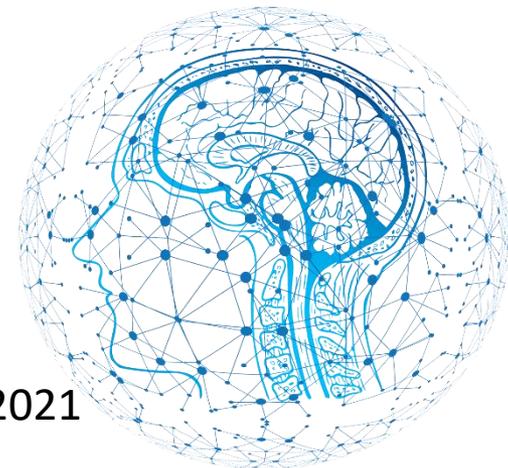


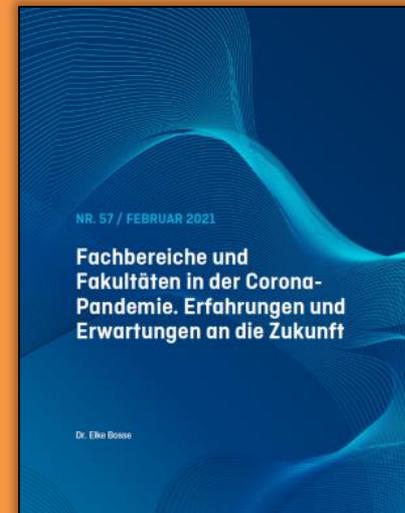
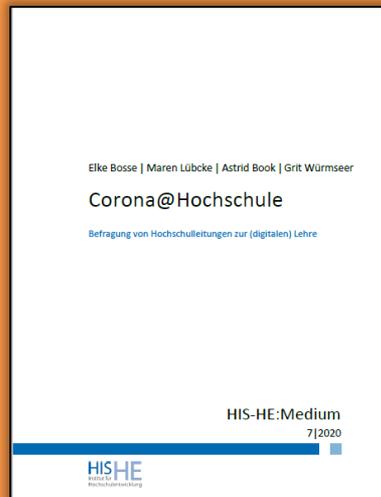
## ***Trends der Hochschulentwicklung im Zeichen der Digitalisierung: Deutschlands Hochschulen nehmen Kurs auf Künstliche Intelligenz***

Studie „Künstliche Intelligenz an den Hochschulen“  
im Auftrag der Ad-hoc-Arbeitsgruppe  
„Künstliche Intelligenz, Algorithmen und Big Data“  
des Hochschulforums Digitalisierung

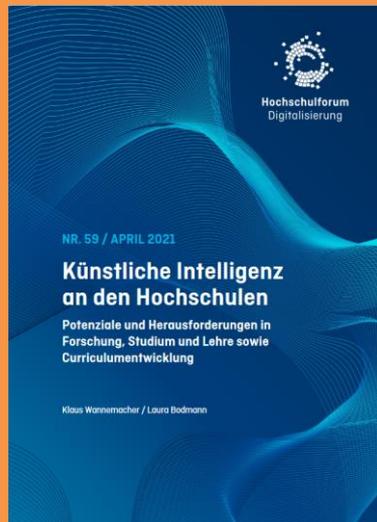
HIS-HE, Fachbeirat Hochschulgovernance, 8. Oktober 2021  
Dr. Klaus Wannemacher



# KURZFRISTIG: VERÄNDERUNGEN VOR DEM HINTERGRUND VON CORONA



# MITTELFRISTIGER TREND: BIG DATA UND KI



# LANGFRISTIG

## Digitalisierung der Hochschulen

Ergebnisse einer Schwerpunktstudie für die  
Expertenkommission Forschung und Innovation

Harald Gilch, Anna Sophie Beise, René Krempkow,  
Marko Müller, Friedrich Stratmann, Klaus Wannemacher

Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 14-2019

HIS-Institut für Hochschulentwicklung (HIS-HE)

Februar 2019



# Die erste Künstliche Intelligenz in China eingeschrieben

- ❑ Die virtuelle Studentin „Hua Zhibing“ wurde an der Tsinghua-Universität in Peking entwickelt und basiert auf Deep Learning.
- ❑ Im Einstiegsemester soll sie die grundsätzliche Logik hinter den Lehrmaterialien ausgewählter Seminare erlernen.
- ❑ Mittelfristig ist ein reguläres Studium der Computerwissenschaften geplant.



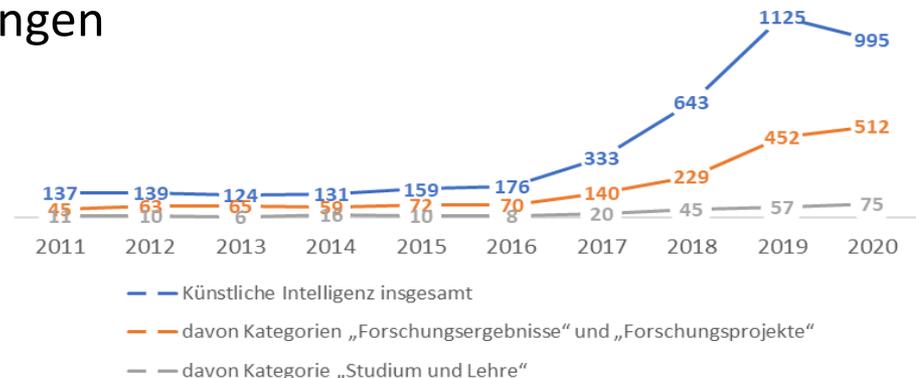
Foto: Beijing Academy of Artificial Intelligence

Quelle: <https://www.forschung-und-lehre.de/forschung/erste-virtuelle-studentin-eingeschrieben-3808/>

# In Deutschland mehr Auseinandersetzung mit KI

## Befunde aus der Hochschulkommunikation

- Analyse der Pressemitteilungen von Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen zum Thema „Künstliche Intelligenz“ (Quelle: idw-online.de)
- Seit 2017 ist ein deutlicher Anstieg von Pressemitteilungen mit KI-Bezug zu verzeichnen. 2020 gab es gegenüber 2011 eine Versiebenfachung.
- Mehr als die Hälfte der Meldungen ist dem Bereich „Forschungsprojekte“ und „-ergebnisse“ zuzuordnen.



Anzahl der Pressemitteilungen von Hochschulen und weiteren Wissenschafts-Institutionen, die das Schlagwort „Künstliche Intelligenz“ enthalten (Eigene Auswertung, Quelle: idw-online.de)

# Künstliche Intelligenz: Begriffliche Annäherung

- ❑ Angewandte Künstliche Intelligenz als Querschnittstechnologie, die überall dort zum Einsatz gelangt, wo in großem Umfang Daten anfallen.
- ❑ „Es ist der Versuch, ein System zu entwickeln, das eigenständig komplexe Probleme bearbeiten kann.“ (Kirste und Schürholz 2019, S. 21)
- ❑ Oberbegriff für „Bandbreite von Technologien und Methoden, z. B. Machine Learning, Deep Learning, Spracherkennung, Data Mining, künstliche neuronale Netze oder Algorithmen“ (Zawacki-Richter et al. 2020, S. 504)
- ❑ Unterschied zwischen KI-Technologien und konkreten KI-Systemen, die als Kombination von KI-Technologien dem Erreichen von KI dienen

# 1. Zielsetzung – Methodik – Desk Research

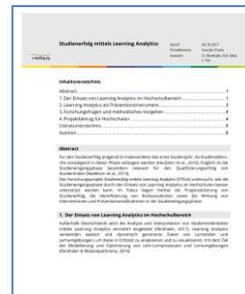
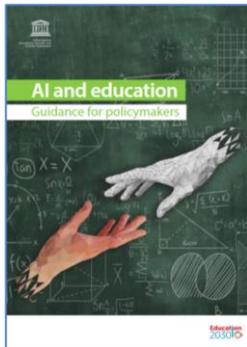
## Leitfragen

- ❑ Auseinandersetzung der Hochschulen mit KI / Aktivität um KI?
- ❑ Unterschiedliche konzeptionelle Ansätze zur Vermittlung von KI-Kompetenz (Anwendungsorientierung vs. Bildungsorientierung)?
- ❑ Unterschiede der Anwendung und Betrachtung von KI und Algorithmen in verschiedenen Fächerkulturen?
- ❑ Implikationen der Anwendung und Erforschung von KI an Hochschulen für das Bildungsverständnis und die Lehre (Hochschul- und Fachebene)?
- ❑ Erwartungen an KI-Technologien in Hochschulen und Fächerkulturen?
- ❑ Behinderung oder Förderung klassisch humanistischer Bildungsziele durch den Umgang mit oder die Erwartungen an KI an Hochschulen?

# Studienaufbau und methodischer Ansatz

- ❑ Recherche zur KI-Nutzung an den Hochschulen und Ermittlung exemplarisch zu untersuchender Hochschulen
- ❑ Entwicklung einer kriteriengestützten Typologisierung der zu untersuchenden Anwendungs-, Forschungs-, und Lehrfelder
- ❑ Untersuchung und Auswertung von Fallbeispielen
- ❑ Bestimmung von Unterschieden und Gemeinsamkeiten in der Vermittlung oder Anwendung von KI-Technologien hinsichtlich des Bildungsverständnisses verschiedener Hochschulformen und Fächerkulturen
- ❑ Analyse von Wechselwirkungen und Impulsen für Wechselwirkungen

# Verschlagwortete Literatur- und Ressourcensammlung



127 Citavi-Datensätze

- 86 Literatureinträge
- 37 Fallbeispiele

## 2. Anwendungsbeispiele für KI im Hochschulsektor: Ermittlung exemplarischer Hochschulen/Fachbereiche

Parameter für die Auswahl von Fallbeispielen in den drei Anwendungsfeldern

- Hochschultyp
- Fächerkulturen und Interdisziplinarität
- Aufwand und Kosten
- Akzeptanz bei Hochschulangehörigen
- Risiken
- Impact/Auswirkungen
- Internationaler Wettbewerb/Vorreiter-Rolle

# Forschung und Entwicklung: Anwendungsfelder und -beispiele



## KI in Forschung und Entwicklung

- ❑ Forschung zur Entwicklung und Verbesserung von KI-Technologien und -Anwendungen
- ❑ Forschung unter Anwendung spezifischer KI-Verfahren (z. B. Mensch-Maschine-Interaktion; Deep Learning) bzw. unter Nutzung von KI-Anwendungen
- ❑ Sonderfall: Begleitforschung zur Nutzung von KI-Systemen (z. B. empirische Forschung zur KI-Nutzung allgemein/an Hochschulen)

# Forschung und Entwicklung: Anwendungsbeispiel



## Moderner Ackerbau mithilfe von KI – „NOcsPS“

(2019-2023; fin. Volumen: 5,3 Mio. Euro; BMBF-gefördert)

- Projekt „LaNdwirtschaft 4.0 Ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz“ der Unis Hoffenheim und Göttingen und des Julius-Kühn-Instituts
- Mithilfe von KI soll konventioneller chemisch-synthetischer Ackerbau obsolet und günstiger werden.
- Roboter unterscheidet zwischen Unkraut, Nutzpflanze und nützlichen Gewächsen
- Auch die Entfernung des Unkrauts nimmt der Roboter vor.
  - Ersparnisse sowohl bei Dünger/Pestiziden als auch bei Personalkosten
- Nutzungsformen für den Naturschutz und zur Optimierung von Düngeverfahren sind bereits angedacht.

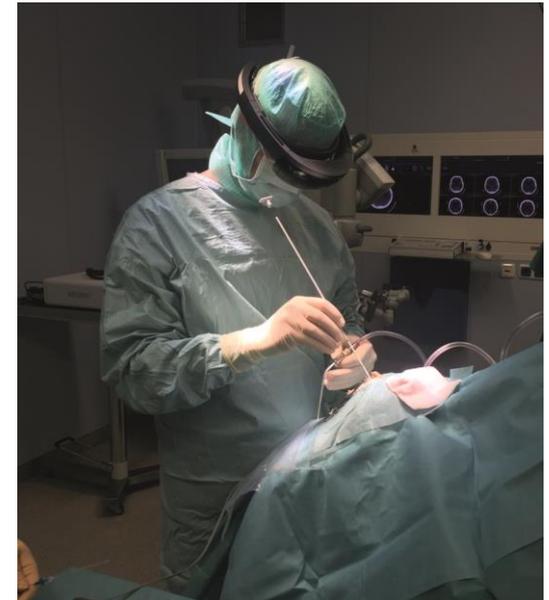
<https://www.plattform-lernende-systeme.de/anwendung-im-focus.html?AID=1084>

# Forschung und Entwicklung: Anwendungsbeispiel

## HoloMed – präzise punktieren bei Gehirnoperationen

(2017-2019; fin. Volumen: rd. 1 Mio. €; BMBF-gefördert)

- System wurde von Wissenschaftler:innen des KIT entwickelt.
- Fehleranfällige Operationen am Gehirn werden durch KI deutlich erleichtert.
- Ärzt:innen müssen oft in kurzer Zeit präzise das Gehirn punktieren, um Überdruck zu verhindern.
- System erstellt ein 3D-Modell vom Gehirn des Patienten und übermittelt die Daten per Augmented Reality-Brille an das OP-Personal.
  - optimale Punktierungsstelle und -winkel werden angezeigt



<https://www.plattform-lernende-systeme.de/anwendung-im-focus.html?AID=957>

Quelle: <https://www.plattform-lernende-systeme.de/anwendung-im-focus.html?AID=957>

# Studienverlaufs-, Lehr- und Lernunterstützung: Anwendungsfelder und -beispiele

## KI zur Studienverlaufs-, Lehr- und Lernunterstützung

- ❑ Entwicklung von (mobilen) KI-Anwendungen, von Chatbots und Assistenzsystemen zur Studien- und Lernunterstützung
- ❑ Entwicklung von KI-basierten Lerninfrastrukturen/-plattformen (z. B. adaptive Lernmanagementsysteme oder MOOC-Plattformen)
- ❑ Entwicklung KI-basierter Infrastrukturen zur Studienunterstützung (Verwaltungsprozesse, Zulassungsdienste, Bibliotheksdienste etc.)
- ❑ Entwicklung und Nutzung von Learning Analytics (unter Rückgriff auf Daten aus Campus- und Lernmanagementsystemen)

Diverse abweichende Ansätze der Systematisierung

# Studienverlaufs-, Lehr- und Lernunterstützung: Anwendungsbeispiel

## Cognitive Tools for Cyberphysical Systems – Projekt COSY

(2017-2020; BMBF-gefördert)

- Projekt der Hochschule Trier und der RWTH Aachen zur didaktischen Aufbereitung KI-bezogener Themen und deren Veranschaulichung anhand einfach reproduzierbarer Demonstratoren auf Low-cost-Hardware
- sieben Praxisversuche, in denen Hard- und Software zu IoT, ML und Data Analytics entwickelt und in die MA-Studiengänge Informatik und Informationstechnik integriert bzw. mit einem neuen Studiengang verknüpft werden



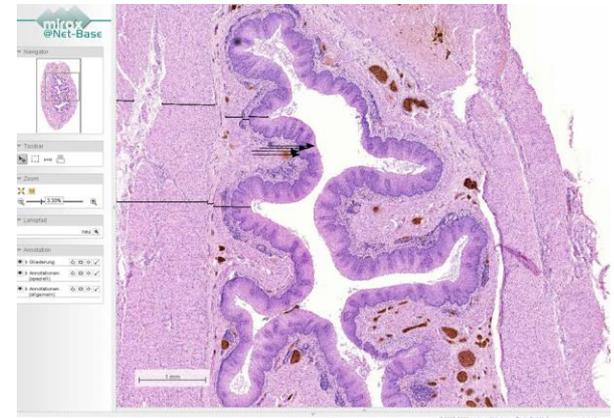
Quelle: <https://cosy.umwelt-campus.de/>

<https://www.umwelt-campus.de/forschung/projekte/projekt-des-monats/archiv/bmbf-projekt-cognitive-tools-for-cyber-physical-systems-cosy>

# Studienverlaufs-, Lehr- und Lernunterstützung: Anwendungsbeispiel

## MyMi.Mobile-App zur Mikroskopischen Anatomie

- Projekt der Universität Ulm (und Freiburg; MWFK-gefördert)
- vermittelt Wissen über den Feinbau von Geweben und Organen für das Medizinstudium
- ermöglicht Studierenden das Erlernen von mikroskopisch-anatomischen Inhalten und das virtuelle Mikroskopieren auf Smartphone/ Tablet anhand höchstauflösender Präparate
- inklusive individueller, adaptiver Anpassung: mittels Learning Analytics werden Studierenden bedarfsgerecht Übungsaufgaben vorgelegt



Quelle: <https://androidmag.de/news/apps-news/mymi-mobile-medizinstudierende-reisen-auf-dem-handy-durch-den-korper/>

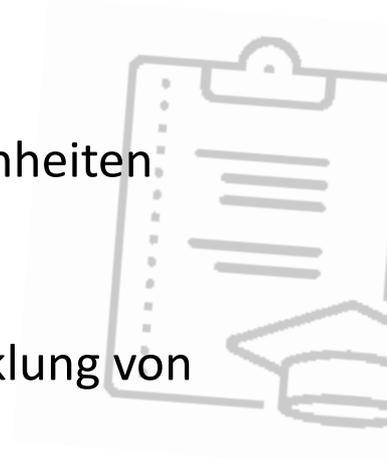
<https://idw-online.de/de/news706334>

# Integration in Curricula: Anwendungsfelder und -beispiele

Hochschulen als zentrale Player der Digital-/KI-Kompetenz-Vermittlung

## **KI-Integration in Curricula (darunter nicht-technische Studiengänge und fächerübergreifende Ansätze)**

- ❑ Entwicklung von KI-Studiengängen; Ergänzung bestehender Studiengänge um KI-Schwerpunkt
- ❑ Entwicklung von Studienangeboten/-Lerneinheiten zu KI
- ❑ Entwicklung KI-basierter (individualisierter, adaptiver) Lerneinheiten
- ❑ Weiterbildende Qualifizierungsangebote zu KI
- ❑ Sonderfälle: Nutzung von KI-Technologie zur (Weiter-)Entwicklung von Lernszenarien/Lernformaten, Lerneinheiten und Curricula



# Integration in Curricula: Anwendungsbeispiel

## **FUTURE (Freiburger Universitätsausbildung zu Technik und Recht; 2020)**

- interdisziplinär angelegtes Projekt im Schnittstellenbereich zwischen Recht und Technologie zu Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in der juristischen Praxis
- In drei Kernveranstaltungen werden grundlegende Fähigkeiten der Programmierung („Coding for Lawyers“), ein Verständnis moderner KI-Verfahren und Anforderungen des geltenden Rechts für die Entwicklung und den Einsatz von Legal Tech vermittelt.
- Legal Technology gewinnt gemäß empirischer Erhebungen zunehmend an Bedeutung (Wolters Kluwer-Studie „Future Ready Lawyer“).

<https://www.future-fr.de/#landingpage>

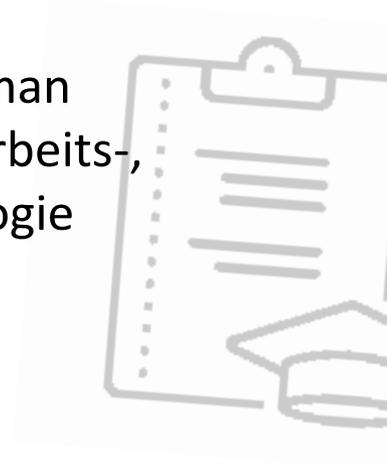


# Integration in Curricula: Anwendungsbeispiel

## Interfakultärer und interdisziplinärer Masterstudiengang – Studiengang „Human Factors“ an der TU Chemnitz (seit WiSe 2018/19)

- Die Studierenden werden zu ‚Vermittlern‘ zwischen Mensch und Technik ausgebildet und qualifizieren sich für F&E-Arbeiten in Unternehmen.
- Ein Fokus liegt dabei auf der Gestaltung und Analyse der Interaktionen zwischen Menschen, technischen Komponenten, Umwelten und organisationalen Bedingungen in sozio-technischen Systemen.
- sieben von acht Fakultäten der TU Chemnitz vermitteln in „Human Factors“ interdisziplinär Kompetenzen in den Bereichen MCI, Arbeits-, Bewegungs-, Ingenieurwissenschaften, Informatik und Psychologie

<https://idw-online.de/de/news704794>



### 3. Das Bildungsverständnis und die Vermittlung und Anwendung von KI an Hochschulen

#### Unterschiede nach Hochschultypen

- ❑ Tradierte Differenzen der Hochschultypen **Universität** (u. a. institutionelle Verbindung von Forschung und Lehre, Forschungsorientierung der Studienangebote) und **Fachhochschulen/HAWs** (u. a. anwendungsbezogene Lehre und Forschung, mehrheitlich professorale Lehre)
- ❑ Auswertung des HRK-Hochschulkompass (2020/21): Studiengänge im Bereich KI etwas häufiger an HAW als an Universitäten
- ❑ Kommt die Kombination von Faktoren, die traditionellerweise charakteristisch für den HAW-Typus waren, einer KI-Nutzung an HAW zugute?
- ❑ Fokus der Fallbeispiele an Universitäten: alle drei adressierten Anwendungsbereiche. Fokus der Fallbeispiele an HAW: Lehr- und Lernunterstützung, Verbesserung von Prüfungsleistungen.

# Wie prägt disziplinäres Bildungsverständnis den Blick auf die Erwartungen an und den Umgang mit KI?

- ❑ Auswertung der Hochschulkommunikation (idw-online): KI ist v. a. in Fächern Informationstechnik, Wirtschafts-, Sozial-, Medien- und Kommunikationswissenschaften sowie Maschinenbau ein Thema, KI-Studiengänge mehrheitlich an Informatik-Fak.; einige interdisziplinär
- ❑ KI wird zum relevanten Faktor der Weiterentwicklung von Hochschulen. Dies dürfte fächerübergreifend pragmatische Zugänge begünstigen.
- ❑ Aufgaben der Hochschulen: Beitrag zur Versachlichung der öffentlichen Debatte, Forschungstransfer in die Praxis, Ausbildung von Expert:innen, Begleitung der Entwicklung im Sinne humanistischer Bildungsziele

# Inwiefern wirken sich KI-Technologien auf Forschung und Entwicklung sowie Lehr- und Lernpraxis aus?

- ❑ Unwägbarkeiten und Risiken, die mit der Nutzung von KI-Technologien an Hochschulen einhergehen; Anfälligkeit von KI-Technologien für Missbrauch (datenbasierte Studien-/Lerninterventionen, ‚nudge‘-Anwendungen, cloudbasierte Nutzung personenbezogener Daten etc.)
- ❑ „Systematic Review“ internat. Publikationen zu KI in der Hochschulbildung: „In gerade einmal zwei von den [ausgewerteten] 146 Aufsätzen werden überhaupt ethische Aspekte von KI in der Bildung diskutiert“ (Zawacki-Richter et al., 2020, S. 513). Eine bildungstheoretische Reflexion des KI-Einsatzes in der Bildung ist nur ansatzweise erkennbar.
- ❑ Hochschulen fällt genuine Aufgabe in der empirischen Begleitforschung zum Einsatz von KI-Technologien – auch an Hochschulen selbst – zu.

## 4. Zusammenfassung: Veränderungsdynamik und Autonomiepotenziale

- ❑ Nida-Rümelin & Weidenfeld (2018) plädieren für „digitalen Humanismus“ und den „mittleren Weg der Bewahrung und Verbesserung der menschlichen Lebensbedingungen durch den kulturell, sozial und politisch kontrollierten Einsatz technologischer Möglichkeiten“.
- ❑ Auf Funktion zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen, Mittlerfunktion zwischen Mensch und Technik und Transparenz im Hinblick auf die Funktionsweise von KI-Methoden fokussieren.
- ❑ Die Funktion von Hochschulen, Studierende dazu zu befähigen, die Autor:innen der „eigenen Entscheidungen, Überzeugungen und Projekte zu sein“ (a. a. O.), war nie so bedeutend wie im Zeitalter der KI.

Für Ihre Aufmerksamkeit vielen Dank!



Nähere Informationen im HFD-  
Arbeitspapier Nr. 59:

[https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD\\_AP\\_59\\_Kuenstliche\\_Intelligenz\\_Hochschulen\\_HIS-HE.pdf](https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_59_Kuenstliche_Intelligenz_Hochschulen_HIS-HE.pdf)

**Dr. Klaus Wannemacher**

HIS-Institut für Hochschulentwicklung e. V.  
Goseriede 13a, 30159 Hannover  
Telefon: 0511/1699-2923  
E-Mail: wannemacher@his-he.de

**Laura Bodmann**