

Einleitung

Gerhard Banse, Hermann Grimmeiss

Eines der Hauptziele dieses Buches ist die Absicht, eine Diskussion anzuregen zum Thema, welche Bedürfnisse erforderlich sind, um die zukünftige Entwicklung der Wissenschaft nicht nur in Deutschland, sondern auch in Europa zu fördern und welche Vorbedingungen es bedarf, um geeignete Voraussetzungen für die Schaffung von Innovationen und neuen Technologien zugunsten einer dauerhaften Entwicklung der deutschen und europäischen Gesellschaft zu schaffen.

Hervorgegangen ist diese Publikation aus Überlegungen im Rahmen von zwei von der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung geförderten (kleinen) Projekten: „Wissenschaft zwischen Kulturleistung und Dienstleistung“ sowie „Konzeptionen von Innovationen – Konzepte für Innovationen? Neue theoretische Ansätze auf dem Prüfstand“.

Hintergrund für das erste Projekt war, dass die vom damaligen Präsidenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Wolfgang Frühwald, bereits im Jahre 1995 auf die Wissenschaft getroffene Unterscheidung von „Kulturleistung“ und „Dienstleistung“ (bzw. „Über das Verhältnis von Neugier und Profit in der Forschung“) heute aktueller denn je ist. Sie verweist auf qualitative, oftmals heftig beklagte Veränderungen in Forschung und Lehre. Die Forschung wird immer mehr durch Projektförmigkeit, Kurzfristigkeit, Anwendungsnahe und Drittmittelorientierung, die Forschung durch den Übergang zur Bachelor- und Masterausbildung charakterisiert. Ausgangspunkt war die unabweisbare Tatsache, dass sich das bisherige Verhältnis von Wissenschaft und Technik einerseits und (gesellschaftlicher) Praxis andererseits in einem radikalen Umbruch befindet. Dieser zeigt sich in einer widerspruchsvollen Dynamik der wissenschaftlich-technischen, ökonomischen und kulturellen Prozesse der letzten Jahrzehnte. Diskussionen um (vor allem ökonomische) Nützlichkeit und (vor allem kurzfristige) Relevanz stehen solche um nachhaltige Entwicklung oder um die Folgen technischer Hervorbringungen und ihres Einsatzes gegenüber; Kritik an der (tatsächlichen oder vermeintlichen) Ineffizienz von Forschung hat ihren Antipoden in der Kritik an der hemmungslosen „Verzweckung“ der Wissenschaft im industriellen Verwertungsprozess.

Innovationen implizieren – so der Ausgangspunkt für das zweite Projekt – im gegenwärtigen öffentlichen Verständnis (erstens) das kreative „Finden“ und Erfinden von Neuem als Voraussetzung für eine (zweitens) nachfolgende wirtschaftliche Nutzung (dual: als Ergebnis und als Prozess). Dem Neuen zugrunde liegt ein schöpferischer Akt, der erst die nachfolgenden Schritte ermöglicht. Dieses kreative, zielgerichtete Generieren und Nutzen von (technisch) Neuem ist Gegenstand der Aufmerksamkeit zahlreicher wissenschaftlicher Disziplinen – von der Technikgeschichte und den Konstruktionswissenschaften über die Soziologie, Psychologie und Ökonomie bis zur allgemeinen Methodologie und Philosophie. Allerdings liegt es an der komplexen, facettenreichen Natur von Neuerungsprozessen, dass derartige disziplinäre Beschreibungen lediglich Teileinsichten liefern (können). Systematisch ins Blickfeld der Wirtschaftswissenschaften geriet das Phänomen der Innovation in den dreißiger Jahren des 20. Jh.s. Joseph Schumpeter ist der klassische Theoretiker der Innovation, die er aus der sozio-ökonomischen Perspektive als Prozess der schöpferischen Zerstörung betrachtete, aus der individual-ökonomischen dagegen als Mittel zur Erzielung temporärer Pionierrenten. Bei Schumpeter stehen der erfolgreiche Unternehmer bzw. das erfolgreiche Unternehmen im Zentrum, der bzw. das bahnbrechender Neuerungen bedarf. Innovationen zielen so auf die Marktgängigkeit und –förmigkeit von Veränderungen, womit neben den technischen auch kaufmännische, marktmäßige, rechtliche u.a. Aspekte relevant

werden. Seither entstanden zahlreiche konzeptionelle Ansätze auf der Mikro- wie auf der Makroebene von Neuerungsprozessen vor allem aus wirtschafts-, politik- und sozialwissenschaftlicher Perspektive. In den letzten Jahren werden aber auch umfassendere Konzepte entwickelt, die Technik vor allem als sozio-technisches „Phänomen“ fassen, sich nicht auf „rein“ technische oder ökonomische Wirkmechanismen fokussieren, sondern auf soziale und vor allem kulturell geprägte Zusammenhänge, vor allem hinsichtlich kultureller „Anschlussfähigkeit“ von Innovationen (als Bereich etwa der Kulturphilosophie und den Kulturwissenschaften). Derartige Konzepte sind etwas das der „responsible innovations“ aus den Niederlanden oder das der „sozialen Innovation“ oder der „innovationsfähigen Kreativität“ in Deutschland.

Rasch wurde deutlich, dass beide Projekte konzeptionell eng zusammenhängen bzw. sich inhaltlich überlappen, zumal die (traditionelle) Innovationstheorie den (wissenschaftlichen) Forschungs- und Entwicklungs(F&E)-Prozess als wichtige oder gar wichtigste Grundlage für Inventionen (Erfindungen) und Innovation (an)sehen. Die Fähigkeit von Wissenschaftlern aller Disziplinen wie von Ingenieuren, Probleme aufzugreifen und zu bearbeiten, gesellschaftlich Notwendiges mit wissenschaftlich-technisch Möglichem und ökonomisch Vertretbarem zu verbinden, Zusammenhänge und Entwicklungstendenzen zu erkennen und Wissen zu verwerten, Hypothesen und Ideen zu entwickeln und zu testen, aber auch Neues durchzusetzen und zur gesellschaftlichen Anerkennung zu führen, sind von entscheidender Bedeutung für neue Entdeckungen und Erfindungen. Wissenschaft leistete und leistet einen entscheidenden direkten oder indirekten Beitrag zur Produktion materieller Güter in der Auseinandersetzung des Menschen mit der Natur, sie ist seit ihrem Entstehen eine „Produktionspotenz“. Dabei wurden und werden – disziplinär sicherlich mit unterschiedlichen „Anteilen – stets (mindestens) folgende zwei Ziele verfolgt:

- (1) *Erkenntnisziele*: Wissen (auch über technische Zusammenhänge und Verfahren, über Materialbearbeitung und nutzbare physikalische oder chemische Prozesse) soll (bzw. muss zunächst!) erzeugt, stabilisiert, systematisiert und verbessert werden. Das zentrale Erfolgskriterium ist hierbei die Wahrheit der entsprechenden Wissensbestände, um inner- und außerwissenschaftliche Anerkennung zu gewinnen. Zentraler Begriff ist die wissenschaftliche Exzellenz.
- (2) *Gestaltungsziele*: Wissenschaften sollen und wollen (direkt oder indirekt) die (technische) Praxis in Bezug auf Brauchbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Sicherheit, Funktionalität etc. von Verfahren, Produkten, Systemen, organisatorischen Strukturen usw. unterstützen und verbessern. Es wird neues Wissen (z.B. in Form von Inventionen) als Ausgangspunkt für Innovationen in der gesellschaftlichen Praxis bereitgestellt. Das zentrale Erfolgskriterium ist hierbei die Nützlichkeit für die Gesellschaft durch die Unterstützung der (nicht nur technischen) Praxis.

Wissenschaft steht – trotz aller Eigengesetzlichkeiten – in dialektisch verbundenen und politischen, ökonomischen, ökologischen, sozialen, ethischen und geistig-kulturellen Kontexten. Zu ihren maßgebenden Pflichten gehört es, relevante Problemstrukturen zu analysieren, zu erörtern, der Öffentlichkeit nahe zu bringen, Lösungsansätze anzubieten – zumindest aber praktikable Wege zu skizzieren und effektiv zu begleiten.

Infolge dieser empirisch aufweisbaren und praktisch zu berücksichtigenden Interdependenzen zwischen Wissen(schaft) und Innovation(sprozess) wird in der vorliegenden Publikation keine Zuordnung der Beiträge zu dem einen oder dem anderen Projekt vorgenommen.

Wie von den Herren Heinrich Parthey sowie Bernd Junghans und Norbert Langhoff in ihren Beiträgen dargelegt wird, hat die F&E-Förderung in Deutschland mit fast drei Prozent das europäische Ziel von ungefähr drei bis vier Prozent nahezu erreicht. Es ist daher nicht

überraschend, dass die vielerorts in Europa und vor allem in Deutschland betriebene Forschung auch international sehr positiv beurteilt wird.

Man sollte jedoch nicht vergessen, dass Forschung vor allem mit Steuergeldern gefördert wird und dass der Steuerzahler ein Recht hat, dafür belohnt zu werden. Eine entscheidende Quelle für diese Rückerstattung sind Produktivitätssteigerungen in der Wirtschaft, die nicht zuletzt durch neue innovative Produkte auf dem Markt ermöglicht werden. Die Wissenschaft als unverzichtbare Quelle für eine solche Produktivitätsentwicklung in allen Bereichen übernimmt dafür eine besondere Verantwortung. Um so Besorgnis erregender ist dann die Tatsache, dass wir in Europa nach jahrzehntelangen Diskussionen und Analysen noch immer nicht das Europäische Paradox gelöst haben, oder mit anderen Worten, dass Europa trotz exzellenter Forschung und sieben europäischen Rahmenprogrammen noch immer nicht gelernt hat, dieses Wissen in Form neuer innovativer Produkte auf den Markt zu bringen.

In einem in „Newsweek“ veröffentlichten Artikel schreibt Gordon Brown: „Europe’s share of world output has sunk steadily from a peak of 40 % to less than 20 %. In the next two decades it will half again“.¹

Hinzukommt, dass gegenwärtig weltweit *nur 15 %* der innovativen Produkte in Europa hergestellt werden. Dies zeigt, dass die europäische Wirtschaftsstrategie nicht den globalen Anforderungen gewachsen ist, insbesondere auf dem Gebiet der Innovation.

Bedauerlicherweise ist der Begriff Innovation zu einem Schlagwort geworden, das vielfach nicht nur von politischen Entscheidungsträgern sehr gegensätzlich angewendet wird. Hinzukommt, dass sehr oft übersehen wird, dass Innovation ein Innovationsprozess ist, der aus verschiedenen Stufen besteht. Die OECD formuliert wie folgt: „Innovation consists of all the scientific, technical, commercial and financial *steps* necessary for the successful development and marketing of new or improved manufactured products, the commercial use of new or improved processes or the introduction of a new approach to a social service“.²

Eine wichtige Voraussetzung für den Innovationsprozess ist somit eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie, weil auf technisch wichtigen Gebieten neue Ideen oftmals durch Forschung und nicht nur durch Verbesserungen von existierenden Ideen entstehen. Die Schaffung einer solchen Zusammenarbeit ist daher eines der Hauptziele des neuen europäischen Forschungsprogramms *Horizon 2020*.

Horizon 2020 umfasst alle existierenden Forschungs- und Innovationsförderungen, d.h. auch den Europäischen Forschungsraum EFR (European Research Area, ERA). Auf dessen Internetseite kann man lesen: „Die Entwicklung eines EFR ist erforderlich, um die *Fragmentierung* der Forschung in Europa entlang nationaler und institutioneller Grenzen zu überwinden. Die *Fragmentierung* verhindert, dass Europa das europäische Forschungs- und Innovationspotenzial voll ausschöpfen kann, was auf Kosten der europäischen Steuerzahler, Verbraucher und Bürger geht.“ Insbesondere wird betont, dass „die nationale und regionale Finanzierung von Forschung weiterhin zu großen Teilen *unkoordiniert* ist. Dies führt zu einer Streuung von Ressourcen, übermäßigen *Doppelarbeiten* und insgesamt zu einer *ineffizienten* Nutzung der Ressourcen, die in Europa gemeinsam für Forschung und Entwicklung bereitgestellt werden. Reformen der Forschungssysteme, die auf *einzelstaatlicher* Ebene durchgeführt werden, mangelt es häufig an einer echten europäischen Perspektive und grenzübergreifender Kohärenz“.³

¹ Brown, G.: A Stagnant Union Let Down by Its Leaders. In: Newsweek, 11/13/11. – URL: <http://www.newsweek.com/gordon-brown-stagnant-union-let-down-its-leaders-66359>.

² OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities. Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development. Paris (OECD) 1981, p. 15.

³ http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm.

Man bedenke, dass nach sieben Rahmprogrammen und Investitionen von Milliarden Euros die EC immer noch der Ansicht ist, dass der EFR fortwährend unter Ineffizienz, Doppelarbeit und mangelnder Koordination leidet. Wenn dem so ist, und leider scheint es der Fall zu sein, dann versteht man auch, warum das „Europäische Paradox“ immer noch nicht gelöst ist.

Es ist daher nicht überraschend, dass die geforderte Zusammenarbeit zwischen der Wissenschaft und Industrie bisher nicht übergreifend realisiert worden ist, nicht einmal in Deutschland, obwohl Deutschland mit seinen verschiedenen Forschungsgesellschaften eine einmalig gute Forschungsstruktur hat. Interessanterweise wurden bisher kaum Kosten-Nutzen-Analysen von Forschungsinfrastrukturen durchgeführt, um einen Vergleich von Nutzen und Kosten der Projekte zu erhalten. Nach zweijähriger Arbeit war das von der EU-Kommission geförderte MERIL-Projekt immer noch nicht in der Lage, eine vollständige Liste der europäischen Forschungsinfrastrukturen zu erstellen, obgleich es mehr als 1.500 Infrastrukturen und Investitionen von vermutlich über 100 Milliarden Euro betrifft. Dies zeigt, wie komplex und unübersichtlich das gesamte System ist. Aber ohne eine solche Liste ist es nicht möglich, Evaluierungen und Priorisierungen durchzuführen, um Fragmentierungen und Duplizierungen zu vermeiden.

Eine überwiegende Mehrheit in der europäischen Wissenschaftsgesellschaft ist der Meinung, dass Europa in der Tat durchgreifende Forschungsinfrastrukturen braucht, um seine Kräfte bündeln zu können, denn ein erfolgreicher und effektiver Innovationsprozess ist eine wichtige Voraussetzung für die Stärkung der europäischen Konkurrenzkraft.

Das Problem mit der gegenwärtigen Strategie, Forschungsinfrastrukturen als Treibmittel für den Innovationsprozess zu benutzen, besteht jedoch darin, dass jeder neue Entwurf zwar Probleme identifiziert, aber keine Vorschläge zu deren Lösung anbietet. Eine Folge dieser Entwürfe ist dann eine Zunahme von immer teureren und komplexeren Systemen anstatt der Bildung einer rationalisierten und transparenten Struktur. Wie von der EU-Kommissarin Geoghegan-Quinn immer wieder betont wird, geht es nicht darum, *wie viel* wir fördern, sondern *wie effektiv* wir die Fördergelder anlegen, weil keine unbegrenzten Ressourcen zur Einführung von neuen Initiativen und Ideen zur Verfügung stehen. Was benötigt wird, sind Priorisierungen. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass für Evaluierungen und Priorisierungen klare und eindeutige Kriterien und Definitionen benötigt werden. Das *Forschungsstrukturkomitee* der Schwedischen Akademie der Wissenschaften ist der Meinung, dass bibliographische Datenbanken (*Citation Index*) nicht immer gute Kriterien sind, sondern dass auf gewissen Gebieten andere Kriterien, wie z.B. Patente, angewendet werden sollten, weil Patente ein objektives Maß für das Neue sind.

Abschließend sei noch erwähnt, dass in letzter Zeit mehr und mehr Wissenschaftler in Europa der Meinung sind, dass Europa nicht nur eine politische und finanzielle Union, sondern darüber hinaus auch eine Europäische Forschungs- und Wissenschaftsunion anstreben sollte.

Die Beiträge dieses Buches sind drei Teilen zugeordnet. Teil I umfasst *Theoretisch-konzeptionelle Überlegungen zur Rolle von Wissenschaft*, vor allem hinsichtlich ihres „innovativen“ Potenzials.

Herbert Hörz fragt nach dem „Erfolgszwang als Kreativitätsbremse für die Forschung?“ und behandelt so „Wissenschaft im Spannungsfeld von Erkenntnisgewinn und Verantwortung“. Sein Ausgangspunkt ist, dass jede öffentlich-rechtliche Wissenschaftseinrichtung, mit Steuergeldern alimentiert, jede Forschungsgruppe und jedes Forschungsprogramm werden in bestimmten Abständen evaluiert wird. Ihre Erfolge oder Misserfolge sind Grundlage für Entscheidungen über die weitere Existenz und die ihnen bewilligten Finanzen. Ohne Finanzen und personelle Hilfe, ob hauptamtlich oder ehrenamtlich, ist erfolgreiche Forschung nicht möglich. Doch welche Erfolgskriterien werden zur Bewertung genutzt? Erfolg zu haben ist

eigentlich die Basis für Motivationsschübe, um Inventionen und Innovationen zu ermöglichen. Werden nur möglichst kurzfristig praktisch verwertbare Ergebnisse positiv bewertet, dann kann das für diejenigen, die Probleme bearbeiten, bei deren Lösung erst langfristig Erkenntnisgewinn zu erwarten ist, demotivierend wirken. Es geht um die Beseitigung von Forschungshemmnissen, zu denen einseitige Bewertungskriterien gehören können. Die mögliche Konsequenz von Max Webers Prinzip objektiver Wissenschaft, dass Forschende keine Verantwortung für die Bedingungen, unter denen Erkenntnisse gewonnen werden, und für die Verwertung ihrer Forschungsergebnisse tragen, wird kritisch analysiert und zwischen Verantwortung als Pflicht zur Beförderung der Humanität und spezifischer Verantwortlichkeit unterschieden. Die Antwort auf die Frage, worin wissenschaftliche Leistungen bestehen, ist mit der Differenzierung der Wissenschaft als Produktiv-, Kultur- und Humankraft verbunden. Dem schließt sich eine kritische Analyse aktueller Diskussionen um die Rolle der Wissenschaft an. Da der verantwortungsvolle Erwerb von und der Umgang mit dem Wissen durch Forschende und Lehrende, ein existenzielles Problem für die weitere Existenz der Menschheit ist, geht es dann um die Verantwortung der Wissenschaft für eine humane Zukunftsgestaltung. Eine neue wissenschaftlich begründete Aufklärung in der Neomoderne ist erforderlich, um Wissensvermittlung mit Charakterbildung zu verbinden und ideologische Verzerrungen aufzudecken, damit Menschen selbstbewusst und selbstdenkend im Rahmen vorgegebener Bedingungen ihre Zukunft innovativ human gestalten. Dazu ist das aktuelle situative politische Utopie-Defizit mit der Stückwerktechnologie ohne langfristige Strategie ebenso zu überwinden, wie das theoretische Utopie-Defizit. Erläuterungen und Schlussfolgerungen betreffen Wissenschaft und Politik. Mit Kriterien für verantwortungsbewusstes erfolgreiches Forschen ist der Fortschritt beim Überwinden zu messen. Vorschläge für den Beitrag der Leibniz-Sozietät dazu werden unterbreitet. Als Konsequenz geht es um Maßnahmen zur Beseitigung vorhandener Kreativitätsbremsen.

Eine Kritik der Realismusvorwürfe an die wissenschaftliche Modellierung wird von *Simon Johanning* in „Der Realität auf der Spur: Eine Reise ohne Ziel?“ vorgenommen. Wissenschaftlern und Technikern werden gelegentlich Betriebsblindheit, Elfenbeinturmdenken und ähnliche, dem „gesunden Menschenverstand“ zuwiderlaufende „naive“ Ansichten und Denkmuster unterstellt. Das Bild des zerstreuten Professors legt davon Zeugnis ab. Dies mag für gewisse, dem Kernbereich der eigenen wissenschaftlichen Tätigkeit fernere Lebensbereiche gelegentlich auch zutreffen. Wie aber steht es um jenen Kernbereich? Eine Frage, die in einem auch praktisch-ethisch funktionierenden Wissenschaftssystem nicht so sehr einer allgemeinen Antwort bedarf als vielmehr klarer privater Reflexion der Subjekte jener Forschungen, um berechnete Vorwürfe aufnehmen und unberechtigte zurückweisen zu können. Die Arbeit entstand als Seminararbeit im Rahmen des Seminars „Wissen in der modernen Gesellschaft“ im Bachelorstudiengang Informatik an der Universität Leipzig und zeigt sowohl von ihrem Gegenstand als auch ihrer Argumentationsführung her, wie derartige Debatten heute unter jungen Nachwuchswissenschaftlern geführt werden.

Gerhard Banse geht in „Technikwissenschaften – Wissenschaften vom Machen“ davon aus, dass sich Technik wie Technikwissenschaften aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Perspektiven analysieren und interpretieren lassen. Entsprechend unterschiedlich sind die Analyse- bzw. Interpretationsergebnisse. Die komplexen „Phänomene“ Technik und Technikwissenschaften werden so aus verschiedenen Blickwinkeln bzw. von verschiedenen Standorten aus mit je spezifischem (gedanklich-konzeptionellem) Instrumentarium gleichsam be- bzw. durchleuchtet. Jede dieser unterschiedlichen, teilweise gegensätzlichen Analysen bzw. Interpretationen liefert andere (jeweils nur partielle) Einsichten, die aber in gewisser Weise komplementär sind, also einander ergänzen. Alle diese differierenden Verständnisse sind nutzbar, allerdings muss man sich stets sowohl des jeweiligen Anwendungsbereichs wie der damit verbundenen Implikationen bewusst werden. Auf dieser Grundlage ist es dann

sinnvoller, nicht von (mehr oder weniger) „richtigen“ oder „falschen“ Konzepten oder Ansätzen, sondern von (mehr oder weniger) „adäquaten“ („angemessenen“) oder „inadäquaten“ Denkeinsätzen zu sprechen. Die Technikwissenschaften sind letztendlich Handlungswissenschaften: Das Wissen, das sie erzeugen, verbessern und lehren, ist letztlich ein Wissen zum Handeln und Gestalten technischer Sachsysteme. Deshalb darf sich einerseits die technische Theorie nicht zu weit von der technischen Praxis entfernen, wenn sie diese anregen und befruchten will, andererseits ist die technische Praxis nicht nur gut beraten, sondern heute „bei Strafe des Untergangs“ dazu verpflichtet, auf die technische Theorie zurückzugreifen. Ausgangspunkt wie Hintergrund der Darlegungen ist die untrennbare Einheit der Ziele „Erkennen“ und „Gestalten“. Der Bereich „Erkenntnis“ (vor allem die Gewinnung qualitativer und quantitativer Aussagen über existierende und mögliche technische Sachsysteme) ähnelt in vielfacher Hinsicht den sogenannten experimentellen Naturwissenschaften. Die Schaffung sowohl verbesserter als auch neuer technischer Lösungen unterscheidet sich dagegen methodisch nicht nur von der Untersuchung vorhandener Technik, sie unterscheidet auch wesentliche Teile der Technikwissenschaften von den „klassischen“ Naturwissenschaften. Das wird exemplarisch verdeutlicht.

Unter der Überschrift „Neugier und Nutzen“ analysiert *Hubert Laitko* das „Wissenschaftsideal der Max-Planck-Gesellschaft im ersten Vierteljahrhundert (1946/48 bis 1972)“. Die Tätigkeit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (MPG) war und ist begleitet von einer laufenden Reflexion ihrer leitenden Wertorientierungen. In diesem Prozess, dessen institutionalisierte Höhepunkte die alljährlichen Hauptversammlungen sind, erfolgt die prinzipielle Bestimmung des Platzes dieser Gesellschaft im Wissenschaftssystem – und damit indirekt auch im Innovationssystem – der Bundesrepublik Deutschland, ihre Anpassung an säkulare Trends und nach Bedarf auch eine situationsbezogene Feinjustierung. Die Betrachtung dieses institutionellen Wertediskurses, die hier vornehmlich anhand von Präsidentenansprachen erfolgt, zeigt eine ungeachtet aller Wissenschaftsdynamik hohe Persistenz der grundlegenden Orientierungen, deren allmählicher Wandel erst beim Überblick über längere Perioden bemerkbar wird. Dabei interagieren normative Betrachtungen auf der einen und die Akkumulation und Bewertung von Erfahrungen aus dieser bedeutenden polydisziplinären Wissenschaftsorganisation auf der anderen Seite. Obwohl sich die sprachliche Gestalt der Artikulation mit den geschichtlichen Umständen wandelt, ist ihr wesentlicher Inhalt auch für aktuelle Positionsbestimmungen im 21. Jh. eine wertvolle, nicht zu unterschätzende Mitgift der Geschichte. Der vorliegende Beitrag verfolgt zunächst das erste Vierteljahrhundert, während dessen nacheinander der Radiochemiker Otto Hahn und der Biochemiker Otto Butenandt das Präsidentenamt innehatten.

Dieser Teil wird mit einer Darstellung von *Dietmar Linke* zu „Industriennahe Forschung zu Nitridkeramik in den 1980er Jahren – Ein Beispiel aus dem Zentralinstitut für Anorganische Chemie Berlin an der Akademie der Wissenschaften der DDR“ abgeschlossen. Das weltweit gewachsene Interesse an neuen Werkstoffen führte Anfang 1984 in der DDR zu einem Staatsauftrag „Neue technische Keramikwerkstoffe“. Für das erklärte Ziel, rasch zum internationalen Stand aufzuschließen, im vorliegenden Fall bei Siliciumnitrid-Keramik am Zentralinstitut für Anorganische Chemie der Akademie der Wissenschaften der DDR (AdW), waren die Voraussetzungen zunächst kaum gegeben. – Durch enge Kooperation, einerseits mit dem Auftraggeber, dem Kombinat Feinkeramik Kahla, andererseits mit weiteren Instituten der AdW und des Hochschulwesens, wurde dennoch bis 1990 die Zielstellung in der Grundlagen- wie in der angewandten Forschung erreicht. Die Weiterführung als Verfahrensforschung kam allerdings über Anfänge nicht mehr hinaus; die Industriekombinate waren aufgelöst worden, gemäß Artikel 38 des Einigungsvertrages auch die AdW-Institute. Abschließend wird kurz über die Fortführung der Arbeiten unter neuen Prämissen berichtet.

Teil II enthält Beiträge zu *Innovationskonzepten und Innovationsmodellen*. Ausgangspunkt der Überlegungen von *Katharina Hölzle* in „Die innovative Organisation“ ist die Erkenntnis, dass zwar jahrelang das Zusammenbringen von Technologie und Markt, Wissenschaft und Wirtschaft ein Garant für die Entstehung von Innovationen war, dass diese Kombination heute in den meisten Fällen aber nicht mehr ausreichend ist. Innovationen entstehen immer häufiger gemeinsam (kollaborativ) unter Einbeziehung externer Partner wie Kunden, Forschungseinrichtungen oder Lieferanten. Diese Art der Innovationserzeugung erfordert von den Unternehmen, dass sie offen für externe Impulse sind, individuelle und organisatorische Fähigkeiten zur Umsetzung dieser Impulse haben und sowohl strukturell als auch kulturell ihre Mitarbeiter anleiten, den Prozess der Innovationserzeugung entsprechend zu gestalten. Die Organisation eines Unternehmens und die Unternehmenskultur darf Innovation nicht nur als „Nebenprodukt“ oder als Ergebnis einer einzelnen Abteilung sehen, sondern muss die Innovationsgenerierung in den primären Fokus der gesamten Organisation stellen. Dies erfordert eine Abkehr von klassischen, häufig sehr formalistischen Strukturen, bei denen eine interdisziplinäre Zusammenarbeit oft nur schwer realisierbar ist, weil sowohl die Ablauf- als auch die Aufbauorganisation die Optimierung bereichsspezifischer Ziele in den Vordergrund stellt. Der Beitrag geht zunächst kurz auf die geänderten Bedingungen für die Generierung von Innovationen ein, beschreibt Innovation als ganzheitliche Aufgabe der Organisation mit der besonderen Herausforderung unterschiedlicher Zielsetzungen in der Forschung und Entwicklung und leitet dann basierend auf der Darstellung zweier unterschiedlicher Organisationsstrukturen Überlegungen für eine neue Organisation der Innovation ab.

Indem *Ulrich Busch* „Die Innovationstheorie von Joseph Alois Schumpeter“ darstellt, gibt er zugleich „Impulse für die Gegenwart“. Sein Ausgangspunkt ist, dass Innovationen seit der zweiten industriellen Revolution Ende des 19., Anfang des 20. Jh.s ein notwendiges Element wirtschaftlicher Entwicklung darstellen. Der bedeutendste Ökonom dieser Zeit, Joseph A. Schumpeter, hat dies erkannt und gilt mithin als der eigentliche Theoretiker einer innovationsbasierten Ökonomie. Er stellte als erster den Unterschied zwischen wirtschaftlicher Expansion und Entwicklung heraus und begründete den ökonomischen Fortschritt als innovationsbasiert. Innovationen definierte er als „Neukombination von Produktionsfaktoren“. Damit verband er ein neues Verständnis der Rolle von Unternehmern und Banken im volkswirtschaftlichen Gesamtprozess. Die Kreditschöpfung erscheint in diesem Kontext als notwendiges Komplement innovativer Entwicklung und die „kreative Zerstörung“ wird zum Prinzip der Durchsetzung des Neuen. Die Überlegungen Schumpeters, insbesondere was den Zusammenhang von Forschung, Innovation, Investition, Kreditexpansion und Preis anbetrifft, sind noch heute zutreffend. So lassen sich die Investitionsquote, die Kreditnachfrage und die Tendenz der Preisentwicklung als Indikatoren für die Innovativität einer Volkswirtschaft interpretieren. Eine Analyse entsprechender Daten vermag Aufschluss zu geben über das „europäische Paradox“ (Hermann Grimmeiss) hoher Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, aber relativ geringer und tendenziell sinkender Innovativität in den Volkswirtschaften Europas.

Heinrich Parthey geht es anschließend um die „Finanzierbarkeit der Wissenschaft durch technische Innovation“. Die rasante Zunahme wissenschaftsbasierter Industriezweige beginnend im letzten Drittel des 19. Jh.s führte im 20. Jh. zu einer Wissenschaft, die in Bezug auf ihre Finanzierbarkeit zunehmend von der Innovationskraft der Wirtschaft abhängig geworden ist. Das wird auch im 21. Jh. so bleiben, neuerdings ist aber mit einem zunehmend wissenschaftsbasierten Finanzsystem zu rechnen, für deren neue Entwicklungen nicht unbedingt die finanzielle Unterstützung produktionstechnischer Innovationen im Vordergrund steht. Ökonomen haben – beginnend mit dem Aufkommen wissenschaftsbasierter Industriezweige – neue Produktionsverfahren und neue Produkte als Innovation bezeichnet, wenn die ökonomische Effektivität von alter auf neue Technik beziehungsweise von älteren

Produkten und Verfahren auf neuere übergeht. Neue Produktionsverfahren und neue Produkte können auf dem Weltmarkt die Waren derart wohlfeiler werden lassen, dass sie bei Bedarf auch zu einem Preis, der weit über den Fertigungskosten liegt, erworben werden, so dass die mitunter enormen forschungsseitigen Vorleistungen für die Fertigung neuer Technik denjenigen Regionen in der Welt zurückerstattet werden, die sie weltweit als erste aufgewendet haben. In diesem Sinne wird die Finanzierbarkeit der Wissenschaft in Deutschland durch technische Innovation in der deutschen Wirtschaft näher betrachtet.

Für Armin Grunwald ist in „Responsible Innovation: Neuer Ansatz der Gestaltung von Technik und Innovation oder nur ein Schlagwort?“ der Begriff der „Responsible Innovation“ zunächst ein relativ neues Schlagwort im Kontext der Gestaltung von Technik und Innovation, nach dem ethische Überlegungen, Folgenreflexion und die Beteiligung von Nutzern und Betroffenen den gesamten Prozess der Forschung und Technikentwicklung von den frühen Phasen im Labor über Entwurf, Design und Produktion bis hin zu marktreifen Innovationen begleitet sollen. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, welche Ziele, Voraussetzungen und Implikationen diese Konzeptionen im Kontext der Technology Governance haben. Theoretische Untermauerungen oder theoriebasierte Beschreibungen gibt es bislang nicht. Die verfügbaren Texte entstammen vor allem dem forschungspolitischen und förderpolitischen Kontext. Daher geht es an dieser Stelle zunächst darum, den Gedanken der Responsible Innovation im Feld der bereits vorliegenden Ansätze der Technikgestaltung zu verorten.

Johanna Maiwald und *Tobias Schulze* betrachten „Soziale Innovationen als Paradigmenwechsel in der Forschungspolitik“, denn die Paradigmen der Innovationspolitik wandelten sich in den vergangenen Jahrzehnten: standen bis zum Ende der 1980er Jahre staatlich getriebene Großtechnologien wie die Raumfahrt, die Atomkraft oder der Flugzeugbau im Mittelpunkt der Förderung, setzte mit der beschleunigten ökonomischen Globalisierung eine Neuorientierung ein. Die „Hightech-Strategie“ der Großen Koalition von 2006 gab der standortfokussierten Technologieförderung dann Label und Form. Sie formulierte das Querschnittsziel der Innovationsförderung über die Ministerien hinweg und fokussierte die Förderung auf besonders gewinnstarke „Leitmärkte“. Neben den massiven Aufwüchsen für die Technologiefelder der marktnahen Forschungsförderung wurden hohe Summen in Projekte des Technologietransfers und in die Unterstützung regionaler FuE-Cluster investiert. Eine Fokussierung der Projektförderung auf langfristige strategische Ziele fand entgegen der Proklamation jedoch ebenso wenig statt wie die kontinuierliche Zusammenarbeit der beteiligten Ministerien. Zunehmend wird jedoch sichtbar: Es müssen neue Innovationsstrategien Einzug in die Förderpolitik halten. Sie müssen Zielvorstellungen für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung beinhalten und ihr Handlungsfeld zusätzlich zu den materiell-technischen auf gesellschaftliche Zusammenhänge erweitern. Denn die großen Probleme und Herausforderungen dieser Zeit benötigen Lösungsansätze, die neben technischen Neuerungen vor allem kollektive Verhaltensänderungen umfassen. Innovationen sind als stets gesellschaftlich gestaltete und sozial verortete zu begreifen („soziale Innovation“). Das wird im Beitrag dargestellt.

Diesen Teil abschließend fragt *Gerhard Banse* nach „Innovationskultur(en) – ein neues Konzept?“. Dass Innovationen nur in einem dichten Geflecht unterschiedlichster Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse möglich sind, ist eine grundlegende (theoretisch-konzeptionelle) Einsicht. Sie hat vielfältige Analysen dieser einflussnehmenden „Faktoren“, „Wechselwirkungen“ und „Mechanismen“ in zahlreichen wissenschaftlichen Disziplinen – von der Technikgeschichte und den Konstruktionswissenschaften über die Soziologie, Psychologie und Ökonomie bis zur allgemeinen Methodologie und Philosophie – angeregt und befördert. Bedingt durch die komplexe, facettenreiche Natur von Innovationsprozessen liefern derartige disziplinäre Beschreibungen lediglich – wenn auch gewichtige! –

Detailansichten. Auf diese Weise kann jedoch keine zusammenführende, d.h. integrative Behandlung erreicht werden. Der Ansatz „Innovationskultur“ bzw. „kulturelle Bedingungen/Quellen von Innovationen“, der gegenwärtig wieder eine höhere (wissenschaftliche) Aufmerksamkeit erhält, stellt einen Versuch derartiger integrativer Betrachtungen von Innovationsprozessen dar. Im Beitrag wird darauf sowohl in retrospektiver als auch in aktueller Hinsicht eingegangen.

Der III. Teil umfasst *Erkenntnisse und Erfahrungen der multidisziplinären Innovationsforschung und -praxis*. In „Der Faktor Mensch im Innovationsprozess“ verdeutlichen *Heinz-Jürgen Rothe* und *Tina Urbach* „psychologische Ansätze der Innovationsforschung“. Psychologische Forschungen im Bereich der Innovation konzentrieren sich auf die Analyse von Innovationsprozessen hinsichtlich des Verhaltens der darin involvierten Individuen und deren Persönlichkeitsmerkmale. Im ersten Teil des Beitrages werden aus den Ergebnissen derartiger Analysen abgeleitete theoretische Ansätze dargestellt. Das Konzept der Informationspathologien führt das Misslingen von Innovationsprozessen in Organisationen auf das inadäquate Verhalten der Akteure in Bezug auf das Produzieren, Beschaffen, Übermitteln und Verarbeiten von innovationsrelevanten Informationen zurück. Kreativität und Eigeninitiative sind komplexe Personenmerkmale, die innovatives Handeln ermöglichen. Weitere personenspezifische Merkmale und externe Faktoren können Kreativität und Eigeninitiative befördern oder behindern. Entscheidend ist, dass kreative Ideen stets am Anfang von Innovationsprozessen stehen und deren nachhaltige Umsetzung – auch gegen Widerstände – Eigeninitiative von den Akteuren erfordert. Im zweiten Teil wird über eigene empirische Untersuchungen zur Rolle von Führungskräften in Innovationsprozessen berichtet. Insbesondere wurde analysiert, welchen Einfluss die Motive von Führungskräften in Wechselwirkung mit den Motiven von Akteuren in Innovationsprozessen und in Abhängigkeit von der Qualität der sozialen Austauschprozesse auf die Bewertung kreativer Ideen durch Führungskräfte haben. Es konnte nachgewiesen werden, dass

- Verbesserungsvorschläge, die die Macht der Führungskraft bedrohen, umso schlechter durch diese bewertet werden, je höher ihr eigenes Machtmotiv ausgeprägt ist,
- Verbesserungsvorschläge von machtmotivierten Mitarbeitern insbesondere dann von Führungskräften schlechter bewertet werden, wenn diese selbst machtmotiviert sind,
- hoch machtmotivierte Führungskräfte machtbefördernde Verbesserungsvorschläge eher ablehnen und machtfördernde stärker unterstützen als Führungskräfte mit geringem Machtmotiv und
- eine hohe Qualität der sozialen Beziehungen zwischen Führungskraft und vorschlagendem Mitarbeiter sich positiv auf die Bewertung von dessen Verbesserungsvorschlag auswirkt.

Aus diesen Befunden werden Schlussfolgerungen für das Innovationsmanagement gezogen. Die folgenden drei Beiträge sind der Ausprägung innovativer Potenziale durch Bildung gewidmet. *Bernd Meier* geht in „Innovation und Schulentwicklung“ von der Feststellung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) aus, dass der Bildungssektor eine wesentliche Schwäche des deutschen Innovationssystems sei. Anhand der Defizite bezüglich der technischen Bildung im Rahmen einer zeitgemäßen Bildung in dem hoch entwickelten Industriestaat Deutschland wird die Feststellung untermauert. Zugleich werden anhand der Wiedervereinigung und einer Delphi-Studie vertane Chancen zur Entwicklung der Innovationsbereitschaft und –fähigkeit aufgezeigt. In einem Ausblick wird dann exemplarisch auf technologische Innovationen als Bildungsinhalte im Rahmen der technischen Allgemeinbildung sowie auf Ansätze zur Bestimmung von Bildungsstandards verwiesen.

In „Innovationen – Kreativität – Schule“ gibt *Benjamin Apelojg* „Eine Betrachtung verschiedener Innovationskonzepte aus der Sicht von Schule“, indem er verschiedene Innovationskonzepte in Hinblick auf ihre Umsetzbarkeit in der Schule analysiert und einen Vorschlag entwickelt, wie man das Innovationspotential von Schülern fördern kann. Ein Problem in der Analyse und Umsetzbarkeit von Innovationen liegt in der Vielfalt an Definitionsmöglichkeiten. Aus diesem Grund wird hier eine Definition entwickelt, welche sowohl eine wissenschaftliche Analyse von Innovationen, als auch eine praktische Umsetzung in der Schule ermöglicht. Um Innovationen zu beschreiben, zu analysieren, zu managen und zu implementieren existiert eine Vielzahl theoretischer Konzepte. Je nach Perspektive und Zielstellung eignen sich unterschiedliche Ansätze, um Innovationen in der Schule zu erforschen. Einige wichtige theoretische Ansätze werden hier vorgestellt und kritisch diskutiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass es sich bei Innovationen immer um soziale Innovationen handelt. Der Begriff der sozialen Innovation betont, dass Innovationen in sozialen Räumen stattfinden und erst durch Bedeutungszuschreibungen zur Innovation werden. Der letzte Abschnitt widmet sich der praktischen Umsetzung zur Förderung von Innovationen in der Schule. Hierfür wird das Konzept der *entrepreneurship education* (Gründungserziehung) vorgestellt und anhand praktischer Beispiele konkretisiert. Das Konzept der *entrepreneurship education* stellt die Entwicklung von Gründungskompetenzen von Schülern in den Mittelpunkt. Schüler lernen anhand verschiedener Projekte (z.B. Gründungsworkshops, Schülerfirmen) ihre Kreativität und Problemlösungskompetenz zu entwickeln und lassen so innovative Ideen entstehen. Abschließend wird kurz über die Fortführung der Arbeiten unter neuen Prämissen berichtet.

Wolfgang Schütt berichtet in „Bildung und Innovation“ über „Erfahrungen aus dem Aufbau eines international ausgerichteten Fachhochschulstudienganges für Biotechnologie“. Da die Entwicklung der Gesamtwirtschaft eines rohstoffarmen Landes wesentlich von einer hohen Innovationsrate in sogenannten Schlüsseltechnologien abhängt, muss Bildung von der frühkindlichen Erziehung bis zur Weiterbildung von Verantwortungsträgern für die Einführung von innovativer Produkte und Technologien auf allen Ebenen sehr hoch und sozial gerecht zugänglich sein. Um diese Herausforderungen zu erfüllen, sind Innovationen im Bildungsbereich als auch Rückbesinnung auf bereits erfolgreich erprobte Bildungsformen und -inhalte notwendig. Kreativität und Motivation junger Menschen gehört zu den höchsten Gütern der Gesellschaft und dürfen nicht durch eine Ausrichtung des Lernens für Prüfungen unterdrückt werden. Die Erfahrungen aus einer stimulierenden Teamarbeit, die erfolgreiche Lösung interdisziplinärer Fragestellungen und das Erleben eines Wissenschaftlers oder Projektmanagers aus der Praxis, der den Eindruck erweckt, dass er für eine Erkenntnis oder eine neue medizinische Behandlungsmethode „bereit ist zu sterben“, wirken zuweilen stärker als ausgefeilte Curricula und formales Lernen. Beim Aufbau eines neuen Studienganges für Biotechnologie in Österreich wurde wegen der Vielfalt und Komplexität des sich rasant entwickelten Life Science Bereiches auf solche Ausbildungskonzepte und -inhalte orientiert, die nachhaltig von Bedeutung sind und den Absolventen gute Voraussetzungen für ein erfülltes Berufsleben mitgeben.

Frank Fuchs-Kittowski und *Klaus Fuchs-Kittowski* gehen in „Web 2.0 zur Unterstützung der Wissensarbeit im Innovationsprozess – Soziale Kognition im Prozess der Kooperation zur Erhöhung der Chancen für Innovation“ davon aus, dass gegenwärtig von einem neuen Innovationsparadigma gesprochen wird, dessen Voraussetzungen in der sich entwickelnden Wissensgesellschaft heranreifen. Dazu gehört das Social Web (Web 2.0), welches die Möglichkeiten zur Erkenntnisgewinnung in der wissensintensiven Zusammenarbeit fördert und erweitert. Der soziale Kontext der kollaborativen Wissensarbeit hat besondere Bedeutung, wenn es um bessere Bedingungen zur Wissenserzeugung und die Ermöglichung von Kreativität geht. Dies gilt es für die Wissensarbeit im Innovationsprozess zur Erhöhung

der Chancen für Innovationen zu nutzen. Um die Potenzen von Web 2.0 als technologische Innovation, aber insbesondere auch als soziale Innovation voll nutzen zu können, gilt es – aus der Sicht der Informatik – das aus der Computer Supported Cooperative Work(CSCW)-Forschung bekannte Schema der Kooperation um die Dimension der sozialen Beziehungen zu erweitern. Es gilt weiterhin, für den Einsatz der Web 2.0-Instrumente ein neues Leitbild (Paradigma) zu entwickeln, welches die soziale Kognition im Prozess der Kooperation in den Mittelpunkt stellt. Zugleich ist die Ambivalenz der Wirkungen des Social Web zu beachten. Damit die Wissenschaft ihren humanistischen Auftrag erfüllen kann und die Unternehmen erfolgreich Leistungen erbringen können, sind die positiven Wirkungen zu verstärken und die negativen zu vermeiden (oder zumindest zu verringern). Dazu ist eine Vertiefung humanistischen Denkens erforderlich.

Hintergrund der Überlegungen zur „Wissenschaft als Dienstleistung“ von *Norbert Langhoff* und *Bernd Junghans* ist die Einsicht, dass in der modernen Industriegesellschaft die Arbeitsproduktivität und damit der Wohlstand entscheidend durch den Stand der Wissenschaft und Technik bestimmt werden. Die Wissenschaft als Dienstleistung für die Entwicklung der Gesellschaft ist deshalb unverzichtbar. Es ist eine der vornehmsten Aufgaben des Staates, die Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Wissenschaften so zu gestalten, dass damit der größtmögliche Effekt für die allseitige und harmonische Entwicklung der Gesellschaft erzielt wird. In Deutschland ist die gewachsene Struktur der Forschungs- und Entwicklungslandschaft in hervorragender Weise geeignet, diesem Anspruch zu genügen, wie an vielen Beispielen gezeigt werden kann. Defizite gibt es bei der Verbindung der deutschen und europäischen (EU) Forschungszielstellungen mit einer adäquaten Wirtschaftsstrategie. Ohne eine abgestimmte Wirtschaftsstrategie laufen aufwändige Forschungsvorhaben wirtschaftlich ins Leere, was insbesondere auf dem Gebiet der Hochtechnologien beobachtet werden kann. Ein großes Defizit besteht im Verständnis der Auswirkungen des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes auf die Struktur und Institutionen der Gesellschaft. Hier gibt es dringenden Handlungsbedarf, um die Früchte wissenschaftlicher Arbeit zum Nutzen des Gemeinwesens ernten zu können.

In „Innovation and European Research Infrastructures“ berichtet abschließend *Hermann Grimmeiss* über die Schwächen des Europäischen Forschungsraums („Weaknesses of the European Research Area“). Innovation beruht oftmals auf einer Erfindung, der Schaffung einer neuen Idee. Es ist daher von entscheidender Bedeutung für eine erfolgreiche wirtschaftliche Strategie, dass die technologisch wichtigen Bereiche mit den relevanten Geschäftsbereichen verknüpft werden, um Anreize für Innovationen und Wirtschaftswachstum zu geben. Allerdings wird der Transfer neuer Ideen aus der akademischen Welt in den Privatsektor zu oft durch das „Tal des Todes“ zwischen Wissenschaft und Produktion behindert. Um diese Hindernisse zu beseitigen wird vorgeschlagen, dass die EU-Kommission prüfen sollte, wie eine begrenzte Anzahl führender nationaler Forschungseinrichtungen in Europa durch Umstellung einer Reihe europäischer Konzepte zu europäischen Forschungseinrichtungen befördert werden können. Ein weiteres wichtiges Instrument, das Europa bezüglich der großen Herausforderungen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft behilflich sein könnte, sollten und könnten die europäischen Forschungsinfrastrukturen sein. Die heutigen Infrastrukturen in Europa erfüllen nicht immer die Anforderungen der Industrie. Diese Bedenken werden zwar seit mehr als zehn Jahren artikuliert, Lösungen wurden aber keine vorgeschlagen. Der Beitrag enthält einen kurzen Überblick über die europäischen Forschungsinfrastrukturen, die für die Erzeugung von hervorragender Wissenschaft und Erhaltung der industriellen Führung in Europa von höchster Bedeutung sind, sofern diese Instrumente sinnvoll und effizient eingesetzt werden. Aufgrund der Komplexität der europäischen Forschungsinfrastrukturen wird jedoch ihr volles Potenzial noch nicht ausgenutzt. Angesichts dieser Schwächen, die sich vor allem in Fragmentierung,

Ineffizienz, Evaluierungen, Intransparenz oder unterschiedlichen Priorisierungen sowie mangelhafte Leitung und fehlende Synergieeffekte zeigen, wird eine Liste von Vorschlägen vorgelegt, wie diese Mängel überwunden werden können.

Allen am Zustandekommen dieser Publikation Beteiligten – vor allem den Autoren, der fördernden Senatsverwaltung und dem Verlag – gilt der herzliche Dank der Herausgeber. Sie verbinden den Dank mit der Hoffnung, dass weitere wissenschaftliche Veranstaltungen zu den hier vorgestellten Problemfeldern folgen werden, mit weiteren grundlegenden, wissenschaftlich und gesamtgesellschaftlich gleichermaßen gewichtigen Aspekten und Perspektiven. Sie verbinden das aber auch mit der Hoffnung, dass es nicht beim „Buchwissen“ bleibt, sondern dass dieses seinen (raschen) Niederschlag auch in realen Veränderungen des Wissenschaftsgeschehens und von Innovationsprozessen findet.