

FUTURE SKILLS: ANSÄTZE ZUR VERMITTLUNG VON DATA LITERACY IN DER HOCHSCHULBILDUNG

Dr. Jens Heidrich
Hauptabteilungsleiter
Fraunhofer IESE
Tel: +49 631 6800-2193
jens.heidrich@iese.fraunhofer.de

Die Future-Skills-Studie zu Data Literacy wurde im Auftrag der Arbeitsgruppe Curriculum 4.0 des Hochschulforum Digitalisierung durchgeführt

Die digitale Transformation stellt alles auf den Kopf!

Digitization



Technology changes
Media / Data
through
Digital Products

Digitalization



Technology changes
Markets / Industries
through
Digital Processes

Digital Transformation



Technology changes
Economy / Society
through
Digital Business Models

Spotify

Indiegogo

twitter

Zielsetzung und Fokus der Studie

- **Ziel:** Zusammenzustellen von umsetzbarem Wissen für die Curriculum-Entwicklung im Hinblick auf Data Literacy
- **Fokus:** Europäische und internationale Best-Practice-Beispiele, welche Angebote zur Disziplinen-übergreifenden Vermittlung von Data Literacy aufgebaut haben
- **Abgrenzung:** Im Vordergrund stand die Wissensvermittlung von Data Literacy in den Anwendungsdomänen und nicht die Ausbildung von Data Scientists
- **Vorgehen:** Desk Research, Experteninterviews, Umfrage, Expertenworkshop

Leitfragen:

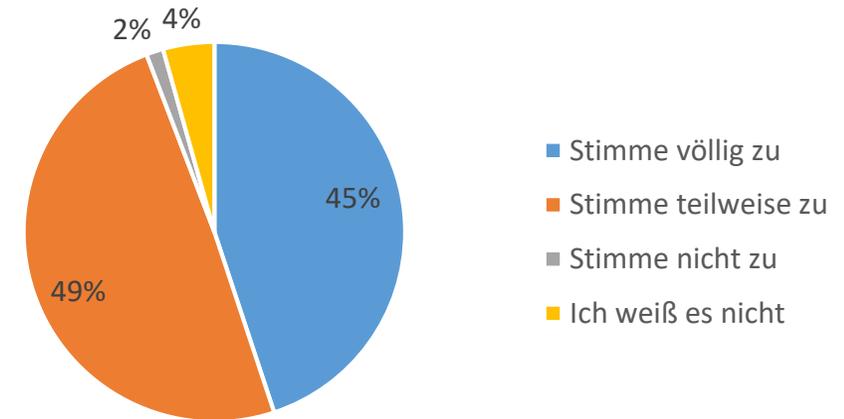
1. Was wird unter Data Literacy verstanden und welche Schwerpunkte sind relevant?
2. Was ist ein fachübergreifendes Set an Basiskompetenzen und was sind Spezialkompetenzen?
3. Welche Anforderungen ergeben sich an die Absolventinnen und Absolventen für Gesellschaft, Arbeitsmarkt und Wissenschaft?
4. Was sind Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der curricularen Implementierung?

Leitfrage 1: Was wird unter Data Literacy verstanden und welche Schwerpunkte sind relevant?

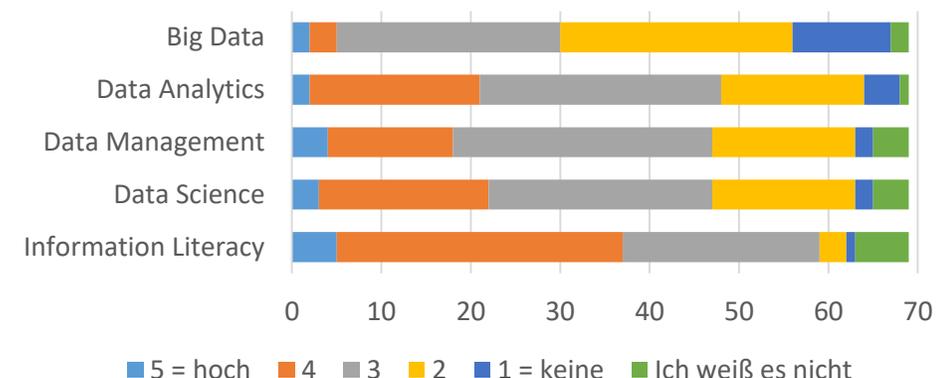
**„Data Literacy ist die Fähigkeit Daten auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu managen, zu bewerten und anzuwenden“
[Ridsdale et al.]**

- Sowohl bei den Experteninterviews als auch der Umfrage stimmten dieser Definition ein Großteil der Personen völlig oder teilweise zu (100% bzw. 94%)
- Die noch fehlenden Aspekte betreffen und betonen meist Einzelkompetenzen
- Es gibt eine große Überlappung zum Begriff der „Information Literacy“ sowie angrenzenden Begriffen wie „Data Information Literacy“, „Science Data Literacy“, „Digital Literacy“ oder auch „Statistical Literacy“

Zustimmung zur Definition



Begriffsüberlappungen



Leitfrage 1: Abgrenzung zu Data Science

Ein **Data Scientist** ist ein Anwender, welcher über ausreichendes Wissen und Expertise in den Bereichen

- Business Needs
- Domänenwissen
- Analytische Fähigkeiten
- Programmierung und
- Systems Engineering

verfügt, um den wissenschaftlichen Prozess durch alle Stufen des **Big Data Lifecycles** Ende zu Ende durchführen zu können bis zur Lieferung eines erwarteten **wissenschaftlichen oder geschäftlichen Nutzens** für eine Organisation oder ein Projekt

[EDISON Framework, basierend auf NIST SP1500]

Der Weg zu Data Science

(Swami Chandrasekaran, 2013)



Leitfrage 2: Was ist ein fachübergreifendes Set an Basiskompetenzen und was sind Spezialkompetenzen?

Konzeptioneller Rahmen	Einführung in Daten	Konzeptionell	
Datensammlung	Datenerschließung und -sammlung		
	Evaluierung und Sicherstellen der Qualität der Datenquellen		
Daten-Management	Datenorganisation	Kern	
	Datenmanipulation		
	Datenkonvertierung		
	Metadatenerzeugung und -verwendung		
	Datenheilung, -sicherheit und -wiederverwendung		
	Datenaufbewahrung		
Datenbewertung	Datenwerkzeuge		Fortgeschritten
	Grundlegende Datenanalyse		
	Dateninterpretation (Datenverständnis)		
	Nutzen von Daten zur Identifizierung von Problemen		
	Datenvisualisierung		
	Datenpräsentation (verbal)		
	Datengetriebene Entscheidungsfindung		
Datenanwendung	Kritisches Denken		
	Datenkultur		
	Datenethik		
	Datenzitation		
	Datenteilung		
	Evaluieren von Entscheidungen basierend auf Daten		

- Basis- und Spezialkompetenzen hängen vom Ausbildungszweck von Data Literacy ab
- Im Workshop wurden zwei mögliche Zwecke diskutiert:
 - Ausbildung mündiger Bildungsbürger: erfordert disziplinübergreifenden, generischen Grundstock an Kompetenzen in der Breite
 - Vermittlung von Data-Literacy-Kompetenzen für die jeweilige Disziplin: erfordert größere Spezialisierung in die Tiefe und Anpassung

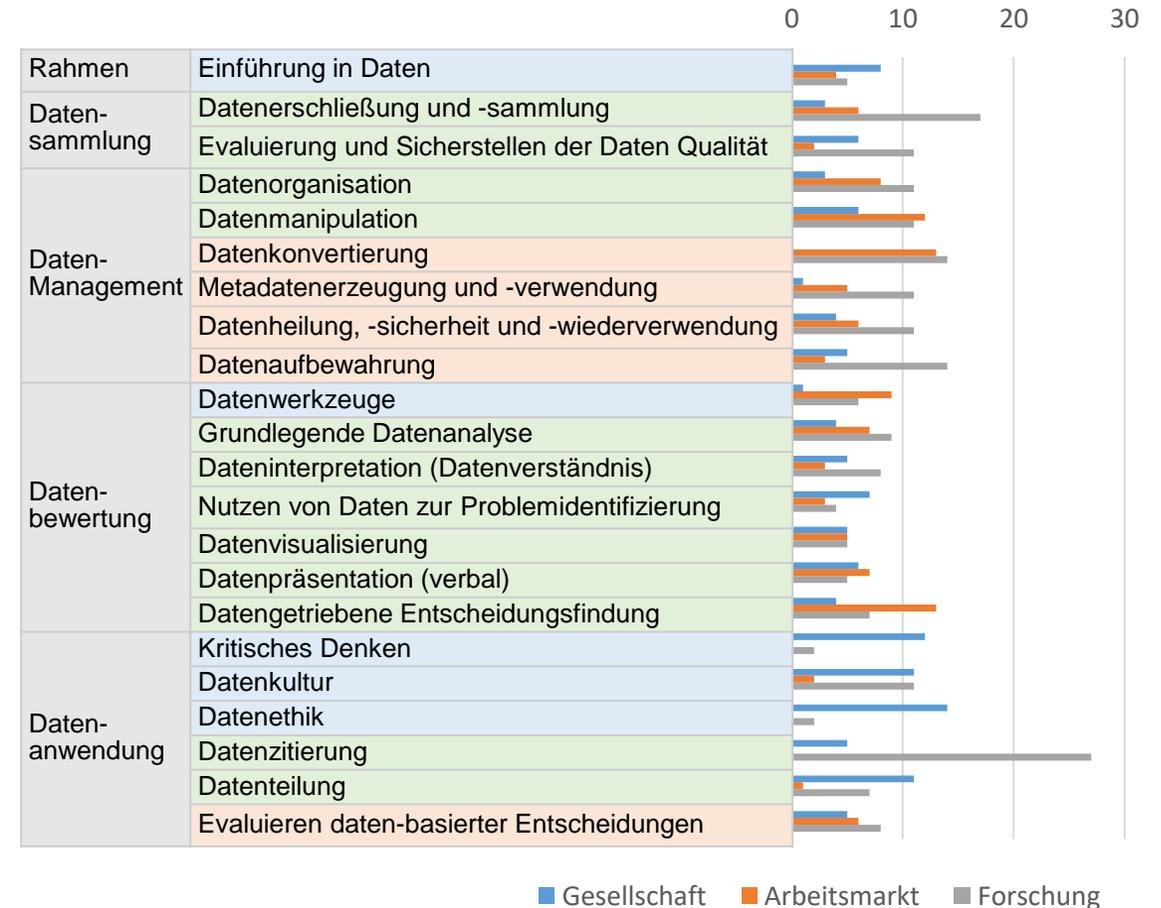
Leitfrage 2: Abgrenzung zu Data Science-Kompetenzgruppen nach EDISON

<https://github.com/EDISONcommunity/EDSF>

Data Analytics	Data Science Engineering	Data Management	Research Methods and Project Management	Domain related Competences: Applied to Business Analytics
Use appropriate data analytics and statistical techniques on available data to discover new relations and deliver insights into research problem or organizational processes and support decision-making.	Use engineering principles and modern computer technologies to research, design, implement new data analytics applications; develop experiments, processes, instruments, systems, infrastructures to support data handling during the whole data lifecycle.	Develop and implement data management strategy for data collection, storage, preservation, and availability for further processing.	Create new understandings and capabilities by using the scientific method (hypothesis, test/artefact, evaluation) or similar engineering methods to discover new approaches to create new knowledge and achieve research or organizational goals	Use domain knowledge (scientific or business) to develop relevant data analytics applications; adopt general Data Science methods to domain specific data types and presentations, data and process models, organizational roles and relations

Leitfrage 3: Welche Anforderungen ergeben sich an die Absolventinnen & Absolventen für Gesellschaft, Arbeitsmarkt & Wissenschaft?

- Aus den Interviews und der Umfrage zeigen sich:
 - Für die Gesellschaft sind Fähigkeiten im ethisch korrekten Umgang mit Daten von Wichtigkeit, wie „Kritisches Denken“, „Datenethik“, und „Datenteilung“
 - Beim Arbeitsmarkt stehen einzelne, mehr technische Fähigkeiten im Vordergrund, wie „Datenkonvertierung“ und „Datengetriebene Entscheidungsfindung“ sowie „Datenwerkzeuge“
 - Bei der Forschung ist ein eher breites Kompetenzprofil gefragt, aber auch Spezialkompetenzen wie „Datenzitation“ und „Datenerschließung und -sammlung“



Leitfrage 4: Was sind Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der curricularen Implementierung?

Strukturen & Kollaboration	Kompetenzen & Integration	Kompetenzvermittlung
<ol style="list-style-type: none">1. Zusammenarbeit zwischen Fachbereichen, Institutionen und Industrie (Community of Practice)2. Silodenken aufbrechen: Kompetenzen über Disziplinen hinweg bündeln3. Gemeinsamer Asset-Pool4. Übergreifende Zentren5. Nationale Strategie und Infrastruktur6. Raum schaffen in Curricula7. Überzeugungsarbeit auf allen Ebenen	<ol style="list-style-type: none">1. Frühzeitig Bewusstsein schaffen; bei Schulen Grundstein; Kernkompetenzen für Nicht-Graduierte2. Online-Angebote und Eigenstudium nutzen3. Eigenständige Disziplin-übergreifende Kurse anbieten4. Integration von Kompetenzen in existierende Fächer5. Anpassen des Angebots an die Bedürfnisse der Zielgruppen6. Aufbau eines standardisierten Kompetenz-Frameworks	<ol style="list-style-type: none">1. Praxisnahe Vermittlung: Moderne Lern- und Coaching-Konzepte2. Lernen mit realen Daten3. Stipendien für Disziplin-übergreifende Arbeiten4. Lehrenden Perspektiven eröffnen und Train-the-Trainer-Angebote5. Bibliothekare zur Vermittlung6. Grundvoraussetzung für akkreditierte Programme7. Vermittlung als Duo Domänen-Experte und Data Scientist

Beispiel: „Data 8 – The Foundations of Data Science“

<http://data8.org>

■ Ziel

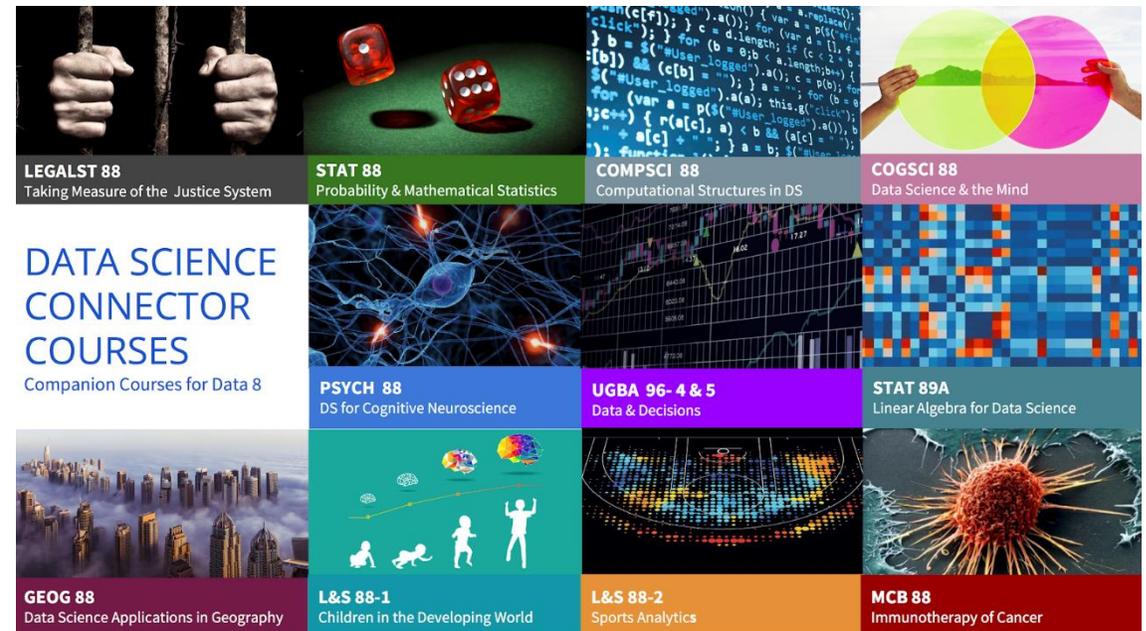
- Vermittelt grundlegende Konzepte und Fähigkeiten im Programmieren und Statistik in Verbindung mit praktischen (Hands-On) Analysen realer Datensätze
- Befasst sich auch mit sozialen Themen rund um die Datenanalyse, wie Datenschutz und Design

■ Eigenschaften

- Materialien frei verfügbar (Open-Source-Lizenz)
- Nutzung von Jupyter Notebooks
- Mehr als 1000 Studenten pro Kurs! (nicht verpflichtend)

- **Treiber:** UC Berkeley und Berkeley Division of Data Sciences

■ Weiterführende Kurse



Data Literacy Education: Förderprogramm des Stifterverbandes und der Heinz Nixdorf Stiftung im Rahmen der Initiative „Future Skills“

- **Ziel:** Förderung des Erwerbs von Data Literacy für Studierende aller Fächer an deutschen Hochschulen
- **Umfang:** 3 mal 250.000€
- **Dauer:** 3 Jahre (Beginn Oktober 2018)
- **Einreichung:** 47 Konzepte
- **Modus:** Öffentliche Auswahlprüfung (28.9.2018)
- Zur **Förderung** ausgewählt:
 - Georg-August-Universität Göttingen
 - Leuphana Universität Lüneburg
 - Hochschule Mannheim
- Fünf weitere **Finalisten:**
 - Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
 - Ruhr-Universität Bochum
 - Universität Hildesheim
 - Johannes Gutenberg-Universität Mainz
 - Universität Regensburg
- Weitere **Informationen** unter:
<https://www.stifterverband.org/data-literacy-education>

<https://www.stifterverband.org/data-literacy-education>



STUDIENMODELL.

Jedes Wintersemester beginnen etwa 1.800 Studierende ihr Bachelorstudium an der Leuphana. Das einzigartige Studienmodell ermöglicht, dass sich alle von ihnen die Inhalte des DATAx-Programms aneignen.



1.800 STUDIS

DATA LITERACY EDUCATION (OBLIGATORISCH)



- T1 – Daten: Phänomene und Auswirkungen
- T2 – Einführung in die Programmierung (Fokus auf Datenanalyse) und algorithmisches Denken
- T3 – Methodische Grundlagen der Datenanalyse
- T4 – Gestalterische Potenziale, Risiken und Ausblick

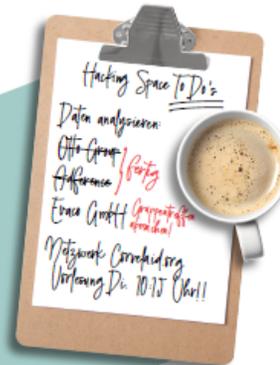
VARIABLE MÖGLICHKEITEN.

Das *x* in DATA*x* ist die Unbekannte, die die Studierenden auffordert, aus dem explorativen Umgang mit Daten neue Schlussfolgerungen zu ziehen und neue Erkenntnisse abzuleiten. Gleichzeitig verdeutlicht das *x* als Variable die Vielzahl an Anwendungskontexten und dass nahezu alle

Lebens- und Arbeitsbereiche von datengetriebenen Prozessen beeinflusst sind. Es verweist damit auf den notwendigen Erwerb von Datenkompetenzen um digitale Transformationsprozesse zukünftig aktiv gestalten zu können.

OPEN DATA HACKING SPACE.

Kooperationspartner stellen dem ODHS reale Datensätze zur Verfügung. Diese und weitere Daten bearbeiten die Studierenden in praxisnahen Übungen zur Lösung realer Problemstellungen. Dabei vertiefen sie ihre methodischen Fähigkeiten und Kenntnisse im Programmieren und Data Mining. Analyseergebnisse und Datensätze sollen veröffentlicht werden.



LEITIDEEN.



X-PLORATION

Forschendes Lernen!
Studierende bearbeiten Daten eigenständig, stellen Fragen an Daten und entdecken Zusammenhänge.

X-CITEMENT

Daten sind aufregend!
Best Practice-Vorträge und Hands-On-Trainings vom ersten Semester an wecken Begeisterung für Daten.

X-PERIENCE

Datenkompetenz durch Erfahrung!
Studierende lernen durch eigenes Erfahren datenanalytischer Methoden und partizipieren an Erfahrungen der Datenanalyse aus der Praxis.

X-PERTISE

Datenexperten ausbilden!
Studierende erwerben Kompetenzen, erlernen den verantwortungsvollen Umgang mit Daten und bringen ihr Wissen als Change Agents in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft ein.

SELBST LERNEN.

Für die Vermittlung der Lerninhalte im DATAx Programm wird eine Kombination von Präsenz- und Online-Formaten genutzt werden.

Eine Methode zur Vermittlung von Inhalten ist der Flipped Classroom-Ansatz, bei dem Grundlagenwissen digital erworben und anschließend in Seminaren mit den Dozierenden diskutiert oder mit Tutor_innen in Übungen vertieft wird.

modal

Mannheimer Modell Data Literacy Education

unimodal₁

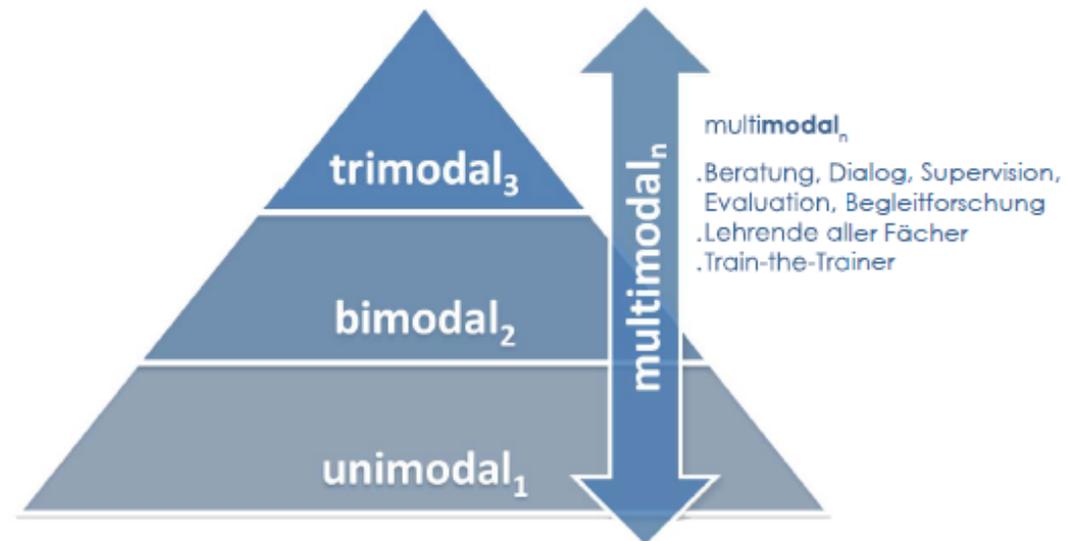
- .digitales Studium generale
- .Studierende aller Fächer in der Studieneingangsphase
- .Ringvorlesung - Praxisübungen

bimodal₂

- .interdisziplinäres Datenprojekt
- .Studierende aller Fächer im Grundstudium (2.-3. Semester)
- .Peer-begleitete Projektarbeit

trimodal₃

- .forschendes Lernen
- .Studierende aller Fächer im Hauptstudium (4.-7. Semester)
- .empirische Studienprojekte



Data-Literacy-Studie im Überblick

1. Desk Research

- Recherche und Grobklassifikation von 89 Studiengängen und Kursen
- Sichten von 17 Literaturquellen zum Stand der Forschung

2. Interviews und Umfrage

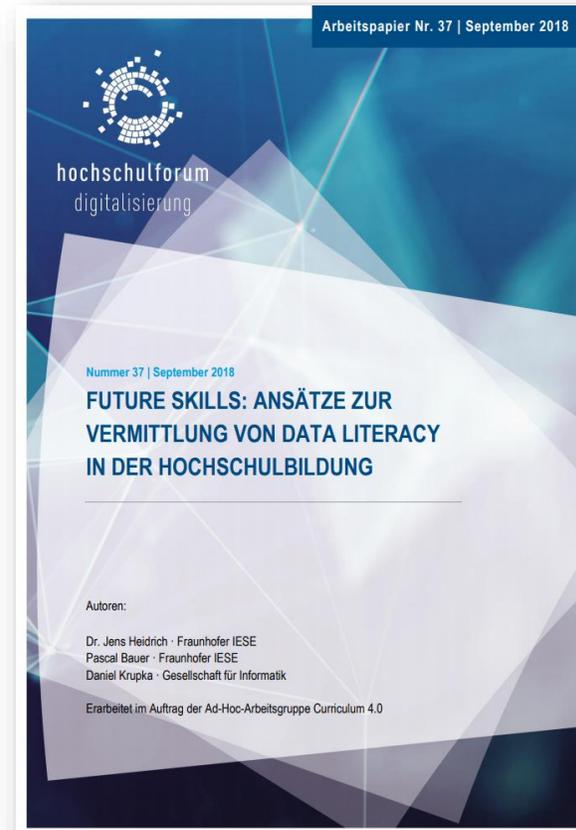
- Auswahl und Detailklassifikation von 15 Fallbeispielen
- Interviews mit Vertretern von 6 Fallbeispielen (21 Fragen)
- Umfrage mit 69 Teilnehmern (16 Fragen)

3. Workshop

- Durchführung eines internationalen Workshops mit 19 Fachexperten

4. Dokumentation

- 100-Seitiger [Abschlussbericht](#)



FAZIT

- Die digitale Transformation verändert Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle
- Grundkompetenzen im Umgang mit Daten werden in allen Disziplinen immer wichtiger und werden von Gesellschaft, Forschung und Industrie gleichermaßen gefordert!
- Erfolgsfaktoren:
 - Aufbrechen von Silos und Disziplinen-übergreifende Zusammenarbeit
 - Möglichst frühzeitige Vermittlung der benötigten Kompetenzen basierend auf standardisierten Kompetenz-Frameworks in eigenständigen Kursen oder integriert in existierende Fächer
 - Praxisnahe Vermittlung unter Nutzung moderner Lern- und Coaching-Konzepte

Kontakt

Dr. Jens Heidrich

Division Manager Process Management

Tel: +49 631 6800-2193

Mail: jens.heidrich@iese.fraunhofer.de

Fraunhofer IESE

Fraunhofer-Platz 1

67663 Kaiserslautern

Web: www.iese.fraunhofer.de

Daniel Krupka

Geschäftsführer

Tel.: +49 30 7261 566-15

Mail: daniel.krupka@gi.de

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

Berliner Büro im Spreepalais am Dom

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2

10178 Berlin

Web: www.gi.de