

**Fakultätsentwicklungsplan (FEP)  
der Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften an der  
Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes  
für die Jahre 2020 bis 2025**

**Mit Erfahrung die Zukunft gestalten und  
.... ganz gewiss etwas mit Technik**

## Inhalt

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Vorbemerkungen .....                                                                                                | 3  |
| 1. Ist-Situation.....                                                                                               | 4  |
| 1.1. Akkreditierte Studiengänge der Fakultät.....                                                                   | 4  |
| 1.2. Studierende .....                                                                                              | 5  |
| 1.3. Labore.....                                                                                                    | 6  |
| 1.4. Personal .....                                                                                                 | 6  |
| 1.4.1. Administrativ-technisches Personal.....                                                                      | 6  |
| 1.4.2. Akademisches Personal .....                                                                                  | 7  |
| 1.4.3. Professuren .....                                                                                            | 7  |
| 2. Erwartungen und Anforderungen an die Fakultät.....                                                               | 8  |
| 2.1. Denkanstöße aus der regionalen Wirtschaft .....                                                                | 8  |
| 2.2. Gesammelte Erkenntnisse aus der Kick-Off-Veranstaltung.....                                                    | 8  |
| 3. Grundsätze, Leitziele und Maßnahmen der Fakultätsentwicklung .....                                               | 10 |
| 3.1. Grundsätze .....                                                                                               | 10 |
| 3.2. Leitziele und Maßnahmen .....                                                                                  | 10 |
| 3.2.1. Personalbedarf und Weiterbildung.....                                                                        | 11 |
| 3.2.2. Synergien in Lehre und Forschung nutzen.....                                                                 | 12 |
| 3.2.3. Optimierung der Auslastung der Studiengänge.....                                                             | 13 |
| 3.2.4. Zukunftsfähige Studieninhalte .....                                                                          | 14 |
| 3.2.5. Arbeitsfähig für den digitalen Arbeitsmarkt.....                                                             | 16 |
| 3.2.6. Anwendungsorientierte Forschung .....                                                                        | 16 |
| 3.2.7. Neue Lehrmethoden.....                                                                                       | 17 |
| 4. Zusammenfassung .....                                                                                            | 19 |
| 5. Anhang .....                                                                                                     | 20 |
| 5.1. Erkenntnisse aus der Kick-Off-Veranstaltung (detaillierte Schlagwörter in<br>alphabetischer Reihenfolge) ..... | 20 |
| 5.2. Begründungen der Denominationen.....                                                                           | 26 |

## Vorbemerkungen

Der aktuelle und im Fakultätsrat abgestimmte Fakultätsentwicklungsplan (kurz FEP) gilt bis Ende des Jahres 2020. Die Fakultät für Ingenieurwissenschaften entwickelt sich jedoch mit ihren Studienangeboten kontinuierlich weiter. Dies wird auch regelmäßig in den Akkreditierungsverfahren der Studiengänge sichtbar. Zur Weiterentwicklung der Studienangebote tragen auch die vielfältigen Forschungsaktivitäten bei.

Mit der neuen Ziel- und Leistungsvereinbarung 2019 - 2021 wurde eine Erneuerung und Konsolidierung der Ingenieurwissenschaften zwischen Hochschule und Ministerium vereinbart. Daher nimmt die Fakultät für Ingenieurwissenschaften (kurz IngWi) gerne den Auftrag an, ihren derzeitigen Entwicklungsplan vorzeitig fortzuschreiben.

Zur Vorbereitung fand dafür eine **Kick-Off-Veranstaltung** statt, bei der externe Experten hochschulöffentlich in Vorträgen ihre Anforderungen an die Ingenieurinnen und Ingenieure der Zukunft formulierten.

Vortragende waren:

Herr **David Zimmer**, INEXIO,

Frau **Dr. Anne Otto**, BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT,

Herr **Ammar Alkassar**, BEVOLLMÄCHTIGTER DES MINISTERPRÄSIDENTEN FÜR INNOVATION UND STRATEGIE,

Herr **Ralf Krewer**, SIEMENS,

Herr **Joachim Malter**, VEREINIGUNG SAARLÄNDISCHER UNTERNEHMENSVERBÄNDE und ME SAAR sowie

Herr **Jörg Hanebutte**, BOSCH Homburg.

Laut Bosch-interner Umfrage entsprechen die Qualität des Lehrangebotes sowie die anwendungsorientierten Forschungsprojekte der IngWi in hohem Maße dem Bedarf der regionalen Wirtschaft.

Der hohe „Klebe-Effekt“ der IngWi-Absolventinnen und -Absolventen wird von den Unternehmen ebenfalls als positiv empfunden.

Die Zuhörerinnen und Zuhörer konnten im Anschluss eines jeden Vortrags einen Reflexionsbogen abgeben. Die Auswertung dieser Bögen ist in den FEP eingeflossen.

Ergänzend zum Kick-Off fand eine **Klausurtagung** des „erweiterten“ Fakultätsrates statt. Der Fakultätsrat wurde dabei um die Stellvertreterinnen und Stellvertreter sowie um Prüfungsausschüsse, Studienleitungen, International Coordinators, die Personalvertretungen und die Studierendenvertretungen ergänzt. Eine externe Moderation gab dem Tag die notwendige Struktur und förderte die Ergebnisfindung. Die zahlreichen Anregungen sowie die Ergebnisse einer im Vorfeld erfolgten **elektronischen Umfrage** wurden gesichtet, bewertet und sortiert. Sie sind ebenfalls in den FEP eingeflossen.

Alle Studiengänge der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und alle Projekte der Angewandten Forschung orientieren sich an der Wertschöpfung, die sowohl unsere Region als auch die gesamte Wirtschaft und Gesellschaft stärkt und weiterhin Wohlstand gewährleistet. Vor diesem Hintergrund müssen alle Investitionen in die Ausbildung unserer Absolventinnen und Absolventen als Investitionen in die Zukunft verstanden werden.

Der vorliegende Entwicklungsplan soll zeigen, wohin sich die Fakultät für Ingenieurwissenschaften nach den derzeitigen Rahmenbedingungen im Planungszeitraum 2020 - 25 entwickeln will. Eine zukünftige kontinuierliche Anpassung an noch nicht vorhersehbare Veränderungen ist dabei selbstverständlich. Der Fakultätsentwicklungsplan ist Basis für die kommenden Diskussionen der Fakultät IngWi mit Hochschulleitung, Öffentlichkeit und Politik.

# 1. Ist-Situation

## 1.1. Akkreditierte Studiengänge der Fakultät

Alle derzeit angebotenen Studiengänge der IngWi gliedern sich, entsprechend dem in ganz Europa verbindlichen und weltweit anerkannten zweistufigen Verlauf, in einen Bachelor-Studiengang (s. Abb.1) und den weiterführenden Master-Studiengang (s. Abb. 2), wobei hier die jeweiligen Zukunftsschwerpunkte einfließen. Ausnahmen bilden hierbei nur die beiden Studiengänge Fahrzeugtechnik und Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, die derzeit lediglich als Bachelor-Studiengänge angeboten werden. Für die Fahrzeugtechnik ist der für die Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen dringend benötigte Master-Studiengang in Planung. Er soll im Jahr 2020 das Akkreditierungsverfahren durchlaufen. Bislang verlieren wir in diesem Bereich gute Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen an andere Hochschulen. Absolventinnen und Absolventen des Bachelor-Studiengangs EE können einen aufbauenden Master-Studiengang „Elektrische Energiesystemtechnik und Erneuerbare Energien“ oder „Engineering und Management - Verfahrenstechnik“ an der htw saar absolvieren. Absolventinnen und Absolventen der Fahrzeugtechnik haben zur Zeit die Möglichkeit, in den Master Maschinenbau zu wechseln.

Alle Bachelor-Studiengänge beinhalten eine betreute Praxisphase in einem Unternehmen sowie eine Bachelor-Thesis, die meist ebenfalls in einem Unternehmen angefertigt wird, und leiten somit kontinuierlich in die Berufstätigkeit über.

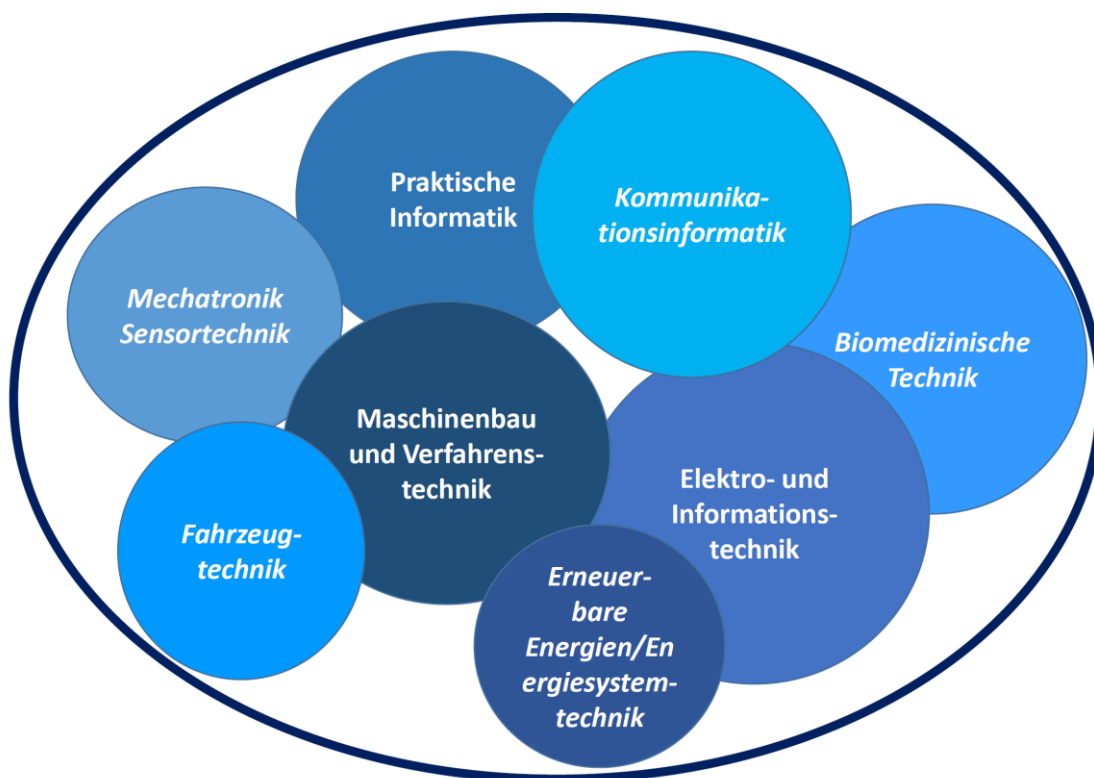


Abbildung 1 Bachelor-Studiengänge der Fakultät IngWi

Gegenüber den Bachelor-Studiengängen ist die Entwicklung bei den Master-Studiengängen (s. Abb. 2) noch umfangreicher, wobei die Synergien und die Vernetzung (analog zu den Bachelor-Studiengängen) voll ausgenutzt werden. Das Grundprinzip der IngWi ist dabei, die Studiengänge wirtschaftlich zu konzipieren, dass zum einen das von der Hochschulleitung vorgegebene Personalbudget eingehalten werden kann und zum anderen aber auch die spezifischen Ausprägungen und Erfahrungen unseres Personalstammes in neue zukunftsweisende Gebiete der Angewandten Forschung eingebracht werden können.

Die htw saar hat die Forschungsschwerpunkte „Robustheit, Effizienz und Nachhaltigkeit von Prozessen“ und „Schnittstellen“ definiert. Die IngWi fokussiert sich in diesen Schwerpunkten auf Digitalization and Industry 4.0, Sustainable Processes and Energy Transition, Future Mobility sowie Applied Artificial Intelligence and Big Data.

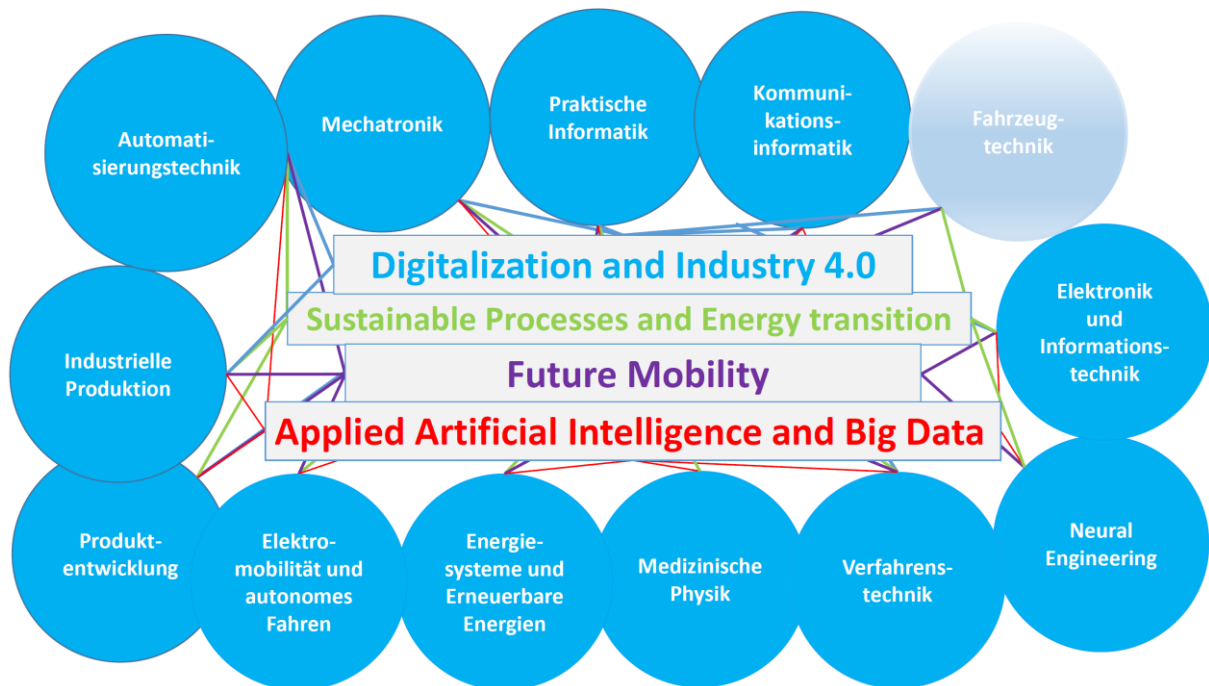


Abbildung 2: Übersicht der Master-Studienrichtungen und Zukunftsschwerpunkte (Fahrzeugtechnik in konkreter Planung)

Im Rahmen von Kooperationen haben alle Studierende der Bachelor- und Master-Studiengänge die Möglichkeit, ein Auslandssemester zu absolvieren. Zum Teil gibt es Wahlfächer, in denen die Lehrveranstaltungen von ausländischen Dozentinnen und Dozenten gehalten werden. Zudem kommen internationale Studierende für ein Semester zu uns.

## 1.2. Studierende

Im Laufe der letzten Jahre sind bundesweit gemäß Studien diverser Institute die Bewerberzahlen in den Ingenieurwissenschaften stagnierend oder rückläufig. Dennoch ist in der IngWi die Gesamtstudierendenzahl mit rund 2000 nahezu konstant geblieben. Die Aufnahmekapazität der einzelnen Studiengänge wurde im Sommer 2018 durch die Stabsstelle in der Hochschulleitung nochmals überprüft und gemäß der Kapazitätsverordnung (KapVO) definiert und im Senat beschlossen. Die entsprechenden Immatrikulationszahlen zum Wintersemester 2019/20 finden sich in der letzten Spalte:

| Bezeichnung des Studiengangs                                      | Im Senat beschlossene Zulassungszahlen | Einschreibezahlen im Studienjahr 2019/20<br>18.11.2019, ProfServ |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Biomedizinische Technik (BA)                                      | 63                                     | 69                                                               |
| Biomedizinische Technik (MA)                                      | 25                                     | Einschreibung Sommer                                             |
| Elektro- und Informationstechnik (BA)                             | Keine Obergrenze                       | 61                                                               |
| Elektro- und Informationstechnik (MA)                             | Keine Obergrenze                       | Einschreibung Sommer                                             |
| Erneuerbare Energien (BA)                                         | 39                                     | 36                                                               |
| DFHI Elektrotechnik - Erneuerbare Energien und Systemtechnik (BA) | - *                                    | 8                                                                |
| DFHI Elektrotechnik (MA)                                          | - *                                    | 10                                                               |
| Maschinenbau/Verfahrenstechnik (BA)                               | 114                                    | 99                                                               |

|                                 |                  |                      |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Engineering und Management (MA) | 65               | 48                   |
| Fahrzeugtechnik (BA)            | 41               | 54                   |
| DFHI Maschinenbau (BA)          | -*               | 10                   |
| DFHI Maschinenbau (MA)          | -*               |                      |
| Praktische Informatik (BA)      | 81               | 90                   |
| Praktische Informatik (MA)      | 24               | 20                   |
| Kommunikationsinformatik (BA)   | 58               | 58                   |
| Kommunikationsinformatik (MA)   | 21               | 2                    |
| DFHI Informatik (BA)            | -*               | 14                   |
| Mechatronik/Sensortechnik (BA)  | 40               | 27                   |
| Mechatronik (MA)                | Keine Obergrenze | Einschreibung Sommer |

Dabei ist zu beachten, dass der DFHI-Zulassungsvorschlag, in der Tabelle mit -\* gekennzeichnet, auf der Basis vergangener Zulassungszahlen festgelegt wird und bislang nicht mit der KapVO überprüft wurde. Die Fakultät hat Aktivitäten ergriffen, um mehr studierwillige Menschen für die Aufnahme eines Ingenieurstudiums zu interessieren. Kooperationen mit Schulen im In- und Ausland wurden intensiviert. Beispielsweise wurde eine „Menü-Karte“ für Lehrerinnen und Lehrer entwickelt, damit diese gezielt die htw saar mit Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Interessen besuchen können.

### 1.3. Labore

Die IngWi an der htw saar ist dem Grundsatz der praxisorientierten Lehre und Forschung verpflichtet. Wir haben damit die Aufgabe, den Studierenden das notwendige Rüstzeug für einen erfolgreichen Berufsstart mitzugeben und der heimischen Wirtschaft leistungsfähige Absolventinnen und Absolventen mit einem breiten anwendungsorientierten Grundlagenwissen zur Verfügung zu stellen. Diesem Ziel Rechnung tragend verbinden wir die theoretischen Lehrinhalte mit wissenschaftlich-praktischen Tätigkeiten in unseren Laboren und Projekt- bzw. Computerräumen. Aktuell betreibt die IngWi rund 50 Labore mit einer Gesamt-Laborfläche von 6900 m². Davon befinden sich leider Räumlichkeiten aus den Studienbereichen Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik, Kommunikationsinformatik und Maschinenbau außerhalb des Campus Alt-Saarbrücken, was den Lehrbetrieb beeinträchtigt. Unser Bestreben ist daher, zukünftig alle Labore für den Lehrbetrieb am Campus Alt-Saarbrücken anzusiedeln. Die gerade abgeschlossenen Akkreditierungsverfahren empfehlen darüber hinaus eine kontinuierliche Aktualisierung der Laborausstattung.

### 1.4. Personal

#### 1.4.1. Administrativ-technisches Personal

Die 27 administrativ-technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in der IngWi sowohl in der Verwaltung der Fakultät (6) als auch im Berufsfeld der Laboringenieurinnen und Laboringenieure (21) tätig. Die Aufgaben in der Verwaltung umspannen Tätigkeiten angefangen von der Sekretariatsarbeit auf Sachbearbeiter-Niveau, über das Qualitätsmanagement bis hin zur Organisation von Prüfungszyklen und Stundenplänen. In den Laboren unterstützen die administrativ-technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Aufbau, die Pflege und die Weiterentwicklung zahlreicher Praktika in den verschiedensten Fachgebieten und führen diese teilweise eigenverantwortlich durch. Oftmals ist dieser Personenkreis direkter Ansprechpartner der Studierenden in Fragen der Studienorganisation.

### 1.4.2. Akademisches Personal

Das akademische Personal (49) setzt sich aus wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern (20) und Lehrkräften für besondere Aufgaben (LfbA, 29) zusammen. Während LfbA vornehmlich lehren, sind wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter je nach Fachgebiet in Lehre und/oder Forschung beschäftigt. Beide Gruppen leisten somit einen erheblichen und vor allen Dingen direkten Beitrag zur anwendungsbezogenen Lehre und Forschung in der IngWi.

Weitere 6 LfbA bzw. wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind momentan über den Qualitätspakt Lehre (QPL) angestellt. Dieses Projekt hat zu einer erheblichen Verbesserung der Lehre beigetragen und ist bis 2020 zeitlich befristet.

Des Weiteren arbeiten 44 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Forschungsprojekten der Fakultät. Sie sind am Institut für Technologietransfer (FITT) der htw saar angestellt und werden über eingeworbene Drittmittel finanziert.

### 1.4.3. Professuren

Im Studienjahr 2018/19 verfügte die IngWi über 52 Professuren. Die meisten Professuren haben Solitärcharakter. Ein (wenn auch zeitlich befristeter) Ausfall muss durch Mehrarbeit anderer Kollegen oder des akademischen Personals sowie den Einsatz zusätzlicher externer Lehrkräfte über Lehraufträge kompensiert werden.

Bis 2024 werden 14 Professorinnen/Professoren altersbedingt regulär in den Ruhestand versetzt. Eine Wiederbesetzung ist ohne zeitliche Lücken zwingend notwendig, was eine rechtzeitige Denomination und eine termingerechte Ausschreibung voraussetzt. Durch die 2018 und 2019 erfolgten Re-Akkreditierungsverfahren der Studiengänge, in deren Rahmen inhaltliche Aktualisierungen und Anpassungen vorgenommen wurden, müssen die heutigen und zukünftigen Erfordernisse und Entwicklungstendenzen von Industrie und Gesellschaft dabei beachtet werden. Zu berücksichtigen ist auch, dass die neue Fassung des SHG seit 2018 potentiell zu einer Verlängerung der Berufungsverfahren (Anzahl der Gremienabstimmungen, zusätzliche Gutachten, externe Gremienmitglieder) führt.



## 2. Erwartungen und Anforderungen an die Fakultät

### 2.1. Denkanstöße aus der regionalen Wirtschaft

Bei der Kick-Off-Veranstaltung zeigten Gespräche mit Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft und der Politik deutlich, dass die IngWi in der regionalen Wirtschaft und in der Gesellschaft sehr gut vernetzt ist. Durchweg schätzten die Vortragenden die Bedeutung der IngWi für den bisherigen Strukturwandel des Saarlandes. Die regionale Wirtschaft benötigt kontinuierlich gute ausgebildete Bachelor- und Master-Absolventinnen und -Absolventen. Auch das Engagement der IngWi im Bereich der deutsch-französischen Studiengänge wurde ausdrücklich gelobt. Im Anhang sind die Themen, die die Kick-Off-Veranstaltung prägten, bewusst in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet, um keine Prioritäten zu suggerieren (siehe 5.1 Erkenntnisse aus der Kick-Off-Veranstaltung).

Der Umbruch in der Wirtschaft im Saarland wird zu einem weiteren Strukturwandel führen, zu dessen Neugestaltung die IngWi einen wesentlichen Beitrag liefern kann. Die Referentinnen und Referenten lobten die fundierte Fachausbildung unserer Absolventinnen und Absolventen explizit und wiesen zusätzlich darauf hin, dass mehr und mehr fachlich übergreifende Kenntnisse gefragt sind. Der Konsens lautet: "hire character - train skills".

Gefordert wird Schwerpunktbildung in den Studienrichtungen, die fokussiert Exzellenz fördern soll. Durch Kooperation von Kolleginnen und Kollegen aus unterschiedlichen Fachgebieten sollen Zukunftsthemen vorangetrieben werden, so dass unserer Gesellschaft ein Mehrwert entsteht. Die stetige Weiterentwicklung der Digitalisierung fordert ein erhöhtes Maß an IT-Kompetenzen in allen Studienrichtungen. Eine entsprechend hochwertige Lehre muss unter Berücksichtigung der geforderten Fähigkeiten gewährleistet sein.

### 2.2. Gesammelte Erkenntnisse aus der Kick-Off-Veranstaltung

Der stetige Austausch mit Wirtschaft und Politik zeigt den Bedarf und die Richtung von Angewandter Forschung und Entwicklung in der Region. Mit aktuellen Herausforderungen und Zukunftsthemen sollen Studierwillige für Technik begeistert werden. Die Zusammenhänge zwischen der zunehmenden Digitalisierung, den daraus resultierenden Datenmengen („Big Data“) und den technischen Möglichkeiten (Bsp.: Applied Artificial Intelligence AAI) müssen solide vermittelt werden, um das geforderte Fachwissen unserer Absolventinnen und Absolventen sicherzustellen.

Eine wichtige Investition für die Zukunft ist der Auftrag, unseren Absolventinnen und Absolventen in Laboren mit möglichst idealer Ausstattung das notwendige Fachwissen zu vermitteln. Die Qualifikation einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs wird sich meist erst nach dem Studium beweisen und weiterentwickeln. Grundsteine hierfür müssen aber unsere Lehrinhalte und Forschungsansätze legen. Eine möglichst exzellente Ausbildung mit wirtschaftsnahen Fragestellungen und praxisorientierten Forschungsprojekten sind Garanten für einen nahtlosen Einstieg ins Arbeitsleben nach dem Studium.

Neben dem fundierten Fachwissen ist die Schulung der sozialen Aspekte in interdisziplinären Aufgabenstellungen während des Studiums maßgeblich für das erfolgreiche Arbeiten einer Ingenieurin bzw. eines Ingenieurs. Das interdisziplinäre Lebenslange Lernen (LLL) als Herausforderung und nicht als Bürde zu verinnerlichen und an den Lösungen der Zukunftsaufgaben wie z. B. „Future Mobility“ oder „Industrie 4.0“ mitzuarbeiten, muss in unseren Studiengängen immanent sein.

Bei allen Unwägbarkeiten und Hürden, die es während des Studiums zu überwinden gilt, sollten unsere Studierenden möglichst unkompliziert von Professorinnen und Professoren sowie deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern begleitet und unterstützt werden. Hierzu bedarf es eines breiten akademischen Mittelbaus, der nachhaltig für Fragestellungen jedweder Art für



die Studierenden zur Verfügung steht. Die Kreislaufprozesse der Wirtschaft sollten sich demnach auch in der Lehre abbilden, da sie eine wesentliche Rolle bei der Wissensvermittlung darstellen.

Zusätzlich zur Ausbildung für die Wirtschaft, die auf einer soliden anwendungsorientierten Forschung fußt, sollten den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Möglichkeiten zur Promotion eröffnet werden. Die wissenschaftliche Bearbeitung eines Themas seitens einer Promovenden oder eines Promovenden stützt die Forschung an der htw saar und ist wichtig für nachhaltigen Wissensgewinn, der unmittelbar in die Lehre zurückfließen kann. Die praxisnahe Ausbildung fordert und fördert demnach auch das wissenschaftliche Arbeiten in den Laboren der Fakultät IngWi.

## 3. Grundsätze, Leitziele und Maßnahmen der Fakultätsentwicklung

### 3.1. Grundsätze

Der Fakultätsrat hat während der Startphase der strukturellen Überlegungen zur Modernisierung des Lehrangebotes zunächst Grundsätze beschlossen. Daran sollen sich alle Entwicklungen orientieren.

Zwei Thesen wurden gesondert und bewusst den zehn Grundsätzen vorangestellt, da diese übergreifend die Grundhaltung des kommenden FEP widerspiegeln sollen:

- Die Fakultät berücksichtigt in ihrem Lehrangebot und ihren Forschungsaktivitäten die Anforderungen von Gesellschaft und Wirtschaft sowie die Bedarfe der Studierenden.
- Der Nachhaltigkeitsgedanke zieht in den Lehraktivitäten als Basiskompetenz ein.

#### 10 Grundsätze:

1. Alle Möglichkeiten zur Nutzung von Synergien in der Lehre werden genutzt. Hierzu zählt eine generelle Optimierung der bestehenden Studiengänge, um möglichst viele inhaltlich verwandte Veranstaltungen zusammen zu führen und die Auslastung zu erhöhen.
2. Die Informatikkompetenz wird in allen Ingenieur-Studiengängen gestärkt.
3. Durch Vermittlung und Anwendung von Umwelttechnologien wird dazu beigetragen, dass auch zukünftig Energie flächendeckend und sicher zur Verfügung stehen kann.
4. Durch die Interaktion und Kooperation der Studienbereiche in Projekten, Seminaren, Forschungsvorhaben o. ä. werden das Verständnis für die anderen Disziplinen sowie die Teamfähigkeit gezielt erhöht und die Kommunikationsfähigkeiten zwischen den Absolventinnen und Absolventen der Studienbereiche verstärkt.
5. Die bisherigen Bachelorabschlüsse werden beibehalten. Die Durchlässigkeit zwischen den Studiengängen wird gleichzeitig erhöht.
6. Zur Verbesserung von Sichtbarkeit und Vermarktungsmöglichkeit werden zukünftig die Vertiefungen der grundständigen Masterabschlüsse als gesonderte Abschlüsse ausgewiesen.
7. Durch Kombinationsmöglichkeiten bestehender Module werden weitere Abschlüsse im Bachelor- und Master-Bereich sowie im Weiterbildungsbereich denkbar.
8. Im Rahmen der Möglichkeiten der Fakultät werden Projekte der anwendungsbezogenen Forschung, insbesondere in den vier Zukunftsschwerpunkten, unterstützt.
9. Das Lehrangebot im Bereich der Soft Skills (Kommunikationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Zeitmanagement, Eigeninitiative, Teamkompetenz, Fremdsprachenkompetenz etc.) wird ergänzt. Dies kann fakultätsübergreifend im Rahmen der Kapazität geschehen und hochschulübergreifend den Bereich der Internationalisierung umfassen.
10. Die interne und externe Kommunikation der Fakultät wird optimiert.

### 3.2. Leitziele und Maßnahmen

Lehre und Angewandte Forschung in der Fakultät sind im stetigen Wandel, auch beeinflusst durch die Veränderungen und Weiterentwicklungen in der Wirtschaft. Neben den technischen Neuerungen und Entwicklungsschritten verändern sich auch die Ansprüche und Eingangsvoraussetzungen der Studierenden, die von den Bediensteten der Fakultät berücksichtigt werden müssen. Die Ziele und Maßnahmen richten sich demnach an alle Fakultätsangehörigen.

### 3.2.1. Personalbedarf und Weiterbildung

Das Personal der Fakultät muss mit dem stetigen Wandel Schritt halten und sich stets über die aktuellen Herausforderungen der Berufsbilder bewusst sein. Neben zukunftsweisenden Forschungsaktivitäten der Professuren müssen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf dem Stand der Technik bleiben. Dies setzt neue Denominationen und die Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter voraus.

#### Professorinnen und Professoren

Bis Ende 2024 werden 14 Professorinnen und Professoren in den Ruhestand versetzt. Die ausscheidenden Professorinnen und Professoren haben in ihren Lehrgebieten wesentliches Basiswissen vermittelt und kontinuierlich die Evolution der Wissenschaft in ihre Lehr- und Forschungstätigkeit an der Fakultät integriert.

Die sich stetig weiterentwickelnden modernen Prozesse (AAI; Big Data; Industry 4.0; ...) erfordern neue Ausrichtungen bisheriger Arbeitsgebiete, um den Grundsätzen der Fakultät und auch den zukünftigen Forschungsgebieten der ausgewählten Schwerpunkte gerecht zu werden. Daher stellen die folgenden Lehrgebiete ein notwendiges Minimum zur Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der Lehre in der IngWi dar. Die detaillierte Beschreibung der Denominationen befindet sich im Anhang unter 5.2.

| Pos | Denomination                                                         | Zu besetzen bis | Bemerkung        |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1   | Elektrische Maschinen und Energieeffiziente Antriebe                 | 01.04.2020      | In Ausschreibung |
| 2   | Elektronik und Schaltungstechnik                                     | 01.04.2020      | In Ausschreibung |
| 3   | Sensortechnik und Prozessdatenverarbeitung                           | 01.04.2020      | In Ausschreibung |
| 4   | Biomedizinische Technik und Neuroprothetik                           | 01.04.2021      |                  |
| 5   | Software Engineering, Programmiersprachen und Software QA            | 01.04.2021      |                  |
| 6   | Bio- und Umweltverfahrenstechnik                                     | 01.04.2021      |                  |
| 7   | Konstruktion und Bauteilfestigkeit                                   | 01.04.2021      |                  |
| 8   | Werkstoffkunde                                                       | 01.10.2021      |                  |
| 9   | Physikalische Verfahrenstechnik                                      | 01.10.2021      |                  |
| 10  | Produktionsinformatik                                                | 01.10.2021      |                  |
| 11  | Robotik und Embedded Systems                                         | 01.10.2021      |                  |
| 12  | Applied Artificial Intelligence (AAI) in den Ingenieurwissenschaften | 01.10.2021      |                  |
| 13  | Physikalische Sensorik und Mechatronik                               | 01.10.2022      |                  |
| 14  | Anlagenbau und Projektmanagement                                     | 01.10.2022      |                  |
| 15  | Automatisierung und IT                                               | 01.04.2024      |                  |
| 16  | Mechatronische Konstruktion                                          | 01.10.2024      |                  |

Die Studiengänge der Fakultät wurden 2018 bzw. 2019 für jeweils 7 weitere Jahre reakkreditiert. Die Ausgestaltung der im Rahmen dieser Reakkreditierungen vorgenommenen tiefgreifenden inhaltlichen und methodischen Aktualisierungen und gegebenenfalls auch Neuausrichtungen an den zukünftigen Anforderungen der regionalen und überregionalen Wirtschaft verlangt neben einer kurzfristig zu bewältigenden Umsetzung von Maßnahmen zu Lehrinhalten und Lehrformen auch die Gestaltung neuer, zukunftsweisender Lehrgebiete, die nur durch entsprechende Berufungen abzudecken sind. Jene bilden nicht nur die notwendige Basis für eine qualitativ hochwertige Ingenieurausbildung, sondern schaffen auch die Voraussetzungen für zukunftsorientierte Forschungsaktivitäten.

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Ein qualitativ hochwertiges praxisnahes Ingenieur-Studium benötigt neben der Vermittlung von Wissen einen funktionierenden, effizienten Übungs- und Laborbetrieb, der in hohem Maße durch das akademische Personal und die Laboringenieurinnen und Laboringenieure der Fakultät getragen wird. Bis zum Jahre 2025 scheiden altersbedingt 7 Kolleginnen und Kollegen aus, die notwendigerweise fachgebunden ersetzt werden müssen. Bei begründbarem Bedarf aus den Anforderungen an die Lehre und anwendungsbezogene Forschung müssen Umwandlungen von reinen Laboringenieurinnen und -ingenieuren zu Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeitern erfolgen.

Um möglichst praxisnahe Abläufe und Lehrinhalte im Studium zu gewährleisten, bedarf es kontinuierlicher Fort- und Weiterbildung der administrativ-technischen und akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Inhaltlich sollten die Schulungsmaßnahmen speziell auf die Schwerpunkte des jeweiligen Arbeitsgebiets angepasst sein. Da dies in vielen Fällen lediglich durch externe Schulungen realisierbar ist, soll ein jährliches Budget im Dekanat zur Verfügung stehen, um möglichst alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einem festen Turnus auch extern weiterbilden zu können.

Weiterhin sind der Zugewinn von Erfahrungen und der Wissensaustausch mit Wirtschaftsunternehmen und Forschungsinstituten notwendig, um in Lehre und Forschung der Fakultät an den zeitlich aktuellen Problemstellungen und Lösungsmethoden zu arbeiten. Angedacht sind kleinere Arbeitsphasen in Unternehmen (ca. 2 – 6 Wochen), um vor Ort – auch mit Studierenden der htw saar gemeinsam – an der Lösungsfindung technischer Herausforderungen im Rahmen von Projekt- und Abschlussarbeiten mitzuwirken.

Bisher erhält die Fakultät zusätzliche Personalressourcen durch 6 LfBA beziehungsweise Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Qualitätspakts Lehre. Wollen wir das heute erreichte Niveau in der Betreuung unserer Studierenden auch zukünftig aufrechterhalten, dann sind diese Stellen auch weiterhin unbefristet erforderlich und in den Stellenplan zu integrieren. Ein Wegfall wäre mit einem merklichen Abbau der Betreuungsintensität und somit auch der Qualität des Studiums an der Fakultät verbunden. Es wird angestrebt, in jedem Labor mit entsprechend hohem studentischem Durchlauf mindestens eine Mitarbeiterin oder einen Mitarbeiter passender Qualifikation zu verankern. Gerade in „Grundlagenlaboren“ ist eine stets ansprechbare und qualifizierte Person notwendig, um auch Fragen und Problemstellungen der Studierenden neben der Laborpräsenzzeit bearbeiten zu können. Bei zukünftigen Vakanzen sollten hier Master-Absolventinnen und -Absolventen bevorzugt werden, um der Lehre im Bachelor- und Masterstudium gerecht zu werden und zusätzlich den akademischen Mittelbau zu stärken.

### 3.2.2. Synergien in Lehre und Forschung nutzen

Neben der Verflechtung der einzelnen Disziplinen müssen in allen Bereichen zunehmend tiefgehende IT-Kenntnisse vermittelt werden. Daraus erwächst die zwingende Forderung nach zusätzlichen Professuren für Informatik in den Ingenieurwissenschaften.

## Zusammenführung der Standorte

Derzeit sind verschiedene Labore der Fakultät nicht am Campus Alt-Saarbrücken angesiedelt. Teilweise ungünstige Anbindungen machen einen reibungslosen Lehrbetrieb ohne zeitliche Lücken kaum möglich. Zudem sind die „Campus-fernen“ Angebote für die Studierenden auch wegen der Distanz oftmals unattraktiv. Ziel muss sein, verschiedene Labor- und Forschungseinrichtungen räumlich näher an beziehungsweise auf den Campus zu bringen, um vor Ort ein schlüssiges Konzept umsetzen zu können. Dieses Ziel kann die IngWi alleine nicht umsetzen, dennoch muss es oberste Priorität haben.

## **Interdisziplinäres Arbeiten**

Durch die verstärkte Kooperation von Kolleginnen und Kollegen aus unterschiedlichen Studiengängen sollen Zukunftsthemen vorangetrieben werden. Dazu müssen zukünftig Denominationen teilweise umformuliert und auch neu generiert werden. Die verstärkte Lehre von fachspezifischen IT-Kenntnissen in den verschiedenen Studiengängen wird diesen Prozess unterstützen.

Zusätzlich gilt es die verschiedenen Studiengänge in gemeinschaftlichen Projekten zusammenzuführen. Wichtig ist die feste Verankerung im Studienplan aller Studierenden der Fakultät, um einen interdisziplinären Austausch während des Studiums zu intensivieren.

### **3.2.3. Optimierung der Auslastung der Studiengänge**

Die Auslastung der Studiengänge lässt sich zunächst an der Zahl der Ersteinschreibungen und damit an der Attraktivität des einzelnen Studiengangs nach außen messen. Neben der Gewinnung von Studienanfängerinnen und -anfängern, müssen auch die Studierwilligen, die bereits bei uns sind, bis zu einem Abschluss motiviert bleiben. Beide Herausforderungen setzen grundsätzlich einen optimal geplanten Studienverlauf voraus, der gleichermaßen inhaltlich attraktiv und auch in Regelzeit umsetzbar ist.

#### **Studienanfängerinnen und -anfänger gewinnen**

Zur Gewinnung neuer Studierender sind in den vergangenen Jahren bereits viele Formate erdacht worden, die auch eine gewisse Resonanz erzeugen. Neben der Präsenz beim jährlichen Lernfest und dem Tag der offenen Hörsäle, wobei verschiedene Informationsstände besucht und praktische Experimente durchgeführt werden können, wurde eine Menü-Karte für Lehrer in Gymnasien, Berufsbildenden Schulen und Fachoberschulen erstellt. Hier können Rundgänge, Experimente und Vorträge aus den verschiedenen Laboren der Fakultät „gebucht“ und mit interessierten Schülerinnen und Schülern besucht werden.

Künftig sollen gerade die Präsenztermine in saarländischen Schulen mit Fachkollegen besetzt werden, um in den verschiedenen Schulklassen kompetente Auskünfte über die verschiedenen Studiengänge zu erteilen. Hierzu gehören sowohl die festen Partnerschaften zu Schulen im Saarland als auch im benachbarten Ausland. Ein Hauptaugenmerk muss dabei auch auf der Gewinnung von Schülerinnen für ein Ingenieurstudium liegen.

#### **Abschlussquote steigern**

Mehr Studienanfängerinnen und -anfänger sind dabei nicht gleichzusetzen mit einer steigenden Zahl von erfolgreichen Absolventen. Schon heute kann die htw saar kaum noch den Bedarf der Wirtschaft an gut ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieuren decken. Dies wird sich verstärken, wenn es uns in einer gemeinsamen Initiative mit der Wirtschaft und der Politik nicht gelingen sollte, mehr Studierwillige für die IngWi zu begeistern. Das Interesse der Studierenden wird insbesondere in den ersten Semestern gedämpft, da die dort vermittelten Grundlagen meist nur schwierig mit dem späteren Berufsbild in Verbindung zu bringen sind. Hierbei soll zukünftig der verstärkte Einsatz des Projektstudiums in frühen Semestern angeboten werden. In interdisziplinären Projekten sollen die Studierenden das Lernen lernen und früher im Studium die notwendige Begeisterung für das noch zu erlernende Fachwissen aufbauen. Zusätzlich zu den Brückenkursen könnte das erste Studiensemester mit einer modulübergreifenden Einführungsphase beginnen.

### 3.2.4. Zukunftsfähige Studieninhalte

#### **Fundierte Grundlagenausbildung**

„Ohne Mathematik geht nichts“. Mit diesem Satz sollen die Studierenden nicht erschreckt, sondern sensibilisiert werden. Die bestehende Grundlagenausbildung, die meist in den niedrigeren Semestern steht, muss von allen Studierenden und Lehrenden als sinnvoll angenommen und umgesetzt werden. Hierzu bedarf es einer geeigneten Qualitätssicherung und Weiterentwicklung aller Studieninhalte und der Aneignung beziehungsweise Schulung verschiedener Sozialkompetenzen während des Studiums. Gerne würde die IngWi hier in den Dialog mit den Vorgängereinrichtungen eintreten, um zukünftig weiter auf solide Grundlagen aufbauen zu können.

#### **Qualitätssicherung und Weiterentwicklung bestehender Studiengänge**

Durch die Verschmelzung verschiedener Wissensgebiete und die fortschreitende Entwicklung der IT ist Interdisziplinarität entscheidend für ein erfolgreiches Arbeitsleben. Die entstandenen und noch entstehenden Schnittmengen verschiedener Studienbereiche fordern eine Struktur-Evolution der Studiengänge.

Alle Studiengänge stehen inhaltlich permanent auf dem Prüfstand und es wird versucht, möglichst zeitnah neue wichtige Kompetenzanforderungen eines Berufsbildes auch im entsprechenden Studiengang abzubilden. Auch hier stellt die Informatik eine wichtige Schnittmenge in mittlerweile allen Studiengängen der Fakultät dar. Beispielsweise ist die Weiterentwicklung bestehender Studiengänge für die Bereiche „Energietechnik und Energieversorgung für die Zukunft“ sowie „Mobilität der Zukunft“ basierend auf bestehenden Studiengängen umzusetzen.

#### **Einführung neuer Studiengänge**

Viele Bedarfe aus der Wirtschaft können durch die Weiterentwicklung bestehender Studiengänge abgedeckt werden. Andere weisen jedoch ein derart breites Feld an neuen Technologien und Umsetzungen auf, dass neue Studiengänge immer notwendiger werden. Diese sind entweder als Master-Studiengang oder Vertiefung in bestehenden Bachelor-Studiengängen denkbar. Eine möglichst wirtschaftliche Lösung schließt einen grundständigen Bachelorstudiengang aus, dennoch muss abgewogen werden, welche Perspektiven sich einem neuen Bachelor-Studiengang eröffnen und welche anderen Studiengänge der Fakultät gegebenenfalls ersetzt werden könnten. Die neuen Studienrichtungen „Umwelttechnologien und Umweltingenieurwesen“, „IT-Ingenieurwesen“ und „Produktionsinformatik“ werden auf Umsetzbarkeit und Implementierungsform (Bachelor, Master, Vertiefung) geprüft und bei Bedarf installiert.

Durch geschickte Kombination bereits existenter Pflichtmodule unterschiedlicher Studiengänge werden neue Studienabschlüsse generiert werden. Dies führt in gewissen Bereichen zu einer höheren Auslastung von vorhandenen Vorlesungen, aber auch zu erhöhtem Aufwand in der Übungs- und Praktikumsbetreuung. Durch die neuen Abschlussoptionen werden sicherlich neue Studienanfänger begeistert. Durch noch zu diskutierende Maßnahmen im Bereich der KapVO-Umsetzung könnte mehr Flexibilität in den Zulassungen erreicht werden.

Voraussetzung für alle zusätzlichen Studiengänge ist, dass die bislang der IngWi zugeordneten Professuren ohne Ausnahme der IngWi auch zukünftig erhalten bleiben. Dafür verzichtet die IngWi darauf Professuren für wirtschaftswissenschaftliche Lehrgebiete eigenständig zu beufen und baut darauf, dass der wirtschaftswissenschaftliche Bedarf in der IngWi auch zukünftig durch eine gute Kooperation mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften abgedeckt wird.



## IT-Ingenieurwesen

Ingenieure und Informatiker sind außerordentlich gesuchte Fachkräfte und der Fachkräftemangel wird dort auch entsprechend gravierend sein. Gesucht werden aber auch vermehrt Fachkräfte an der Schnittstelle Ingenieurwesen zu Informatik. IT-Trends wie Digitalisierung, Industrie 4.0, Autonomes Fahren, Smart Mobility sorgen dafür, dass immer mehr Ingenieurinnen und Ingenieure in Informatik ausgebildet sein müssen und immer mehr Informatikerinnen und Informatiker die Grundkenntnisse des Ingenieurwesens verstehen müssen. Daher ist der Studiengang IT-Ingenieurwesen die klare Konsequenz. Die IngWi hält die grundständigen Lehreinheiten in beiden Gebieten vor. Durch geschickte Kombination und die Berufung passender Professuren kann IngWi das nachgefragte Ausbildungsprofil generieren. Mit der Arrondierung durch externe Lehrkräfte aus der Industrie kann das Profil für den Arbeitsmarkt optimiert werden.

## Umwelttechnologien und Umweltingenieurwesen

Umweltschutz durch Technik ist kein Widerspruch, sondern die logische Konsequenz. Somit muss sich das Ingenieurwesen den Herausforderungen stellen und jede verfügbare Technologie nutzen, um die Umwelt nachhaltig zu bewahren und zu schonen. Mit der Nutzung aller technischer Hilfsmittel arbeitet die Umweltingenieurin/der Umweltingenieur daran, nachhaltig, ressourcenschonend und den Auflagen entsprechend die Industrieproduktion zu generieren, die dazu beiträgt, die Lebensbedingungen für Menschen, Tiere und Pflanzen langfristig zu garantieren. Kreislaufprozesse, Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Energieeffizienz, Versorgung und Entsorgung sind die Aufgabenbereiche, die von den Absolventinnen und Absolventen sinnvoll bearbeitet werden können. Dieser Studiengang soll in Kooperation mit den anderen Fakultäten auf den Weg gebracht werden. Die Bereitschaft der Fakultät AuB ist bereits signalisiert und es gab erste Gespräche.

## Produktionsinformatik (Digitalisierte Produktion)

Die heutige Wirtschaft produziert mehr und mehr automatisiert und softwareüberwacht. Daher werden die folgenden Kompetenzen bei Stellenanzeigen vermehrt nachgefragt:

- Aufbau und Pflege von Netzwerken in einer Smart Factory
- Erhebung und Analyse von Big Data
- Prozessoptimierung und Reduktion von Stillständen
- Wartung IT-Systeme
- Programmierung von Maschinen und Anlagen
- Cyber Security
- Simulation von Abläufen und Digitaler Zwilling .....

Mit den in der IngWi vorhandenen Kompetenzen kann ein entsprechender Studiengang ökonomisch generiert werden.

## Soft Skills und Internationalisierung

Das erfolgreiche Studieren unserer Absolventinnen und Absolventen zählt sich für künftige Arbeitgeber dann aus, wenn neben dem erlernten Fachwissen auch Sozialkompetenzen nachgewiesen werden können.

Zukünftig sollen möglichst bei jedem Studierenden Bemühungen erfolgen, internationale Projekte oder einen Austausch durchzuführen. Partner können hier die bereits verbundenen Hochschulen sein, ob als Einzelpartner z. B. Saxion in Enschede oder Universidad de Vigo oder im Verbund mit dem DHIK in Shanghai oder Mexiko. Ferner ist es der IngWi wichtig, dass die traditionell sehr gute Kooperation mit Metz im Rahmen des DFHI erhalten bleibt bzw. noch verstärkt wird. Aber auch neue Partnerschaften können aufgebaut werden. Die IngWi wird entsprechende Initiativen wohlwollend im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten fördern. Basis für solche Aktivitäten bleibt eine verpflichtende, solide berufsbezogene Sprachausbildung in Englisch und gegebenenfalls weiteren Sprachen in den Studiengängen.



Mit dem Hinweis auf "hire character - train skills" eines Vertreters der Wirtschaft wird klar, dass das höhere Augenmerk bei der Einstellung auf der Persönlichkeit liegt. Das Zwischenmenschliche Mit- und Füreinander soll vermehrt in interdisziplinären Projekten und Praktika während des Studiums geschult werden.

### 3.2.5. Arbeitsfähig für den digitalen Arbeitsmarkt

Die Absolventinnen und Absolventen müssen neben allen Fähigkeiten, die während des Studiums vorgestellt und geschult werden, einen grundsätzlichen Grad an Arbeitsfähigkeit erreichen. Eigenständiges Arbeiten wird neben grundlegenden IT-Kompetenzen ebenso erwartet wie erste Erfahrungen in idealerweise internationalen (Forschungs-) Projekten; Ziele, die neben dem fachlich fundierten Wissen einen möglichst einfachen Übergang ins Berufsleben ermöglichen sollen.

#### **IT-Kompetenzen in allen Studiengängen stärken**

In allen Studiengängen muss ein erhöhtes Maß an IT-Kompetenzen gebildet werden, ob es der Umgang mit Standardsoftware ist oder die Kenntnis besonderer Werkzeuge. In allen Studiengängen muss zugeschnitten auf die jeweilige Disziplin eine Vertiefung der Kenntnisse angeboten werden. Hierzu werden studiengangübergreifende Projekte gestärkt und fest im Vorlesungsplan verankert.

#### **Life Long Learning**

Das Lebenslange Lernen z. B. in Bezug auf IT-Kompetenzen soll als Selbstverständlichkeit und nicht zwingend als zusätzlicher Aufwand angesehen werden. Die Entwicklung in der IT schreitet stets voran. Es werden fakultätsweit aktuelle IT-Themen und Entwicklungen in die Veranstaltungen einfließen. Mit entsprechender Lehre in Laborversuchen, Praktika und Projekten sollen aktuelle Fragestellungen bearbeitet werden.

### 3.2.6. Anwendungsorientierte Forschung

Die Anwendungsorientierte Forschung als ein Standbein der fundierten Lehre ist ein unersetzlicher Faktor in unserer Fakultät. Nur durch die Forschung können wissenschaftliche Fragestellungen umfänglich bearbeitet und die Zukunft verschiedener Technologien geformt werden. Lehre und Forschung sind damit untrennbar miteinander verbunden. Bereits heute nimmt die htw saar mit der IngWi hier einen Spitzenplatz im Vergleich der HAWs in Deutschland ein.

#### **Gründung eines Instituts für Forschung**

In der Fakultät IngWi basieren viele Forschungsprojekte auf der Zusammenarbeit mit Wirtschaftsunternehmen und anderen Forschungseinrichtungen. Der Prozess zur Bewilligung eines Forschungsvorhabens sowie die Projektierung und Durchführung sind meist sehr zeitaufwändig und neben den Verpflichtungen der Lehrenden zeitlich schwer zu realisieren. Zudem ist es meist auch nicht trivial, zeitnah geeignete Personen für die Umsetzung der Inhalte zu gewinnen, gerade auch dann, wenn lediglich Teilzeitkräfte oder kurze Zeiträume finanziert werden können.

Ein Institut oder einfacher ein räumlicher oder virtueller Zusammenschluss verschiedener Professorinnen und Professoren am Campus der htw saar würde hier mit einer zusätzlichen Landesstelle für Projektakquise und Verwaltung Entlastung schaffen. Es könnten bestehende Ressourcen anderer Forschungsgruppen temporär mitgenutzt werden, um eigene Fragestellungen zu bearbeiten.

## Exzellenz

Grundsteine für Exzellenz sind die Fortführung engagierter Lehre und anwendungsbezogener Forschung auf hohem Niveau. Die Exzellenz an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften lässt sich messen durch die Wirkung auf die regionale Wirtschaft, gegebenenfalls Patente oder Gebrauchsmuster. Das Ergebnis dieser Verbundforschung sichert Marktvorteile und damit Arbeitsplätze. Die Möglichkeit zur Promotion würde hierbei die Nachhaltigkeit der Forschung und damit das Maß an Exzellenz stärken.

## Fokusbildung

Die angewandte Forschung liefert tiefgreifende Erkenntnisse zu den bearbeiteten Fragestellungen. Mit den folgenden Schwerpunkten für Forschung, an denen sich die Fakultät orientieren will, werden nachhaltiges Wissen und Kooperationspartner in der Wirtschaft weiter aufgebaut:

- Digitalization and Industry 4.0
- Future Mobility
- Applied Artificial Intelligence and Big Data
- Sustainable Processes and Energy Transition

Der nach außen sichtbare Erfolg einer Forschungsk Kooperation steigert die Attraktivität und sensibilisiert Studieninteressierte und potentielle Forscherinnen und Forscher an unseren Projekten teilzuhaben.

## 3.2.7 Neue Lehrmethoden

Die ausschließlich traditionelle Ingenieurausbildung in Form von klar strukturierten Vorlesungen und Praktika ist heute nicht mehr zeitgemäß. Zum einen unterliegen die Erwartungen an das Kompetenzprofil der Absolventinnen und Absolventen seitens der Wirtschaft einem Wandel. Zum anderen sind die Lernergruppen in den verschiedenen Fächern nicht nur in Bezug auf die Vorkenntnisse der Studierenden zunehmend durch eine große Heterogenität geprägt, die eine stärkere Individualisierung des Lehr- und Lernprozesses notwendig macht.

### Arbeitsgruppe „Innovative Lehre“

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen und Weiterentwicklung der Lehre richtet die IngWi eine eigene **Arbeitsgruppe „Innovative Lehre“** ein. So soll sichergestellt werden, dass neue didaktische Erkenntnisse in die Lehre einfließen. Themen hierfür werden u.a. sein: Selbstbestimmtes/eigenverantwortliches Lernen, neue Prüfungsformen und Denkanstöße aus dem Buch „A Whole New Engineer“. Hierbei wird es auch sinnvoll sein, die Erfahrungen von Partnerhochschulen mit einzubeziehen. Diese Arbeitsgruppe soll auch die Lehrenden bei der Übertragung von bereits in der Fakultät erprobten und bewährten Konzepten neuer Lehrmethoden auf weitere Fächer unterstützen. Hierzu gehören insbesondere das Problem-Based Project-Oriented Learning ebenso wie Konzepte des e-Learning, Mobile Learning, Blended Learning sowie die Inverted Classroom Methode.

### Problem-Based Project-Oriented Learning“.

Ein bereits ansatzweise praktiziertes Konzept basiert auf dem Prinzip des „Problem-Based Project-Oriented Learning“. Dieser ganzheitliche Ansatz zur Förderung der Studierenden unter den Gesichtspunkten des eigenverantwortlichen Teamstudiums soll in der Fakultät ausgebaut werden. Dabei bilden die Studierenden nach einer Einleitungsphase Gruppen und eignen sich unter Anleitung und Hilfestellung Wissen in Projekten an. Mit voranschreitendem Studium werden die Studierenden in Forschungsaktivitäten eingebunden. Somit entsteht ein wechselseitiges Miteinander von Forschung und Lehre, von dem alle profitieren können.

## **Computergestütztes Lernen, e-Learning und Mobile Learning**

Konzepte des computergestützten Lernens, e-Learnings und Mobile Learnings werden in der Fakultät IngWi bislang vor allem in den Bereichen Mathematik und Fremdsprachen erfolgreich angewandt. Der in der Fakultät IngWi entwickelte und eingesetzte MathCoach ist ein interaktives Web-basiertes e-Learning-Werkzeug für mathematische Übungen und Experimente. Die Studierenden finden hier eine große Anzahl von Übungsmaterialien und erhalten zu jeder Aufgabe Rückmeldung sowie adäquate individuelle Hilfen. Die in der Kooperation zwischen der Fakultät IngWi und EUROKEY entwickelte TechnoPlus Englisch Suite ist in Form eines Blended Learning Konzepts in die Fremdsprachenlehre integriert. Sie besteht aus drei Komponenten: einem multimedialen Sprachlernprogramm für Technisches Englisch und Business Englisch, web-basierten Online Extensions sowie einer mobilen VocabApp. Das ebenfalls im Rahmen dieser Kooperation entwickelte Autorentool e&mLearning Publisher wird nicht nur zur Erstellung der TechnoPlus Online Extensions, sondern neben anderen Autorentools auch für die Erstellung eines Online prep course Englisch verwendet. Die im Bereich Fremdsprachen und Mathematik gesammelten Erfahrungen bei der Erstellung, der Bereitstellung und dem Einsatz von e&m-Learning-Materialien in einem Blended Learning Kontext sollen genutzt werden, um in weiteren Fächern vergleichbare Angebote zur Individualisierung des Lehr- und Lernprozesses zu entwickeln.

### **Inverted Classroom Method**

Bei der „Inverted Classroom Method“ (ICM) handelt es sich um ein neueres didaktisches Konzept, bei dem die üblichen Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Hörsaals „umgedreht“ werden. Online-Phasen und Präsenzphasen sind zeitlich und inhaltlich in diesem Konzept miteinander verzahnt: In jeder Vorlesungswoche ist der Lehrveranstaltung, d.h. der Präsenzphase, eine Online-Phase vorgeschaltet. In der Online-Phase findet die Wissensaneignung mit Hilfe von web-basierten Materialien statt, in der Präsenzphase wird das Wissen gefestigt, offene Fragen geklärt und schließlich konkrete Probleme und Aufgaben gelöst. Die ICM berücksichtigt somit die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studierenden, ist flexibel gegenüber den individuellen Lerngewohnheiten und Lerngeschwindigkeiten und animiert und unterstützt die Studierenden effizient, sich aktiv mit den Lehrinhalten auseinander zu setzen. Dadurch wird u.a. das Gelingen der Studieneingangsphase gefördert und zur Senkung der Studienabbruch-Rate beigetragen. In der Fakultät IngWi wird die Methode in zwei Lehrveranstaltungen bereits mit Erfolg eingesetzt.

### **Persönlichkeitsentwickelnde Methoden und Techniken**

Schließlich wird in der Fakultät als Erweiterung fachlicher Curricula ein ergänzendes Lehrkonzept angeboten. Dabei werden persönlichkeitsentwickelnde Methoden und Techniken vermittelt und trainiert, die ein erfolgreiches Studium unterstützen. Das modulare Konzept lässt sich auf die Bedürfnisse der Studierenden anpassen. Konkret wurde dies bisher erprobt im Studiengang „Mechatronik/Sensortechnik“ durch das Modul „Studieren mit Success (SMS)“ und im Studiengang „Praktische Informatik“ durch das Modul „Studieren mit Erfolg (SME)“.

## 4. Zusammenfassung

Bewusst wurde der vorliegende Fakultätsentwicklungsplan (FEP) auf weniger als 20 Seiten konzipiert und alle Erklärungen und Ergänzungen in den Anhang verschoben. Somit sollen alle Entscheidungsgremien einen kompakten Text als Basis für ihre Beschlüsse haben. Darüber hinaus steht natürlich die IngWi jederzeit zur Verfügung, um ausführlichere Informationen zur Verfügung zu stellen.

Mit diesem FEP wird die IngWi an der htw saar die Weichen in eine gesicherte Zukunft stellen, d. h. gesichert im Sinne:

des Fortbestands der Fakultät als Ingenieurschmiede des Saarlandes,  
der Einsetzbarkeit unserer Absolventinnen und Absolventen,  
der Angewandten Forschung auf den zukunftsweisenden Gebieten.

Die selbst vorgegebenen Grundsätze leiten den FEP und spiegeln sich in den Maßnahmen und Zielen wider. Einige davon beziehen sich direkt auf die Studierenden, deren Gewinnung und deren Hinführung zum qualifizierten Abschluss, andere auf die Ausstattung, wieder andere auf die Qualität der Ausbildung und Angewandten Forschung und die Internationalisierung. Konsens findet die IT-Kompetenz in allen Studiengängen. Eine Erweiterung des Studienprogramms wird ebenso verankert, wie die Weiterentwicklung der bestehenden Studiengänge. Wir fokussieren uns auf vier Zukunftsthemen, die mit den Zielen der Hochschule konformgehen. Wir bekennen uns ausdrücklich zur qualitativ hochstehenden Lehre und Angewandten Forschung. Wir wollen uns international ausrichten und messen; unsere langjährigen Partner nehmen dabei eine besondere Rolle ein, dies gilt verstärkt auch für die Kooperation mit Metz im DFHI.

Basis zu allen Leitzielen und Maßnahmen ist die adäquate personelle, finanzielle und räumliche Ausstattung. Die Konzentration aller Lehreinheiten am Campus Alt-Saarbrücken wird dazu ebenso wichtig sein wie die leistungsorientierte Entlohnung des gesamten Personals unter Beachtung aller gesetzlicher Vorgaben und Möglichkeiten.

## 5. Anhang

### 5.1. Erkenntnisse aus der Kick-Off-Veranstaltung

(detaillierte Schlagwörter in alphabetischer Reihenfolge)

#### **Angewandte Forschung und Entwicklung**

Um die Lehre in den Ingenieurwissenschaften aktuell zu halten, bedarf es neben einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Lehrinhalte orientiert am Bedarf der Wirtschaft auch der Angewandten Forschung und Entwicklung. Mit öffentlicher Förderung und/oder in Projekten mit der Wirtschaft sollen die Fragestellungen der Zukunft erforscht, gelöst und wertschöpfend umgesetzt werden. Dies sind zentrale Aufgaben einer University of Applied Sciences. Aber genauso wie die aktuelle Lehre auf angewandter Forschung fußt, genauso basiert die angewandte Forschung auf einer fundierten aktuellen Vermittlung der relevanten Lehrinhalte inklusive einer breiten Grundlagenausbildung in den Studiengängen unserer Fakultät. Forschung wird auch durch Master-Absolventinnen und -Absolventen gemeinsam mit den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und den Professorinnen und Professoren betrieben. Daher legt die anwendungsbezogene Lehre auch der forschenden Professorenschaft am Herzen, denn nur dann sind die Studierenden im Laufe ihrer Ausbildung in unserer Fakultät auch in Forschungsprojekte als Mehrwert zu integrieren.

#### **Applied Artificial Intelligence (AAI)**

Die Methoden der Künstlichen Intelligenz werden schon seit Jahren in den Forschungseinrichtungen bearbeitet. Die Fortschritte der Mikroelektronik, der Rechnertechnik und der Programmierung machen es heute möglich, Laborlösungen auch in entsprechende wirtschaftstaugliche Produkte umzusetzen. In den Bereichen der Bildverarbeitung, der Messdatenverarbeitung, der modernen Sensortechnik, der Kommunikationstechnik, der Fertigungsautomation, der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und dem Lifecycle-Management von Produkten, dem gesamten Gebiet der Industrie 4.0, der Smart Mobility und vielem mehr könnte die Applied Artificial Intelligence (AAI) große Fortschritte und Wertschöpfung befördern.

#### **Ausstattung**

Die Ausstattung unserer Labore muss auf Stand bleiben. Wir benötigen das gleiche Equipment, welches auch in der Wirtschaft eingesetzt wird. Dies ist unabdingbar, damit die Ausbildung unserer Absolventinnen und Absolventen up-to-date ist und sie ohne große Reibungsverluste in den Arbeitsprozess integriert werden können. Der jährliche Bedarf an Mitteln sollte sich an den laufenden Kosten, aber auch an dem Investitionsbedarf orientieren. Die regelmäßige Erneuerung der Rechnerausstattung aller Labore muss im Rhythmus von spätestens 5 Jahren erfolgen und muss ebenfalls in der Mittelzuweisung berücksichtigt sein.

#### **Austausch mit Wirtschaft und Politik**

Die Vortragenden am Dies Academicus, 27.05.2019, waren sehr erfreut über die Einladung mit der Fakultät über die Zukunft diskutieren zu können. Sie äußerten sogar den Wunsch, dass ein solcher Austausch regelmäßig zwischen Fakultäten und Vertretern der Wirtschaft und Politik stattfinden möge, weil so ein direkter Weg zur Diskussion von Zukunftsaspekten möglich wäre und Erkenntnisse schneller in die Lehre aber auch in die anwendungsbezogene Forschung einfließen könnten. Die Fakultät IngWi wird dies gerne aufgreifen und das passende Format auch mit der Hochschulleitung absprechen.

## Begeisterung für Technik

Die Fakultät und alle Vortragenden waren sich einig darin, dass die Begeisterung für Technik in der Gesellschaft sehr hoch ist. Andererseits konstatieren sämtliche Hochschulen deutschlandweit seit Jahren einen kontinuierlichen Rückgang an Bewerbungen nach Studienplätzen. Dies ist eigentlich unverständlich und dem muss mit vereinten Kräften gegengesteuert werden. Absolventinnen und Absolventen technischer Studiengänge haben keine Schwierigkeiten gut-bezahlte Anstellungen zu finden. Der Fachkräftemangel wird seit Jahren diskutiert, aber Maßnahmen der Politik greifen nicht. Eigentlich wird nur die Informatik nach vorne gestellt. Die ist wichtig, aber ohne Informationstechnik, Elektrotechnik, Prozesstechnik, Mechatronik, Biomedizintechnik und Maschinenbau mit allen Facetten und Nischen kann die Informatik alleine die notwendige Wertschöpfung für das Wohlergehen des gesamten Staates nicht erreichen.

Bei jungen Menschen muss das Interesse, Technik nicht nur von der Seite des Benutzers zu sehen, sondern Technik auch selbst zu gestalten nachhaltig gefördert werden. Die Lehrpläne in den Schulen müssen Technik aufnehmen. Ohne Absolventinnen und Absolventen unserer Ingenieurwissenschaften wird dieses Land keine Zukunft haben und in einigen Jahren global abgehängt sein. Ebenfalls wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass gerade die Fachhochschulen regional ausbilden und einen hohen Klebeeffekt für die heimische Wirtschaft haben. Das gilt es, vor allem, in einer Region wie dem Saarland explizit zu fördern.

## Big Data

Die Methoden, die sich unter dem Stichwort Big Data verstecken, sind kompatibel mit den Ausführungen bei Künstlicher Intelligenz. Die Fortschritte der Mikroelektronik und der Rechner-technik machen es heute gemeinsam mit fortschrittlicher Informatik möglich, große Datenmengen auch mit selbstlernenden Algorithmen so aufzubereiten, dass industrielle Prozesse befördert werden können.

## Digitalisierung

Digitalisierung ist sicherlich ein Oberbegriff, der Industrie 4.0, Big Data, Applied Artificial Intelligence (AAI) und vieles mehr umfasst. Allerdings bezieht er sich nicht nur auf die Wirtschaft, sondern auch auf die Verwaltung und auch auf die Lehre. Natürlich vermitteln unsere Studiengänge die Kompetenzen, die für die Digitalisierung aller Gesellschaftsbereiche nötig sind. Natürlich werden wir in allen Studiengängen auch die Informatikkompetenz erhöhen müssen. Dennoch ist die Digitalisierung kein Allheilmittel, denn erst die Kombination der verschiedenen Verfahren führt zu einem Digitalisierungseffekt, der aufgabenbezogen zusammengestellt werden muss. Hier müssen die unterschiedlichen Teildisziplinen so ineinandergreifen, dass am Ende das Gesamtgebilde einen Mehrwert darstellt.

## Energie

Energie wird in der Zukunft das beherrschende Thema sein. Dabei natürlich überwiegend die elektrische Energie, die die Basis moderner Antriebe ist. Die Aufgabenstellung der Energiespeicherung wird eine zentrale Frage. Ungeklärt ist nach wie vor, ob die Brennstoffzellen oder die Lithium-Ionen-Batterien den Vorzug bekommen. Wenn es uns aber nicht gelingen sollte, den Übergang zu sauberer und nachhaltiger Energie in der Zukunft zu bewerkstelligen, dann sind auch alle anderen Themen obsolet. Somit muss ein Schwerpunkt in der gesamten Energietechnik, und hier vor allem unter den Aspekten erneuerbar, ressourcenschonend und nachhaltig, gelegt werden.



## Exzellenz

Exzellenz ist ein sehr weiter Begriff, der bei Hochschulen auch sehr unterschiedlich interpretiert werden muss. Exzellenz wird an vielen Hochschulen einfach mit Anzahl von qualifizierten Veröffentlichungen gleichgesetzt. Aber es gibt durchaus viele andere Maßstabsfaktoren für Exzellenz. So können eingeworbene Drittmittel oder der Impact für heimische Wirtschaft einen Teilaspekt liefern. Patente und Gebrauchsmuster können Exzellenz ebenso ausweisen, wie Industrieprojekte, die einen Wettbewerbsvorteil für die Wirtschaft bedeuten. Technologietransfer in die regionale Wirtschaft und der Verbleib von Absolventinnen und Absolventen kann als Maß dienen. Aber genau diese Messbarkeit in all ihrer Vielfalt mit entsprechenden Gewichten muss die Fakultät, ja sogar die Hochschule, für sich definieren und sie muss auch die passenden Anreize schaffen, damit es sich lohnt exzellent zu werden.

## Fachwissen

Fachwissen wurde in allen Vorträgen und von allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern unserer Klausurtagung als grundlegend und selbstverständlich vorausgesetzt. Breites Grundwissen, zu lernen, wie man richtig lernt, Vertiefungswissen in speziellen Richtungen wurde durchgängig als unabdingbar gesehen. Dennoch müssen auch Wahlfreiheiten im Studium vorgesehen werden, damit jede Absolventin und jeder Absolvent ihr/sein eigenes Profil schärfen kann. Firmen suchen heute nach dem Motto „hire character - train skills“. Somit muss die Persönlichkeit auf die Stelle und ins Team passen. Spezialwissen eignet man sich auch im Arbeitsleben noch an.

## Feed the World

Klimawandel und Bevölkerungswachstum sind in der letzten Zeit die beherrschenden Aspekte bei der Betrachtung der Erde. Die Folgen von Umweltverschmutzung und Ressourcenknappheit sind Bevölkerungswanderungen und Hunger. Um dem entgegen zu wirken, müssen nachhaltige Prozesse entwickelt werden, die den Gesetzen der Kreislaufwirtschaft genügen und deren Effizienz nur durch einen hohen Automatisierungsgrad ermöglicht werden kann.

## Future Mobility

Die Verkehrssysteme von heute werden den Anforderungen zukünftiger Mobilität nicht mehr gerecht. Für eine nachhaltige Erneuerung des Personen- und Güterverkehrs reicht es nicht aus, einfach nur Automobile mit elektrischen Antrieben auszustatten. Es wird auch eine dazu gehörende „smarte“ dezentral aufgebaute und saubere Energieversorgung benötigt. Hierzu gehören Konzepte die vom PKW über LKW, zum Zug, zum Schiff bis in die Luftfahrt reichen – eingebettet in eine ganzheitliche Denkweise. Dabei muss es erlaubt bleiben, auch über hochentwickelte Verbrennungsmotoren nachdenken zu dürfen, deren „well to wheel“-Betrachtung beim CO<sub>2</sub> Ausstoß durchaus konkurrenzfähig mit Elektroautos sind. Die Verfahren zur Gewinnung regenerativer synthetische Kraftstoffe, die auch schon in der IngWi erprobt werden, werden diese WTW-Betrachtung noch verbessern.

## Industry 4.0

„Industrie 4.0“ ist die Bezeichnung für ein Zukunftsprojekt zur umfassenden Digitalisierung der industriellen Produktion, um sie für die Zukunft besser zu rüsten. (...) Die industrielle Produktion soll mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik verzahnt werden; technische Grundlage hierfür sind intelligente und digital vernetzte Systeme. Mit ihrer Hilfe soll weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich werden: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren in der Industrie 4.0 direkt miteinander.

Wenn die grundlegenden Wissenschaften des Ingenieurwesens, wie Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik, zusammenspielen, dann wird auch „Industrie 4.0“ zum Erfolg kommen. Der Maschinenbau kann komplexe Maschinen und Produktionsprozesse konzipieren, aber nur in Verbindung mit Automation, Elektrotechnik und der nötigen Informatik wird „Industrie 4.0“ daraus. Die Informatik kann intelligente Algorithmen entwickeln, aber nur mit Messdaten aus



meist elektrischen Sensoren und der Umsetzung in Bewegung durch neue Maschinen wird „Industrie 4.0“ daraus. Die Elektrotechnik kann komplexe miniaturisierte Schaltungen entwickeln, aber nur mit Software und einem entsprechenden Produktionsumfeld wird „Industrie 4.0“ daraus. Die Kombination aller ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen muss zusammenkommen, um den Begriff „Industrie 4.0“ mit Leben zu füllen und umzusetzen.

### **Interdisziplinarität**

Aus den Anforderungen aller zukünftigen technischen Prozesse, nicht nur Industry 4.0, ergibt sich die Forderung nach Interdisziplinarität. Zukünftige Ingenieure der unterschiedlichen Ingenieurrichtungen müssen über eine gemeinsame Sprache und ein gemeinsames Verständnis verfügen. Die Fähigkeit gemeinsam Projekt anzugehen und zum Erfolg zu bringen und gleichzeitig, quasi parallel, auf dem jeweiligen Gebiet Teillösungen zu erarbeiten, die später dann ein Ganzes, ein funktionierendes Gesamtsystem ergeben, kann nur gelingen, wenn vorab die Schnittstellen definiert, die Aufgaben strukturiert und die Problemlösung von allen gleich verstanden wurde. Hier spielt die Teamfähigkeit eine Rolle, das gesunde Grundverständnis für die andere Kollegin oder den anderen Kollegen und die Bereitschaft gemeinsam Lösungen zu finden, statt Probleme zu verschieben. Deshalb brauchen der Maschinenbau und die Elektrotechnik in Zukunft eine Grundkompetenz in Informatik, die Informatik und die Elektrotechnik eine Grundkompetenz in Maschinenbau und der Maschinenbau und die Informatik eine Grundkompetenz in Elektrotechnik. Hier helfen dann auch die Cross-Over-Disziplinen wie z. B. Mechatronik, Biomedizintechnik und Fahrzeugtechnik, welche per definitionem bereits Querverzüge eingebaut haben müssen.

### **Investitionen in die Zukunft**

Bildung war und bleibt eine Investition in die Zukunft. Dr. Hans-Paul Bürkner, Global Chairman The Boston Consulting Group sagt in einem Interview zum Deutschlandstipendium: „Die größte Investition in die Zukunft ist Bildung. Nicht nur in Deutschland, nicht nur in Europa, sondern weltweit. Wir müssen Kinder und junge Menschen maximal fördern, um sie in die Lage zu versetzen, ihr Leben selbst gestalten und Verantwortung für ihre Zukunft übernehmen zu können. Die größte Chance für jedes Land und für jedes Unternehmen ist es, in Bildung zu investieren.“ (<https://www.deutschlandstipendium.de/de/die-groesste-chance-fuer-jedes-unternehmen-ist-die-investition-in-bildung-1778.html>)

### **Kreislaufprozesse**

Sowohl bei der Welternährung (siehe Abschnitt „Feed the World“) als auch bei der Energiegewinnung und -Verteilung und schließlich der ganzen Wertschöpfungskette werden nachhaltige Kreislaufprozesse die Zukunft prägen. Die Effizienz solcher Prozesse wird nur durch einen hohen Automatisierungsgrad gewährleistet werden können.

### **LifeLongLearning**

Der Fortschritt in Forschung und Technologie schreitet in einer Geschwindigkeit voran, bei der es nicht mehr möglich ist, lange Zeit – geschweige denn ein ganzes Berufsleben – in diesem Bereich mit dem im Studium erlernten Wissen auszukommen. Dies bedeutet aber auch, dass lebenslanges Lernen noch mehr in den Vordergrund rücken wird. Dazu müssen die Bildungsinstitute, beginnend bei den Grundschulen bis zu Hochschulen, die Basis legen. Wir müssen vermitteln, wie man richtig lernt, und wir müssen auch die Basiswissenschaften lehren. Grundlagenausbildung kann nicht breit genug sein. Auch die Soft Skills gehören hierzu. Die Unternehmen in einer globalisierten Welt erwarten heute von Berufsanfängerinnen und Berufsanfängern Fähigkeiten, die früher weniger von Bedeutung waren, wie z. B. verhandlungssichere Nutzung von Fremdsprachen und interkulturelle Kompetenzen. Somit werden die nächsten Generationen nur mit LLL erfolgreich sein können.

## **Mittelbau**

Der Begriff „Mittelbau“ bezeichnet die kompetenten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in Laboren, Forschungsprojekten und Lehre tagtäglich hervorragende Arbeit vollbringen. Dieser Mitarbeiterstab ist traditionell an Fachhochschulen weniger ausgeprägt als an Universitäten klassischer Ausprägung. Aber genau dieser Mitarbeiterbereich muss auch an Fachhochschulen ausgebaut und nachhaltig gestärkt werden. Denn nur dann kann eine anwendungsbezogene Lehre und Forschung mit Kontinuität langfristig gesichert werden.

## **Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung**

Die Bilder und Szenarien, die auf Klimakonferenzen gezeichnet werden, lassen uns aufschrecken. Dennoch werden Entscheidungen der Wirtschaft oft lange hinausgeschoben und der schnelle Profit zählt. Technologische Lösungen könnten erarbeitet werden, wenn entsprechendes Interesse in der Gesellschaft vorhanden wäre. Junge Menschen treiben in letzter Zeit mit der Bewegung „Friday’s for Future“ Parteien und Regierungen vor sich her. Leider spüren das die Verantwortlichen in den meisten Wirtschaftsunternehmen kaum. Dort müssten die passenden, wenn auch unbequemen, Entscheidungen getroffen werden. Die Diskussion um Lithium-Ionen-Technologie, um Brennstoffzelle, um Diesel oder alternative Antriebe in der gesamten Automobiltechnik zeigt, dass hier kurzfristig kein Konsens zu erwarten ist und somit sind auch die Konsumenten verunsichert. Die Nachhaltigkeit spielt hier in alle Bereiche, beginnend bei der Vermeidung von Müll, speziell Plastikmüll, über alternative Energien, über Ressourcenschonung bis hin zu Umweltschutz.

## **Promotion**

Das erfolgreiche Modell an Universitäten, um Kontinuität in Forschung und Lehre zu garantieren und aufrechtzuerhalten, basiert darauf, besonders erfolgreichen Master-Absolventinnen und -Absolventen noch einen Weg zu einem weiteren akademischen Abschluss aufzuzeigen, nämlich zur Promotion. Dies wurde mit Gründung der Fachhochschulen vor rund 50 Jahren diesen nicht zugestanden. In den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde den Fachhochschulen allerdings die anwendungsbezogene Forschung als weitere Dienstaufgabe zugewiesen. Dieser Dienstaufgabe haben sich die Fachhochschulen auch gerne und intensiv angenommen, dennoch wurde mit dem Forschungsaspekt kein Weg in Richtung Promotion der besten Absolventinnen und Absolventen eröffnet. Bis heute haben sich die Fachhochschulen mittlerweile seit fast 30 Jahren erfolgreich der anwendungsorientierten Forschung gewidmet und damit auch der Wirtschaft direkt Unterstützung gewährt. Natürlich wird es punktuell über Kooperative Promotionen für Master-Absolventinnen und -Absolventen der Fachhochschulen möglich, eine Promotion anzugehen. Dennoch zeigt die Vergangenheit, dass oftmals eine ganze Reihe von Hürden aufgebaut werden. Kooperationsplattformen, wie im Saarland ange-dacht, sind noch im Entstehen und müssen ihre Wirksamkeit noch beweisen. Leider kam es daher in der Vergangenheit sehr häufig zur Abwanderung der Promovierenden in andere Bundesländer, was die Statistik des Saarlandes nicht positiv beeinflusst. Hier muss entweder ein funktionierendes System entstehen oder über das eigene Recht zur Promotion entschieden werden. Andere Bundesländer sind da fortschrittlicher.

## **Soft Skills**

Die persönliche Kompetenz betrifft den Umgang mit sich selbst. Hier geht es um Themen wie Selbstvertrauen, Selbstbeobachtung und Selbstdisziplin. Soft Skills, die der persönlichen Kompetenz zugeordnet werden können, beziehen sich zunächst nur auf die eigene Person. Sie haben jedoch auch Auswirkungen auf das soziale Umfeld. Die soziale Kompetenz betrifft den Umgang mit anderen Menschen. Zu diesen Eigenschaften gehören u.a. Teamfähigkeit, Einfühlungsvermögen und Menschenkenntnis. Doch ohne die richtigen persönlichen Kompetenzen wird es schwer, die soziale Kompetenz voll auszubauen.

Bei der methodischen Kompetenz geht es um das Beherrschen und Erlernen bestimmter Methoden und Techniken. Hierzu gehören u.a. Fremdsprachen, neue Medien und Präsentationstechniken, sowie die Fähigkeit, Probleme strukturiert anzugehen und zu lösen. Hierzu gehören auch die Kenntnisse von Methoden, sich selbst zu motivieren und effizient zu arbeiten.

Soft Skills sind also die Kompetenzen, die heute die Wirtschaft neben dem eigentlichen Fachwissen erwartet. Das reine Fachwissen ist unabdingbar und steht natürlich auch zu recht im Fokus unserer Lehre. Zusätzlich brauchen unsere Absolventinnen und Absolventen in den Ingenieurwissenschaften auch die oben angesprochenen Kompetenzen. Die IngWi vermittelt eine Vielzahl dieser Fähigkeiten in speziellen Vorlesungen und Übungen, in Laborübungen, in Projektarbeiten, in Teamarbeiten, im Praxissemester gemeinsam mit der Wirtschaft und natürlich in den Abschlussarbeiten mit entsprechenden Kolloquien. Dort sind die Soft Skills unterschwellig in den Lehrinhalten angelegt.

### **Zukunftsthemen**

Die Fakultät IngWi stellt sich den Herausforderungen der Zukunft. Die für die Fakultät wesentlichen Zukunftsthemen, die sich in den Bachelor- und Masterstudiengängen widerspiegeln und aus den Kompetenzen der Fakultät erwachsen, sind wie folgt festgelegt:

Digitalization and Industry 4.0

Future Mobility

Applied Artificial Intelligence and Big Data

Sustainable Processes and Energy Transition.

All diese Themen spiegeln auch die Handlungsfelder der Wirtschaftsunternehmen wider, soweit man diese aus den entsprechenden Leitbildern und Internetseiten entnehmen kann. Auch die eingeladenen Experten, die unseren Dies Academicus gestaltet haben, haben alle oder Teile aus der Aufzählung als wesentliche Handlungsfelder für die Zukunft dieses Landes spezifiziert.

## 5.2. Begründungen der Denominationen

### **Professur 1: „Elektrische Maschinen und Energieeffiziente Antriebe“**

Das Fachgebiet „Elektrische Maschinen“ ist eines der klassischen Lehrgebiete der Elektrotechnik und beschäftigt sich mit der Umwandlung elektromagnetischer Energie: Dies umfasst die Wandlung von elektrischer in elektrische (Transformatoren), von elektrischer in mechanische (Motoren) und schließlich von mechanischer in elektrische Energie (Generatoren). Die elektrische Maschine ist das „Herzstück“ eines jeden elektrischen Antriebs und wird in einem sehr breiten Umfeld eingesetzt, z. B. in Haushaltsgeräten, Elektrofahrzeugen, modernen Schiffsantrieben, in Windkraftanlagen und Kraftwerken. Lehrschwerpunkte sind somit die Module „Elektrische Maschinen“ und „Energiesysteme“.

Im Kontext von Energiewende, Ressourcenschonung und Industrie 4.0 hat das Fachgebiet „Elektrische Maschinen“ neue Forschungs- und Entwicklungsimpulse erhalten. Dabei steht die energieeffiziente Umwandlung elektrischer Energie beim Verbrauch und in dezentralen Energieanlagen bei der Erzeugung im Vordergrund. Weitere Entwicklungsaufgaben ergeben sich auf den Gebieten der Elektromobilität und der Windkraftnutzung. So müssen Lösungen gefunden werden, die neben einem geringen Energieverbrauch leicht und platzsparend sind. In Generatoren und Motoren kommen heute knappe und teils umweltunfreundlich gewonnene Stoffe ("seltene Erden" wie Samarium oder Dysprosium) zum Einsatz, die zunehmend Engpassrohstoffe werden.

### **Professur 2: „Elektronik und Schaltungstechnik“**

Die Elektronik als Hardware ist ein wesentliches Element für moderne Anwendungen der Informationstechnologie. Ob in der Automatisierung, der Sensorik, der Mobilität, der Energieversorgung oder der Medizintechnik: die Verarbeitung von Signalen findet heute und sicher noch längerfristig elektronisch statt. Die Digitalisierung hat die Verbreitung der Elektronik weiter vorangetrieben, so dass sich derartige Komponenten und Systeme in nahezu allen Gütern des täglichen Lebens wiederfinden.

Für die zeitgemäße Ausbildung zur Ingenieurin/zum Ingenieur der Elektro- und Informationstechnik sind ein vertieftes Verständnis der Funktionsweise sowie der Dimensionierung auch das Beherrschen von Entwurfsstrategien für elektronische Bauelemente und Schaltungen notwendige Schlüsselkompetenzen. Dies drückt sich auch in den kürzlich reakkreditierten Studiengängen (Bachelor/Master) der Elektro- und Informationstechnik aus, in welchem eigens die Vertiefungsrichtung „Elektronik und Informationstechnik“ eingerichtet wurde.

Lehrschwerpunkte der Professur sind somit die Module „Elektronische Bauelemente und Schaltungen“, „Integrierte Schaltungen“, „Modellierung und Simulation“.

### **Professur 3: „Sensortechnik und Prozessdatenverarbeitung“**

Heutige und zukünftige Sensorsysteme erfordern tiefgreifende Kenntnisse über physikalische Sensoreffekte und der im Sensor integrierten elektronischen Signalaufbereitung und Analyse. Dabei erfolgt die Signalverarbeitung in hochintegrierten Chips bei zunehmendem Einsatz von Machine-Learning-Algorithmen, so dass verdichtete Prozessparameter kontinuierlich ermittelt werden können. Diese Auswertelgorithmen bilden die Intelligenz hinter der eigentlichen Sensorik. Beispiele sind autarke Sensorsysteme, Sensoren zur Umfeld-Erkennung, Gas-, Partikel- und Feinstaub-Sensoren sowie Sensorsysteme auf der Basis magnetischer, elektrischer und optischer Effekte. Der Studiengang Mechatronik/Sensortechnik ist ohne diese Professur, die das Fachgebiet im Systemkontext vertritt, undenkbar.

Weitere Lehraktivitäten sind in den neu entwickelten Studiengängen Produktionsinformatik und IT-Ingenieurwesen vorgesehen.

#### **Professur 4: „Biomedizinische Technik und Neuroprothetik“**

Innerhalb der Biomedizinischen Technik vermittelt das Neural Engineering detaillierte Kenntnisse zur Schnittstelle zwischen neuronalem System und Technik mit den Kernpunkten physiologisches Monitoring, invasive und nicht-invasive Erfassung und Verarbeitung von Nervensignalen und Neurotechnologie.

Die Biomedizinische Technik, insbesondere das Neural Engineering, nimmt eine bedeutende Stellung in der IngWi ein und trägt durch internationale Vernetzung mit Forschungsinstitutionen und Industriepartnern sowie eine hohe Publikationsleistung zur Sichtbarkeit der Fakultät bei. Durch kompetitiv eingeworbene Drittmittel wurde über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren eine umfassende, aufeinander abgestimmte Infrastruktur für Lehre und Forschung etabliert, welche sich optimal mit dem Fraunhofer IBMT ergänzt: Die duale Zugehörigkeit zu beiden Hochschulen (Med. Fak. UdS, htw saar) und die Kooperation mit dem Fraunhofer IBMT bietet den Absolventinnen und Absolventen der Biomedizinischen Technik eine einzigartige Plattform zur Weiterqualifizierung. So besitzt der Bereich Neural Engineering eine vergleichsweise hohe Promotionsquote.

Die effektive Nutzung der vorhandenen Infrastruktur und die Konsolidierung der Zielvorstellung einer international wettbewerbsfähigen Lehr- und Lernumgebung kann nur durch eine Neubesetzung sichergestellt werden. Um das Lehreangebot optimal zu ergänzen, soll die neu zu besetzende Professur über Expertise im Bereich Neuroprothetik/Schnittstelle zwischen biologischem Gewebe und technischem System sowie im Bereich der invasiven Messtechnik verfügen.

#### **Professur 5: „Software Engineering, Programmiersprachen und Software QA“**

Software Engineering ist ein Kerngebiet der Informatik und aufgrund der praktischen Ausrichtung ein zentraler Bestandteil der Studiengänge der Praktischen Informatik und der Kommunikationsinformatik. Von Firmen und Praxispartnern wird die hohe Qualität der an der htw saar ausgebildeten Informatik-Studierenden, vor allem im Bereich der Software-Entwicklung, immer wieder hervorgehoben und ist somit ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal für die htw saar. Um dies aufrechtzuerhalten, ist es unabdingbar, auch weiterhin eine sehr praktisch orientierte Professur im Bereich des Software Engineerings mit den Spezialisierungen Programmiersprachen und Software Quality Assurance vorzusehen. Vor dem Hintergrund der heute sehr evidenten Sicherheitsrisiken aufgrund mangelhaft entwickelte Software-Systeme, ist vor allem das Thema Software Quality Assurance von besonderer Bedeutung, wenn ein aktiver Beitrag zur IT-Sicherheit geleistet werden soll.

Unternehmen der Region benötigen zwingend gut ausgebildete Software-Ingenieurinnen und -Ingenieure, die in der Lage sind, qualitativ hochwertige Software-Systeme zu entwickeln. Schon heute kann der Bedarf der Unternehmen in diesem Bereich nicht gedeckt werden. Durch eine weiter voranschreitende Digitalisierung in der Industrie ist zu erwarten, dass dieser Bedarf zukünftig sogar ansteigen wird.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass der Informatik-Anteil, insbesondere im Bereich der Software-Entwicklung, in anderen Ingenieurdisziplinen mittelfristig ansteigt. Das geht u. a. aus der Studie des VDI „Ingenieure und ITler: Berufsperspektiven“, 2018, in Verbindung mit aktuellen Entwicklungsrichtungen „Industrie 4.0“, „Digitalisierung“ und „Future Mobility“ hervor. Die Professur im Bereich Software Engineering ermöglicht es, die Kooperation mit anderen Disziplinen der Ingenieurwissenschaften in Lehre, Forschung und Praxis im Rahmen der Forschungsschwerpunkte der Fakultät bzw. der htw saar zukünftig weiter auszubauen.

Von dieser Professur werden schwerpunktmäßig folgende Module vertreten: „Programmierung“, „Softwaretechnik“, Software-Entwicklungsprozesse“, „Software Quality Engineering“.

## **Professur 6: „Bio- und Umweltverfahrenstechnik“**

Unsere Gesellschaft steht vor gewaltigen Herausforderungen wie Klimawandel, Energiewende, CO<sub>2</sub>-Minderung, Energiespeicherung und -transport, Wasserversorgung und -entsorgung, Ressourcenschutz, Schutz unseres Lebensraums, Ernährungssicherung. Diese Herausforderungen werden in Zukunft nur unter Einbeziehung biotechnologischer Verfahren zu lösen sein. In enger Zusammenarbeit werden Biotechnologie, Bioverfahrenstechnik und Ingenieurwesen geeignete Verfahren entwickeln und technisch umsetzen. Ingenieurinnen und Ingenieure müssen daher in die Lage versetzt werden, über das rein technische Wissen hinaus auch mikrobielle und biologische Prozesse zu verstehen und umzusetzen. Hierzu ist ein Minimum an Kenntnissen der mikrobiellen Zusammenhänge der Natur, deren naturwissenschaftlichen Grundlagen und deren Nutzbarmachung unabdingbar.

Die Professur muss daher ein breites Spektrum abdecken können: Sustainable Processes, biologisch-chemische Grundlagen, Biochemie, Mikrobiologie, mikrobielle Ökologie, Steriltechnik, Bioverfahrenstechnik, Biotechnologie, Upstream und Downstream Processing, Genetic Engineering, nachhaltige Prozesse, Umweltbiotechnologie, Umwelttechnik, Wasser- und Abwasseraufbereitung, Anaerobtechnologie, industrielle Ökologie, Schlammbehandlung, Rauchgasreinigung, Bodensanierung, Recycling.

Schwerpunktmäßig sind Lehrmodule wie „Grundlagen der Biotechnologie“, „Bio- und Umweltverfahrenstechnik“, „Bio-, Umwelt- und Prozesstechnik“ und „Hygiene“ in den Studiengängen Maschinenbau/Verfahrenstechnik“, Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik und Engineering und Management sowie im neu entwickelten Studiengang Umwelttechnologien zu vertreten.

## **Professur 7: „Konstruktion und Bauteilfestigkeit“**

Bei der Entwicklung moderner Maschinen, Anlagen und Konsumgütern gewinnen neben der Forderung nach ständig verbesserter Funktionalität und Wirtschaftlichkeit die Aspekte der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz eine immer größere Bedeutung. Dies erfordert einen intensiveren Leichtbau zur Reduzierung großer Massenkraft durch den Einsatz moderner Werkstoffsysteme einerseits und eine Optimierung der Baugruppenstrukturen hinsichtlich Materialausnutzung und Lebensdauer andererseits.

Bauteile müssen durch effektive Auslegungsmethoden, Berechnungsverfahren und Simulationstechniken gestaltet werden. Die Implementierung moderner digitaler Techniken verringert durch Reduzierung aufwändiger Versuche die Entwicklungszeit und spart finanzielle Aufwände bei einer gleichzeitig optimierten Bauteilstruktur.

Schwerpunktmäßig soll deshalb die Professur ein Lehrkonzept verfolgen, das aufbauend auf einem soliden, unverzichtbaren Grundlagenwissen der Festigkeitslehre und der Bauteildimensionierung die Methode der Finiten Elemente (FEM) zur Bauteildimensionierung einführt und Wege zur effektiven Nutzung auch in Verbindung mit anderen Simulationstechniken aufzeigt.

Lehrschwerpunkte der Professur sind deshalb die Module „Grundlagen der Bauteildimensionierung“, „Bauteilfestigkeit, -dimensionierung und -werkstoffe“, „Simulationstechniken“, „Finite Elemente Methode bei der Bauteildimensionierung“.



## **Professur 8: „Werkstoffkunde“**

Jedes technische Produkt, ob Maschine, Anlage oder Konsumgut, muss nach der Ideenfindung materialisiert, also in einem geeigneten Werkstoff oder Kombinationen davon hergestellt werden. Somit ist das Wissen um Werkstoffe, ihre Eigenschaften und deren Optimierung, die Verarbeitung und der nachhaltige Einsatz essentiell für jede Anwendung.

Gerade durch die immer mehr an Bedeutung gewinnenden Forderungen nach Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sowie neuen Fertigungstechnologien (z.B. additive Manufacturing) muss bereits bei der Produktentwicklung der letztlich verwendete Werkstoff berücksichtigt werden. Nur so lassen sich optimierte Leichtbaukonstruktionen erstellen, die durch optimierten Materialeinsatz zu geringeren Massenkräften der bewegten Teile, zu geringerem Energieverbrauch im Betrieb bei gleichzeitig hoher Zuverlässigkeit und langer Lebensdauer führen. Dabei können heutige und mehr noch zukünftige Ingenieurinnen und Ingenieure zum einen aus einer immer größeren Menge an konventionellen Werkstoffen, wie Metalle, Kunststoffe und Keramik, schöpfen, zum anderen aber auch Werkstoffverbunde (z.B. CFK) oder additiv hergestellte, bionisch optimierte Strukturen nutzen.

Im Bereich der industriellen Produktion müssen Ingenieurinnen und Ingenieure umfassende werkstoffkundliche Kenntnisse besitzen, um Bauteile energieeffizient und wirtschaftlich fertigen zu können und dabei die geforderten Eigenschaften mit der geforderten Qualität und Zuverlässigkeit zu erreichen. Darüber hinaus ist bei der Werkstoffauswahl der Aspekt des Product-Life-Cycles zu berücksichtigen, um zum einen auch unter ungünstigen Bedingungen (z.B. Schwingungen, Hochtemperatur, Korrosion, Verschleiß) die notwendige Betriebsdauer sicher zu gewährleisten und zum anderen ein Recycling zu ermöglichen.

Diese erforderlichen Kenntnisse werden in den Studiengängen Maschinenbau/Verfahrenstechnik, Mechatronik, Fahrzeugtechnik, Biomedizinische Technik sowie im neu entwickelten Studiengang IT-Ingenieurwesen und in Kooperation mit der Professur Physikalische Sensorik und Mechatronik vermittelt. Schwerpunktmodule dafür sind: „Werkstoffkunde“, „Werkstoffwissenschaften“, „Bauteildimensionierung und Werkstoffe“, „Werkstoffauswahl und Korrosion“, „Kunststoffe“.

## **Professur 9: „Physikalische Verfahrenstechnik“**

Die Verfahrenstechnik arbeitet mit Grundoperationen, die oft mechanisch-physikalischer Art sind (Pumpen, Rühren, Sieben, Trennen, Destillieren, Transportieren etc.). Diese Grundoperationen stellen das Rückgrat der Verfahrenstechnik dar und sind somit unverzichtbarer Bestandteil jeder verfahrenstechnischen Anlage. Der zentrale Punkt jeglicher Verfahren ist die Thermodynamik mit den von ihr getriebenen Energie- und Stoffströme. Moderne Werkzeuge wie CFD, CAE oder CAD erlauben, die dabei zu realisierenden Prozesse und Anlagekomponenten, wie Wärmetauscher oder Reaktoren, auszulegen und zu simulieren.

Schwerpunktmäßig sind die Lehrmodule „Physikalische und thermische Verfahrenstechnik“, „Thermodynamik“, „CFD“, „Grundelemente und Komponenten des Anlagenbaus“ in den Studiengängen Maschinenbau/Verfahrenstechnik, Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik und Engineering und Management zu vertreten.

## **Professur 10: „Produktionsinformatik“**

Die Programmierung in der Industrie, speziell in der produzierenden Wirtschaft, bildet sich mehr und mehr in parallelen Prozessen ab. Viele Entwickler arbeiten gleichzeitig an der Generierung von Code, Schnittstellen und Prozessen. „Cloud Computing“ ist überall vertreten und bereitet den Weg zu noch schnelleren Entwicklungszyklen. All dies funktioniert aber nur, wenn auch Software-Engineering den Life-Cycle der Software von Planung über Codierung, über Test bis hin zur Applikation komplett unterstützt.

Da diese Kompetenzen auch bei den Absolventinnen und Absolventen der klassischen Ingenieurdisziplinen wie Maschinenbau, Prozesstechnik und Elektrotechnik vorhanden sein müssen, will die IngWi entsprechende Fächer in die Lehre schon ab dem Bachelorstudium integrieren.

## **Professur 11: „Robotik und Embedded Systems“**

Vor dem Hintergrund einer voranschreitenden Digitalisierung von Produktionsprozessen und der Vernetzung von Produktionsanlagen spielt die Informatik in klassischen Ingenieurwissenschaften und der Industrie eine zunehmend wichtigere Rolle. Die Gebiete der Robotik und der Embedded Systems bilden dabei eine wichtige Schnittstelle zwischen Informatik, Maschinenbau, Mechatronik und Elektrotechnik.

Im Bereich Informatik wurde in den vergangenen Jahren sehr erfolgreich das Embedded Robotics Lab (EmRoLab) aufgebaut, das in zahlreichen kooperativen Forschungsprojekten interdisziplinär mit anderen Ingenieurwissenschaften in den Bereichen Robotik, Industrie 4.0 und Produktionsprozesse zusammenarbeitet und an die regionale Industrie angebunden ist.

Darüber hinaus spielt die Professur eine wichtige Rolle in der system- und hardwarenahen Ausbildung im Studiengang Kommunikationsinformatik. Durch das EmRoLab ist es möglich, einen Wissenstransfer aus aktueller Forschung in die Lehre der Informatik-Studiengängen zu gewährleisten und die Studiengänge somit sehr praxisnah zu gestalten. Auf die von Unternehmen sehr positiv bewertete Praxisnähe der Informatik-Ausbildung an der htw saar wurde bereits in der Professur 5 hingewiesen.

Die Professur leistet somit einen klaren Beitrag zu den Forschungsschwerpunkten „Digitalization and Industry 4.0“ und „Future Mobility“ der Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Darüber hinaus ist die Professur thematisch in die beiden Schwerpunkte „Robustheit, Effizienz und Nachhaltigkeit von Prozessen“ sowie „Schnittstellen“ der htw-Strategie eingebettet.

Von dieser Professur werden schwerpunktmäßig folgende Module vertreten: „Technische Programmierung“, „Betriebssysteme“, „Internet-Technologien“, „Embedded Systems“, Softwareentwicklung für kollaborative Industrieroboter“.

## **Professur 12: „Applied Artificial Intelligence (AAI) in den Ingenieurwissenschaften“**

Die Themengebiete künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sind wichtige Teilgebiete der Informatik, deren Bedeutung in den letzten Jahren stetig gewachsen ist und in absehbarer Zukunft weiterhin wachsen wird. Verfahren der künstlichen Intelligenz werden in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen der Informatik eingesetzt, um intelligente und autonome Systeme zu realisieren, wie Data Science, Cloud Computing, Internet of Things usw. Beispiele für die Anwendung sind u.a.:

- Bild- und Spracherkennung (Computer Vision, Natural Language Processing)
- Erkennen von Anomalien in Netzwerkkommunikation (IT-Sicherheit)
- Generierung von Empfehlungen (Recommender Systems)
- Relevanzbewertung von Suchergebnissen (Information Retrieval)
- Voraussagen von Nutzerverhalten (Predictive Analytics, Data Mining)
- Verkehrsflusssteuerung (Internet of Things)

Auch im Bereich der anderen Disziplinen der Ingenieurwissenschaften gibt es zahlreiche Anwendungsfälle künstlicher Intelligenz, wie beispielsweise autonomes Fahren, intelligente Produktionssteuerung Smart Mobility oder Smart Grids. Für die Zukunftsfähigkeit ist es daher zwingend notwendig, eine Professur in diesem Themenbereich zu installieren und dadurch dezidiertes Know-how zu gewinnen. Die Entwicklung in allen Bereichen von Industrie, Wirtschaft und Forschung zeigt, dass diese Kompetenz zukünftig essentiell ist, um eine vollwertige Informatik in Lehre und Forschung zu gewährleisten.

Der Schwerpunkt der Professur soll auf der Anwendung von Verfahren der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens in den Ingenieurwissenschaften liegen. Damit bildet die Professur eine wichtige und zukunftssträchtige Schnittstelle zwischen der Informatik und den klassischen Ingenieurwissenschaften.

Das Themengebiet der Professur soll in den Lehrinhalten aller Studiengängen der Fakultät verankert werden:

- Optimierte Produktionssteuerung mit Methoden der AAI (Produktionsinformatik)
- Vorausschauende Netzberechnung bei Energie-Übertragung und -Verteilung (Elektrotechnik)
- Flexible Steuerung von Prozessen (Elektrotechnik, Umwelttechnik, Maschinenbau)
- Machine-Learning-Methoden (Informatik)
- Unterstützung in der Medizin bei Diagnose und Therapieplanung (BMT).

Damit leistet die Professur einen wichtigen Beitrag zur Aktualisierung der Studieninhalte vor allem hinsichtlich eines stärkeren Informatik-Bezugs in den Ingenieurdisziplinen. Die Professur ist ein zentraler Bestandteil in den von der Fakultät identifizierten Zukunftsthemen Digitalization and Industry 4.0, Future Mobility sowie Applied Artificial Intelligence and Big Data. Die Professur kann wichtige Beiträge zu aktuellen Forschungsthemen der Fakultät liefern, u.a.:

- autonomes Fahren (Forschungsgruppe Verkehrstelematik)
- intelligent gesteuerte Produktionsprozesse (Industrie 4.0-Modellfabrik im EmRoLab)
- intelligente Steuerung und Überwachung städtischer Prozesse (IoT-Testfeld SmartCity).

### **Professur 13: „Physikalische Sensorik und Mechatronik“**

Neben der oben begründeten Professur 3 ist auch die Nachbesetzung dieser Professur entscheidend für den Studiengang Mechatronik/Sensortechnik. Die Schwerpunkte der Professur liegen ganz am Beginn der Messkette eines Sensorsystems, nämlich bei den physikalischen Effekten zur Signalgenerierung. Hierbei geht es um die Wandlung von nicht elektrischen Größen (Kraft, Druck, Weg, etc.) in elektrische Größen, also um die notwendige Vorstufe der bei Professur 3 beschriebenen sensornahen Prozessdatenverarbeitung. Zentrale Technologie ist hierbei die Dünnschichttechnik, die sowohl in den Veranstaltungen „Feinwerk- und Mikrotechnik“ und „Festkörperphysik und Mikrosensorik“ behandelt wird, als auch in Projektarbeiten zum Einsatz kommt.

Darüber hinaus hat der Vorgänger ein Zentrum für physikalische Analytik sowie eine Forschungsgruppe zur Sensorik und Dünnschichttechnik aufgebaut mit Rasterelektronenmikroskopie (REM), Röntgendiffraktometrie (XRD), großen plasmaphysikalischen Beschichtungsanlagen, Laseranlagen etc.; insgesamt eine aufwändige Laborausstattung im Wert von über drei Millionen Euro. Es wurde eine hohe Expertise in der Werkstoffwissenschaft, Sensorik und Dünnschichttechnologie erarbeitet. Neben den Forschungsprojekten werden regelmäßig Fragestellungen von saarländischen Firmen untersucht. Dieses Zentrum sollte aus Sicht der Fakultät von der Professur „Werkstoffkunde“ unbedingt weiterbetrieben werden.

Lehrschwerpunkte der Professur sind die Module „Physik“, „Feinwerk- und Mikrotechnik“, „Festkörperphysik und Mikrosensorik“.

## **Professur 14: „Anlagenbau und Projektmanagement“**

Der Anlagenbau und dessen Management bildet die „Königsdisziplin“ in der großtechnischen Umsetzung von verfahrenstechnischen Konzepten. Ausgehend von einer Grundausslegung des Verfahrens werden hier Verfahrensfliessbilder entwickelt und verfeinert. Es werden Verfahrensvarianten untersucht und wirtschaftlich-technisch optimiert. Die geeigneten Aggregate, Reaktoren, Rohrleitungen, Absperrorgane, Mess-, Steuer- und Regeltechnik etc. werden dimensioniert und festgelegt. Hinzu kommen Aspekte wie Werkstoffauswahl, Explosionsschutz, Sicherheitsaspekte, Emissions- und Schallschutz. Auf dieser Basis werden dreidimensionale Aufstell- und Rohrleitungspläne erarbeitet, Stücklisten und Zeitablaufpläne erstellt und der kritische Pfad ermittelt. Es werden Ausschreibungen geplant, vorbereitet und Vergaben ausgeführt.

Auch bei der technischen Ausführung der Anlagen ist diese Disziplin gefragt, wenn es um Projektmanagement, Schnittstellenkoordination, Kostenverfolgung, Qualitätskontrolle und Überwachung des Zeitplans geht. Auch sind im Projektmanagement Personalführung, Kommunikation mit Kunden, Überwachungsbehörden, Dienstleistern und anderen beteiligten wesentliche Elemente für einen erfolgreichen Projektabschluss.

Die Fähigkeit, all diese komplexen Herausforderungen und Aufgaben mit Erfolg bewältigen zu können, gilt es den zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieuren mitzugeben. Eine Person mit langjähriger Praxis- und Projekterfahrung ist hierfür in der Lehre unbedingt von Nöten.

Lehrschwerpunkte der Professur sind die Module „Werkstoffauswahl in der Verfahrenstechnik“, „Anlagenplanung und Projektentwicklung“, „Anlagentechnik“, „Produktorientierte Unternehmensführung“, „Mitarbeiterbezogene Unternehmensführung“, „Kaufmännische Unternehmensführung“.

Diese Person soll in grundständigen Studiengängen, wie Maschinenbau/Verfahrenstechnik, Engineering und Management, Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik sowie den neuentwickelten Studiengängen Produktionsinformatik und IT-Ingenieurwesen eingesetzt werden.

## **Professur 15: „Automatisierung und IT“**

Industrie 4.0 ist nicht denkbar ohne Automatisierung von Produktionsanlagen, ohne moderne Steuerungstechnik sowie Sensorik und Aktorik, ohne Mikrocontroller. Bildverarbeitung und Roboterlösungen spielen ebenso eine zentrale Rolle wie moderne Konzepte zur Regelung und Überwachung moderner Produktionsanlagen.

Die Professur hat den Auftrag, von der Basisausbildung zu Mikrocontrollern und deren Programmierung bis hin zur Bildverarbeitung und deren industriellem Einsatz im Zusammenspiel mit modernen, festinstallierten oder mobilen Robotersystemen die passenden Lehreinheiten anzubieten und zu integrieren. Dabei muss die reine Lehre durch praxisnahe Laborpraktika und Projektarbeiten unterstützt werden.

In den akkreditierten Curricula der Elektrotechnik sowie der Mechatronik/Sensortechnik und den neuentwickelten Studiengängen IT-Ingenieurwesen und Produktionsinformatik sind für die Professur schwerpunktmäßig die folgenden Lehreinheiten vorgesehen: „Signal- und Bildverarbeitung“, „IT für Ingenieure“, „IoT“, „Automatisierungstechnisches Praktikum“, „Fuzzy Control“, „Mikrocontroller und deren Anwendungen“, „Theoretische Elektrotechnik“.

## **Professur 16: „Mechatronische Konstruktionen“**

Maschinen, Geräte, Anlagen aber auch Konsumgüter müssen immer komplexere Aufgaben erfüllen und das bei wachsender Arbeitsgeschwindigkeit, mit steigendem Grad an Flexibilität sowie möglichst geringem Energieverbrauch, was häufig mechatronische Produkte notwendig macht.

Die Professur hat den Auftrag, die Studierenden dazu zu befähigen, zukunfts- und leistungsfähige technische Einrichtungen und Baugruppen konzipieren und entwickeln zu können. Dabei sind in die mechanischen Konstruktionen zunehmend Komponenten zu implementieren, die durch die fortschreitende Digitalisierung bereitgestellt werden.

Dafür ist es notwendig, unter der Klammer der Konstruktionsmethodik gezielt Inhalte der Grundlagendisziplinen Technische Mechanik, Maschinenelemente, Getriebetechnik, Maschinendynamik und Antriebstechnik zu verknüpfen und den Entwicklungsprozess im Sinne der virtuellen Produktentwicklung durch moderne Auslegungs- und Berechnungsverfahren sowie digitaler Simulationstechniken zu unterstützen.

In den Studiengängen des Maschinenbaus und der Mechatronik/Sensortechnik sind folgende Lehrmodule schwerpunktmäßig abzudecken: „Grundlagen der Produktentwicklung“, „Getriebetechnik“, „Maschinendynamik“, „Bewegungstechnik“, „Mehrkörpersimulation“.