




# Daten, Künstliche Intelligenz und Evidenz – neue Anforderungen an die Statistikausbildung an Hochschulen

## Diskussion und Erwiderung

**Ursula Berger · Rolf Biehler · Karin Binder · Christina Elmer · Florian Ertz · Thomas Hotz · Sarah Huber · Katja Ickstadt · Göran Kauermann · Helmut Küchenhoff · Karsten Lübke · Ralf Münnich  · Katharina Schüller · Thomas Skill · Claus Weihs · Henrike Weinert · Christoph Weisser**

Eingegangen: 26. März 2026 / Angenommen: 28. April 2026  
© The Author(s) 2026

---

Ursula Berger  
LMU München, Medizinische Fakultät, München, Deutschland  
E-Mail: [berger@ibe.med.uni-muenchen.de](mailto:berger@ibe.med.uni-muenchen.de)

Rolf Biehler · Karin Binder  
Universität Paderborn, Institut für Mathematik, Paderborn, Deutschland

Rolf Biehler  
E-Mail: [biehler@math.upb.de](mailto:biehler@math.upb.de)

Karin Binder  
E-Mail: [karin.binder@uni-paderborn.de](mailto:karin.binder@uni-paderborn.de)

Christina Elmer  
TU Dortmund, Institut für Journalistik, Dortmund, Deutschland  
E-Mail: [christina.elmer@tu-dortmund.de](mailto:christina.elmer@tu-dortmund.de)

Florian Ertz · ✉ Ralf Münnich  
Universität Trier, Wirtschafts- und Sozialstatistik, Trier, Deutschland  
E-Mail: [muennich@uni-trier.de](mailto:muennich@uni-trier.de)

Florian Ertz  
E-Mail: [ertz@uni-trier.de](mailto:ertz@uni-trier.de)

Thomas Hotz  
TU Ilmenau, Institut für Mathematik, Ilmenau, Deutschland  
E-Mail: [thomas.hotz@tu-ilmenau.de](mailto:thomas.hotz@tu-ilmenau.de)

Sarah Huber · Katharina Schüller  
STAT-UP GmbH, München, Deutschland

Sarah Huber  
E-Mail: [sarah.huber@stat-up.com](mailto:sarah.huber@stat-up.com)

Katharina Schüller  
E-Mail: [katharina.schueller@stat-up.com](mailto:katharina.schueller@stat-up.com)

**Zusammenfassung** Das Positionspapier formuliert neun Thesen zur Weiterentwicklung der Statistikausbildung im Kontext von Data Science und Künstlicher Intelligenz. Im Zentrum stehen Data & Statistical Literacy, Datenqualität und -ethik, die Verbindung von Statistik und Machine Learning sowie die Stärkung einer eigenständigen Statistikdidaktik.

Die Diskussionsbeiträge erweitern diese Perspektiven: Christina Elmer betont Wissenschaftskommunikation und AI Literacy, Helmut Küchenhoff projektbasiertes Lernen und Datenschutz, Christoph Weisser die industrielle Praxis und organisationsweite Datenkompetenz, Göran Kauermann die Verzahnung von Statistik und Data Science, und Rolf Biehler sowie Karin Binder die didaktische und institutionelle Weiterentwicklung.

Die Replik greift diese Impulse auf und unterstreicht die interdisziplinäre Verantwortung für eine zukunftsfähige Statistikausbildung.

**Schlüsselwörter** Data Literacy · Statistical Literacy · Statistikdidaktik · Datenqualität · Ethik · Hochschulbildung

---

Katja Ickstadt · Claus Weihs · Henrike Weinert  
TU Dortmund, Fakultät Statistik, Dortmund, Deutschland

Katja Ickstadt  
E-Mail: ickstadt@statistik.tu-dortmund.de

Claus Weihs  
E-Mail: claus.weihs@tu-dortmund.de

Henrike Weinert  
E-Mail: henrike.weinert@tu-dortmund.de

Göran Kauermann · Helmut Küchenhoff  
LMU München, Institut für Statistik, München, Deutschland

Göran Kauermann  
E-Mail: goeran.kauermann@stat.uni-muenchen.de

Helmut Küchenhoff  
E-Mail: kuechenhoff@stat.uni-muenchen.de

Karsten Lübke  
FOM Hochschule, ifes Institut für Empirie & Statistik, Dortmund, Deutschland  
E-Mail: karsten.luebke@fom.de

Thomas Skill  
HS Bochum, Bochum, Deutschland  
E-Mail: thomas.skill@hs-bochum.de

Christoph Weisser  
vormals Mitarbeiter BASF, Hochschule Bielefeld, Bielefeld, Deutschland  
E-Mail: christoph.weisser@hsbi.de

## **Data, artificial intelligence, and evidence—new requirements for statistics education at universities**

Discussion and rejoinder

**Abstract** The position paper formulates nine theses on the future development of statistics education in the context of Data Science and Artificial Intelligence. It emphasizes Data & Statistical Literacy, data quality and ethics, the integration of statistics and machine learning, and the strengthening of an independent didactics of statistics.

The discussion contributions broaden these perspectives: Christina Elmer highlights science communication and AI literacy; Helmut Küchenhoff emphasizes project-based learning and data protection; Christoph Weisser stresses industrial practice and organization-wide data competence; Göran Kauermann reflects on the interplay between statistics and data science; and Rolf Biehler and Karin Binder focus on didactical and institutional development.

The rejoinder takes up these impulses and underlines the interdisciplinary responsibility for shaping future-oriented statistics education.

**Keywords** Data Literacy · Statistical Literacy · Didactics of statistics · Data quality · Ethics · Higher education

### **1 Kritische Kompetenzen für die digitale Transformation – Stellungnahme aus der Perspektive der Journalistik**

#### **Kommentar von Christina Elmer**

Immer mehr Entscheidungen werden datenbasiert getroffen, im Privaten wie Politischen. Schon deshalb ist es verdienstvoll, die damit verbundenen Anforderungen bereits in die Ausbildung zu integrieren und mit spezifischen Lehrformaten zu adressieren. Der vorliegende Beitrag liefert dafür eine wertvolle Grundlage, die auch anderen Fachrichtungen mit Bezügen zu Daten und datenverarbeitenden Systemen als Beispiel für eine Modernisierung ihrer Curricula dienen sollte. Eine Aufgabe, der sich keine Disziplin entziehen sollte – nicht zuletzt angesichts der tiefgreifenden KI-Transformation und der Notwendigkeit, diese kompetent zu gestalten und kritisch zu hinterfragen.

Interdisziplinarität ist dabei ein zentraler Schlüssel, wie die vierte These des Beitrags zutreffend darlegt. Das spiegelt sich auch im Team der Autorinnen und Autoren mit ihren unterschiedlichen fachlichen Hintergründen wider. Ebenso bestätigen diese These bisherige Lehrerfahrungen an der TU Dortmund, wo Studierende aus Statistik, Data Science, Informatik und Journalistik in gemeinsamen Projektseminaren dazu angeleitet werden, algorithmische Systeme zu untersuchen und die Ergebnisse in Formaten zu vermitteln, die sich an eine breite Öffentlichkeit richten. Dabei wird deutlich: Überzeugende Ergebnisse sind nur mit fächerübergreifender Kommunikation und Kooperation möglich – Kompetenzen, die auch im späteren Berufsleben zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Die zweite These betont die Relevanz einer zielgruppengerechten Kommunikation statistischer Ergebnisse und ihrer Limitationen. Für eine methodenorientierte Wissenschaft wie die Statistik erscheint eine derart differenzierte Befassung mit den Anforderungen einer zeitgemäßen Wissenschaftskommunikation angesichts der wachsenden gesellschaftlichen Datenorientierung besonders wichtig. Jedoch sollte dieser Prozess keine Einbahnstraße sein. Im Sinne einer dialogischen Kommunikation sollten Studierende auch lernen, die eigene Arbeit im Rahmen eines öffentlichen Diskurses zu reflektieren, weitere Perspektiven aufzunehmen und daraus weiterführende Ansätze zu entwickeln.

Als zentrales Kompetenzfeld in der Statistikausbildung wird gleich in der ersten These Data & Statistical Literacy hervorgehoben und als Voraussetzung für AI Literacy diskutiert. Darüber könnte das Konzept hinausgehen. Denn angesichts der Herausforderungen durch Digitalisierung und AI-Transformation spricht viel dafür, die zu vermittelnden Kompetenzen breiter zu fassen. Angrenzende Kompetenzfelder wie AI Literacy könnten von Beginn an einbezogen werden. Zudem könnten auch Vorstufen wie die in den ICILS-Studien (Eickelmann et al. 2024) erhobenen informationsbezogenen Kompetenzen inkludiert werden, etwa zu Computational Thinking und digitaler Kommunikation. Offenbar gelingt deren Vermittlung in der Schule nur unzureichend, zudem erfordert die Geschwindigkeit digitaler Transformationsprozesse regelmäßige Updates. Ohne eine solche Einbettung liefe das in der Statistik erworbene Wissen Gefahr, in der Anwendung wirkungslos zu bleiben – ein Verlust, der gemessen an der im Beitrag aufgezeigten Bedeutung des Fachs besonders bedauerlich wäre.

## 2 Datenschutz und Projektarbeit

### Kommentar von Helmut Küchenhoff

Der Artikel der Autor\*innen leistet einen wichtigen Beitrag zur statistischen Ausbildung, der zur rechten Zeit kommt – insbesondere angesichts der aktuellen Entwicklungen in den Bereichen Statistik, Data Science und künstliche Intelligenz. Insbesondere die Thesen 3 und 4, die den interdisziplinären Charakter des Fachs Statistik hervorheben, sind besonders wichtig und richtig. Ich möchte einige Punkte aus meinen Erfahrungen am Institut für Statistik der LMU als Berater und aus meinen Lehrveranstaltungen für die praktische Ausbildung von Statistiker\*innen im Bachelor-Master-System ergänzen.

#### *Datenschutz*

Da in der Praxis häufig mit sensiblen personenbezogenen Daten gearbeitet wird und der Umgang mit diesen Daten in der gesellschaftlichen Diskussion zunehmend an Bedeutung gewinnt, sollte dieses Thema ausführlich in der Lehre behandelt werden. Dies ist auf allen Bereichen (von Schüler\*innen bis zu Promotionsstudierenden) möglich und sinnvoll. Weiter kann auch die Diskussion des Umgangs mit den eigenen Daten gerade bei Schüler\*innen ein Thema sein. Auf der Ebene der

wissenschaftlichen Nutzung von Daten sollten Themen wie Anonymisierung und Datensicherheit behandelt werden. Die Abwägung von Nutzen von Datenanalysen und möglichem Missbrauch von Daten ist ein wichtiges Thema auch in der Statistikausbildung.

### *Projektbasiertes Lernen*

Aus meiner Sicht sind reale Beispiele ein zentrales Element der Statistikausbildung. Dies betrifft nicht nur These 3 (kritischer Umgang), sondern auch die Thesen 5 (Datengewinnung) und 8 (Software). Dabei sind verschiedene Stufen des Praxisbezugs zu unterscheiden: (a) Verwenden und Darstellen von Beispielen innerhalb der Lehre zu bestimmten Themen, (b) Arbeiten an Beispieldatensätzen durch die Lernenden. Dabei sind die Lösungen der entsprechenden Aufgaben bekannt. (c) Wettbewerbe im Stil von Kaggle (d) Arbeit an eigenen Projekten mit Datenanalysen, (e) Projektarbeit an Fragestellungen in Kooperation mit Fachwissenschaftler\*innen oder anderen an Auswertungen ihrer Datensätzen interessierten Personen.

Diese Stufen sind grundsätzlich für alle Zielgruppen geeignet. Schon in der schulischen Ausbildung haben sich Datenprojekte (Typ d) bewährt, siehe dazu Biehler und Frischemeier (2024). Auch hier kann die Rolle der Datengewinnung beispielsweise bei Umweltmessungen in der eigenen Umgebung verstanden werden. Im Rahmen der Ausbildung von Studierenden kann die Durchführung von Wettbewerben (Typ c) die Motivation und die eigene Kreativität im Umgang mit Daten steigern, siehe dazu auch Polak und Cook (2021). Das ‚German Data Fest‘ an der LMU München, bei dem Studierende an einem Wochenende im Wettbewerb Datensätze auswerten, stieß auf große Resonanz – nicht nur bei Studierenden der Fächer Statistik und Data Science. Projektarbeit vom Typ d sind besonders für die Statistikausbildung von Studierenden anderer Fachrichtungen geeignet, da hier geeignete empirische Projekte aus dem eigenen Fach bearbeitet werden können, siehe dazu Huang et al. (2022). Projekte in Kooperation mit Fachwissenschaftler\*innen vom Typ e sind für die Ausbildung von Statistiker\*innen in allen Phasen sinnvoll. Von Deskriptiven und graphischen Datenanalysen auf dem Bachelor-Level („Anfängerpraktikum“) bis zur komplexen statistischen Modellierung auf dem Master-Level („Statistical Consulting“) gibt es hier viele Möglichkeiten. Dabei werden auch sogenannte „soft skills“, wie Gruppenarbeit, interdisziplinäre Kommunikation, Vortragstechnik eingeübt. Solche Projekte können in speziellen Lerneinheiten oder auch im Rahmen von (interdisziplinären) Seminaren und Abschlussarbeiten bearbeitet werden. Diese und andere Vorteile des sogenannten projekt-basierten Lernens (PBL) in der Statistikausbildung sind in der Literatur ausführlich untersucht, siehe dazu z. B. Al Labadi (2025). In einer Literaturübersicht zum PBL (Saavedra und Rapaport 2024) werden die vorherrschenden Elemente des PBL beschrieben. Es werden folgende Fähigkeiten genannt, die durch PBL entwickelt werden können: Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation, Teamarbeit, Konzeptverständnis, innovatives Denken, Motivation, Problemlösung, Selbstvertrauen.

Viele dieser Aspekte kann ich aus meinen Erfahrungen bestätigen. Ich habe viele positive Rückmeldungen von ehemaligen Studierenden zu der Nützlichkeit von Projektarbeit für ihr Berufsleben erhalten. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass

solche Lehrveranstaltungen mit einem erheblichen Aufwand für die Lehrenden verbunden – sowohl bei der Betreuung als auch bei der Suche nach geeigneten Projektpartner\*innen. Bei ihrer Umsetzung für größere Studierendengruppen entsteht dadurch ein nicht unerheblicher Fortbildungs- und Unterstützungsbedarf für Lehrende.

Weiter kann auch die Bewertung der entsprechenden Leistungen schwierig sein, da sich die Projekte doch stark unterscheiden. Hier wäre aus meiner Sicht eine Bewertung (bestanden/nicht bestanden) sinnvoll. Wenn eine detaillierte Bewertung angestrebt wird, sollte bei größeren Projekten die Präsentation der Ergebnisse eine zentrale Rolle spielen. Ein Grund dafür ist die nicht kontrollierbare Nutzung von KI-Werkzeugen bei der Erstellung von Berichten.

Die Bearbeitung von Projekten sollte in den entsprechenden Prüfungsordnungen und Lehrplänen fest verankert sein und nicht vom Engagement der Lehrenden abhängen.

### **3 Industrielle Anforderungen an die Statistik-Ausbildung – Drei Thesen**

#### **Kommentar von Christoph Weisser, ehemals BASF**

Der vorliegende Beitrag reflektiert die persönliche Sichtweise des Autors.

#### *Einleitung*

Datenbasierte Verfahren nehmen heute in allen Unternehmensbereichen eine zentrale Rolle ein. Forschung, Produktion, Logistik und Einkauf nutzen zunehmend datengetriebene Methoden, um komplexe Prozesse zu automatisieren und geschäftliche Entscheidungen zu unterstützen. Damit gehen deutlich gestiegene Anforderungen an die statistische und datenbezogene Kompetenz der Mitarbeitenden in allen Unternehmensbereichen einher. Dies gilt auch für das mittlere Management sowie für die Ebenen des Executive Managements.

Die im Folgenden entwickelten Thesen stehen in engem Zusammenhang mit dem Positionspapier von Berger et al. (2026) zu neuen Anforderungen an die Statistikausbildung im Kontext von Data Science und Künstlicher Intelligenz. Während Berger et al. (2026) einen umfassenden Satz von Thesen aus einer wissenschaftlich-didaktischen Perspektive formulieren, reflektiert der vorliegende Beitrag diese Überlegungen aus der Sicht industrieller Praxis. Aus praktischer Perspektive lassen sich drei zentrale Thesen für eine zukunftsfähige Ausrichtung der Hochschulausbildung im Bereich der Statistik formulieren.

1. Da Datenkompetenz organisationsweit verankert sein muss, um datengetriebene Projekte erfolgreich umzusetzen, sollte in möglichst vielen Studiengängen ein grundlegendes Verständnis für Daten und Statistik vermittelt werden.
2. Die hierfür erforderlichen statistischen Grundlagen sollten bereits im Studium vermittelt werden, während zusätzliche technologische Kompetenzen gut im beruflichen Kontext erworben werden können.

3. Die praxisnahe Arbeit mit realen Daten und industriellen Projektstrukturen, etwa durch Kooperationen in Seminaren mit Industriepartnern, bereitet Studierende auf die Komplexität datenbasierter Projekte vor. Diese drei Thesen bilden die Grundlage für den folgenden Beitrag.

### *These 1: Organisationsweite Datenkompetenz als zentrale Voraussetzung für die Umsetzung datengetriebener Projekte*

In Industrieunternehmen werden datenbezogene Projekte aufgrund ihrer Komplexität typischerweise in interdisziplinären Teams durchgeführt, in denen Fachabteilungen, technische Expertinnen und Experten mit unterschiedlichen Schwerpunkten wie Statistik, Data Science, Maschinellem Lernen oder DevOps sowie das Management eng zusammenarbeiten. Damit solche Vorhaben ihr Potenzial ausschöpfen können und nicht durch unrealistische Erwartungen oder Kommunikationsbarrieren eingeschränkt werden, ist es notwendig, dass alle Beteiligten – einschließlich des Managements – über ein grundlegendes Verständnis für Daten und Statistik verfügen.

Ist diese gemeinsame Basis gegeben, können komplexe Digitalisierungs- und KI-Initiativen strukturiert umgesetzt sowie fundiert gesteuert und bewertet werden. Datenkompetenz ist damit nicht nur eine technische Qualifikation, sondern eine zentrale strategische Voraussetzung für erfolgreiche Digitalisierungsprojekte. Eine breit angelegte statistisch-datenbezogene Grundbildung sollte daher in möglichst vielen Studiengängen verankert werden, da datengetriebene Projekte regelmäßig von Personen mit unterschiedlichen Studienhintergründen durchgeführt werden.

Im Anschluss an Berger et al. (2026), die Data & Statistical Literacy als fächerübergreifende Kernkompetenz hervorheben (Thesen 1 und 4), stellt die Empfehlung einer organisationsweiten Datenkompetenz die Perspektive der praktischen Umsetzung großer Digitalisierungs- und Data-Science-Projekte in Organisationen in den Vordergrund.

### *These 2: Vorrang statistischer Grundlagen gegenüber technologischer Spezialisierung im Studium*

Grundlegende statistische Konzepte – etwa der Umgang mit Unsicherheit – eignen sich in besonderem Maße für die Vermittlung im Hochschulkontext, da sie eine formale und strukturierte Auseinandersetzung erfordern, wie sie typischerweise in Vorlesungen und begleitenden Lehrformaten erfolgt. Dabei sollte die Ausbildung sowohl klassische statistische Methoden als auch Konzepte des maschinellen Lernens umfassen, um Studierenden unterschiedliche methodische Perspektiven und Paradigmen zu eröffnen und ihre Anschlussfähigkeit in beiden Bereichen sicherzustellen.

Demgegenüber unterliegen technologische Kompetenzen, die für die effektive Umsetzung von Datenprojekten vom Proof-of-Concept bis hin zu produktionsreifen Lösungen erforderlich sind – etwa KI-gestützte Softwareentwicklung oder das Deployment von Modellen in Cloud-Umgebungen – einer sehr schnellen Weiterentwicklung und lassen sich im beruflichen Kontext häufig relativ leicht erwerben

und vertiefen. Zudem kann die curriculare Weiterentwicklung nicht mit der rapiden technologischen Dynamik kurzfristig Schritt halten.

Vor diesem Hintergrund besteht die zentrale Aufgabe der Hochschulausbildung darin, ein breites statistisches Fundament sowie wesentliche Konzepte des maschinellen Lernens zu vermitteln, auf dem der spätere, berufsnahe Erwerb technologischer Kompetenzen aufbauen kann. Dieses Fundament ist im beruflichen Alltag nur eingeschränkt systematisch nachholbar, bildet jedoch eine zentrale Voraussetzung für erfolgreiches interdisziplinäres Arbeiten und die langfristige Anpassungsfähigkeit an neue Entwicklungen.

Der empfohlene Vorrang statistischer Grundlagen gegenüber technologischer Spezialisierung im Studium steht in enger Beziehung zu der Forderung von Berger et al. (2026), Statistik und Machine Learning als zentrale Bestandteile einer modernen Datenausbildung zu begreifen (Thesen 1, 7 und 8). Sowohl aus wissenschaftlich-didaktischen Perspektive als auch aus Sicht industrieller Praxis wird die Auffassung vertreten, dass Studierende befähigt werden müssen, sich sicher in unterschiedlichen methodischen Paradigmen zu bewegen und statistische wie auch maschinelle Lernverfahren einzuordnen. Die Erfahrung aus der industriellen Praxis zeigt zudem, dass konkrete Software- und Technologieumsetzungen aufgrund ihrer hohen Entwicklungsdynamik im Studium nur begrenzt vertieft werden können und daher statistische Grundlagen als besonders stabile und nachhaltige Basis eine stärkere Gewichtung erfahren sollten.

### *These 3: Praxisnahe Ausbildungsformate mit realen Daten und industriellen Projektstrukturen*

Datenprojekte in der industriellen Praxis sind in der Regel durch eine hohe inhaltliche und organisatorische Komplexität gekennzeichnet. Ihre erfolgreiche Umsetzung erfordert nicht nur die sachgerechte Anwendung geeigneter Methoden, sondern in erheblichem Maße auch Interaktion, Kommunikation und Beratungsleistungen. Diese Anforderungen werden durch die komplexe Beschaffenheit industrieller Datenbestände zusätzlich verstärkt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Studierende angemessen auf datengetriebene Projekte in der Praxis vorbereitet werden können.

Als besonders geeignet erweisen sich hierfür Seminar- und Projektformate in Kooperation mit Industriepartnern, in denen reale Problemstellungen, Datensätze und fachliche Betreuung zusammenkommen. Solche Formate ermöglichen es, sowohl die methodischen als auch die kommunikativen und beratenden Anforderungen industrieller Datenprojekte realitätsnah zu erfahren und entsprechende Kompetenzen frühzeitig zu entwickeln. Wie von Berger et al. (2026) formuliert (These 3), können auch aus Perspektive industrieller Praxis praxisnahe Ausbildungsformate mit realen Daten und Projektstrukturen empfohlen werden, da auf diese Weise ein kritischer Umgang mit Daten an realen Beispielen kennengelernt und geübt werden kann. Die hier beschriebenen Industriekooperationen und Projektformate können als konkrete Umsetzung dieser Forderung im Hochschulkontext verstanden werden.

### *Einordnung von These 9 und der Synthese bei Berger et al. (2026)*

Die in diesem Beitrag vertretenen Thesen implizieren, dass statistische Kompetenz für datengetriebene Projekte organisationsweit verankert sein muss und unterschiedliche Rollen adressiert. Wie von Berger et al. (2026) beschrieben, ist dafür eine breit angelegte sowie zielgruppen- und rollenabhängige statistische Ausbildung erforderlich (These 9). Die Priorisierung statistischer Grundlagen fügt sich zudem in die von Berger et al. (2026) formulierte Synthese ein, in der Statistik als eigenständige wissenschaftliche Disziplin mit eigener Didaktik und langfristigem Bildungsauftrag verstanden wird.

### *Fazit*

Erfolgreiche datengetriebene Wertschöpfung erfordert eine breit verankerte organisationsweite Datenkompetenz. Der akademischen Statistikausbildung kommt dabei eine zentrale Rolle zu: Sie muss jene grundlegenden statistischen und konzeptionellen Kompetenzen vermitteln, die im späteren Berufsleben von zentraler Bedeutung sind und die Grundlage für kontinuierliches Lernen bilden. Seminar- und Projektformate mit Industriepartnern können einen wichtigen Beitrag leisten, um Studierende frühzeitig mit der Komplexität realer Datenprojekte sowie den kommunikativen und beratenden Anforderungen der Praxis vertraut zu machen. Eine solche Ausrichtung der Statistikausbildung stärkt nicht nur die individuelle berufliche Anschlussfähigkeit, sondern auch die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit einer modernen und datenintensiven Industrie insgesamt.

## **4 Statistik und/oder Data Science?**

### **Kommentar von Göran Kauermann**

Zunächst einmal möchte ich den Autoren danken und gratulieren für einen gelungenen und konstruktiven Beitrag zu einem – zumindest für Statistikerinnen und Statistiker – wichtigen Thema. Ich möchte den Artikel aus zwei Perspektiven diskutieren. Zuerst aus der Position eines Hochschullehrers für Statistik, danach will ich den Beitrag aus der Perspektive von Data Science betrachten. Hier nehme ich die Rolle des Sprechers vom Studiengang Data Science an der LMU als auch die Rolle des Vorsitzenden der German Data Science Society (GDS e. V.) ein.

Ich will als Hochschullehrer beginnen. Wie das Autorenteam recht treffend feststellt, hat sich durch die rasante Entwicklung der KI, hier vornehmlich durch die Quantensprünge im Bereich Deep Learning, aber auch durch die Entwicklung der Generativen KI (GenAI), die gesamte wissenschaftliche Landschaft gewandelt. Ich will nicht die Gesichtspunkte aus dem Artikel wiederholen, aber als Hochschullehrer stehen wir verwundert, schockiert und auch fasziniert vor den neuen Werkzeugen der GenAI und lernen, eher langsamer, vor allem aber skeptischer als unsere Studierende die Möglichkeiten von ChatGPT und Konsorten. Grundlegende Lehr- und Prüfungsmethoden stehen zur Disposition und der Artikel der Autorinnen und Au-

toren kommt hier gerade recht, um etwas Klarheit in den Staub zu bringen, den die neuen Techniken aufgewirbelt haben. Dabei danke ich dem Autorenteam ganz besonders, dass sie ihren Beitrag nicht in langen, philosophischen oder dogmatischen Diskussionen verfasst haben, sondern knapp, pragmatisch und vor allem sehr lösungsorientiert. Die neun Thesen sind Meilensteine, an denen wir uns ausrichten können und denen wir, je nach unterschiedlicher Gewichtung, folgen können. Insofern will ich einige dieser Thesen/Meilensteine mit meinen eigenen Kommentaren begleiten.

These 1 postuliert Data & Statistical Literacy als Kernkompetenz. Die Forderung, oder sagen wir besser dieser Wunsch, ist nicht neu. Er scheint aber mehr und mehr zu einer Unablässigkeit zu werden. Das gilt umso mehr, als dass wir – zumindest heute – noch keine klare Trennung zwischen halluzinierenden Antworten von ChatGPT oder korrekten Antworten kennen, zumindest keine ohne die „Human Intelligence (HI)“ in Anspruch zu nehmen. HI fußt dabei unumgänglich auf Data Literacy und damit verbunden auch auf Statistical Literacy. Es gilt also genau diese Kompetenzen zu stärken, ja in den Vordergrund zu rücken, genau wie es These 1 fordert. Insofern unterstütze ich uneingeschränkt: „Eine moderne Statistikausbildung muss daher Data Statistical Literacy als zentrales Ziel verankern, um den Herausforderungen der Zukunft in einer zunehmend datenbasierten Welt gerecht zu werden“. Das bringt mich direkt zu These 3. Wie vermittelt man Data & Statistical Literacy. Ich stimme den Autoren zu, dass nur eine praxisorientierte Statistikausbildung diesem Anspruch gerecht werden kann. Eine derartige Ausbildung erlaubt es auch, fächerübergreifend und auf unterschiedlichste Bildungsstufen ausgerichtet zu sein, wie es These 4 fordert. Im nachfolgenden Abschnitt des Artikels wird diese Idee konkreter ausgebaut und die Integration von „aktive(m) Lernen in den Statistikunterricht“ empfohlen. Hier muss ich den Autorinnen und Autoren aus eigener Erfahrung nur beipflichten. Vor zwei Jahren habe ich in die Vorlesung „Einführung in Statistische Inferenz“ kleine „Miniprojekte“ integriert. Die Studierenden müssen statistische Fallstricke finden, falsche Argumentationen aufdecken, statistische Problematiken erkennen oder einfach nur reflektieren, was Zufall ist. Exemplarisch seien hier nur zwei Anregungen gegeben. Das Buch „Wahrscheinlich Mord“ von Colmez und Schneps (2013) zeigt in erschreckender aber eindrucksvoller Form, wie statistisches Fehlwissen auch zum Tode führen kann. Einige der dort berichteten Fälle eignen sich wunderbar, um daraus ein Miniprojekt zu machen, in dem die Studierenden die falschen Interpretationen und Methoden selber aufdecken. Als plakatives Beispiel dient auch die gepriesene Gesichtserkennung am Bahnhof Berlin Südkreuz<sup>1</sup>. Wurde das System doch so hochgelobt<sup>2</sup>, dass man fast die Videoüberwachung an jeder Straßenecke fürchtete, hört man heute nichts mehr davon. Grundlegende Überlegungen von Spezifität, Sensitivität und Prävalenz er-

<sup>1</sup> Siehe: <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2018/10/gesichtserkennung-suedkreuz.html>.

<sup>2</sup> Der damalige Innenminister Horst Seehofer sagte: „Die Ergebnisse zeigen, dass die Technik zur Gesichtserkennung unsere Polizistinnen und Polizisten im Alltag erheblich unterstützen kann. Die Systeme haben sich in beeindruckender Weise bewährt, so dass eine breite Einführung möglich ist. Wir können damit in bestimmten Bereichen die Polizeiarbeit noch effizienter und effektiver gestalten und damit die Sicherheit für die Bürgerinnen und Bürger verbessern.“.

klären schnell warum. Aber spannender für Studierende ist es, diesen Trugschluss selbst aufzudecken.

Und schließlich will ich mich noch kurz der These 6 widmen. Auch hier stimme ich mit den Autoren voll und ganz überein: Data & Statistical Literacy verlangt ethische Aspekte. Und doch frage ich mich, ob wir Lehrenden der Statistik in diesem Bereich hinreichend versiert sind? Um Hochschullehrerin oder Hochschullehrer zu werden mussten wir publizieren, und hier waren vor allem die mathematischen Fähigkeiten und methodische Weiterentwicklungen gefragt. Insofern neigen wir dazu, eher mathematisch und methodisch als ethisch zu denken. Daher habe ich in gewisser Weise Zweifel, ob die Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer der Statistik im Bereich Ethik hinreichend bewandert sind. Es ist nichts Verwerfliches seine eigenen Kompetenzgrenzen aufzuzeigen und anzuerkennen, im Gegenteil. Es spricht eher einiges dafür, die ethischen Aspekte in Kooperation mit Fachleuten aus der Ethik zu verfolgen, die ihrerseits vielleicht von der Datenkompetenz der Statistik profitieren. Hier rate ich also zur Zusammenarbeit.

Und schließlich sei noch auf These 7 eingegangen. Hier geht es um das Zusammenspiel zwischen Maschinellern Lernen, Algorithmik und Statistik. Auch wenn ich der These vollumfänglich zustimme, so sehe ich hier fast den größten Handlungsbedarf. Betrachtet man die aktuellen Großforschungsprojekte im Bereich Machine Learning und GenAI, so finden sich statistische oder datenbasierte Fragen wenig unter den geförderten Forschungsrichtungen. Es scheint fast, als ob die Datenbasierung von maschinellem Lernen im Vergleich zu Rechenleistung, Algorithmik und Hochparametrisierung der Modelle als kaum relevant angesehen wird. Das mag frustrierend wirken, aber es sollte eher stimulierend wirken auf Statistikerinnen und Statistiker. Wir müssen, ganz ähnlich wie Fisher vor 100 Jahren, unsere Methoden und unsere Lehre den aktuellen Anforderungen anpassen, so wie es These 7 fordert. Das impliziert aus meiner Sicht auch, dass wir über das Forschungsthema Didaktik in der Statistik mehr etablieren und in den Vordergrund rücken müssen.

Ich will nun den Blickwinkel wechseln und als derzeitiger Vorsitzender der German Data Science Society den Artikel diskutieren. Hier muss ich leider feststellen, dass der Artikel doch recht akademisch bleibt. Eine Verzahnung von Hochschule und Praxis wird zwar im Ausblick projiziert, aus meiner Sicht ist hier aber noch eine viel engere Interaktion notwendig. Das ist nicht immer einfach, denn auch die Unternehmen laufen in gewisser Weise den technischen Entwicklungen hinterher. Im Jahr 2018 wurde die GDS gegründet, damals war Data Science das Schlagwort und Unternehmen investierten in diesem Bereich. Die Statistik schwamm durchaus als Teildisziplin von Data Science auf der Welle mit und dass die GDS eine Mitgliedsgesellschaft der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Statistik (DAGStat) ist, spiegelt die Relevanz von Statistik in dem Bereich wider. Und doch, Data Science als Buzzword ist ersetzt durch GenAI, und Unternehmen konzentrieren sich zunehmend auf letzteres. Das mag man kritisch sehen, und ich tue das durchaus, vor allem wenn „synthetische Daten“, die aus einer GenAI erzeugt wurden, wichtiger scheinen als „echte“ Daten. Insofern unterstütze ich die Kooperation zwischen Statistik, Data Science und der Wirtschaft im Rahmen einer Data & Statistical Literacy Ausbildung. Aber es scheint mir, dass der aktuelle Aufsatz des Autorenteam in dieser Richtung doch recht unspezifisch bleibt.

Kooperationen mit Unternehmen, im Sinne einer verbesserten Ausbildung, sind schwierig und bedürfen immer wieder eines Anschiebens und stetigen Adjustierens. Und doch, so wie im Artikel ja auch geschrieben, ein Austausch mit Vertreterinnen und Vertretern der Praxis scheint aus Sicht der German Data Science Society sehr sinnvoll und sollte verfolgt werden. Über konkrete Maßnahmen wäre noch zu diskutieren. So haben wir, angeregt von der German Data Science Society, den ersten Fachtag der Data Science Studiengänge im November 2025 in München organisiert. Zum ersten Mal saßen die Kolleginnen und Kollegen der Universitäten zusammen um sowohl untereinander als auch mit eingeladenen Vertreterinnen und Vertretern der Industrie und Wirtschaft über die Ausbildung zukünftiger Data Scientists zu diskutieren. Und hier war das breite Spektrum der Kernkompetenzen deutlich sichtbar. Es reichte von Wirtschaftswissenschaften über Mathematik und Statistik bis hin zur Informatik. Eine eindeutige disziplinäre Verortung von Data Science scheint vor diesem Hintergrund schwierig, und ist möglicherweise auch nicht erforderlich. Wichtig ist der Austausch darüber, welche Kompetenzen der Arbeitsmarkt fordert, vor allem aber, was in der Praxis „on the job“ erlernt werden kann und welche Inhalte unbedingt in einer universitären Ausbildung verankert sein sollte. Und hier wurde die Relevanz der Statistik erfreulicherweise deutlich hervorgehoben: Data und Statistical Literacy wurden unisono als unverzichtbare Bestandteile der akademischen Ausbildung angesehen.

Abschließend nochmals ein Lob und ein Dank an das gesamte Autorenteam für einen wichtigen Beitrag zur statistischen Ausbildung zur richtigen Zeit.

## 5 Perspektiven der schulischen Stochastikdidaktik und der Hochschuldidaktik Mathematik

### Kommentar von Rolf Biehler und Karin Binder

Wir nehmen gerne Stellung zum Positionspapier „Daten, Künstliche Intelligenz und Evidenz – neue Anforderungen an die Statistikausbildung an Hochschulen“ von Berger et al. (2026), aus der Perspektive der schulischen Stochastikdidaktik und der Hochschuldidaktik Mathematik.

#### *Bemerkungen zu den Thesen*

**These 1: Data & Statistical Literacy sind Kernkompetenzen in unserer datengetriebenen Welt** Aus didaktischer Perspektive erwachsen aus dieser These, der wir voll und ganz zustimmen, die folgenden Forschungsbedarfe: Bisher ist weitgehend unbekannt, (1) inwiefern diese Kompetenzen bereits im Rahmen üblicher Lehrveranstaltungen mitentwickelt werden, (2) grundsätzlich in den üblichen Lehrveranstaltungen überhaupt mitentwickelt werden können oder (3) ob es gar eigene Veranstaltungen geben müsste (beispielsweise im Rahmen eines Studium Generale), die für alle Fächer angeboten werden. Als Grundlage zur Förderung der in Berger et al. (2026) geforderten Kernkompetenzen ist zunächst eine weitere theoretische Ausschärfung der unterschiedlichen Konzepte von Data Literacy, Statistical Literacy

cy und AI Literacy erforderlich (siehe z. B. Biehler und Wilkerson 2025; Vogel und Lengnink 2025, Engel et al. 2019).

**These 2: Statistiken, Analysen und deren Interpretationen müssen transparent sowie adressatengerecht kommuniziert werden** Diese These ist zunächst eine Anforderung sowohl an Wissenschaftler:innen, die statistische Studien durchführen, als auch an Journalist:innen (Binder und Vogel 2025) und andere Personen, die diese in den Medien vermitteln und weiterverbreiten. Empfehlenswert ist es, dies in Konzepte der Wissenschaftskommunikation einzubetten (Bromme 2025). Im Hinblick auf die Ausbildung existieren seit Längerem Konzepte und Forderungen, in Statistikkursen Projektarbeiten zu integrieren, die als abschließenden Schritt auch die verständliche Kommunikation der Ergebnisse umfassen. Für den Hochschulbereich wird dabei häufig auf Normen der reproducible science verwiesen (Ball et al. 2022), während im schulischen Kontext in jüngerer Zeit das Konzept des Storytellings vorgeschlagen wird (Sherwood und Makar 2024).

**These 3: Ein kritischer Umgang mit Daten muss an realen Beispielen trainiert werden** Das Arbeiten mit realen Datenbeispielen ist nicht nur für den kritischen Umgang zentral, sondern erfüllt auch noch weitere hochschuldidaktische Funktionen: Es eröffnet Studierenden die Möglichkeit, den vollständigen Prozess statistischer Datenanalyse zu durchlaufen und den Anwendungsbezug der Statistik frühzeitig zu erfahren (Wild und Pfannkuch 1999), anstatt diesen erst in statistischen Praktika oder im Rahmen der Bachelorarbeit kennenzulernen. Gerade für Studierende anderer Fachrichtungen bietet dieser Zugang ein deutlich höheres Motivationspotenzial als eine primär methodenorientierte Ausbildung. Neben der eigenständigen Durchführung von Datenanalysen ist es zudem didaktisch empfehlenswert, die kritische Auseinandersetzung mit bereits vorliegenden Studien oder Datensätzen zu fördern, bei denen sowohl die Datengrundlagen als auch die Auswertungsprogramme verfügbar sind. Auf diese Weise können Studierende Analyseentscheidungen nachvollziehen, reflektieren und kritisch bewerten.

**These 4: Data & Statistical Literacy ist fächerübergreifend und über alle Bildungsstufen hinweg zu vermitteln** Dies ist eine sehr zentrale Forderung, doch gerade für die Schule mit ihrer vergleichsweise starken Fächerorientierung stellt eine interdisziplinäre Vermittlung von Data & Statistical Literacy eine besondere Herausforderung dar. Bereits die Statistik gerät hier häufig zwischen die Fachgrenzen. Zugleich eröffnen sich Potenziale insbesondere im Wahlpflichtbereich der Sekundarstufe I sowie in der gymnasialen Oberstufe, wo in immer mehr Bundesländern Projektkurse oder Seminarfächer mit weniger engen curricularen Vorgaben etabliert werden, die eine solche fächerübergreifende Vermittlung ermöglichen würden (siehe z. B. im Paderborner ProDaBi-Projekt für entsprechend entwickelte Kursmaterialien, [www.prodabi.de](http://www.prodabi.de)). Als Gelingensbedingung ist eine verstärkte Kooperation zwischen Schule und Hochschule notwendig, um angemessene und authentische Materialien zu entwickeln. Auch Lehrkräfte, die nicht Mathematik oder Informatik unterrichten, müssten entsprechende Kompetenzen erwerben (siehe hierzu auch weiter unten die Gründung der AG Didaktik der Statistik im Rahmen der DAGStat).

**These 5: Die Bedeutung von Datengewinnung und -qualität muss vermittelt werden** Diese Forderung ist angesichts der Fülle von Daten, die auch aus zum Teil zweifelhaften Quellen im Internet verfügbar sind, zentral. Es liegen zwar zu diesem Thema auch für die Schule vereinzelt didaktische Vorschläge vor, aber die Themen Datengewinnung und -qualität finden bislang im schulischen Statistikkunterricht in der Breite leider bislang kaum Berücksichtigung.

**These 6: Ethische Aspekte in der Datenqualität und Analyse müssen berücksichtigt und die daraus resultierende Verantwortung kommuniziert werden** Diese Thematik ist derzeit in Schulen und Hochschulen vermutlich unterrepräsentiert (konkrete empirische Erkenntnisse zur bisherigen Verbreitung als Lehrveranstaltungsinhalte sind erforderlich – wie auch bei allen anderen Thesen). Umso wichtiger ist diese Forderung, die wir gerne noch ausweiten würden; Ethische Aspekte gewinnen insbesondere beim Einsatz automatisierter Entscheidungsverfahren in KI-Anwendungen an Bedeutung. In datengetriebenen KI-Systemen reicht statistische Verantwortung daher über die Analyse und ihre Kommunikation hinaus und umfasst auch das Deployment der Modelle in realen Anwendungskontexten.

**These 7: Wie Statistik gelehrt wird, muss sich den aktuellen Anforderungen anpassen** Ergänzend zu Berger et al. (2026) lässt sich anmerken, dass neue Datenformen und Analysemethoden nicht dazu führen dürfen, statistische Ausbildung primär als Methodentraining für komplexe Verfahren zu verstehen. Eine zentrale Herausforderung besteht vielmehr darin, trotz wachsender Komplexität den Fokus auf Fragestellungen, Modellannahmen, Datenentstehung und Interpretierbarkeit zu bewahren. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Statistik von Lernenden auf den Einsatz leistungsfähiger Werkzeuge reduziert wird, ohne deren Voraussetzungen und Grenzen kritisch zu reflektieren. Die in Berger et al. (2026) angesprochene wachsende Verzahnung von Statistik, Data Science und Machine Learning ist zweifellos zentral, erfordert jedoch eine klare didaktische Rahmung. Ergänzend sollte betont werden, dass sich statistische Modellierung und maschinelles Lernen nicht nur durch Algorithmen, sondern auch durch unterschiedliche Zielsetzungen (Erklären vs. Vorhersagen, Inferenz vs. Optimierung) unterscheiden. Ohne diese Unterscheidung besteht die Gefahr begrifflicher Unschärfen und falscher Erwartungen an statistische Ergebnisse. Zu den in Berger et al. (2026) angesprochenen neuen Visualisierungsmethoden liegen konkrete Ideen vor, wie diese unterrichtlich aufgegriffen werden könnten (Weiland 2025).

**These 8: Um Daten analysieren zu können, muss man geeignete Software beherrschen** Aus didaktischer Perspektive wird Software die lediglich statistische Analysen ermöglicht, von Software unterschieden, die (auch) das Erlernen statistischer Konzepte ermöglicht (McNamara 2019), wie zum Beispiel Tinkerplots, Fathom oder CODAP (Frischemeier et al. 2022) oder iNZight (Wild und Ridgway 2022). Eine schwierige Frage ist, ab wann und wie Software eingesetzt werden soll und kann, die Programmierkenntnisse erfordert, wie R und Python. Auch diese Tools kann man zum Lernen von Statistik einsetzen, wenn man im Kontext von Jupyter

Notebooks oder ähnlichen Tools geeignete Lernumgebungen und Sprachvereinfachungen entwickelt.

**These 9: Nicht alle Lernenden benötigen dieselben Kompetenzen** Diese wichtige Anforderung in die Praxis umzusetzen, ist nicht einfach. Was wären Orientierungsgrundlagen, auf deren Basis unterschiedliche Anforderungen begründet werden könnten? In der Diskussion um Critical Statistical Literacy (Weiland 2017) werden zum Beispiel unterschiedliche Konzepte von Bürgerbildung (Westheimer und Kahne 2004) aufgegriffen. Sie sprechen z. B. vom responsible, participatory oder justice-oriented citizen. Wer entscheidet, welcher Typ von Bürger ausgebildet werden soll? Und auf die Hochschule übertragen: Sollen Studierende nur andere Studien verstehen, *kritisch* verstehen oder selber durchführen können? Eine solche berufsfeldbezogene Ausrichtung der Lehrveranstaltungen erfordert eine Einbeziehung unterschiedlicher Protagonist:innen, die durch eine Institutionalisierung begünstigt würde (siehe unten).

*Mögliche nächste Schritte: Institutionalisierung und Entwicklung eines Arbeitsprogramms für eine Fachdidaktik der Statistik*

Berger et al. (2026) formulieren in Abschnitt 5 des Positionspapiers konkrete Vorschläge für Maßnahmen, die wir nachfolgend noch ergänzen möchten. Aus unserer Sicht ist es sehr zu begrüßen, dass das Positionspapier eine Diskussion anstößt, die zu einem stärkeren Diskurs und einer weitergehenden Institutionalisierung der Hochschuldidaktik in Statistik und Data Science beitragen kann. Hochschul- und schulbezogene Statistikdidaktik können dabei wechselseitig voneinander profitieren, wie auch internationale Entwicklungen zeigen.

In der internationalen Community existiert mit der International Association of Statistics Education (IASE) als Teil des International Statistical Institute (ISI) seit 1993 eine wissenschaftliche Fachgesellschaft zur Statistikausbildung auf allen Bildungsebenen. Sie organisiert regelmäßig internationale Tagungen, etwa die International Conference on Teaching Statistics (ICOTS) sowie Satellite Conferences zur Statistics Education im Umfeld des World Statistics Congress. Sie gibt zudem das Statistics Education Research Journal (SERJ) heraus.

Die schulbezogene deutsche Didaktik der Stochastik ist international gut vernetzt und institutionell etabliert, insbesondere durch den AK Stochastik der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) sowie den Verein zur Förderung des schulischen Stochastikunterrichts. Letzterer wurde vor über 40 Jahren von Friedhelm Eicker (Universität Dortmund) gegründet, zunächst als Verein zur Förderung des schulischen Statistikunterrichts. Er wurde später im Zuge der Etablierung des Begriffs Stochastik umbenannt. Der Verein ist Mitglied der DAGStat und gibt die Zeitschrift Stochastik in der Schule heraus.

Eine eigenständige Hochschuldidaktik der Mathematik hat sich in Deutschland erst vergleichsweise spät, etwa seit 2010, etabliert. Ein zentraler Impuls war die Gründung des Kompetenzzentrums Hochschuldidaktik Mathematik (khdm), zunächst getragen von den Universitäten Kassel und Paderborn und inzwischen auch von der Leibniz Universität Hannover. Der Erstautor war Gründungsdirektor

des Zentrums und maßgeblich an dessen inhaltlicher Ausrichtung beteiligt; die Statistikausbildung spielt im khdm bislang jedoch nur eine untergeordnete Rolle.

Förderlich für diese Entwicklung war eine enge Kooperation zwischen Fachdidaktik und Fachmathematik mit dem Ziel, Lehr-Lern-Prozesse in der universitären Mathematikausbildung systematisch zu erforschen und weiterzuentwickeln. Viele Fachdidaktiker erweiterten ihr schulbezogenes Profil um hochschuldidaktische Projekte, während sich umgekehrt auch Fachmathematiker der Hochschuldidaktik Mathematik zuwandten. Eine vergleichbare Entwicklung und Zusammenarbeit im Bereich der Statistik sehen wir als besonders vielversprechend an.

Ein erster Schritt ist die bereits geplante Einrichtung einer AG Didaktik der Statistik im Rahmen der DAGStat. Perspektivisch sollte ein hochschulübergreifendes Zentrum für Hochschuldidaktik Statistik etabliert werden, das gemeinsame Drittmittelprojekte, etwa bei der Stiftung Innovation in der Hochschullehre, beantragt. Anknüpfen ließe sich dabei an bestehende Strukturen aus Data- und Statistical-Literacy-Projekten, insbesondere aus der Förderung des Stiffterverbands. Eine Beteiligung schulischer Akteure (AK Stochastik, Verein zur Förderung des schulischen Stochastikunterrichts) sowie regelmäßige nationale Tagungen zur Statistikdidaktik würden diese Entwicklung wirksam unterstützen.

Wichtig wäre es, ein Arbeitsprogramm einer wissenschaftlichen Hochschuldidaktik Statistik zu entwickeln. Dazu gehört zunächst eine systematische Bestandsaufnahme der Statistikausbildung an deutschen Universitäten, einschließlich ihrer Bewertung sowie der Reformbedarfe aus Sicht von Lehrenden und Studierenden. Zentrale Hindernisse sollten gezielt identifiziert und dort mit Innovationen ange setzt werden, wo Akteure Unterstützungsbedarf für Reformen sehen, die sie allein nicht realisieren können. Für Statistik-Serviceveranstaltungen ist zudem eine enge Einbindung der Fachdisziplinen erforderlich, um Bedarfe zu klären und zugleich authentische Fallbeispiele und Daten für motivierende Lehrkonzepte bereitzustellen – ein Ansatz, der im khdm etwa durch systematische Kooperationen mit den Ingenieurwissenschaften erfolgreich erprobt wurde.

Zur Vielfalt der wissenschaftlichen Fragestellungen in der fachbezogenen Hochschuldidaktik verweisen wir auf einschlägige Sammelbände zur Hochschuldidaktik Mathematik (z. B. Göller et al. 2017; Biehler et al. 2021, 2022).

Last but not least: Aus schulischer Sicht kommt der Lehrkräfteausbildung in der Stochastik zentrale Bedeutung zu. Ein zeitgemäßer, daten- und anwendungsbezogener Stochastikunterricht setzt eine entsprechende universitäre Ausbildung voraus. Derzeit sehen Studienordnungen meist nur eine einsemestrige Fachvorlesung zur Stochastik vor, im Lehramt sinnvollerweise häufig ohne maßtheoretische Anteile. Ein zentrales Desiderat ist daher eine zweite verpflichtende Lehrveranstaltung mit Schwerpunkt auf datenbezogener angewandter Statistik, wie im Thesenpapier gefordert. Dies würde auch bestehende Lehrveranstaltungen zur Didaktik der Stochastik an vielen Universitäten deutlich wirksamer machen.

## 6 Erwiderung zu den Kommentaren

**Antwort von Ursula Berger, Florian Ertz, Thomas Hotz, Sarah Huber, Katja Ickstadt, Karsten Lübke, Ralf Münnich, Katharina Schüller, Thomas Skill, Claus Weihs und Henrike Weinert**

Wir danken allen Autorinnen und Autoren der Diskussionsbeiträge und Stellungnahmen herzlich für die sorgfältige Lektüre unseres Positionspapiers und die vielfältigen, konstruktiven Rückmeldungen. Die Beiträge aus den Bereichen Wissenschaftsjournalismus, Statistik, Data Science, industrieller Praxis sowie Didaktik bestätigen nicht nur die Relevanz des Themas, sondern erweitern auch die Perspektive auf die Problematik. Sie verdeutlichen, dass die Weiterentwicklung der Statistikausbildung eine genuin interdisziplinäre und institutionelle Aufgabe ist. Daher folgt eine übergreifende statt einer individuellen Erwiderung.

### *Bestärkung zentraler Anliegen*

Besonders erfreulich ist die breite Zustimmung zur zentralen Rolle von Data & Statistical Literacy als gesellschaftlich unverzichtbare Kernkompetenzen. Aus unterschiedlichen Kontexten wird hervorgehoben, dass statistische Grundbildung heute weit über das klassische Fach der mathematischen Statistik hinausreicht und eine Voraussetzung für reflektierte Entscheidungen in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit darstellt. Diese Rückmeldungen bestärken uns in unserer Überzeugung, dass statistische Grundbildung als Teil einer allgemeinen akademischen Bildung verstanden und entsprechend curricular verankert werden sollte.

Ebenso wird unsere Forderung nach einer praxisnahen, projektorientierten Lehre mit realen Daten ausdrücklich unterstützt. Die konkreten Beispiele projektbasierter Lehrformate, wie sie insbesondere von Küchenhoff ausgeführt werden, verdeutlichen, dass solche Ansätze nicht nur didaktisch sinnvoll, sondern auf allen Bildungsstufen realisierbar sind. Die Beiträge zeigen zugleich, dass praxisnahe Lehre einen wesentlichen Beitrag zur Motivation der Studierenden und zur Entwicklung überfachlicher Kompetenzen leistet.

### *Präzisierungen und Erweiterungen*

In mehreren Diskussionsbeiträgen wird angeregt, die im Positionspapier angelegte Kompetenzperspektive weiter zu öffnen. Insbesondere wird vorgeschlagen, Data & Statistical Literacy stärker in umfassendere Kompetenzarchitekturen wie AI Literacy, Computational Thinking und Wissenschaftskommunikation einzubetten (vgl. Elmer; Biehler & Binder). Diese Hinweise greifen wir für zukünftige Ausarbeitungen gerne auf. Unser Ziel war es, Statistical Literacy als unverzichtbare Grundlage sichtbar zu machen. Zugleich ist deutlich geworden, dass ihre Wirksamkeit im Zusammenspiel mit angrenzenden Kompetenzfeldern weiter gestärkt werden kann.

Auch die Diskussion zur ethischen Dimension statistischer Ausbildung hat wichtige Akzente gesetzt. Während die Notwendigkeit ethischer Reflexion einhellig betont wird, weisen mehrere Beiträge darauf hin, dass deren Vermittlung nicht allein

Aufgabe der Statistik sein kann. Der Vorschlag, ethische Aspekte systematisch in interdisziplinärer Kooperation, etwa gemeinsam mit Ethik, Rechts- oder Sozialwissenschaften, zu lehren, erscheint uns besonders überzeugend (vgl. Kauermann; Biehler & Binder). Dies unterstreicht, dass ethische Verantwortung kein Zusatzthema, sondern eine Querschnittsaufgabe moderner Datenausbildung ist.

### *Umsetzung und institutionelle Rahmenbedingungen*

Ein wiederkehrendes Motiv der Diskussion ist die Frage der Umsetzbarkeit. Insbesondere im Hinblick auf projektbasierte Lehrformate werden strukturelle Herausforderungen benannt, etwa ein hoher Betreuungsaufwand, Bewertungsfragen und die Abhängigkeit vom individuellen Engagement einzelner Lehrender (vgl. Küchenhoff). Diese Hinweise machen deutlich, dass didaktische Innovationen nicht ohne entsprechende institutionelle Unterstützung und Rahmenbedingungen gelingen können. Sie bestärken unsere Auffassung, dass eine curriculare Verankerung, geeignete Prüfungsformate und Fortbildungsangebote für Lehrende zentrale Voraussetzungen für nachhaltige Reformen sind.

Die Beiträge aus industrieller und Data-Science-Perspektive lenken zudem den Blick auf die Arbeitsteilung zwischen Hochschule und Praxis. Die Betonung stabiler statistischer Grundlagen im Studium bei gleichzeitiger Offenheit für praxisnahe Kooperationen (vgl. Weisser; Kauermann) bestätigt unseren Ansatz, Statistik als langfristig tragfähige Basis in einer sich schnell wandelnden technologischen Landschaft zu positionieren.

### *Statistikdidaktik gemeinsam entwickeln*

In der Stellungnahme von Biehler und Binder wird besonders deutlich, dass die im Positionspapier formulierte Synthese – Statistik als eigenständige Disziplin mit eigener Didaktik – nicht als Endpunkt, sondern als Ausgangspunkt eines längerfristigen Entwicklungsprozesses zu verstehen ist. Die vorgeschlagenen Schritte zur Institutionalisierung einer Hochschuldidaktik der Statistik, zur Verzahnung von Schule und Hochschule sowie zur empirischen Erforschung statistischer Lehr-Lern-Prozesse erachten wir als wichtige Impulse für die weitere Arbeit.

### *Ausblick und nächste Schritte*

Zusammenfassend zeigen die Diskussionsbeiträge, dass unser Positionspapier auf breite Resonanz stößt. Zugleich liefern sie wertvolle Anregungen für seine Weiterentwicklung. Der Fokus der Diskussion verschiebt sich dabei von der grundsätzlichen Begründung der Notwendigkeit statistischer Bildung hin zu Fragen der konkreten Ausgestaltung, Kooperation und Institutionalisierung. Genau in diesem Sinne verstehen wir den vorliegenden Diskurs als Einladung, die formulierten Thesen gemeinsam weiter auszuarbeiten und in unterschiedlichen Kontexten praktisch zu erproben.

Die jüngst initiierte Arbeitsgruppe zur Didaktik innerhalb der DAGStat wird als nächsten Schritt für die diversen Studiengänge methodische und anwendungsorien-

tierte Module ausarbeiten. Neben der inhaltlichen Ausarbeitung gehören dazu auch hochschuldidaktische Konzepte sowie die curriculare Umsetzung. Dabei wird einerseits die enge Verzahnung mit der Schuldidaktik angestrebt, andererseits werden aber auch die Bedarfe von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft berücksichtigt.

Wir danken allen Beteiligten nochmals ausdrücklich für ihre Beiträge und hoffen, dass der angestoßene Dialog zu einer nachhaltigen Stärkung der Statistik und ihrer Didaktik in einer dateninformierten Gesellschaft beiträgt. Außerdem danken wir den Herausgebern und Editoren des AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv für die Möglichkeit der Veröffentlichung dieser wichtigen Diskussion.

**Funding** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## Literatur

- Ball R, Medeiros N, Bussberg NW, Piekut A (2022) An invitation to teaching reproducible research: lessons from a symposium. *J Stat Data Sci Educ* 30(3):209–218. <https://doi.org/10.1080/26939169.2022.2099489>
- Berger U, Ertz F, Hotz T, Huber S, Ickstadt K, Lübke K, Münnich R, Schüller K, Skill T, Weihs C, Weinert H (2026) Daten, Künstliche Intelligenz und Evidenz – neue Anforderungen an die Statistikausbildung an Hochschulen. *AStA Wirtsch Sozialstat Arch*. <https://doi.org/10.1007/s11943-025-00363-7>
- Biehler R, Frischmeier D (2024) Daten-Spürnasen auf Spurensuche: Datenanalyse in der Grundschule mit digitalen Werkzeugen. Klett
- Biehler R, Wilkerson MH (2025) The new role of data in society: challenges and opportunities for mathematics education in the age of data science and AI. In: Casabò MB, Carreira S, Bolondi G, Gaidoschick M, Spagnolo C (Hrsg) *Proceedings of the Fourteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education CERME14*. Free University of Bozen-Bolzano, S 59–96 (<https://hal.science/hal-05325572>)
- Biehler R, Eichler A, Hochmuth R, Rach S, Schaper N (Hrsg) (2021) *Lehrinnovationen in der Hochschulmathematik: praxisrelevant – didaktisch fundiert – forschungsbasiert*. Springer Spektrum <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62854-6>
- Biehler R, Liebendörfer M, Guedet G, Rasmussen C, Winsløw C (Hrsg) (2022) *Practice-oriented research in tertiary mathematics education*. Springer <https://doi.org/10.1007/978-3-031-14175-1>
- Binder K, Vogel M (2025) Data Literacy im Wissenschaftsjournalismus – Facetten journalistischer Datenkompetenz und Fortbildungsbausteine zu deren Schulung. *Math Didact*. <https://doi.org/10.18716/ojs/md/2025.2300>
- Bromme R (2025) Wissenschaftskommunikation. In: Pasternack P, Reinmann G, Schneijderberg C (Hrsg) *Hochschulforschung. Forschung über Hochschule und Wissenschaft*. Nomos, S 511–520 <https://doi.org/10.25656/01:33936>
- Colmez C, Schneps L (2013) *Wahrscheinlich Mord – Mathematik im Zeugenstand*. Carl Hanser, München (Aus dem englischen übersetzt von Klaus Fritz)
- Eickelmann B, Fröhlich N, Bos W, Gerick J, Goldhammer F, Schaumburg H, Schwippert K, Senkblei M, Vahrenhold J (Hrsg) (2024) *ICILS 2023 Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler\*innen im internationalen Vergleich*. Waxmann

- Engel J, Biehler R, Frischemeier D, Podworny S, Schiller A, Martignon L (2019) Zivilstatistik: Konzept einer neuen Perspektive auf data literacy und statistical literacy. *AStA Wirtsch Sozialstat Arch* 13(3):213–244. <https://doi.org/10.1007/s11943-019-00260-w>
- Frischemeier D, Podworny S, Biehler R (2022) Data visualization packages for non-inferential civic statistics in high school classrooms. In: Ridgway J (Hrsg) *Statistics for empowerment and social engagement*, S 199–236 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-20748-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-20748-8_9)
- Göller R, Biehler R, Hochmuth R, Rück H-G (Hrsg) (2017) Didactics of mathematics in higher education as a scientific discipline. Conference proceedings. Universitätsbibliothek Kassel (<https://urn.fi/urn:nbn:de:hebis:34-2016041950121>)
- Huang W, London JS, Perry LA (2022) Project-based learning promotes students' perceived relevance in an engineering statistics course: a comparison of learning in synchronous and Online learning environments. *J Stat Data Sci Educ*. <https://doi.org/10.1080/26939169.2022.2128119>
- Al Labadi L (2025) Enhancing statistics education through project-based learning (PBL) and the emergence of ChatGPT teaching statistics. <https://doi.org/10.1111/test.12405>
- McNamara A (2019) Key attributes of a modern statistical computing tool. *Am Stat* 73(4):375–384. <https://doi.org/10.1080/00031305.2018.1482784>
- Polak J, Cook D (2021) A study on student performance, engagement, and experience with Kaggle inclass data challenges. *J Stat Data Sci Educ* 29(1):63–70. <https://doi.org/10.1080/10691898.2021.1892554>
- Saavedra AR, Rapaport A (2024) Key lessons from research about project-based teaching and learning. *Phi Delta Kappan* 105(6):24–29. <https://doi.org/10.1177/00317217241230780>
- Sherwood C, Makar K (2024) Students making sense of statistics through storytelling: A theoretical perspective based on Bruner's narrative mode of thought. *Math Educ Res J* 36(Suppl 1):175–209. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00440-y>
- Vogel M, Lengnink K (2025) Zum Themenschwerpunkt „Data Literacy – Theoretische Perspektiven, unterrichtliche Konzepte und Ansätze der Entwicklung“. *Math Didact* 48(2)
- Weiland T (2017) Problematising statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. *Educ Stud Math* 96(1):33–47. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9764-5>
- Weiland T (2025) Research to Practice: Designing learning experiences for teachers around reading the word and the world with data visualizations. In: Podworny S, Schönbrodt S (Hrsg) *Towards fostering AI and data science literacy in schools across disciplines Proceedings of the 1st Symposium on Integrating AI and Data Science into School Education Across Disciplines (AIDEA1 2025)*, Salzburg (<https://openreview.net/pdf?id=X0NNLg7FoG>)
- Westheimer J, Kahne J (2004) What kind of citizen? The politics of educating for democracy. *Am Educ Res J* 41(2):237–269. <https://doi.org/10.3102/00028312041002237>
- Wild CJ, Pfannkuch M (1999) Statistical thinking in empirical enquiry. *Int Stat Rev* 67(3):223–248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>
- Wild CJ, Ridgway J (2022) Civic statistics and iNZight: Illustrations of some design principles for educational software. In: Ridgway J (Hrsg) *Statistics for empowerment and social engagement*, S 237–266 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-20748-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-031-20748-8_10)

**Hinweis des Verlags** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.