

# Qualifikationsziele

## BA Technische Physik

---

**Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen  
der Technischen Hochschule Deggendorf**

Verfasser: Prof. Dr. Thomas Stirner, Studiengangsleiter für den Bachelorstudiengang  
Technische Physik

### **Geschlechtsneutralität**

Auf die Verwendung von Doppelformen oder anderen Kennzeichnungen weiblichen, männlichen und diversen Geschlechts wird weitgehend verzichtet, um die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit zu wahren. Alle Bezeichnungen für die verschiedenen Gruppen von Hochschulangehörigen beziehen sich auf Angehörige aller Geschlechter der betreffenden Gruppen gleichermaßen.

---

**Stand: 15.10.2020**

## Inhaltsverzeichnis

	Geschlechtsneutralität.....	1
<b>1</b>	<b>Ziele des Studiengangs.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse des Studiengangs .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Studienziele und Qualifikationsziele .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Lernergebnisse der Module / Modulziele / Zielematrix.....</b>	<b>8</b>

## 1 Ziele des Studiengangs

Ziel der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen ist es, im Bachelorprogramm Technische Physik durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Ausbildung zu vermitteln. Die Absolventen sollen zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Physikingenieur befähigt werden.

Durch eine umfassende Ausbildung in den Grundlagenfächern sollen die Absolventen in der Lage sein, die wesentlichen Zusammenhänge der unterrichteten Wissensgebiete zu erkennen.

Des Weiteren soll jene Flexibilität erlangt werden, die benötigt wird, um der immer rascher fortschreitenden Entwicklung gerecht zu werden. Die Ausbildung soll auch dazu befähigen, die Auswirkungen der Tätigkeit des Physikingenieurs auf die Gesellschaft und Umwelt zu erkennen, damit nachteilige Auswirkungen, soweit möglich, erkannt und vermieden werden können.

Unabhängig vom gewählten Studienschwerpunkt soll das Studium für Ingenieurtätigkeiten u.a. in folgenden Arbeitsgebieten befähigen:

- Entwicklung (Konzeption, Entwurf, Berechnung, Simulation und Konstruktion von Bauelementen, Geräten, Systemen und Anlagen)
- Fertigung (Arbeitsvorbereitung, Produktion, Qualitätssicherung)
- Projektierung (Systementwurf komplexer Komponenten, Baugruppen und Anlagen)
- Vertrieb (Kundenberatung und Projektabwicklung)
- Inbetriebsetzung und Service
- Betrieb und Instandsetzung
- Überwachung und Begutachtung
- Entsorgung und Recycling

Es wird auf eine breitgefächerte, qualifizierte und fachübergreifende Ausbildung geachtet, welche die Absolventinnen und Absolventen befähigt, in vielfältigen Berufsbildern zu arbeiten. Die Ausbildung weist einen hohen Praxisanteil auf, was in bewährter Weise das Studium an einer Hochschule charakterisiert. Außerfachliche Lehrveranstaltungen runden die Ingenieurausbildung ab: Softskills und betriebswirtschaftliche Grundlagen werden ebenso vermittelt wie Englisch als Fremdsprache. Durch Seminare und Projektstätigkeiten werden

Kommunikationsfertigkeit und Teamfähigkeit trainiert und gefördert. Unser Ziel ist eine Ausbildung zu einem im deutschen und internationalen Umfeld konkurrenzfähigen Physikingenieur.

Informationen zum Studiengang Bachelor Technische Physik werden auf der Homepage (<https://www.th-deg.de/tp-b>) des Studiengangs veröffentlicht bzw. sind in der Studien- und Prüfungsordnung verankert.

## 2 Lernergebnisse des Studiengangs

Die durch das Studium zu erreichenden Lernergebnisse (hier Kompetenzfelder) können in

- Ingenieurwissenschaftliches Grundlagen- und Methodenwissen
- Technische Schlüsselqualifikationen
- Anwendungsspezifisches Systemwissen
- Nichtfachliche Kompetenzen

untergliedert werden. Im Folgenden werden die Inhalte dieser Kompetenzfelder beschrieben.

Eine Beschreibung der *learning outcomes* im Detail kann der Zusammenfassung der entsprechenden Module im *Modulhandbuch Bachelor Technische Physik* entnommen werden.

### a) Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Methoden

Zu den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Methoden zählen in der Technischen Physik klassischerweise Module wie Mathematik, Physik, Chemie, aber auch Fachgebiete wie die Elektrotechnik oder die Informatik. Dieses Grundlagenwissen ist zum einen unabdingbar zum Verständnis der meisten *Schlüsselqualifikationen* des Physikingenieurs, weiterhin ist es notwendig zur Durchdringung einiger *anwendungsspezifischer Lehrmodule* (wie z.B. Lasertechnologie, Optische Technologien, Sensorik, Spektroskopie).

Ein weiterer wichtiger Aspekt kommt den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen beim Thema *lifelong learning* zu. Wir erwarten von unseren Absolventen, dass sie in der Lage sind, sich im Laufe ihres Berufslebens in neue Methoden und Anwendungsgebiete weitgehend selbständig einzuarbeiten. Da die technische Entwicklung sich in immer schneller ablaufenden Zyklen vollzieht, kommt im

modernen Berufsleben des Ingenieurs der Fähigkeit zur *selbständigen Wissensaneignung* eine ausgesprochen wichtige Bedeutung zu. Diese selbständige Wissensaneignung erfordert ein fundiertes Beherrschen der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Methoden. Aus diesem Grund sind Grundlagenmodule in deutlichem Umfang im Curriculum verankert (z.B. Mathematik 16 SWS, Physik 22 SWS). Da der Grundlagenvermittlung eine zentrale Bedeutung zukommt, werden für die meisten dieser Module zahlreiche Vertiefungsübungen in Kleingruppen auf freiwilliger Basis angeboten.

### **b) Technische Schlüsselqualifikationen**

Moderne, komplexe Systeme und Komponenten werden unter der Benutzung von anwendungsneutralen *Schlüsselqualifikationen (enabling qualifications)* entwickelt (z.B. Regelungstechnik, Messtechnik, Werkstofftechnik, Mikrocomputertechnik, Digitaltechnik, Mikrosystemtechnik, Optoelektronik, Statistik, usw.). Für die Entwicklung *einer* Anwendung werden typischerweise *mehrere* Schlüsselqualifikationen benötigt, andererseits kann *eine* Schlüsselqualifikation in der Regel für Entwicklungsaufgaben in *mehreren* Anwendungsgebieten nützlich sein (z.B. Mikrocomputertechnik als Werkzeug für Regelungssysteme, thermische Systeme, mechanische und elektrotechnische Ansteuerung von Apparaten, Simulation, usw.). Aus diesem Grunde kommt der Vermittlung von Schlüsselqualifikationen im Curriculum eine zentrale Bedeutung zu. Kompetent einsetzbar sind Schlüsselqualifikationen allerdings nur bei einem ausreichenden Verständnis ihrer ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen.

### **c) Anwendungsspezifisches Systemwissen**

Neben den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und den anwendungsneutralen Schlüsselqualifikationen wird von den Absolventen auch *anwendungsspezifisches Systemwissen* (z.B. über Lasertechnologie, Optische Technologien, Photonik, Spektroskopie, Sensorik, Oberflächenanalytik, Bionik, etc.) erwartet. Diese Module werden in der Regel im letzten Studienabschnitt besucht. Je nach Interessenslage kann ein Studierender anwendungsspezifische Module durch die Wahl eines entsprechenden Schwerpunktes vertiefen.

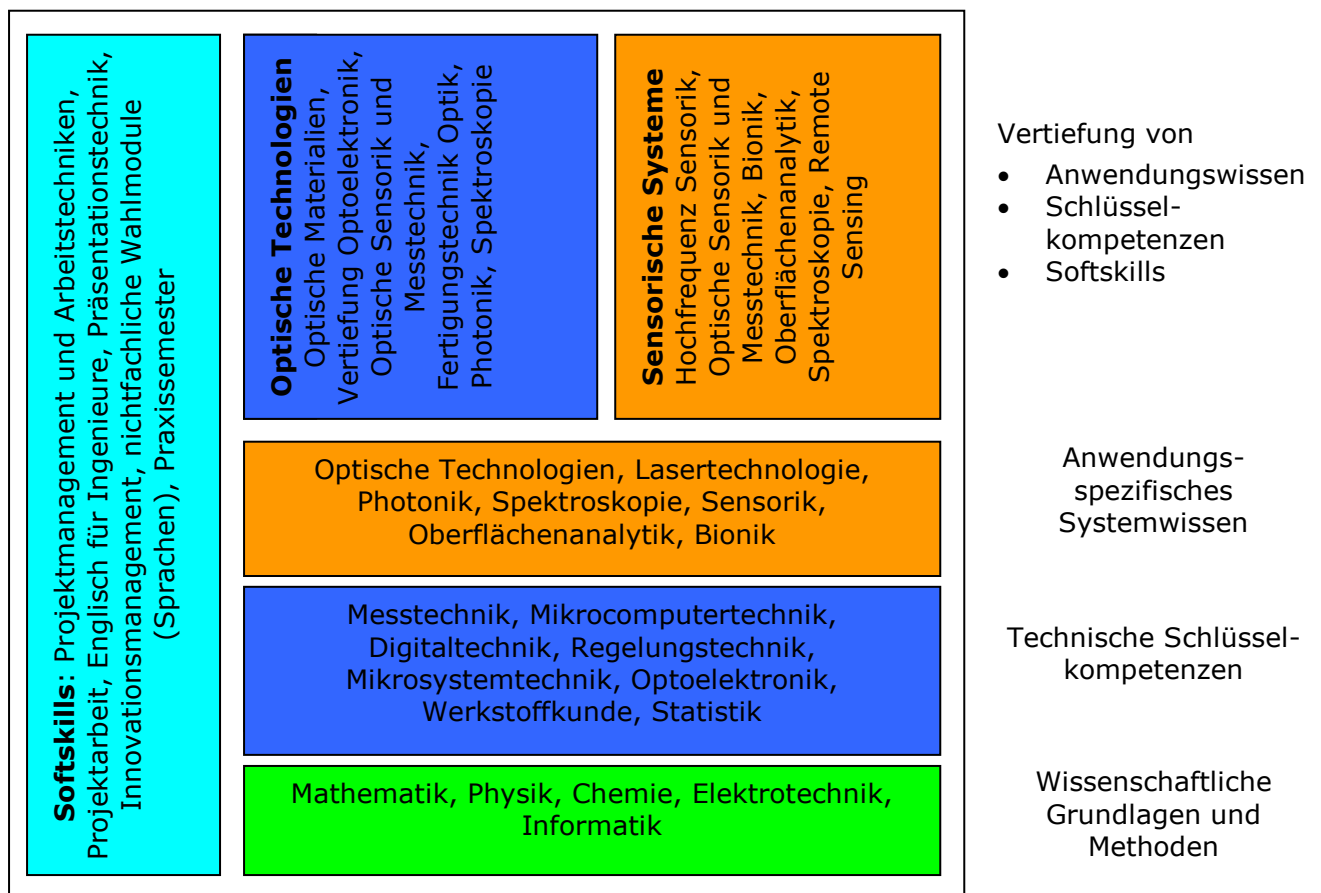
### **d) Nichtfachliche Kompetenzen (Professional Skills)**

Neben der fachlichen Ausbildung in Grundlagenfächern, Schlüsselqualifikationen und anwendungsspezifischem Wissen kommt heute der Vermittlung von nichtfachlichen Kompetenzen (Professional- oder Softskills) eine immer größere Bedeutung zu. Der Ingenieur, der in seinem Büro allein über einem technischen Problem brütet, ist nicht

mehr zeitgemäß. Ein moderner Ingenieur arbeitet im Team, beherrscht die gängigen Computerprogramme, präsentiert die Entwicklungsarbeit mit Hilfe von modernen Medien, ist rhetorisch gewandt, betriebswirtschaftlich bewandert und versteht und spricht Englisch bzw. weitere Fremdsprachen. Die Vermittlung von Modulen wie z.B. Englisch für Ingenieure, Präsentationstechnik und Innovationsmanagement folgt diesem Ziel.

Durch die Integration einer *praxisnahen Projektarbeit* in das Bachelor-Curriculum wird die Verzahnung von *fachlichem Anwendungswissen* und *Softskills* (z.B. Teamfähigkeit, sprachliche Ausdrucksfähigkeit, Präsentation und Projektmanagement) schon in den ersten Studiensemestern eingeübt. Im Rahmen von Wahlmodulen können Studierende das breite Sprachangebot des Fremdsprachenzentrums nutzen, um ihre Sprachfertigkeiten zu vertiefen oder um sich neue Sprachen anzueignen.

Abb. 1 zeigt auf, wie exemplarisch Lehrmodule und Vertiefungsschwerpunkte auf die beschriebenen Kompetenzfelder abgebildet werden können:



**Abb.1:** Abbildung der Studieninhalte auf entsprechende Kompetenzfelder

### 3 Studienziele und Qualifikationsziele

Kenntnisse: Die Absolventen haben vertiefte und umfangreiche naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse in den Grundlagen und insbesondere in den jeweiligen Schwerpunkten siehe Tabelle oben.

Die Absolventen sind zu selbständiger Arbeit und verantwortlichem Handeln in den jeweiligen Berufsfeldern befähigt. Sie erkennen die Notwendigkeit der dauernden Weiterentwicklung mit sich verändernden Arbeits- und Lerninhalten. Die Absolventen kennen die für die verschiedenen Bereiche relevanten Begriffe und Methoden.

Im Schwerpunkt „Optische Technologien“ erwerben die Studierenden fundiertes Wissen in den Bereichen optische Materialien, optische Sensorik und Messtechnik. Außerdem besitzen sie umfangreiche Kenntnisse in Fertigungstechnik und Optik. Ferner haben die Absolventen Kenntnisse über Photonik und Spektroskopie.

Der Schwerpunkt „Sensorische Systeme“ vermittelt fundierte Kenntnisse in der industriellen Sensorik, z.B. der Hochfrequenz-Sensorik, der optischen Sensorik und der Messtechnik. Des Weiteren werden optische Analyseverfahren, z.B. die Oberflächenanalytik und Spektroskopie, die Bionik und Remote Sensing gelehrt.

Fähigkeiten: Die Absolventen sind in der Lage,

- innovative Methoden bei der ingenieurwissenschaftlichen Problemlösung anzuwenden, eigenständig neue Methoden zu entwickeln und deren Grenzen zu beurteilen
- komplexe, neue Methoden zur Problemlösung zu verstehen, anzuwenden und professionell zu analysieren
- Wissen aus verschiedenen Bereichen einzuordnen und problemorientiert auch bei der Lösung komplexer Probleme zu kombinieren
- ihr Urteilsvermögen als Ingenieure einzusetzen und weiterzuentwickeln, um praktische Lösungen und Konzepte auch bei neuen, unbekanntem Problemen zu entwickeln
- die in den verschiedenen Bereichen auftretenden Phänomene und Probleme zu verstehen, und sie kennen grundlegende Lösungsprinzipien und können diese für die praktische Anwendung umsetzen.

Kompetenzen: Die Absolventen haben die Kompetenz,

- Wissen aus verschiedenen Bereichen methodisch zu klassifizieren und systematisch zu kombinieren, sowie mit Komplexität umzugehen

- geeignete Methoden zu entwickeln, um detaillierte Untersuchungen zu konzipieren und durchzuführen, sowie Lösungen für verkaufbare technische Produkte im globalen Markt zu entwickeln
- Teams zu leiten und zu gestalten, sowie deren Ergebnisse und Leistungen zu beurteilen
- sich zügig methodisch und systematisch in neue, unbekannte Aufgaben einzuarbeiten
- auch nicht-technische Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit systematisch zu reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einzubeziehen
- die Wirksamkeit und Effizienz existierender Methoden zu beurteilen und diese gegebenenfalls wissenschaftlich weiter zu entwickeln, um damit optimal angepasste Lösungen zu entwerfen
- detaillierte theoretische und experimentelle Untersuchungen zu technischen Fragestellungen zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten
- ihre Ideen und Ergebnisse mündlich und schriftlich nach wissenschaftlichen Standards zu präsentieren.

Durch die Wahl eines Schwerpunktes hat der Absolvent eine Vertiefung oder Verbreiterung seiner Kompetenzen erworben, die zur eigenverantwortlichen Steuerung von Prozessen in einem strategieorientierten Tätigkeitsfeld befähigen und damit eine weitergehende spezifische Berufsqualifikation erworben.

Weiterhin wird besonders die Englischsprachenkompetenz, sowie durch das Umfeld mit internationalen Studierenden auch die interkulturelle Kommunikationsfähigkeit gefördert.

Die Studienziele und Lernergebnisse des Studiengangs sind auf der Website des Studiengangs veröffentlicht <https://www.th-deg.de/tp-b>.

## **4 Lernergebnisse der Module / Modulziele / Zielematrix**

Die einzelnen Module, ihre Detailziele und die von den Absolventen zu erwerbenden Kompetenzen sind in den Modulhandbüchern für den Bachelorstudiengang Technische Physik beschrieben.

In der folgenden Tabelle wird der Zusammenhang zwischen den einzelnen Modulen und den im vorherigen Abschnitt beschriebenen Zielen im Bachelorstudiengang Technische Physik hergestellt.



<b>Zielematrix der Module im Bachelorstudiengang Technische Physik</b>												
Modul	Ziele											
	Kenntnisse				Fähigkeiten				Kompetenzen			
	Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	ingenieurwissenschaftliche Methodik	Ingenieurspraxis und Produktentwicklung	Überfachlich	Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	ingenieurwissenschaftliche Methodik	Ingenieurspraxis und Produktentwicklung	Überfachlich	Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	ingenieurwissenschaftliche Methodik	Ingenieurspraxis und Produktentwicklung	Überfachlich
Analytische Grundlagen des Ingenieurstudiums	xx				xx				x			
Mathematik	xx				xx				x			
Physik	xx				xx				x			
Angewandte Physik	xx				xx				x			
Grundlagen der Elektrotechnik		xx				xx				x		
Informatik		xx				xx				xx		
Chemie und Werkstoffe	xx	xx			xx	xx			xx	xx		
Messtechnik		xx				xx				xx		
Mikrocomputertechnik		xx				xx				xx		
Digitaltechnik		xx				xx				xx		
Regelungstechnik		xx				xx				xx		
Mikrosystemtechnik		xx				xx				xx		
Grundlagen Optoelektronik/Lasertechnologie I	xx	xx			xx	xx			xx	xx		
Statistik	x	x	xx		x	x	xx		x	x	xx	
Spektroskopie	x	xx	x		x	xx	x		x	xx	x	
Schwerpunkt: Optische Technologien												
Vertiefung Optoelektronik			xx				xx				xx	
Fertigungstechnik Optik			xx				xx				xx	
Vertiefung Fertigungstechnik Optik			xx				xx				xx	
Weiterführende Verfahren			xx				xx				xx	
Schwerpunkt: Sensorische Systeme												
Industrielle Sensorik			xx				xx				xx	
Hochfrequenz Sensorik			xx				xx				xx	
Optische Analyseverfahren			xx				xx				xx	
Bionik			xx				xx				xx	
Remote Sensing			xx				xx				xx	
Überfachlicher Bereich												
Innovationsmanagement				xx				xx				xx
Projektarbeit				xx				xx				xx
Englisch für Ingenieure				xx				xx				xx
Präsentationstechnik				xx				xx				xx
Betriebliche Praxis				xx				xx				xx
Bachelormodul				xx				xx				xx

**Legende:** xx starker Bezug; x mittlerer Bezug