

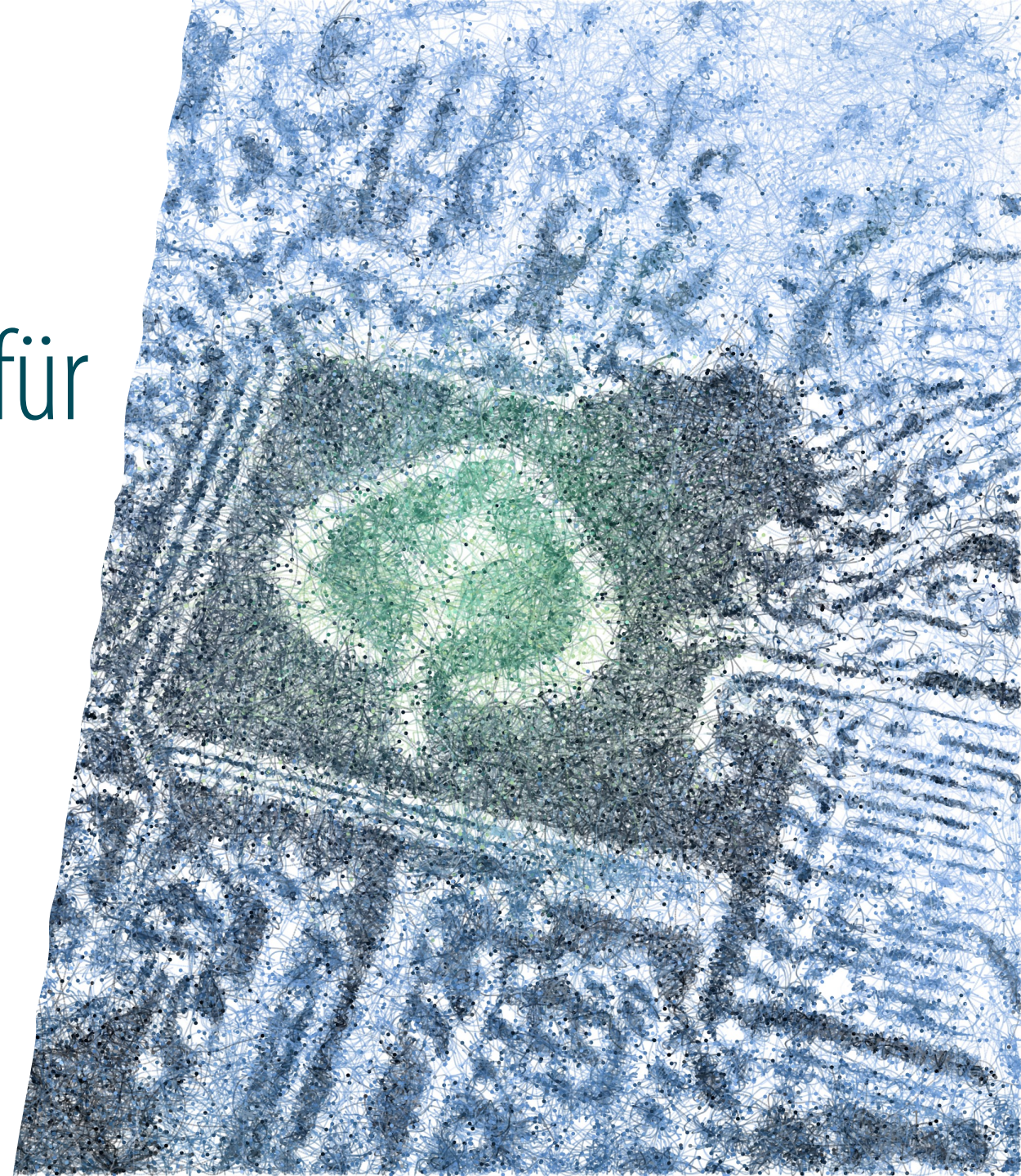


UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
EIH | ETHICAL INNOVATION HUB

Echte Herausforderungen für echt verantwortungsvolle Ingenieur*innen

Challenge-based Learning in der
Lehre zur Technikethik

Dr.-Ing. Christian Herzog, M.A.



Zu meiner Person

Transdisziplinärer Forscher zwischen Technik- und Geisteswissenschaften

Dr.-Ing. Christian Herzog, M.A.

- | | |
|------------|--|
| 2005–2011 | B.Sc und M.Sc. in Mechatronics, TUHH |
| 2011–2015 | Promotionsstudium in der Regelungstechnik, TUHH |
| 2015–heute | PostDoc am Inst. f. Medizinische Elektrotechnik, UZL |
| 2018–2020 | M.A. in Applied and Professional Ethics, University of Leeds |
| 2020–heute | Leitung des Ethical Innovation Hub |





UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
INSTITUTE FOR ELECTRICAL
ENGINEERING IN MEDICINE



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
INSTITUTE FOR THE HISTORY OF MEDICINE
AND SCIENCE STUDIES

Der Ethical Innovation Hub



Dr. Christian Herzog, M.A.



Dr. Daniela Zetti



Dr. Frank Wörler



Sabrina Breyer, M.A.



Arne Sonar, M.A.



Robin Preiß, M.A.



Bastian Kabuth, M.Sc.

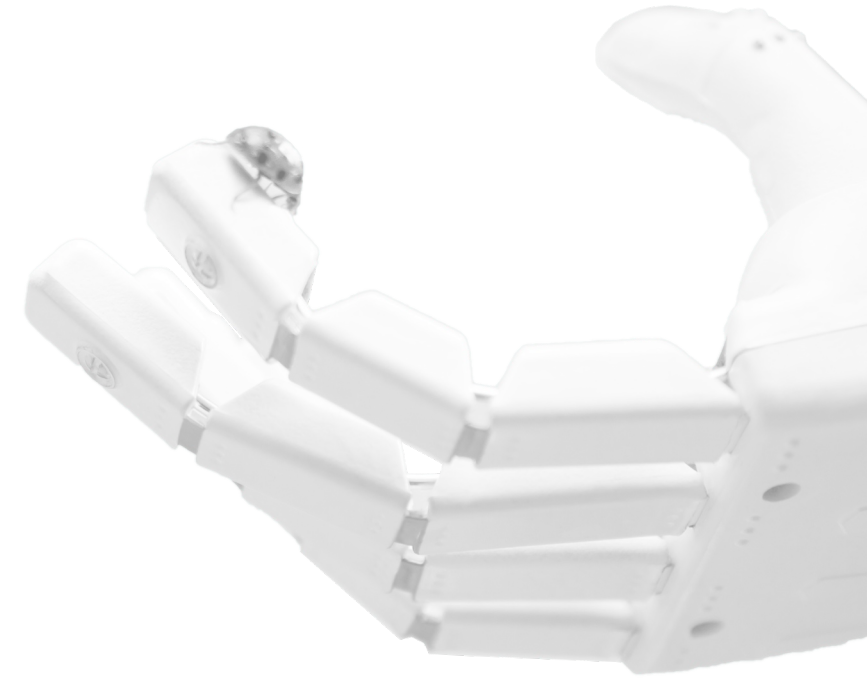
Warum Technikethik?

Technik ist nicht wert-neutral



Technologies have a clear moral dimension—that is to say, a fundamental aspect that relates to values, ethics, and norms.

Technologies reflect the interests, behaviors, and desires of their creators, and shape how the people using them can realize their potential, identities, relationships, and goals.



Philbeck, T., Davis, N., & Larsen, A. M. E. (2018). World Economic Forum - ***Values, Ethics and Innovation Rethinking Technological Development in the Fourth Industrial Revolution.***

Motivation

Der Verantwortung im Ingenieurwesen gerecht werden

- Der Sprung von der Forschung an Fortschrittstechnologie und deren Anwendung ist vielleicht – dank Techniken wie der Künstlichen Intelligenz – klein wie nie.
- Die Lehre zur Ingenieursethik versucht traditionell, angehenden Ingenieur*innen für ihre Verantwortung zu sensibilisieren – in der Praxis genügt dies jedoch nicht (Ammanath, 2021; Rao, 2022).
- Der didaktische Ansatz hinter der Lehrveranstaltung “Technikethik” (3. Sem, Bachelorstudiengang “Robotik und Autonome Systeme”) versucht die simultane Berücksichtigung ethischer Aspekte während der Entwicklungsarbeit zu üben.

Ammanath, B. (2021, November 9). Thinking Through the Ethics of New Tech... Before There's a Problem. Harvard Business Review, 7.

Rao, A. (2022, January 5). MVP versus EVP: Is it time to introduce ethics into the agile startup model? TechCrunch. <https://tcrn.ch/32Q0qDD>



Challenge-Based Learning

Ursprünge und Fortschritte

- Das Konzept wurde ursprünglich von Apple (Nichols & Cator 2008) als eine Methode eingeführt, bei der die Lernenden gemeinsam ihre eigenen Herausforderungen auf der Grundlage realer Probleme definieren.
- CBL wird vor allem in der Ingenieurausbildung eingesetzt (Berland et al. 2013) und markiert eine Verlagerung vom reinen Wissenserwerb zur Anwendung.
- Seine Anwendung in der Ingenieurethik ist relativ neu, aber vielversprechend (Bombaerts 2021; Hart & Randall 2005).

Nichols, M. H., & Cator, K. (2008), Challenge Based Learning White Paper. Cupertino, California, US. Apple Inc.

Berland, L.K., Taylor, H.M., Pat, K., Baker Peacock, S., Rudolph, J.J., & Golubski, G. (2013). Student Learning in Challenge-Based Engineering Curricula. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)* Vol. 3, No. 1,

Bombaerts, G. (2021), Challenge-based learning to improve the quality of engineering ethics education. In H.-U. Heiss, H.-M. Jarvinen, A. Mayer, & A. Schulz (Eds.), *Blended Learning in Engineering Education: Challenging, Enlightening—And Lasting?*, pp. 1574–1581, European Society for Engineering Education (SEFI).

Hart, H., & Randall, D. (2005), PRiME: Designing challenge-based ethics instruction for undergraduate engineers. IPCC 2005. Proceedings. International Professional Communication Conference, 2005., pp. 137–143.



Tandem-Projekt

Gefördert vom Stifterverband – “Innovationen in der Hochschullehre”

Projekt CREaTE

Challenge-based Learning for Robotics Students
by Engaging Start-Ups in Technology Ethics



Dr.-Ing. Christian Herzog, UZL



Prof. Gunter Bombaerts, TU/e



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
EIH | ETHICAL INNOVATION HUB

TU/e EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY



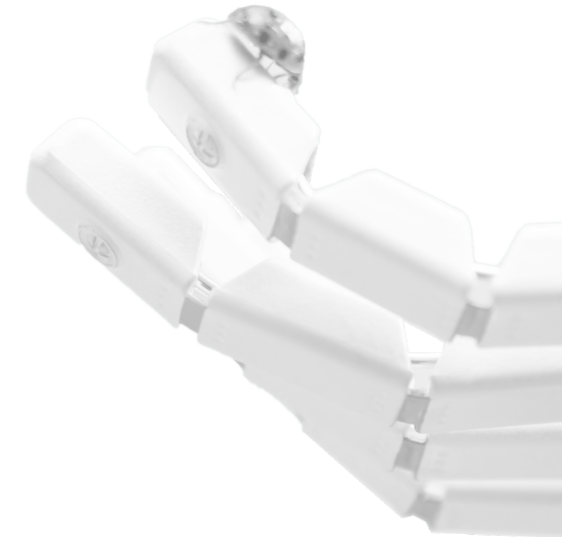
STIFTERVERBAND

CBL-Konzept für Technikethik

Problemlösungskompetenz im Fokus

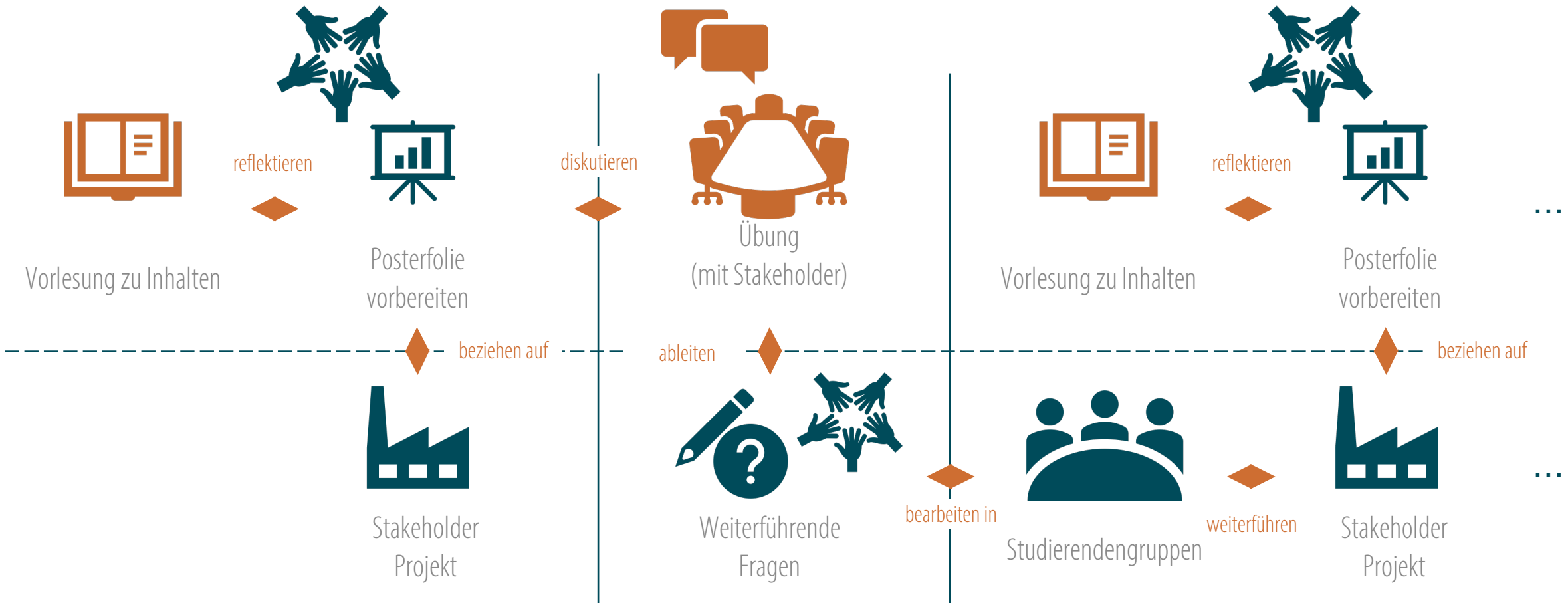
- Die Ingenieurausbildung zielt auf das Lösen von Problemen ab.
- Ethische Vorbildung wird nicht vorausgesetzt, stattdessen liegt der Fokus auf Kommunikation.

| Themen | Stakeholder Projekte | Präsentation |
|--|--|--|
| <p>Inhaltliche Module führen in technikethische Aspekte ein</p> <ol style="list-style-type: none">1. Einleitendes Video2. Modultext3. Wissenschaftl. Artikel | <p>Studierende identifizieren echte Herausforderungen in Kooperation mit echten Unternehmen/Start-Ups und erarbeiten Handlungsoptionen</p> | <p>Start-Ups und Studierende stellen ihre Kooperation (gemeinsam) vor.</p> |



CBL-Konzept für Technikethik

Ablauf



Inhalte

Ein Katalog, der stets erweitert wird

- Ethische Innovation
- Grundlagen der Moralphilosophie
- Beispiele und Case Studies
- Privacy + Vertrauenswürdigkeit
- Autonomie + Responsible Research & Innovation
- Nudging, Boosting & Tolerant Paternalism + Ironies of Automation
- Algorithmic Bias + Transparenz, Opazität & Explainability
- ...



Start-Ups

Wintersemester 2020/2021



Edge AI für die kamerabasierte Überwachung von Städten, z. B. zur Schätzung der Menschendichte usw.



Auf Deep Learning basierende, mobile Blutanalyse für medizinische Dienstleistungen mit laborähnlicher Genauigkeit.



Vorausschauende Analysen für den Verkauf und die Produktion von Lebensmitteln zur Minimierung der Lebensmittelverschwendung

BAREWAYS

Off-Highway-Navigation mit Big Data für die sichere Navigation auf potenziell gefährlichen Straßen.



Multisensor-Fusionsarmband zur Visualisierung minimaler und beabsichtigter Handbewegungen, um positives Feedback in der Rehabilitation zu geben.



Start-Ups

Wintersemester 2021/2022



Personalisierte KI-gestützte Ernährung auf der Grundlage einer kontinuierlichen Analyse der glykämischen Reaktion



Pallia

Online-Plattform zur Vermittlung von Patienten und Betreuern in Palliativsituationen



Job-Matchmaking



UNLEASH FUTURE
BOATS

Autonome Fahren und Cargoschiffe in der Binnenschifffahrt

ACTIVE LAB

Prädiktive Analytik für personalisierte Fitness



Start-Ups

Wintersemester 2022/2023



Personalisierte KI-gestützte
Ernährung auf der Grundlage
einer kontinuierlichen Analyse
der glykämischen Reaktion



Intelligente Schuhsohle zur
Früherkennung von Entzündungen bei
bspw. Diabetespatient*innen



UNLEASH FUTURE
BOATS

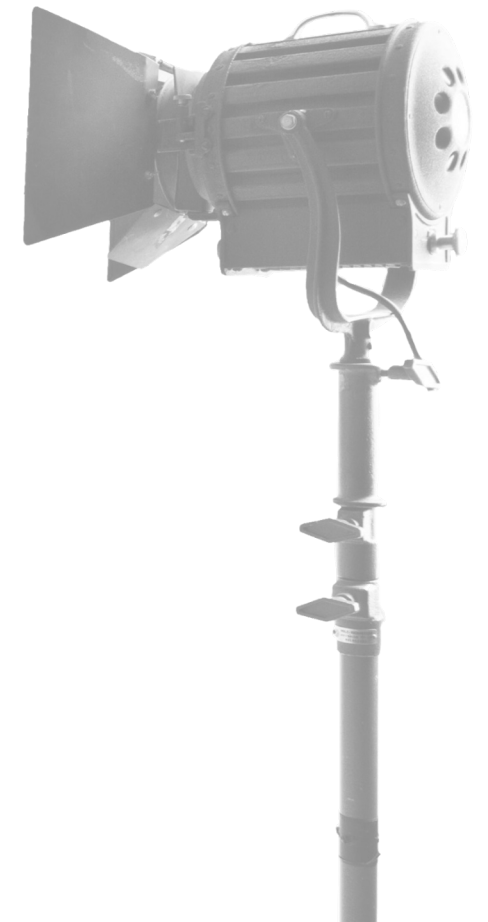
Autonome Fähren und Cargoschiffe
in der Binnenschifffahrt



Praktische Herausforderungen

Es gibt viele Stellschrauben

- Start-Ups sehen vielleicht zunächst nicht den Wert und können nicht genug Zeit aufwenden.
- Die Studierenden können anfangs übermäßig kritisch sein, versuchen aber später vielleicht sogar, die Start-ups zufrieden zu stellen.
- Die Organisation ist vergleichsweise komplex, darf aber für die Studierenden nicht so erscheinen.
- Die Studierenden Herausforderungen erkennen zu lassen, ist an sich schon ein Lernziel - die Ergebnisse können jedoch viel überzeugender sein, wenn die allgemeine Richtung vorgegeben ist.



Herzog, C., Breyer, S., Leinweber, N.-A., Preiß, R., Sonar, A., & Bombaerts, G. (2022). Everything you Want to Know and Never Dared to ask – A Practical Approach to Employing Challenge-Based Learning in Engineering Ethics. SEFI Annual Conference. SEFI Annual Conference, Barcelona, Spain.

Erfahrungen

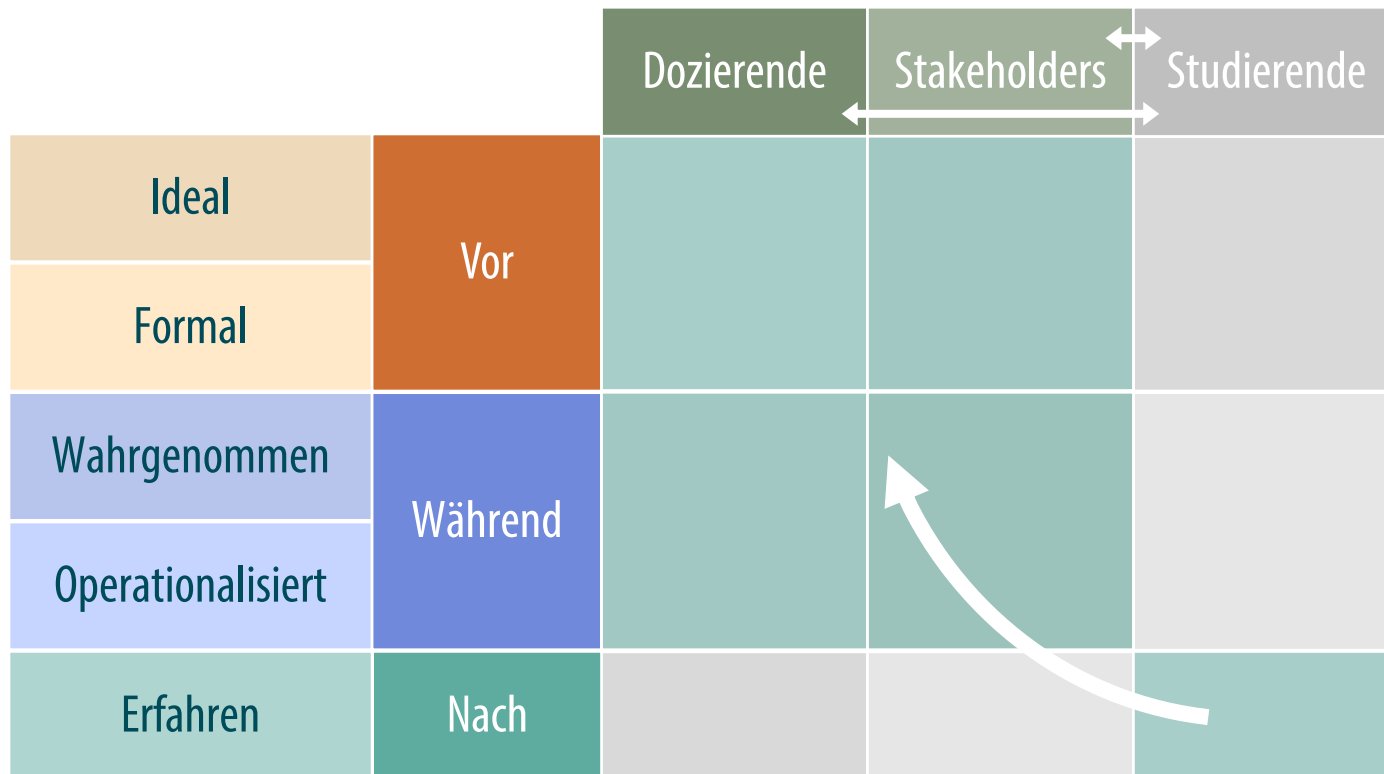
Gelingt das Konzept?

- Die Studentenschaft schien in Interesse und Desinteresse gespalten zu sein. Überzeugt der Kurs für ein langfristiges Commitment?
- Die Studierenden berichteten, dass sie mit den Anforderungen an den Projektabschlussbericht (Klarheit der Aufgabenstellung, methodischer Hintergrund (Literaturrecherche und korrektes Zitieren)) überfordert waren.
- Trotz des Versuchs, der "ingenieurwissenschaftlichen Art des Lernens und Problemlösens" entgegenzukommen, scheint es einen Zusammenprall der Wissenschaftskulturen zu geben, dessen Bewältigung erhebliche Ressourcen erfordert.



Eine doppelt Steile Lernkurve

Zwei Dimensionen des Challenge-Based Learning Konzepts

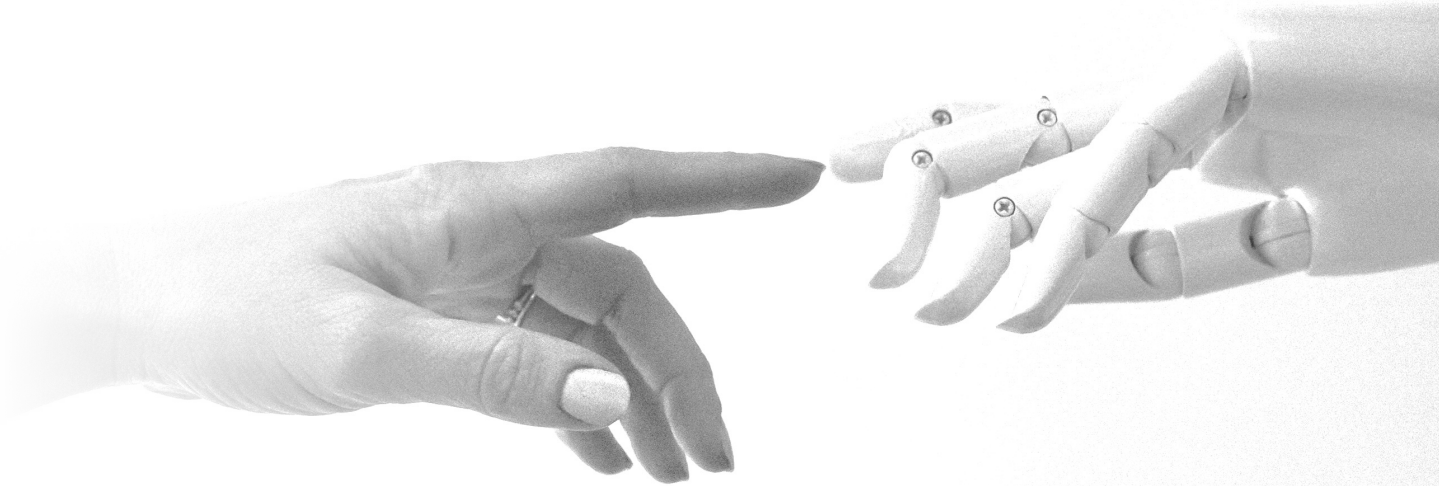


Goodlad, J., Klein, M., & Tye, K. (1979), The domains of curriculum and their study. In J.I. Goodlad (Ed.), Curriculum inquiry, pp. 43-76. New York: McGraw-Hill.

Zusammenfassung

Innovative Lehre zur Technikethik

- Challenge-based Learning ist ein faszinierendes fachdidaktisches Konzept, welches effektive Lehre ermöglicht, aber auch sehr aufwändig sein kann.
- Die Lehrveranstaltung “Technikethik“ nutzt CBL, um die Studierenden in der Artikulation, Diskussion und Identifikation ethischer Herausforderungen in echten Use-Cases zu trainieren.





UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
EIH | ETHICAL INNOVATION HUB

Herzlichen Dank!



Dr.-Ing. Christian Herzog, M.A.

Leiter des Ethical Innovation Hub
Universität zu Lübeck

+49 451 3101 6211
christian.herzog@uni-luebeck.de
www.eih.uni-luebeck.de