



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



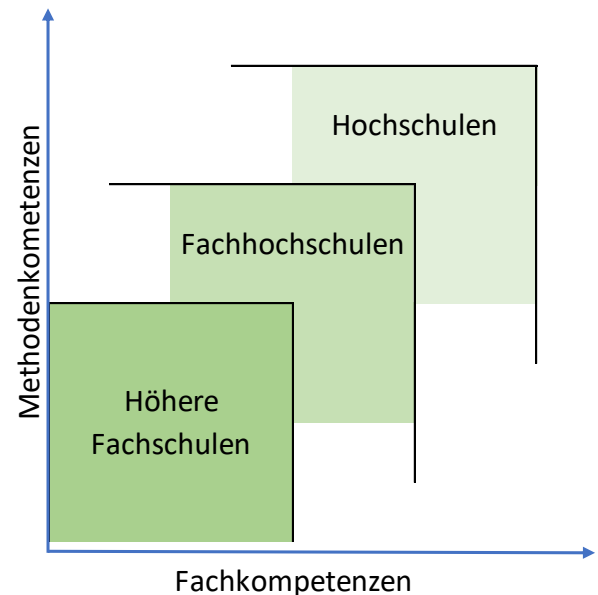
Der Laser in der Maschinentechnik

Swissphotonics Workshop, Nov. 28, 2018
Roland Hungerbühler

► Abteilung Informatik

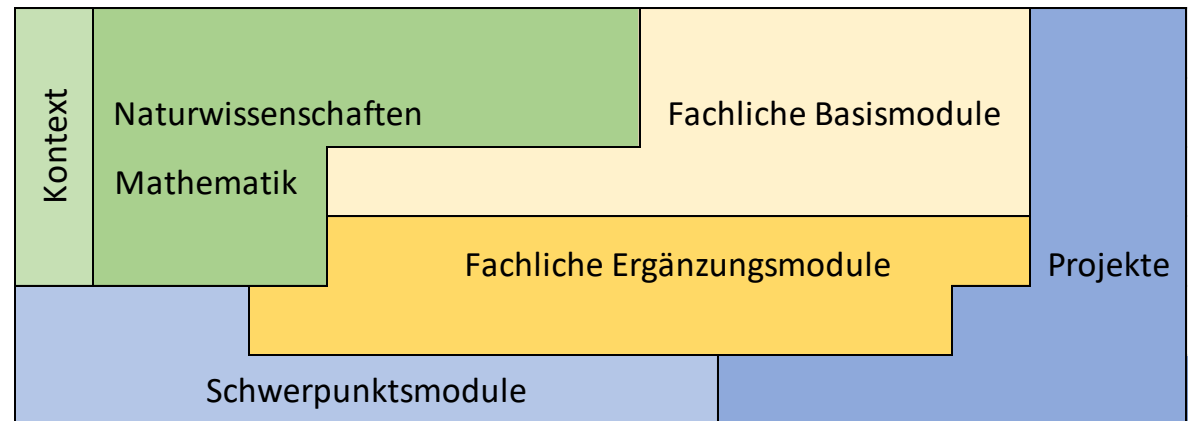
Der Laser in der Maschinenteknik

- ▶ Laser in der Maschinenteknik
 - ▶ Positionierung in Ausbildung
 - ▶ welchen Ziele wir damit verfolgen
 - ▶ Einsatz im Ausbildungskontext
- ▶ Anforderungen an Bachelorausbildung in Maschinenteknik
 - ▶ Auftrag: anwendungsorientierte Ausbildung
 - ▶ Antizipieren von Veränderungen wie Digitalisierung, Industrie 4 usw.



Ausbildungsziele

- ▶ Kernaspekte der Ausbildung
 - ▶ fundierte und breite Grundausbildung
 - ▶ ausbilden und fördern einer Umsetzungskompetenz
 - ▶ in Projekten und
 - ▶ In Vertiefungsmodulen (Schwerpunkte):
 - ▶ Produktentwicklung
 - ▶ Mechatronik
 - ▶ Prozesstechnik

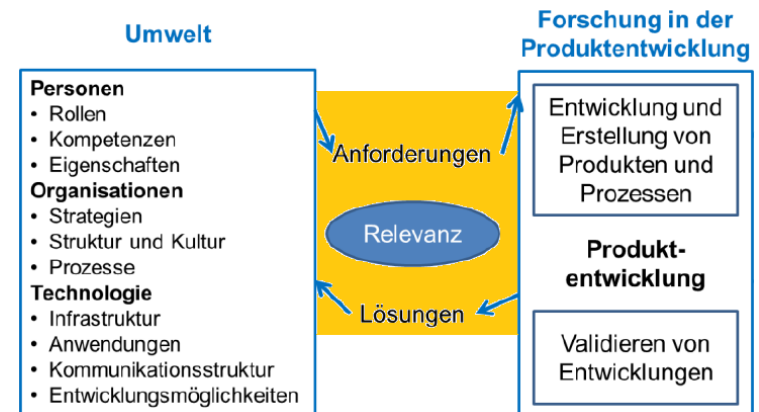


Vertiefungsthemen

- ▶ **Prozesstechnik**
 - ▶ Arbeiten im internationalen Umfeld / Maschinenrichtlinien
 - ▶ Leichtbau und Industriedesign
 - ▶ Werkstoffe und Fertigungsverfahren
 - ▶ Berechnung, Simulation und Messung
- ▶ **Produktentwicklung**
 - ▶ Grundlagen industrieller Fertigung
 - ▶ Subtraktive Fertigungsverfahren
 - ▶ Produktionsmanagement
 - ▶ Additive Fertigungsverfahren
- ▶ **Mechatronik**
 - ▶ Grundlagen der Mechatronik
 - ▶ Roboter in der Rehabilitationstechnik
 - ▶ Industrielle Roboter
 - ▶ Werkzeugmaschinen

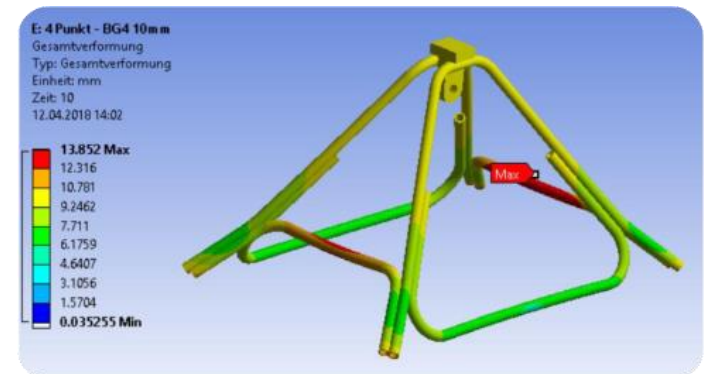
Kompetenzen

- ▶ komplexe technische Sachverhalte erfassen und präzise darstellen
- ▶ technische Zusammenhänge mit Ursachen und Wirkungen erklären
- ▶ Gelerntes auf konkrete Praxisbeispiele anwenden und in technische Lösungen umsetzen
- ▶ Methoden, Modelle und Tools gezielt für die Erarbeitung ingenieurmässiger Lösungen komplexer Problemstellungen anwenden
- ▶ Produkte, Verfahren und Prozesse unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren optimieren
- ▶ Verhalten komplexer technischer Systeme unter verschiedenen Belastungs- und Einsatzbedingungen vorherzusagen
- ▶ Möglichkeiten und Grenzen technischer Lösungen beurteilen



Konzept der Vertiefungsmodule

- ▶ Studierende bearbeiten komplexe Aufgabe:
 - ▶ Recherchieren, Konzepte erstellen, Umsetzung und Verifizierung
 - ▶ Beispiel aus Leichtbau und Design
- ▶ Dozierende fungieren als Coachs
 - ▶ Wissen und Erfahrungen werden zeitnah und problemorientiert vermittelt

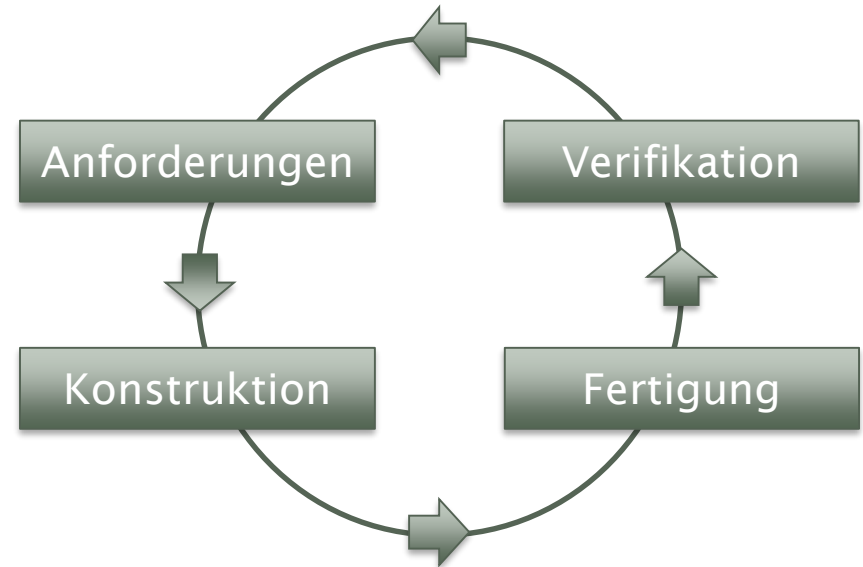


Lasertechnologie in der Maschinentechnik

- ▶ 90er Jahre erste Kontakte zu Laserindustrie
 - ▶ Fokussiert auf Machbarkeitsstudien bekannter Technologien
- ▶ Institut for Applied Laser, Photonics und Surface Technology
 - ▶ Professionalisierung der angewandten Forschung
 - ▶ Schnittstelle zwischen Hochschulforschung und industrieller Anwendung
- ▶ Unterstützung in der Ausbildung
 - ▶ Ausbildungsmodule: Grundlagen wie Optik, Licht, Laser
 - ▶ Vertiefungsmodule: additive und subtraktive Fertigungsverfahren

Lasertechnologie in der Maschinentechnik

- ▶ Additive, laserbasierte Fertigungsverfahren
 - ▶ Entwurf von Bauteilen
(Tiefziehnapf für Nespresso-Kapseln)
 - ▶ Fertigung am Schweizerischen Innovationspark in Biel
- ▶ Verifikation der Bauteile- und Werkstoffeigenschaften



Der Laser in der Maschinentechnik

- ▶ **Produktentwicklung**
 - ▶ Kriterien für fertigungsgerechter Entwurf: angewandt bei
 - ▶ Neukonstruktion der Grossserienfertigung
 - ▶ bei klassischen Fertigungsverfahren
 - ▶ Simulationen (FEM): Materialeigenschaften additiv gefertigter Teile?
- ▶ **Zusammenspiel mit Prozesstechnologie und Produktentwicklung / Werkstoffen**
 - ▶ Bereitstellen von Erfahrungswerten für sichere und kostengünstige laserbasierte Fertigung



Der Laser in studentischen Arbeiten

- ▶ Studentische Projektarbeiten
 - ▶ Projektarbeit: ca. 150 Stunden pro Studierender
 - ▶ Thesis: ca. 350 Stunden pro Studierender
- ▶ Pro Jahr je ca. 20 Arbeiten
 - ▶ direkte Industrienaufträgen
 - ▶ Aufträge von Instituten im Rahmen von innoswiss-Projekten
 - ▶ Interne Kompetenzaufbauprojekte
- ▶ 3 Fertigungszellen laserbasierter Fertigung:
 - ▶ SLM (Basis Phenix)
 - ▶ DMD
 - ▶ Laserbasierte Mikrobearbeitung



Der Laser in studentischen Arbeiten

- ▶ SLM
 - ▶ Schwerpunkt «Mechatronik»: Aufbau Maschinensteuerung und Ansteuerung Scanner, Laser
 - ▶ Möglichkeit der Fertigung nach unterschiedlichen Strategien
 - ▶ Einbau von prozesssichernden Sensoren
- ▶ Microbearbeitung
 - ▶ Komplette Entwicklung durch studentische Arbeiten
 - ▶ Erprobung unterschiedlicher Fertigungsprozesse



Zusammenfassung

