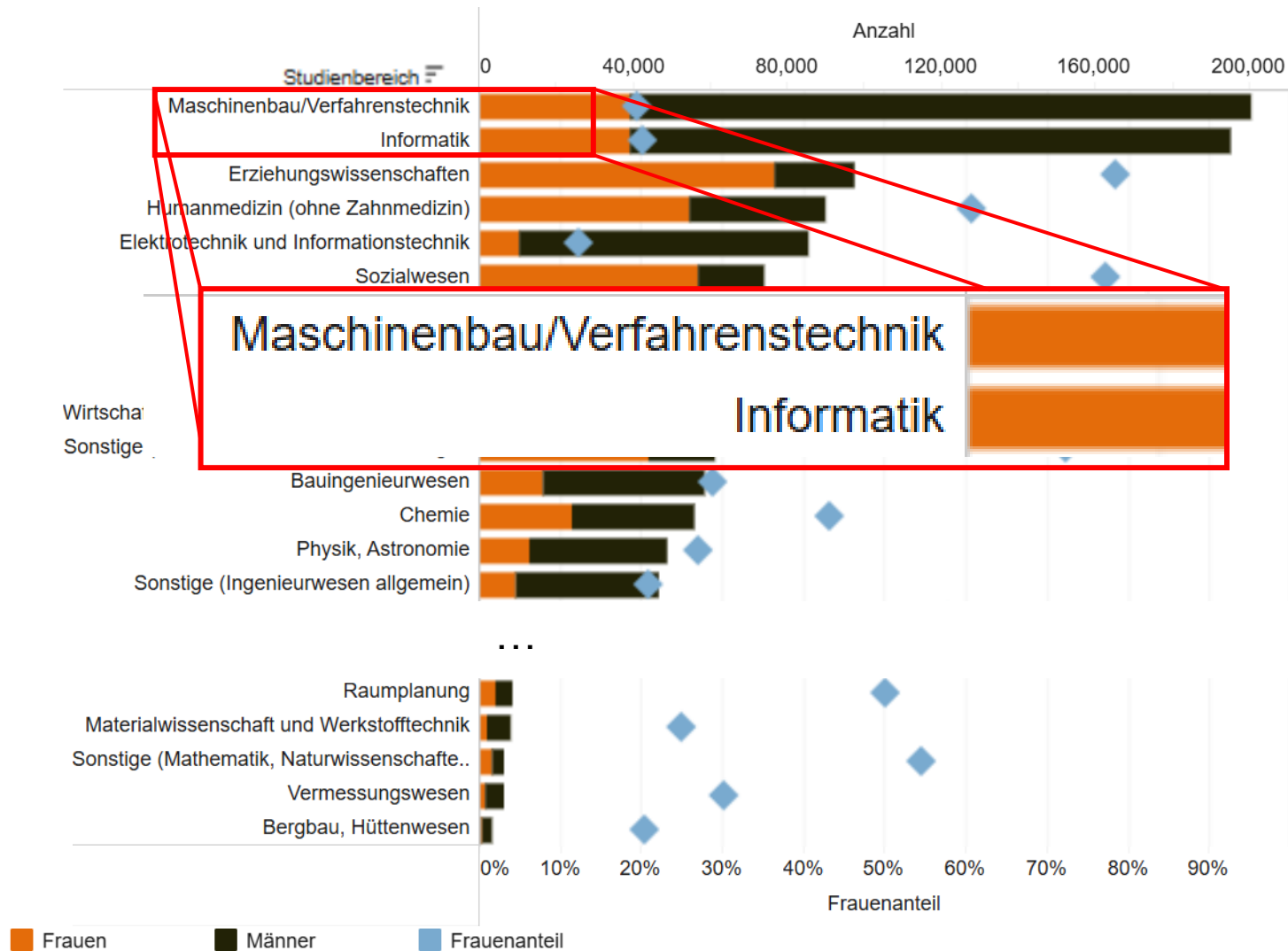


University of Stuttgart
Cluster of Excellence SimTech

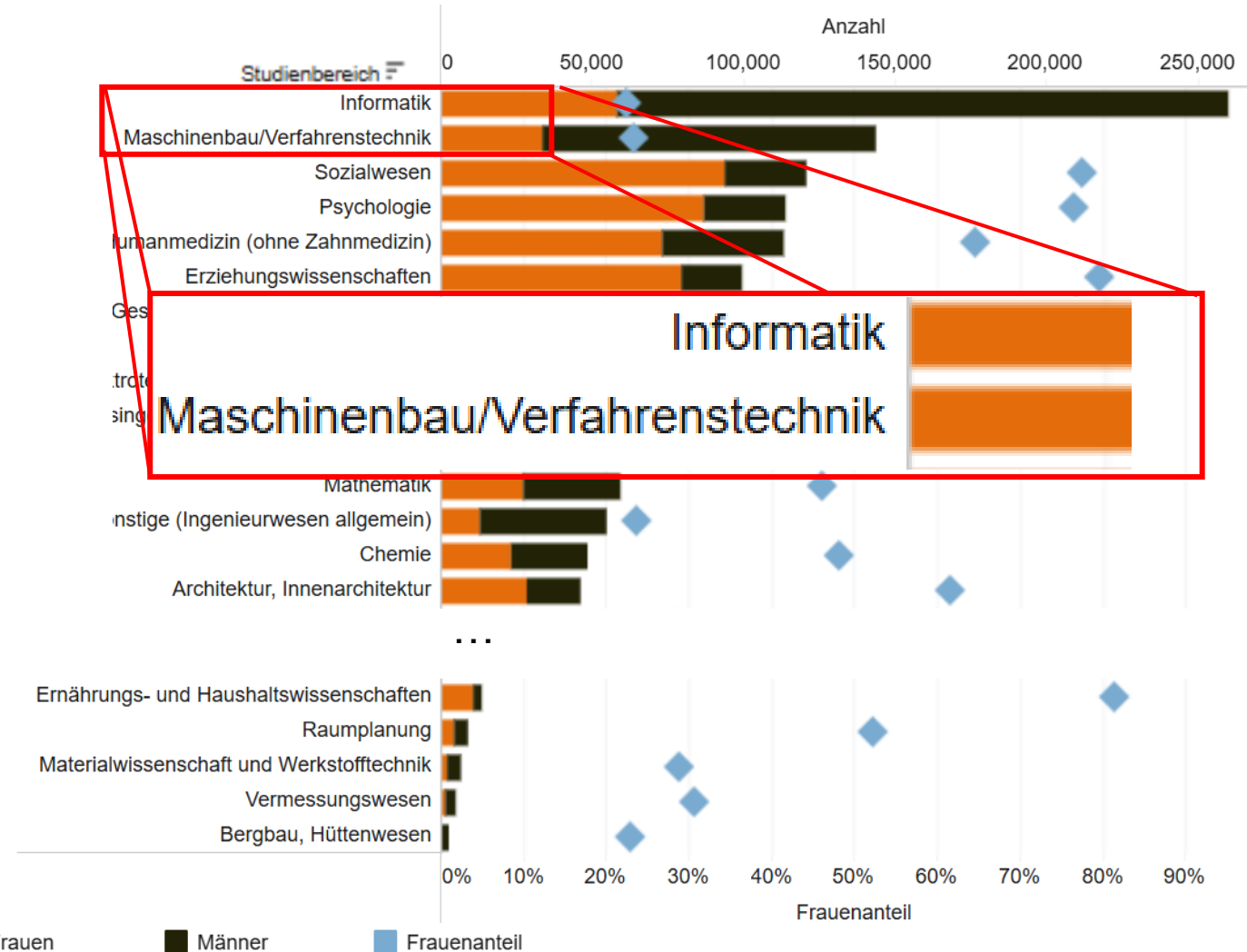
Informatik-Export goes Makerspace: Mikro-Module für Ingenieursstudiengänge

Dirk Pflüger, Jörg Fehr
Universität Stuttgart

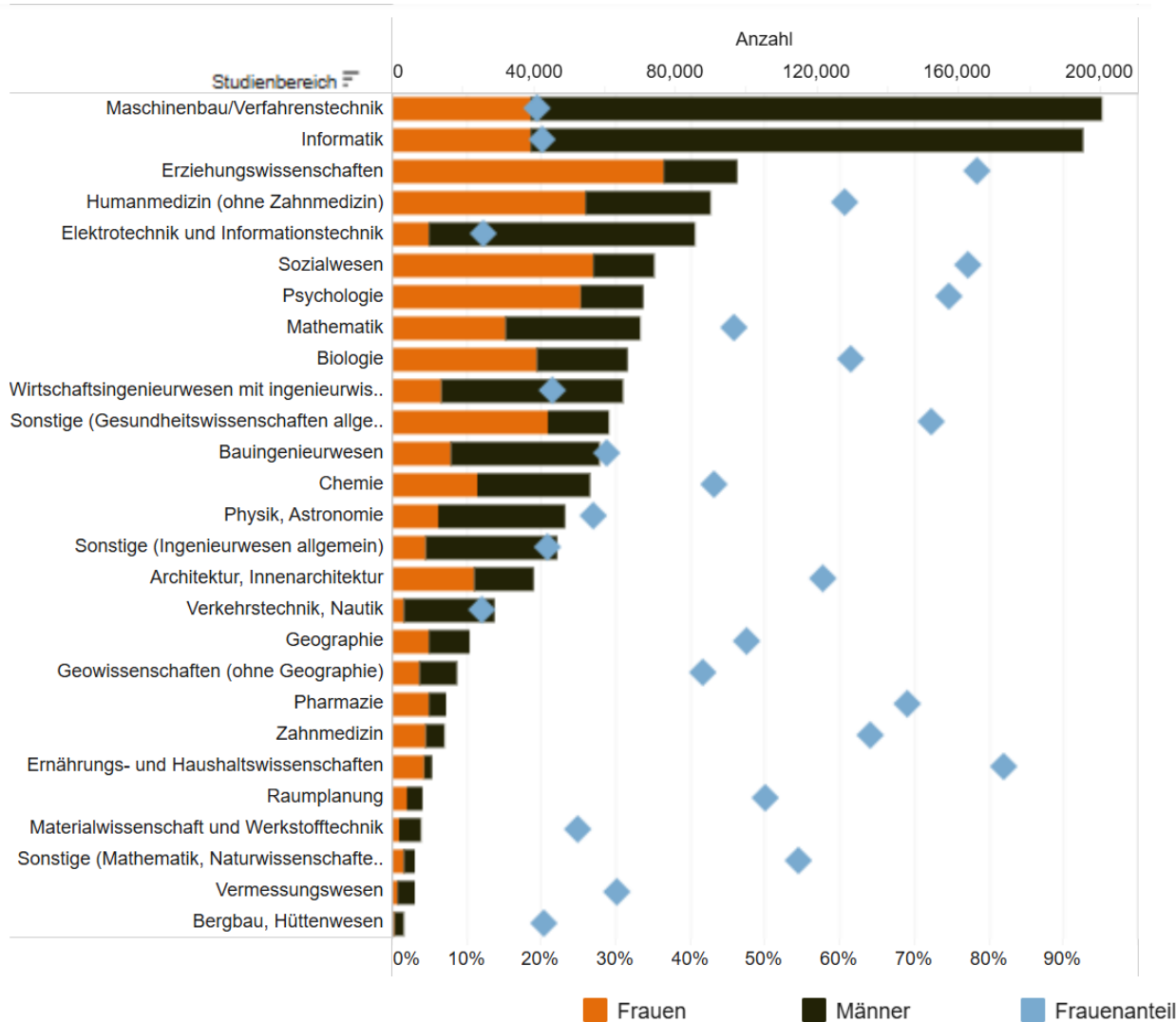
2015



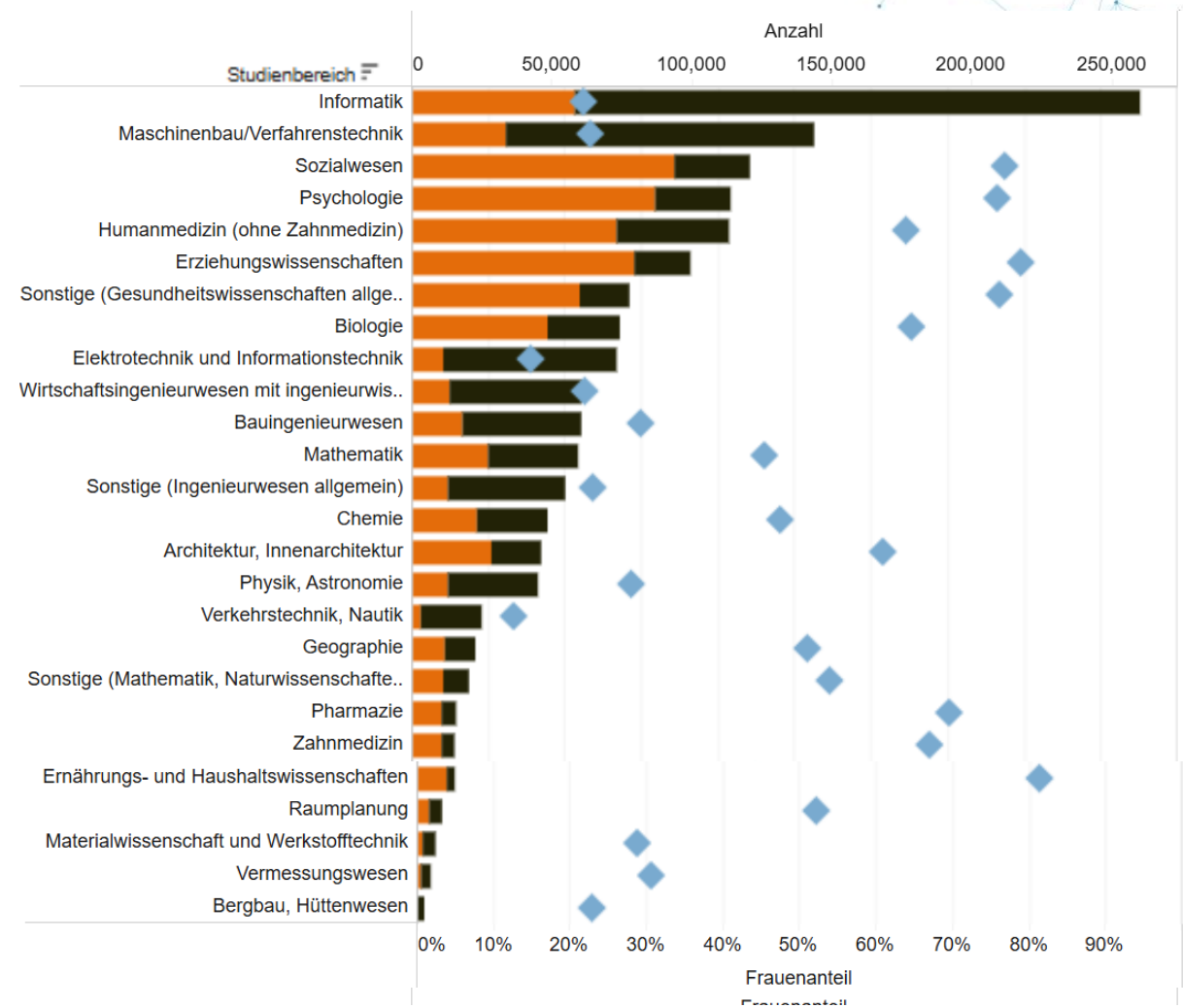
2023



2015



2023



Forderung nach digitaler Transformation der Ingenieurausbildung

- Digitalisierung als Schlüsselkompetenz
- Verbindliche Grundlagen für alle Bachelor-Studiengänge
- Methodenkompetenz, kein Programmierkurs!
- Basis für spätere Vorlesungen

Spannungsfeld

- Keine Kapazitäten für individuelle Vorlesungen
- Bedarfsanalyse:
Zu große Unterschiede für ein Einheitsformat
- → Bedarf an flexiblem Modell

Studiengang	Fähigkeiten	Interessen
Technologie-management	Offenheit für Anwendungsbereiche, Teamfähigkeit, Kreativität, Verständnis für abstrakte Theorien, Durchhaltevermögen, Deutsch und Englischkenntnisse	Interesse an Simulation und Virtualisierung, Programmierung (C++/C#), Lösung technischer Probleme, Interesse an Teamarbeit
Maschinenbau	Abstraktionsvermögen, Kreativität, Teamfähigkeit, Durchhaltevermögen, Englischkenntnisse	Interesse an Funktionsweisen technischer Produkte, Spaß an Mathematik und Physik, Interesse an Entwicklung technischer Produkte, IT-Affinität
Fahrzeugtechnik	Abstraktionsvermögen, Teamfähigkeit, Durchhaltevermögen, Englischkenntnisse	Interesse an Technik und Elektrotechnik, Spaß an Mathematik und Physik, IT-Affinität, technisches und handwerkliches Arbeiten
Technische Kybernetik	Sehr starkes mathematisch-analytisches Denken; Modellierung & Simulation dynamischer Systeme; Regelungstechnik; Optimierung; Signalverarbeitung; Statistik/ML-Grundlagen; Programmieren (Python/Matlab/C++); Systemdenken; Teamfähigkeit; Englisch	Automatisierung & Regelung von Robotern, Fahrzeugen und Anlagen; autonome/vernetzte Systeme; digitale Zwillinge & Simulation; Datenanalyse in technischen Systemen; Anwendungen in Energie, Medizin, Umwelt, Verkehr
Chemie- und Bioingenieurwesen (B.Sc.)	Analytisch-mathematisches Denken; starkes naturwiss. Fundament (Chemie/Physik/Bio); Labor- und Messpraxis; Programmier- & Datenkompetenz (z. B. Python); System- & Prozessverständnis (Strömung, Wärme-/Stofftransport, Reaktionstechnik); Teamfähigkeit; Englisch	Chemische/biologische Prozesse verstehen & gestalten; Freude an Experiment und Simulation; nachhaltige Verfahren, Umwelt- & Energietechnik; Pharma/Biotech/Lebensmittel; Materialien; Digitalisierung von Prozessen

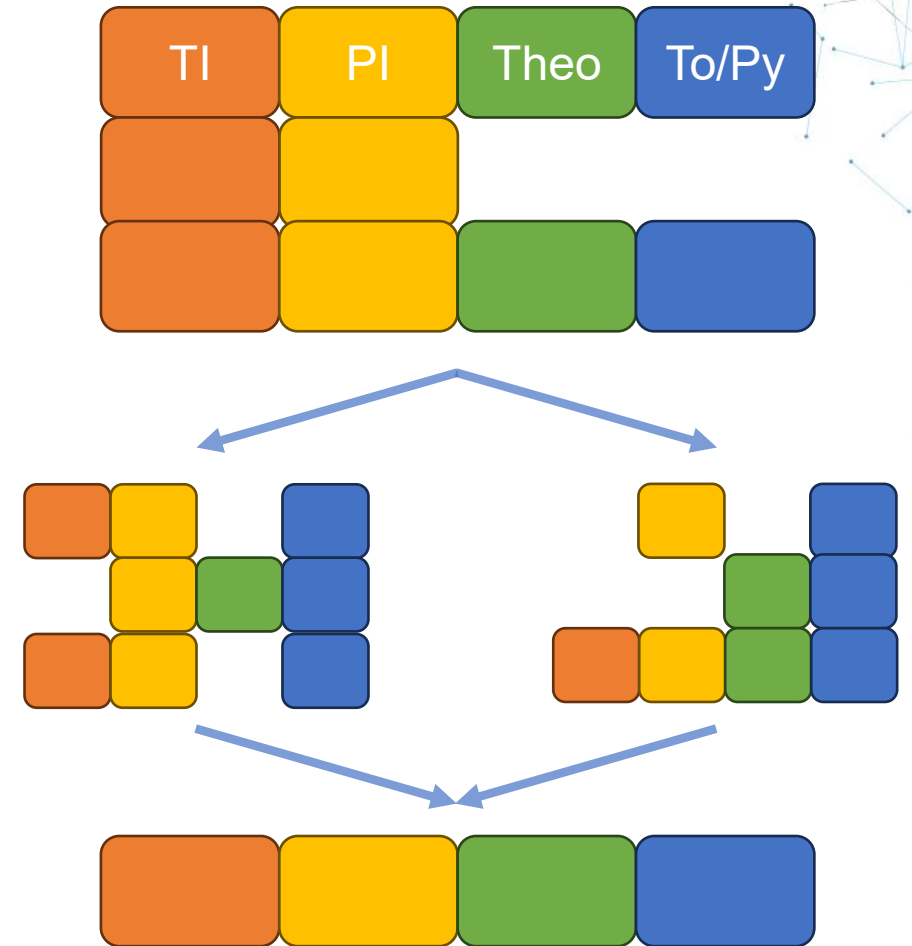
Konzept

Ziele

- Methodenkompetenz vermitteln
- Alle Studierenden mitnehmen (Vorwissen, ...)
- Generation Z: Anwendungsnähe & Individualisierung
- Höhere Motivation und Relevanz

Umsetzung

- Gemeinsame Kernvorlesung für alle
- Binnendifferenzierung durch Mikro-Module
- „Kundenorientierte“ maßgeschneiderte Inhalte je Studiengang durch digitale Formate



Umsetzung Binnendifferenzierung

Vorlesung

- Varianten der Vorlesung über digitale Inhalte
- Vorlesungsvideos, Lernplattform ILIAS

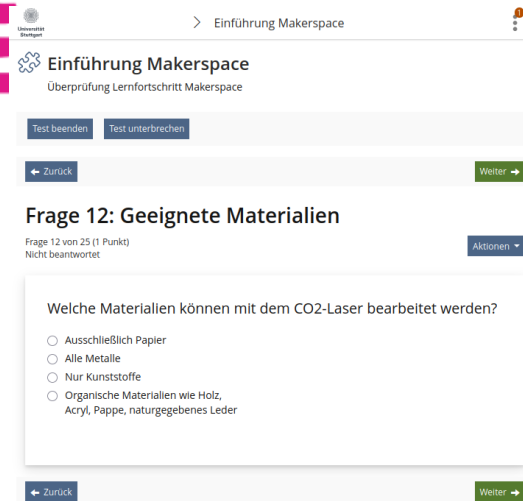
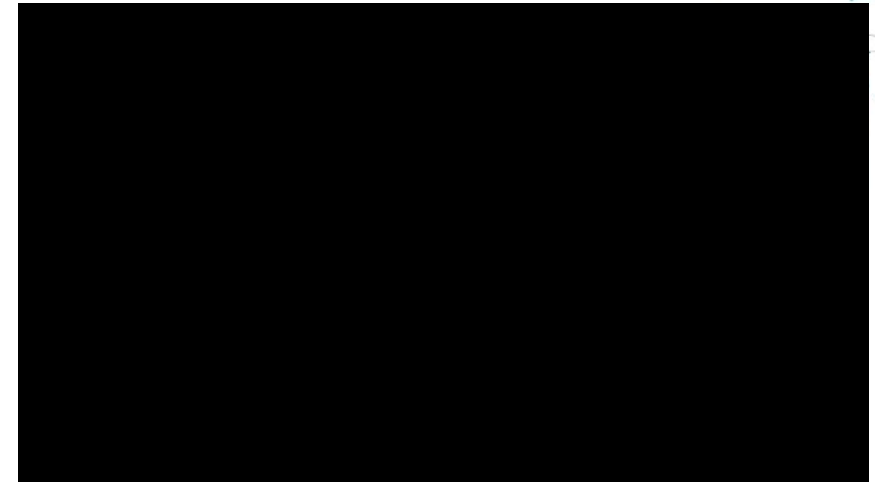
Übung

- Unterschiedliche Übungsvarianten
- Ziel: motivierend, Umsetzung mit haptischem Ergebnis
- Zusammenarbeit mit Makerspace
- Automatisierte Erstellung Lernstandskontrolle (AI inside)



Prüfung

- Schriftliche Prüfung mit Varianten je nach Studiengang



Umsetzung im Makerspace

- Studierende gestalten Projekte basierend auf Mikro-Modulen
- Beispiele: Sensorik, Simulation, Automatisierung
- Hands-on: greif- und erlebbare Anwendungen
- Marketing:
 - a. Lasern „Stuttgarter Maschinenbau“-Logo
 - b. 3D Druck Tragwerkstruktur
- Material & Motivation als Schlüsselfaktoren

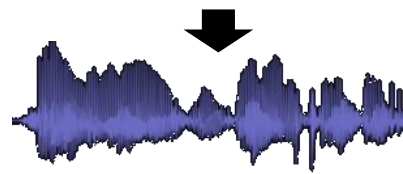
Herausforderungen

- Skalierbarkeit der Sicherheitsschulungen
- Mehrere Varianten benötigt



Ausblick

- Skalierbarkeit auf weitere Studiengänge und Hochschulen
- weitere Automatisierung → Schulung über digitale Plattformen
 - Video-Film Termin
 - Nachbearbeitung der Daten;
 - Go-Pro Aufnahme
 - Extraktion und Verbesserung der Audiospur (DaVinci Resolve + AUsoundIsolation)
 - KI-basierte Stimmisolierung
 - Unterdrückung von Umgebungsgeräuschen
 - DSGVO-konform (lokale Verarbeitung)
 - Resultat: Verständliche Audiospur
 - Audio to Text Transcribr (Python + OpenAIs Whisper)
 - Transkript zu kompilierten Video (CSV-basierte Snipet Wahl + Automatisierter Zusammenschnitt)
- Nachhaltige Integration in die Ingenieurausbildung



- 1
00:00:05,900 --> 00:00:14,619
Im Grunde geht es in der Sicherheitseinweisung einmal darum, dass ihr versteht, wie wir in diesem Raum arbeiten und gleichzeitig sicher in diesem Raum agieren könnt.
- 2
00:00:15,880 --> 00:00:23,739
Im Makerspace gelten grundsätzlich die Hausordnung der Universität, der ihr sowieso zugestimmt habt, wenn ihr an der Universität studiert und oder arbeitet.

Start_Zeit	End_Zeit	Kapitel	Beschreib.	Priorität
00:00:05,900	00:00:14,619	1-INTRO	Einführung	mittel
00:00:23,739	00:00:32,240	2-REGELN	Keine Waffen	hoch
00:00:37,500	00:00:47,000	2-REGELN	Substanz-Verbot	hoch



Fazit

- Mikro-Module = individualisierte, praxisnahe Vermittlung von Digitalisierung in der Grundausbildung für Ingenieurwissenschaften
- Unterstützung durch digitale Formate in Theorie und Praxis
- Förderung fachlicher & praktischer Relevanz
- bwDigiFellowship: Dialog & Kooperation über Fakultätsgrenzen hinweg



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Prof. Dr. Dirk Pflüger

**Scientific Computing
Institut für Parallele und Verteilte Systeme
Fakultät 5: Informatik, Elektrotechnik und
Informationstechnik**



Prof. Dr.-Ing. Jörg Fehr

**Institut für Technische und Numerische
Mechanik
Fakultät 7: Konstruktions-, Produktions- und
Fahrzeugtechnik**