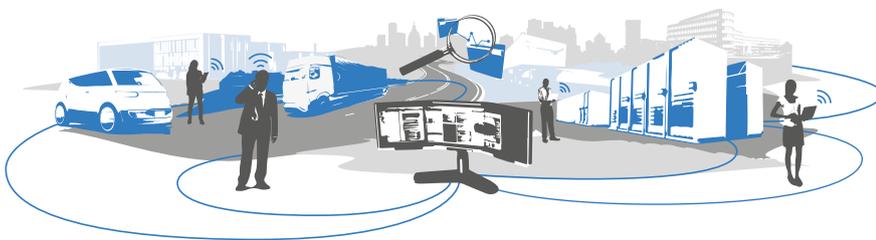


# Analysieren lernen, Lernen analysieren

Positionspapier der Expertengruppe Smart Data



Nationaler IT-Gipfel  
Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft  
Fokusgruppe Intelligente Vernetzung

[www.deutschland-intelligent-vernetzt.org](http://www.deutschland-intelligent-vernetzt.org)

## Vorwort

Der Nationale IT-Gipfel 2016 steht unter dem zentralen Schwerpunkt Digitale Bildung. Die Expertengruppe Smart Data hat intensiv die drängendsten Themen in diesem Kontext diskutiert. Aufgrund der zunehmenden sozio-ökonomischen Bedeutung von Smart Data und den Möglichkeiten, die sich durch die exponentiellen technischen Entwicklungen ergeben, ist es naheliegend, dass eine effiziente, nachhaltige, sichere und ethische Entwicklung sowie Nutzung von Smart Data nur mit einer international wettbewerbsfähigen, digitalen Bildung zu erreichen ist.

Die Expertengruppe hat sich konsequenterweise mit den notwendigen Bildungsinhalten für die unterschiedlichsten Lernprofile und Berufsgruppen in Schulen,

Universitäten und betrieblicher Weiterbildung auseinandergesetzt. Als Ergebnis einer explorativen Studie wurden insgesamt 9 Thesen als bildungspolitische Handlungsempfehlungen erarbeitet.

Zudem wurde aus der Perspektive möglicher Anwendungsszenarien von Smart Data im Bildungsbereich das Thema „Learning Analytics“ ausführlich beleuchtet und hinsichtlich ihrer Potentiale für Lernprozesse und Bildungsprogramme analysiert. Längst stehen wir hier vor umfassenden Veränderungen der Lehrformate, die entsprechende Handlungsempfehlungen an die Politik motivieren.

## Expertengruppe Smart Data

Daten werden als Rohstoff des 21. Jahrhunderts immer wichtiger für den Erfolg von Unternehmen. Der Wert dieser Daten ergibt sich nicht alleine aus ihrem Vorhandensein, sondern aus der Möglichkeit, diese mit neuen Technologien zu analysieren, zu verknüpfen und Informationen zu extrahieren, also in Smart Data zu verwandeln. In anderen Ländern werden Smart Data-Anwendungen schon heute für Aufgaben eingesetzt, für die in Deutschland besondere Rahmenbedingungen gelten, die bisher diesem Einsatz entgegenstehen. Ziel der Expertengruppe ist es, durch Verbesserung der Rahmenbedingungen das Ergreifen der sich hier bietenden Chancen zu erleichtern und zu fördern.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für Smart Data-Projekte ist das Zusammenspiel von Experten aus verschiedenen Bereichen. Hierzu gehören unter anderem Softwareentwickler und Mathematiker, aber auch Betriebswirte und Experten mit branchenspezifischem Wissen. Gleichzeitig müssen Entscheidungsträger mit Technologien und Methoden vertraut sein, um gewonnene Erkenntnisse richtig einordnen zu können. Damit der Standort Deutschland auch zukünftig von Weiterentwicklungen dieser Technologien profitiert, setzt sich die Expertengruppe für eine stärkere Ausbildung und Förderung von Kompetenzträgern für einen informierten Umgang mit Smart Data ein.

# Smart Data zwischen Chancen und Ängsten

Viel hat sich in den letzten Jahren im Smart Data-Umfeld gewandelt. Kaum ein großes Unternehmen kann heute noch die Potentiale ignorieren, die in der Auswertung bisher ungenutzter Daten liegen. Und auch kleine und mittelständische Unternehmen setzen zunehmend auf Smart Data-Technologien, um ihre Entscheidungsfindungsprozesse zu unterstützen.

Während Anwendungen zur unmittelbaren Umsatzsteigerung schon fast zum Standardrepertoire gehören – man denke nur an die im Onlinehandel ubiquitären Cross-Selling-Vorschläge – bilden sich parallel neue Anwendungsfälle heraus, welche nur nachrangig auf Gewinnoptimierung abzielen. Die Smart Data-gestützte Auswertung von Verkehrsdaten ermöglicht beispielsweise eine präzisere Verkehrssteuerung und somit kürzere Fahrtzeiten und reduzierte Emissionen. In der Medizin hilft Smart Data dabei, genauere Informationen über Krankheitsverläufe zu sammeln und so die Erstellung eines individuellen Behandlungsplans zu unterstützen.

Im Bildungsbereich kann uns Smart Data einen großen Schritt hin zur personalisierten Bildung bringen und somit die Demokratisierung des Wissens unterstützen. Solche Anwendungsfälle in den Vordergrund der Smart Data-Diskussion zu rücken kann dabei helfen, die gesellschaftliche Perzeption dieser Technologien zu verbessern.

Trotz aller Vorteile gibt es aber auch weiterhin Bedenken beim Einsatz dieser Technologien. Während die gesammelten Daten auf verschiedenste Arten sinnvoll und wertschöpfend genutzt werden können, besteht gleichzeitig die Sorge vor einem Missbrauch. Diesen zu verhindern ist Aufgabe der Gesetzgeber. Ein Schritt wurde mit der Europäischen Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO) unternommen, welche 2018 in Kraft tritt. Diese so in die Praxis umzusetzen, dass das Recht auf informationelle Selbstbestimmung geschützt wird und gleichzeitig die gesellschaftlichen Potentiale von Smart Data genutzt werden können, wird eine der großen Herausforderungen der nächsten Jahre.

Dies kann nur dann erfolgreich gemeistert werden, wenn auf allen Seiten das Verständnis zu Smart Data- und Datenschutzthemen verbessert wird. Auf Seiten der Unternehmen ist ein besseres Verständnis von Datenschutzthemen wichtig, um gesetzeskonform handeln zu können. Dies betrifft nicht nur Rechtsabteilungen, sondern insbesondere auch die an den Anwendungen beteiligten Mitarbeiter. Auf Bürgerseite ist der Bedarf an Aufklärung ebenso groß. Die durch die EU-DSGVO definierten Rechte können nur dann ihre Wirkung entfalten und gleichzeitig die Sorgen vor unrechtmäßiger Datensammlung und -kombinierung reduzieren, wenn die Rechteinhaber, also insbesondere diejenigen, deren Daten erhoben werden, sich ihrer Rechte bewusst sind und die Einhaltung dieser einfordern können.

# Fachkräfte für Smart Data

Ein häufig genanntes Hindernis bei der Einführung von Smart Data-Technologien ist der Mangel an qualifizierten Fachkräften. In einer Studie der Smart-Data-Begleitforschung<sup>1</sup> beklagen 55% der befragten Unternehmen einen Mangel an fachlichem und 49% einen Mangel an technischem Know-How. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie der acatech<sup>2</sup>, in welcher über 60% einen Bedarf im für Smart Data relevanten Bereich Datenauswertung und -analyse sehen. Insofern ist der Handlungsdruck hier klar zu erkennen.

Um diesem zu begegnen ist es wichtig, diesen zu konkretisieren und Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Einen wichtigen Schritt soll hierbei die vorliegende Untersuchung bieten. Durchgeführt wurde diese in einem Kooperationsprojekt der Expertengruppe Smart Data, der Begleitforschung des Technologieprogramms „Smart Data – Innovationen aus Daten“ und des FZI Forschungszentrum Informatik. Detaillierte Ergebnisse sind auch in der daraus entstandenen Kurzstudie „Fachkräfte für Smart Data: Bedarfe heute und morgen“ zu finden.

Auf den folgenden Seiten wird dargestellt, in welchen Themenkomplexen Unternehmen einen Fachkräftemangel wahrnehmen und wie dieser angegangen werden kann. Inhaltliche Grundlage hierfür bot einerseits ein Expertenworkshop zum Thema „Fachkräfte für Smart Data“ im Rahmen der Bitkom-Arbeitskreissitzung Big Data, andererseits eine Onlinebefragung, zu der deutschlandweit Smart Data-Expertinnen und -Experten eingeladen wurden.

## Logik und Abstraktion statt Technologiefokus

### 1. These

Wichtiger als genaue Kenntnisse über ein auf eine Anwendung spezialisiertes Programm, Modul oder Tool wird die Fähigkeit von Fachkräften, logisch und analytisch sowie abstrahiert denken zu können.

Vor dem Hintergrund, dass sich Technologien bei Smart Data stetig weiterentwickeln und immer neue Lösungen auf den Markt drängen, ist ein generelles Grundverständnis für Konzepte dieser Art, gefördert durch logisches und analytisches sowie abstraktes Denkvermögen, wesentlicher für die Fachkräfte als die Beherrschung konkreter, auf eine Anwendung zugeschnittener Technologien. Arbeitgeber im Bereich Smart Data schätzen daher besonders Flexibilität und eine schnelle Auffassungsgabe zur Einarbeitung in neue Technologien bei ihren Mitarbeitern. Insofern verwundert es nicht, dass 92,3% der befragten Unternehmen logisches und analytisches Denken noch vor konkreten Technologiekenntnissen als wichtig erachten.

Als Beispiel sei hier die schnelle Erfassung und Einarbeitung in unterschiedliche neue, nicht-rationale Datenbanktechnologien genannt.

<sup>1</sup> Smart-Data-Begleitforschung 2015, Smart-Data-Business – 10 Thesen zur Nutzung von Big-Data-Lösungen in der Wirtschaft

<sup>2</sup> acatech 2016, Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0

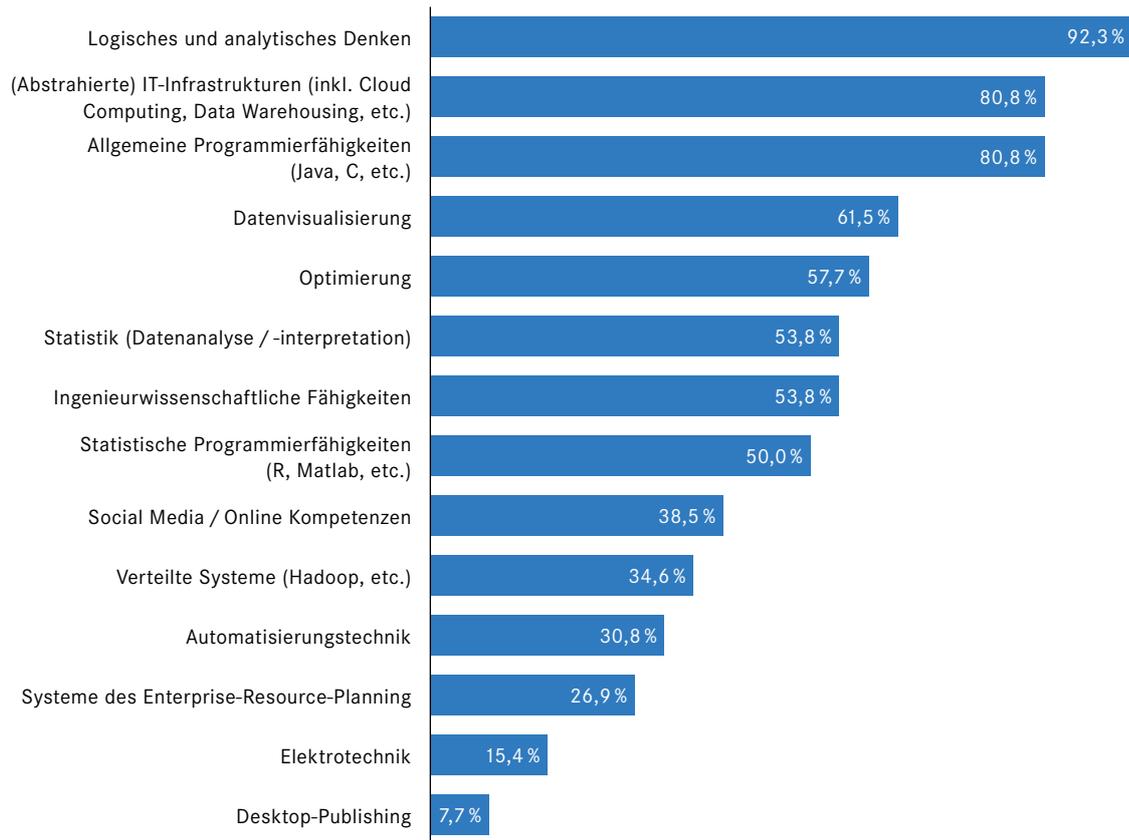


Abbildung zu These 1: Welche technisch-methodischen Kompetenzen der folgenden Bereiche erachten Sie aktuell als wichtig für die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Ihrer Institution / Organisation? (n = 26, Mehrfachnennungen möglich)

## Mathematische Kenntnisse

### 2. These

Kenntnisse von Methoden der Statistik und Optimierung bilden Schlüsselkompetenzen für Fachkräfte im Umfeld von Smart Data.

Während die Debatte in den letzten Jahren besonders den fehlenden Praxisbezug im Informatikstudium in Deutschland betonte, wurden in dieser Expertenrunde parallel dazu auch statistische und algorithmische Fachkenntnisse als sehr wichtig für die Smart Data-Analyse eingestuft.

In der aktuellen Diskussion wird deshalb argumentiert, dass in den letzten Jahren die Informatikausbildung die Mathematik vernachlässigt habe. Festzustellen sei aber, dass die genannten Kenntnisse anders ausgerichtet sind als diejenigen, welche traditionell beispielsweise in Informatikstudiengängen gelehrt wurden.

## Branchenwissen als Kernkompetenz für Smart Data

### 3. These

Neben technologischem Know-How ist praktisches Branchenwissen für die erfolgreiche Entwicklung und Etablierung von Smart-Data-Technologien von zentraler Bedeutung.

Erst das entsprechende branchenspezifische Fachwissen ermöglicht eine kommerziell erfolgreiche Umsetzung statistischer Modelle bzw. Analysen in die operative Praxis der eigenen Organisation. Zudem sei Branchenwissen bereits heute dringend erforderlich, um sich in die jeweiligen Problemstellungen bei der Entwicklung von Smart Data-Technologien und der Datennutzung hineinversetzen zu können. Die häufige Nennung dieser im Grunde erwartbaren Anforderung an die Smart-Data-Fachkräfte von morgen weist möglicherweise auf Defizite der heutigen Praxis in diesem Bereich hin.

Naturgemäß wird Branchenwissen maßgeblich in der Praxis generiert. Zur frühzeitigen Förderung einer sensibilisierten Wahrnehmung der spezifischen Eigenschaften und Herausforderungen einer Branche könnte es aber dennoch nützlich sein, so die Experten, bereits in der Ausbildung auf branchenspezifische Problemstellungen einen Blick zu werfen. Möglichkeiten zum Erwerb derartiger Nebenqualifikationen könnten sich auch durch die Wahl eines interessanten Nebenfaches in einem stärker interdisziplinär ausgerichteten Studium ergeben.

### **Interdisziplinarität macht aus Big Data „Smart“ Data**

#### **4. These**

„Smart“ Data entsteht durch die Zusammenführung von Fachwissen verschiedener Disziplinen.

Die Untersuchung zeigt ebenfalls ein breit gestreutes Anforderungsprofil für die erfolgreiche Durchführung von Smart Data-Projekten. Angefangen bei Kenntnissen zu IT-Infrastrukturen und Programmierung über Fragen der Statistik und Optimierung hin zu rechtlichen Fragen im Datenschutz und betriebswirtschaftlichen Diskussionen spannt sich so ein Feld auf, welches nicht mehr durch eine einzelne Disziplin abgedeckt werden kann. Hier werden zu gleichen Teilen Spezialisten aus den einzelnen Bereichen, sowie Generalisten zur Verknüpfung der Komponenten gefordert. Statt eines allumfassenden Berufsbilds „Data Smartist“ stehen interdisziplinäre Kompetenzen im Vordergrund.

Experten sprechen sich daher für eine verstärkt interdisziplinäre Ausbildung aus, in der neben der jeweiligen fachspezifischen Kompetenz auch Wert auf die Befähigung gelegt wird, fachfremde Basiskonzepte zu verstehen, sich über die Schnittstellen mit den jeweiligen Experten, wie Betriebswirten oder Juristen, bewusst zu werden und sich mit diesen auf einem fachlich angemessenen Niveau austauschen zu können.

### **Datenschutz als Eckpfeiler für die Entwicklung von Smart-Data-Technologien**

#### **5. These**

Kenntnisse im Bereich des Datenschutzes bilden eine an Bedeutung zunehmende Kernkompetenz für Smart Data-Fachkräfte.

Smart-Data-Fachkräfte müssen ein Grundverständnis für Datenschutzthemen haben, um von Beginn an bestehende datenschutzrechtliche Fragestellungen bei der Entwicklung von Smart Data-Lösungen einzuordnen und somit Rechtskonformität sicherstellen zu können. Juristische Grundkenntnisse können dabei helfen, selbst erste Einschätzungen im Sinne eines Privacy-by-Design-Ansatzes vornehmen zu können, aber auch effizienter mit der unternehmensinternen Rechtsabteilung oder Rechtsberatungen kommunizieren und so Ressourcen sparen zu können. Aus Sicht der befragten Experten bedeute dies im Umkehrschluss auch, dass für die Förderung einer besseren abteilungsübergreifenden Kommunikation die Fachleute der Rechtsabteilung über ein grundlegendes algorithmisches Verständnis verfügen sollten.

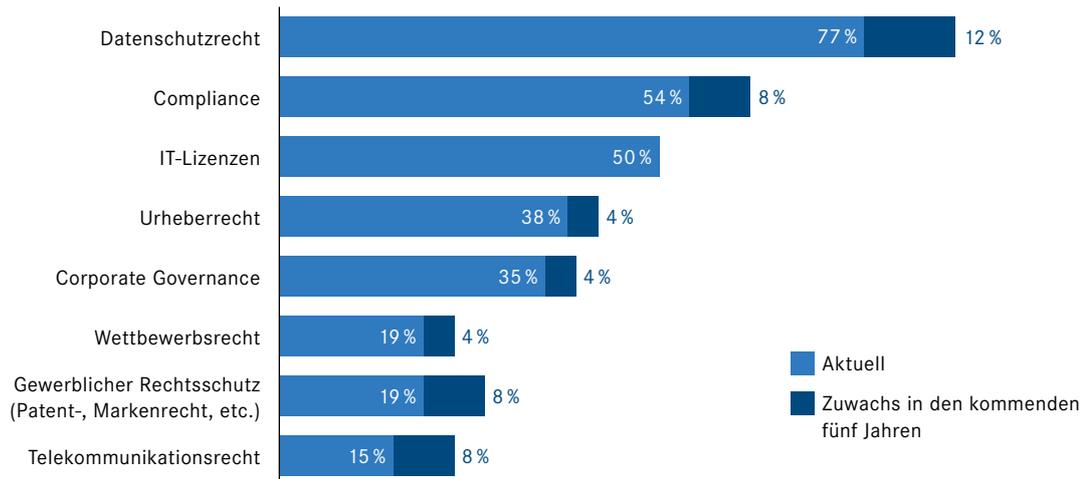


Abbildung zu These 5: Welche rechtlich-methodischen Kompetenzen der folgenden Bereiche erachten Sie aktuell und in den kommenden fünf Jahren als am wichtigsten für die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Ihrer Institution / Organisation? (n = 26; Mehrfachnennungen möglich)

## Anonymisierung und Kryptografie

### 6. These

Von allen Bereichen werden die sicherheitstechnisch-methodischen Kompetenzen den größten Bedeutungszuwachs erfahren.

Der Bereich der Anonymisierung spielt innerhalb der Debatte um Smart Data eine hervorgehobene Rolle, da er als die entscheidende technische / methodische Lösung für bestehende Datenschutzherausforderungen im Umgang mit den Daten wahrgenommen wird. Um im jeweiligen Fall entscheiden zu können, welcher Anonymisierungsgrad der Daten angemessen ist und welche Methode notwendigerweise angewendet werden sollte, müssen Fachkräfte jedoch in einem ersten Schritt über Know-how zur Datenklassifizierung verfügen. Nur so können sie die vorliegenden Daten in ihrem Verwendungskontext in gesteigerte Sensitivitäts-Cluster untergliedern, so die befragten Smart Data-Experten. Dies sei ein notwendiger Schritt, um effektiv datenschutzrechtliche und wirtschaftliche Interessen zusammenbringen zu können. Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Herstellung von Datensicherheit ist die Verschlüsselung von Daten. Wichtig sind hierbei Kenntnisse darüber, welche Methoden wie eingesetzt werden können und welche Rahmenbedingungen wichtig sind, um die Integrität der Verschlüsselung zu sichern.

## Fort- und Weiterbildungen zur Entwicklung und Sicherung qualifizierten Personals für Smart Data

### 7. These

Neben der Anwerbung junger Absolventen der relevanten Studiengänge spielt für Institutionen und Organisationen im Smart-Data-Umfeld auch und gerade die Fort- bzw. Weiterbildung der eigenen Fachkräfte eine entscheidende Rolle, um Qualifikationslücken zu begegnen.

Neben der Anwerbung von Absolventen, die in den entsprechenden Studiengängen (insbesondere der Informatik und Wirtschaftswissenschaften, zunehmend aber auch der Mathematik) die als notwendig erachteten Kompetenzen erworben haben, spielt für Institutionen oder Organisationen, die im Bereich Smart Data tätig sind, zunehmend auch die Fort- und Weiterbildung der bereits eingestellten Fachkräfte eine wichtige Rolle, um auf bestehende oder drohende Kompetenzlücken innerhalb der eigenen Organisation zu reagieren beziehungsweise diesen vorzubeugen. 48 % der befragten Unternehmen rechnen daher für die Zukunft mit einem Zuwachs ihrer Ausgaben für Fort- und Weiterbildung.

## Corporate Digital Responsibility

### 8. These

Soziale Verantwortung von Unternehmen gewinnt auch bei Fachkräften im digitalen Geschäft zunehmend an Bedeutung.

Institutionen und Organisationen aus dem Entwickler- und Anwenderkreis von Smart Data-Lösungen sehen für die kommenden Jahre einen deutlichen Bedeutungszuwachs von Corporate Social Responsibility (CSR) im digitalen Kontext und unternehmerischem Denken als spezielle Qualifikationen derzeitiger und zukünftiger Fachkräfte. Demnach wünschen sich Experten, dass Fachkräfte beim Umgang mit Daten sowohl im lokalen als auch im globalen Kontext Wert auf eine nachhaltige, verantwortungsbewusste und ethisch vertretbare Nutzung der Daten legen und die Fähigkeit entwickeln, im Sinne des eigenen Unternehmens denken zu können.

Dieser Entwicklungsschritt der Einbindung von CSR in die digitale Welt wird auch als Corporate Digital Responsibility bezeichnet. Immer mehr Institutionen und Organisationen aus dem Smart Data Umfeld orientieren sich an dieser digitalen Ethik, bei der während der Entwicklung von Smart Data Lösungen auf Nachhaltigkeit besonderer Wert gelegt wird. Diese Ausrichtung erwarten die Arbeitgeber nun auch von ihren Fachkräften.

## Smart Data: Auch Arbeitgeber in der Verantwortung

### 9. These

Institutionen und Organisationen aus dem Smart-Data-Umfeld müssen selbst einen Beitrag zur Nachwuchsförderung leisten, um ihren Fachkräftebedarf nachhaltig zu decken.

Um mit der von 85 % der befragten Experten für die Zukunft vorhergesagten Steigerung des Bedarfs an Fachkräften umgehen zu können, werden verschiedene Ansätze diskutiert, um bereits frühzeitig für einen Nachwuchs an Fachkräften im Bereich Smart Data zu sorgen. Bezugnehmend auf die genannten Punkte wird hier eine Frühförderung der Interdisziplinarität zur Förderung des abstrakten Denkens gefordert. Gleichzeitig müssen die mit Smart Data verbundenen Berufsfelder mit ihren Möglichkeiten und interessanten Herausforderungen bekannter gemacht werden.

Eine von den Experten speziell für Smart Data genannte Herausforderung hin zum in These 3 geforderten Praxisbezug ist die Nichtzugänglichkeit von realistischen und ausreichend großen Datenquellen. In der Natur von Smart Data liegt es, dass aussagekräftige Ergebnisse erst ab einer kritischen Masse von Daten zu erwarten sind. Gleichzeitig können neue Erkenntnisse nur aus Echtdateien gewonnen werden, da generierte Daten nur durch Zufall bisher unbekannte Muster enthalten können. Aus diesem Grund fordern Experten die Schaffung eines Rahmens, in welchem entsprechende Institutionen und Organisationen Echtdateien teilen und so ein praxisnahes Studium ermöglichen. Beispielsweise können durch in das Studium integrierte Forschungsprojekte mit Industriepartnern beide Seiten profitieren.

# Learning Analytics

Mit der digitalen Transformation hält auch eine neue Art des Lernens Einzug in das Bildungssystem. Das Internet ermöglicht es jedem, jederzeit auf den globalen Wissensschatz zuzugreifen und führt somit zu einer weiteren Öffnung der Bildung. Gleichzeitig halten neue Lernmodelle Einzug und ergänzen die Modelle der traditionellen Bildungslandschaft.

Während digitale Technologien anfangs nur ein weiteres Medium in existierenden Bildungsprozessen darstellen, wandeln sie sich immer mehr zu multimodalen Bildungsplattformen. Auch wenn derartige digitale Lernangebote mittlerweile verstärkt eingesetzt werden, sind doch in der Praxis viele Möglichkeiten noch ungenutzt. Als Expertengruppe Smart Data stellt sich für uns vor allem der Bereich des Learning Analytics in den Vordergrund.

Hierbei handelt es sich um einen Anwendungsfall für Smart Data, bei welchem in verschiedenen Lernumgebungen Daten der Lernenden gesammelt, verarbeitet und analysiert werden, um hieraus den Lernfortschritt messen und den Lernprozess verbessern zu können.

Durch die Verbindung von Smart Data-Technologien und bildungswissenschaftlichen Methoden werden neue Chancen hin zu einer Effizienzsteigerung von Bildungsangeboten durch eine verbesserte Personalisierung geschaffen. Nachfolgend soll dieser Raum für verschiedene Bildungsplattformen beleuchtet und anhand von Fallbeispielen illustriert werden. Auf Aspekte des Datenschutzes wird dabei ebenso eingegangen wie auf Handlungsempfehlungen.

Hierbei ist zu betonen, dass Learning Analytics nur ein Teilaspekt eines erfolgreichen Bildungskonzepts für eine digitalisierte Zukunft darstellt. Auch wenn andere Aspekte wie eine weitergehende Vernetzung von E-Learning-Infrastrukturen, eine vielfältige Schaffung

digitaler Bildungsangebote und die Sicherung von gleichem Zugang zu diesen Plattformen durch den Vollzug des Breitbandausbaus nicht im Rahmen dieses Smart Data-Thesepapiers diskutiert werden können, ist die Transformation des Bildungssystems nicht ohne sie denkbar.

## Möglichkeiten

Learning Analytics kann an verschiedenen Stellen zum Lernerfolg beitragen:

- Steigerung der Beteiligung durch personalisierte Aufgabenstellungen
- Verbesserung der Qualität von Lehrmaterialien durch datenzentrierte Auswertung des Lernerfolgs
- Differenzierung des Lernangebots, um schwächere Lernende zu fördern und stärkere zu fordern
- Reduzierung von Abbruchraten durch frühe Erkennung von Lernschwierigkeiten

Hierbei sind zwei Herangehensweisen zu unterscheiden: Zuerst können die Ergebnisse von Analysen als Datenbasis für bildungswissenschaftliche Studien dienen. Deutlich interessanter ist aber der nächste Schritt weg von einer statischen, einmaligen Analyse hin zu einem kontinuierlichen Prozess, welcher automatisiert Daten nutzt, um den einzelnen Lernenden unter die Arme zu greifen.

Auch weitergehende Anwendungen werden bereits in der Praxis erfolgreich eingesetzt. So werten amerikanische Universitäten bereits Lerndaten aus, um Begabungen zu identifizieren und so die Studienfachs- oder Berufswahl zu unterstützen.

Um einen besseren Einblick in die Möglichkeiten von Learning Analytics zu geben, werden nachfolgend zwei Anwendungsfälle vorgestellt.

## 1. Fallbeispiel: Analyse von MOOC-Daten

Ein Anwendungsfeld mit erfolgreicher Nutzung von Learning Analytics sind Onlinekurse mit einer großen Teilnehmerzahl, sogenannte Massive Open Online Courses (kurz MOOCs). Zur Vermittlung von Lerninhalten nutzen diese verschiedene vorbereitete Lernformate wie Videos, Lesematerialien, Selbsttests und Hausaufgaben, aber auch interaktive Diskussionen zwischen den Teilnehmern. Die hohen Teilnehmerzahlen von häufig tausenden oder gar zehntausenden Lernenden stellen hier gleichzeitig eine große Chance, aber auch neue Herausforderungen an die Lehrenden dar. So ist es bei einem derart großen Kurs mit traditionellen Mitteln nicht mehr möglich, den Lernfortschritt einzeln zu messen. Gleichzeitig werden einfache Statistiken, beispielsweise basierend auf den Durchschnittsnoten der Selbsttests und Hausaufgaben, der großen Heterogenität der Lernenden nicht gerecht.

Hier ermöglicht es der Einsatz von Smart Data-Methoden, Daten in einer Granularität auszuwerten, wie sie händisch nicht zu erreichen wäre. So nutzt einer der ersten europäischen Anbieter von MOOCs, openHPI<sup>3</sup>, so genannte A / B-Tests, durch welche die Effizienz verschiedener Lerninhalte miteinander verglichen werden kann.

Ebenfalls werden Lerndaten zusammengeführt, um beispielsweise auf der Gesamtbasis anonymisierter Videointeraktionen (Pausieren sowie Vor- und Zurückspulen) diejenigen Inhalte identifizieren zu können, welche den Lernenden besondere Schwierigkeiten bereitet haben.

## 2. Fallbeispiel: Bettermarks

Die Herausforderung der Heterogenität der Lernenden findet sich aber nicht nur in großen Lerngruppen, sondern auch schon im Klassenraum wieder. Die gleichartige Altersstruktur gaukelt eine Gleichheit vor, die weder im Hinblick auf den aktuellen Wissensstand, noch auf die Lerngeschwindigkeit oder die bevorzugte Lernmethode existiert. Dennoch sind Lehrkräfte in der Situation, das volle Spektrum der Lerntypen abdecken zu müssen.

Um ihnen hierbei zu helfen, bietet das Berliner Unternehmen Bettermarks<sup>4</sup> eine Lernplattform für den Mathematikunterricht an. Anders als bei traditionellen Hausaufgaben werden hier für jeden Schüler automatisch personalisierte Aufgaben und Lernpfade erstellt. Die Software passt sich dem individuellen Lernfortschritt an und gibt direktes Feedback. Verglichen mit einem reaktiven Ansatz, bei dem Defizite erst mit der nächsten Leistungserfassung offenbart werden, ermöglicht Learning Analytics hier ein deutlich früheres und gezielteres Gegensteuern.

Bettermarks wird von 400 Schulen in Deutschland eingesetzt. Finanziert wird dies durch Lizenzgebühren der Nutzer und Schulen, dafür wird eine Datenweitergabe an Dritte explizit ausgeschlossen. Das Fallbeispiel zeigt, dass auch im Bildungsumfeld eine Public-Private-Partnership möglich und sinnvoll sein kann. Hierbei geht es nicht darum, die Lehrkräfte zu ersetzen, sondern vielmehr darum, ihnen Werkzeuge für einen effizienteren und an individuelle Bedürfnisse angepassten Unterricht zu geben.

<sup>3</sup> <https://open.hpi.de/>

<sup>4</sup> <http://de.bettermarks.com/>

## **Datenschutz**

Wie bei vielen neuartigen Anwendungen von Smart Data-Technologien werden auch hier personenbezogene Daten erfasst, gespeichert und ausgewertet. Eine differenzierte Risiko- / Nutzenanalyse ist somit unabdingbar.

Viele Fragestellungen finden sich in gleicher oder ähnlicher Form auch in anderen Smart Data-Anwendungen wieder. Vor dem Hintergrund der Zweckbindung ist zu klären, wo dieser Zweck endet. Dürfen Daten aufbewahrt werden, um auf ihrer Basis das Lernangebot für nachfolgende Lernende zu verbessern? Es liegt in der Natur der Sache, dass neue Werkzeuge nur auf Basis tatsächlicher Daten entwickelt und evaluiert werden können. Zum einen sind hier Richtlinien für eine effektive und weitgehende Anonymisierung und Pseudonymisierung wichtig. Zum anderen unterstreicht dies aber auch die Bedeutung von Experimentierklauseln, wie sie auch durch unsere Expertengruppen wiederholt gefordert wurden.

Eine häufig geäußerte Sorge ist zudem, wie gesammelte Daten außerhalb der Lernumgebung weiter verwendet werden können. So könnten Lerndaten genutzt oder verkauft werden, um auf ihrer Basis ein Matching zwischen Nutzerqualifikationen und Stellenangeboten herzustellen. Dies kann durch Headhunter, aber auch in Einstellungsprozessen genutzt werden, um Eignungen vorherzusagen. Wenngleich ein potentieller Mehrwert erkennbar ist, darf der Lernraum als schützenswerter Freiraum nicht gefährdet werden – auch, weil dies einem unbesorgten Lernprozess entgegenstehen kann. Hier sind leicht verständliche Datenschutzgrundsätze und explizite Einwilligungen gefragt.

Darüber hinaus gibt es gerade im Bildungssektor weitere offene Fragen beim Umgang mit personenbezogenen Daten, welche betrachtet werden müssen.

Dort, wo eine Benotung oder Beurteilung Teil des Lernprozesses ist, wie dies in Schulen, Universitäten, aber teils auch in betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen der Fall ist, muss mit einer besonderen Sorgfalt sichergestellt werden, dass diese Bewertungsprozesse nicht durch Learning Analytics verfälscht werden. Beim Lernen müssen Fehler erlaubt sein und dienen sogar dem Zweck des Lernens. Das Lernen darf nicht zu einer ständigen Prüfungssituation werden. Weiterhin dürfen nur tatsächliche Leistungen, nicht algorithmisch ermittelte Potentiale als Bewertung des Lernerfolgs dienen. Gerade im Schulbereich soll Learning Analytics zwar den Unterricht ergänzen, darf aber nicht störend in das besonders schützenswerte Schüler-Lehrer-Verhältnis eingreifen.

Eine Beantwortung dieser Fragen ist für die Akzeptanz von Learning Analytics-Lösungen unabdingbar.

## **Handlungsempfehlungen**

Die Nutzung neuartiger, digitaler Bildungsplattformen und die Anreicherung existierender Plattformen durch neue Technologien ermöglicht es, eine größere Zielgruppe an Lernenden anzusprechen und ihren Lernerfolg durch ein personalisiertes Angebot zu verbessern.

Um hier unserem Selbstanspruch als Bildungsnation gerecht zu werden, ist es von Bedeutung, diesen Fortschritt zu ermöglichen und an vorderster Front mitzugestalten. Gleichzeitig muss aber eine reflektierende Betrachtung dieser Technologien und eine Kosten- / Nutzen-Abschätzung sowohl aus bildungswissenschaftlicher, als auch aus datenschutzrechtlicher Sicht erfolgen.

Wir empfehlen gleichzeitig eine **verstärkte Förderung von Forschungsvorhaben und Umsetzungsprojekten** im Schnittpunkt zwischen Smart Data und Bildungswissenschaften, um weitere Potentiale von Learning Analytics zu identifizieren und Anwendungen zu realisieren. Dies kann nicht im Alleingang einzelner Bildungseinrichtungen geschehen, sondern muss in einer **gemeinsamen Kraftanstrengung** von Bund, Ländern, Kommunen, Bildungsverantwortlichen und dem privaten Sektor geschehen. Statt Insellösungen benötigen wir Anwendungen, welche so **skalieren**, dass sie bei einer höheren Nutzeranzahl nicht nur gleichbleibende, sondern höhere Leistungen erzielen.

Um diese Anwendungen dann im Bildungsbereich sicher nutzen zu können, ist es wichtig, einen gemeinsamen **rechtlichen Rahmen** für die Nutzung von Learning Analytics in den Bildungsgesetzen der Länder zu verankern. Die hochrangige Gruppe zur Modernisierung der Hochschulbildung fordert ebenfalls, dass „die Mitgliedstaaten dafür sorgen [sollten], dass die rechtlichen Rahmenbedingungen es Hochschuleinrichtungen **ermöglichen, lernbezogene Daten zu erheben und zu analysieren**. Die uneingeschränkte, aufgeklärte Zustimmung der Studierenden ist dabei eine zwingende Voraussetzung, und die Daten sollten nur für Bildungszwecke genutzt werden“.

Zum rechtlichen Rahmen gehört gleichzeitig auch die Erzwingung von Interoperabilität, um zumindest im staatlich regulierten Teil des Bildungssektors das Entstehen von **Lock-In-Effekten zu vermeiden**, also sicherzustellen, dass ein Anbieterwechsel möglich bleibt.

Doch für eine erfolgreiche Nutzung von Learning Analytics im Bildungswesen ist nicht nur der rechtliche Rahmen von Bedeutung, sondern auch eine über bloße Akzeptanz hinausgehende Begeisterung für diese Technologien sowohl auf Seiten der Lernenden, als auch bei den Lehrenden. Dies gelingt nur bei einem gleichzeitigen **Schutz des Vertrauensverhältnisses zwischen Lehrer und Schüler sowie des Rechts, Fehler zu machen und aus diesen zu lernen**.

Auch wenn ein ausreichender Datenschutz gewährleistet wird, bleiben aus momentaner Sicht noch andere Hemmnisfaktoren, wie die Sorge der Lehrenden vor Kontrolle und Bewertung ihrer Arbeit oder die Angst vor einer Maschinisierung des Bildungsprozesses. Durch **wissenschaftlich begleitete Pilotprojekte** muss hier der tatsächliche Nutzen nachgewiesen und kommuniziert werden.

Wichtig ist eine **aktive Gestaltung** der neuen Bildungswelt, welche zunehmend auch auf Daten basieren wird. Hierbei geht es sowohl um die Sicherung der deutschen Rolle in der Bildungswelt, als auch um den individuellen Lernzuwachs bei gleichzeitigem Schutz sensibler Daten. Die mit der diesjährigen Schwerpunktsetzung des Nationalen IT-Gipfels auf das Thema „Digitale Bildung“ geführten Diskussionen müssen daher vertieft und die gewonnenen Anstöße in geförderte Umsetzungsprojekte überführt werden.

# Mitwirkende Experten

---

## Expertengruppe Smart Data

---

### Leitung

Prof. Dr. Christoph Meinel  
Hasso-Plattner-Institut  
meinel@hpi.de

Dr. Norbert Koppenhagen  
SAP SE  
norbert.koppenhagen@sap.com

---

Reiner Bildmayer  
SAP SE

Prof. Dr. Michael Laskowski  
innogy SE

Hannes Schwaderer  
Intel GmbH

Markus Dreseler  
Hasso-Plattner-Institut

Dr. Alexander Lenk  
BMW Group

Günther Stürner  
ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Guido Falkenberg  
Software AG

Sven Löffler  
T-Systems International GmbH

Stefan Vaillant  
Cumulocity GmbH

Dr. Heiner Genzken  
Intel Deutschland GmbH

Dr. Karina Lott  
RELX Group

Manuela Wagner  
Karlsruher Institut für Technologie

Helmut Greger  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Dr. Pablo Mentzini  
SAP SE

Dr. Mathias Weber  
Bitkom e.V.

Nina Hrkalovic  
Gesellschaft für Informatik e.V.

Martin Peuker  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Luise Kranich  
FZI Forschungszentrum Informatik

Alexander Rabe  
Gesellschaft für Informatik e.V.





Alle Dokumente und  
Publikationen finden Sie auf:

[www.deutschland-  
intelligent-vernetzt.org](http://www.deutschland-intelligent-vernetzt.org)



**Positionspapier zum Schwerpunktthema  
Analysieren lernen, Lernen analysieren**

November 2016

**Herausgeber**

Nationaler IT-Gipfel  
Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft  
Fokusgruppe Intelligente Vernetzung

[www.deutschland-intelligent-vernetzt.org](http://www.deutschland-intelligent-vernetzt.org)

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Christoph Meinel  
Hasso-Plattner-Institut  
[christoph.meinel@hpi.de](mailto:christoph.meinel@hpi.de)

Dr. Norbert Koppenhagen  
SAP SE  
[norbert.koppenhagen@sap.com](mailto:norbert.koppenhagen@sap.com)