

Qualifikationsziele

BA Technische Physik

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

Verfasser: Prof. Dr. Thomas Stirner; aktualisiert von Prof. Dr. M. Moritz (Feb. 2025)

Geschlechtsneutralität

Auf die Verwendung von Doppelformen oder anderen Kennzeichnungen für weibliche und männliche Personen wird weitgehend verzichtet, um die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit zu wahren. Alle Bezeichnungen für die verschiedenen Gruppen von Hochschulangehörigen beziehen sich auf männliche und weibliche Angehörige der betreffenden Gruppen gleichermaßen.

Stand: 17.02.2025

Inhaltsverzeichnis

Geschlechtsneutralität.....	1
1 Ziele des Studiengangs.....	3
2 Lernergebnisse des Studiengangs	4
3 Studienziele und Qualifikationsziele	6
4 Lernergebnisse der Module / Modulziele / Zielematrix.....	8

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 Ingenieursausbildung ab: Softskills und das einschlägige Rollenverständnis werden ebenso vermittelt wie Englisch als Fremdsprache. Durch Seminare und Projektarbeiten und Laborpraktika werden Kommunikationsfähigkeit 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/de/fakultaeten/nuw/studiengaenge/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. Sensorik, Spektroskopie und Quantentechnologien).

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 14 SWS, Physik 24 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. Elektronik, Optik und Laser, Materialwissenschaft, Statistik, Mess- und Regelungstechnik, Microcontroller und Messdatenerfassung, Mikrosystemtechnik 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.

Microcontroller und Messdatenerfassung als Werkzeug für Regelungssysteme, thermische Systeme, mechanische und elektrotechnische Ansteuerung von Apparaten, weitergehende 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. Industrielle Sensorik, Hochfrequenz-Sensorik, Optische Messtechnik und Modellierung und Simulation etc.) erwartet.

Spezifisch für diesen Studiengang sind ferner die Module Quantentechnologien und das Praktikum Moderne Messtechnik.

Diese Module werden in der Regel im letzten Studienabschnitt besucht.

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.

Die Veranstaltung Ingenieurmäßiges Arbeiten dient dem Erwerb des Rollen- und Selbstverständnisses im künftigen Beruf, welche durch Gesellschaft oder Schule kaum mehr geleistet wird, verbunden mit einem ersten Kontakt einschlägiger Methoden. Projekte wissenschaftlichen Arbeitens soll sowohl in die damit verbundenen Methoden, als auch die von der Gesellschaft bzw. der fachlichen Gemeinschaft erwarteten Ziele, Standards und Werte einführen.

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 und versteht und spricht Englisch bzw. weitere Fremdsprachen.

Die Vermittlung von Modulen wie Fachsprache Englisch, 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. Zwei Physik-Grundpraktika und das fortgeschrittene Praktikum Moderne Messtechnik werden ebenfalls in Teams durchgeführt. Im Rahmen von Wahlmodulen können Studierende beispielsweise das breite Sprachangebot des Fremdsprachenzentrums nutzen, um ihre Sprachfertigkeiten zu vertiefen oder um sich neue Sprachen anzueignen.

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

7. Semester	Modellierung und Simulation	Praktikum moderne Messtechnik	Wahlmodul	Bachelorarbeit		Bachelorseminar
6. Semester	Industriepraktikum					Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen
5. Semester	Quantentechnologien	Grundlagen Datenanalyse und KI	Optische Messtechnik	Hochfrequenzsensork	Industrielle Sensorik	Projekt-Arbeit
4. Semester	Physik 4	Statistik	Microcontroller und Messdatenerfassung	Mess- und Regelungstechnik	Mikrosystemtechnik	Innovationsmanagement
3. Semester	Physik 3 mit Praktikum	Mathematik 3: Angewandte Ingenieurmathematik	Mathematik 3: Computer Algebra	Elektronik	Optik und Laser	Materialwissenschaft
2. Semester	Physik 2	Ingenieurmathematik	Informatik 2	Grundlagen der Elektrotechnik 2	Ingenieurmäßiges Arbeiten	Projekte Wissenschaftliches Arbeiten
1. Semester	Physik 1	Mathematische Grundlagen	Informatik 1	Grundlagen der Elektrotechnik 1	Chemie	Fachsprache Englisch

Legende:

- Ingenieurwissenschaftliches Grundlagen- und Methodenwissen
- Technische Schlüsselqualifikationen
- Anwendungsspezifisches Systemwissen
- Übergreifende Schlüsselqualifikationen
- Vertiefung in allen Kompetenzbereichen

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 den studiengangspezifischen aufbauenden Modulen.

Die Absolventen sind zu selbständiger Arbeit und verantwortlichem Handeln auf 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.

Die Studierenden erwerben fundiertes Wissen in verschiedenen Bereichen der Sensorik und Messtechnik, welches durch ein Praktikum Moderne Messtechnik konkretisiert und angewandt wird. Ferner haben die Absolventen Kenntnisse in den Bereichen Spektroskopie, Datenanalyse und KI, Quantentechnologien und Modellierung und Simulation.

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 Module der höheren Semester 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 Englischsprachigenkompetenz 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/nuw>

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.

Zielenatrix der Module im Bachelorstudiengang Technische Physik												
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
Mathematische Grundlagen	xx				xx				x			
Ingenieur-Mathematik	xx				xx				x			
Mathematik 3	xx				xx				x			
Physik	xx				xx				x			
Optik und Laser	xx				xx				x			
Grundlagen der Elektrotechnik		xx				xx				x		
Informatik		xx				xx				xx		
Chemie	xx	xx			xx	xx			xx	xx		
Elektronik		xx				xx				xx		
Materialwissenschaft		xx				xx				xx		
Microcontroller und Messdatenerfassung		xx				xx				xx		
Mess- und Regelungstechnik		xx				xx				xx		
Industrielle Sensorik			xx				xx				xx	
Hochfrequenz-Sensorik			xx				xx				xx	
Statistik	x	x	xx		x	x	xx		x	x	xx	
Mikrosystemtechnik		xx	xx		x	xx	x		x	xx	x	
Quantentechnologien	x	xx	x			xx	x			xx	x	
Grundlagen Datenanalyse und KI	x	xx	x			xx	x			x	x	
Opt. Messtechnik	x	x	x				xx				xx	
Modellierung und Simulation			xx				xx				xx	
Praktikum Moderne Messtechnik	x	x	x			x	xx			x	xx	
Innovationsmanagement				xx				xx				xx
Projekte wiss. Arbeiten				Xx				xx				xx
Projektarbeit				xx				xx				xx
Fachsprache Englisch				xx				xx				xx
Ingenieurmäßiges Arbeiten			x	xx		x		xx		x		xx
Betriebliche Praxis				xx				xx				xx
Bachelormodul				xx				xx				xx

Legende: xx starker Bezug; x mittlerer Bezug