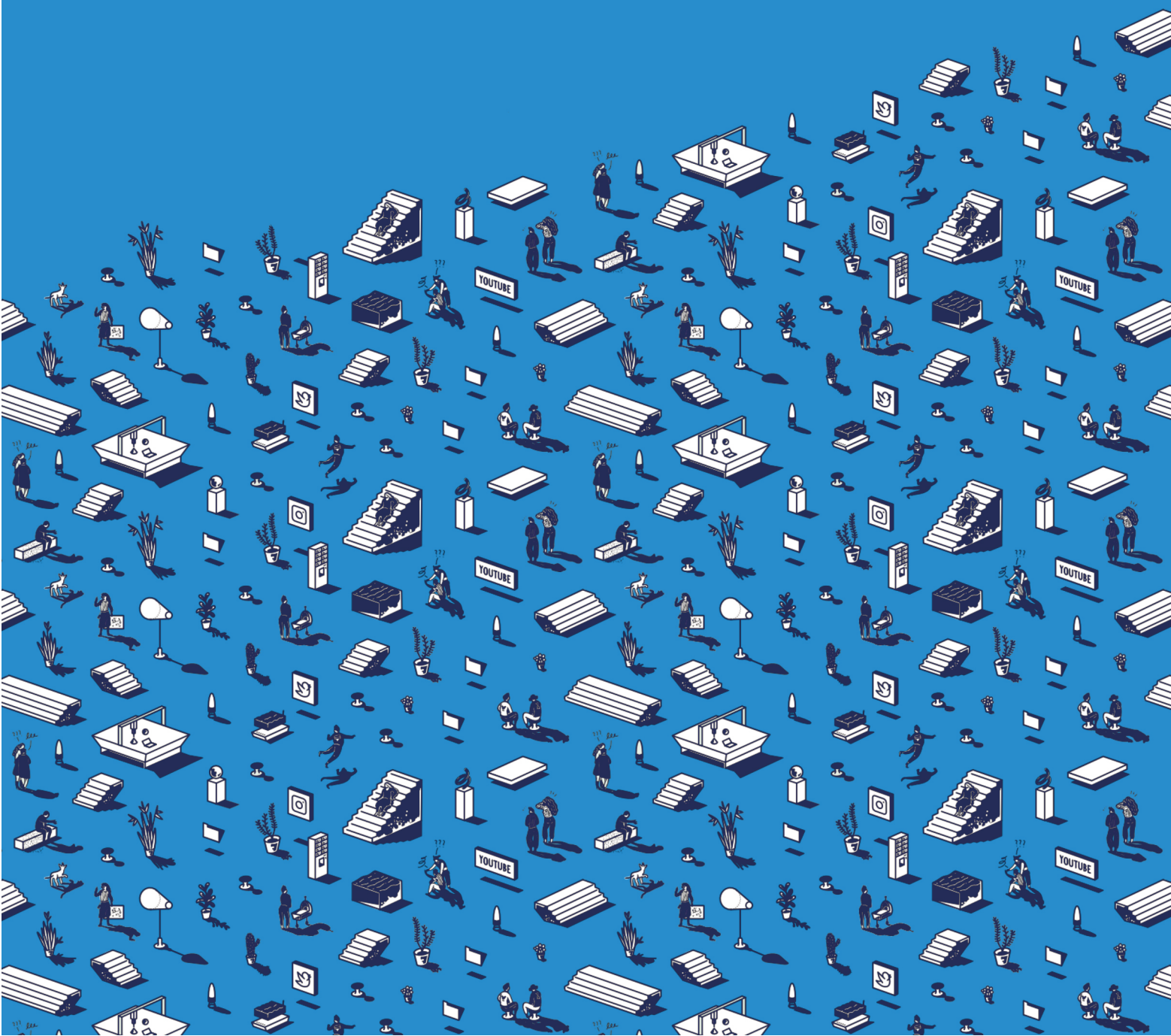


# ZUKUNFT VON TRANSFER 2030+

DREI SPEKULATIVE SZENARIEN FÜR DIE ZUKUNFT DES WISSENS-  
UND TECHNOLOGIETRANSFERS







# ZUKUNFT VON TRANSFER 2030+

Drei spekulative Szenarien für die Zukunft  
des Wissens- und Technologietransfers

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Center for Responsible  
Research and Innovation



Fraunhofer  
IAO

**Kontakt:**

Dr. Florian Schütz

Verbundleitung

Center for Responsible Research and Innovation

Fraunhofer IAO

Hardenbergstraße 20

10623 Berlin

E-Mail: [florian.schuetz@iao.fraunhofer.de](mailto:florian.schuetz@iao.fraunhofer.de)

**AutorInnen:**

Antonia Muschner, Henriette Ruhmann, Malte Jütting, Leonie Terfurth, Lale Altinalana, Franka Blumrich

**Gestaltung und Illustration:** Florian Paschke, Sandra Riedel

**Icons:** Freepik, mangsaabguru, Good Ware, Smashicons, iconixar, srip von [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)

Diese Publikation entstand im Verbundprojekt „Transferwissenschaft“, das vom Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO und der Technischen Universität Berlin bearbeitet wird. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und durch den DLR Projektträger unter dem Förderkennzeichen 01IO1908 betreut.

Mehr Informationen zum Projekt finden Sie unter: [www.transferwissenschaft.de](http://www.transferwissenschaft.de)

© Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO und Technische Universität Berlin, 2020

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Center for Responsible  
Research and Innovation  **Fraunhofer**  
IAO

## **INHALTSVERZEICHNIS**

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 01 | EINLEITUNG                        |
| 02 | METHODISCHES VORGEHEN             |
| 03 | SZENARIO 1: BIG DATA, BIG SCIENCE |
| 04 | SZENARIO 2: CROWD SCIENCE         |
| 05 | SZENARIO 3: SCIENCE SELLS         |
| 06 | TRENDÜBERSICHT                    |
| 07 | QUELLEN                           |

# EINLEITUNG

## DEFINITION

*Erfolgreicher Wissens- und Technologietransfer bringt Forschungsergebnisse in die Anwendung und ist somit zentrale Voraussetzung für das Gelingen von Innovationsprozessen. Wissens- und Technologietransfer bezeichnet dabei den gezielten, wechselseitigen Austausch von forschungsrelevantem Wissen zwischen den unterschiedlichen Akteuren des Innovationssystems sowie die gemeinsame Produktion von Wissen im Zusammenspiel von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, und Gesellschaft. Ziel ist, Wissen zur Wirkung zu bringen.*

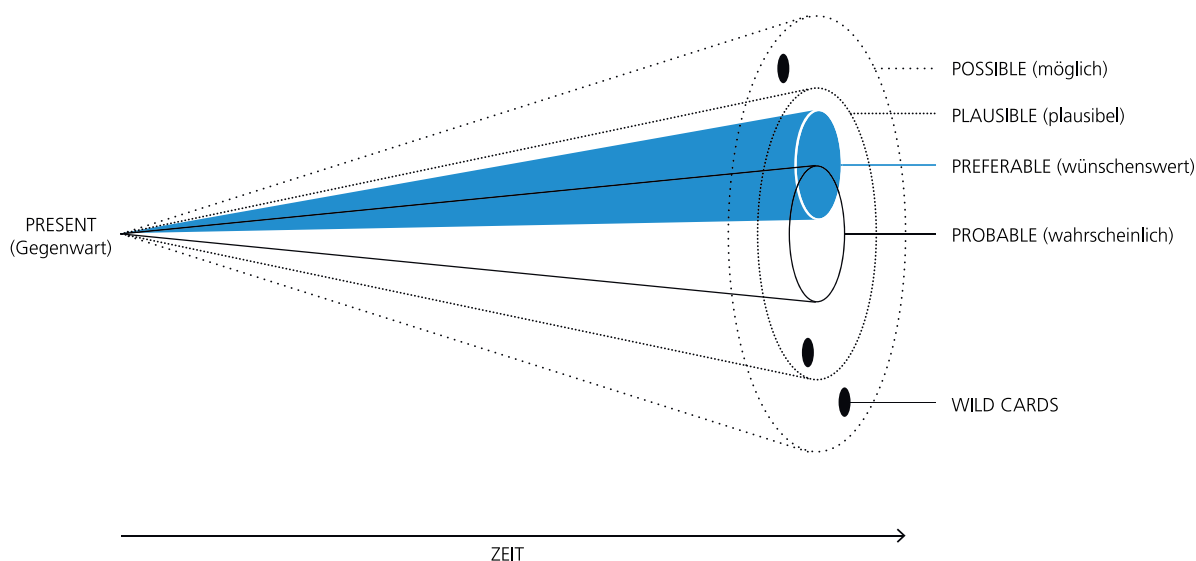
Innovation macht Zukunft – und angesichts der Herausforderungen der Gegenwart ist der Bedarf nach innovativen Lösungsansätzen in Produktion, Organisation und Dienstleistung größer denn je.

Technologische und soziale Entwicklungen bilden den Rahmen für Forschungs- und Innovationsgeschehen. Es lohnt sich somit, einen Blick auf jene gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Trends zu werfen, die den Innovationsstandort Deutschland in Zukunft prägen könnten.

Welche Zukunft ist denkbar, welche wünschenswert, welche machbar – und wie?

Im Sinne dieser Fragen gilt es, Entwicklungsoptionen des Wissens- und Technologietransfers zu identifizieren und zur Diskussion zu stellen. Unser Forschungsteam hat hierfür forschungsbasiert in einem Foresight-Prozess spekulative Zukunftsszenarien entwickelt, die etwaige Zukünfte möglichst erfahrbar machen. Die Szenarien fungieren dabei als eine Art Linse, die den Blick auf gegenwärtige Entwicklungen freigibt und es den Betrachtenden ermöglicht, die Wünschbarkeit verschiedener Zukünfte vergleichend gegenüberzustellen und Policymaßnahmen entsprechend auszurichten.

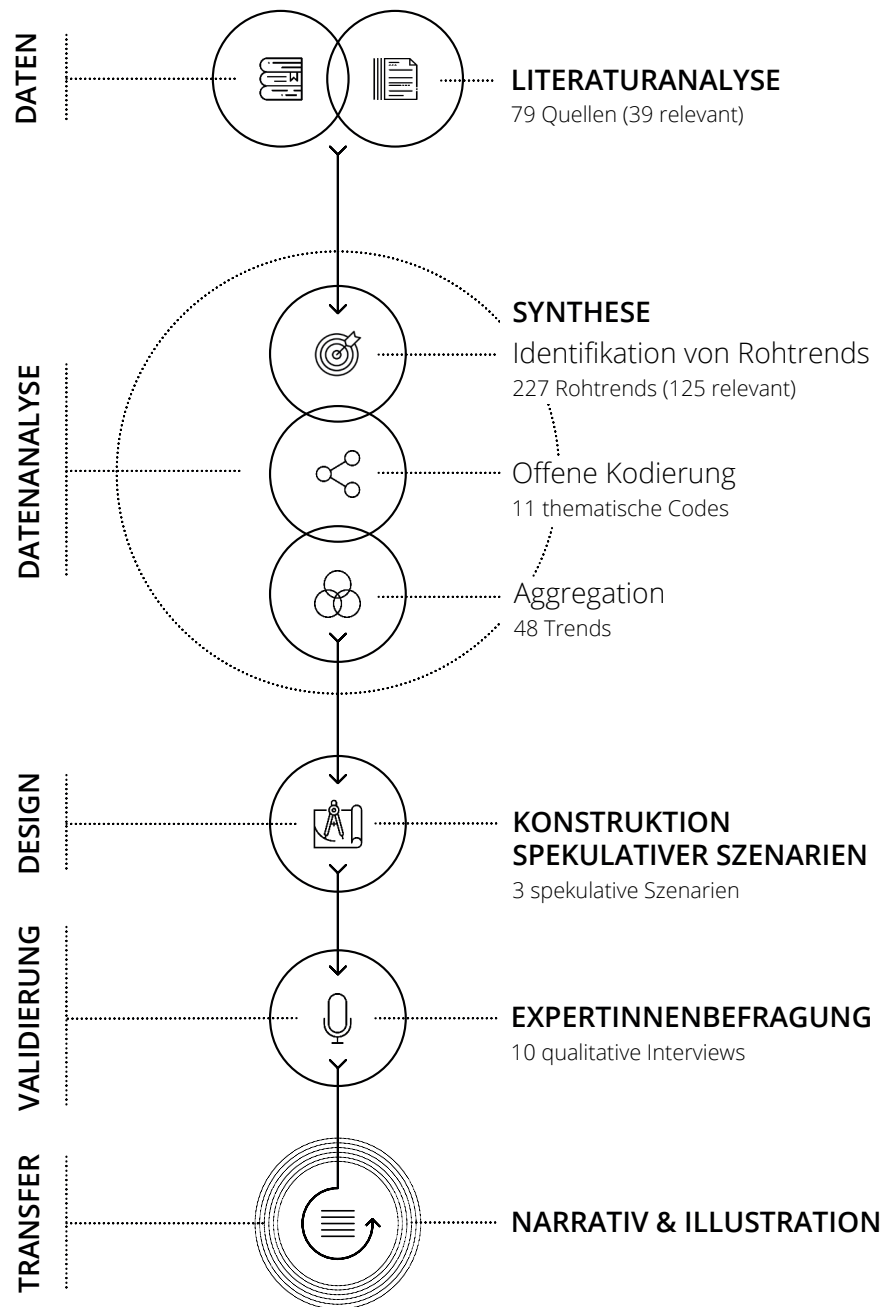
Die Grundlage der Szenarien bilden in akademischer und grauer Literatur identifizierte Trends zur „Zukunft des Transfers“. Unser Team hat diese mit explorativen, spekulativen und transformativen Elementen angereichert und in Zusammenarbeit mit ExpertInnen und PraktikerInnen ergänzt. Am Ende dieses Prozesses stehen drei spekulative Szenarien, die als Diskussionsgrundlage über Funktion, Herausforderungen und Entwicklungspfade des Wissens- und Technologietransfers fungieren. Die Szenarien treffen in ihrem Kern spekulative Aussagen, indem sie explorative mit transformativen Aspekten kombinieren und sie auf einen Zeithorizont ab 2030 und darüber hinaus, weiterdenken. In sich homogen skizziert jedes Szenario eine mögliche Zukunft und grenzt sich in seiner Ausgestaltung in vielfacher Hinsicht von Alternativszenarien innerhalb des Möglichkeitsraums ab (siehe Abbildung „Futures Cone“).



Die vorliegende Broschüre stellt die Forschungsmethodik und alle drei entwickelten Szenarien in spekulativen Narrativen und Illustrationen vor. Die Kurztexte präsentieren die Highlights und Schlüsselemente der Szenarien während die detaillierten Beschreibungen einen vertieften Einblick in mögliche Dynamiken geben.



# METHODISCHES VORGEHEN



**D**ie spekulativen Szenarien zur Zukunft des Transfers wurden, angelehnt an einen von Erdmann und Schirrmeister (2016) entwickelten Prozess zur Erarbeitung explorativer und transformativer Szenarien für Forschung und Innovation, entworfen. Im Folgenden geben wir einen kurzen Überblick über die wichtigsten Schritte unseres Forschungsprozesses.

## 2.1 LITERATURANALYSE

Im ersten Schritt wurde eine literaturbasierte Analyse jener Trends durchgeführt, die Forschung und Innovation beeinflussen (siehe auch Weber et al., 2016). Dafür kombinierten wir eine Stichwortsuche in wissenschaftlichen Datenbanken mit einer systematischen Durchsicht grauer, von relevanten Politik- und Forschungsorganisationen veröffentlichter Literatur. Insgesamt wurden so 79 Quellen gesichtet.

## 2.2 IDENTIFIKATION VON ROHTRENDS

Auf Grundlage dieser Literaturübersicht wurden "rohe Trends", d.h. Trends und Entwicklungen, die als relevant für das zukünftige Forschungs- und Innovationssystem gelten, identifiziert. Insgesamt leitete unser Team 227 "rohe Trends" aus 39 für die Analyse als relevant definierten Quellen ab (Veröffentlichungszeitraum: 2007-2020).

## 2.3 OFFENE KODIERUNG

In einem offenen Kodierungsworkshop (Given, 2008) untersuchte unser Team alle 227 Rohrends, identifizierte jene, die für die Charakterisierung der Zukunft des Transfers relevant erschienen, und wies ihnen thematische Codes zu. Dabei wurde die Anzahl der relevanten Rohrends auf 125 reduziert und diese in 11 thematische Codes geclustert (Erdmann & Schirrmeister, 2016).

### LISTE DER IN DIE SUCHE EINBEZOGENEN POLITIK- UND FORSCHUNGSORGANISATIONEN

- Internationale Organisationen (Politik)
  - UN-Organisationen
  - EU-Organisationen
  - OECD
- Nationale Organisationen (Politik)
  - Bundesregierung
  - Bundestag
  - Hightech-Forum
  - Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
  - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
  - Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI)
- National Organisationen (Forschung)
  - Institute und Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG)
  - Institute der Leibniz-Gemeinschaft (WGL)
  - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)
  - Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)
- Andere nationale Organisationen
  - TransferAllianz
  - Stifterverband
  - Stiftungen
  - Wissenschaftsakademien
  - Futurium

| CODE                                                          | DEFINITION                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Organisatorische Rahmenbedingungen für F&amp;E Handeln</i> | <i>Faktoren, die die Organisation von Forschung/Innovation/Transfer beeinflussen, wie z.B. Regularien, Infrastruktur, Technologien</i> |
| <i>Art der Zusammenarbeit in</i>                              | <i>Qualität der Zusammenarbeit von Akteuren in Forschungs- und Innovationsprozessen (z.B. Open Innovation, Intensität)</i>             |

| CODE                           | DEFINITION                                                                                                 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Forschungspraxis</i>        | <i>Veränderungen bezogen auf die Forschungspraxis, z.B. vermehrte Datennutzung</i>                         |
| <i>Finanzströme</i>            | <i>Monetäre Ressourcen, die in Forschung/Innovation fließen; Kosten, die durch F&amp;I entstehen</i>       |
| <i>Akteurskonstellationen</i>  | <i>Neue Rollen, Praktiken und Akteure im Innovationsgeschehen</i>                                          |
| <i>Zugang zu Wissen</i>        | <i>Qualität des Wissenszugangs und Art der Akteure, die darauf zugreifen</i>                               |
| <i>Transferoptionen</i>        | <i>Arten von Transfer</i>                                                                                  |
| <i>Arbeitsmarktbedingungen</i> | <i>Neue Kompetenzanforderungen und veränderte Personal- und Arbeitssituation</i>                           |
| <i>Lehre</i>                   | <i>Kompetenzbildung im Kontext von Hochschulen</i>                                                         |
| <i>Wert von Wissen</i>         | <i>Anspruch an bestimmte Qualitäten von Wissen, wie z.B. Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Offenheit</i>   |
| <i>Ziel von Wissenschaft</i>   | <i>Ziele der Forschungs- und Innovationstätigkeit (durch konkrete Forschung an verschiedenen Objekten)</i> |

## 2.4 AGGREGATION RELEVANTER TRENDS

Die 125 verbleibenden Rohrends wurden aggregiert, indem bis zu sechs ähnliche Rohrends inhaltsbasiert zu 48 übergeordneten Trends kombiniert wurden, die für zukünftige Entwicklungspfade in Innovation und Wissenstransfer direkt relevant sind. Eine Übersicht aller Trends einschließlich Titel, Beschreibung und Verweis auf zugrundeliegende Quellen findet sich komprimiert am Ende der Publikation.

## 2.5 KONSTRUKTION SPEKULATIVER SZENARIEN

In einem zweiten, diskussionsbasierten Workshop arbeiteten die Teammitglieder gemeinsam drei Szenariocluster heraus, indem die 48 Trends zueinander in Beziehung gesetzt wurden (vgl. Erdmann et al., 2013, S. 31). Die zusammengefassten Trends schlossen sich dabei nie gegenseitig aus, sondern ergänzten sich vielmehr gegenseitig zu einer zusammenhängenden explorativen Vision eines Zukunftsszenarios. Darüber hinaus führte das Team spekulative Elemente ein, die die literaturbasierten Trends in die Zukunft erweitern oder einen extremeren Entwicklungspfad skizzieren (Kosow et al., 2008). Die entstandenen Szenarien kombinieren so explorative und transformative Elemente. Eine Designforscherin entwickelte für jedes Szenario das passende Narrativ.

## 2.6 EXPERTINNENBEFRAGUNG

Für eine kritische Evaluation führte unser Team 10 ExpertInneninterviews durch, im Rahmen derer PraktikerInnen und ExpertInnen im Bereich Wissens- und Technologietransfer mittels eines digitalen Whiteboards mit allen drei Szenarien konfrontiert wurden. Die Impulse wurden aufgezeichnet und in die Szenarionarrative integriert (Erdmann et al., 2013; Erdmann & Schirrmeister, 2016).

## LISTE DER EXPERTINNEN

Zu unseren InterviewpartnerInnen gehörten Personen, die sich aus unterschiedlichen Perspektiven mit dem Themenfeld Wissens- und Technologietransfer befassen.

*IP1, LeiterIn, Unternehmensverband*

*IP2, ProjektleiterIn, Nationalakademie*

*IP3, BereichsleiterIn, Stiftung*

*IP4, TransferleiterIn, Forschungseinrichtung*

*IP5, BereichsleiterIn, Wirtschaftsförderung*

*IP6, BereichsleiterIn, Wissenschaftsverlag*

*IP7, BereichsleiterIn, Stiftung*

*IP8, ProjektleiterIn, Forschungseinrichtung*

*IP9, BereichsleiterIn, Landesregierung*

*IP10, LeiterIn, Wissenschaftskommunikation*

## REFERENZEN:

**Erdmann, L.; Schirrmeister, E.; Warnke, P.; Weber, M. (2013):** Research & Innovation Futures 2030: From explorative to transformative scenarios. Modular Scenario Report - Synthesis. RIF.

**Erdmann, L.; Schirrmeister, E. (2016):** Constructing transformative scenarios for research and innovation futures. In: Foresight 18 (3), S. 238–252

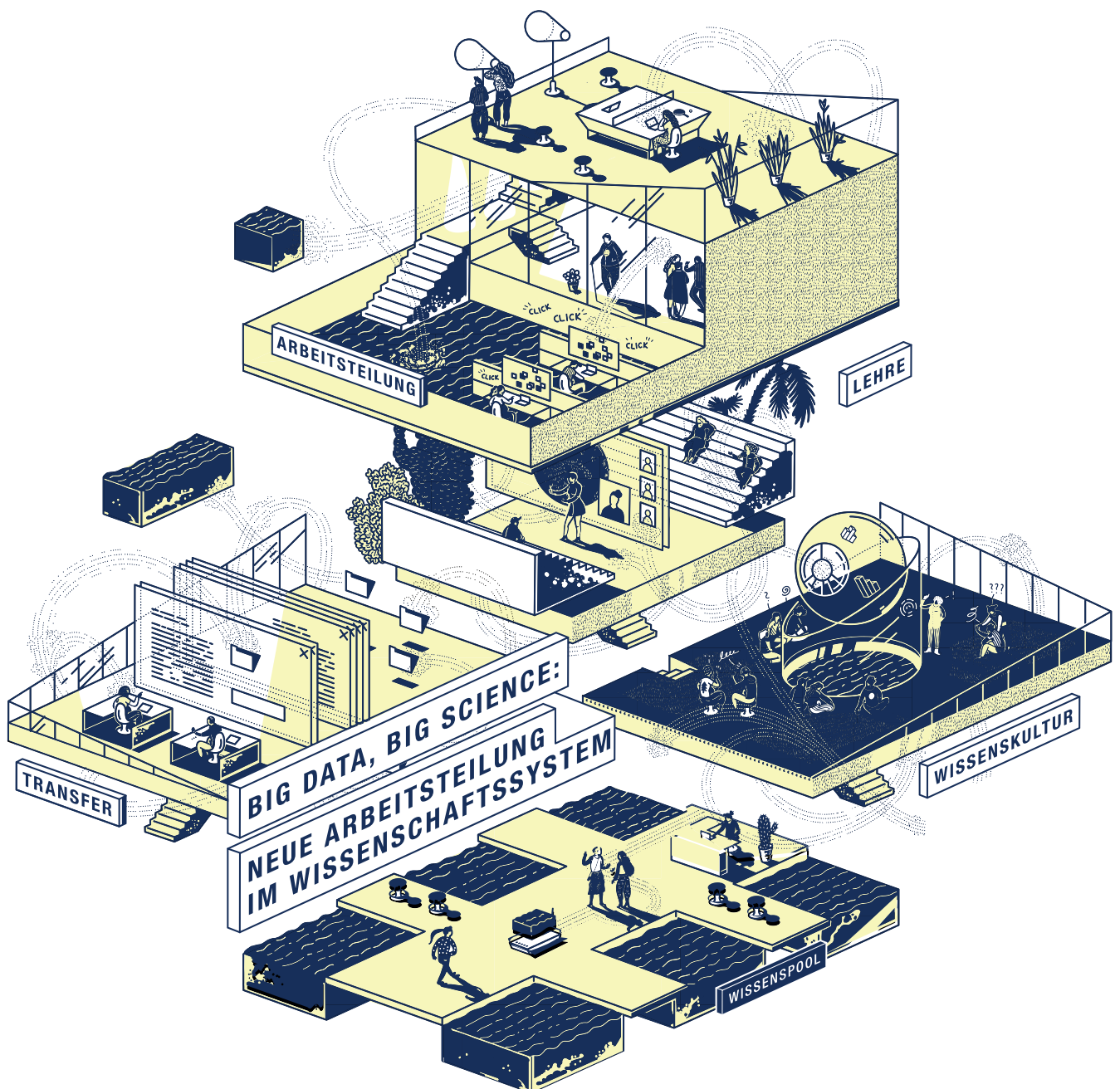
**Given, L. M. (2008):** Open Coding. In: L. M. Given (Hg.): The Sage encyclopedia of qualitative research methods. London: Sage.

**Kosow, H.; Gaßner, R.; Erdmann, L.; Luber, B.-J.:** Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse. Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien. Berlin (Werkstattbericht / IZT, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung). Online verfügbar unter [http://www.izt.de/fileadmin/downloads/pdf/IZT\\_WB103.pdf](http://www.izt.de/fileadmin/downloads/pdf/IZT_WB103.pdf), zuletzt geprüft am 01.09.2020.

**Weber, K. M.; Amanatidou, E.; Erdmann, L.; Nieminen, M. (2016):** Research and innovation futures: exploring new ways of doing and organizing knowledge creation. In: Foresight 18 (3), S. 193–203.

# SZENARIO I

## BIG DATA, BIG SCIENCE: NEUE ARBEITSTEILUNG IM WISSENSCHAFTSSYSTEM



**B**it für Bit zum Datenozean: Politische Regulierungen fordern die Bereitstellung der Datens(ch)ätze aller Akteure. DatenschützerInnen beobachten diese Entwicklung kritisch. Jeden Tag entsteht so ein gigantischer Pool an frei nutzbaren, wissenschaftlich verwertbaren Daten. Über digitale Bibliotheken oder andere zertifizierte Plattformen stehen diese frei zur Verfügung.

Die Zahl von Forschenden und Studienergebnissen explodiert: Die neue Datenoffenheit ermöglicht es jedem mit dem passenden Skill Set, institutionsunabhängig zu forschen. Mit dieser Datenmobilität lässt sich der Forschungsprozess in unabhängige Arbeitsschritte – von Datenerhebung bis Datenanalyse und -visualisierung – aufteilen. Spezialisierte Science Agenturen und Freelancer stehen hoch im Kurs.

So entstandene Forschungsergebnisse werden Open Access veröffentlicht. Die Qualitätssicherung erfolgt durch die gesamte Wissenschaftscommunity. Zitationsrekorde und Preise etablierter Institutionen gelten als die höchsten Auszeichnungen. Mehr ist mehr.

Die Suche nach Anwendungsmöglichkeiten ist nicht Aufgabe der Forschenden. Stattdessen finden Ergebnisverwertung und Transfer nach dem Pull-Prinzip durch Dritte statt. Staatliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Akteure wählen auf Open-Access-Plattformen relevante Forschungsergebnisse entsprechend ihrer Bedürfnisse und Zielstellungen aus. Unterstützt werden sie dabei durch einen intelligenten Matching-Mechanismus.

Verstärkte Vernetzung und internationale Kooperationen schaffen ein globales Lehrangebot, das jederzeit zugänglich und nutzbar ist. Dieses zielt vor allem auf den Aufbau von Kompetenzen im Bereich Data Science ab. Die Verwertung von Daten und der souveräne Umgang mit Komplexität sind Schlüsselkompetenzen in der Datengesellschaft.

„Datensätze sind nicht Datenschätze.“  
— IP 6, BereichsleiterIn,  
Wissenschaftsverlag

„Die Transparenz, die gefordert wird,  
ist richtig und wichtig.“  
— IP 8, ProjektleiterIn,  
Forschungseinrichtung

„Forschende müssen sich Gedanken  
über die Verwertung ihrer Ergebnisse  
machen - sie können nicht im wissen-  
schaftlichen Elfenbeinturm sitzen.“  
— IP 9, BereichsleiterIn,  
Landesregierung

„Offene Daten zu organisieren ist  
nicht trivial.“  
— IP 10, LeiterIn,  
Wissenschaftskommunikation

## WISSENSKULTUR UND RAHMENBEDINGUNGEN

Politische Regulierungen fordern alle Akteure des Innovationssystems, darunter auch Unternehmen, zur Bereitstellung ihrer Datens(ch)ätze auf. International entsteht ein globaler, freier Datenverkehr. Jeden Tag vergrößern neue Daten aus Forschung und Wirtschaft den Pool frei verfügbarer, wissenschaftlich verwertbarer Rohdaten.

Sowohl Rohdaten als auch Forschungsergebnisse sind auf zentralen, zertifizierten Plattformen, vergleichbar mit digitalen Bibliotheken, institutionsunabhängig für alle verfügbar. Anstelle klassischer Peer-Review-Verfahren wird die Qualität der Veröffentlichungen von allen bewertet. Nach dem Wikipedia-Prinzip wird die Qualität wissenschaftlicher Arbeit von globalen Fach-Communities gesichert, die Beiträge kommentieren und zitieren. Wissenschaftliche Fachverbände prämiieren ausgezeichnete Forschungsergebnisse. Durch die freie Verfügbarkeit von Daten sind Forschende nicht mehr an das etablierte, institutionelle Wissenschaftssystem gebunden. Die Veröffentlichung auf den Plattformen ist auch ohne institutionelle Anbindung möglich. Die Zugehörigkeit zu einer wissenschaftlichen Institution wirkt sich jedoch positiv auf die Reputation der Veröffentlichenden aus.

Alle Akteure des Innovationssystems treffen ihre Entscheidungen verstärkt datenbasiert. Demnach gilt besonders validiertes Wissen als wertvoll. Vor diesem Hintergrund gewinnen Replikationsstudien an Bedeutung, die das Vertrauen in wissenschaftliche Erkenntnisse festigen. Durch die verstärkte Verbreitung und Nutzung von Daten entstehen neue Herausforderungen in den Bereichen Datenschutz, Haftung und geistiges Eigentum. Folglich fordern DatenschützerInnen unter anderem einen "Digital Code of Conduct", eine Verpflichtung zur Einhaltung digitaler und ethischer Qualitätsstandards.

## ARBEITSTEILUNG

Die Innovationslandschaft ist geprägt durch offene, themenbasierte Kollaborationen von Forschenden. In Big Data-getriebenen Forschungsbereichen werden neue Formen der Arbeitsteilung erprobt. Der wissenschaftliche Prozess wird in seine Einzelteile zerlegt, die von spezialisierten Akteuren kompetent bearbeitet werden: Fachlich differenzierte Science Agenturen und Freelancer erstellen Analysen mit öffentlich verfügbaren Datensätzen und geben die Erkenntnisse auf Plattformen zur weiteren Verwertung frei. Auf Anfrage stellen sie ihre Kompetenzen auch exklusiv in den Dienst der AuftraggeberInnen. Die Erhebung von Daten und die Verwertung der Forschungsergebnisse übernehmen andere Akteure. Inspiriert durch diese Entwicklungen experimentieren auch andere Forschungsbereiche mit dem Modell: Die Zahl der DienstleisterInnen für die Datenerhebung wächst, zahlreiche unabhängige „Datenauswertungsorganisationen“ sowie private natur- und sozialwissenschaftliche Labore entstehen.

Die Spezialisierung innerhalb des Wissenschaftssystems impliziert gesteigerte Kompetenzanforderungen in den einzelnen Teilbereichen. Während in der Datengenerierung je nach Fachbereich zum Beispiel ExpertInnen für Interviewmethodik, Fragenbogengestaltung oder Labortechniken zum Einsatz kommen, sind in der Datenauswertung spezialisierte Programmierkenntnisse gefragt. Wissenschaftliche Tätigkeiten, die keine spezialisierte Ausbildung oder höhere Bildung voraussetzen, werden vermehrt Laien wie beispielsweise Clickworkern übertragen. Im globalen Kontext entsteht so eine „Zwei-Klassen-Wissenschaftsgemeinschaft“ mit (lokalen) Datenerhebenden und (global verteilten) Datenanalysierenden.

## LEHRE

Dank Digitalisierung sind Lehrangebote global zugänglich und nutzbar. Auch jenseits offizieller Hochschulpartnerschaften ermöglichen es Massive Open Online Courses (MOOCs) einer breiten Masse, auf die Lehrinhalte einer Vielzahl von Universitäten zuzugreifen. Da globale Kooperationen in Forschung und Lehre hoch im Kurs stehen, werden Barrieren zunehmend abgebaut: Studierende können sich problemlos Kurse verschiedener Universitäten anrechnen lassen und sich damit international stärker spezialisieren. An vielen Hochschulen stehen fakultätsübergreifend systemrelevante Expertisen wie Data Science zunehmend im Fokus von Lehrplänen - die Verwertung von Daten und der souveräne Umgang mit Komplexität sind Schlüsselkompetenzen in der Datengesellschaft.

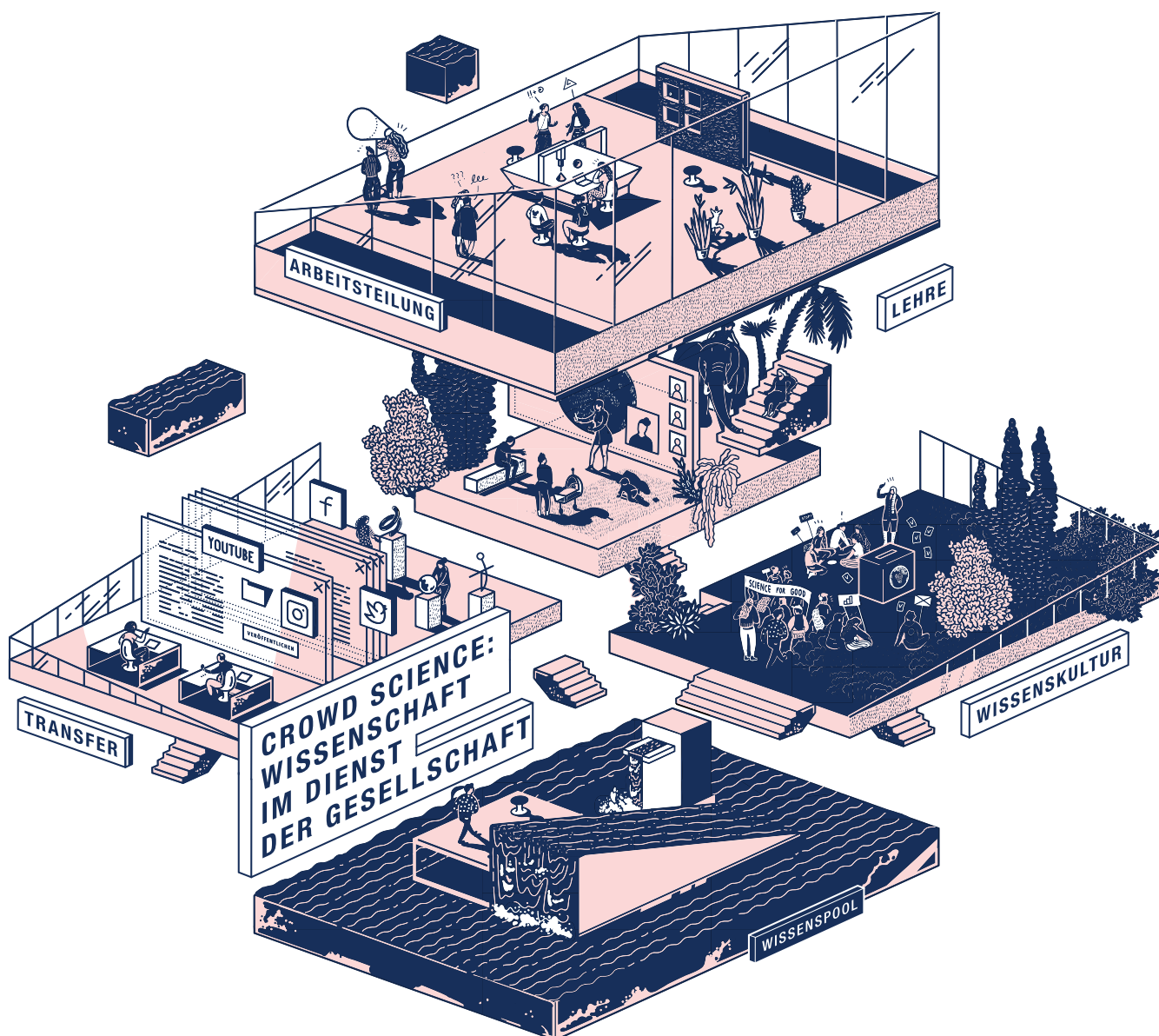
## TRANSFER

Forschende betreiben keinerlei direkten Transfer in Gesellschaft, Politik oder Wirtschaft. Da eine gesellschaftsorientierte Auswertung und Aufbereitung in diesem System keinen unmittelbaren Nutzen bieten, werden neue Erkenntnisse von Forschenden primär in Form von wissenschaftlichen Fließtexten und Infografiken veröffentlicht. Die Suche nach Anwendungsfeldern ist nicht Aufgabe der Forschenden. Stattdessen finden Ergebnisverwertung und Transfer nach dem Pull-Prinzip durch Dritte statt. Staatliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Akteure wählen auf dafür geschaffenen Open-Access-Plattformen relevante Forschungsergebnisse entsprechend ihrer Bedürfnisse und Zielstellungen aus. Zum Beispiel, um Politik zu gestalten oder mit marktfähigen Produkten und Services Gewinne zu erwirtschaften. Auch in der Breite der Gesellschaft werden die verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Entwicklung neuer Lösungen genutzt, so zum Beispiel in Maker Movements. Unterstützt wird dieser Prozess durch einen intelligenten Matching-Mechanismus, der System in die Flut von Daten und Erkenntnissen bringt.



# SZENARIO II

## CROWD SCIENCE: WISSENSCHAFT IM DIENST DER GESELLSCHAFT



**F**orschungsgelder per Like: Öffentliche Fördermittel werden entsprechend gesellschaftlicher Prioritäten und Werte verteilt. Für Leuchtturmprojekte werden Wettbewerbe ausgeschrieben – die breite Gesellschaft stimmt ab, welche Projektvorschläge gefördert werden. Gesellschaftlicher Impact und Nutzen von Forschung rücken in den Fokus und sind wichtige Bewertungsparameter. Die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen wie Klimawandel und Armut wird zum erklärten Forschungsziel, die Missionsorientierung rückt ins Zentrum von Transferaktivitäten.

Das öffentliche Interesse an Forschung und ihrer Anwendung verschafft der Wissenschaftskommunikation neuen Aufwind. Mittels innovativer Kanäle und Formate – vom 3D-Druck bis zu interaktiven Websites – werden Wissenschaftsthemen anschaulich vermittelt.

Die Forschung hat den Elfenbeinturm verlassen, Silos sind aufgebrochen. Die Gesellschaft ist zunehmend in Forschungsaktivitäten eingebunden und gestaltet Wissenschaft aktiv mit. Ob bei der Generierung von Daten und Wissen oder der Co-Kreation von Forschungsergebnissen: Living Labs, Reallabore oder Prototyping-Werkstätten sind Teil des wissenschaftlichen Alltags. Die kollaborative Forschungspraxis bringt neue partizipative Prozesse und Methoden hervor, die fortan in Lehrpläne integriert werden. Sektorübergreifendes Denken, Lernen und Zusammenarbeiten wird gefördert. Die Vermittlung kollaborativer Arbeitsweisen und Ansätze zur Förderung nachhaltiger Innovation wird als Querschnittsthema in die Lehre integriert.

Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft kollaborieren in Innovationsökosystemen, um neue Lösungen in die Umsetzung zu bringen. Da Innovationsprozesse von Beginn an vielfältige Perspektiven und Bedarfe berücksichtigen, finden deren Ergebnisse in Form neuartiger Lösungsideen schnell Verbreitung und Akzeptanz.

Jenseits der aktuellen gesellschaftlichen Bedarfe kommt die Grundlagenforschung zum Erliegen – es fällt schwer, die Gesellschaft von abstrakten Projekten zu überzeugen. So fehlen der Privatwirtschaft wissenschaftliche Durchbrüche, die fundamental neue Produkte und Services im Interesse der KonsumentInnen ermöglichen. Revolutionäre Innovationen außerhalb der gesellschaftlichen Vorstellungskraft werden nicht realisiert.

„...hochproblematisch, wenn Laien das steuern.“

— IP1, LeiterIn,  
Unternehmensverband

„Als jemand der aus der Forschung kommt, graust es mir davor, dass der Wähler die Forschungsthemen setzt.“

— IP3, BereichsleiterIn, Stiftung

„Mehr Impact, Co-Kreation, Einbindung von Stakeholdern ist sehr sehr wünschenswert.“

— IP4, TransferleiterIn,  
Forschungseinrichtung

„Das Erliegen von Grundlagenforschung ist das größte Problem von gesellschaftsgetriebener Forschung.“

— IP8, ProjektleiterIn,  
Forschungseinrichtung

## WISSENSKULTUR UND RAHMENBEDINGUNGEN

In der Gesellschaft werden Werte wie Umweltbewusstsein, Ressourceneffizienz und Gemeinwohlorientierung immer wichtiger. Gleichzeitig sinkt das Vertrauen in die zentrale Steuerungskompetenz von Politik, Konzernen und anderen etablierten Institutionen. Objektivität, der transparente Umgang mit Quellen sowie die Qualität von Wissenstransfer und -kommunikation sind daher besonders relevant.

Dank ihrer stärkeren Einbindung in Forschung und Innovation ist der Gesellschaft die Bedeutung von Wissenschaft für unterschiedliche Lebensbereiche bewusst. Sie hat ein intrinsisches Interesse daran, sich mit ihrem Wissen für Forschungsziele einzusetzen, die zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen und zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen beitragen. Forschungsprozesse werden daher aufmerksam verfolgt. Große Teile der Gesellschaft wollen in der Lage sein, wissenschaftliche Publikationen zu verstehen und kritisch zu hinterfragen. Rechtlich abgesicherte Mitbestimmungselemente sowie Möglichkeiten der direkten Partizipation sind systematisch miteinander verknüpft. Dies betrifft auch die Formen der Forschungsförderung: Öffentlich finanzierte Fördermittel werden nach gesellschaftlichen Prioritäten und Werten verteilt. In manchen Förderlinien und für Leuchtturmprojekte werden Wettbewerbe ausgeschrieben, in denen neben einer Fachjury auch gesellschaftliche Stakeholder mitbestimmen, welche Projektvorschläge gefördert werden. Jedem Steuerzahler steht dafür ein Punktebudget zur Verfügung, das sich auf verschiedene Projektvorschläge verteilen lässt.

Forschung wird zusätzlich durch Crowdfunding finanziert, beispielsweise über Plattformen wie Kickstarter, und richtet sich so zwangsläufig stärker an gesellschaftlichen Bedarfen aus. Da derartige Plattformen nicht national beschränkt sind, lassen sich auf diese Weise auch globale Bedarfe erheben und adressieren. Forschung in Privatunternehmen orientiert sich an den Bedürfnissen zahlungskräftiger KonsumentInnen. Aufgrund der demokratischen Gestaltung des Forschungs- und Innovationssystems setzt sich die Mehrheit durch - einzelne gesellschaftliche Gruppen und Interessen sind in der Forschung überrepräsentiert, während Minderheiten kaum vertreten sind. Entsprechend besteht das Risiko, dass Forschung Unabhängigkeit einbüßt und ihre Prozesse und Ergebnisse von gesellschaftlichen Teilgruppen instrumentalisiert werden. Da Grundlagenforschung oft nicht direkt mit gesellschaftlichen Bedarfen und Visionen in Verbindung gebracht wird, findet diese in vielen Bereichen keine Finanzierung. Aufgrund fehlender Investitionen in potenziell zielführende, gesellschaftlich jedoch schwer vermittelbare abstrakte „wissenschaftliche Visionen“, sinkt langfristig das Innovationspotenzial der Gesellschaft.

## ARBEITSTEILUNG

Forschung und Innovation finden verstärkt in Innovationsökosystemen statt, in denen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft eng zusammenarbeiten. Die Akteursvielfalt in Kooperationsbeziehungen erhöht sich, neue Stakeholder und Rollen finden Berücksichtigung – Forschung und Innovation werden kollaborativer. Damit alle Wissensressourcen zusammengeführt werden können, gestalten Forschende ihre Vorhaben anschlussfähig, indem sie gesellschaftliche Bedarfe und Akzeptanzschwellen von Anfang an gezielt ermitteln und

ihre Forschungsprozesse transdisziplinär verankern. Die vermehrte Teilhabe der Gesellschaft an Forschung und Innovation verstetigt auch neue Formate: Living Labs, Reallabore, Prototyping-Werkstätten und Citizen Science gehören zum wissenschaftlichen Alltag. Forschung verlässt den Elfenbeinturm und zeigt Präsenz im öffentlichen Raum, Silos werden aufgebrochen. Die Hierarchie zwischen Forschungswissen und Alltagswissen löst sich auf und die gemeinsame Wissensgenerierung in allen Phasen des Innovationsprozesses wird zum neuen Goldstandard.

## **LEHRE**

Gesellschaftlicher Einbezug ist nicht trivial: Da von allen WissenschaftlerInnen eine partizipative Arbeitsweise gefordert wird, verändert sich die Bildungs- und Forschungspraxis, neue Prozesse und Methoden werden entwickelt. Angebot und Nachfrage für wissenschaftliche Weiterbildungen und Zusatzqualifikationen wachsen. Der Wissenstransfer gewinnt für alle Forschenden an Bedeutung. Daher gibt es neue Lehrangebote zu Wissenschaftskommunikation und Transferkanälen. Sektorübergreifendes Denken, Lernen und Zusammenarbeiten von Forschungs- und Wissenschaftsorganisationen mit unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteuren wird gezielt gefördert.

Zudem werden Forschungsziele und Lehrpläne stärker an gesellschaftlichen Bedarfen und nachhaltigen Entwicklungszielen ausgerichtet. Übergreifende Kommunikation, Koordination und Kooperation in der Förderung nachhaltiger Innovation werden gestärkt. Nachhaltigkeitsbilder und -kodizes werden in der wissenschaftlichen Praxis verankert, nachhaltige Entwicklung als Querschnittsthema in die Bildungslandschaft integriert. Eine transformative Wissenschaft fördert die Entwicklung neuer Berufsprofile, die Nachhaltigkeitsmanagement fachübergreifend als zentralen Baustein verankern.

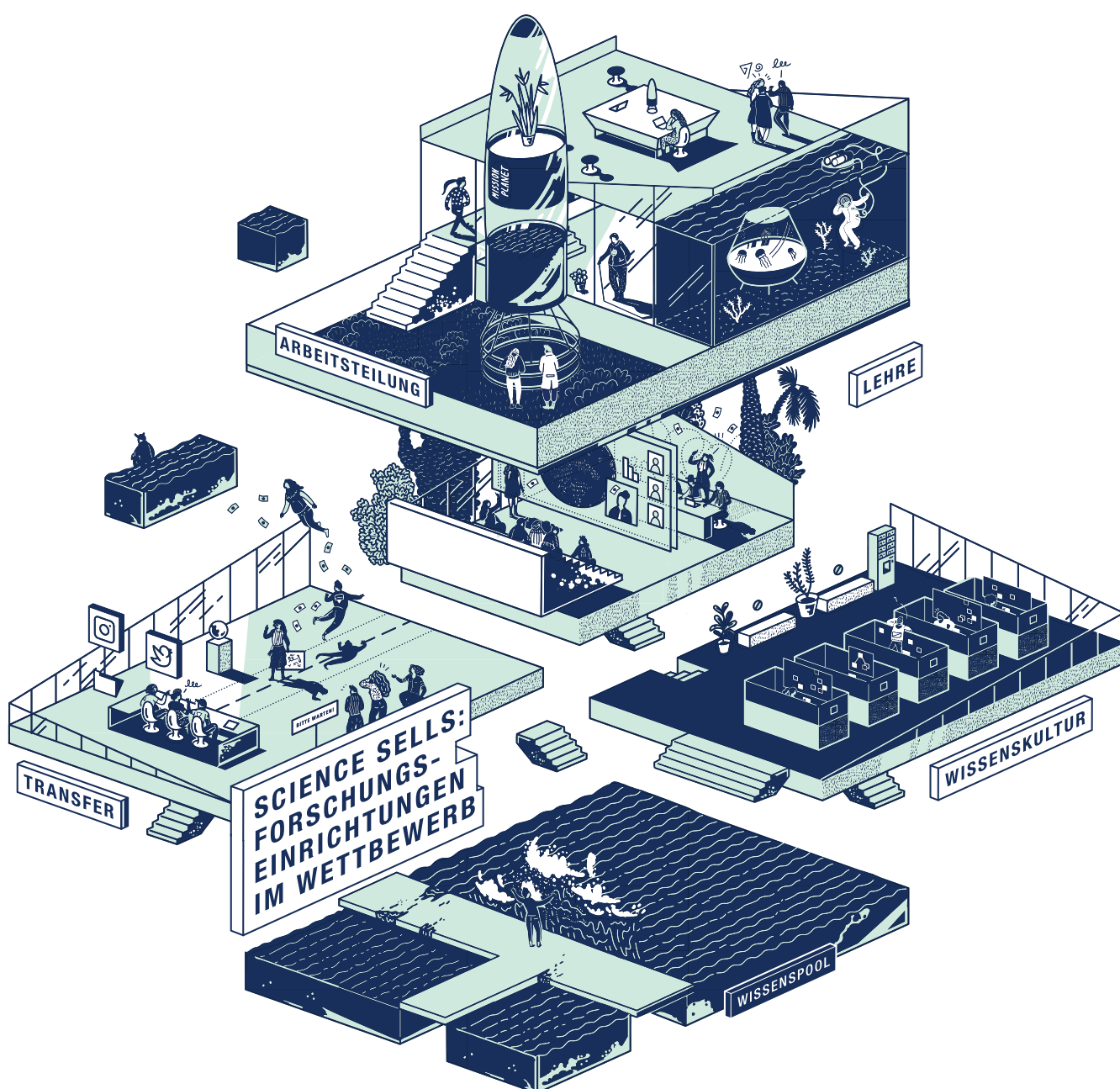
## **TRANSFER**

Transfer ist ein Hauptbestandteil wissenschaftlicher Tätigkeit und wird multidirektional gedacht: Forschende sind im gesamten Forschungs- und Innovationsprozess mit Transferaktivitäten befasst. Im Zentrum steht die Nutzbarmachung der unterschiedlichen Wissensquellen von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft zur Lösung großer gesellschaftlicher Herausforderungen. Gesellschaftlicher Impact ist eine wichtige Kennzahl in der Bewertung von Forschung und rückt die Missionsorientierung ins Zentrum von Transferaktivitäten.

Damit die gemeinsame Wissensproduktion auf Augenhöhe stattfinden kann, ist die Wissenschaftskommunikation das Mittel der Wahl, um komplexe wissenschaftliche Zusammenhänge für alle Akteure verständlich aufzubereiten. Mittels innovativer Kanäle und Formate - vom 3D-Druck bis zu interaktiven Websites - werden Wissenschaftsthemen anschaulich vermittelt. Institutionseigene Kompetenzen im Bereich Wissenschaftskommunikation werden für Forschungseinrichtungen immer relevanter, um dem steigenden öffentlichen Anspruch an Informationsqualität gerecht zu werden.

# SZENARIO III

## SCIENCE SELLS: FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN IM WETTBEWERB



**E**s gilt das Gesetz von Angebot und Nachfrage: Erforscht wird, was sich monetarisieren lässt. Das Wissenschaftssystem unterliegt vollends den Prinzipien des Marktes. Forschung muss marktfähig und verwertbar sein. Aus dem Druck zu Publizieren wird der Druck zu Innovieren: Forschungsergebnisse werden nicht mehr veröffentlicht, sondern zeitnah in Ausgründungen oder Patente verwandelt. Zahlreiche Unterstützungsangebote, wie Company Builder und Innovation Labs, die Start-ups auf ihrem Weg in den Markt begleiten, gewinnen an Bedeutung. Der Return-on-Investment wird zu einem Indikator wissenschaftlicher Exzellenz und karriereentscheidendes Kriterium für Forschende an staatlichen und privaten Institutionen.

Forschung wird primär durch den Privatsektor finanziert. Große Unternehmen forschen verstärkt intern, anstatt mit etablierten Forschungsinstitutionen zu kooperieren. Neue Silos entstehen, kleinere Forschungseinrichtungen werden von größeren Institutionen verdrängt. Forschungsinstitutionen finden sich in einem globalen Wettbewerb um qualifizierte Fachkräfte, Ressourcen und Wissensvorsprung wieder. Der Konkurrenzdruck steigt.

Der Staat kann die Richtung von ökonomisch getriebener Forschung durch Unterstützung bestimmter Forschungsgebiete teilweise lenken, zum Beispiel indem er teure Infrastruktur bereitstellt, oder Subventionen und Steuererleichterungen bietet. Alternative Forschungsvorhaben werden vor allem durch gemeinwohlorientierte oder nachhaltig ausgerichtete NGOs und Stiftungen gefördert – diese haben jedoch Schwierigkeiten im vorherrschenden Wettbewerbsklima zu bestehen. Grundlagenforschung und die Erforschung gesellschaftlich relevanter Gebiete, deren Ergebnisse jedoch nicht unmittelbar monetär verwertbar sind, haben somit sehr eingeschränkte Finanzierungsmöglichkeiten.

Von Unternehmen gefördert und nachgefragt: Hochschulen fokussieren sich auf die lukrative Ausbildung von Fachkräften und das Vermitteln marktrelevanter Schlüsselkompetenzen. Die Studierendenzahlen bei privaten Bildungsanbietern und an Fachhochschulen steigen besonders, da ihre Ausbildungskonzepte auf die speziellen Bedarfe von Unternehmen abgestimmt sind und eine hohe Anschlussfähigkeit an den Arbeitsmarkt gewährleisten.

„Ein bisschen mehr Druck zu Innovieren wäre hilfreich. (...) Es ist wichtig, dass es keine ausschließliche Marktlogik im Wissenschaftssystem gibt.“

— IP7, BereichsleiterIn, Stiftung

„Unternehmensforschung ist notwendig in unserer Gesellschaft, in der beschriebenen Ausprägung aber nicht vertretbar.“

— IP2, ProjektleiterIn,  
Nationalakademie

„Wenn man neben einem Silo steht, ist es geschlossen. Von Innen ist es allerdings ein Expertennetzwerk - und damit hochgradig wünschenswert“

— IP3, BereichsleiterIn, Stiftung

## WISSENSKULTUR UND RAHMENBEDINGUNGEN

Forschungseinrichtungen befinden sich in einem globalen Wettbewerb um Ressourcen und Fachkräfte. In einem nie endenden Rennen um die Spitze versuchen sie die Ersten zu sein, die lukrative wissenschaftliche Durchbrüche erzielen, um diese mit Patenten zu sichern. Die Bewertung von Forschungsergebnissen beruht fast vollständig auf deren wirtschaftlicher Nutzbarkeit.

Forschung wird hauptsächlich durch den Privatsektor finanziert, der öffentliche Sektor zieht sich zunehmend aus F&E zurück. Große Unternehmen mischen in diesem Wettstreit mit und sind längst etablierte Player: Sie forschen verstärkt intern und binden dort Know-How und Ressourcen, anstatt mit externen Forschungseinrichtungen zu kooperieren. Im Wissenschaftswettbewerb können sich die Forschungseinrichtungen gegenüber forschenden Unternehmen zunehmend schlechter behaupten.

Diese Bedingungen treiben Forschungseinrichtungen dazu, nach neuen Geschäftsmodellen zu suchen und ihre Rolle im Innovationsprozess neu zu definieren. Kleinere Forschungseinrichtungen können in diesem Wettstreit schwer mithalten und werden von größeren, finanzkräftigeren Institutionen verdrängt.

Auf diese Weise steigt der Konkurrenzdruck zwischen den forschenden Einrichtungen. Zugleich erhöht sich das Tempo, in dem wissenschaftliche Ergebnisse in die Verwertung gebracht werden.

Während die globalen Wettbewerbsdynamiken den Forschungsalltag prägen, sortiert sich die Innovationslandkarte neu: Neue Innovationszentren entstehen in Ländern niedrigen und mittleren Einkommens. Vor Ort entstehen mit neuen Arbeitsplätzen neue Perspektiven. Auch in etablierten Innovationsnationen verstärkt sich der Trend zur regionalen Clusterbildung.

## ARBEITSTEILUNG

Grundlegend gilt das Gesetz von Angebot und Nachfrage: Erforscht wird, was sich monetarisieren lässt. Durch die gezielte Unterstützung bestimmter Forschungsgebiete lässt sich die Ausrichtung von wirtschaftlicher Forschung aber teilweise staatlich steuern, beispielsweise durch die Bereitstellung von kostenintensiver Infrastruktur und Subventionen oder Steuererleichterungen. Zusätzlich kann Forschung von gemeinwohlorientierten oder sozialen Organisationen sowie Stiftungen durchgeführt oder beauftragt werden. Grundlagenforschung oder der Erforschung gesellschaftlich relevanter Felder, deren Ergebnisse nicht direkt monetär verwertbar sind, stehen insgesamt aber nur sehr limitierte Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung.



In F&E-Abteilungen der Unternehmen erfolgt die Entlohnung entkoppelt vom starren öffentlichen Tarifsysteem und bietet attraktive finanzielle Anreize, die in öffentlichen Forschungseinrichtungen nicht geboten werden können. Öffentliche Forschungsorganisationen hingegen sehen sich gezwungen, Unternehmen im globalen Fachkräftewettbewerb etwas entgegenzusetzen. Sie investieren umfangreich in die Verbesserung der Rahmenbedingungen wissenschaftlicher Karrieren, um zusätzliche Anreize zu schaffen: Befristete Verträge werden auf ein Mindestmaß limitiert, Festanstellungen erleichtert. Lukrative Karrieren in der Wissenschaft sind möglich, denn bezahlt wird nach Leistung. Die Erfolgslogik verschiebt sich: Aus dem Druck zu Publizieren wird der Druck zu Innovieren.

## **LEHRE**

Von Unternehmen gefördert und nachgefragt: Hochschulen fokussieren sich auf die lukrative Ausbildung von Fachkräften und das Vermitteln marktrelevanter Schlüsselkompetenzen, wie Transferkompetenz und unternehmerisches Denken. Neue, spezialisierte Masterstudiengänge werden geschaffen, um Studierende an die Hochschulen zu locken.

Die Studierendenzahlen bei privaten Bildungsanbietern und an Fachhochschulen steigen besonders, da die Ausbildungskonzepte hier auf die speziellen Bedarfe von Unternehmen abgestimmt sind und eine hohe Anschlussfähigkeit an den Arbeitsmarkt gewährleisten.

## **TRANSFER**

Der Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen ist limitiert und vor allem an finanzielle Mittel gebunden. Direkter Transfer von Wissen findet vorrangig mit dem Ziel statt, wirtschaftlichen Profit zu erzielen. Meist werden wissenschaftliche Erkenntnisse zeitnah in Ausgründungen oder Patente verwandelt. Demensprechend gibt es zahlreiche Unterstützungsangebote wie Company Builder und Innovation Labs, die Start-ups auf ihrem Weg in den Markt begleiten.

Durch Auftragsforschung und „Transfer über Köpfe“ findet im begrenzten Rahmen Wissenstransfer zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen statt. Klassische akademische Publikationen sowie direkter Transfer in die Gesellschaft kommen wegen eines Mangels an finanziellem Nutzen nahezu zum Erliegen.



# TRENDÜBERSICHT

## AKTEURSKONSTELLATIONEN

**Zunehmende Partizipation der Zivilgesellschaft in Forschung und Innovation:** Die Bevölkerung wird zunehmend in Forschungsaktivitäten eingebunden. Sowohl für die Generierung von Daten und Wissen (Crowdsourcing) als auch für die gemeinsame Co-Creation von Forschungsergebnissen (Citizen Science) oder als aktive Akteure im Produktionsentwicklungsprozess (Empowered Consumers). Die Selbstorganisation der Gesellschaft zur Generation von Innovationen (Makerbewegung, DIY, Up-cycling, verstärkte Ausgründungen) ist ebenfalls ein Teilbereich der zunehmenden Gesellschaftspartizipation. (Quellen: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 26, 38)

**Globalisierung der Forschung:** Digitale Datenverarbeitung und Kommunikation, sowie zunehmende Globalisierung tragen zum Entstehen großer, internationaler Forschungsprojekte und -allianzen bei, in denen unterschiedliche Stakeholder zusammenwirken können. Neben der Kooperation globalisiert sich aber auch der Wettbewerb zwischen Universitäten. Die Globalisierung und Digitalisierung der Forschung tragen zu einer weiteren Beschleunigung der digitalen Revolution bei. (Quelle: 17, 35)

**Verstärkte Organisation in Innovationsökosystemen:** Einzelne Akteure können immer seltener vollständige (Innovations-) Leistungen erbringen, da Kosten, Aufwand und Dynamik steigen und sind deshalb auf ein vielfältiges Partnernetzwerk angewiesen. Die verstärkte Vernetzung führt aber auch zu einer Zunahme an Risiken, beispielsweise im Bereich der Informationssicherheit. (Quellen: 1, 10, 11, 15, 24, 28, 33)

**Verschiebung der globalen Innovationszentren:** Aktuell ist eine starke Verschiebung von Innovationszentren nach Asien zu beobachten; Schwellenländer, vor allem im afrikanischen Raum, werden als zukünftige Denkfabriken und Innovationsinkubatoren gehandelt. (Quelle: 9)

**Stärkung des Staates als Innovationstreiber:** Der Staat ist ein wichtiger Katalysator für die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Die Leistungsfähigkeit des Staates soll durch Steigerung seiner Agilität verbessert werden. (Quelle: 5)

**Fachkräftemangel:** Sowohl an Hochschulen als auch in der Wirtschaft gibt es zunehmende Schwierigkeiten, Positionen adäquat zu besetzen. Gründe hierfür liegen unter anderem in einer fehlenden Passung der benötigten und verfügbaren Kompetenzen, im Generationenwechsel und in der fehlenden Attraktivität einiger Berufe. (Quellen: 15, 17, 23, 25, 38)

**New Work - neue Arbeitsmodelle und Berufsbilder:** Zunehmende Digitalisierung und Automatisierung verändern Berufsbilder. Arbeitgeber investieren verstärkt in Technologien, die menschliche Arbeitskräfte ersetzen, während an anderer Stelle neue Berufe geschaffen werden. (Quellen: 8, 9, 15, 16, 20, 39)

**Veränderte Kompetenzen:** Digitale Kompetenzen und Wissen nehmen einen wachsenden Stellenwert im Portfolio von Mitarbeitenden ein. Gleichzeitig steigt die Erwartung an Weiterbildung und lebenslanges Lernen. Außerdem entwickelt sich ein neuer Fokus auf Kreativität, die zunehmend als Schlüsselaspekt von Innovation gesehen wird. (Quellen: 12, 15, 17, 29)

**Erhöhte Anforderungen an Weiterbildung und Wissenstransfer:** Durch veränderte Anforderungen in Wirtschaft und Wissenschaft nimmt die Wichtigkeit von Wissenstransfer und Weiterbildung der Mitarbeitenden zu. Die Ausbildung von Soft-Skills wie Problemlösekompetenz und Team Building rücken zunehmend in den Fokus. (Quellen: 11, 27)

**Zunehmend kollaborative und offene Forschung und Innovation:** Durch digitale Tools und das Internet, aber auch eine international vernetzte Welt, wird eine zunehmend kollaborative Forschung sowie das transparente Teilen von Wissen Realität. Diese Entwicklung ist Voraussetzung für das Lösen der großen Herausforderungen unserer Zeit: Einrichtungen können die für innovative Ansätze nötigen Forschungsaktivitäten nicht in Isolation leisten. (Quellen: 10, 12, 13, 14, 17, 25, 29, 35)

**Zunehmender Wettbewerb wissenschaftlicher Einrichtungen:** Ein Wettbewerb um Mittel, Personal, Studierende, Kooperationspartner und Reputation findet statt. Wissenschaftskommunikation nimmt in diesem Zusammenhang eine zunehmend strategische Rolle ein. (Quelle: 26)

## FINANZSTRÖME

**Internationalisierung von Angeboten:** Investitionen im Bereich F&E verteilen sich gleichmäßiger. Auch in Ländern mit geringem BIP wird zunehmend in F&E investiert. Außerdem nutzen Start-ups verstärkt internationale Investitions- und Unterstützungsangebote. (Quellen: 1, 35)

**Finanzierung durch die Masse:** Crowd Investing, Crowd Funding und Open Funding werden immer häufiger. Dabei beteiligen sich viele Kleininvestierende an einem Start-ups oder Forschungsprojekt. Hierfür werden verstärkt soziale Medien genutzt. Dieses Vorgehen existiert bereits im Innovationsbereich, wird jedoch in Zukunft häufiger auch für Forschungsprojekte verwendet. (Quellen: 2, 14)

**Verschiebung in der F&E Finanzierung:** In den Ländern mit hohem BIP zieht sich der öffentliche Sektor zunehmend aus der Finanzierung von F&E zurück. Wirtschaftsunternehmen investieren im Gegenzug verstärkt in F&E. Der öffentliche Sektor unterstützt F&E Aktivitäten in Unternehmen und lenkt diese somit in gesellschaftsrelevante Gebiete. Auch Förderung durch Wohltätigkeitsorganisationen und Stiftungen gewinnt an Relevanz. (Quellen: 35, 38)

## FORSCHUNGSPRAXIS

**Bewertung von Forschungsleistung:** Neue Bewertungsschemata für Forschung werden wichtiger. Dies betrifft sowohl Bewertungen mit Einfluss auf Förderentscheidungen als auch klassische Peer-Review Verfahren. (Quellen: 13, 14)

**Forschung mit hohen Datenmengen und Informationen:** Die zunehmenden technischen Möglichkeiten, Daten zu sammeln und zu speichern, sowie die breite Verfügbarkeit von Informationen führen zu einer Veränderung der Wissenschaftspraxis. Forschende werden überschwemmt von Informationen, öffnen sich gleichzeitig aber auch selbst stärker dem Teilen ihrer Daten und Erkenntnisse. (Quellen: 14, 29, 35, 39)

## LEHRE

**Individualisierung und Dezentralisierung der (Hochschul-)Bildung:** Bildung findet zunehmend dezentralisiert und individualisiert statt. Dies führt zu einer Zunahme an neuen Formaten (z.B. MOOCs). Immer mehr Universitäten verwenden sie, um sich an ein internationales Publikum richten zu können und ihre Sichtbarkeit zu verbessern. Gleichzeitig gibt es eine steigende Nachfrage an Kurzausbildungen und Zertifikatsstudiengängen für sehr spezifische Kompetenzen. Dieser Trend wird durch das Eintreten neuer Akteure, z.B. Plattformen, in die Bildungswelt beschleunigt. (Quellen: 9, 28, 32, 35)

**Entstehung von Wissenschaftskommunikation als Lehrfeld:** Für die Kompetenzbildung in der Wissenschaftskommunikation werden in Studiengängen zunehmend eigene Ausbildungsmodule eingeführt. (Quelle: 26)

**Zunehmende Wichtigkeit von Hochschulbildung:** Weltweit zunehmende Studierendenzahlen zeigen eine steigende Wichtigkeit von Hochschulbildung an, die sich auch am Arbeitsmarkt widerspiegelt. Durch den schnellen technologischen Wandel verliert der Aufbau konkreter Fertigkeiten an Wichtigkeit, während allgemeine Kompetenzen wie kritisches Denken, Vorstellungsvermögen und Empathie zunehmend in den Fokus rücken. (Quellen: 28, 31, 32, 35)

**Neuausrichtung in der Angebotserbringung:** Aufgrund des starken Wettbewerbs in den digitalen Branchen rücken traditionelle Branchen wieder in den Mittelpunkt der Angebotserbringung. Außerdem neigen Unternehmen verstärkt dazu, ihre Leistungserbringung zu vertikalisieren. (Quelle: 1)

**Neue Infrastrukturen für Start-ups:** Die Relevanz von Infrastrukturen für Start-ups zur Community Innovation (Innovation Camps, Shared-Labs, Co-working Spaces) steigt. Außerdem gibt es vermehrt Outsourcing-Optionen für Start-ups, welche flexible und spezifische Services, zum Beispiel für Personal- oder Marketingaktivitäten, anbieten. Insgesamt wird eine Industrialisierung der Start-up-Branche deutlich, welche durch einen vereinfachten Gründungsprozess definiert ist. (Quellen: 2, 3, 4, 12)

**Digitale Kontinuität für Beschleunigung von F&E Prozessen:** Digitale Kontinuität ermöglicht effiziente und zielgerichtete F&E, zum Beispiel durch vereinfachte Datenzugänglichkeit über den gesamten Produktzyklus. Die verstärkte Einbindung von Software ermöglicht eine schnellere Abwicklung einzelner Schritte und insgesamt eine Verkürzung von Innovationszyklen. (Quellen: 10, 11, 15, 16, 38, 39)

**Monetarisierung von Daten:** Verbraucher teilen und verkaufen persönliche Daten zunehmend, um Einsparungen oder Anpassung an Kundenwünsche zu erreichen. Unternehmen nutzen Nutzerdaten als direkten Wettbewerbsvorteil. Daten sind somit kein Zwischenprodukt mehr. (Quellen: 6, 13)

**Digitale Sicherheit:** Der Bedarf an der Sicherheit digitaler Infrastrukturen (Datensicherheit und Privatsphäre) steigt - nicht nur im universitären Bereich. (Quellen: 17, 28)

**Einfluss von Regularien:** Die neuesten branchenübergreifenden Regularien (z.B. im Finanz- und Gesundheitswesen) wirken sich stärker auf die Geschäftsmodelle aus und erhöhen die Kosten. Die Relevanz von Regularien im globalen Kontext steigt. (Quelle: 17)

**Erhöhung der Agilität des Innovationssystems:** Volatile Märkte und sich rasch ändernde Kundenansprüche erfordern flexible und dynamische Prozesse. Die langjährig getakteten, linearen F&E Programme verlieren, iteratives und adaptives Vorgehen gewinnt an Bedeutung. (Quellen: 5, 11, 12)

**Infrastruktur für Start-ups folgt öffentlicher Infrastruktur:** Die thematische Ausrichtung von Angeboten, zum Beispiel Inkubatoren und Akzeleratoren, orientiert sich an der vorhandenen Infrastruktur der Region. Es entstehen regionale thematische Cluster. (Quelle: 1)

**Technologie im Wissensmanagement:** Neue Technologien, wie Robotik, 3D-Druck und KI, spielen eine wachsende Rolle im Wissensmanagement. (Quellen: 7, 30)

**Veränderung der Kommunikationsformate:** Durch den Fortschritt digitaler Medien haben sich neue Kommunikationsformate entwickelt (z.B. Foren, Podcast, Soziale Medien), die auch im Rahmen der Wissenschaftskommunikation direkte und schnelle Kommunikation erlauben. Im Gegensatz zur klassischen Publikation kann in diesen Formaten weniger Rückschluss auf Stellenwert und Qualität der Forschung gezogen werden. (Quellen: 13, 17, 21, 26, 29, 38)

**Steigende Relevanz von institutionsinterner Wissenschaftskommunikation:** Der Stellenwert von Wissenschaftskommunikation in wissenschaftlichen Einrichtungen steigt. Wissenschaftskommunikation durch klassische mediale Akteure (z.B. Zeitungen) nimmt ab, da diese u.a. auf Grund beschleunigter Aufmerksamkeitszyklen nicht mehr in der Lage sind, wissenschaftliche Erkenntnisse für die Öffentlichkeit ausreichend zu kontextualisieren. (Quelle: 26)

**Breite Anwendung von Wissen:** Die zunehmende Komplexität von wirtschaftlichen und politischen Systemen erfordert wissenschaftliche Beratung. Diese wird benötigt um bestmögliche Folgenabschätzung in Bereichen wie Gefahrenvorsorge, Risikoprävention und Umwelt- und Sozialverträglichkeit zu ermöglichen. (Quelle: 26)

**Fokussierung von Angeboten für Start-ups:** Öffentliche Förderprogramme für Start-ups (z.B. Ideenwettbewerbe, Inkubatoren) nehmen in ihrer Breite ab und besetzen zunehmend Nischen. (Quelle: 1)

**Unterstützung von Gründungsaktivitäten als Transferoption:** Im universitären und außeruniversitären Kontext gibt es vermehrt Angebote, bei denen Know-How über Kooperationen weitergetragen wird (z.B. Partnering). Im universitären Kontext werden außerdem grundlegende Angebote zur Steigerung des unternehmerischen Denkens angeboten. Diese Angebote fließen verstärkt in die Messung von Transfererfolg von Universitäten ein. (Quellen: 2, 25, 35, 38)

**Steigende Relevanz von wissenschaftlichen Erkenntnissen:** Geopolitische Ereignisse und Umweltkatastrophen haben starke Auswirkungen auf die Wissenschaft, vor allem auf die Relevanz, die ihr von allen gesellschaftlichen Teilbereichen zugesprochen wird. (Quelle: 35)

**Steigende Relevanz von Objektivität und Rechenschaft:** Wissenschaftliche Informationen und Beratungen können sich durch spezielle Expertise, reflektierten Umgang mit den Grenzen des Wissens und größtmöglicher Neutralität von nicht wissenschaftlichen Beratungsunternehmen abgrenzen. Einblicke in den methodischen Aufwand und die Komplexität der Auswertung können Bewusstsein für die Relevanz von Wissenschaft schaffen. Dies geht einher mit einem gesteigerten Anspruch an die Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit bzw. Messbarkeit von wissenschaftlichen Erkenntnissen. (Quellen: 26, 38)

**Konsistenz von Informationen:** Da Akteure immer öfter auf verschiedenen Plattformen repräsentiert sind, ist verstärkt die Transparenz der Kanäle wichtig. Zusätzlich steigt auch die Relevanz der Konsistenz von kommunizierten Werten und tatsächlichem Handeln. (Quellen: 22, 33)

**Datenbasierte Entscheidungen:** In Wirtschaft und Politik ist das Treffen datenbasierter Entscheidungen ein zunehmend relevanter Wettbewerbsfaktor. Durch die Verwendung von Analyseinstrumenten können volatile Märkte und gesellschaftliche Entwicklungen verstärkt untersucht und Trends extrahiert werden. In F&E ist ein Ziel die frühzeitige Erkennung von technologischen Entwicklungen, welche eine strategische Anpassung ermöglichen. (Quellen: 18, 19, 29)

**Balance zwischen Privatsphäre und Transparenz:** Auf der einen Seite steigen die Ansprüche bezüglich der Transparenz und Rückverfolgbarkeit von Daten, auf der anderen Seite steht die digitale Privatsphäre als hohes Gut. Damit entstehen neue Herausforderungen bezüglich Cyber Security und Verantwortlichkeit der Inhalte. (Quellen: 8, 17, 20, 34, 39)

**Steigendes Umwelt- und Sozialbewusstsein:** An die Stelle wirtschaftlicher Interessen treten verstärkt nachhaltige Werte. Der ökologische Fußabdruck und soziale Kontakte gewinnen an Bedeutung. Die Gesellschaft fordert verstärkt nach umweltfreundlichen und nachhaltigen Produkten und starker Corporate Social Responsibility. (Quelle: 8)

**Vertrauen der Gesellschaft:** Das Vertrauen der Gesellschaft gegenüber Regierungen, Unternehmen und anderen Institutionen sinkt. (Quellen: 33, 38)

## ZIEL VON WISSENSCHAFT

**Nutzer- und herausforderungsbezogene Forschung:** In der öffentlichen Forschung wird vermehrt auf konkrete soziale Problemstellungen eingegangen. In diesem Rahmen wächst die Relevanz von interdisziplinären Forschungsteams und Schnittstellen zwischen Grundlagen- und Anwendungsfor- schung. In Hochschulen beschäftigt sich Forschung und Lehre zukünftig neben rein wissenschaftli- chen Themen vermehrt mit deren gesellschaftlichen Implikationen. (Quellen: 10, 12, 13, 17, 28, 29, 35, 38)

**Wissenschaft für Nachhaltigkeit:** Forschung wird zur Eco-Innovation, insbesondere in den Berei- chen (1) neue Materialien (2) Biotechnologie, (3) Umwelttechnologien, (4) Nanotechnologie und (5) Informations- und Kommunikationstechnologie, vorangetrieben. Zukünftig werden Nachhaltigkeits- bilder und -kodizes in der wissenschaftlichen Praxis verankert und nachhaltige Entwicklung als Quer- schnittsthema in die Bildung integriert. Übergreifende Kommunikation, Koordination und Kooper- ation in der Förderung nachhaltiger Innovation wird gestärkt. (Quellen: 7, 17, 28, 35, 37)

**Relevanz von Wissenstransfer:** Besonders vor dem Hintergrund der ansteigenden Menge an Daten, aber auch der wachsenden Verbreitung von Fake News, nimmt die Relevanz der Wissenskommunika- tion durch Forschungsinstitutionen zu. Durch kontinuierlichen, bidirektionalen Dialog können neue Quellen für objektives Wissen entstehen. Forschungsinstitutionen stellen unabhängige Expertise zur Verfügung, welche dann die Basis für Entscheidungen in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik bilden. (Quellen: 17, 28)

**Kommerzialisierung der Forschung:** Die Entwicklung von Forschungsallianzen und sektorübergrei- fenden Kollaborationen ist u.a. getrieben durch eine Kommerzialisierung der Forschung in akademi- schen und wirtschaftsnahen Einrichtungen. Der Ruf nach Missionsorientierung wird lauter. An Hochschulen steigt die Innovationsorientierung. (Quellen: 11, 13, 17, 25)

## ZUGANG ZU WISSEN

**Erhöhte Verfügbarkeit von Daten:** Die Transparenz in der Wissenschaft nimmt zu. Wissenschaftli- che Ergebnisse und Prozesse sind für alle Bevölkerungsgruppen verfügbar. Diese Entwicklungen wer- den durch die Begriffe Open Science, Open Code und Open Access spezifiziert. Open Data wird einen positiven Effekt auf die Vertrauenswürdigkeit von Wissenschaft und Politik haben. (Quellen: 10, 13, 14, 17, 24, 29, 36)

**Digitale Bibliotheken:** Durch die zunehmende Digitalisierung im Bereich der Bibliotheken erfolgt die Literaturrecherche nicht mehr analog. Da zur Literaturrecherche verstärkt globale Suchmaschi- nen angeboten werden, wird die Qualität von Bibliotheken weniger über deren Angebote zur Litera- turexploration definiert. Ausschlaggebend ist die Verfügbarkeit und Lieferbarkeit von Literatur. (Quelle: 29)

**Neue Plattformen zur Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse:** Durch das Web 2.0 stehen Forschenden, neben der klassischen Veröffentlichung ihrer Erkenntnisse, eine wachsende Anzahl an Plattformen zur Verfügung. Das Publizieren in sozialen Netzwerken ermöglicht unmittelbare Evaluation und Kritik. Außerdem wird ein deutlich größeres Publikum angesprochen. Die steigende Verwendung von mobilen Endgeräten, um Zugang zu Wissen zu erlangen, erhöht zusätzlich die Anzahl der empfangenden Personen. (Quellen: 17, 29, 35)

**Neue Herausforderungen im Schutz von geistigem Eigentum:** Durch die verstärkte Verbreitung und Verwendung von Daten entstehen neue Herausforderungen im Bereich der Haftung und des geistigen Eigentums. (Quellen: 12, 13, 35)



# QUELLEN

**Nr. 1\_ Accenture (2019):** Accenture Technology Vision 2019: Full Report. Dublin.

**Nr. 2\_ Lefter, V.; Brătianu, C.; Agapie, A.; Agoston, S.; Orzea, I. (2011):** Intergenerational knowledge transfer in the academic environment of knowledge-based economy. In: Amfiteatru Economic Journal 13 (30), S. 392-403.

**Nr. 3\_ Klein, F.; Bansal, M.; Wohlers, J. (2017):** Beyond the Noise. The Megatrends of Tomorrow's World. Deloitte Center for the Long Liew. München.

**Nr. 4\_ Vehmas, J.; Jaakkola, M.; Karjalainen, A.; Saarinen, L. (2010):** Future Trends - Creating the environment for eco-innovation evolution. EIO Horizon Scanning Report. Eco-Innovation Observatory.

**Nr. 5\_ Bendig, M.; Evers, J.; Knirsch, S.; Wippermann, P. (2013):** Die Zukunft der Gründungsförderung – neue Trends und innovative Instrumente. Hg. v. evers & jung. BMBF. Hamburg.

**Nr. 6\_ Threfall, R.; Beatty, S.; Vella, J. (2020):** Emerging Trends in Infrastructure. KPMG.

**Nr. 7\_ Wissenschaftliche Dienste (Hg.) (2018):** Förderung von Reallaboren und Citizen Science in Deutschland. Dokumentation.

**Nr. 8\_ BMBF:** Forschungsperspektiven. Online verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/forschungsperspektiven-933.html>, zuletzt geprüft am 28.08.20.

**Nr. 9\_ Kayser, M.; Kesselring, M.; Wagner, F. (2020):** Future R&D: Erfolgreich in die Zukunft. Trends und Erfolgsfaktoren in der industriellen Forschung und Entwicklung. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.

**Nr. 10\_ W.I.R.E.; SWITCH (2018):** Future University. Higher Education and Research in the 21st Century.

**Nr. 11\_ Zweck, A.; Holtmannspötter, D.; Braun, M.; Hirt, M.; Kimpeler, S.; Warnke, P. (2015):** Gesellschaftliche Veränderungen 2030. Ergebnisband 1 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II. Hg. v. Innovationsbegleitung und Innovationsberatung der VDI Technologiezentrum GmbH. Düsseldorf.

**Nr. 12\_ Stifterverband; Heinz Nixdorf Stiftung:** Hochschul-Barometer. Online verfügbar unter <https://www.hochschul-barometer.de/>, zuletzt geprüft am 28.08.20.

**Nr. 13\_ Hightech-Forum (Hg.) (2020a):** Agilität im Innovationssystem — der Staat als Akteur. Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum. BMBF. Berlin.

**Nr. 14\_ Hightech-Forum (Hg.) (2020b):** Nachhaltigkeit im Innovationssystem. Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum. BMBF. Berlin.

**Nr. 15\_ Hightech-Forum (Hg.) (2019):** Soziale Innovationen. Ein Impulspapier für das Hightech-Forum. BMBF. Berlin.

**Nr. 16\_ Hightech-Forum (Hg.) (2020c):** Zukunft der Wertschöpfung. Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum. BMBF. Berlin.

**Nr. 17\_ Schaper-Rinkel, P.; Weber, M.; Wasserbacher, D.; Oost, E.; Ordonez-Matamoros, G.; Krooi, M. et al. (2012):** RIF Research & Innovation Futures 2030. Exploring the future of research trends and drivers in doing and governing research. Hg. v. European Commission.

**Nr. 18\_ Gaebel, Michael; Zhang, Thérèse (2018):** Learning and teaching in the European higher education area. Brussels, Geneva: European University Association asbl, 2018.

**Nr. 19\_ Threfall, R.; Beatty, S.; Vella, J. (2019):** Emerging Trends in Infrastructure. KPMG.

**Nr. 20\_ Manyika, J.; Smit, S.; Woetzel, J. (2019):** MGI in 2019: A compendium of our research this year. McKinsey Global Institute.

**Nr. 21\_ Bughin, J.; Hazan, E.; Allas, T.; Hjartar, K.; Manyika, J.; Sjatil, P. E.; Shigina, I. (2019):** 'Tech for Good': Using technology to smooth disruption and improve well-being. In: McKinsey & Company, 15.05.2019.

Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/tech-for-good-using-technology-to-smooth-disruption-and-improve-well-being>, zuletzt geprüft am 28.08.2020.

**Nr. 22\_ Petersen, T.; Steiner, F. (2019):** Megatrend-Report #01: The Bigger Picture. Wie Globalisierung, Digitalisierung und demografischer Wandel uns herausfordern. Hg. v. Bertelsmann-Stiftung. Gütersloh.

**Nr. 23\_ Dempsey, C.; Gloger, M.; McCaffrey, M.; Wery, R. (2019):** Technology trends 2019 - The importance of trust. PwC's 22nd Annual Global CEO Survey trendy series. PwC.

**Nr. 24\_ Leitner, K.-H.; Warnke, P.; Rhomberg, W. (2016):** New forms of innovation: critical issues for future pathways. In: Foresight 18 (3), S. 224–237.

**Nr. 25\_ Barton, J. H.; Osborne, G. E. (2007):** New Trends in Technology Transfer. Implications for National and International Policy. Hg. v. International Centre for Trade and Sustainable Development. Stanford Law School. Geneva (Issue Paper No. 18).

**Nr. 26\_ OECD (2018):** OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018. Adapting to Technological and Societal Disruption. Online verfügbar unter [https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/sti\\_in\\_outlook-2018-en](https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/sti_in_outlook-2018-en), zuletzt geprüft am 28.08.2020.

**Nr. 27\_ Szkuta, K.; Osimo, D. (2016):** Rebooting science? Implications of science 2.0 main trends for scientific method and research institutions. In: Foresight 18 (3), S. 204–223.

**Nr. 28\_ Weber, K. M.; Amanatidou, E.; Erdmann, L.; Nieminen, M. (2016):** Research and innovation futures: exploring new ways of doing and organizing knowledge creation. In: Foresight 18 (3), S. 193–203.

**Nr. 29\_ Global Reporting Initiative (2015):** Sustainability and Reporting Trends in 2025 - Preparing for the Future. GI's Reporting 2025 Project: First Analysis Paper, May 2015. Amsterdam, NL.

**Nr. 30\_ Favero, J. C. T. (2016):** The Disruptive Future of Knowledge Management. Online verfügbar unter <https://www.kminstitute.org/blog/disruptive-future-knowledge-management>, zuletzt geprüft am 28.08.20.

**Nr. 31\_ Gregson, J.; Brownlee, J. M.; Playforth, R.; Bimbe, N. (2015):** The Future of Knowledge Sharing in a Digital Age: Exploring Impacts and Policy Implications for Development. Policy Anticipation, Response and Evaluation. Institute of Development Studies. Brighton.

**Nr. 32\_ Europäische Kommission (2015):** The knowledge future. Intelligent policy choices for Europe 2050: a report to the European Commission. Luxemburg. Online verfügbar unter <http://www.sciencebusiness.net/Our-Reports/ReportDetail.aspx?ReportId=87>, zuletzt geprüft am 28.08.2020.

**Nr. 33\_ Ricci, Andrea; Sessa, Carlo; Weber, Matthias (2017):** New horizons. Future scenarios for research & innovation policies in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

**Nr. 34\_ Zinke, G. (2018):** Trends in der Unterstützungslandschaft von Start-ups – Inkubatoren, Akzeleratoren und andere. Studie. Institut für Innovation und Technik. Berlin.

**Nr. 35\_ UNESCO (2015):** UNESCO Science Report. Towards 2030. UNESCO.

**Nr. 36\_ Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung (2018):** Wandel verstehen - Zukunft gestalten. Impulse für die Zukunft der Innovation. Stuttgart.

**Nr. 37\_ Hetze, P.; Meyer, M. (2018):** Was bringt die Öffnung von Wissenschaft und Innovation? Stifterverband.

**Nr. 38\_ Calloni, M.; Felt, U.; Gorski, A.; Grünwald, A.; Rip, A.; Semir, V. de; Wyatt, S. (2009):** MASIS Report - Challenging Futures of Science in Society. Emerging trends and cutting-edge issues. European Commission.

**Nr. 39\_ Astor, M.; Klaus, C.; Grünwald, C. (2020):** Foresight-Prozess III im Auftrag des BMBF. Die ersten 50 Themen. Hg. v. BMBF. Prognos AG; Z\_punkt. Berlin.





