

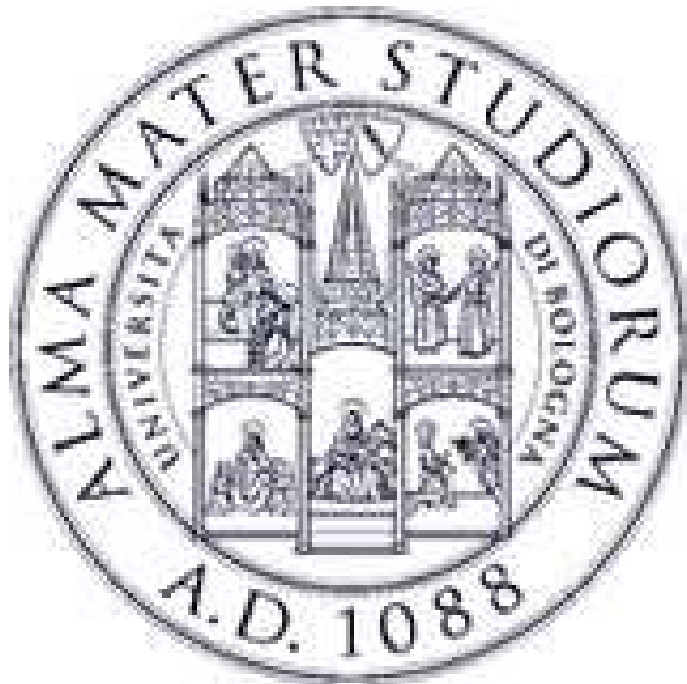
**Lernergebnisse  
als Voraussetzung für Modularisierung und  
Curriculumsentwicklung  
DAAD Workshop  
Berlin  
30. Juni 2008**

Prof. Dr.-Ing. Manfred J. Hampe  
Technische Universität Darmstadt  
Fachbereich Maschinenbau

- Koordinaten
- Von Bologna über Humboldt nach Bologna
- Paradigmawechsel
- Nationaler Qualifikationsrahmen
- Begriffsdefinitionen
  - ◆ Lernergebnisse = Learning Outcomes
  - ◆ Modul
- Formulierung von Lernergebnissen
  - ◆ Bloom's Taxonomy
- Beispiel: Philosophie für Maschinenbauer
- Learning Outcomes als Messlatte

- TU Darmstadt, Fachbereich Maschinenbau
- Studiendekan 1998-2002  $\rightsquigarrow$  Bachelor-Master-Studiengang „Mechanical and Process Engineering“ in 2000
- 2003: Preis des Stifterverbandes als einer der vier ausgezeichneten Reformstudiengänge in Deutschland
- Stellvertretender Vorsitzender des Fachausschusses „Aus- und Fortbildung in der Verfahrenstechnik“ der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
- Chairman des Mechanical Engineering Departments im CLUSTER-Netzwerk
- Vertreter der TU Darmstadt im Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Fulbright-Vertrauensdozent
- Gutachter bei ASIIN, ZeVA, EVALAG, UNDP
- Bologna-Experte der EU-Kommission

# From Bologna via Humboldt to Bologna



Bologna  
1088



Wilhelm  
von Humboldt  
1809/10



Bologna Process  
1999-2010

- Zentrierung auf den Lernenden
- Workload-basiertes Curriculum
- Outcome-Orientierung
- Qualitätssicherung und Akkreditierung
- **Qualifikationsrahmen**
  - ◆ **Europäischer Qualifikationsrahmen, EQF**
  - ◆ **Nationaler Qualifikationsrahmen, NQF**
  - ◆ **Fächerspezifische Qualifikationsrahmen**

## Kompetenzen auf der Bachelor-Ebene: Absolventen

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lerngebietes nachgewiesen.
- können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.
- sind in der Lage, relevante Informationen, insbesondere in ihrem Studienprogramm zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren
- können daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, und ethische Erkenntnisse berücksichtigen.
- sind in der Lage, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten.

## Kompetenzen auf der Master-Ebene: Absolventen

- sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Lerngebiets zu definieren und zu interpretieren.
- können eigenständige Ideen anwendungs- oder forschungs-orientiert entwickeln. Sie verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in Spezialbereichen.
- sind in der Lage, ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden.
- können Wissen integrieren, mit Komplexität umgehen und auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben.
- sind in der Lage, sich selbstständig neues Wissen und Können anzueignen und weitgehend selbstgesteuert eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen.

## Kompetenzen auf der Doktors-Ebene: Promovierte

- haben ein systematisches Verständnis ihrer Forschungsdisziplin und die Beherrschung der Fertigkeiten und Methoden nachgewiesen, die in der Forschung in diesem Gebiet angewandt werden.
- haben durch die Vorlage einer wissenschaftlichen Arbeit einen eigenen Beitrag zur Forschung geleistet, der die Grenzen des Wissens erweitert und einer Begutachtung durch Fachwissenschaftler standhält.
- können wesentliche Forschungsvorhaben mit wissenschaftlicher Integrität selbständig konzipieren und durchführen.
- können wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig identifizieren, neuer und komplexe Ideen kritisch analysieren, entwickeln und synthetisieren und den gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und/oder kulturellen Fortschritt einer Wissensgesellschaft in einem akademischen oder nicht-akademischen beruflichen Umfeld vorantreiben.
- Erkenntnisse aus ihren Spezialgebieten mit Fachkollegen zu diskutieren, vor akademischem Publikum vorzutragen und Laien zu vermitteln.
- sind befähigt, ein Team zu führen

## ■ Lernergebnisse = Learning Outcomes

- ◆ Learning outcomes are statements of what a learner is expected to know, understand and/or be able to demonstrate after completion of learning (ECTS User's Guide 2005).
- ◆ „Learning Outcomes“ bedeuten Qualitätssicherung
- ◆ Qualität muss messbar sein.  $\rightsquigarrow$  Learning Outcomes müssen messbar sein.

## ■ Modul

- ◆ Ein Modul ist eine thematisch bestimmte Lehr- bzw. Lerneinheit mit festgelegten, kohärenten Lernergebnissen, die in der Regel in einem Semester durch eine Prüfung abgeschlossen wird.
- ◆ Bei erfolgreichem Abschluss werden **Credits** entsprechend dem European Credit Transfer System (ECTS) erworben.
- ◆ Ein Credit entspricht einem Arbeitsaufwand (**Workload**) von 30 Stunden für durchschnittliche Studierende.
- ◆ Workload je Semester: 900 Stunden.

## ■ Bloom's Taxonomie:

1. **Wissen** (auflisten, aufzeichnen, benennen, beschreiben, beziehen, definieren, erinnern, erkennen, feststellen, herausfinden, identifizieren, ordnen, präsentieren, sammeln, sich merken, skizzieren, untersuchen, vervielfältigen, wiedergeben, wiederholen, zeigen, zitieren)
2. **Verstehen** (assoziiieren, ausdrücken, auseinanderhalten, auswählen, ausweiten, berichten, beschreiben, differenzieren, diskutieren, einmischen, erkennen, erklären, gegenüberstellen, generalisieren, hinweisen, identifizieren, illustrieren, interpretieren, klären, klassifizieren, lokalisieren, lösen, schätzen, überdenken, übersetzen, umschreiben, umwandeln, unterscheiden, verteidigen)
3. **Anwenden** (auswählen, berechnen, beurteilen, demonstrieren, entwickeln, interpretieren, modifizieren, organisieren, transferieren, skizzieren, voraussagen)
4. **Analysieren** (ableiten, analysieren, bestimmen, beurteilen, ermitteln, experimentieren, folgern, illustrieren, kritisieren, prüfen, vergleichen)
5. **Synthetisieren** (argumentieren, arrangieren, aufbauen, beziehen, generalisieren, generieren, kombinieren, zusammenfügen)
6. **Evalulieren** (argumentieren, beurteilen, bewerten, empfehlen, entscheiden, validieren, vergleichen, vorhersagen, zusammenfassen)

Nachdem der Student oder die Studentin die Veranstaltung besucht hat, wird er bzw. sie in der Lage sein,

1. wissenschaftstheoretische Grundpositionen der Ingenieur-, Natur- und Geisteswissenschaften zu unterscheiden und zu reflektieren.
2. ethische Probleme neuer technologischer Entwicklungen zu erkennen, unter Einbeziehung technikethischer Ansätze zu analysieren und argumentativ differenziert zu reflektieren sowie schriftlich zu erörtern.
3. technikpolitische Zukunftsfragen und Fragen der politischen Gestaltung und Steuerung von Technikentwicklung unter Berücksichtigung ihres gesellschaftlichen und politischen Kontextes zu reflektieren und ggf. schriftlich zu erörtern.
4. die Relevanz von techniktheoretischem und -historischem Wissen für den eigenen berufspraktischen Kontext einzuschätzen.

## Learning Outcomes

- haben den Charakter einer Zustandsfunktion: Sie sind unabhängig vom Weg.
- schaffen Transparenz für Lernende, Lehrende und Arbeitgeber.
- erleichtern die Anerkennung von Prüfungsleistungen.
- erleichtern den Transfer von Credits.
- gestatten den Vergleich von Kompetenzen.

Es ist nicht wichtig, wieviel Gras eine Kuh frisst,  
sondern wieviel Milch sie gibt.

Erwin Madelung