen Forschungsministerium gefördertes Programm zur Organisation von Studien- und Forschungsprojekten zum Thema Systems Engineering. Auch im regionalen Bereich unterstützt die GS die Einführung nachhaltiger Mobilitätskonzepte. Aus der Mitarbeit von GS Professoren im Arbeitskreis „Nachhaltige Mobilität“ der Hochschule Esslingen und der Stadt Esslingen entstand der Beitrag zur Entwicklung eines neuartigen ElektroHybrid-Busses der 6 Städtischen Verkehrsbetriebe Esslingen im Rahmen des INEM zusammen mit dem Fraunhofer Institut IVI Dresden und Partnern aus der Industrie. In der folgenden Tabelle sind Stand 2015 geförderte Forschungsprojekte mit Bezug Nachhaltigkeitsbezug zusammengestellt.

Projekt	Beschreibung
Länderübergreifende Projekte „PLACIS“ (Prof. Dipl.-Ing. Matthias Oberhauser)	Messung, Modellierung und Simulation der Energieflüsse in einem Plug-In Hybridfahrzeug. Am Beispiel des Toyota Prius III werden Messungen auf der Straße und auf dem Rollenprüfstand gemacht und damit Computermodelle abgeglichen. Die Simulation erfolgt mit neuartigen Simulationstools auf der Basis akausaler Gleichungssysteme. Mit Hilfe der Computermodelle werden optimale Betriebsstrategien zur Minimierung des Energieverbrauchs und des CO ₂ Ausstoßes im realen Fahrbetrieb erforscht. Mehrere Projektgruppen von verschiedenen Hochschulen (SupMéca Paris, ENSEA Paris und University of Glasgow) arbeiten dabei zusammen. Das im Jahr 2012 begonnene Projekt wird von der Firma Bosch unterstützt.
ElektroHybrid-Bus der Städtischen Verkehrsbetriebe Esslingen (Prof. Dipl.-Ing. Matthias Oberhauser)	Die Städtischen Verkehrsbetriebe Esslingen (SVE) setzen seit 1943 Trolleybusse auf einem Teil ihres Liniennetzes ein. Diese Fahrzeuge besitzen durch den lokal emissionsfreien Antrieb und ihre gegenüber Dieselfahrzeugen verdoppelten Lebensdauer eine ausgezeichnete Ökobilanz. In der nächsten Generation der Fahrzeuge sollen die verbleibenden Nachteile wie eingeschränkte Flexibilität aufgrund der vorhandenen Oberleitung durch ein neuartiges Hybridkonzept beseitigt werden. Mit Hilfe einer Traktionsbatterie können die Fahrzeuge bis zu 10 km ohne Oberleitung fahren. Als zusätzliche Innovation besitzen die Fahrzeuge neben der Batterie einen Wärmespeicher. Die Bewegungs- bzw. Lageenergie kann dadurch bei Bremsvorgängen bzw. Bergabfahrt wahlweise in die Batterie oder in den Wärmespeicher rückgeführt werden.
Kooperationsprojekt Hochschule/Industrie zur "Sensorlosen Drehzahl- und Winkellagebestimmung elektrischer Antriebe" (Prof. Dr.-Ing. Joachim Berkemer)	Die Methode der Sensorlosen Drehzahl- und Winkellagebestimmung in elektrischen Antrieben, schwerpunktmäßig für Fahrzeuge, aber auch Vorschubachsen

	in Maschinen führt zur Einsparung von Komponenten (Sensoren) und ermöglicht optimierte Regelkonzepte zur Reichweitenverlängerung. Das Projekt wurde Ende Wintersemester 2014/15 abgeschlossen.
„Fahrrad2Go“ – Kooperationsprojekt mit dem Rems-Murr-Kreis und der Omnibus-Verkehr Ruoff GmbH (Studierende des Studiengangs DDM)	Ziel des Projektes „Fahrrad2Go“ ist es, die umweltfreundlichen Verkehrsmittel Bus und Fahrrad mit einfachen technischen Lösungen (z.B. Entwicklung von Halterungssystemen) besser zu verknüpfen. Projekt ausgezeichnet mit dem ÖPNVInnovationspreis 2015 des Landes Baden-Württemberg

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Professoren der Fakultät GS sind am INEM beteiligt. Die Forschungsaktivitäten bieten Studierenden der Fakultät GS die Gelegenheit zusammen mit Studierenden anderer Fakultäten der Hochschule Esslingen (FZ, MB, ME, IT und BW) und ausländischen Hochschulen praxisorientierte Projekt- und Abschlussarbeiten mit starkem Nachhaltigkeitsbezug zu bearbeiten. Das Interesse und die Motivation der Studierenden zur Mitarbeit in diesen Bereichen sind ungebrochen hoch.

Allgemeiner Ausblick

Aufgrund der inhärenten Inter- und Transdisziplinarität der Fakultät GS möchte die Fakultät im Bereich F&E-Bildung verstärkt aktiv sein. Die GS organisiert einmal pro Semester ein Doktorandenkolloquium, bei dem derzeit Vorträge von Doktoranden und fachliche Diskussionen im Mittelpunkt stehen und bietet damit eine Plattform für Austausch und Netzwerkbildung. Zukünftig wird angestrebt, auch ökonomische Themen mit Nachhaltigkeitsbezug, wie z.B. "Optimization of (automotive) production networks" (Prof. Dr. Michael Flad) durchzuführen.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr. rer. pol. Michael Flad	Stellvertretender Dekan, Prodekan, Beiratsmitglied GS Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Prof. Dipl.-Ing. Erich Schindler	Studiengangleiter ASM, Studiendekan
Prof. Dr. rer. nat. Dominik Schoop	Datenschutzbeauftragter
Prof. Dr. sc. techn. Wolfgang Weise	Dekan
Prof. Dr.-Ing. Gerd Wittler	Studiengangleiter E-Mobility (in Zusammenarbeit mit der HFSW)

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr. rer. pol. Michael Flad	Finanzwirtschaft, Ökonometrie, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Nachhaltiges Wirtschaften
Prof. Dipl.-Ing. Mathias Oberhauser	Nachhaltige Mobilitätskonzepte, Simulation von Energieflüssen, Optimierung von Betriebsstrategien
Prof. Dr. sc. techn. Wolfgang Weise	Leichtbauwerkstoffe
Prof. Dr.-Ing. Gerd Wittler	Modellbildung und Systemsimulation unter den Aspekten der Energieeffizienz, Intelligente technische Systeme für eine alternde Gesellschaft



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Die Fakultät Grundlagen stellt eine Besonderheit in der Struktur der Hochschule Esslingen dar. Ihre Kernaufgabe besteht in der Ausbildung der Studierenden (fast) aller Studiengänge in den Bereichen Mathematik und Physik. Fundierte Kenntnisse auf diesen Gebieten sind Basis jeder qualifizierten ingenieurwissenschaftlichen- oder betriebswirtschaftlichen Tätigkeit. Die Fakultät Grundlagen liefert daher an allen Standorten der Hochschule Lehrangebote. Nach Einführung der gestuften Studiengänge zum WS 2004/05 zeigte sich, dass die Expertise der Fakultät nicht allein für Lehraufgaben in den ersten Fachsemestern im Bachelorbereich eingesetzt werden kann, sondern darüber hinaus auch zur Vermittlung vertiefter Kenntnisse in den Masterprogrammen benötigt wird. So ist die Fakultät Grundlagen inzwischen – mit Ausnahme der Fakultät SAGP – in praktisch allen Studiengängen mit eigenen Lehrangeboten vertreten, die jeweils entweder dem mathematischen oder dem physikalischen Bereich zugeordnet werden können. In diesem Sinn besitzt die Fakultät einen klar definierten fachlichen Kern, was sie von den anderen Fakultäten der HE unterscheidet, die die breiteren Fächerspektren ihrer jeweiligen Studiengänge abdecken.

Schon lange vor der aktuellen, politisch induzierten Positionierung der Nachhaltigkeitsthematik im öffentlichen Diskurs wurden die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure im Rahmen der Lehrveranstaltungen in Physik an diese Fragestellungen herangeführt. Die Betrachtung von Energieflüssen, Stoffströmen, Wirkungsgraden und Verlusten bis hin zur Modellbildung – die einschlägigen Begriffe brauchen hier sicher nicht nochmals alle aufgezählt zu werden – war schon immer und ist natürlich auch weiterhin ein wichtiger Teil der in der Physik vermittelten Inhalte. In diesem Zusammenhang ist es immer ein Ziel, den Studierenden das Denken in Systemen nahezubringen und dabei die Wechselwirkungen der Systemkomponenten zu vermitteln. Gleiches gilt für den Bereich Mathematik, in der das zur quantitativen Beschreibung notwendige Werkzeug ja erst vermittelt wird. Es darf in Sachen Nachhaltigkeit nicht nur um eine qualitative Diskussion von Beobachtungen und Befindlichkeiten gehen, am Ende kommt es auf verlässliche Zahlen und Modelle an. Hier sind nicht allein Algebra und Analysis erforderlich, sondern auch ganz wesentlich die Statistik und ihre Methoden. Zusammengenommen könnte man – etwas pointiert – sagen: es gibt wenig Nachhaltigeres für Ingenieurinnen und Ingenieure als eine solide Ausbildung in Mathematik und Physik. Und deren Vermittlung ist die Kernaufgabe der Fakultät Grundlagen.

Im bildungspolitischen Kontext ist Nachhaltigkeit für die Fakultät Grundlagen schon lange ein zentrales Thema. Insbesondere trägt sie mit ihren Angeboten am Übergang Schule/Hochschule bzw. Berufsleben/Hochschule zu einem nachhaltigen Studienerfolg in den Ingenieurwissenschaften bei. Das gilt insbesondere für Studierende, die ohne Abitur ein Ingenieurstudium beginnen oder Studierende, die erst nach einer Ausbildung oder einer längeren beruflichen Tätigkeit ein Studium aufnehmen. Mit dem unmittelbar vor Studienbeginn angelegten Vorkurs Mathematik, dessen Konzept und Inhalt maßgeblich von der Fakultät Grundlagen gestaltet wird und den vorlesungsbegleitenden Tutorien für Studierende, die Nachholbedarf in schulmathematischen Themen haben, trägt die Fakultät zur Bildungsdurchlässigkeit bei. In Analogie dazu wird seit WS 2012/13 auch ein Vorkurs Physik angeboten. Die Fakultät Grundlagen würde ihr Engagement in diesem Gebiet gerne ausbauen und hat sich aus diesem Grund in den letzten zwei Jahren an verschiedenen Ausschreibungen zu den Themen „Studienpioniere“ und „Innovative Studieneingangsphase“ beworben. Auch das Engagement im Projekt „Technik braucht Vielfalt“, mit dem insbesondere bei (weiblichen) Studierenden mit Migrationshintergrund Interesse für die technischen Studiengänge geweckt werden soll, spielt dabei eine Rolle.

Mit der Einrichtung der direkt Grundlagen zugeordneten Studiengänge in Ingenieurpädagogik baute sich die Fakultät daneben in den letzten Jahren ein zweites Standbein auf.

In Zusammenarbeit mit der Universität Tübingen und Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg werden die Studiengänge der Ingenieurpädagogik inzwischen für die Bereiche Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Versorgungstechnik und Informationstechnik angeboten. Außerdem werden die technischen Anteile im Kooperationsstudiengang „Lehramt für Naturwissenschaft und Technik“ – kurz NwT - mit der Universität Tübingen seitens der Fakultät Grundlagen und der Fakultät Mechatronik-Elektrotechnik eingebracht. Als potentielle Multiplikatoren kommt der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern im gewerblichen und allgemeinbildenden Bereich eine hohe Bedeutung zu.

Der hohe Anteil der Grundlagenfächer in der Studieneingangsphase der unterschiedlichen Studiengänge kann für die Studierenden durchaus als prägend bezeichnet werden. Insofern kommt dem Diskurs des Nachhaltigkeitsverständnisses der in dieser Phase lehrenden Personen eine hohe Bedeutung zu. Gerade in den technischen Studiengängen ist eine differenzierte Betrachtung von Technik ein wesentlicher Gesichtspunkt, da frühzeitig die Erkenntnis bei den Studierenden wachsen muss, dass Technik nie neutral sein kann und es auch nie sein wird. Deshalb müssen sich auch ihre Erschaffer und Anwender mit ihren Auswirkungen auseinandersetzen. Positive Folgen der Technik weisen den erkannten negativen Folgen oftmals einen minderen Rang zu. Als Beispiel soll hier nur das verzögerte Eintreten zunächst nicht bedachter, aber potentiell erkennbarer Effekte erwähnt werden. In diesem Zusammenhang kann nicht frühzeitig genug der ethische Berufskodex von Ingenieuren/innen angesprochen werden. Zukünftige Ingenieure/innen müssen sich über die Wirkung ihres Tuns in gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Hinsicht für die Zukunft bewusst werden.

Natürlich müssen derartige Gesichtspunkte in der Ausbildung von Lehrkräften ebenfalls – wenn nicht sogar vorrangig – berücksichtigt werden. Hinzu kommt hier die Sensibilisierung für die Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung. Das Privileg, ein Studium absolvieren zu können und später in eine verantwortungsvolle berufliche Position zu gelangen, sollte dazu führen, dass die Studierenden mit ihrem persönlichen und beruflichen Handeln der Gesellschaft später etwas von diesem Vorschuss zurückgeben. Das seit Wintersemester 2013/14 in der Studien- und Prüfungsordnung der Studiengänge der Ingenieurpädagogik verankerte Modul „Service Learning“

vermittelt hierzu die erforderlichen pädagogischen Inhalte und bietet die notwendigen zeitlichen Freiräume.

Insgesamt betrachtet zeichnet sich das Nachhaltigkeitsverständnis der Fakultät G dadurch aus, dass bei ihren Aktivitäten kein Bereich vernachlässigt wird. „Sozio-kulturell“, wenn es um die Nachhaltigkeit in der akademischen Bildung oder der Bewertung technischer Vorgänge geht, „ökologisch“, wenn die direkten Auswirkungen technischer Vorgänge auf die Umgebung behandelt werden und „ökonomisch“, wenn etwa im Rahmen von Modellierungen auch finanzielle Auswirkungen untersucht und Vorhaben im Bereich Nachhaltigkeit bewertet werden.

Daher wird in dem integrierendem Nachhaltigkeitsdreieck von G die Mittelposition besetzt.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät Grundlagen bringt als Querschnittsfakultät die Grundlagenvorlesungen und Labore in den Bereichen Mathematik und Physik in die Studiengänge der übrigen technisch und betriebswirtschaftlich ausgerichteten Fakultäten ein. Außerdem bietet die Fakultät Grundlagen in Kooperation mit der Universität Tübingen und der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg fünf Studiengänge Ingenieurpädagogik an. Hinzu kommen Lehrbeiträge – Fachdidaktik, Elektrische Messtechnik, Tutorium Elektronik – im Rahmen des Kooperationsstudiengangs Lehramt NWT mit der Universität Tübingen.

1 Modulintegration

Grundlagenvorlesungen

Wie bereits eingangs beschrieben, sollte die Vermittlung der Grundgedanken der Nachhaltigkeit nicht nur in Form von in Spezialvorlesungen der höheren Fachsemester aufgesetzten Expertenkursen erfolgen. Vielmehr sollten Vorstellungen wie der Systemgedanke und Herangehensweisen wie das Denken in Energieströmen vom ersten Semester an vermittelt werden, so wie es naturgemäß in der Physik erfolgt. Ein Beispiel von vielen ist die Wärmekraftmaschine, die eben nicht unabhängig von den Energieströmen und angekoppelten Wärmebädern bewertet werden kann. Wichtig ist dabei die Verwendung einschlägiger Beispiele in Übungs- und Klausuraufgaben, sowie die Anwendung des Wissens von den Studierenden im Rahmen von Laborpraktika. Auch dafür soll nur ein Aufgabenbeispiel genannt werden, nämlich ein Pumpspeicherwerk, mit dessen Hilfe sehr einfach der Bezug zwischen dem eher unanschaulichen Begriff der „potentiellen Energie“ und dem offensichtlichen Energieumsatz einer Stadt wie Stuttgart hergestellt werden kann.

Bachelor-Studiengänge der Ingenieurpädagogik (EIP, FMP, IEP, MAP, VMP) [in Kooperation mit der Universität Tübingen und der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg]

Der Abschluss „Bachelor of Science“ in einem der Studiengänge der Ingenieurpädagogik bildet für die Absolventinnen und Absolventen die Basis für vielfältige weiterführende berufliche Optionen. Neben dem Einstieg in die klassischen Tätigkeitsfelder im Ingenieurbereich, bildet er die Grundlage für den in den Unternehmen immer wichtiger werdenden Bereich der Aus- und Weiterbildung. Die Zusatzqualifikation des pädagogischen Komplementärstudiums wird in beiden Bereichen dabei mehr und mehr von der Industrie erkannt. Neben dem beruflichen Einstieg ist aber auch die Fortsetzung der akademischen Laufbahn in einen technischen Masterstudiengang oder im konsekutiven Masterstudiengang Berufspädagogik an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg möglich. Die fünf Module des pädagogischen Komplementärstudiums im Rahmen der Bachelor-Studiengänge tragen dabei gravierend zu einer Erhöhung der Nachhaltigkeit des erworbenen Wissens und der erworbenen Kompetenzen bei. Nichts verankert und vernetzt das Erlernte nachhaltiger als eine Lehrtätigkeit. Hinzu kommt eine deutliche differenziertere Sicht auf die Technik und ihre Folgen. Hinsichtlich des gesellschaftlichen Engagements kommt dem Modul „Service Learning“ eine sehr

große Bedeutung zu: Konkrete zivilgesellschaftliche und gemeinwohlorientierte Problemstellungen werden im Rahmen dieser Lehrveranstaltung unter Nutzung der Kompetenzen von Studierenden und Lehrenden bearbeitet. Die Lehrform ermöglicht eine problem- und handlungsorientierte Lehre und eine Vertiefung wissenschaftlich-theoretischer Inhalte bei den Studierenden. Die Absolventinnen und Absolventen der Ingenieurpädagogik fungieren daher nicht nur in ihrem späteren beruflichen Umfeld an Beruflichen Schulzentren sondern auch in der Industrie als Multiplikatoren.

Ingenieurspezifische Module Bachelor Ingenieurpädagogik Elektrotechnik-Informationstechnik (EIP)			
Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
ME 105 Softskills 1 – Vorlesung/ Übung	Vermittlung von sozialen und fachübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglichen, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten. Ziel des Moduls: Englisch: Erwerb grundlegender Arbeits- und Kommunikationstechniken Tutorium: Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung dient als Vorbereitung für die Bearbeitung und Lösung überschaubarer Aufgaben im Studium.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
ETB 303 Werkstoffe – Vorlesung/ Übung/ Labor	Normen und Standards: nationale und internationale Organisationen, EU-Richtlinien, Prüfzeichen, CB-Report, Mensch und Elektrizität, Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
ETB 411 Elektrische Maschinen – Vorlesung/ Übung/ Labor	Grundlagen elektrischer Antriebe und der Elektromobilität	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
-	-	-	-
7. Semester			
-	-	-	-

Ingenieurspezifische Module Bachelor Ingenieurpädagogik Fahrzeugtechnik-Maschinenbau (FMP)			
Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
FZB 206 Werkstoffe 1 – Vorlesung/ Labor/ Übung	Grundkenntnis der Konstruktionswerkstoffe - Aufbau und Eigenschaften – Polymerwerkstoffe (Verarbeitung/ Recycling)	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
FZB 305 Kraftfahrzeuge 1 – Vorlesungen	Kennenlernen der einzelnen Baugruppen des Kraftfahrzeugs wobei der Schwerpunkt auf den Kraftfahrzeugantrieb gelegt wird.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen

	Erlernen der Fähigkeit die Fahrwiderstände eines Fahrzeugs zu berechnen und einen Fahrzeugantrieb in Hinblick auf Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch. auszulegen.		<input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
FZB 413 Grundlagen Antriebe – Vorlesung/ Übung/ Labor	Vermittlung der Grundlagen des Verbrennungsmotors: Mechanik, Kinematik, Thermodynamik, Ladungswechsel, Gemischbildung und Verbrennung und Schadstoffbildung bzw. -reduktion	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
-	-	-	-
7. Semester			
-	-	-	-

Ingenieurspezifische Module Bachelor Ingenieurpädagogik Informationstechnik-Elektrotechnik (IEP)			
Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
-	-	-	-
7. Semester			
-	-	-	-

Ingenieurspezifische Module Bachelor Ingenieurpädagogik Maschinenbau-Automatisierungstechnik (MAP)			
Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
-	-	-	-
7. Semester			
-	-	-	-

Ingenieurspezifische Module Bachelor Ingenieurpädagogik Versorgungstechnik-Maschinenbau (VMP)			
Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
1203 Chemie und Werkstoffkunde – Vorlesungen/	Ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus der uns umgebenden Materie	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten

Übungen	und der chemischen Interaktion der verschiedenen Elemente untereinander ist unabdingbar für Herstellung, Nutzung und Recyclen von Werkstoffen und Werkzeugen		<input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1205 Betriebswirtschaftliche Grundlagen – Vorlesung/ Übung	Den Studierenden wird ein Grundverständnis über die unterschiedlichen Bereiche der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere über Aufbau und Funktion des Rechnungswesens vermittelt.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
1210 Schall- und Brandschutz – Vorlesung/ Übung	Herstellung von Behaglichkeit durch Schallschutzmaßnahmen Lebenszyklusbetrachtung der verbauten Materialien	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1214 Grundlagen der Umwelttechnik – Vorlesung/ Übung	Die Studierenden werden mit den Problemen des Abfallaufkommens, der Gesetzeslage in Deutschland und der EU konfrontiert. Die Technologie und die Technik der thermischen Müllverwertung und der zugehörigen Rauchgasreinigung für müll- und fossilbefeuerte Kraftwerke werden erarbeitet. Sie können die Techniken anwenden, Vorgänge bei der thermischen Abfallverwertung und der Rauchgasreinigung beurteilen. Sie erlernen die Energieerzeugung durch verschiedene Systeme.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1215 Feuerungs- und Gastechik – Vorlesungen/ Labor	Effizienter Anlagenbetrieb, umwelttechnischen Auswirkungen auf Emissionswerte und Energieverbrauch	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
1227 Heizungstechnik mit Labor – Vorlesung/ Labor	Die Studierenden wissen, wie sich die Bedarfsentwicklung von der Komfortanforderung in Wohn-/Arbeitsräumen über das Heizungsnetz bis zum Wärmeerzeuger durchzieht. Sie sind in der Lage, die Heizlast der Räume zu ermitteln, Heizkörper darauf abzustimmen und das Rohrnetz zur Heizkörperversorgung auszulegen. Es wird Wert gelegt auf die Zusammenhänge und Auswirkungen bei der Ausführung und im Betriebsverhalten von heizungstechnischen Komponenten im Hinblick auf eine nachhaltige und energiesparende Betriebsweise. Die Studierenden sind in der Lage, die Wärmeversorgung eines einfachen Gebäudes zu planen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
-	-	-	-
6. Semester			
1231 Effizienter Anlagenbetrieb – Vorlesungen/ Übung	Regelungsstrategien und Energieeffizienz. Senkung der Kosten des	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen

	Gebäudebetriebs durch Einsatz von Steuerungs- und Regelungstechnik, Betriebsoptimierung, Energiemanagement und Kostentransparenz, dezentrale Automation und Vernetzung		<input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
-	-	-	-

Pädagogische Module Bachelor EIP, FMP, IEP, MAP, VMP			
Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
3.-7. Semester			
1701 Schulpraxis – Praktikum mit Begleitveranstaltungen	Problem- und handlungsorientierte Lehre unter Vertiefung der wissenschaftlich-theoretischen Inhalte / Differenziertere Sicht auf die Technik und ihre Folgen	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1702 Allgemeine und spezielle erziehungswissenschaftliche Grundlagen – Vorlesung/ Seminar	Lehrkräfte als Multiplikatoren mit Vorbildfunktion	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1703 Grundlagen der Berufspädagogik – Seminar	Lehrkräfte als Multiplikatoren mit Vorbildfunktion	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
1704 Grundlagen der Fachdidaktik – Vorlesung/ Seminar	Problem- und handlungsorientierte Lehre unter Vertiefung der wissenschaftlich-theoretischen Inhalte / Differenziertere Sicht auf die Technik und ihre Folgen	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5.-7. Semester			
1705 Service Learning – Praktikum bzw. Projektarbeit mit Begleitveranstaltung	Problem- und handlungsorientierte Lehre unter Vertiefung der wissenschaftlich-theoretischen Inhalte / Differenziertere Sicht auf die Technik und ihre Folgen / Konkrete zivilgesellschaftliche und gemeinwohlorientierte Problemstellungen / Do it! – Projekt gefördert durch die Fa. Kärcher	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Lehramtsstudiengang Naturwissenschaft und Technik (NwT) [in Kooperation mit der Universität Tübingen und der Hochschule Rottenburg]

Die von der Fakultät Grundlagen in den Studiengang eingebrachten Module tragen in einem hohen Grad zur Entwicklung eines Nachhaltigkeitsverständnisses bei. Vorrangig ist hier das Modul Fachdidaktik zu nennen, da hier die ethischen Grundsätze von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Technikerinnen und Technikern sowie Fragen der Technikfolgenabschätzung explizit thematisiert, erarbeitet und diskutiert werden. In ihrer späteren Position an allgemeinbildenden Gymnasien kommt den Lehrkräften als Multiplikatoren eine große Bedeutung zu, Schülerinnen und Schüler bereits ab der Sekundarstufe 1 mit einem differenzierten Verständnis für Technik vertraut zu machen. Dem Bewusstsein über die Zusammenhänge technischer, gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Systeme und deren Wirkung in der Zukunft kommt dabei, wie erwähnt, wohl die größte Bedeutung zu. Jugendliche müssen frühzeitig sensibilisiert werden, Handlungsfolgen zu vermeiden, die zu Sachzwängen und zur Einschränkung selbstverantwortlichen Handelns führen. Den Studierenden selbst muss vermittelt werden, dass sie eine stete Verpflichtung zur technischen

Weiterbildung haben und sich bei der technologischen Aufklärung in Aus- und Weiterbildung an ihren Schulen engagieren müssen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
NWT05 Technik: Energie, Umweltschutz und Technikfolgen – Vorlesungen	Differenziertere Sicht auf die Technik und ihre Folgen	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
NWT07 Fachdidaktik 1 – Vorlesungen	Ethische Aspekte des Ingenieurberufs; Lehrkräfte als Multiplikatoren mit Vorbildfunktion	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
NWT08 Fachdidaktik 2 – Vorlesungen	Lehrkräfte als Multiplikatoren mit Vorbildfunktion	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Vorlesungen im Wahlfachbereich und in Masterprogrammen

Neben den Lehrveranstaltungen in den ersten Fachsemestern der Bachelorstudiengänge haben Kollegen aus der Fakultät inzwischen erste Lehrveranstaltungen mit noch offensichtlicherem Bezug zur Nachhaltigkeit im Wahlfachbereich und in Masterprogrammen übernommen. Diese Angebote haben im Unterschied zu den Veranstaltungen in den unteren Semestern eindeutig vertiefenden Charakter.

Im Wahlpflichtbereich des Studiengangs Mechatronik wird seit einigen Semestern das sehr gut nachgefragte Modul „Erneuerbare Energien“ angeboten. Es thematisiert neben Energiebereitstellung und –umsatz die notwendigen Schritte zu einer nachhaltigen Energieversorgung.

In dem im WS15/16 im Rahmen des neuen FZ-Masters erstmals stattfindenden Modul „Nachhaltige Mobilität“ werden Kollegen aus G den Teil „Elektrische Energiewandler und –speicher mit Labor“ übernehmen. Darin werden klassische und neue Konzepte zur Speicherung elektrischer Energie behandelt und damit Schlüsseltechnologien im Bereich der nachhaltigen Energieversorgung.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
Wahlpflichtfach ME_701 Erneuerbare Energien – Vorlesung	Gegenüberstellung des Energiebedarfs für Heizung/ Mobilität/Elektrizität ... und des Potenzials der Erneuerbaren Energien wie Wind/Sonne/ Biomasse/Wasser in Deutschland, mit Bezugnahme auf die genutzte Landfläche.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
FZM_3105 Nachhaltige Mobilität – Vorlesungen/ Labor/ Seminar	Das Teilmodul „Elektrische Energiewandler und –speicher mit Labor“ wird von G vertreten, hier geht es durchweg um Wege zur Speicherung elektrischer Energie.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Die Studiengänge der Ingenieurpädagogik sind von der Konzeption her bereits inter- und transdisziplinär angelegt. Zum einen verbinden sie technische und didaktisch-pädagogische Elemente, wobei insbesondere ein weites Verständnis von Technik und das Bedenken der sozialen und ökologischen Folgen eine zentrale Rolle spielen. Diese interdisziplinären Kenntnisse bilden dann die Basis für nachhaltigkeitskonforme Lehr- und Weiterbildungsangebote an Schule und in der Industrie. Zum anderen wirken im Rahmen des neuen didaktischen Formats „Service Learning“ Studierende über die Grenzen der Hochschule hinaus hin gesellschaftlichen Einrichtungen hinein. Da

es sich um ein ehrenamtliches Projekt handelt, hat Service Learning einen realen Nutzen für Gemeinwohl und Gesellschaft. Gleichzeitig erwerben die Teilnehmenden neben Fachwissen und Projektmanagement noch zahlreiche soziale Kompetenzen wie Empathie, Toleranzbereitschaft, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit. Da die Studierenden während des Praxisprojektes Verantwortung übernehmen und die entstehenden Prozesse weitestgehend selbstständig steuern und bearbeiten, können sie ebenfalls ihre Methodenkompetenz im Bereich des Projektmanagements, der Problemlösefähigkeit, des Selbst- und Zeitmanagements sowie ihre soziale und interkulturelle Kompetenz erweitern. Service Learning bietet zudem den Lernenden die Gelegenheit, ihr eigenes soziales Umfeld zu verlassen. So lernen die Teilnehmenden neue Menschen und deren Lebenssituationen kennen und bekommen dadurch einen tieferen Einblick in ganz andere soziale Lebenskontexte als ihre eigenen – Gesellschaftskunde konkret!

Umsetzung in der Forschung

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Einschlägige Forschung im Bereich Brennstoffzellen und elektrischer Energiespeicher findet in der Fakultät Grundlagen (Arbeitsgruppe Prof. Dr. Hiesgen) inzwischen seit 15 Jahren statt. Mit Hilfe hochauflösender bildgebender Verfahren wie REM (Rasterelektronenmikroskopie), AFM (Rasterkraftmikroskopie) und STM (Rastertunnelmikroskopie) werden Membransysteme von Brennstoffzellen und katalytische Zentren untersucht. Die Projekte werden in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern bearbeitet und haben breite wissenschaftliche Anerkennung gefunden. Dies zeigt sich nicht zuletzt an den daraus entstandenen Dissertationen.

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Die isolierte Betrachtung von Themen ist unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit nicht ausreichend. Gerade im Bereich der Technikentwicklung ist die breite Diskussion im Rahmen unterschiedlicher Disziplinen unabdingbar. Für Mitglieder der Fakultät Grundlagen ist dieser Ansatz selbstverständlich, da die von ihnen vertretenen Bereiche Mathematik und Physik seit jeher generalistisch angelegt sind.

Die Fakultät Grundlagen stellt zwei Mitglieder des INEM, die sich seit seiner Gründung an diesem fakultätsübergreifenden Institut beteiligen. Dabei ist klar, dass die sehr spezifischen Forschungen mit REM, AFM und STM an den Brennstoffzellensystemen sich von der Mehrzahl der Projekte am INEM in Ausrichtung und Grad der Vertiefung unterscheiden. Andererseits ermöglicht dieses in der Fakultät G vorhandene Expertenwissen, das bereits weiter oben angesprochene Modul zum Thema „Elektrische Energiespeicher“ im neuen FZ-Master anzubieten. In einem solchen Programm kommt es darauf an, den Studierenden auch neueste Erkenntnisse aus der Forschung zu vermitteln, damit sie die aktuellen Entwicklungen in diesem Bereich nachvollziehen und bewerten können.

Mathematische Optimierungsverfahren sind zentrale Bausteine für Verfahren zu optimalen Energie- und Ressourcennutzung. Mit den Kenntnissen und Verfahren aus diesen Gebieten sind die Mitglieder der Fakultät Grundlagen wertvolle Kooperationspartner in Forschungs- und Projektvorhaben zur Nachhaltigkeit.

Allgemeiner Ausblick

Bei allen Aktivitäten im Bereich der Nachhaltigkeit müssen die einzelnen Beteiligten – seien es Personen, Fakultäten oder auch die ganze Hochschule – darauf achten, sich nicht in Einzelprojekten zu verlieren, seien sie auch noch so interessant. Kernaufgabe der Hochschule ist es, Studierende angemessen auszubilden. Im diesem Zusammenhang bedeutet „Nachhaltigkeit“, dass die den Studierenden an der Hochschule Esslingen vermittelten Inhalte wirklich nachhaltig sind in dem Sinn, dass sie eine solide und tragfähige Basis für eine spätere erfolgreiche Tätigkeit als Ingenieurin oder Ingenieur darstellen. Dazu gehört, dass ihnen die Fähigkeit zur Reflektion über die Auswirkungen

technischer Vorgänge und neuer Entwicklungen auf Umfeld, Umwelt und Gesellschaft vermittelt wird. Dieses Bedenken der Auswirkungen muss für unsere Absolventinnen und Absolventen absolut selbstverständlich sein, damit sie dann in ihrem anschließenden Berufsleben verantwortungsvoll tätig werden.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Coenning	Studiendekan
Prof. Dr. rer. nat. Gabriele Gühring	Stellvertretende Gleichstellungsbeauftragte Beiratsmitglied G Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Dr. rer. nat. Jürgen Haiber	Strahlenschutzbeauftragter, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr. Renate Hiesgen	Strahlenschutzbevollmächtigte der Hochschule Esslingen, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr. Hanno Käß	Stellvertretender Dekan, Prodekan
Prof. Dr. Martin Stämpfle	Dekan

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Coenning	Ingenieurpädagogik und Nachhaltigkeit; Service Learning/ Community Service
Prof. Dr. Renate Hiesgen	Physik; Forschung im Bereich Brennstoffzellen, hochauflösende Mikroskopie
Prof. Dr. Joachim Gaukel	Erneuerbare Energien; Abschätzung ihres Potenzials in Deutschland
Prof. Dr. Gabriele Gühring	Optimierungsverfahren im Bereich Finance und Energie, Statistik
Prof. Dr. Hanno Käß	Physik; Interessenschwerpunkte Analytik und Messtechnik
Prof. Dr. Axel Stahl	Mathematik; Mathematische Modellierung und Simulation
Weitere Mitglieder der Fakultät Grundlagen mit einschlägigen Erfahrungen	
Person	Erfahrungsbereich
Dr. Anke Brandner (akademische MA)	Modellierung- Regelung-Steuerung eines E-Bikes bzw. S-Pedelegs



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Der ursprüngliche Begriff „Nachhaltigkeit“ stammt aus der Forstwirtschaft und wurde im Jahr 1713 von Hans Carl von Carlowitz geprägt. Heutzutage ist Nachhaltigkeit ein Handlungsprinzip zur Ressourcen-Nutzung, bei dem die Bewahrung der wesentlichen Eigenschaften, der Stabilität und der natürlichen Regenerationsfähigkeit des jeweiligen Systems im Vordergrund steht.

Gemäß dem Leitbild der Hochschule Esslingen „Wir handeln, lehren und forschen in ökologischer, ökonomischer und sozialer Verantwortung“ ist die Fakultät Informationstechnik bestrebt in der Lehre ihren Studierende das Bewusstsein für nachhaltiges Denken und Handeln zu sensibilisieren.

Generell wird den Studierenden im Modul „Schlüsselqualifikationen“ das Verständnis vermittelt, dass ihr zukünftiges Handeln Auswirkungen auf die Gesellschaft haben wird. Sie sollen sich als zukünftiger Ingenieur der Verantwortung bewusst sein, dass neue Entwicklungen und Technologien die Gesellschaft beeinflussen.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät IT bietet insgesamt drei verschiedene Studiengänge an, in deren Mittelpunkt die Erstellung von Softwaresystemen und deren Einsatz steht. Sie unterscheiden sich in der jeweiligen Anwendungsdomäne: die Softwaretechnik und Medieninformatik zur Erstellung großer Softwaresysteme und zur Simulation, die Technische Informatik zum Steuern und Regeln technischer Systeme oder technischer Prozesse, sowie die Wirtschaftsinformatik zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Prozesse.

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang „Softwaretechnik und Medieninformatik“ (SWB)

Ziele an Nachhaltigkeit, die den Studierenden im Studiengang „Softwaretechnik und Medieninformatik“ vermittelt werden sollen sind:

- Vermittlung von Langzeitwissen
- Information muss für alle gleichermaßen zugänglich sein
- Software muss intuitiv bedienbar sein
- Einhaltung der Privatsphäre durch IT-Sicherheit bei Software

- Ressourcenschonende Entwicklung von Software
- Methodische und schnelle Entwicklungszyklen in der Software-Entwicklung

Den Studierenden soll ein umfangreiches Langzeitwissen mitgegeben werden, das sie durch ihre gesamte Ingenieur Tätigkeit trägt und sie in die Lage versetzt, sich neues Wissen schnell zu erarbeiten. Erreicht wird dieses Langzeitwissen durch eine breite Ausbildung im Bereich der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer sowie den Grundlagen der Softwaretechnik.

Information muss für alle Menschen zugänglich und erfahrbar sein. Menschen mit Handicap dürfen dabei nicht außen vor gelassen werden. Software gemäß den Richtlinien der Barrierefreiheit zu entwickeln ist für unsere Studierenden selbstverständlich. Vermittelt wird dieses Wissen über einen barrierefreien Zugang zu Software-Applikationen in Mensch-Computer-Interaktion.

Software-Anwendungen müssen nicht nur optisch ansprechend sein, sondern auch intuitiv bedienbar sein. Schwer bedienbare Software verärgert nicht nur den Anwender, sondern ist auch nicht verkäuflich. Die Kenntnisse, wie Software-Anwendungen benutzungsfreundlich gestaltet wird, werden ebenfalls in Mensch-Computer-Interaktion vermittelt.

Das Bewusstsein für die Gewährleistung einer sicheren und vertraulichen Kommunikation ist bei IT-Unternehmen nach wie vor im Argen. Sie setzen sich aufgrund der Unkenntnis sicherer Kommunikation der Spionage aus. Darüber hinaus gewährleisten viele Software-Anwendungen nach wie vor nicht die Geheimhaltung der Privatsphäre der Anwender. Unsere Studierenden werden in IT-Sicherheit für dieses Problem sensibilisiert und kennen die Verfahren für eine sichere Kommunikation.

Die Leistung von Rechnern erhöht sich von Jahr zu Jahr. Diese Tatsache verleitet dazu, Software-Anwendungen zu entwickeln, die ebenfalls mehr und mehr Hardware-Ressourcen benötigen. In diesem Fall zieht ein Software-Update auch eine Erneuerung der Hardware mit sich. Unsere Studierenden beherrschen die Entwicklung von ressourcenschonenden Software-Applikationen. Das dafür notwendige Wissen wird in den Programmiervorlesungen und in Software-Architektur vermittelt.

Für Unternehmen ist es extrem wichtig, mit einem innovativen Produkt als Erster am Markt zu sein. Unsere Studierenden erlernen den Software-Entwicklungsprozess methodisch und schnell durchzuführen. Sie sind dabei in der Lage, Software mit hoher Qualität und der Möglichkeit einer Wiederverwendung zu erstellen. Sie beherrschen darüber hinaus das schnelle Erstellen von Prototypen für einen frühzeitigen Test mit dem Kunden. Das dafür notwendige Wissen wird in den Programmiervorlesungen und Software-Engineering vermittelt.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
105 Programmieren 1 – Vorlesung, Übung	Mehr Funktionalität bei weniger Rechenleistung	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
106 Programmieren 2 – Vorlesung, Übung	Mehr Funktionalität bei weniger Rechenleistung	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
207 Mensch-Computer-Interaktion 1 – Vorlesung, Labor	Interkulturelle Gestaltung, Barrierefreiheit/ Accessibility	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Studienschwerpunkt „Softwaretechnik“ – 210 Softwaretechnik – Vorlesung, Labor	Software-Produkte mit hoher Qualität und großer Wiederverwendbarkeit	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
Studienschwerpunkt „Medieninformatik“ – 325 Mensch-Computer-Interaktion 2 – Vorlesung, Labor	Ein- und Ausgabegeräten, Barrierefreiheit	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
436 Softwarearchitektur – Vorlesung, Labor	Mehr Funktionalität bei weniger Rechenleistung	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
538 Schlüsselqualifikationen – Vorlesung und Übung	Die Studierenden werden auf einen erfolgreichen Berufsstart vorbereitet. Sie erwerben und vertiefen die Fähigkeit zur inhaltlichen Erfassung und Erstellung wissenschaftlicher Texte und zur Kommunikation über technisch-wissenschaftliche Themen in englischer Sprache.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
644 IT-Sicherheit – Vorlesung, Labor	Erhalt/ Schutz der Privatsphäre: Zugriffskontrolle auf Systeme, Angriffe auf Systeme, Programmieren für sichere Systeme	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
Wahlpflichtfach IT 702-06 Systeme der E-Mobilität – Vorlesung	Schlüsseltechnologien von Elektrofahrzeugen und deren Dimensionierung, Elektromobile Infrastruktur, Informations- und Kommunikationstechnologien in Fahrzeug, Infrastruktur und für den Nutzer, Ladekonzepte und Ladeschnittstellen, Vernetzung von Mobilität, Intermodale Mobilitätslösungen, Zugang und Abrechnung, Szenarien künftiger Mobilität	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang „Technische Informatik“ (TIB)

Absolventinnen und Absolventen des Studienganges Technische Informatik werden dafür ausgebildet, technische Problemstellungen komplexer Art bei der Planung und der Entwicklung intelligenter eingebetteter Echtzeitsysteme lösen zu können. Software dieser Art ist in vielen Fällen maßgeblich beteiligt, wenn es um die Reduktion des Ressourcenverbrauchs geht. Hier ein paar Beispiele:

- Die Reduktion des Treibstoffverbrauchs und des Schadstoffausstoßes von Fahrzeugen und Flugzeuge mit Verbrennungsantrieben ist undenkbar ohne den massiven Einsatz eingebetteter Software.
- Elektrofahrzeuge wie Elektroautomobile und Elektrofahrräder benötigen zur Steuerung und Überwachung der Lade- und Entladevorgänge in großem Umfang eingebettete Software.
- Moderne Heizungs- und Klimaanlage benötigen umfangreiche eingebettete Software, um effizient und zuverlässig arbeiten zu können.

- Intelligente Verkehrsflusssteuerungen reduzieren Staus und verbessern damit die ökonomische und ökologische Bilanz des individuellen Personen- und Güterverkehrs.
- Der Bahnverkehr benötigt sicherheitskritische Echtzeitsoftware. Eine Weiterentwicklung hin zu autonom fahrenden Zügen bedeutet zunehmenden Einsatz von Software zur Verbesserung der gesamtgesellschaftlichen Ökobilanz.

Neben den technischen Fähigkeiten, die für die Erstellung von Systemen der o.g. Art unabdingbar sind, werden im Rahmen des Studiums auch die für ein Nachhaltigkeitsbewusstsein notwendigen Sozial- und Selbstkompetenzen gefördert. Teamfähigkeit wird durch zahlreiche Laborübungen vermittelt. Die Studentinnen und Studenten erwerben weitere Nachhaltigkeitskompetenz durch die Heranführung an nachhaltiges wissenschaftliches Arbeiten wie z.B. die Dokumentation von Arbeitsergebnissen in papierloser Form.

Das Studium der Technischen Informatik ist so konzipiert, dass das Wissen und die erworbenen Fähigkeiten langfristig nützlich sind. So wird den technisch-wissenschaftlichen Grundlagen viel Raum gegeben, während Trendthemen bei Bedarf im Wahlfachbereich angesiedelt sind.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
101 Physik 1 – Vorlesung mit integrierten Übungen	Grundverständnis zu Energie und Ressourcenverbrauch: Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik, Schwingungen, Wellen zur Informationsübertragung	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
217 Elektrotechnik – Vorlesung, Labor	Legt die Grundlagen zu allem, was mit elektrischer Energie, deren Erzeugung, Speicherung, Übertragung und Nutzung zu tun hat	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	
4. Semester			
453 Regelungstechnik 1 – Vorlesung, Labor	Regelungstechnik liegt im Kernbereich vieler ökologisch und ökonomisch bedeutsamer technischer Systeme. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Steuer- und Regelsysteme zu analysieren und einfache Simulationsmodelle und Regelungen selbst zu entwerfen und zu implementieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich bei Bedarf in speziellere Probleme der System- und Simulationstechnik selbstständig einzuarbeiten. Die Studierenden erlernen die praktische Anwendung der Konzepte der Regelungstechnik.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
454 Echtzeitsysteme – Vorlesung, Projektarbeit	bildet zusammen mit der Regelungstechnik die Basis für ökologische Verbesserungen in ökonomisch relevanten Systemen	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
538 Schlüsselqualifikationen – Vorlesung und Übung	Die Studierenden werden auf einen erfolgreichen Berufsstart vorbereitet. Sie erwerben und vertiefen die Fähigkeit zur inhaltlichen Erfassung und Erstellung wissenschaftlicher Texte und zur Kommunikation über	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	technisch-wissenschaftliche Themen in englischer Sprache.		
6. Semester			
660 Regelungstechnik 2 – Vorlesung, Labor	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Analyse, Auslegung und Realisierung von Steuerungen und Regelungen technischer Prozesse im automobilen und industriellen Umfeld.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
Wahlpflichtfach IT 702-06 Systeme der E-Mobilität – Vorlesung	Schlüsseltechnologien von Elektrofahrzeugen und deren Dimensionierung, Elektromobile Infrastruktur, Informations- und Kommunikationstechnologien in Fahrzeug, Infrastruktur und für den Nutzer, Ladekonzepte und Ladeschnittstellen, Vernetzung von Mobilität, Intermodale Mobilitätslösungen, Zugang und Abrechnung, Szenarien künftiger Mobilität	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang „Wirtschaftsinformatik“ (WKB)

Die Ausrichtung der Wirtschaftsinformatik an Zielen der ökologischen Nachhaltigkeit betrifft nicht nur den ökologischen Einsatz der Informationstechnik selbst (Stichwort „Green IT“). Vielmehr kann durch die nachhaltige Gestaltung von IT-gestützten Geschäftsprozessen entlang der Wertschöpfungskette der Verbrauch von Ressourcen im Unternehmen gesenkt werden. Im Sinne eines nachhaltigen IT-Managements können Optimierungspotentiale identifiziert und realisiert werden. Unterstützt werden diese Ansätze durch Methoden der mathematischen Simulation und Optimierung.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-		
2. Semester			
208 Mathematik 2 – Vorlesung	Methoden aus dem Bereich Operations Research	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
363 Geschäftsprozesse 1 – Vorlesung, Labor	Gestaltung nachhaltiger Wertschöpfungsprozesse: Die Studierenden können in Organisationen und in der IT Geschäftsprozesse implementieren. Sie sind in der Lage, Softwarelösungen zu beurteilen und Geschäftsprozesse in einer Standardsoftware wie SAP umzusetzen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
466 Geschäftsprozesse 2 – Vorlesung, Labor	Gestaltung nachhaltiger Wertschöpfungsprozesse: Die Studierenden können in Organisationen und in der IT Geschäftsprozesse implementieren. Sie sind in der Lage, Softwarelösungen zu beurteilen und Geschäftsprozesse in einer Standardsoftware wie SAP umzusetzen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
467 IT-Services – Vorlesung	Etablierung und Standardisierung der	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen

	IT-Methodenkompetenz		<input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
5. Semester			
538 Schlüsselqualifikationen – Vorlesung und Übung	Die Studierenden werden auf einen erfolgreichen Berufsstart vorbereitet. Sie erwerben und vertiefen die Fähigkeit zur inhaltlichen Erfassung und Erstellung wissenschaftlicher Texte und zur Kommunikation über technisch-wissenschaftliche Themen in englischer Sprache.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
671 Business Intelligence – Vorlesung, Projekt	Wissensgenerierung für die Ressourcenminimierung in der Wertschöpfung: Die Studierenden erlernen ein ganzheitliches Konzept der intelligenten Entscheidungsunterstützung. Sie können theoretische Ansätze der ökonomischen und technischen Entscheidungsunterstützung in realen Systemen umsetzen. Sie kennen den Aufbau und die Gestaltung von Systemen zur Datenverdichtung und Berichterstellung. Sie beherrschen die Instrumente zur Datenanalyse, Informationsverdichtung und Informationsdarstellung. Sie kennen verschiedene Anwendungsbeispiele für BI-Systeme in unterschiedlichen betrieblichen, ökonomischen und technischen Funktionsbereichen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
Wahlpflichtfach IT 702-06 Systeme der E-Mobilität – Vorlesung	Schlüsseltechnologien von Elektrofahrzeugen und deren Dimensionierung, Elektromobile Infrastruktur, Informations- und Kommunikationstechnologien in Fahrzeug, Infrastruktur und für den Nutzer, Ladekonzepte und Ladeschnittstellen, Vernetzung von Mobilität, Intermodale Mobilitätslösungen, Zugang und Abrechnung, Szenarien künftiger Mobilität	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Um mit der rasanten technologischen Entwicklung Schritt halten zu können, muss es innerhalb der Lehre verstärkt darum gehen, die bisher voneinander getrennten Fachbereiche (z.B. Maschinenbau, Fahrzeugtechnik etc.) mit der Informationstechnik stärker zu verbinden, um z.B. im Bereich der Sensortechnik neue Anwendungsbereiche zu erschließen. Gleichzeitig stellt die zunehmende Vernetzung der unternehmerischen Prozesse und die Erzeugung großer Datenmengen („Big Data“), die in Echtzeit abgerufen werden sollen, an die Unternehmensorganisationen bisher nicht gekannte Anforderungen. Es geht nun nicht mehr darum Daten einfach nur abzuspeichern, sondern darum daraus gezielte Handlungsstrategien abzuleiten, die es z.B. ermöglichen unmittelbar in den laufenden Produktionsprozess eingreifen zu können. In einer durch Globalisierung und Automatisierung bzw. Digitalisierung immer stärker gekennzeichneten Weltwirtschaft ist die Vernetzung sämtlicher

unternehmerischer Bereiche mit der Informationstechnik keine Option, sondern eine Notwendigkeit, um den Wirtschaftsstandort Deutschland langfristig erhalten zu können.

Umsetzung in der Forschung

Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt die Fakultät Informationstechnik wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiber und sichert den Transfer in die Praxis. Am Fraunhofer Anwendungszentrum KEIM entwickeln Forscher des Fraunhofer IAO und der Fakultät Informationstechnik gemeinsam Elektromobilitätssysteme der Zukunft. Schwerpunkt der Arbeit ist die Entwicklung von IT-Systemen zur Integration der Komponenten Fahrzeug bzw. Flotte, Ladeinfrastruktur, Energienetz sowie öffentliche Verkehrsinfrastruktur. Zur optimalen Ausnutzung aller Ressourcen werden Sensordaten von Fahrzeugen, Umweltinformationen, Verkehrsleitsysteme und das Nutzerverhalten in Echtzeit ausgewertet und optimiert.

Damit trägt das Fraunhofer Anwendungszentrum KEIM dazu bei, Verkehr bzw. Mobilität umweltfreundlicher zu gestalten und gleichzeitig den Nutzerkomfort zu erhöhen. Durch die enge Verzahnung mit der Lehre an der Hochschule Esslingen gelingt es zudem, sehr gut ausgebildete IT-Spezialisten an die Forschungsthemen des Fraunhofer IAO heranzuführen.

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Projekte des Fraunhofer Anwendungszentrum KEIM an der Fakultät Informationstechnik:

Projekt	Beschreibung
Integriertes Flottenladen, Schaufenster Living Lab BW	Demonstration und Beforschung eines Systems über ein integriertes Flotten- und Lademanagement.
eFlotten- und Lademanagement, Spitzencluster Elektromobilität Südwest	Erforschung von optimalen Methoden des Lademanagement mittels Simulation
Urbaner Mobilitätskomfort, MFW BW	Entwicklung einer Smartphone-App zur Erfassung des Komforts bei der Benutzung von Verkehrsmitteln
Auftrag der Firma Heusch und Boesefeldt im Rahmen des Projekts UR:BAN	Entwicklung einer Messeinrichtung und Software zur Analyse des Verbrauchsverhaltens von Elektrofahrzeugen in Abhängigkeit der Verkehrslage
Industrieprojekt mit der Firma Alphabet	Durchführung von Flottenanalyse zur Erkennung des Elektrifizierungspotenzials bei zwei Kunden von Alphabet

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Beteiligung an Forschungsprojekten

Projekt	Beschreibung
Technik und Pflege	Das Projekt hat das Ziel, Wissen über innovative Technologien und Technologie-gestützte Dienstleistungen in der Pflege systematisch zu erfassen und in Baden-Württemberg in der Fläche in die Anwendung zu bringen.
bwGRiD Cluster Esslingen	Das Baden-Württemberg Grid (bwGRiD) ist Teil der D-Grid Initiative und stellt an 8 Standorten innerhalb Baden-Württembergs über 12.000 Cores für Forschung und Wissenschaft zur Verfügung.
Entwicklung von Data Mining-Methoden für Zuverlässigkeitsanalysen von Hybridantrieben	Für eine optimierte Auslegung des Hybridantriebsstrangs ist die Kenntnis von Zusammenhängen zwischen Belastungen des Antriebsstrangs und dem Ausfallverhalten der Hybridkomponenten erforderlich. Hier wird die Einsetzbarkeit von modernen Klassifikationsverfahren

	erforscht.
Charakterisierung menschlicher Chromosomensätze	Ziel der Arbeit ist es, eine Anwendung zu konzipieren und zu implementieren, die aus einer lichtmikroskopischen Aufnahme eines Chromosomensatzes die Chromosomen isoliert, identifiziert und in der konventionellen Form eines Karyogramms darstellt.

Allgemeiner Ausblick

Nicht nur im Hinblick auf die nachhaltige Gestaltung von Prozessen, sondern auch um den Industriestandort Deutschland zu sichern, muss es darum gehen bisher bestehende unternehmerische Prozesse bzw. Technologien durch informationstechnische Lösungen ständig weiterzuentwickeln. Die Tatsache, dass Hardware-Komponenten (z.B. Roboter, Anlagen etc.) aufgrund von Sensoren verstärkt Daten liefern, sich Produkte mittels RFID-Transpondern eigenständig durch die Produktion schleusen und zwischen Fördertechnik, Produktionsleitsystem und Planungsebene (ERP) ein ständiger Datenaustausch besteht, macht die Informationstechnik zu einem unverzichtbaren „Teil“ von Hardwarekomponenten, vernetzten Systemen und strategischen Planungssystemen. Die durch ein hohes Maß an Dynamik und Flexibilität gekennzeichneten unternehmerischen Prozesse werden jedoch nur durch ein ebenso hohes Maß an technologischem „Know-how“ ihrer jeweiligen Anwender beherrschbar. Es liegt daher an den einzelnen Fakultäten sich stärker miteinander zu vernetzen und die damit verbundenen Wissensanforderungen fächerübergreifend zu vermitteln. Die Fakultät Informationstechnik möchte zu dieser Entwicklung langfristig einen wertvollen Beitrag leisten.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Malz	Beiratsmitglied IT Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dipl.-Ing. Jürgen Nonnast	Dekan
Prof. Dr.-Ing. Andreas Rößler	Stellvertretender Dekan, Prodekan
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt	Studiendekan

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Jörg Friedrich	Embedded Systems, Real-Time Systems, Hardwarenahe Programmierung, Java EE Webanwendungen
Prof. Dr. rer. pol. Dirk Hesse	Datenbanken, Datenmodellierung, Business Process Management, Geschäftsprozessmodellierung, ERP-Systeme
Prof. Dr.-Ing. Andreas Rößler	Elektromobilität, Echtzeitdaten/Cloud/Semantik, Virtuelle Realität, Grafische Benutzungsoberflächen
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt	Medieninformatik, Digitale Medien, Virtuelle Realität, Kryptologie



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Unter Nachhaltigkeit versteht man, dass ökologische Aspekte (Parameter) gleichgewichtet mit wirtschaftlichen sowie sozialen Gesichtspunkten zu betrachten sind. Das Ziel ist auch in der Zukunft auf der Erde eine intakte ökologische, ökonomische und soziale Struktur zu schaffen bzw. erhalten, um die Lebensgrundlagen und Zukunftschancen nachfolgender Generationen zu sichern. Gleichzeitig ist Nachhaltigkeit der Schlüssel für ein langfristig erfolgreiches Wirtschaften.

Der Maschinenbau ist eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien unserer modernen Industriegesellschaft und die zentrale Ingenieurdisziplin an der Schnittstelle von Mechanik, Elektrotechnik, Elektronik, Informatik und Management. In der Ausbildung zukünftiger Ingenieure und gesellschaftlicher Entscheider kommt der Fakultät Maschinenbau dabei eine besondere Verantwortung zu: Sie vermittelt Wissen, Fähigkeiten und Werte für nachhaltige, innovative Werkstoffe, Produkte und Produktionsverfahren und trägt somit zur langfristigen Standortsicherung insbesondere in Baden Württemberg bei.

Der Maschinen- und Anlagenbau sorgt durch nachhaltiges ökoeffizientes Engineering dafür, dass die Vision einer lebenswerten Welt umgesetzt werden kann und durch innovative Produkte und Produktionsverfahren der wirtschaftliche Erfolg sichergestellt wird. Der Nachhaltigkeitsansatz der Fakultät Maschinenbau ist deshalb auf Ressourcen- und Energieeffizienz ausgerichtet, dabei spielt auch die Sicherung der Grundstoffversorgung eine wichtige Rolle.

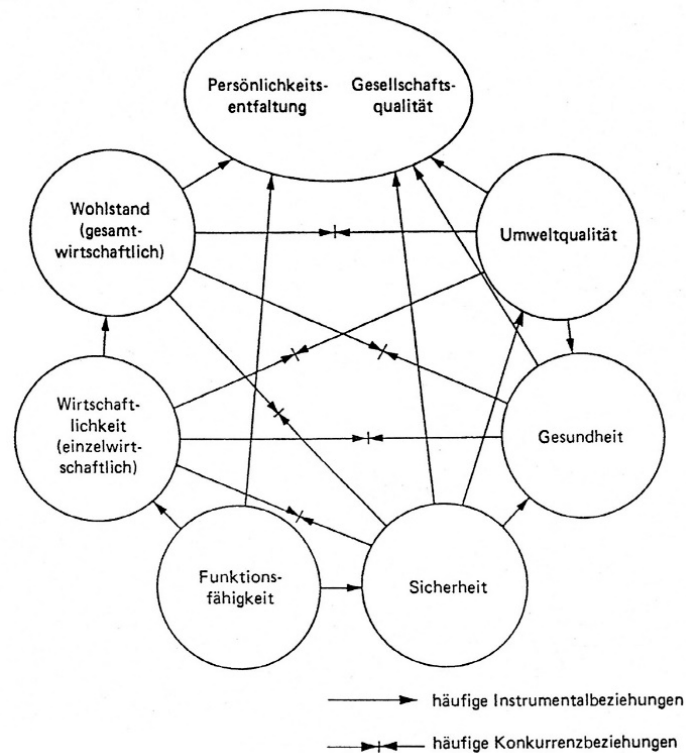
Insbesondere bekennt sich die Fakultät MB zur VDMA-Initiative „Blue Competence“ und den in diesem Rahmen definierten Ziele:

- Einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Weltklimas zu leisten durch einen effizienten Umgang mit Energie, Ressourcenschonung, Abfallvermeidung sowie Wiederverwertbarkeit von Produkten und Produktionsbestandteilen.
- Produkte, Produktionsverfahren und Dienstleistungen nicht auf Kurzfristigkeit unter reinen Kostengesichtspunkten zu optimieren, sondern über den gesamten Lebenszyklus entlang der Wertschöpfungskette zu konzipieren.

- Gesundheit der Menschen zu schützen und eine Teilhabe am Leben zu ermöglichen.

Daraus leitet sich folgender Claim ab: „Lehre und Forschung in der Fakultät Maschinenbau – nachhaltig und innovativ zur Sicherung einer lebenswerten Zukunft“

Hintergrund: Technisches und wirtschaftlich verantwortungsvolles Handeln vollzieht sich dabei – wie in der VDI Richtlinie 3780 dargestellt – im Spannungsfeld unterschiedlicher Anforderungen und Werte, die es gleichermaßen zu berücksichtigen gilt:



Insbesondere mit der Neuausrichtung der Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg werden Ziele formuliert und erstmals Messinstrumente entwickelt, Schwerpunkte gesetzt und die Wirtschaft sowie gesellschaftliche Akteure aktiv mit in die Prozesse nachhaltiger Entwicklung einbezogen. (Quelle: www.nachhaltigkeitsstrategie.de für das Land Baden-Württemberg)

Daraus leitet sich ab, diese Strategie auch auf Lehre und Forschung und damit auf die Hochschulen zu übertragen. An der Hochschule Esslingen hat sich seit Mitte 2013 das Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung auf diese Aufgabe konzentriert.

Aufgrund der oben dargestellten Fakten lässt sich das Nachhaltigkeitsverständnis überwiegend als „ökologisch-ökonomisch“ einordnen. Es entspricht damit im Groben der im Struktur- und Entwicklungsplan 2013-2018 gemachten Vorgabe, insbesondere durch anwendungsbezogene Forschung einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft zu leisten und die Hochschule Esslingen schrittweise zu einer tragenden Säule nachhaltiger Entwicklung in Gesellschaft und Technik weiterzuentwickeln.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät MB bietet zwei Studiengänge an: den Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“ und neu ab dem Sommersemester 2016 den Master-Studiengang „Ressourceneffizienz im Maschinenbau“.

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“ (MBB)

Der Maschinenbau ist die zentrale Ingenieurdisziplin, wenn es um die Entwicklung, Konstruktion und Herstellung von Investitions- und Verbrauchsgütern geht. Er ist damit eine der Schlüsseltechnologien unserer modernen Industriegesellschaft. Gerade in der heutigen Zeit steigt der Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren, die durch Innovation und Kreativität neue Produkte entwickeln und damit neue Arbeitsplätze schaffen können. Mit der breit gefächerten, grundlagenorientierten Ausbildung an der Hochschule Esslingen sind Sie für diese Aufgabe und die Herausforderung des lebenslangen Lernens bestens gerüstet.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
102 Werkstoffe 1 – Vorlesung, Labor	Werkstoffgruppen, Werkstoffeigenschaften, Ressourcenschonender Maschinenbau, Rezyklierbarkeit von Materialien	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
501 Begleitveranstaltung praktisches Studiensemester „Ethik – Rhetorik – Kommunikation“	Sensibilisierung für ethische und soziale Probleme der beruflichen Praxis, Ethik-relevante Fragestellungen erkennen (Verantwortung), Elemente gelingender Kommunikation anwenden, Anleitung zur Weitergabe technisch-organisatorischer Zusammenhänge. Technologische und soziologische Weiterbildung in aktuellen Zeitfragen.	3	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
601 Wahlpflichtfach „Bauteilesicherheit“ – Vorlesung	Hochleistungswerkstoffe und Leichtbau	8	<input type="checkbox"/> Wissen <input type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
601 Wahlpflichtfach „Sustainable Energy Systems“ – Vorlesung	Erneuerbare Energien, Nachhaltigkeit, Dezentralisierte Energiesysteme	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
-	-	-	-

Master-Studiengang „Ressourceneffizienz im Maschinenbau“ (RMM)

Mit dem Masterstudium im Maschinenbau an der Hochschule Esslingen qualifizieren Sie sich für anspruchsvolle Aufgaben in Entwicklung, Konstruktion und Produktion moderner Industriegüter. Maschinenbau-Unternehmen stehen heute mehr denn je im Spannungsfeld der drei Einflussgrößen Umwelt, Gesellschaft und Technik. Hier kann nur erfolgreich sein, wer alle drei Bereiche berücksichtigt. Dieser Masterstudiengang setzt deshalb das Schwerpunktthema „Ressourceneffizienz im Maschinenbau“ und vermittelt Ihnen die Vorgehensweisen und Technologien, wie zukünftige Produkte ihre Funktion mit geringerem Verbrauch von Material und Energie erfüllen können. Mit diesem Fachwissen können Sie als Absolventin oder Absolvent in Ihrem Berufsalltag

Entwicklungsprojekte optimal auf die Zielgrößen Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung ausrichten. Dies geschieht unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Anforderungen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
3401 Energieeffizienz – Vorlesungen/ Übungen	Definition und Bereiche der Nachhaltigkeit, Nachhaltigkeit und Energie, Energiequellen und Wandlungsprozesse, Treibhausgasproblematik. Vertieftes Verständnis thermodynamischer Zusammenhänge zur Ermittlung und Verbesserung der Effizienz energieintensiver Prozesse, Fähigkeit zu Analyse und Berechnung von Prozessen mit chemischen Reaktionen, Fähigkeit der Durchführung von Energieeffizienzanalysen mittels des Exergiekonzepts	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3402 Effiziente Antriebsselemente – Vorlesungen/ Übungen	Analysieren von vorhandenen Antriebskomponenten nach Aufwand, Wirkungsgrad, Wirtschaftlichkeit. Anwendung der gelernten Kenntnisse in der konstruktiven Auslegung effizienter mechanischer Antriebe	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3403 Leichtbauwerkstoffe – Vorlesung/ Übung	Das Modul vermittelt ein detailliertes Wissen über hochfeste Eisenwerkstoffe wie moderne hochfeste Stähle, Leichtmetalle und Faserverbundwerkstoffe und deren Eigenschaften und Fertigung im Hinblick auf die Fertigung und Anwendung in Leichtbaukonstruktionen.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3404 Ressourceneffiziente Fertigung – Vorlesungen/ Übungen	Studierende kennen moderne Methoden der ressourceneffizienten Fertigung aus den Bereichen Zerspanung, Kunststoffbearbeitung, Laser- und Umformtechnik und können moderne Werkstoffe und deren Möglichkeiten hinsichtlich Bearbeitung vorteilhaft in Produkten einsetzen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
3408 Arbeits-, Vertrags-, Produkthaftungs- und Patentrecht – Vorlesung/ Übung	Systematische Grundzüge juristischer Verantwortung von Herstellern, Importeuren, Händlern und Mitarbeitern für ihre Produkte nach deutschem und europäischem Recht.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3410/11/12 (FZM 3105) Energiewandlung, -speicherung und -systeme –Vorlesungen/ Labor/ Seminar	Zielsetzungen und Anforderungen an nachhaltige Energie- und Mobilitätssysteme verstehen, bewerten und vertiefen (Seminar) können. Neue Mobilitätskonzepte verstehen und vertiefen lernen. Verfahren zur Bewertung ökologischen und ökonomischen Nutzens von Energie- und Mobilitätssystemen durchführen können. Potentialanalysen neuer Mobilitätskonzepte .	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3410/11/12 Leichtbau –	Die theoretischen Grundlagen des	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen

Vorlesungen und Übungen	Leichtbaus und der Methode der finiten Elemente beschreiben. Leichtbauprinzipien unter Verwendung numerischer Simulationsverfahren im Rahmen der Produktentwicklung umsetzen. Zusammenhänge zwischen Eingangsgrößen (Werkstoff, Geometrie und Belastung) und den Leichtbaueigenschaften eines Bauteils erkennen und deren jeweilige Eignung bewerten.		<input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3410/11/12 Ökologische Konstruktion – Vorlesungen/ Übungen	Methoden, Verfahren, Strategien und Konzepte zur ressourcenschonenden wirtschaftlichen ingenieurwissenschaftlichen Entwicklung und Konstruktion von maschinenbaulichen Systemen und deren Komponenten bis hin zur Bauteilebene.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3410/11/12 Wissenschaftliche Methodenkompetenz – Vorlesung/ Übung/ Seminar	Life Cycle Konzept und Methode auf der Basis DIN ISO 14040; Life Cycle Inventory und Life Cycle Impact Analyse – Vorgehensweise; Produkt- und Prozess(öko)bilanz. Software zur ganzheitlichen Bilanzierung GaBi. Ein eigenerstelltes Anwendungsbeispiel	6	<input type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-		

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Inter- und transdisziplinäre Aspekte werden immer wieder in die Lehre integriert. Im Rahmen des Projekts „Fahrrad2Go“ entwickelten Studierende ein neuartiges Fahrradhalterungssystem für Linienbusse des Rems-Murr-Kreises. Mit finanzieller Unterstützung des Verbands Region Stuttgart konnten diese nun auch im Praxistest erprobt werden. Das Projekt wurde bei seiner Einweihung von Winfried Hermann, baden-württembergischer Minister für Verkehr und Infrastruktur, als „Quantensprung“ gelobt, das eine hochwertige Verknüpfung von ÖPNV und Fahrrad darstellt und deutlich zu einer Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Nahverkehrs und des Fahrrads beiträgt.³²

3 Gesellschaftlicher Transfer – „Technolino“

Mittwochs ist Maschinenbau. Unter Schirmherrschaft von Prof. Dr. Alexander Friedrich, Prodekan der Fakultät Maschinenbau der Hochschule Esslingen, fand dieses Semester wieder das Projekt „Technolino“ statt. Laboringenieurinnen, Laboringenieure und Studierende begleiten die Kooperation mit dem Kindergarten Sirnau und begeistern – jeden Mittwoch – die Vorschülerinnen und Vorschüler mit Einblicken in die Ingenieurwissenschaft. Dadurch sollen gerade Kinder spielerisch an technische Inhalte herangeführt werden, um den Industriestandort Deutschland durch ihr „Know-how“ langfristig zu sichern.

„Kindgerecht bereiten die Studierenden die Inhalte auf, die sie im Studium lernen“, sagt Prof. Friedrich. „Jeden Mittwoch haben wir den Kindergarten besucht. Dort haben wir mit den Kindern kleine Projekte veranstaltet, so dass sie einen Einblick in den Beruf der Ingenieurin und des Ingenieurs bekommen und die Faszination der Technik erleben können“, so Friedrich.

³² Vgl. <http://nachhaltige-mobilitaet.region-stuttgart.de/fahrrad-2-go-innovatives-klimaschutzprojekt-startet-im-rem-s-murr-kreis/>

Umsetzung in der Forschung

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Durch anwendungsbezogene Forschung erbringt die Fakultät MB wesentliche Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen der Zukunft, ist Innovationstreiber und sichert den Transfer in die Praxis.

Ein Beispiel aus dem Themenkreis Energieeffizienz ist das Projekt von Prof. Günter Fischer: coextrude mit dem Ziel der Energieeinsparung beim Extrudieren von thermoplastischen Kunststoffen, welches mittlerweile erfolgreich abgeschlossen wurde.

Erste Ansätze auch im sozialen Bereich zeigt das Forschungsprojekt ASLM – Assistenzsysteme für leistungseingeschränkte Mitarbeiter in der manuellen Montage bzw. motion EAP von Prof. Thomas Hörz. In dem Forschungsprojekt motion EAP wird ein Assistenzsystem entwickelt, um die Effizienz von Produktionsprozessen in Unternehmen mittels Bewegungserkennung und Projektion zu steigern. Im Fokus stehen manuelle Montagearbeitsplätze für leistungseingeschränkte Mitarbeiter. Das Vorgängerprojekt ASLM wurde 2013 mit dem Forschungspreis der Gips-Schüle-Stiftung ausgezeichnet.

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Der Schwerpunkt eines Forschungssemesters von Prof. Wolfgang Guth lag auf dem Thema: „Umsetzung nachhaltiger Erkenntnisse, Ansätze und Methoden in die industrielle Praxis mit Hilfe der Ökobilanz im Bereich mittelständischer Firmen der produzierenden Industrie“

Im Rahmen von Projektarbeiten wird auf dem Gebiet der nachhaltigen Mobilität mit dem INEM der Hochschule Esslingen zusammengearbeitet.

Zu nennen ist in diesem Zusammenhang auch die Mitarbeit und Zusammenarbeit mit externen Partnern:

- In der Projektgruppe Lebenszyklusbetrachtung, CO₂/ Ökobilanz, Recycling in der Leichtbau BW Initiative (www.leichtbau-bw.de)
- Zusammenarbeit mit der Hochschule Weingarten im Rahmen der Hochschulföderation SüdWest auf dem Gebiet hybrider Leichtbau und der Bewertung von technischen Lösungsansätzen mittels Ökobilanz

Während der letzten Jahre wurde diese Thematik zusätzlich durch Vorträge auf Tagungen bzw. Beiträge in Zeitschriften auch außerhalb der Hochschule dargestellt:

- Wolfgang Guth „LCA – Life Cycle Analyse für Dichtungen“, Einführungsvortrag auf der 16. Internationalen Dichtungstagung 2010
- Wolfgang Guth „Ökobilanz für Dichtungen ... mit Hilfe der ganzheitlichen Bilanzierung“, Dicht 1/2011
- Wolfgang Guth „Kein Modethema, sondern unternehmerische Notwendigkeit. Zur Bedeutung von Ökobilanzen“ 01/2012 Interview in der Zeitschrift Dicht.
- Wolfgang Guth „Neue Entwicklungen bei der Lebenszyklusanalyse von Dichtungen“, 18. Internationale Dichtungstagung Oktober 2014.
- Wolfgang Guth „Entwicklung und Konstruktion von Aluminiumbauteilen für nachhaltigen Leichtbau“. TAE Seminar Esslingen Februar 2014
- Wolfgang Guth „Sustainability and Life Cycle Assessment (LCA) – opportunities and risks for the rubber and sealing industry“ DKT2015 Nürnberg Juni 2015

Ferner kooperiert die Fakultät MB eng mit der Fakultät SAGP im Rahmen des Projekt motion EAP.

Allgemeiner Ausblick

(1) Aufbau LCA-Kompetenzzentrum

Ökologische Aspekte, gesellschaftliche Trends und rechtliche Umwelt-Rahmenbedingungen stellen zunehmend wichtige Elemente für die Zukunftssicherung von Gesellschaft und Wirtschaft dar. Vor dem Hintergrund, dass öffentliche Hand, der Dienstleistungssektor, aber auch Handel und Industrie immer stärker auf nachhaltige Produkte und Dienstleistungen setzen, gewinnt als wichtiges Element das Thema LCA - Life-Cycle-Assessment, deutsch Lebenszyklusanalyse oder Ökobilanz - als die objektive Analyse- und Bewertungsmethode für Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. Dabei werden Produkte und Dienstleistungen ganzheitlich, d.h. über den gesamten Lebenszyklus „von der Wiege bis zur Bahre“ betrachtet.

Das Thema Nachhaltigkeit schlägt sich zum Beispiel in der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Baden-Württemberg genauso nieder wie im aktuellen Struktur- und Entwicklungsplan der Hochschule Esslingen.

Während der letzten beiden Jahre hat sich die Thematik unterstützt durch die Aktivitäten des Studienzentrums Nachhaltige Entwicklung (SNE – Leitung Prof. Dr.-Ing. Hermann Knaus, Fakultät GU) an der Hochschule weiter verbreitet. Als strukturbildende Maßnahme wurde an der Hochschule Esslingen deshalb jetzt unter der Leitung von Professor Dr.-Ing. Wolfgang Guth (Fakultät Maschinenbau) ein neues fakultätsübergreifendes Kompetenzzentrum LCA gegründet.

Neben der Vermittlung der theoretischen Grundlagen werden künftig pro Jahr mehr als 100 Studierende aus den Fakultäten Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Betriebswirtschaft und Graduate School sowie Mitarbeiter der Hochschule in der praktischen Anwendung der Ökobilanzierung geschult und verschiedene Lern- und Forschungsprojekte interdisziplinär betreut. Unsere Absolventinnen und Absolventen sind dadurch in der Lage, den Herausforderungen des Klimawandels und der Ressourcenknappheit in ihrer späteren Tätigkeit im industriellen Umfeld Rechnung zu tragen. Auch die daraus entstehenden künftigen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen sowie aktuelle Normen und gesetzliche Vorschriften werden in der Ausbildung berücksichtigt und daraus pragmatische Umsetzungsszenarien und Empfehlungen erarbeitet. Gleichzeitig wird damit die Grundlage für weitere Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit gelegt.

(2) Stiftungsprofessur „Technik und Gesellschaft“

Die Kreissparkasse Esslingen-Nürtingen hat sich zur Stiftung einer W3-Profesur zum Thema „Technik und Gesellschaft“ bereiterklärt, welche an die Fakultät Maschinenbau angeschlossen wird. In Zusammenarbeit mit der Fakultät Soziale Arbeit, Gesundheit und Pflege (SAGP) sollen Hilfsmittel erforscht werden, die darauf ausgerichtet sind industrielle Arbeitsabläufe durch Assistenzsysteme für Montagetätigkeiten zu erleichtern oder im Rahmen der Medizintechnik Pflegekräfte bei ihrer täglichen Arbeit wirksam zu unterstützen. Die Fakultät Maschinenbau erfährt damit als klassische Ingenieurwissenschaft eine inhaltliche Erweiterung.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich	Prodekan, Studiendekan
Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling	Dekan
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Guth	Beiratsmitglied MB Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Prof. Dr.-Ing. Georg Krüll	Stellvertretender Dekan, Prodekan
Dipl.-Ing. (FH) Udo Merk	Strahlenschutzbeauftragter, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt	Prodekan, Mitglied des Umweltausschusses

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Walter Theodor Czarnetzki	Nachhaltige Energiesysteme
Prof. Dr. -Ing. Alexander Friedrich	Schadensursachenermittlung, Ingenieurverantwortung und -ethik
Prof. Dr. -Ing Steffen Greuling	Betriebsfestigkeit
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Guth	Ganzheitliches Life Cycle Management; Ökobilanzierung inkl. Software, Transfer in die industrielle Anwendung
Prof. Dr.-Ing. Thomas Hörz	Produktions- und Fertigungstechnik insbesondere Assistenzsysteme für leistungseingeschränkte Mitarbeiter in der manuellen Montage
Prof. Dr.-Ing. Roland Mastel	Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Die Fakultät ME ist eine interdisziplinäre Fakultät, welche im Wesentlichen drei fachliche Säulen umfasst: Die Automatisierungstechnik, die Elektrotechnik sowie die Feinwerktechnik. Ein disziplinübergreifendes Denken und ein optimales Zusammenführen dieser Disziplinen machen einen guten Mechatroniker aus. Diese fachliche Vielfalt spiegelt bereits den Nachhaltigkeitsgedanken wider, wonach anstelle einer Optimierung von Einzelzielen ein gesamtheitlicher Ansatz zu verfolgen ist.

Die Befähigung der Absolventen zur Erarbeitung der geforderten ökonomischen Lösungen unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte ist das Ausbildungsziel der Fakultät. Im Nachhaltigkeitsdreieck ist die Fakultät ME weitgehend ökologisch/ökonomisch ausgerichtet, wengleich sozio-kulturelle Aspekte eine immer größere Rolle einnehmen.

Die folgenden Beispiele sollen die Verankerung des Nachhaltigkeitsgedankens in den einzelnen Disziplinen aufzeigen. Sie stellen keine Wertung oder Gewichtung dar, sondern stehen beispielhaft für nachhaltiges Denken in den fachlich weit auseinanderliegenden Tätigkeitsbereichen.

Der Begriff der Nachhaltigkeit geht für die Fakultät Mechatronik/Elektrotechnik weit über die derzeit im Fokus stehende Energiediskussion hinaus. Ein Beispiel dafür ist ein sich verändernder Arbeitsplatz. Eine zunehmende **Automatisierung** hat zur Folge, dass veränderte Fähigkeiten von den Arbeitnehmern gefordert werden. Die Fakultät ME stellt sich dieser Herausforderung in Form eines eigenen Studienganges Automatisierungstechnik. Hier wird neben der prozesstechnisch-energetischen Optimierung (ökologisch/ökonomisch) auch die Rolle des Arbeitnehmers betrachtet (sozio-kultureller Teilaspekt). Sicherheitskonzepte, welche eine hohe Effizienz im Produktionszyklus garantieren, ohne dabei die Arbeiter zu überfordern, und werden erforscht bzw. entwickelt. Die Belange älterer Arbeitnehmer werden in den Entwurf automatisierter Anlagen einbezogen. Im Rahmen von Projekten mit dem Christophsbad Göppingen werden Konzepte entwickelt, wie mechatronische Systeme zur Unterstützung körperlich eingeschränkter Menschen eingesetzt werden können. Solche Blicke über den Tellerrand der Technik sollen die Studierenden dazu anregen, ihrer Verantwortung als Ingenieure auch über das eigentliche technische Problem hinaus gerecht zu werden.

Im Studiengang **Feinwerktechnik** werden neue Produktionsmethoden genutzt und entwickelt. Das ressourcenschonende 3D-Plotten ist beispielsweise ein Verfahren, welches als ressourcenschonende Alternative zur spanenden Bearbeitung eine immer größere Rolle spielt. Durch moderne Verfahren entfällt der Bau aufwändiger Prototypen, es werden umweltschädliche Bearbeitungsverfahren vermieden und Material sowie Arbeitszeit eingespart. Neben einer produktionsfreundlichen Konstruktion mechatronischer Systeme ist heute auch die Frage nach der Sekundärverwendung und schließlich der Entsorgung und Wiederverwendung - nicht nur aus ökologischer, sondern zunehmend auch aus ökonomischer Motivation - ein wesentliches Merkmal nachhaltigen Handelns. Das Denken vom Entwurf bis zur Entsorgung wird im Rahmen der Feinwerktechnik gelehrt und gelebt.

In der **Elektrotechnik** ist vor allem die Frage einer nachhaltigen Versorgung mit elektrischer Energie sowie deren sparsamer Verbrauch ein wesentlicher Inhalt der Lehre, zu der alle beteiligten Labore und Fachbereiche ihren inhaltlichen Beitrag leisten: Die Leistungselektronik beschäftigt sich beispielsweise mit der effizienten Energieumwandlung, moderne Elektromotoren sorgen für effiziente Umsetzung in mechanische Energie, die Stromerzeugung aus regenerativen Quellen ist wesentlicher Bestandteil der Energiewende. Durch die zunehmende Verbreitung moderner Prozessor- und Regelungstechnik lässt sich in vielen Anwendungen Energie einsparen und gleichzeitig der Komfort für den Benutzer zu erhöhen. Das Ziel einer zukunftsfähigen Energieversorgung, die nicht zu Lasten zukünftiger Generationen geht, spiegelt sich in diesen Beispielen wider.

Umsetzung in der Lehre

Die Fakultät ME bietet die Bachelorstudiengänge „Mechatronik/ Automatisierungstechnik“, „Mechatronik/ Elektrotechnik“, „Mechatronik/ Feinwerktechnik“ und in Kooperation mit der Hochschule Aalen den Master-Studiengang „Mechatronik/ Systems Engineering“ an.

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang „Mechatronik/ Automatisierungstechnik“ (ATB)

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
ME_105 Softskills 1 – Seminar	Vermittlung von sozialen und fächerübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglicht, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten: - English Refresher Course, Technisches Englisch - Methoden und Arbeitstechniken, Bewerbertraining, Zeitmanagement - Niveauegleichungskurse	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
ME_501 Softskills 2 – Seminar	Vermittlung von sozialen und fächerübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglicht, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten: Präsentationstechnik, Projektmanagement		<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

6. Semester			
Wahlpflichtfach ETB_62401 Regenerative Energien – Vorlesungen/ Übungen/ Labor	Die wichtigsten technischen, ökonomischen, ökologischen, sozialen und ethischen Aspekte der regionalen, der nationalen und der weltweiten Energieversorgung kennenlernen und verstehen, mit besonderem Schwerpunkt auf dem Thema "Liberalisierung der Strommärkte in Europa". Erzeugung Regenerativer Energie: Biomasse, Photovoltaik, Wasser und Wind, Einsatz Dezentraler Energieerzeugung: Energiespeicherung und Energieverteilung, Intelligente Netze.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach ETB_62403 Elektromobilität – Vorlesungen/ Labor	Elektrische Fahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Energiespeicher, Sicherheit in E-Fahrzeugen, Rahmenbedingungen für Elektromobilität (Infrastruktur, Geschäftsmodelle)	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang „Mechatronik/ Elektrotechnik“ (ETB)

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
ME_105 Softskills 1 – Seminar	Vermittlung von sozialen und fächerübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglicht, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten: - English Refresher Course, Technisches Englisch - Methoden und Arbeitstechniken, Bewerbertraining, Zeitmanagement - Niveaueleichungskurse	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
ME_501 Softskills 2 – Seminar	Vermittlung von sozialen und fächerübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglicht, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten: Präsentationstechnik, Projektmanagement		<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
Wahlpflichtfach ETB_62401 Regenerative Energien – Vorlesungen/ Übungen/ Labor	Die wichtigsten technischen, ökonomischen, ökologischen, sozialen und ethischen Aspekte der regionalen, der nationalen und der weltweiten Energieversorgung kennenlernen und verstehen, mit besonderem Schwerpunkt auf dem Thema "Liberalisierung der	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Strommärkte in Europa". Erzeugung Regenerativer Energie: Biomasse, Photovoltaik, Wasser und Wind, Einsatz Dezentraler Energieerzeugung: Energiespeicherung und Energieverteilung, Intelligente Netze.		
Wahlpflichtfach ETB_62403 Elektromobilität – Vorlesungen/ Labor	Elektrische Fahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Energiespeicher, Sicherheit in E-Fahrzeugen, Rahmenbedingungen für Elektromobilität (Infrastruktur, Geschäftsmodelle)	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang „Mechatronik/ Feinwerktechnik“ (FTB)

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
ME_105 Softskills 1 – Seminar	Vermittlung von sozialen und fächerübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglicht, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten: - English Refresher Course, Technisches Englisch - Methoden und Arbeitstechniken, Bewerbertraining, Zeitmanagement - Niveaangleichungskurse	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
ME_501 Softskills 2 – Seminar	Vermittlung von sozialen und fächerübergreifenden Kompetenzen, die es den Studierenden ermöglicht, den Beruf des Ingenieurs verantwortungsbewusst auszuüben und erfolgreich und fair im Team zu arbeiten: Präsentationstechnik, Projektmanagement		<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
Wahlpflichtfach ETB_62401 Regenerative Energien – Vorlesungen/ Übungen/ Labor	Die wichtigsten technischen, ökonomischen, ökologischen, sozialen und ethischen Aspekte der regionalen, der nationalen und der weltweiten Energieversorgung kennenlernen und verstehen, mit besonderem Schwerpunkt auf dem Thema "Liberalisierung der Strommärkte in Europa". Erzeugung Regenerativer Energie: Biomasse, Photovoltaik, Wasser und Wind, Einsatz Dezentraler Energieerzeugung: Energiespeicherung und Energieverteilung, Intelligente Netze.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Wahlpflichtfach ETB_62403 Elektromobilität – Vorlesungen/	Elektrische Fahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Energiespeicher,	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten

Labor	Sicherheit in E-Fahrzeugen, Rahmenbedingungen für Elektromobilität (Infrastruktur, Geschäftsmodelle)		<input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
-------	--	--	--

Master-Studiengang „Mechatronik/ Systems Engineering“ (MRM) [in Kooperation mit der Hochschule Aalen]

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
22009 Mechatronischer Entwicklungsprozess – Vorlesungen/ Übungen	Entwicklung mechatronischer Systeme, Methoden zur Produktplanung, kosten-, fertigungs-, design-, funktions- und umweltgerechte Entwicklung mechatronischer Produkte. Abschätzung der Zuverlässigkeit von mechatronischen Systemen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
22999 Softskills, Studium Generale – Vorlesung/ Seminar	Bei einer Veranstaltung im Rahmen von Studium Generale wird ein stabiles theoretisches Fundament für eine erfolgreiche Berufslaufbahn geschaffen. Zudem wird bei einer Veranstaltung im Rahmen von Studium Generale die Persönlichkeit der Studierenden gestärkt und gefördert.	1	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Nachhaltigkeit beinhaltet auch, die technisch erworbenen Fähigkeiten auf nichttechnische Anwendungen zu applizieren. Lebewesen sind hier von besonderer Bedeutung, da die humanitären Regeln technisch häufig schwer greifbar sind. In diesem Zusammenhang sind die transdisziplinären Projekte zwischen der Fakultät ME und der Einrichtung Christophsbad hervorzuheben. Mechatronische Einrichtungen werden in diesem Zusammenhang entwickelt, um insbesondere hilfsbedürftigen Personen den Alltagsablauf zu erleichtern.

Umsetzung in der Forschung

1 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Insbesondere auf dem Gebiet der elektrischen Energieerzeugung und -umwandlung wird in der Fakultät ME an nachhaltigen Konzepten gearbeitet: mit der Energieerzeugung mit einem Solartestfeld, einer Modell-Windkraftanlage und Arbeiten an Laufwasserkraftwerken sind alle wichtigen erneuerbaren Energiequellen im Forschungsprofil der Fakultät vertreten. Im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte werden besonders effiziente elektrische Antriebe für Industrie- und Automobilantriebe erarbeitet. Die Energieeffizienz ganzer Anlagen ist Forschungsgegenstand einer in der Fakultät eingerichteten Stiftungsprofessur.

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Hochschulintern kooperiert die Fakultät eng mit dem Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM), da sich die Arbeitsgebiete der beiden Einrichtungen an vielen Stellen ergänzen. Zu benachbarten Fakultäten befinden sich Projekte im Aufbau.

Allgemeiner Ausblick

Eine sich verändernde Umwelt hat direkten Einfluss auf die Mechatronik. Hier werden Zielvorgaben zunehmend an Punkten wie Ressourceneffizienz und Lebensdauer ausgerichtet. Um den derzeitigen

Lebensstandard halten zu können sind neuartige interdisziplinäre Lösungsansätze gefordert. Die Fakultät ME hat sich dieser Aufgabe angenommen und hat ihre Ziele entsprechend dem Struktur und Entwicklungsplan an die neue Themenlandschaft angepasst.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Ammann	Beiratsmitglied ME/WI Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Prof. Dr.-Ing. Friedrich Gutfleisch	Stellvertretender Dekan, Prodekan
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Kaese	Strahlenschutzbeauftragter, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr.-Ing. Tilo Strobelt	Studiendekan
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c Rainer Würslin	Dekan

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Ammann	Erneuerbare Energien, elektrische Maschinen und Antriebe, Energieeffizienz
Prof. Dr.-Ing. Friedrich Gutfleisch	Elektromagnetische Verträglichkeit
Prof. Dr.-Ing. Martin Neuburger	Erneuerbare Energien, Leistungselektronik, Regelungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schuler	Fahrzeugantriebe, Light Electric Vehicles, Elektromobilität
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c Rainer Würslin	Technik in Gesundheit und Pflege



Nachhaltigkeitsverständnis / Nachhaltigkeitsdefinition

Aufgrund der Vielzahl der Studiengänge, der vielfältigen internationalen Forschungsaktivitäten sowie der Komplexität der interdisziplinären und transdisziplinären Diskurse zu Nachhaltigkeit, kann an dieser Stelle nur exemplarisch auf einzelne Inhalte und Schwerpunkte in der Fakultät SAGP eingegangen werden, die keineswegs die Breite der umfangreichen Lehr- und Forschungsaktivitäten in der Fakultät widerspiegeln.

So wird unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit in den Gesundheitswissenschaften und der Gesundheitsförderung zusammenfassend die dauerhafte und konzeptionelle Verankerung von Maßnahmen in die alltägliche Umwelt verstanden. Dabei ist die Berücksichtigung der Besonderheiten der jeweiligen Settings (z.B. Schulen/Betriebe) besonders wichtig. Die Maßnahmen orientieren sich hier an dem zugrunde liegenden Konzept, sowie den darin festgehaltenen Zielen und werden systematisch in dem jeweiligen Alltag implementiert. Der Grad der Implementierung stellt dabei den Schlüsselfaktor für das Gelingen einer nachhaltigen Gesundheitsförderung dar. Der Nachhaltigkeitsgedanke zeichnet sich weiterhin durch eine Weitsicht bzw. ein Verständnis aus, dass sichtbare Erfolge z.T. erst mit einer Zeitverzögerung eintreten. Der Fokus liegt somit überwiegend auf den langfristigen und andauernden Auswirkungen der Maßnahmen.

In der Pflegewissenschaft wird Nachhaltigkeit u.a. verstanden als: „Die Gestaltung und Ausführung eines Gesundheitswesens, das sowohl die Gesundheit und die relevanten Bedürfnisse von Individuen sowie der Bevölkerung berücksichtigt, ohne dabei die Fähigkeit zukünftiger Generationen zu schmälern, ihre eigene Gesundheit und deren Bedürfnisse zu stillen.“ (NurSus 2015) Das breit angelegte EU Projekt zur Nachhaltigkeit NurSus 2015 resümiert: “Designing and delivering health care that meets today’s health and health care needs of individuals and populations without compromising the ability of future generations to meet their own health and health care needs; this requires the provision of health care that recognizes and respects the dependence of our health on the earth’s ecosystems, without resulting in unfair or disproportional impacts within society.” (NurSus 2015)

Exemplarisch werden nun einige Themenfelder wie Nachhaltigkeit und globale Strukturpolitik, politische Bildung sowie Bildung in der Weltgesellschaft aufgefächert, die auf weiterführende Diskurse verweisen.

Nachhaltigkeit und globale Strukturpolitik

Während ein inflationärer Gebrauch des Begriffs Nachhaltigkeit seine Bedeutung zu verwässern droht, hat sich nachhaltige Entwicklung als politischer Grundwert zunehmend durchgesetzt und rückt verstärkt seit den 1970er Jahren in das Blickfeld der internationalen Gemeinschaft und globalen Strukturpolitik.

Zunächst verwies der Club of Rome 1972 auf die „Grenzen des Wachstums“, später lieferte 1987 die Brundtland-Kommission der UN im Bericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ eine allgemein anerkannte Definition von Nachhaltigkeit. Auf der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro (UNCED) vereinbarte die Staatengemeinschaft mit dem Abschlussdokument der „Agenda 21“ erste gemeinsame Schritte, um dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung näher zu kommen. So wurden im internationalen Diskurs mit dem Brundtland-Report von 1987 „Our Common Future“ und der „Agenda 21“ die Ökologie- und Gerechtigkeitsthematik zusammengeführt.

Auf der Grundlage der 2000 von der UN Generalversammlung verabschiedeten Millenniumserklärung entwickelte eine Arbeitsgruppe aus UN, Weltbank, OECD, NGOs die acht MDGs, die bis 2015 umgesetzt werden sollten und als Meilensteine einer globalen Strukturpolitik zu verstehen sind, wenngleich auch Kritik an einer Entpolitisierung von Armutsbekämpfung und einer zu geringen Adressierung des Globalen Nordens laut wurde. Ende September 2015 verabschiedete die UN nach einem weltweit breit angelegten Partizipationsprozess die 17 SDGs als globale Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung, die wieder an einer Zusammenführung von ökologischen Herausforderungen und Themenfeldern globaler Gerechtigkeit anknüpfen.

Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE)

Anfang 2000 zeigte sich jedoch, dass die auf der Rio-Konferenz 1992 angestoßenen Bildungsprozesse für einen Bewusstseinswandel hin zu einer nachhaltigen Entwicklung nicht so erfolgreich waren, wie erforderlich, daher riefen die UN 2002 auf dem Weltgipfel Rio+10 in Johannesburg für den Zeitraum 2005 bis 2014 eine

Weltdekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (BNE) aus, um einen deutlichen Impuls zu setzen. Die UN betonte 2012 auf dem Weltgipfel Rio+20 im Abschlussdokument die Bedeutung und weitere Förderung von Bildung für nachhaltige Entwicklung und verpflichtete sich zu mehr Anstrengungen im Umweltschutz und Armutsbekämpfung. Das auf der Hauptversammlung der UNESCO 2013 wiederholte Bekenntnis mündete aktuell 2015 in den Beginn des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE (Global Action Program), das bis 2019 fünf Prioritäten setzt, wobei der aus der Gesundheitspädagogik entstammende whole-institution-approach und die Stärkung der Förderung von BNE in lokalen Bildungslandschaften relevante Ziele markieren.

Resümierend bleibt festzuhalten: Durch das Thema BNE konnten zwar Fortschritte erzielt werden, so befasste sich der Bundestag mehrfach mit BNE, die Kultusministerkonferenz veröffentlichte 2008 und 2016 den „Orientierungsrahmen Globale Entwicklung“, aber es besteht weiterhin ein eklatantes Defizit bei der Überführung von Best Practice in Strukturen und der konsequenten Verankerung von BNE in allen Bildungsbereichen: Hochschule, außerschulische Bildung und Schule.

Dabei liegen die Themen auf der Hand und bieten zahlreiche Anknüpfungsmöglichkeiten zu den SDGs: Gestaltung einer Postwachstumsgesellschaft, nachhaltige Lebensstile, globale und soziale Ungleichheit und globale Gerechtigkeit, globale strukturelle ökonomische und politische Machtasymmetrien, Krise der internationalen Friedens- und Flüchtlingspolitik sowie Inkohärenzen zu

Politikfeldern wie der Agrarpolitik, Rohstoffpolitik, Steuer- und Finanzpolitik, Energie- und Klimapolitik, Auswirkungen der Finanzmarktkrisen, Politisierung von Konflikten um Ressourcen sowie die Verantwortungsübernahme für eine nachhaltige Weltgesellschaft im Kontext der Erweiterung von globalen und transnationalen Einflussphären.

Insgesamt gilt es, eine Infrastruktur für Bildung und nachhaltige Entwicklung aufzubauen, „damit der ökologische *footprint* lokal tatsächlich reduziert, Wohlfahrt und Wohlbefinden für alle gefördert und der *handprint*, die Möglichkeit zur Teilhabe an Entscheidungsprozessen, deutlich gestärkt werden können“ (Erben/de Haan 2014: 27³³). Bei der Schaffung dieser Infrastruktur sind insbesondere Wissenschaft und Bildung gefordert, so der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), der angesichts gegenwärtiger Entwicklungen – wie rascher Klimawandel, Verlust von Biodiversität, fortschreitende Bodendegradation – für einen neuen Weltgesellschaftsvertrag für eine nachhaltige und klimaverträgliche Weltwirtschaftsordnung (WBGU 2011³⁴) plädiert. Dieser neue Gesellschaftsvertrag soll ökologische Verantwortung, Zukunftsverantwortung und demokratische Verantwortung im Sinne von Teilhabe zum Ausdruck bringen.

Bildung in der Weltgesellschaft: Global Education

Erstaunlicherweise rekurriert der BNE Diskussionszusammenhang nur marginal auf die bereits seit den 1970er Jahren unter dem Begriff Global Education zusammengefassten pädagogischen Konzeptionen, die im Sinne einer „Bildung in der Weltgesellschaft“ (Seitz 2002³⁵) darauf abzielen, die Globalisierung unter der normativen Perspektive der Überwindung von Ungleichheit, einer Orientierung am Leitbild globaler Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit zu gestalten (Asbrand/Scheunpflug 2014: 40136). Hier gibt es vielfältige Anknüpfungspunkte zu Diskursen, Praxisfeldern und Forschung um Konzepte von Global Education (Lang-Wojtasik/Klemm 2012³⁶; Asbrand 2009³⁸), einer globalen Perspektive von „development education as a pedagogy for global social justice“ (Bourn 2015: 4839) sowie der konzeptionellen Bewegung, die sich auf postkoloniale, kritische Theorietraditionen (Andreotti 2011⁴⁰) beruft.

Global Education schließt an den von Klaus Seitz entwickelten erweiterten Nachhaltigkeitsbegriff an: Während im Anschluss an die Agenda 21 nachhaltige Entwicklung mit den drei Leitzielen „Schutz der ökologischen Systeme“, „effiziente ökonomische Entwicklung“ und „sozial gerechte Verteilung“ umschrieben wird, erweitert Seitz (2002: 241-247) die drei elementaren Ziele einer zukunftsfähigen Entwicklung um „drei konstitutive Bedingungen für ein zivilisiertes Zusammenleben der Menschen (...), die die Modalitäten des Aushandelns von Interessendifferenzen betreffen“ (Seitz 2002: 241).

³³ Erben, Friedrun/de Haan, Gerhard (2014): Nachhaltigkeit und politische Bildung. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. 31-32/2014, S. 21-27.

³⁴ WBGU (Hrsg.) (2011): Hauptgutachten. Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Berlin.

³⁵ Seitz, Klaus (2002): Bildung in der Weltgesellschaft. Gesellschaftstheoretische Grundlagen Globalen Lernens. Brandes & Apsel: Frankfurt am Main.

³⁶ Asbrand, Barbara/Scheunpflug, Annette (2014): Globales Lernen. In: Sander, Wolfgang (Hrsg.): Handbuch politische Bildung. Schwalbach/Ts.: Wochenschau Verlag, S. 401-412.

³⁷ Lang-Wojtasik, Gregor/Klemm, Lutz (Hrsg.) (2012): Handlexikon Globales Lernen. Münster/Ulm: Klemm & Oelschläger.

³⁸ Asbrand, Barbara (2009): Wissen und Handeln in der Weltgesellschaft. Eine qualitativ-rekonstruktive Studie zum Globalen Lernen in der Schule und in der außerschulischen Jugendarbeit. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann.

³⁹ Bourn, Douglas (2015): The Theory and Practice of Development Education: A pedagogy for global social justice. Abingdon/UK: Routledge.

⁴⁰ Andreotti, Vanessa (2011): Actionable Postcolonial Theory in Education. New York: Palgrave Macmillan.

Damit erweitert er das Dreieck zu einem „magischen Hexagon“, das auch demokratische Partizipation, gewaltfreie Konfliktkultur und kulturelle Selbstbestimmung umfasst und alle sechs Teilziele in einem komplexen Wechselverhältnis und ihrer raumzeitlichen Entfaltung betrachtet.

Relevanz von Global Education in Lehre und Forschung:

Global Education ist ein relevantes pädagogisch-didaktisches Konzept für vielfältige Praxisfelder der Sozialen Arbeit und Kindheitspädagogik (u.a. Schulsozialarbeit, Offene Jugendarbeit, Menschenrechtsarbeit, Antirassismus, Praxisfelder mit entwicklungspolitischem Bezug). Unter dem Leitbild weltweiter Gerechtigkeit nimmt hier Global Education die globalen Herausforderungen und Probleme (u.a. Entwicklung, globale Umweltprobleme, globale soziale Ungleichheit, Migration, Frieden) als Anlass notwendiger Bildungsprozesse und zum Ausgangspunkt pädagogisch-didaktischer Konzepte:

Diese beleuchten die politischen, sozialen und ökologischen Zusammenhänge zwischen den Ländern des globalen Südens und des Nordens sowie das Zusammenleben der Menschen in einer globalisierten und transnationalisierten Welt.

Konzepte von Global Education reagieren auf die Herausforderungen, die sich aus den fortschreitenden Globalisierungsprozessen ergeben: sie fassen ihren Gegenstand also weiter als die Beschäftigung mit der „Dritten Welt“, da sie im Sinne des Nachhaltigkeitsdiskurses auf die Zusammenhänge zwischen Süd und Nord und das Zusammenleben in einer transnationalisierten Welt unter der normativen Perspektive der Überwindung von Ungleichheit fokussieren. Global Education verbindet die globale Perspektive mit dem persönlichen Nahbereich und vereint Umwelt-, Eine Welt-, Friedens-, Menschenrechts- und interkulturelle Pädagogik in einem pädagogischen Konzept.

In verschiedenen Seminaren an der Fakultät (BA Vertiefung / BA Studienprojekten/ MA und BA Seminare) wird Global Education zunächst in theoretische Diskurse eingebettet und zentrale Theorieherausforderungen an Global Education (Theorieverständnis, Theoriediskurse und Theorieherausforderungen) herauskristallisiert. Darüber hinaus beleuchten Lehre und Forschung aktuelle internationale Diskussionen zu Global Education/Development Education sowie ihre Relevanz für die Soziale Arbeit und Kindheitspädagogik. Darauf aufbauend werden Global Education als pädagogisch-didaktisches Konzept (u.a. auch Methoden) und die jeweiligen Themenfelder in den Bereichen der politischen Bildung, Erwachsenenbildung und offenen Jugendarbeit für Praxisfelder der Sozialen Arbeit und Kindheitspädagogik vorgestellt (u.a. Rassismuskritik /transnationale Migration/ Freiwilligendienste/ rassismuskritische Entwicklungszusammenarbeit). Seit 2012 besteht eine enge Praxiskooperation mit dem EPIZ (Entwicklungspädagogisches Informationszentrum) in Reutlingen, so dass kontinuierlich im Rahmen der Studienprojekte im BA Soziale Arbeit und der Seminare im „MA Angewandte Sozialpädagogische Bildungsforschung“ und im „MA Soziale Arbeit / Schwerpunkt: Internationale Soziale Arbeit“ Einführungen im EPIZ in die Praxis und Methodik von Global Education angeboten werden können.

Umsetzung in der Lehre

Im Folgenden sind Lehrveranstaltungen aus den Modulhandbüchern der Fakultät mit Nachhaltigkeitsbezug gelistet (Erfassung durch das SNE).

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang Soziale Arbeit (BSA)

Das Studium vermittelt berufliche Handlungskompetenz für die Arbeitsfelder der Sozialen Arbeit. Die Absolventinnen und Absolventen können institutionalisiertes sozialarbeiterisches Handeln wissenschaftsorientiert und praxisbezogen planen, gestalten, begleiten, weitervermitteln, evaluieren

und weiterentwickeln. Berufliche Handlungskompetenz beinhaltet miteinander verschränkt die Komponenten Fach-, Sozial-, Methoden- und Selbstkompetenz. Der Studiengang ist mit dem Siegel des deutschen Akkreditierungsrates akkreditiert.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
101 Sozialpolitik, soziale Ungleichheit und Sozialrecht – Vorlesungen/ Seminare	Erkennen und Erklären einzelner Formen sozialer Ungleichheit, Beschreiben möglicher Auswirkungen und kritische Einschätzung der Interventionsmöglichkeiten Sozialer Arbeit. Verstehen des Zusammenhangs von Teilhabe und (welt-)gesellschaftlichem Frieden.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
102 Entwicklung und Lebenslauf – Vorlesung/ Seminar	Individuierung und Vergesellschaftung, soziale Identität, soziale Rollen, geschlechtsspezifische Sozialisation. Konzepte von Bildung und Erziehung. Menschenbilder und Erziehung, pädagogischer Bezug, akzeptierende Haltung, Hospitalismus, interkulturelle Erziehung	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
105 Kommunikation – Seminar	Selbst- und Fremdwahrnehmung als Instrument der professionellen Arbeit mit Menschen – „Resonanz“, Übertragung und Gegenübertragung. Offenheit und Toleranz für die Perspektive der Sozialen Anderen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
301 Wahlpflichtangebot aus dem Studium Generale der Fakultät	Überblick zu aktuellen Themen aus Wissenschaft, Politik, Kultur und Gesellschaft gewinnen und entsprechende Diskussionen vor dem Hintergrund historischer Entwicklungen kritisch beurteilen können. Zusammenhänge der interdisziplinären Diskussionen erkennen, analysieren und transferieren können. Erkenntnisse verschiedener Fachrichtungen und -perspektiven integrieren können. Übersicht über Ideen, Programme, Aktivitäten und Strukturen der Sozialpolitik und der Sozialen Arbeit im Inland und im (europäischen) Ausland gewinnen.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-1 Wahlbereich A „Soziale Arbeit mit Familien in Allgemeinen Sozialen Diensten und Beratungsstellen“	Soziale Arbeit mit den Zielgruppen: Familien mit Schwierigkeiten bei der Alltagsbewältigung, Familien in wirtschaftlichen Notlagen, Familien mit Unterstützungsbedarf in Beziehungs- und Erziehungsfragen Kennen lernen folgender sozialpädagogischer Konzepte: Lebensweltorientierte soziale Beratung, sozialpädagogische Diagnostik, Krisenintervention, Case Management, Vermittlung und Koordinierung materieller und persönlicher Hilfen, Familienselbsthilfe	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-2 Wahlbereich A „Arbeit mit	Kenntnisse über „normale	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen

Kindern und Jugendlichen in familien- und schulergänzenden Angeboten zur Betreuung, Erziehung und Bildung“	Entwicklungsverläufe“ von Kindern und Jugendlichen, fachgerechte Deutung von auftretenden Problemen und Entwicklung angemessener Hilfeangebote		<input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-4 Wahlbereich A „Offene, mobile und verbandliche Kinder- und Jugendarbeit“	Einblick in die Arbeitsfelder: Jugendhäuser, Jugendzentren, Mobile Jugendarbeit, Streetwork, Fan-Projekte. Kennen grundlegender Theorien und Konzepte der offenen und mobilen Jugendarbeit. Kennen entwicklungspsychologischer Phänomene der mittleren Kindheit und des Jugendalters	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-6 Wahlbereich A „Soziale Arbeit mit älteren Menschen“	Einblick in die Arbeitsfelder Sozialdienst in Pflegeheimen, Tagespflege und Betreutem Wohnen, Senioren – bzw. Bürgerbüros und (Alten-)Begegnungsstätten. Methoden der Gesprächsgestaltung und der Beratungsarbeit mit älteren Menschen und ihren Angehörigen. Auseinandersetzung mit den verschiedenen Lebenslagen von älteren Menschen.	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-7 Wahlbereich A „Soziale Arbeit im Bereich Menschen in existenziellen Notlagen“	Soziale Arbeit mit der Zielgruppe Menschen in existenziellen Notlagen (wie wohnungslose Menschen; Menschen in prekären Wohnverhältnissen; Menschen mit massiven Gewalterfahrungen; Menschen ohne Aufenthaltsgenehmigung). Vertiefung zentraler sozialpädagogischer Konzepte: Hilfeangebote zur Existenzsicherung, Empowerment, AdressatInnenorientierung, Niedrigschwelligkeit. Vertiefung der relevanten rechtlichen Grundlagen. Auseinandersetzung mit soziologischen Theorien zur sozialen Ungleichheit. Psychologische Aspekte von existenziellen Notlagen wie Traumatisierung und Sucht	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-8 Wahlbereich A „Soziale Arbeit im Bereich der Straffälligenhilfe“	Erkennen der Verzahnung von personen- und lebenslagenbezogenen sowie gesellschaftlichen Faktoren bei Straffälligenkarrieren. Verstehen und kritische Betrachtung von den einzelnen Systemen der Straffälligenhilfe unter besonderer Berücksichtigung des Doppelmandats von Hilfe und Kontrolle. Die Bedeutung des kriminalpolitischen Klimas und einer aufklärerischen Öffentlichkeitsarbeit sowie der Förderung bürgerschaftlichen Engagements im Bereich der Straffälligenhilfe erkennen.	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
304-11 Wahlbereich A „Soziale Arbeit mit Menschen mit Behinderung“	Zielorientierte Erarbeitung einer adressatenorientierte Förderung von Menschen mit Beeinträchtigungen und ihrer Angehörigen.	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
503 Wahlpflichtangebot aus dem Studium Generale der Fakultät	Überblick zu aktuellen Themen aus Wissenschaft, Politik, Kultur und Gesellschaft gewinnen und entsprechende Diskussionen vor dem Hintergrund historischer Entwicklungen kritisch beurteilen können. Zusammenhänge der interdisziplinären Diskussionen erkennen, analysieren und transferieren können. Erkenntnisse verschiedener Fachrichtungen und -perspektiven integrieren können. Übersicht über Ideen, Programme, Aktivitäten und Strukturen der Sozialpolitik und der Sozialen Arbeit im Inland und im (europäischen) Ausland gewinnen	1	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
604-3 Wahlbereich B „Soziale Arbeit mit Kindern und Jugendlichen in Einrichtungen der Erziehungshilfe“	Analyse von Anforderungen an die Hilfeplanung vor dem Hintergrund entwicklungspsychologischer und entwicklungspsychopathologischer Erkenntnisse	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
604-5 Wahlbereich B „Soziale Arbeit mit Frauen und Mädchen und mit Männern und Jungen“	Einblick in die Arbeitsfelder: Frauenhäuser und Frauenberatungsstellen, Jungenarbeit, Anti-Gewalt-Trainings, Täterarbeit. Kenntnis von wichtigen Arbeitsfelder in der geschlechtsreflektierenden Sozialen Arbeit/Sozialpädagogik	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
604-9 Wahlbereich B „Soziale Arbeit im Bereich der Suchthilfen“	Erkennen von individuellen Entwicklungen von Konsummustern im Lebenslauf, Wissen um Auswirkungen von Konsum und seinen Begleiterscheinungen auf Alltagsbewältigung und Selbstverstehen, Wissen um Wege der individuellen Auseinandersetzung mit dem Konsum und seinen Folgen, Verstehen der Entwicklung von Motivation für Verhaltensänderungen und zur Inanspruchnahme von Unterstützung, Kenntnis der Wirkungsweisen therapeutischer und beraterischer Hilfen	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
604-10 Wahlbereich B „Soziale Arbeit im Gesundheitswesen/ Gesundheitsarbeit im Sozialwesen“	Soziale Arbeit mit den Zielgruppen: kranke und von Krankheit bedrohte Menschen, ihre Angehörigen sowie im Gesundheitsbereich „ehrenamtlich“ tätige Menschen	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
604-12 Wahlbereich B „Soziale Arbeit in der Einwanderungsgesellschaft“	Kenntnisse über verschiedene Handlungsfelder und Aufgaben im Bereich der Sozialen Arbeit mit Menschen mit Migrationshintergrund. Kenntnisse der rechtlichen Rahmenbedingungen für Menschen mit Migrationshintergrund. Fähigkeit, interkulturelle Konflikte zu erkennen und diese zu bearbeiten. Methoden	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	der Fallrekonstruktion und der Biografiearbeit. Methoden der interkulturellen Öffnung.		
604-13 Wahlbereich B „Soziale Arbeit im Bereich der Integrationshilfe“	Beratungskompetenz für den Bereich Integration in die Arbeitswelt. Methoden zur Durchführung von Trainings zur sozialen und interkulturellen Kompetenz. Methoden zur ressourcenorientierten Diagnostik und Durchführung von lebenslauffördernden Maßnahmen	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
604-14 Wahlbereich B „Planung und Gestaltung von sozialen Räumen“	Einblick in die Arbeitsfelder der Sozialplanung, Jugendhilfeplanung, sozialraumorientierte Arbeit, Gemeinwesenarbeit, Quartiersmanagement. Kennenlernen der Rahmenbedingungen kommunaler Sozialpolitik sowie Zusammenhänge zwischen städtebaulicher und sozialer Infrastruktur und Lebensverhältnissen sowie von Einmischungskonzepten	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
704 Ethik der Sozialen Arbeit – Vorlesung/ Seminar	Grundlagen einer Berufsethik in der Sozialen Arbeit. Wertekonflikte und -dilemmata in der Sozialen Arbeit und der professionelle Umgang mit ihnen	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang Pflegepädagogik (BPP)

Pflegepädagoginnen und Pflegepädagogen werden überall dort gebraucht, wo es um die Vermittlung von pflege- und gesundheitswissenschaftlichem Wissen und Können sowie um die Unterstützung beruflicher Lernprozesse geht – sei es direkt in den Handlungsfeldern der Praxis oder im Rahmen von Bildungsmaßnahmen. Mit dem Bachelor-Abschluss in Pflegepädagogik eröffnen sich verschiedene Tätigkeitsfelder in der Aus- und Weiterbildung: Konzeptionelle Aufgaben in der praktischen Ausbildung, Lehrtätigkeit an Gesundheits- und Pflegeschulen in freier Trägerschaft, innerbetriebliche Fort- und Weiterbildungen, Qualitätsentwicklung von Trägern und Einrichtungen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
2037 Gesundheit und Krankheit: Theorien und Konzepte, Public Health, Gesundheitsförderung und Prävention als Gegenstand der Gesundheitswissenschaften – Seminar	Die Studierenden kennen die Determinanten von Gesundheit, gesundheitliche Ressourcen und Risiken auf den Ebenen der Person, des Verhaltens, der Lebensweisen und der Lebensbedingungen. Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen von Public Health, Gesundheitsförderung und Prävention. Sie kennen die Handlungsebenen und Ansatzbereiche und Prinzipien und haben deren Bedeutung für eine umfassende Gesundheitsversorgung und Pflege verstanden.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2038 Ökonomische, politische und rechtliche Grundlagen des Sozial- und Gesundheitswesens: Vorlesung/ Seminar	Wissen, unter welchen rechtlichen und gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen Sozial- und Gesundheitsleistungen zu erbringen sind und welche positiven und negativen Effekte sich hieraus ergeben. Wissen um die zukünftigen Herausforderungen an das Sozial- und	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Gesundheitswesen (demographische Veränderungen, technologische Innovationen, internationale Integration der Märkte)		
2039 Wissenschaftliches Arbeiten/Propädeutikum und eigene berufliche Positionierung, Reflexion der Berufsbiographie/Allgemeine Ethik und Ethik im Gesundheitswesen – Seminar	U.a. vergleichende Analyse verschiedener Berufskodizes in der Pflege. Ausgewählte ethische Diskurse (z.B. Sterbehilfe, Organtransplantation, Verteilungsgerechtigkeit). Zielorientiert, diskursiv und konstruktiv Gruppenergebnisse erarbeiten. Begreifen des eigenen Lernens als einen aktiven, selbstgesteuerten und eigenverantwortlichen Prozess und Optimieren des eigenen Lernverhaltens	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
-	-	-	-
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
2018 Berufsethik, Patienten- und Betreuungsrecht – Seminar	Analyse typischer ethischer Dilemmata und Spannungsfelder in der Pflege. Ethikberatung in Einrichtungen des Gesundheitswesens. Aufgaben des Ethikkomitees. Allokation und Rationierung im Gesundheitswesen. Ethische Grundprinzipien, Grundgesetz und Patientenrechte. Verrechtlichung“ ethischer Grundprinzipien in unterschiedlichen Rechtsgebieten. Juristische Lösungen praktischer Fälle bei fehlender Entscheidungsfähigkeit von zu Pflegenden	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2026 Gesundheitsförderung und Prävention: Strategien und Handlungsfelder – Vorlesung	Gesundheitsförderung und Prävention als Strategien und ihre Verortung im Gesundheits- und Sozialsystem. Rahmenbedingungen, konzeptionelle, rechtliche und finanzielle Grundlagen. Handlungsebenen: Individuen, Gruppen, Gemeinschaften/Lebenswelten, Organisationen/Institutionen, Gesamtpolitik	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
2021 Aktuelle Entwicklungen und Diskurse in ihrer Bedeutung für die pflegeberufliche Praxis und Bildung – Seminar	Vergleichende Beurteilung von Reformvorhaben in der Pflege durch Benennung der jeweiligen Vor- und Nachteile und Einschätzen der jeweils möglichen Konsequenzen. Auseinandersetzung insbesondere mit den interessengeleiteten Hintergründen von Reformprojekten. Grundsätzliche Bereitschaft und Fähigkeit, an Reformvorhaben der Pflege kritisch und konstruktiv mitzuwirken.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2210 Entwicklung von Pflegekonzepten und pädagogischen Konzepten – Vorlesung/ Seminar	Theoretische Einführung in die Konzeptarbeit. Effektive Gruppenarbeit – gruppenspezifische Prozesse – Konfliktbearbeitung. Kennzeichen von	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Einrichtungskonzepten, Zielgruppenkonzepten und Situationskonzepten sowie Bildungskonzepten, Schulkonzepten und pädagogische Konzepten. Exemplarische Entwicklung von konzeptbezogenen Verfahren und Instrumenten. Praktische Erstellung eines Pflegekonzeptes oder eines pädagogischen Konzeptes.		
7. Semester			
2017 Wahlpflichtangebot aus dem Studium Generale der Fakultät	Das Studium generale vermittelt eine akademische Allgemeinbildung im Sinne des ganzheitlichen Bildungsbegriffs und Schlüsselqualifikationen. Die Studierenden erwerben Wissen, Fähigkeiten und Kenntnisse, die Voraussetzung sind für die Bewältigung zentraler Gegenwarts- und Zukunftsaufgaben. In praktisch orientierten Seminaren erwerben sie die Voraussetzungen zur selbstbewussten Auseinandersetzung mit aktuellen geistes-, natur-, sozialwissenschaftlichen, sozialpolitischen und kulturellen Fragen.	3	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang Pflege/ Pflegemanagement (BPM)

Studierende des Studiengangs Pflege/Pflegemanagement werden darauf vorbereitet, Aufgaben in Führungs- und Managementpositionen zu übernehmen. Neben der Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten und wissenschaftlichen Methoden geht es dabei v.a. auch um die die Stärkung der Selbst- und Sozialkompetenz. Die Studierenden lernen, pflegerische Prozesse zu planen, zu gestalten und zu evaluieren. Um eine wissenschaftliche Grundlage der Pflegepraxis herzustellen, stehen pflegewissenschaftliche Inhalte dabei im Zentrum der Lehre. Erkenntnisse anderer Bezugswissenschaften werden aber integriert: So wird die Pflegewissenschaft ergänzt durch die Gesundheitswissenschaften, die sich mit den geistigen, körperlichen, psychischen und sozialen Bedingungen von Gesundheit und Krankheit beschäftigen. Neben dieser fachwissenschaftlichen Orientierung erwerben die Studierenden zusätzlich umfassende Kenntnisse aus den Bereichen Pflegemanagement und Betriebswirtschaft. Die Studierenden vertiefen ihr Studium entweder mit dem Schwerpunkt „Pflegemanagement“ oder dem Schwerpunkt „Pflegewissenschaft in der Praxis“. In diesen Schwerpunkten eignen Sie sich theoretisches und praktisches Wissen an, um pflegerische Prozesse aus Sicht des Pflegemanagements oder der Pflegewissenschaft zu organisieren.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
2037 Gesundheit und Krankheit: Theorien und Konzepte, Public Health, Gesundheitsförderung und Prävention als Gegenstand der Gesundheitswissenschaften – Seminar	Die Studierenden kennen die Determinanten von Gesundheit, gesundheitliche Ressourcen und Risiken auf den Ebenen der Person, des Verhaltens, der Lebensweisen und der Lebensbedingungen. Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen von Public Health, Gesundheitsförderung und Prävention.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Sie kennen die Handlungsebenen und Ansatzbereiche und Prinzipien und haben deren Bedeutung für eine umfassende Gesundheitsversorgung und Pflege verstanden.		
2038 Ökonomische, politische und rechtliche Grundlagen des Sozial- und Gesundheitswesens:– Vorlesung/ Seminar	Wissen, unter welchen rechtlichen und gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen Sozial- und Gesundheitsleistungen zu erbringen sind und welche positiven und negativen Effekte sich hieraus ergeben. Wissen um die zukünftigen Herausforderungen an das Sozial- und Gesundheitswesen (demographische Veränderungen, technologische Innovationen, internationale Integration der Märkte)	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2039 Wissenschaftliches Arbeiten/Propädeutikum und eigene berufliche Positionierung, Reflexion der Berufsbiographie/Allgemeine Ethik und Ethik im Gesundheitswesen – Seminar	U.a. vergleichende Analyse verschiedener Berufskodizes in der Pflege. Ausgewählte ethische Diskurse (z.B. Sterbehilfe, Organtransplantation, Verteilungsgerechtigkeit). Zielorientiert, diskursiv und konstruktiv Gruppenergebnisse erarbeiten. Begreifen des eigenen Lernens als einen aktiven, selbstgesteuerten und eigenverantwortlichen Prozess und Optimieren des eigenen Lernverhaltens	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
2043 Wirtschaftliche Erbringung von Pflegeleistungen: betriebswirtschaftliche, sozialrechtliche und organisatorische Grundlagen – Vorlesung/ Seminar	Die Studierenden kennen die betriebswirtschaftlichen, organisatorischen und sozialrechtlichen Bedingungen und können sich daraus ergebende Handlungsanleitungen ableiten, die das Pflegemanagement für eine wirtschaftliche Erbringung von Pflegeleistungen auch in ihrem Zusammenhang und in ihrer Wechselwirkung beachten und beherrschen muss. Sie können Spielräume für betriebswirtschaftliche und organisatorische Lösungen erkennen und einschätzen.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
2018 Berufsethik, Patienten -und Betreuungsrecht – Seminar	Analyse typischer ethischer Dilemmata und Spannungsfelder in der Pflege. Ethikberatung in Einrichtungen des Gesundheitswesens. Aufgaben des Ethikkomitees. Allokation und Rationierung im Gesundheitswesen. Ethische Grundprinzipien, Grundgesetz und Patientenrechte. Verrechtlichung“ ethischer Grundprinzipien in unterschiedlichen Rechtgebieten. Juristische Lösungen praktischer Fälle bei fehlender Entscheidungsfähigkeit von zu Pflegenden	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

2017 Wahlpflichtangebot aus dem Studium Generale der Fakultät	Das Studium generale vermittelt eine akademische Allgemeinbildung im Sinne des ganzheitlichen Bildungsbegriffs und Schlüsselqualifikationen. Die Studierenden erwerben Wissen, Fähigkeiten und Kenntnisse, die Voraussetzung sind für die Bewältigung zentraler Gegenwarts- und Zukunftsaufgaben. In praktisch orientierten Seminaren erwerben sie die Voraussetzungen zur selbstbewussten Auseinandersetzung mit aktuellen geistes-, natur-, sozialwissenschaftlichen, sozialpolitischen und kulturellen Fragen.	2	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2026 Gesundheitsförderung und Prävention: Strategien und Handlungsfelder – Vorlesung	Gesundheitsförderung und Prävention als Strategien und ihre Verortung im Gesundheits- und Sozialsystem. Rahmenbedingungen, konzeptionelle, rechtliche und finanzielle Grundlagen. Handlungsebenen: Individuen, Gruppen, Gemeinschaften/Lebenswelten, Organisationen/Institutionen, Gesamtpolitik	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
2021 Aktuelle Entwicklungen und Diskurse in ihrer Bedeutung für die pflegeberufliche Praxis und Bildung – Seminar	Vergleichende Beurteilung von Reformvorhaben in der Pflege durch Benennung der jeweiligen Vor- und Nachteile und Einschätzen der jeweils möglichen Konsequenzen. Auseinandersetzung insbesondere mit den interessengeleiteten Hintergründen von Reformprojekten. Grundsätzliche Bereitschaft und Fähigkeit, an Reformvorhaben der Pflege kritisch und konstruktiv mitzuwirken.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
2017 Wahlpflichtangebot aus dem Studium Generale der Fakultät	Das Studium generale vermittelt eine akademische Allgemeinbildung im Sinne des ganzheitlichen Bildungsbegriffs und Schlüsselqualifikationen. Die Studierenden erwerben Wissen, Fähigkeiten und Kenntnisse, die Voraussetzung sind für die Bewältigung zentraler Gegenwarts- und Zukunftsaufgaben. In praktisch orientierten Seminaren erwerben sie die Voraussetzungen zur selbstbewussten Auseinandersetzung mit aktuellen geistes-, natur-, sozialwissenschaftlichen, sozialpolitischen und kulturellen Fragen.	3	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

Bachelor-Studiengang Bildung und Erziehung in der Kindheit (BBE)

Das Studium Bildung und Erziehung in der Kindheit qualifiziert seit 2006 für Tätigkeiten mit Kindern von 0 - 10 Jahren und deren Familien. Die Absolventinnen und Absolventen können Bildung,

Erziehung und Betreuung von Kindern in Institutionen auf wissenschaftlicher Grundlage konzipieren und pädagogische Prozesse begleiten und evaluieren. Sie sind in der Lage, die pädagogische Arbeit mit Kindern unter den Gesichtspunkten Ganzheitlichkeit, Chancengerechtigkeit und Gendersensibilität zu gestalten. Die Studieninhalte umfassen erziehungswissenschaftliche, sozialpädagogische, soziologische, psychologische, rechtliche, politikwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Bereiche. Der Studiengang zeichnet sich durch seine grundlegende sozialpädagogische Ausrichtung aus.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
-	-	-	-
2. Semester			
201 Diversität von Kindheit in der modernen Gesellschaft – Seminar	Moderne Kindheit als Lebensphase und Lebenslage wird als Ergebnis gesellschaftlichen Wandels begreifbar. Die Studierenden erfassen die Bedeutung gesellschaftlicher Faktoren für die Lebensbedingungen von Familien und für Erziehungs- und Bildungsprozesse von Kindern. Die Bedeutung des Aufwachsens in zwei- und mehrsprachigen Kontexten im Hinblick auf die Identitätsentwicklung, den Spracherwerb und die Bildungschancen wird erkannt und adäquates professionelles Handeln analysiert. Die Kategorie Gender wird im Hinblick auf pädagogisches Handeln kritisch reflektiert. Die Studierenden werden sich ihrer subjektiven Bewertungen und Einstellungen bewusst und treten in kritische Distanz zu diesen.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
202 Rechtliche und politische Kontextfaktoren für Bildung, Erziehung und Betreuung – Seminar	Die Studierenden überblicken Zusammenhänge zwischen verschiedenen Rechts- und Politikbereichen auf der einen Seite und dem Ausbaustand, den Rahmenbedingungen und den Arbeitsaufträgen der Institutionen für Kinder auf der anderen Seite. Sie können Wirkungsweise und Handlungsmöglichkeiten von Recht als gesellschaftlichem Gestaltungsfaktor sowie in Hilfs- und Notsituationen zu Gunsten von Mädchen und Jungen erkennen und partiell mitgestalten und haben Einblicke in Organisationsstrukturen und Ansätze von Organisationsgestaltung	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
204 Erziehungs- und Bildungspartnerschaft mit Eltern – Seminar	Die Studierenden erfassen die Bedeutung der Lebensbedingungen von Eltern für Erziehungs- und Bildungsprozesse von Kindern und ihre Entwicklungschancen. Sie haben einen Überblick über Bildungskonzepte für Mütter und Väter verfügen über Handlungskompetenz die Eltern in Ihrer Erziehungskompetenz zu stärken. Außerdem lernen sie gesetzliche Grundlagen für die Beteiligung von Eltern und die Zusammenarbeit mit	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	anderen Institutionen und kennen und verfügen über Kommunikationstheorien.		
3. Semester			
303 Ganzheitliches Lernen in Bildungsbereichen – Seminar	Werteentwicklung und -erziehung / Philosophie. Mediensozialisation und Konzepte der Medienbildung. Konzepte der Friedenspädagogik und Ansätze der Gewaltprävention. Rhythmik, Bewegungsförderung und musikalische Bildung.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
501 Pädagogik der Inklusion – Seminar mit Übungen	Studierende erwerben Kenntnisse in lebensweltbezogener, ressourcenorientierter, auf Inklusion ausgerichteter pädagogischer Förderung von Mädchen und Jungen im Alter von 0-10 Jahren.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
502 Sozialpädagogisches Handeln in der Kinder- und Jugendhilfe – Seminar	Theoriegeleitete Analyse der Lebenssituation von Kindern und ihren Familien. Individuumsbezogene, lebenswelt- und sozialraumorientierte Handlungskonzepte. Hilfeplanverfahren und Beteiligung. Kooperation, Vernetzung und Einmischung: Definition und Handlungsansätze	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
601 Systemische Verfahren in der Arbeit mit Kindern und Familien – Seminar mit Übungen	Kenntnis über Anwendungsmöglichkeiten systemischer Interventionen. Kenntnisse über inklusive Strategien in Frühförderung, Kindertagesstätte und Schule unter systemischer Perspektive. Fähigkeit zur Selbstwahrnehmung der eigenen Person in einem systemischen Kontext	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
603 Sozialraumplanung in der Kinder- und Jugendhilfe – Seminar	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Bedeutung der Kinder- und Kommunalpolitik sowie der Jugendhilfepolitik für die Gestaltung der Lebenslagen und der Entwicklungsbedingungen von Mädchen und Jungen. Zudem erwerben sie Fähigkeiten für die Bereitstellung und Ausgestaltung von Jugendhilfeeinrichtungen in kommunalen, nationalen und sozialräumlichen Kontexten. Zudem erwerben sie Fähigkeiten für die Bereitstellung und Ausgestaltung von Jugendhilfeeinrichtungen in kommunalen, sozialräumlichen, nationalen und internationalen Kontexten.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
605 Wahlpflichtangebot aus dem Studium Generale der Fakultät	Das Studium generale vermittelt eine akademische Allgemeinbildung im Sinne eines ganzheitlichen Bildungsbegriffs und des Erwerbs von Schlüsselqualifikationen. Die Studierenden erwerben Wissen,	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Fähigkeiten und Kenntnisse, die Voraussetzung sind für die Bewältigung zentraler Gegenwarts- und Zukunftsaufgaben. In praktisch orientierten Seminaren erwerben sie die Voraussetzungen zur selbstbewussten Auseinandersetzung mit aktuellen Geistes-, Natur- und Sozialwissenschaftlichen, sozialpolitischen und kulturellen Fragen.		
7. Semester			
-	-	-	-

Master-Studiengang Soziale Arbeit (MSA)

Professionelles wissensgestütztes Handeln, Wirkungsnachweise, empirische Fundierung – diese Stichworte verweisen auf die zunehmende Bedeutung von Forschung in der Sozialen Arbeit – für die Begründung fachlichen Handelns, zur Fundierung des Wissens über veränderte Lebens- und Problemlagen der Adressat/-inn/-en sowie über institutionelle Unterstützungsprozesse und veränderte organisatorische Rahmenbedingungen. Nicht zuletzt sind Einflüsse gesellschaftlicher Veränderungen auf das Feld Sozialer Arbeit kritisch zu analysieren. Mit dem im forschungsorientierten Masterabschluss erworbenen Handwerkszeug sind Studierende in der Lage, Entwicklungen in der Sozialen Arbeit empirisch gestützt zu beurteilen und zu gestalten. Der forschungsorientierte Master ist nicht auf bestimmte Handlungsfelder bezogen, sondern bereitet auf Reflexionsfähigkeiten für alle Bereiche der Sozialen Arbeit vor.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
3201 Erkenntnistheoretische Grundlagen empirischer Sozialforschung – Vorlesung/ Seminar	Einschätzung der der Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlichen Wissens.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3202 Entwicklung von Forschungsdesigns – Seminar	Forschungsstrategien. Ethik und Forschung (z.B. Umgang mit Befragten und Daten).	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3206 Theorie und Praxis der Sozialplanung – Seminar	Geschichte und politischer Stellenwert der Sozialplanung im Kontext wohlfahrtsstaatlicher Entwicklung. Ist „das Soziale“ planbar? Möglichkeiten und Grenzen von Sozialplanung. Zentrale Planungsparadigmen (z.B. wissenschaftlicher versus kommunikativer Zugang, geschlechtsdifferenzierende Konzepte). Zentrale Begriffe im planerischen Kontext (Bedürfnis, Bedarf etc.). Zentrale fachliche Prinzipien bei der Gestaltung von Planungsprozessen (insb. Partizipation, Geschlechterdifferenzierung) und Planungskonzepte).	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3207 Praxisorientierte Forschung und Qualitätsentwicklung: Chancen und Grenzen – Vorlesung/ Seminar	Fähigkeit zur kritischen Beurteilung und Reflexion von Projekten der Praxisforschung und des Qualitätsmanagements in Wissenschaft und Praxis. Fachliche Beurteilung der Chancen und Grenzen spezieller Evaluations und	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Qualitätsentwicklungsverfahren.		
3210 Internationale Soziale Arbeit: Grundlagen und Herausforderungen – Seminar	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu den zentralen gesellschaftlichen Wandlungsprozessen in globalen Kontexten und Europa und deren Auswirkungen auf die Zielgruppen, Bedingungen und Strukturen Sozialer Arbeit. Dabei werden diese Entwicklungslinien unter ethischen Fragestellungen vertieft durchleuchtet. Durch vertiefte Erkenntnisse zur Entstehung und zu den Strukturmerkmalen verschiedener Wohlfahrtssysteme und durch das Erlernen der komparatistischen Methode werden die Studierenden in die Lage versetzt, Systeme der sozialen Sicherung und der Wohlfahrt unterschiedlicher Staaten systematisch zu analysieren, zu vergleichen und zu bewerten.	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3211 Rahmenbedingungen internationaler Sozialer Arbeit – Seminar	Die Studierenden werden vertraut gemacht mit den Rahmenbedingungen internationaler Sozialer Arbeit und erhalten Einblicke in sozialpolitische, rechtliche und wirtschaftliche Dimensionen im europäischen und globalen Kontext sowie Kenntnisse zu Akteuren und Strukturen internationaler und ausgewählter nationaler Sozialer Arbeit. In diesem Zusammenhang erlernen sie die Rahmenbedingungen in ihrem Zusammenhang und in ihrer Wechselwirkung zu beachten und beherrschen. Hierdurch sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, Spielräume für Lösungsansätze zu erkennen, einzuschätzen und Handlungsmöglichkeiten abzuleiten.	9	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
3205 Aktuelle Diskurse in Theorie und Sozialpolitik – Seminar	Sozialpolitik und Soziale Arbeit: aktuelle Konzepte und Herausforderungen. Übergreifende Theoriediskurse zu ethischen Fragen (Gerechtigkeit, Anerkennung, Diversity, Geschlecht etc.) und Reflexion deren Bedeutung für die Soziale Arbeit. Bezüge zur Professionsentwicklung bzw. zu neueren Konzepten/ Weiterentwicklungen der Theorien Sozialer Arbeit.	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3212 Wissenschafts- und Professionsentwicklung internationaler Sozialer Arbeit – Seminar	Relevante theoretische Zugänge zur Verortung internationaler/transnationaler Sozialer Arbeit (z.B. Globalisierung und Indigenisierung, Human Rights, Social Justice, Social Development). Historische und theoretische Auseinandersetzung mit Ansätzen und Diskursen zu Kolonialismus, Rassismen, Nationalismen und nationalstaatlicher	6	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Diskriminierung.		
3. Semester			
-	-	-	-

Master-Studiengang Soziale Arbeit (MPW)

Das dreisemestrige konsekutive Studium befähigt die Studierenden, angewandte pflegewissenschaftliche Forschung und Entwicklung als einen wichtigen Aspekt ihrer beruflichen Tätigkeit einzusetzen. Für die Bereiche Planung, Konzeption und Evaluation pflegerischer Dienstleistungen werden insbesondere vermittelt: wissenschaftstheoretische Aspekte pflege- und sozialwissenschaftlicher Forschung, Kompetenzen zur Entwicklung von Forschungsdesigns, Forschungsmethoden, Evaluations- und Planungsinstrumente, aktuelle pflegewissenschaftliche Entwicklungen und Innovationen.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
3201 Erkenntnistheoretische Grundlagen empirischer Sozialforschung – Vorlesung/Seminar	Einschätzung der der Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlichen Wissens.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3202 Entwicklung von Forschungsdesigns – Seminar	Forschungsstrategien. Ethik und Forschung (z.B. Umgang mit Befragten und Daten).	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
3217 Transfer pflegewissenschaftlicher Innovation zwischen Pflegewissenschaft und Pflegepraxis – Seminar	Analyse von bereits verwendeten/entwickelten Instrumenten und Verfahren (z. B. im Rahmen der nationalen Expertenstandards in der Pflege). Theoretische Grundlagen zum Nutzen und zu den Grenzen von Instrumenten und Verfahren. Reflexion im Kontext des Praxistransfers pflegewissenschaftlicher Innovationen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3218 Ethische Argumentation aus pflegeprofessioneller Perspektive – Seminar	Identifizieren, analysieren von ethischer Fragestellungen in komplexen Pflegesituationen. Methoden, Modelle, Verfahren und Instrumente für die ethische Entscheidungsfindung kriterienorientiert analysieren. Formen des systematisierten ethisches Argumentierens und Reflektierens erfassen und exemplarisch erstellen. Anforderungen an die Implementierung in die professionelle Pflegepraxis, Formen, Methoden und Modelle hin zu einer Ethikkultur in der Pflegepraxis. Initiieren von ethischen Fallbesprechungen in Pflgeteams, Anforderungen an die Moderation und Systematisierung der Prozesse.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-

Master-Studiengang „Angewandte sozialpädagogische Bildungsforschung“ (MSB)

Die angewandte sozialpädagogische Bildungsforschung fragt danach, wie vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Strukturen im globalen Kontext gelingende Bildungsprozesse initiiert und gestaltet

werden können. Dabei ist sie transdisziplinär angelegt. Neben fachspezifischen pädagogischen, soziologischen und managementbezogenen Zugängen sind insbesondere auch historische und philosophische Perspektiven bedeutsam. Dieser Masterstudiengang fungiert als Schnittstelle zwischen professionsorientierter Ausrichtung und wissenschaftlicher Qualifizierung. Er zielt auf eine Vertiefung forschungsmethodischer Kenntnisse, um anwendungsbezogene Praxisforschung eigenständig fachlich fundiert durchführen zu können.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
3201 Erkenntnistheoretische Grundlagen empirischer Sozialforschung – Vorlesung/ Seminar	Einschätzung der der Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlichen Wissens.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3202 Entwicklung von Forschungsdesigns – Seminar	Forschungsstrategien. Ethik und Forschung (z.B. Umgang mit Befragten und Daten).	4	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Sozialpädagogische Bildung: begriffliche und disziplinäre Vergewisserung – Seminar	Studierende erwerben in diesem Modul die Fähigkeit, aktuelle Theoriediskurse um sozialpädagogische Bildung und zentrale Begrifflichkeiten auf wissenschaftliche Denktraditionen sozialpädagogischer Positionen sowie in Bezug auf die zugrundeliegende Epistemologie, die philosophische Ausrichtung, das Menschenbild und die ethische Orientierung hin zu analysieren. Sie erwerben ein theoretisch fundiertes sozialpädagogisch orientiertes Verständnis von Bildungsprozessen als Voraussetzung begründeten professionellen Handelns.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
Exemplarische Gestaltung sozialpädagogischer Bildungsarrangements – Seminar	Ermöglichung informeller Bildungsprozesse. Politische Bildung im globalen Kontext: wissenschaftliche und didaktische Zugänge in Handlungsfeldern der politischen Bildung. Kulturelle Bildung.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Bildungslandschaften und Bildungsmanagement – Seminar	Umfassendes Wissen über sozial- und bildungspolitische Ziele und Instrumente im Hinblick auf lokale und globalisierte Bildungslandschaften. Umfassendes Verständnis der Interessenlagen und Ansprüche nichtstaatlicher Institutionen in lokalen sowie globalisierten Bildungslandschaften. Vertiefte Kenntnisse theoretischer Grundlagen der Gestaltung und Vernetzung von Bildungseinrichtungen bzw. Bildungsangeboten. Fähigkeit zur kritischen Reflexion von Systemlogiken und professionsbezogenen Abgrenzungsmechanismen.	7	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-

Berufsbegleitender Master-Studiengang Sozialwirtschaft (in Kooperation mit der Paritätische Akademie Süd und der Paritätische Akademie Berlin)

Wirtschaftliche Kompetenzen gewinnen im stark wachsenden Sozialbereich zunehmend an Bedeutung. Bedarfsstudien zeigen bei den Arbeitgebern im Sozialen Sektor einen großen und stark wachsenden Bedarf an Arbeitskräften mit betriebswirtschaftlichem Wissen. Häufig fehlt bei derzeitigen sozialwissenschaftlichen Ausbildungen und Studiengängen eine Verknüpfung von sozialarbeiterischer als auch wirtschaftlicher Kompetenz für die Erfüllung der steigenden Anforderungen in den Einrichtungen und Diensten. An diesen Bedarf knüpft das Masterstudium Sozialwirtschaft (M.A.) an. Das Studienkonzept vermittelt eine akademische Qualifikation und befähigt zum wirtschaftlichen Handeln und Denken in der Sozialwirtschaft auf der Basis von Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen. Dadurch können wirtschaftliche Aufgaben, Leitungs- und Managementfunktionen in allen Bereichen der Sozialwirtschaft verantwortungsbewusst erfüllt werden. Weitere berufliche Möglichkeiten finden sich in Fachstellen von Beratungs- und Forschungseinrichtungen sowie als Selbständige.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
Sozialwirtschaftliche Rahmenbedingungen – Vorlesung/ Seminar	Wandel der Sozialstruktur im internationalen Vergleich. Demographischer Wandel und Nachhaltigkeit. Sozialpolitische Reformansätze. Soziale Dienste und neue Sozialstaatlichkeit. Kritische Reflexion der eigenen Vorstellungen zur Notwendigkeit und zum Umgang mit den Instrumenten (Teilgebieten) der Betriebswirtschaftslehre	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
Recht sozialer Dienstleistungen und Einrichtungen – Vorlesung/ Seminar	Die Studierenden sind in vertiefter Weise zu sozialrechtlicher Fallbearbeitung in interdisziplinärer Perspektive befähigt. Kritische Reflexion der eigenen Vorstellungen zum Umgang mit Recht und der eigenen Grenzen und der Notwendigkeit juristische Beratungshilfe einzuholen.	8	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Organisation, Qualitätsmanagement und Evaluierung	Das Modul vermittelt theoretisches Wissen über die Verfasstheit von Organisationen im Innen- und Außenverhältnis und über Methoden des Qualitätsmanagements, bietet praktisches Handwerkzeug für die – auch betriebswirtschaftliche – Bewertung und Gestaltung der Prozesse und Ergebnisse, sensibilisiert für die je spezifische Kultur von Organisationen und fördert die Reflexion dieser Prozesse entlang relevanter (organisations-)ethischer Fragestellungen.	10	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-
4. Semester			
Strategisches Management, Personalwirtschaft und Leadership – Vorlesung/ Seminar	Konzept des Gender Equality Management und Konsequenzen für Führungskräfte und Organisationsstruktur. Ansätze und Implementierungsstrategien von	12	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen

	Diversity Management in einer lernenden Organisation. Dimensionen und Schritte eines modernen Freiwilligenmanagements. Konzept und Schritte von Corporate Citizenship, der Zusammenarbeit von sozialwirtschaftlichen und privatwirtschaftlichen Bereichen.		
--	--	--	--

Umsetzung in der Forschung

Viele der in der Fakultät durchgeführten Projekte haben einen Nachhaltigkeitsbezug. Im Folgenden sind nun einige Projekte exemplarisch aufgeführt.

Projekt: NurSus TOOLKIT: A Teaching and Learning Resource for Sustainability in Nursing

Ziel dieses Projekts ist es die Verfügbarkeit und die Bedeutung eines soliden Lernangebots in „Sustainability Literacy and Competency (SLC)“ in der Pflegeausbildung durch innovative Lehr-, Lerninhalte und Materialien zu verbessern. Dabei geht es nicht nur um die Verbreitung bewährter Verfahrensweisen, sondern auch um die Anwendung der darin dargelegten Ansätze und Inhalte durch den strategischen Gebrauch der Informationstechnologie.

Das NurSus Toolkit-Projekt, ein Erasmus+-Projekt, ist eine Zusammenarbeit über drei Jahre zwischen der Hochschule für angewandte Technik in Esslingen, der Universität in Plymouth (UK), der Universität in Jaen (Spanien) sowie der Universität in Maastricht (Niederlande). Insgesamt 448.000 Euro an Fördergeldern wurden für dieses Projekt bewilligt. Das Ziel dieser strategischen Partnerschaft ist es, die Verfügbarkeit und Relevanz eines schlüssigen Lernangebotes in Nachhaltigkeitsbildung und -kompetenz (NBK) in der Pflegeausbildung zu verbessern, indem innovative Lehr- und Lernzugänge / Materialien entwickelt werden, gute Handlungspraxen verbreitet werden und die Aufnahme der Lernzugänge und -materialien durch eine strategische Nutzung von Informationstechnologien befördert wird. Die Projektleitung in Esslingen liegt in den Händen von Prof. Norma Huss, Prof. Astrid Elsbernd und Prof. Thomas Heidenreich, die Projektlaufzeit beträgt 3 Jahre (01.09.2014 – 31.08.2017).

Warum sollte Nachhaltigkeit in den Pflegelehrplan integriert werden?

Nachhaltigkeitsentwicklung ist ein wesentliches Konzept der Gesundheitspflege. Diese stellt aufgrund ihrer relativ hohen CO2-Emissionen, der Nutzung von Giftstoffen und der Produktion großer Müllmengen letztendlich eine Gefährdung der öffentlichen Gesundheit dar und schädigt die Fähigkeit zukünftiger Generationen, ihre Bedürfnisse angemessen befriedigen zu können. Daher ist es wichtig, dass die Pflegeausbildung Elemente der Nachhaltigkeitsentwicklung in den Lehrplänen beinhaltet.

Das Konzept von Nachhaltigkeit in der Pflege kann aus einem Wissenskern heraus definiert werden, in dem globale und ganzheitliche Ökologie die Grundlage bildet. Die Nutzung des Nachhaltigkeitskonzeptes beinhaltet Umweltgesichtspunkte auf allen Ebenen. Das Einbringen von Nachhaltigkeitsthemen in die Lehrpläne wird zu einer Entwicklung beitragen, welche die Umwelt erhält und die Chancen für heutige und zukünftige Generationen auf eine gute Gesundheit nicht gefährdet.

Welche Zielgruppe wird angesprochen?

Die Zielgruppe sind Pflegelehrkräfte, PflegeschülerInnen und Fachkräfte im Gesundheitswesen. Die Ergebnisse werden zu einer Modernisierung der Europäischen Höheren Ausbildungsagenda beitragen, indem Open-Access Lehr- und Lernmöglichkeiten bereitgestellt werden (NurSusTOOLKIT), die beruflich relevante Fertigkeiten in der Nachhaltigkeitsbildung und -kompetenz fördern. So

werden Pflegefachkräfte befähigt, in einem Arbeitsmarkt zu arbeiten, der sich an die sich verändernden Klimabedingungen anpassen muss.

Die Ziele des Projekts:

Folgende Projektziele werden verfolgt:

1. Entwicklung einer detaillierten evidenzbasierten Ressource für Nachhaltigkeit, Klimawandel und Gesundheit
2. Bestimmung von guter Handlungspraxis und Gelegenheiten zur Integration von Nachhaltigkeit in die Pflegelehrpläne
3. Entwicklung und Einigung auf einen Rahmen zur Nachhaltigkeitsbildung und -kompetenz, verknüpft mit professionellen Profilen innerhalb der Pflege
4. Entwurf eines NBK Lernprogramms mit gebräuchlichen Online-Modulen und einer Bandbreite von Lehr- und Lernzugängen und –materialien
5. Testen und Implementierung innovativer Zugänge und Förderung der Anerkennung und Zertifizierung von Fertigkeiten und Kompetenzen in Nachhaltigkeit und Pflege
6. Produktion von Online-Lehrmaterialien (NurSusTOOLKIT) verknüpft mit dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)
7. Verbreitung der Erträge und Werbung für die Aufnahme des NurSusTOOLKIT

Pflege ist einer der größten Berufsstände in Europa und kann so kann als bedeutender Vermittler im Hinblick auf eine Veränderung der Nutzung von Gesundheitsressourcen agieren. Dieses Projekt bietet den teilnehmenden Hochschulen eine hervorragende Gelegenheit, als Wegbereiter für die Integration von Nachhaltigkeit in den Pflegelehrplänen zu agieren.

Weiterführende Informationen: www.nursus.eu

Projekt: „CampusWELT: Decolonize it! – globale Perspektiven nachhaltig verankern“

Im Rahmen des „campusWELTbewerb“ - Wettbewerb für globale Nachhaltigkeit an baden-württembergischen Hochschulen – ist das von Prof. Dr. Beatrix Waldenhof eingereichte Projekt „CampusWELT: Decolonize it!“ durch die internationale Jury als Preisträger des Jahres 2015 ausgezeichnet worden. Der campusWELTbewerb steht unter der Schirmherrschaft von Frau Ministerin Theresia Bauer und wird gefördert vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg und vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Der Wettbewerb wird getragen und koordiniert vom „forum für internationale entwicklung + planung“ (finep) in Kooperation mit dem Dachverband Entwicklungspolitik Baden-Württemberg (DEAB). Das Ziel des Projektes ist, Themen des Globalen Lernens und aktuelle Diskurse zu Postkolonialismus, Rassismuskritik und entwicklungskritischen Perspektiven nachhaltig an der Hochschule zu verankern und exemplarisch für die Disziplin und Profession der Sozialen Arbeit im Studienprojekt „Doing Global Justice“ in Teilprojekten mit und für die Praxis umzusetzen.⁴¹

⁴¹ Seit 2013 hat sich in der BRD ein kontrovers geführter Diskurs zur Kritik am Konzept des Globalen Lernens aus rassismuskritischer und postkolonialer Perspektive entwickelt (Glokal e.V. 2013/Ziai 2013 und Overwien 2013/Krämer 2013), durch den immer noch vorhandene eurozentrische Denk- und Handlungsmuster in der entwicklungspolitischen Bildungs- und Projektarbeit thematisiert werden. Auf der internationalen Ebene werden postkoloniale Perspektiven auf „Global Citizenship Education“ und „Development Education“ durch die praxisrelevanten wissenschaftlichen Arbeiten von Andreotti 2012 (University of British Columbia/Canada),

Nach der Zielgruppenanalyse stand die Konzepterstellung für die Multiplikator/innenschulung im Juli 2015 im Fokus des Projektteams. Darüber hinaus wurden die Erfahrungen und dokumentierten Konzepte im Rahmen der LAK (Landesarbeitskreis Bildung für Eine Welt Baden-Württemberg) Jahrestagung 2015 (13.-14.07.2015/Bad Urach) vorgestellt, die sich in 2015 mit den aktuellen Debatten zu Globalem Lernen und Postkolonialismus sowie der Relevanz dieser Diskurse für das pädagogische Handeln beschäftigt hat.⁴² Die Vorstellung der Ergebnisse und Verzahnung mit der LAK AG „Vorschule/außerschulische Bildung“ ist bedeutend, da die außerschulische Bildung ein sehr relevantes Arbeitsfeld der Sozialen Arbeit ist und die Studierenden so die globalen Perspektiven in den jeweiligen Handlungsfeldern nachhaltig verankern können. Nach der Begleitung der Teilgruppen in der Umsetzung ihrer Praxisprojekte rundeten Ende November 2015 ein Auswertungs- und Reflexionsseminar sowie die Erstellung einer umfangreichen Dokumentation das Projekt ab.

Bourn 2014 (University College London/ UK) und Smith 2013 (Northumbria University/UK) bereichert, auf die das Projekt aufgebaut hat.

⁴² Dokumentation der Tagung:

http://www.epiz.de/fileadmin/layouts/epiz/Dokumente/Aktuelles/doku_lak_tagung_2015_kolonialismus_im_gepaeck_version_2015-12-22_AW_2.pdf

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr. rer. cur. Astrid Elsbernd	Dekanin
Prof. Dr. phil. Rita Grimm	Stellvertretende Dekanin, Prodekanin
Prof. Dr. phil. Jürgen Holdenrieder	Prodekan, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr. phil. Marion Laging	Prodekanin, Studiendekanin
Prof. Dr. phil. Katja Maar	Ethikbeauftragte der Hochschule Esslingen, Mitglied des Umweltausschusses
Prof. Dr. rer. pol. Arnold Pracht	Beauftragter des Arbeitgebers für schwerbehinderte Menschen; Beauftragter für Studierende mit Behinderung oder chronischen Erkrankungen
Prof. Dr. rer. soc. Beatrix Waldenhof	Beiratsmitglied SAGP Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr. rer. soc. Heinrich-Johannes Bartjes	Ehrenamt / Bürgerschaftliches bzw. freiwilliges Engagement; Geschlechterverhältnisse in der Sozialen Arbeit
Prof. Dr. phil. Sandro Thomas Bliemetsrieder	Menschenrechtsorientierung und Verwirklichungschancen in der Sozialen Arbeit
Prof. Dr. phil. Gabriele Fischer	Soziale Ungleichheit, gender studies, Anerkennungskonzepte, Soziologie der Arbeit
Prof. Dr. rer. soc. Franz Herrmann	Konflikthilfe; interkulturelle Mediation
Prof. Dr. rer. medic. Norma May Huss	Nachhaltigkeit in der Pflege
Prof. Dr. phil. Nina Kölsch-Bunzen	Förderung demokratischer Lehr-Lern-Prozesse; frühe Hilfen für Kinder aus Familien in Armutslagen, für Kinder mit Behinderung und für Kinder mit chronischer Erkrankung; Inklusion in Bildungsinstitutionen für Kinder von 0 bis 10 Jahre; Elementarpädagogische Ansätze zur Vermittlung von Wertekompetenz; Einflüsse neuerer technologischer Entwicklungen im Bereich der Reproduktionsmedizin und der humangenetischen Pränataldiagnostik auf das Menschenbild, auf Geschlechterverhältnisse, auf Vorurteile gegenüber Menschen mit Behinderung/chronischer Erkrankung
Prof. Dr. phil. Marion Laging	Internationale Soziale Arbeit; Suchtprävention
Prof. Dr. phil. Katja Maar	Soziale Arbeit mit dem Schwerpunkt existenzielle Notlagen
Prof. Dr. phil. Claus Melter	Soziale Arbeit in der Migrationsgesellschaft, Theorie und Praxis von Diskriminierungs- und Rassismuskritik, genderreflexive Kolonialismus-, Rassismus-, Kapitalismus- und Barriere-kritische Soziale Arbeit und Bildung
Prof. Dr. phil. Marion Möhle	Sozialpolitik, Europapolitik, Ethik der Sozialen Arbeit, Kommunalpolitik
Prof. Dr. phil. habil. Kurt Möller	Gewalt, Rechtsextremismus, Fremden- und Menschenfeindlichkeit; politische Sozialisation; Jugendkulturen
Prof. Dr. rer. soc. Karin Reiber	Hochschuldidaktik; Lehrerbildung; Service Learning
Prof. Dr. phil. Annette Riedel	Implementierung von Ethikberatung - insbesondere ethische Fallbesprechungen und Ethik-Leitlinien in Kliniken, in Hospizen, in Einrichtungen der Alten- und Behindertenhilfe und im ambulanten Bereich
Prof. Dr. rer. soc. Beatrix Waldenhof	Sozialpolitik, Antidiskriminierungs- und Genderpolitik; internationale Entwicklungszusammenarbeit und Entwicklungspolitik; internationale Soziale Bewegungen und Zivilgesellschaft (mit einem regionalen Schwerpunkt auf Sub-Sahara Afrika)
Prof. Dr. Petra Wihofszky	Nachhaltige Gestaltung von Stadtquartieren und sozialen Räumen



Nachhaltigkeitsverständnis/ Nachhaltigkeitsdefinition

Die Fakultät WI bietet in dem neuen Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (WNB) drei fachliche Schwerpunkte: „Industrielle Anwendungssysteme“, „Produktion und Nachhaltigkeit“ und „Logistik und Mobilität“ sowie den Schwerpunkt „International Studies“. Internationalität, interkulturelle Erfahrungen und Fremdsprachenkenntnisse werden groß geschrieben, das 4. Semester ist englischsprachig angelegt und die hervorragenden internationalen Kontakte zu Partnerhochschulen ermöglichen Austauschprogramme und Kooperationen weltweit. Im Spannungsfeld zwischen Technik und Betriebswirtschaft schlägt das Wirtschaftsingenieurwesen eine Brücke zwischen den technischen und betriebswirtschaftlichen Ebenen eines Unternehmens. Durch die Internationalisierung des Studiengangs wird der immer globaler werdenden Wirtschaft Rechnung getragen. Damit steht die Fakultät WI bereits implizit im Spannungsfeld Ökonomie-Soziales-Ökologie.

Umsetzung in der Lehre

1 Modulintegration

Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (WNB)

Nachhaltigkeit und Produktion: Das Labor „Nachhaltigkeit und Produktion“ der Fakultät WI fokussiert sich auf die Themen Energieeffizienz und nachhaltige Energiewirtschaft. In diesem Bereich wird das Nachhaltigkeitsdreieck durch die Bereiche Umweltverträglichkeit (Ökologie), Versorgungssicherheit (Soziales) und Wirtschaftlichkeit (Ökonomie) charakterisiert. Alle Bereiche werden im Rahmen der Lehr- und Forschungsarbeiten betrachtet. Das Labor Nachhaltigkeit und Produktion hat zum einen die Aufgabe die studentische Ausbildung in Form von Laborversuchen, Projektaufgaben und Bachelorarbeiten der Fakultät zu unterstützen und zum anderen die Forschungsaktivitäten insbesondere auf dem Gebiet der Thermischen Energiespeicher auf- und auszubauen. Die Unterstützung der Lehre ist primär im Schwerpunkt Produktion und Nachhaltigkeit, erfolgt aber auch über die Interdisziplinären Projekte sowie in der fakultätsübergreifende Zusammenarbeit mit der Fakultät Mechatronik und Elektrotechnik.

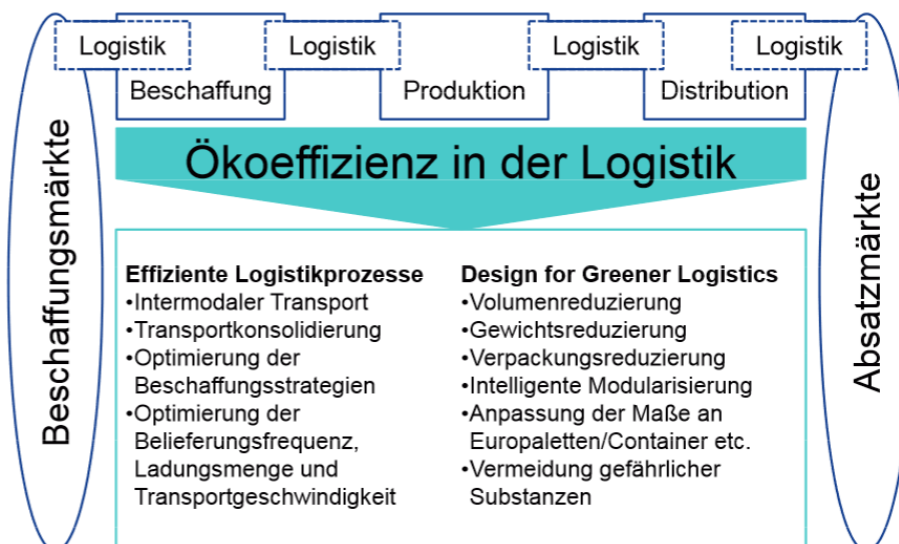
Logistik und Mobilität: Das Labor „Logistik und Mobilität“ beschäftigt sich mit der Verbesserung der innerbetrieblichen und überbetrieblichen Logistik. Die Verbesserung der logistischen Prozesse hat direkten Einfluss auf Ressourcenverbrauch, Emissionen, Strecken- und Platzverbrauch,

Infrastrukturbelastung sowie den Flächenverbrauch. Die folgende Übersicht von S. Brockhaus und S. Berlin (2011) zeigt den Einfluss der logistischen Kernprozesse Transport, Umschlag und Lagerung.⁴³

	Ressourcenverbrauch	Emissionen	Strecken-/ Platzverbrauch	Infrastrukturbelastung	Flächenverbrauch
Transport	<ul style="list-style-type: none"> Energie- und Brennstoffverbrauch Verbrauch von Verpackungsmaterial Abnutzung an Fahrzeugen 	<ul style="list-style-type: none"> Lärm-, Lichtemission Abfälle (fest, flüssig, gasförmig) 	<ul style="list-style-type: none"> Leer- und Abfallfahrten Transportschäden Voluminöse Verpackung 	<ul style="list-style-type: none"> Abnutzung der Transportwege Staus Unfälle 	<ul style="list-style-type: none"> Bodenversiegelung durch Transportwege
Umschlag	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch der Umschlagtechnik Verbrauch von Verpackungsmaterial Abnutzung von Fahrzeugen 	<ul style="list-style-type: none"> Lärm-, Lichtemission Abfälle (fest, flüssig, gasförmig) 	<ul style="list-style-type: none"> Schäden beim Umschlag Voluminöse Verpackung 	<ul style="list-style-type: none"> Abnutzung der Umschlagtechnik Unfälle 	<ul style="list-style-type: none"> Bodenversiegelung durch Umschlagtechnik
Lagerung	<ul style="list-style-type: none"> Energie-, Kraft- und Betriebsstoffverbrauch Verbrauch von Lagerbehältern 	<ul style="list-style-type: none"> Lärm-, Lichtemission Abfälle (fest, flüssig, gasförmig) 	<ul style="list-style-type: none"> Schäden in der Lagerung Voluminöse und nicht stapelbare Verpackung 	<ul style="list-style-type: none"> Abnutzung der Lagertechnik Abnutzung der Lagerimmobilien Unfälle 	<ul style="list-style-type: none"> Bodenversiegelung durch Lagertechnik Bodenversiegelung durch Lagerimmobilien

Die Logistikindustrie ist eine der Hauptquellen von CO₂-Emissionen und nach Angaben des Weltklimarats IPCC für 13,1% der weltweiten Treibhausgase verantwortlich (2007) – wobei diese Zahl den Passagiertransport beinhaltet. Durch eine Verbesserung der Ressourceneffizienz kann die Logistik einen großen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten. Noch im Jahr 2009 gingen etwa ein Viertel der 1,62 Milliarden Tonnen an LKW-Emissionen in Europa auf Leerfahrten zurück (World Economic Forum 2009). Dieser Anteil kann durch verbesserte Informationssysteme, Erhöhung des Ladefaktors, Optimierung von Transportrouten, Aufhebung von Kabotagebeschränkungen, Ausweitung von Packstationen und andere Maßnahmen reduziert werden.

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht der Ansätze zur Optimierung der Ökoeffizienz in der Logistik (Kersten et al. 2011)⁴⁴:



⁴³ Vgl. Berlin, S., Kersten, W., Brockhaus, S. (2011), Implementierungsansätze für eine grünere Logistik - Ökoeffiziente Logistik mittels Target Costing, in: Industrie Management, 27 (2011) 6, S. 57-60.

⁴⁴ Vgl. Kersten, W. et al. (2011), Leitfaden Green Logistics Target Costing für KMU, IPRI International Performance Research Institute und Technische Universität Hamburg-Harburg, S. 15.

Die genannten Ansätze werden in ihrer ganzen Breite im Rahmen der Vertiefungsfächer des Schwerpunktes Logistik behandelt.

Industrielle Anwendungssysteme: Der Studien- und Forschungsschwerpunkt „Industrielle Anwendungssysteme“ befasst sich mit der Entwicklung, dem Einsatz und den Folgen dieses Einsatzes von Computersysteme in industriellen Prozessen und Projekten, wobei sich der Begriff "industriell" auf den klassischen Industriebegriff bezieht, also der zumindest teilweise mechanisierten und automatisierten Produktion von Gütern und Waren. Der Schwerpunkt befindet sich im Aufbau, so dass es noch fast keine Projekte mit konkreten Inhalten gibt. Die Bereiche des Nachhaltigkeitsdreiecks sind in diesem Zusammenhang vor allem durch Ressourceneffizienz (Ökologie und Ökonomie) und arbeitswissenschaftliche Aspekte wie z. B. Fragen der Mensch-Computer-Interaktion und der Rolle des Menschen in einem automatisierten Prozess (Soziales und Ökonomie) gegeben.

Inhaltlich deckt das Labor drei Bereiche ab, mit folgenden Bezügen zur Nachhaltigkeit:

1) Mobile Systeme: Dieser Bereich befasst sich mit Aspekten des Ubiquitous Computing, der aktuell stark zunehmenden Allgegenwärtigkeit von Rechnern. Insbesondere werden Fragenstellungen diskutiert und erforscht, die sich damit befassen, wie Geräte wie Smartphones und Wearables sich in industrielle Arbeitsprozesse, vor allem außerhalb der klassischen Produktion, z. B. bei der Instandhaltung von Produkten im Feld, integrieren lassen, und welche Auswirkungen dies auf die Produktivität aber auch auf die Rolle des Menschen hat, der durch diesen Einsatz leichter überwachbar, teilweise aber auch kognitiv anders gefordert wird.

2) Service-Orientierte Architekturen: In diesem Bereich setzt sich der Schwerpunkt in erster Linie mit der technischen Integration von Informationssystemen mit Elementen der klassischen Produktion, z.B. Steuerungsanlagen, auseinander. Die zunehmende Digitalisierung industrieller Prozesse (Industrie 4.0) und die Vernetzung von Maschinen und System (Cyber-Physical-Systems) schafft die Grundlage für optimierte Prozesse und Abläufe. In Bezug auf die Nachhaltigkeit geht es hier im Ergebnis in erster Linie um Aspekte einer schlanken Materialwirtschaft, also der Vermeidung von Verschwendung z. B. in Form unnötigen Lagerbeständen, Ausschuss oder nicht absetzbaren Produkten sowie um die Einsparung von Energie und Ressourcen.

3) Informationssicherheit: Dieses Fach befasst sich derzeit vornehmlich mit technischen Aspekten und thematisiert die Nachhaltigkeit nur sehr peripher.

Modul	Bezüge zur Nachhaltigkeit	ECTS-Punkte	Kompetenzen
1. Semester			
606 Soft Skills 1 – Seminar	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge multipler Methoden zur Einschätzung eigenverantwortlichen Handelns. Die Studierenden können Zusammenhänge und Auswirkungen auch in interkulturellen Gruppengebilden nach ethischen Grundsätzen einordnen.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
2. Semester			
612 Informatik 1 – Vorlesung	Ethische und soziale Fragen der Informatik: Systemqualität, Lebensqualität, Informationsschutzrechte, Eigentumsrechte, Zurechenbarkeit und Haftung	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
3. Semester			
-	-	-	-

4. Semester			
-	-	-	-
5. Semester			
642 Soft Skills 2 – Seminar	Schwierigkeiten und Probleme in der Kommunikation identifizieren, Konfliktsituationen interpretieren	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
6. Semester			
Nachhaltige Energiewirtschaft (Schwerpunkt Produktion und Nachhaltigkeit) – Vorlesung	Fachspezifische Vorlesung zu regenerativen Energiesystemen und der Energiewirtschaft. Diese beinhaltet die Technologien, Einsatzbereiche, Energietransport, Versorgungssicherheit und Life Cycle Assessment.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Energiemanagement und Energiespeicher (Schwerpunkt Produktion und Nachhaltigkeit) – Vorlesung	Fachspezifische Vorlesung zum Energiemanagement, Energieeffizienzbetrachtungen, Speichertechnologien und Abwärmenutzung.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz in Produktionsprozessen (Schwerpunkt Produktion und Nachhaltigkeit) – Vorlesung	Fachspezifische Vorlesung zur energetischen Analyse von Produktionsprozessen, Analyse von Einsparpotentialen, Energierückgewinnung, Abwärmenutzung, auch unter Betrachtung der menschlich/sozialen Komponenten.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Intralogistik (Schwerpunkt Logistik und Mobilität) – Vorlesung	Fachspezifische Vorlesung zur Verbesserung der innerbetrieblichen Logistik, effizientem Ressourceneinsatz und Reduzierung von Verschwendung wie z.B. Transport, Bewegung, Nacharbeit oder Überproduktion.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Supply Chain Management (Schwerpunkt Logistik und Mobilität) – Vorlesung	Fachspezifische Vorlesung zur Verbesserung der überbetrieblichen Logistik, effizientem Ressourceneinsatz z.B. in Form von kurzen Transportwegen und geringen Lagerbeständen durch Informationsaustausch und intelligente Planung und Steuerung.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Operations Research (Schwerpunkt Logistik und Mobilität) – Vorlesung	Fachspezifische Vorlesung zur mathematischen Optimierung z.B. von Transportwegen, Reihenfolgen, Standortauswahl etc., stets unter Berücksichtigung von Ressourceneinsatz z.B. in Form von Transportentfernungen	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Mobile Systeme (Schwerpunkt Industrielle Anwendungssysteme) – Vorlesung	Prozessoptimierungen führen zu Ressourceneffizienz (Ökologie und Ökonomie) und tangieren arbeitswissenschaftliche Aspekte wie z. B. Fragen der Mensch-Computer-Interaktion und der Rolle des Menschen in einem automatisierten Prozess (Soziales und Ökonomie).	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
Service-Orientierte Architekturen (Schwerpunkt Industrielle Anwendungssysteme – Vorlesung	Prozessoptimierungen führen zu Ressourceneffizienz (Ökologie und Ökonomie)	5	<input checked="" type="checkbox"/> Wissen <input checked="" type="checkbox"/> Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Sozialkompetenzen <input type="checkbox"/> Selbstkompetenzen
7. Semester			
-	-	-	-

2 Inter- und Transdisziplinarität in der Lehre

Antworten auf viele Fragen der Zukunft sind immer häufiger im Zusammenspiel von gesellschaftlichen Veränderungsprozessen, ökologischen Herausforderungen und technologischen Innovationen bzw. der Optimierung vorhandener Technologien zu suchen. Durch die interdisziplinäre Aufstellung des „Bindestrich“-Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen, wird der Kompetenzaufbau in diesem breiten Spannungsfeld gefördert. Die Absolventen werden zu Innovationsträgern für die Wirtschaft ausgebildet, die in der Lage sind, Systemfunktionalitäten zu vermitteln und so Innovationshemmnisse abzubauen.

Umsetzung in der Forschung

Energiespeicherung und das darauf aufbauende Energiemanagement dienen der Versorgungssicherheit für die Verbraucher. Sie müssen das in erweitertem Maße mit neuen Technologien für zukünftige regenerative und stärker dezentralisierte Energiesysteme tun. Es gilt, stärker fluktuierende Energieerzeugungssysteme dem Nachfrageprofil der Verbraucher anzupassen und ein umfassendes Netzwerkmanagement für räumlich verteilte Erzeuger- und Verbraucherstrukturen zu entwickeln.

Im Bereich Thermische Energiespeicher, insbesondere im Hochtemperaturbereich, wurde ein Forschungsschwerpunkt aufgebaut mit dem die Basis für Forschungsanträge geschaffen ist. Das Labor ist des Weiteren die tragende Säule der Mitgliedschaft der Fakultät WI im INEM.

3 Forschungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Nachhaltigkeit und Produktion: Die Forschungsarbeiten im Rahmen des Labors Nachhaltigkeit und Produktion, insbesondere der weitere Ausbau der Entwicklung thermischer Latentwärmespeicher für die Technologie „Power-to-Heat“, sind ein wichtiger Schritt zur Schärfung des Forschungsprofils „Nachhaltige Energietechnik und Mobilität“ der Hochschule Esslingen.

Logistik und Mobilität: Das Labor Logistik und Mobilität positioniert sich im Bereich Forschung speziell in der Gestaltung und Überwachung globaler Lieferketten (Supply Chain Design und Supply Chain Control) sowie in der Reduzierung von Verschwendung in Produktion, Montage und Logistik in Produktionsunternehmen (Lean Manufacturing).

Industrielle Anwendungssysteme: Im derzeit im Aufbau befindlichen Forschungsschwerpunkt Industrielle Anwendungssysteme laufen derzeit folgende Projekte mit Nachhaltigkeitsbezug:

- After Sales Monitor: Dieses empirische Projekt befasst sich regelmäßig mit der Beschaffung von Daten über den Einsatz neuer Technologien im Bereich After Sales, vor allem der Instandhaltung. Die gewonnenen Daten, die z. B. Aussagen über Prozesse und den Grad der Durchdringung dieser Prozesse mit Informationstechnik, aber auch Vorbehalte und Sorgen z. B. in Bezug auf den Informationsschutz enthalten, fließen in die Vorlesungen und Entwicklungsprojekte der Hochschule und ggf. bei den befragten Unternehmen ein.
- Unterstützung von Service-Prozessen durch stereoskopische Bildübertragung: Hier wird ein Technologieträger entwickelt, der Aufschluss darüber geben soll, inwiefern der Einsatz von computergestützter Stereoskopie in der Instandhaltung wirtschaftlich sinnvoll sein kann und welche Konsequenzen damit für seine Nutzer verbunden sind.

4 Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung

Durch gemeinsame Forschungsanträge wird ein transdisziplinärer Wissensaustausch und Vernetzung mit Industrie, Kommunen und anderen F&E Einrichtungen zur Schärfung von Anforderungsprofilen und Verbesserung von Qualität und Umsetzung der Arbeiten angestrebt. Auch Kooperationen mit Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschule Esslingen (Universität Stuttgart) zur Bearbeitung

der soziologischen Aspekte der Akzeptanz und der Vertrauensbildung werden aufgebaut. Dies ist ein wichtiger Beitrag zur Verbreitung und Nutzung neuer Technologien und zum Abbau von Innovationshemmnissen bei gleichzeitiger Erhöhung von Innovationfördermaßnahmen.

Allgemeiner Ausblick

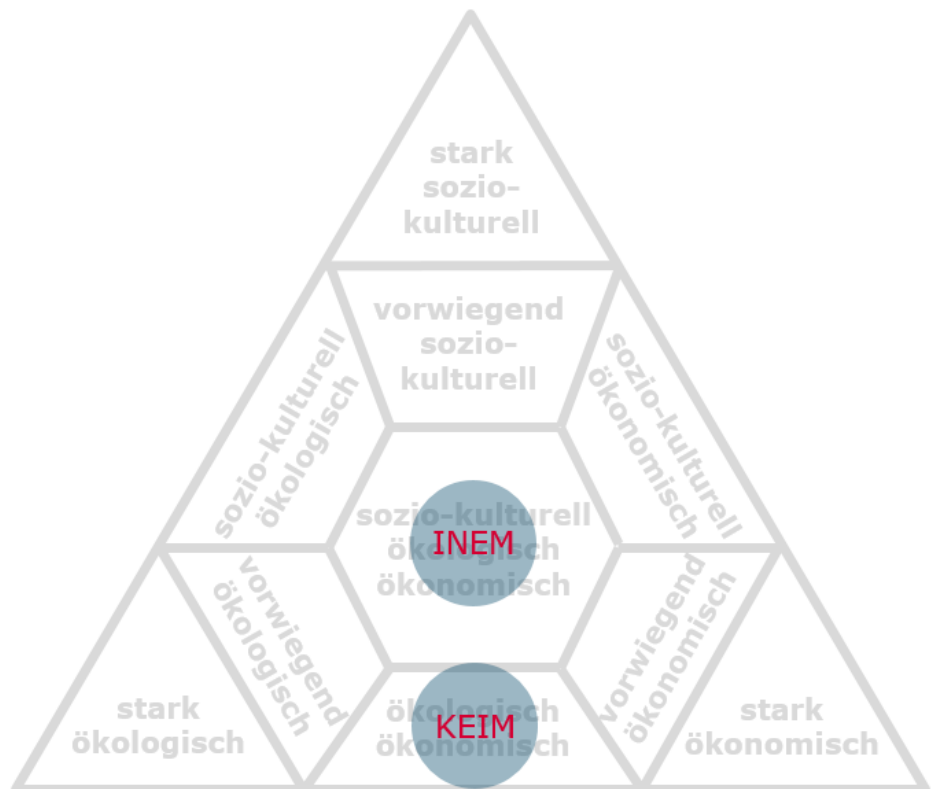
Der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen verbindet wissenschaftliche Fundierung mit praxisnaher Ausbildung. Es werden nicht nur die fachlichen und methodischen Kenntnisse gefördert, sondern Ihnen auch soziale Kompetenz vermitteln. Dieser Faktor ist im heutigen Berufsalltag oft entscheidend. Moderne Projektarbeit trägt ebenso dazu bei wie interaktive Lern- und Lehrmethoden.

Anhang 1: Ansprechpartner und Funktionsträger

Person	Funktion
Prof. Dr. rer. nat. Badreddin Abolmaali	Stellvertretender Dekan, Prodekan
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Ammann	Beiratsmitglied ME/WI Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung
Prof. Dr. rer. nat. Christian Cseh	Dekan
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nepustil	Prodekan, Studiendekan

Anhang 2: Kompetenzatlas

Person	Lehr- und Forschungsgebiet
Prof. Dr.-Ing. Ben Marx	Chancen und Risiken von Pervasive Computing/ Wearables/ Industrie 4.0
Prof. Dipl.-Ing. Doerte Laing-Nepustil	Nachhaltigkeit in der Produktion, Solarthermische Kraftwerke, Thermische Energiespeicher
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nepustil	Datensicherheit und Datenschutz; Thermische Energiespeicher, Nachhaltigkeit in der Produktion
Prof. Dr.-Ing. Hannes Winkler	Nachhaltige Logistik und Mobilität



Nachhaltigkeitsverständnisse der zentralen Forschungseinrichtungen

Nachhaltigkeitsverständnis Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM)

Das Institut für nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) engagiert sich für

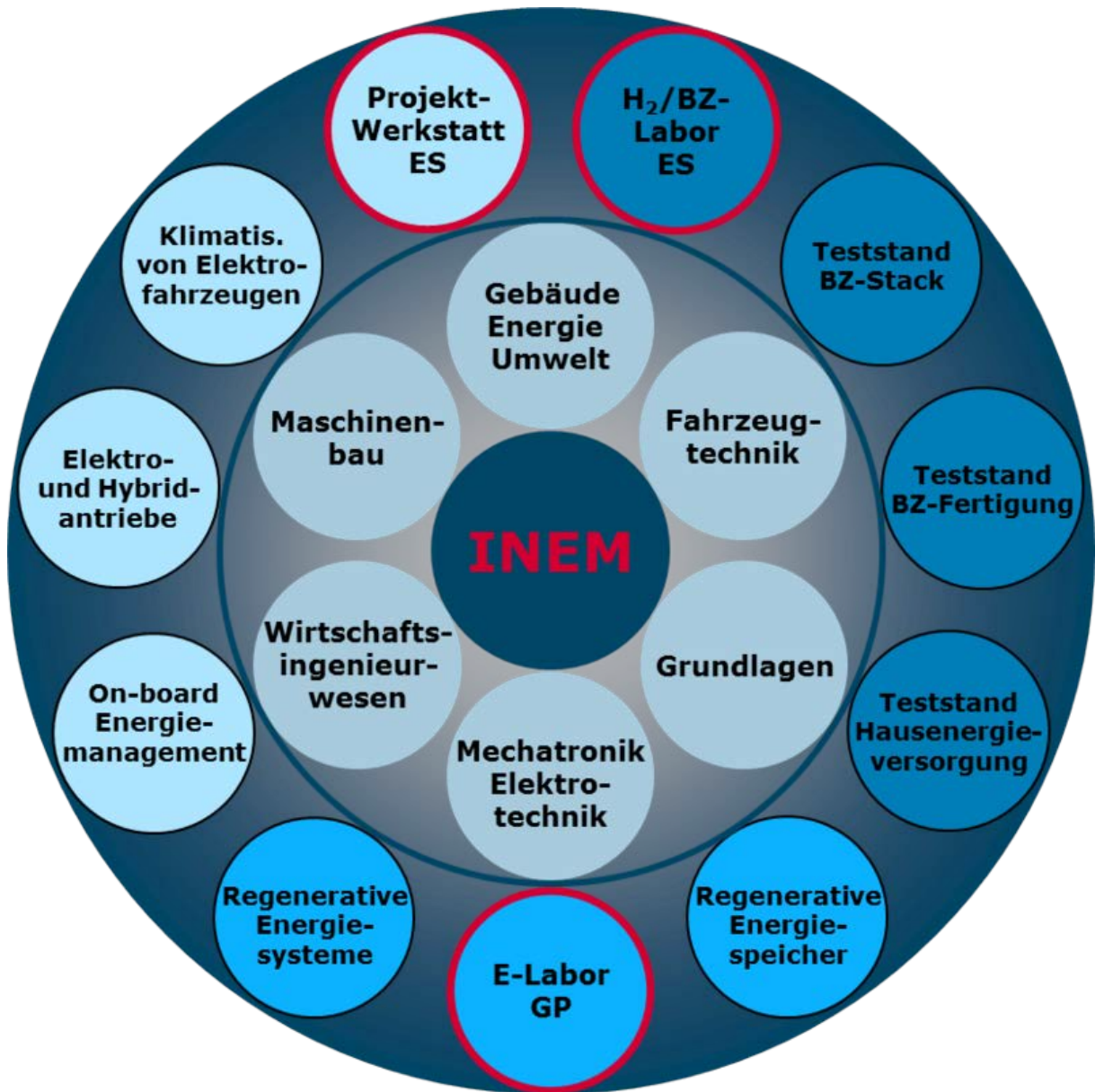
- fachbezogene und fachübergreifende Lehre
- in der disziplinären und interdisziplinären Forschung
- sowie der Weiterbildung und dem Transfer

unter Einbeziehung von studentischen Engagement bei der Entwicklung zukunftsfähiger und effizienter Technologien im Bereich Energieversorgung, Produktion und Mobilität.

Bei den neuartigen Konzepten der Energieverwendung, wie z.B. der Nutzung von Abwärme im Produktionsprozess, geht es u.a. auch um die Erschließung sekundärer Nutzungsformen (z.B. Heizung). Ferner geht es darum den Produktionsprozess insgesamt so effizient zu gestalten, dass im Hinblick auf eine Energieeinsparung nicht nur die Umwelt geschont wird, sondern durch die damit verbundenen Einsparpotenziale auch die Kostenstruktur der produzierenden Unternehmen positiv beeinflusst wird. Im Hinblick auf die Entwicklung neuartiger Mobilitätskonzepte geht es nicht nur darum sinnvolle Verkehrskonzepte zu entwickeln, welche den Verkehrsfluss optimieren und somit dazu beitragen können die Abgasbelastung in den Städten zu minimieren, sondern auch darum ressourcenschonende und damit zukunftsfähige Antriebe zu entwickeln (Elektrifizierung), welche die bisherigen Mobilitätskonzepte (Verbrennungsmotor) von Grund auf revolutionieren sollen.

Das INEM setzt sich darüber hinaus ein für die Kommunikation und die Verinnerlichung von Leitlinien nachhaltigen Handelns, Forschens und Entwickelns.

Das INEM versteht sich damit als ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung der Hochschule Esslingen im Sinne der Umsetzung und Vermittlung sozialer, ökologischer und ökonomischer Belange, um heutigen Lebensbedürfnissen aber auch denen zukünftiger Generationen gerecht zu werden.



Nachhaltigkeitsverständnis Kompetenzzentrum für energetische und informationstechnische Mobilitätsschnittstellen (KEIM)

Das Anwendungszentrum KEIM wurde 2012 von der Hochschule Esslingen zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) gegründet. Das Anwendungszentrum KEIM vereint Wissenschaftler des Fraunhofer IAO und der Hochschule Esslingen. Mit dem Konzept der Anwendungszentren geht die Fraunhofer- Gesellschaft neue Wege und möchte den Innovationstransfer in die Wirtschaft fördern.

Das Anwendungszentrum KEIM fokussiert integrierte IT-Lösungen für nachhaltige Mobilitäts- und Energiesysteme. Eine Vision des Anwendungszentrums ist die gemeinschaftliche Nutzung elektromobiler Mobilitätsressourcen im urbanen Raum. Die Flotten- und Ladeinfrastrukturlösung „EcoGuru“ sowie die mobile App „Mobility Recognizer“ unterstützen den Betrieb von E-Fahrzeug-Flotten sowie intermodalen Mobilitätsansätze. Mit diesen Arbeiten erweitert das KEIM den Forschungsschwerpunkt „Nachhaltige Energietechnik und Mobilität“ der Hochschule Esslingen.

Darüber hinaus forscht das KEIM an Lösungen im Internet of Things (IoT) und erschließt - ausgehend von Smart Mobility und Smart Energy - weitere Anwendungsfelder. Ein Beispiel dafür ist der Aufbau einer Sensordatenplattform im Rahmen des Projekts „Smart Urban Services“. Im Mittelpunkt des Projekts „Smart Urban Services“ steht die Frage, wie neue und intelligent vernetzte Dienstleistungen helfen können, Stadtsysteme integrativ und zukunftsfähig zu gestalten? Durch die Erfassung von Sensor-, Betriebs-, Nutzungs- und Produktdaten bildet sie die Basis für „Smart Services“ zur Analyse und Optimierung von Produkten, Prozessen und Anwendungslösungen und ermöglicht die Umsetzung neuer Nutzungs- und Geschäftsmodelle.

Mit dem jährlichen Esslinger Forum »Das Internet der Dinge – Chancen für innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle« schafft das Anwendungszentrum KEIM gemeinsam mit der Fakultät Informationstechnik ein Plattform, um Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen öffentlich zu präsentieren und damit den Austausch zwischen Wirtschaft und Forschung aktiv zu unterstützen.



Literatur

- BDA (2008): „Bildung schafft Zukunft: Beschäftigungsfähigkeit von Hochschulabsolventen stärken. Für eine bessere Arbeitsmarktrelevanz des Hochschulstudiums“. Gemeinsames Memorandum von BDA, BDI und HRK. Online verfügbar unter: [http://www.arbeitgeber.de/www%5Carbeitgeber.nsf/res/72374EDE418466EBC125755A004AC403/\\$file/Beschaeftigungsfaehigkeit_Hochschulabsolventen.pdf](http://www.arbeitgeber.de/www%5Carbeitgeber.nsf/res/72374EDE418466EBC125755A004AC403/$file/Beschaeftigungsfaehigkeit_Hochschulabsolventen.pdf) . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.
- BDI/BDA (2014): „Qualität in Ingenieurwissenschaften sichern – Kompetenzen von Absolventinnen und Absolventen transparent machen. Gemeinsames Eckpunktepapier zum Bologna-Prozess (4ING, KFBT, BDA/BDI)“. Online verfügbar unter: <http://fachbereichstag.de/index.php/stellungnahmen/7-20-03-2014-gemeinsames-eckpunktepapier-zum-bologna-prozess-4ing-kfbt-bda-bdi> . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.
- de Haan, Gerhard (2008): „Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung“. In: Bormann, Inka und de Haan, Gerhard (Hg.): „Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde“. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, S. 23–44.
- DeSeCo (2011): „Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations“. Online verfügbar unter: <http://www.deseco.admin.ch/> . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.
- DIHK (2011): „Erwartungen der Wirtschaft an Hochschulabsolventen“. Online verfügbar unter: <http://www.dihk.de/ressourcen/downloads/hochschulumfrage-2011> . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.
- DQR (2011): „Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen“. Online verfügbar unter: http://www.dqr.de/media/content/Der_Deutsche_Qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_Lernen.pdf . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.
- Hubig, Christoph (1995): „Konsens- oder Dissensethik. Von der Diskursethik zum Dissensmanagement.“ In: Luckner, Andreas (Hg.): „Dissens und Freiheit“. Leipzig: Leipziger Univ.-Verl. (Leipziger Schriften zur Philosophie, 2), S. 179–196.
- Hubig, Christoph und Luckner, Andreas (2013): „Klugheitsethik / Provisorische Moral“. In: Grunwald, Armin (Hg.): „Handbuch Technikethik“. Stuttgart/Weimar: Verlag J.B. Metzler, S. 148–153.
- Leitbild der Hochschule Esslingen (2011): Online verfügbar unter <http://www.hs-esslingen.de/de/hochschule/profil/leitbild.html>.
- Lenk, Hans (Hg., 1991): „Wissenschaft und Ethik“. Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- Lenk, Hans; Ropohl, Günter (Hg., 1987): „Technik und Ethik“. Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- Meisch, Simon (2014): „Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Das Konzept und seine Potentiale für traditionelle Volluniversitäten“. Tübinger Beiträge zur Hochschuldidaktik Band 10,1. Online verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10900/43963> . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2013): „Wissenschaft für Nachhaltigkeit. Herausforderungen und Chancen für das baden-württembergische Wissenschaftssysteme“. Online verfügbar unter: <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m->

[mwk/intern/dateien/pdf/Wissenschaft_f%C3%BCr_Nachhaltigkeit/Expertenbericht_RZ_MWK_Broschuere_Nachhaltigkeit_Web.pdf](#). Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

Mittelstraß, Jürgen (1992): „Leonardo-Welt. Über Wissenschaft, Forschung und Verantwortung“. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Müller-Christ, Georg (2013): „Landkarte einer nachhaltigen Entwicklung von Hochschulen“. In: Baumert, Stefanie (Hg.): „Nachhaltigkeit: Auf den Spuren eines Begriffs und seiner Bedeutung im universitären Kontext“. Münster: LIT-Verlag, S. 89–110.

OECD (2015): „Skills Beyond School: Definition and Selection of Competencies (DeSeCo)“. Online verfügbar unter: <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm> . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

Referat für Technik- und Wissenschaftsethik (2011): „HNE-Flyer 4: Ausbaumöglichkeiten“. Online verfügbar unter <http://www.rtw.de/hne.html>. Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

Referat für Technik- und Wissenschaftsethik (2012a): „HNE-Flyer 7: Gestaltungsfelder“. Online verfügbar unter: <http://www.rtw.de/hne.html>. Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

Referat für Technik- und Wissenschaftsethik (2012b): „HNE-Flyer 8: Governance“. Online verfügbar unter: <http://www.rtw.de/hne.html>. Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

Rieckmann, Marco (2014): „Schlüsselkompetenzen für Denken und Handeln in der Weltgesellschaft“. In: Overwien, Bernd; Rode, Horst (Hg.): „Bildung für nachhaltige Entwicklung. Lebenslanges Lernen, Kompetenz und gesellschaftliche Teilhabe“. Opladen/Berlin/Toronto: Verlag Barbara Budrich, S. 69–88.

Spinner, Helmut F. (1974): „Pluralismus als Erkenntnismodell“. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Struktur- und Entwicklungsplan 2013 – 2018 Hochschule Esslingen (2012): Online verfügbar unter http://www.hs-esslingen.de/fileadmin/medien/einrichtungen/Struktur_und_Entwicklungsplan/SEP_HE_17_Dez_12.pdf.

Tetens, Holm (1999): „Wissenschaft“. In: Sandkühler, Hans Jörg (Hr.): Enzyklopädie Philosophie, Hamburg: Felix Meiner Verlag, S. 1763-1773.

VDI (2004): „Stellungnahme zur Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung in Deutschland“. Online verfügbar unter: https://www.vdi.de/fileadmin/media/content/hg/VDI-Stellungnahme_zur_Ingenieurausbildung_20042.pdf . Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

von Hauff, Michael (2014): „Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung“. München: Oldenbourg Verlag.

Wagner, Felix und Grunwald, Armin (2015): „Reallabore als Forschungs- und Transformationsinstrument“. In: GAIA, Heft 1, 2015, S. 26–31.

Wissenschaftsrat (2015): Pressemitteilung Nummer 09 vom 27. April 2015 zum Positionspapier „Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen“. Online verfügbar unter: http://www.wissenschaftsrat.de/presse/pressemitteilungen/2015/nummer_09_vom_27_april_2015.html. Zuletzt abgerufen am 24.08.2015. Zuletzt abgerufen am 25.08.2015.

Impressum

Herausgeber

Prof. Dr. rer. nat. Christian Maercker
Rektor der Hochschule Esslingen

Redaktionsanschrift

Hochschule Esslingen
Studienzentrum für Nachhaltige Entwicklung (SNE)
Kanalstraße 33
73728 Esslingen
Telefon +49(0)711.397-34 84
Telefax +49(0)711.397-48 3484
E-Mail: sne@hs-esslingen.de
<http://www.hs-esslingen.de/nachhaltigkeit>

Konzeption, Redaktion und Layout

Dr. phil. Dipl.-Kfm. techn. Oliver Siemoneit
Dipl. Ing. Eva Fenrich M.Sc.
Dr. rer. soc. Ilka Denk M.A.

Herausgabe

Dezember 2016

Grafik und Satz

Dr. phil. Dipl.-Kfm. techn. Oliver Siemoneit
Dipl. Ing. Eva Fenrich M.Sc.
Dr. rer. soc. Ilka Denk M.A.

Foto Titelblatt

Sergey Yarochnik / fotolia.com

