

# **BLK-Projekt**

**Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktesystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studiengänge am Beispiel der Ingenieurwissenschaften**



## **Das Berufsbild des Ingenieurs**

**Mindestanforderungen an allgemeine und Fachkompetenzen**

**Dr.-Ing. Petra Hennecke / TU Ilmenau**

**Dipl.-Betriebsw. Margret Schermutzki / FH Aachen**

**Dipl.-Ing. Martina Wächter / TU Clausthal**

**Kurt Schobel M.A. / Universität Hannover**

**Dipl.-Ing. Beate Stoll / FSU Jena**

# Beruf: Ingenieur

Anzahl der Ingenieure in D im Jahr 2000 (lt. Bundesingenieurkammer)  
**ca. 1 Mio.**

## Was tun Ingenieure?

Ca. die  **Hälfte der Ingenieure**: in Bereichen **Forschung, Entwicklung, Konstruktion**  
Aufgabenbereich: Entwicklung neuer oder veränderter Produkte bis zur Umsetzungsreife  
>> **Phantasie, Kreativität und Präzision**

Jeder **fünfte Ingenieur**: im **Vertrieb**

Aufgabenbereich: Vorstellung der technischen Produkte, Preis- und Lieferzeitverhandlung;  
Berücksichtigung von Sonderwünschen der Kunden; Kontaktpflege zu den Kunden  
(auch Ausland)

>> **Interdisziplinäres Denken, Verhandlungsgeschick, Fremdsprachen,  
Umgang mit fremden Kulturen**

Weitere Einsatzfelder von Ingenieuren: in **Produktion, Montage, Verwaltung oder bei  
Dienstleistungen sowie im Leitungs- oder Stabsstellenbereich**

>> **Umgang mit „Telefon“ und Computer, Verhandlungsgeschick**

Quelle: <http://www.think-ing.de/>

<http://www.tu-ilmeneu.de/LPS>

Leipzig, 23.03.2004

# Beruf: Ingenieur (Stellenanzeigen)

## Entwicklungs-Ingenieur (m/w) Maschinenbau

Wir erwarten von Ihnen:

- Abgeschlossenes Maschinenbaustudium, idealerweise mit dem Schwerpunkt Konstruktionslehre
- Gute CAD-Kenntnisse in Pro/E (3D)/ME 10
- **Englisch** in Wort und Schrift wäre wünschenswert
- **Analytisches und planerisches Denkvermögen**
- **Flexibilität und Improvisationsfähigkeit**
- **Konzeptionelles und pragmatisches Handeln**

## Vertriebsingenieur (m/w)

Sie sind...

- Dipl.-Ingenieur, Dipl.-Wirtschaftsingenieur o. ä.
- durch Praktika oder Studium im Ausland vertraut mit **internationalen** Arbeitsweisen und Unternehmenskulturen.
- sicher in der technischen **Beratung** und verfügen über **verkäuferisches Geschick**.
- es gewohnt, **kundenorientiert zu agieren**. Ihre Arbeitsweise ist **verantwortungsvoll, zielstrebig und abschlussorientiert**.
- ehrgeizig in der Umsetzung und Erreichung Ihrer gesteckten Ziele.
- **mobil, kommunikativ und durchsetzungsstark**.
- fit in **Englisch** und möglichst einer weiteren Fremdsprache.
- versiert im Umgang mit gängiger **PC- und ERP-Software**.

## Entwicklungsingenieure (m/w)

Schwerpunkt: E-Konstruktion/ Prototypenbau

Ihre Aufgaben:.....

Ihr Profil:

- Studium (Uni/FH) Elektrotechnik - Energietechnik
- mehrjährige, vergleichbare Praxiserfahrungen im Maschinen- und Anlagenbau
- gute Kenntnisse in der Leistungselektronik....
- Erfahrungen in der Auslegung und Konstruktion von elektrotechnischen Bauelementen

Für diese Position gilt:

Sie sollten sich durch **gute analytische und konzeptionelle Fähigkeiten, Teamdenken und die Bereitschaft/Befähigung auszeichnen, Projekte selbstständig und eigenverantwortlich zu bearbeiten**. Die Windenergiebranche stellt für Sie eine echte Herausforderung dar, dass Sie ein gutes **Englisch** sprechen, versteht sich von selbst.

## Konstrukteur (m/w) Neu- und Serienentwicklung

Ihr Profil:

- Dipl.-Ing. (FH/TH)
- Entwicklung und Konstruktion unter Einbeziehung moderner Entwicklungstools
- CAD Unigraphics
- SAP-Kenntnisse

Wir erwarten für die Position:

- **logisches/abstraktes Denkvermögen**
- eine **systematische Handlungsweise**
- gute **MS-Office-Kenntnisse**
- sichere **Englischkenntnisse** in Wort und Schrift
- **Eigeninitiative und Teamfähigkeit**

## Beruf: Ingenieur

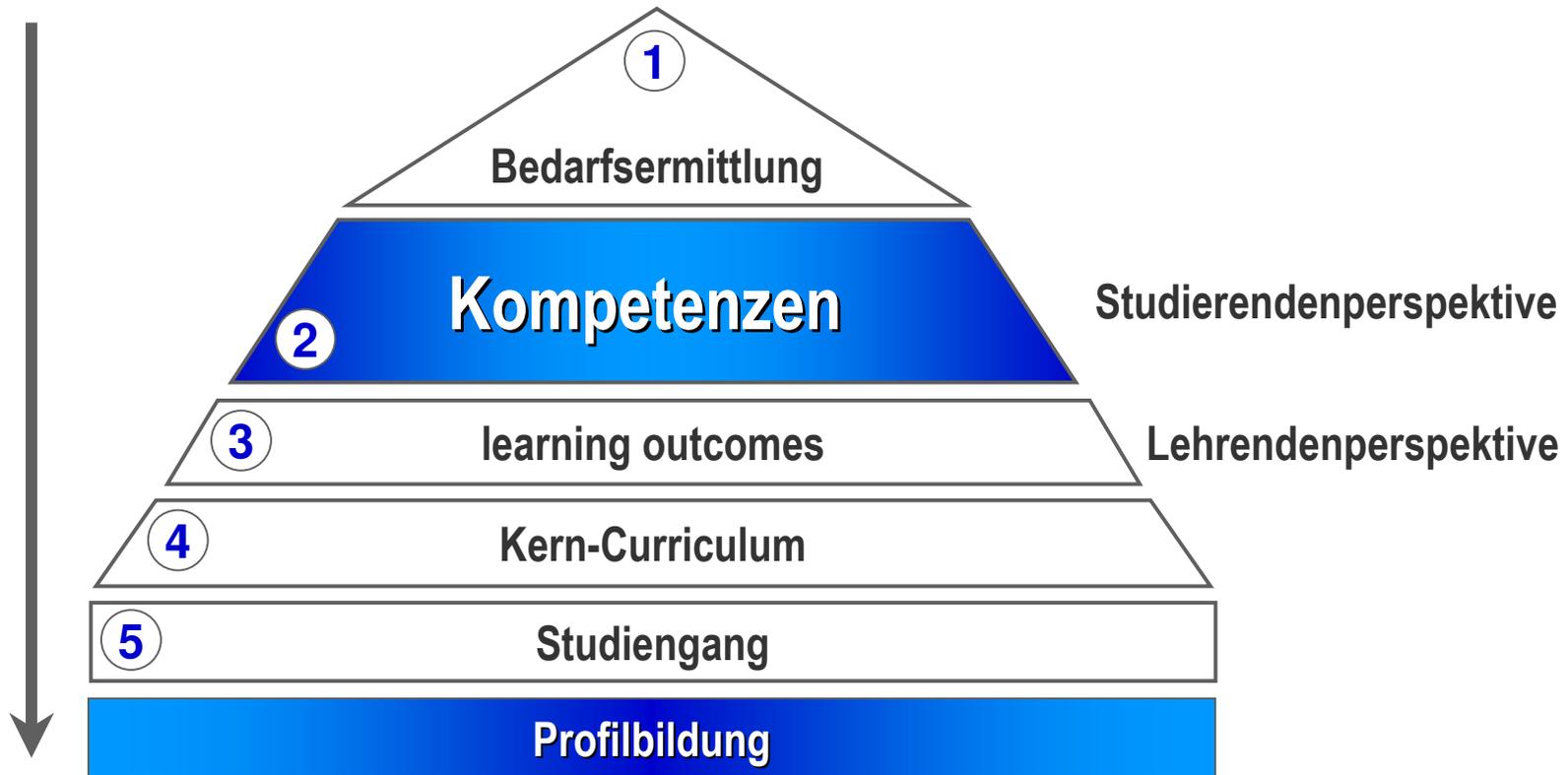
Ein Ingenieur vereint Qualifikationen  
eines **Spezialisten**,  
eines **kreativ Schaffenden** (Künstlers),  
eines **Managers**,  
eines **Unternehmers**  
(und eines Dolmetschers)

### Konsequenzen für die Ausbildung an Hochschulen:

Vermittlung von Fachkompetenzen **und**  
von allgemeinen Kompetenzen

# Bedeutung von Kompetenzen

## bei der Entwicklung und Beurteilung von Studiengängen



→ Kompetenzen bilden die Basis für jedes Studienangebot.

# Kompetenzanalyse

- EU-Projekt TUNING und BLK-Projekt
- befragt wurden
  - Absolventen (3-5 Jahre im Beruf)
  - Arbeitgeber
  - Professoren
- Fragebogen mit 30 allgemeinen Kompetenzen
  - Wichtigkeit auf Skala von 1 – 4  
(keine – gering – groß – substantiell)
- Weitere Frage
  - „Listen Sie die fünf wichtigsten Kompetenzen auf!“
  - „Welchen Beitrag leistet die Hochschule zur Ausbildung der Kompetenz?“

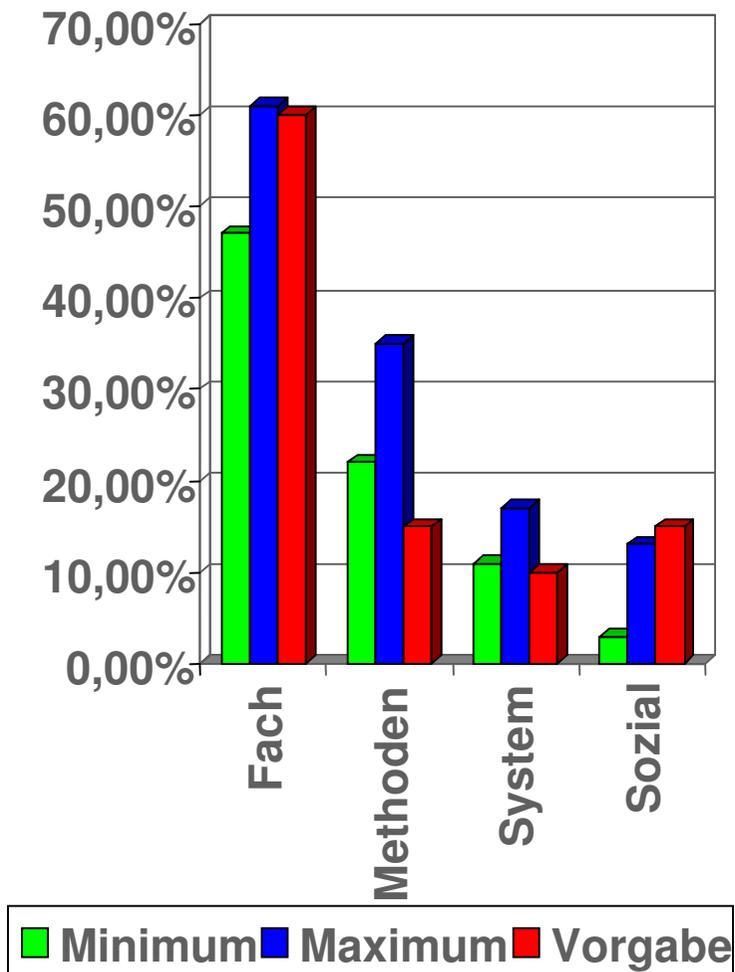
# Ergebnisse – Top 10 Kompetenzen

	Absolventen	Arbeitgeber	Hochschullehrer
1.	Problemlösungsfähigkeit	Problemlösungsfähigkeit	Analyse- u. Synthesefähigkeit
2.	Analyse- u. Synthesefähigkeit	Analyse- u. Synthesefähigkeit	Lernfähigkeit
3.	Fähigk. zu selbständiger Arbeit	Fähig. zu selbständiger Arbeit	Problemlösungsfähigkeit
4.	Entscheidungsfähigkeit	Anwendg. v. Wissen in der Praxis	im Studium erworbenes Grundwissen
5.	Teamfähigkeit	Teamfähigkeit	Anwendg. v. Wissen in der Praxis
6.	Planungskompetenz/ Zeitmanagement	berufsbezogenes Grundwissen	Fähigk. zu selbständiger Arbeit
7.	Lernfähigkeit	Lernfähigkeit	Teamfähigkeit
8.	Informationsmanagement	Entscheidungsfähigkeit	Kreativität
9.	Anwendg. v. Wissen in der Praxis	im Studium erworbenes Grundwissen	berufsbezogenes Grundwissen
10.	Elementare EDV-Kenntnisse	Erfolgswille	Persönlichkeit

## Beispiel: Kompetenz – „Analyse- und Synthesefähigkeit“

- learning outcomes
  - Studierende müssen in der Lage sein, ein bestehendes System zu analysieren und eine Problemlösung zu synthetisieren.
- Curriculum
  - Analyse einer Maschine
  - Techniken zur Dokumentation der Analyse
  - Techniken zur Problemlösung
- alternative Lehr- und Lernformen
  - Vorlesung mit Labor-Praktikum
  - Seminar
  - Vorlesung stellt Techniken zur Problemlösung dar

# Kompetenzen im Studiengang Maschinenbau



## Fachkompetenz

Mathematik, Werkstoffkunde,  
Technisches Zeichnen

## Methodenkompetenz

Konstruktionslehre,  
Technische Mechanik, FEM

## Systemkompetenz

Regelungstechnik, Schwingungslehre,  
Antriebstechnik

## Sozialkompetenz

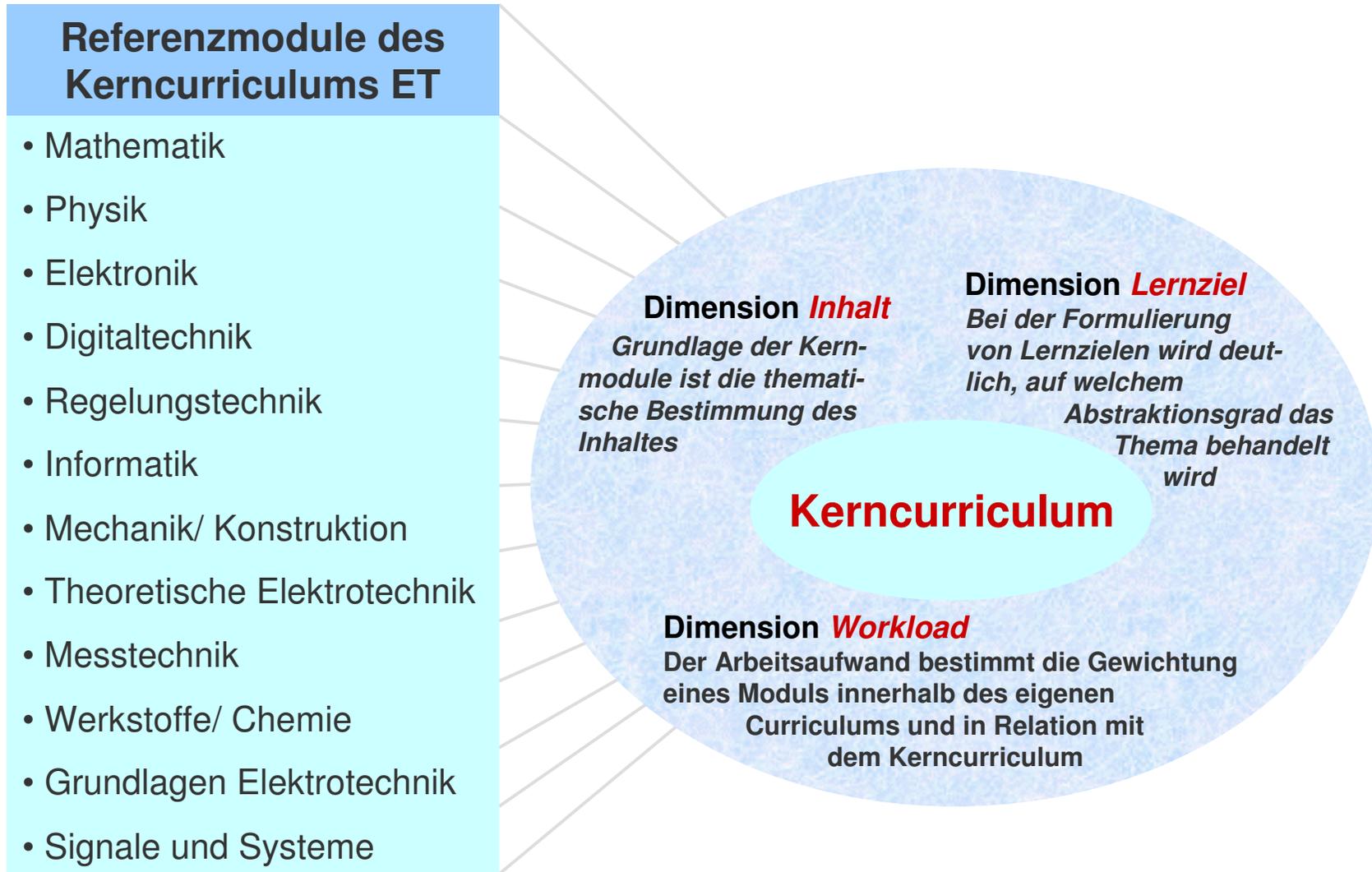
Technisches Englisch, Projektarbeit,  
Betriebliche Kommunikation

# Kerncurriculum Maschinenbau



<i>Wissenstiefe</i>	<i>Grundstudium</i>	<i>Hauptstudium</i>
<b>Kennen / Verstehen</b>	Experimentalphysik Thermodynamik	
<b>Anwenden</b>	Datenverarbeitung Elektrotechnik Ingenieurmathematik Konstruktionselemente Technische Mechanik Technisches Zeichnen Werkstoffkunde	Messtechnik Regelungstechnik
<b>Analysieren / Bewerten</b>	Elektrotechnik	Schwingungslehre
<b>Synthetisieren</b>	Konstruktionselemente	

# Kompetenzen Elektrotechnik



# Kompetenzen Elektrotechnik

Modultitel	Lehrinhalt	Lernziele
<p style="text-align: center;"><b>Grundlagen der Elektrotechnik</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Magnetisches Feld</li> <li>• Stationäres, elektrisches Strömungsfeld</li> <li>• Gleichstromkreis (passive Bauelemente, Quellen, Netzwerkanalyse)</li> <li>• Wechselstromkreis (komplexe Rechnung, Drehstrom)</li> <li>• Schaltvorgänge</li> <li>• Leistungsbegriff</li> <li>• Messung elektrischer Grundgrößen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Grundgesetze der Elektrostatik, des elektromagnetischen Feldes und des stationären elektrischen Strömungsfeldes verstehen und auf einfache Anordnungen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können Gleich- und Wechselstromnetzwerke, Drehstromnetze, transiente Vorgänge sowie Netzwerke mit nichtharmonischen Quellen und nichtlinearen Widerständen berechnen und erkennen den Zusammenhang zwischen Feld- und Netzwerkphänomenen.</li> <li>• Die Studierenden können ihr Wissen um die theoretische u. abstrakte Arbeitsweise in der Praxis umsetzen und beherrschen den grundlegenden Umgang mit einfachen elektromagnetischen Geräten zur Messung elektrischer Grundgrößen.</li> </ul>

# Kerncurriculum Werkstoffwissenschaft

Erfassung von Mindestanforderungen über die Lernziele

Kernfächer	Kennen/ Verstehen	Anwenden	Analysieren / Bewerten	Synthetisieren
Mathematik	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			
Physik	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			
Chemie	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			
Techn. Mechanik	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			
Kristallographie	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			
Werkstoffwiss.	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			
Fertigungstechnik	[Progress bars for TU Ilmenau, FSU Jena, BU Weimar]			



# Kompetenzen Werkstoffwissenschaft

Kompetenzen am Beispiel des Moduls  
„Grundlagen der Werkstoffwissenschaft“

	Fach- kompetenz	Methoden- kompetenz	System- kompetenz	Sozial- kompetenz
TU Ilmenau	60%	15%	10%	15%
BU Weimar	70%	15%	10%	5%
FSU Jena	70%	15%	10%	5%