

Deutlicher Zusammenhang zwischen Innovationsfähigkeit und Einstellungen zu Wissenschaft und Technik im internationalen Vergleich

von Heike Belitz* und Tanja Kirn**

Zusammenfassung: Im Mittelpunkt des Artikels steht die Frage nach dem Einfluss von Werten und Einstellungen der Menschen zu Technik und Wissenschaft auf die Innovationsfähigkeit eines Landes. Das gesellschaftliche Innovationsklima und die Innovationsfähigkeit sind mehrdimensionale Phänomene. Deshalb wird die für den Innovationsindikator des DIW Berlin erarbeitete Methodik genutzt, um ihre einzelnen Komponenten zu messen und schließlich auch zusammenzufassen. Datengrundlage zur Erfassung von Werten und Einstellungen sind die Ergebnisse repräsentativer Personenbefragungen. In den 17 hier untersuchten Industrieländern zeigen sich positive Korrelationen zwischen Indikatoren für einige Facetten des gesellschaftlichen Innovationsklimas, darunter besonders der Einstellungen zu Wissenschaft und Technik, und der Innovationsfähigkeit. Auch ist zu erkennen, dass das Vorhandensein von naturwissenschaftlich-technischen Grundkenntnissen sowie von Vertrauen in die Innovationsakteure ihrerseits positive Einstellungen zu Technik und Wissenschaft unterstützen. Deutschland liegt sowohl hinsichtlich seiner Innovationsfähigkeit als auch bei den Einstellungen der Bürger zu Wissenschaft und Technik im Mittelfeld der untersuchten Industrieländer.

Summary: The article deals with the question if values of citizens and their attitudes towards science and technology have a critical impact on the innovative capacity of a country. The social climate for innovation and the innovative capacity of a country are multidimensional phenomena. They can be measured and assessed by the composite innovation indicator of the DIW Berlin. Results of international surveys provide the database for values and attitudes of citizens. For 17 selected industrial countries the analysis reveals positive correlations between some sub-indicators of the social innovative climate, particularly of the attitudes towards science and technology, and the innovative capacity. Furthermore, scientific and technical knowledge as well as trust in innovation actors support positive attitudes towards science and technology. In our sample of industrial countries Germany ranks middle both with respect to innovative capacity and attitudes of their citizens towards science and technology.

JEL Classification: O30, O31, O57

Keywords: National innovation system, innovation indicator, attitudes towards science and technology

* DIW Berlin, E-Mail: hbelitz@diw.de

** Universität Potsdam, E-Mail: kirn@uni-potsdam.de

1 Einleitung

Der Innovationsprozess ist ein technisches, ökonomisches und soziales Phänomen. Menschen gestalten in den Unternehmen die Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Prozesse. In Politik und Verwaltung werden die Rahmenbedingungen für unternehmerische Innovationsprozesse gesetzt. Konsumenten wiederum entscheiden über die Akzeptanz neuer Produkte. Innovationen sind Prozesse der „schöpferischen Zerstörung“ (Schumpeter 1942). Wie die Bevölkerung eines Landes die Herausforderungen von Innovationen meistert, wird auch durch kulturell geprägte Wertvorstellungen und Verhaltensweisen der Menschen bestimmt.

In der aktuellen ökonomischen Forschung wird nationalen und regionalen Unterschieden bei Werten, Einstellungen und Verhaltensweisen der Menschen eine große Bedeutung zur Erklärung von unterschiedlichen ökonomischen Entwicklungen, Einkommensniveaus und Wachstumstempi beigemessen (vgl. Barro 2003, Frey und Stutzer 2002). Die Frage nach dem Einfluss des gesellschaftlichen Innovationsklimas auf die Leistungsfähigkeit des nationalen Innovationssystems wurde bislang jedoch kaum wissenschaftlich untersucht. Vor diesem Hintergrund wird hier unter Nutzung des Indikatorensystems zur Bildung des Innovationsindikators des DIW Berlin (Werwatz et al. 2007) analysiert,

- ob ein Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems und dem gesellschaftlichen Innovationsklima, also dem Verhalten und den Einstellungen der Bürger besteht,
- welche Position Deutschland im internationalen Vergleich beim gesellschaftlichen Innovationsklima insgesamt und bei den Facetten der Einstellungen zu Wissenschaft und Technik (WuT), zur gesellschaftlichen Steuerung und Förderung der Wissenschaft sowie bei den postmaterialistische Grundeinstellungen einnimmt,
- wie naturwissenschaftliche Grundkenntnisse und Vertrauen in Innovationsakteure diese Einstellungen beeinflussen.

2 Innovationsfähigkeit und gesellschaftliches Innovationsklima

Die Innovationsfähigkeit eines Landes wird sowohl durch das Verhalten als auch die Einstellungen der Bürger beeinflusst. Die Bereitschaft unternehmerisches Risiko zu tragen und der vertrauensvolle Umgang miteinander dürften das gesellschaftliche Innovationsklima verbessern. Je offener und toleranter eine Gesellschaft gegenüber verschiedenen Wertvorstellungen und Lebensstilen ist, umso besser können sich Talente entfalten und kreative Leistungen wachsen. Behindert wird die Innovationsfähigkeit durch enge Grenzen von Traditionen und Weltanschauung sowie starre gesellschaftliche Normen und Regeln, die z. B. Frauen davon abhalten, naturwissenschaftlich-technische Berufe zu ergreifen.

Im Forschungsprojekt „Innovationsindikator Deutschland“ des DIW Berlin wurde ein Indikatorensystem entwickelt, das für 17 Industrieländer neben der Leistungsfähigkeit des nationalen Innovationssystems auch das innovationsfördernde Verhalten und die Einstellungen der Bürger eines Landes, also das gesellschaftliche Innovationsklima, mit zusammengefassten Indikatoren misst (Werwatz et al. 2007). Zwangsläufig entstehen dabei

zahlreiche methodische Fragen. Denn sowohl das gesellschaftliche Innovationsklima als auch die Innovationsfähigkeit eines Landes sind nicht direkt zu fassen. Üblicherweise werden zur Messung solcher komplexen „versteckten Phänomene“ zusammengefasste Indikatoren genutzt, die aus den Einzelindikatoren wichtiger Facetten der zu beschreibenden Sachverhalte gebildet werden (Nardo et al. 2005).

Um derartige Einzelindikatoren vergleichen und zusammenfassen zu können, müssen alle Daten zunächst auf eine einheitliche Skala gebracht werden. Die Standardisierung geschieht hier durch folgende Transformation:

$$Y_{1 \text{ bis } 7} = 6 \times \frac{(Y - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})} + 1$$

Der transformierte Indikatorwert gibt im Wesentlichen den Abstand des Originalwertes Y eines Landes vom „Spitzenreiter“ (Y_{\max}) und vom „Schlusslicht“ (Y_{\min}) wieder und bringt diesen Abstand dann auf eine Skala von 1 bis 7.

Die Variablen Y wurden so gewählt, dass aufgrund theoretischer Analysen und empirischer Forschungsergebnisse unterstellt werden kann, dass höhere Werte „besser“ sind als niedrige Werte, d. h., dass sich die Innovationsfähigkeit mit steigendem Y erhöht. Zur Messung von Einstellungen werden dabei Daten aus repräsentativen Bevölkerungsumfragen verwendet, zur Erfassung der Leistungsfähigkeit des nationalen Innovationssystems sind es sowohl „harte“ statistische Daten als auch Einschätzungen von Managern und Experten. Die zusammengefassten Indikatoren zu einem Sachverhalt werden als gewichtete Summe von einzelnen Indikatoren berechnet. Die Festlegung der Gewichte erfolgt „empirisch“ (d. h. aus den Daten heraus) mit dem statistischen Verfahren der Hauptkomponentenanalyse. Diese errechnet mit der ersten Hauptkomponente genau jene gewichtete Summe der Einzelindikatoren, die die größte Variation zwischen den Vergleichsländern aufweist. Dazu bestimmt die erste Hauptkomponente die Gewichte der Einzelindikatoren genau so, dass jene Indikatoren mit einem relativ hohen Gewicht „belohnt“ werden, die selbst eine hohe Ländervariation aufweisen und in der Richtung der Variation gut mit den anderen Einzelindikatoren übereinstimmen. Dahinter steht folgender Gedanke: Nationale Unterschiede in der Innovationsfähigkeit sowie bei innovationsfördernden Verhaltensweisen und Einstellungen sind dort zu suchen, wo die Indikatoren zwischen den Ländern am stärksten variieren.

Die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems wird mit einem „Systemindikator“ gemessen, der Teilindikatoren zu den sieben Bereichen vereint. Dazu zählen Bildung, Forschung und Entwicklung, Finanzierung, Vernetzung, Umsetzung, Regulierung, Wettbewerb sowie Nachfrage. Diese Teilindikatoren bestehen ihrerseits wiederum aus mehreren einzelnen und zusammengefassten Indikatoren. Die Gewichtung der sieben Subindikatoren des Systemindikators erfolgt nicht, wie auf den darunter liegenden Ebenen, mit der ersten Hauptkomponente, sondern auf der Basis der Einschätzung ihrer Bedeutung für das betriebliche Innovationsgeschehen durch Manager von Unternehmen in Deutschland (Werwatz et al. 2007).¹

1 Sensitivitätsanalysen zeigen, dass sich das Ergebnis kaum verändert, wenn alternative Gewichtungsverfahren wie die erste Hauptkomponente oder die Gleichgewichtung verwendet werden (Werwatz et al. 2007).

Mit dem Indikator für das gesellschaftliche Innovationsklima werden das innovationsfördernde Verhalten und die Einstellungen der Bürger eines Landes bewertet. Das Verhalten wird in den Komponenten Sozialkapital, naturwissenschaftliches Grundwissen, Gründungsaktivität und die Partizipation von Frauen an Innovationsprozessen erfasst. Zu den innovationsfördernden Einstellungen gehören das Vertrauen in Innovationsakteure, Einstellungen zum unternehmerischen Risiko, zu Technik und Wissenschaft und zur Partizipation von Frauen sowie Vorstellungen über das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft (Abbildung 1).

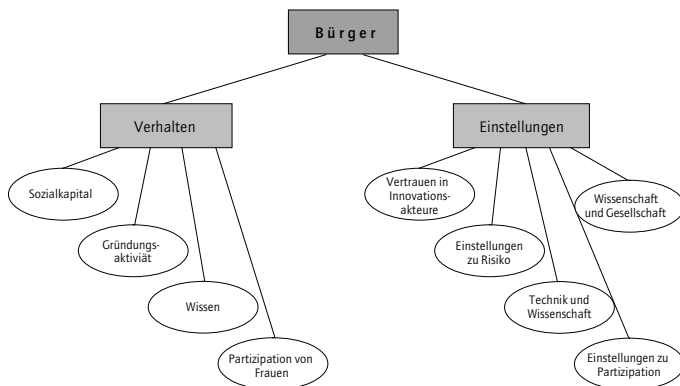
In allen 17 hier untersuchten Industrieländern ist der Gesamtindikator für innovationsfördernde Verhaltensweisen und Einstellungen der Bürger stark positiv mit dem Gesamtindikator der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems korreliert (Tabelle 1 und Abbildung 2). Dies stützt die Hypothese, dass das gesellschaftliche Innovationsklima die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft beeinflusst und umgekehrt.

Zugleich zeigt sich: In einer Gruppe von 17 weltweit führenden Industrieländern landet Deutschland bei der Bewertung der innovationsrelevanten Verhaltensweisen und Einstellungen im Jahr 2007 nur auf Platz 11. Wie Deutschland haben auch Österreich, Japan und die Schweiz in Relation zur Innovationsfähigkeit des Systems ein schwächeres gesellschaftliches Innovationsklima, während Südkorea umgekehrt über ein eher günstigeres gesellschaftliches Innovationsklima in der Bevölkerung verfügt, das sich aber in der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems nur unzureichend niederschlägt (Abbildung 2).

Für Deutschland besteht in allen Dimensionen des gesellschaftlichen Innovationsklimas Nachholbedarf. Dies wird besonders deutlich, wenn man Deutschlands Punktwerte für die Teilindikatoren mit den jeweiligen durchschnittlichen Punktwerten in der Spitzengruppe bei der Innovationsfähigkeit, Schweden, USA, Finnland und Dänemark, vergleicht

Abbildung 1

Aufbau des zusammengefassten Indikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“



Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 1

Korrelationen ausgewählter Teilindikatoren des gesellschaftlichen Innovationsklimas für 17 Länder

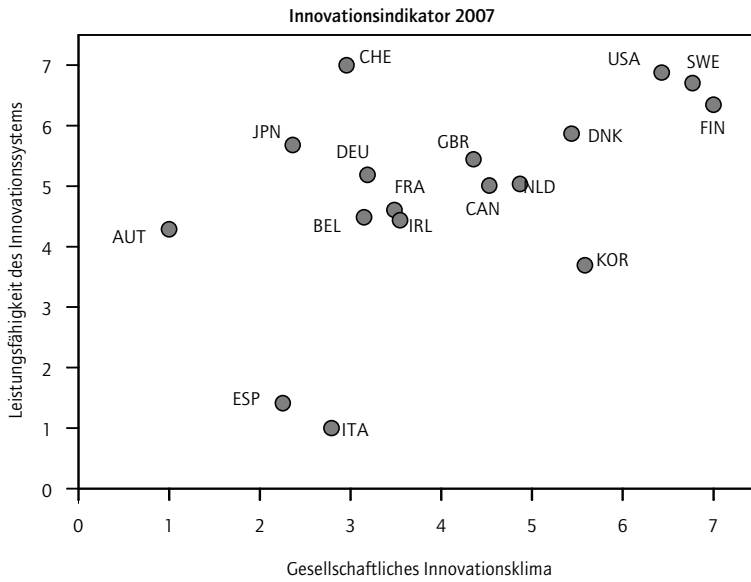
	Systemindikator	Wissen	Sozialkapital	Vertrauen in Innovationsakteure	Steuerung der Wissenschaft	Einstellungen zu Wissenschaft und Technik
Gesellschaftliches Innovationsklima	0,511 **	0,691 ***	0,710 ***	0,654 ***	0,618 ***	0,704 ***
Wissenschaft und Gesellschaft	0,379	0,642 ***	0,369	0,759 ***	0,847 ***	0,544 **
Grundeinstellungen	0,478 *	0,616 ***	-0,020	0,705 ***	0,336	0,228
Steuerung der Wissenschaft	0,156	0,455 *	0,408 *	0,643 ***	1,0000 ***	0,451 *
Unterstützung der staatlichen Förderung	0,220	0,299	0,521 **	0,150	0,352	0,639 ***
Einstellungen zu Wissenschaft und Technik	0,509 **	0,424 *	0,572 ***	0,446 *	0,451 *	1,000 ***
Interesse und Informiertheit	0,649 ***	0,442 *	0,032	0,091	-0,028	0,575 ***
Perspektiven, Nutzen und Vorbehalte	0,368	0,330	0,781 ***	0,211	0,346	0,849 ***
Optimismus gegenüber neuen Technologien	0,152	0,182	0,390	0,610 ***	0,592 ***	0,736 ***

***, **, * signifikant auf 1-, 5-, 10-%-Niveau.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 2

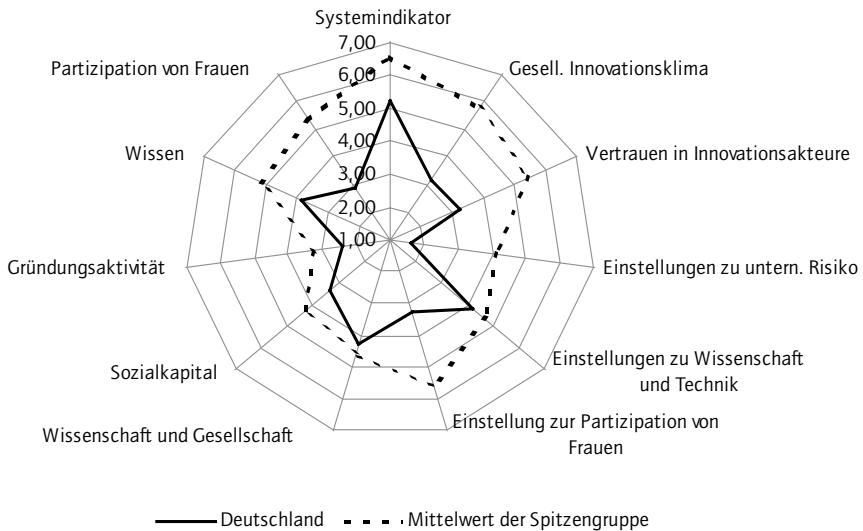
Indikatoren der Leistungsfähigkeit des Innovationssystem und des gesellschaftlichen Innovationsklimas für 17 Industrieländer 2007



Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 3

Indikatoren der Innovationsfähigkeit und des gesellschaftlichen Innovationsklimas für Deutschland und Länder der Spitzengruppe im Jahr 2007



Spitzengruppe: Schweden, USA, Finnland und Dänemark.
Quelle: Eigene Berechnungen.

(Abbildung 3). Gemessen am Abstand zu diesen Spitzenreitern liegen besondere Nachteile Deutschlands in der hohen Risikoaversion und der geringen Beteiligung von Frauen an Innovationsprozessen.

3 Innovationsfördernde Einstellungen zu Wissenschaft und Technik

Durch wissenschaftliche Erkenntnisse und neue technische Möglichkeiten wird die Gesellschaft gefordert, die Rahmenbedingungen für Forschung und Anwendung neuer Technologien anzupassen. So löst die Gentechnologie bis heute eine breite Diskussion über die ethischen Grenzen ihrer Erforschung und Nutzung in der Medizin aus. Dabei beeinflussen allgemeine Grundwerte sowie ideologische und religiöse Vorstellungen die Einstellungen der Menschen. Wichtige Faktoren sind auch die Offenheit gegenüber Neuem und das Interesse an neuen Technologien sowie Kenntnisse über neue Technologien und das wissenschaftliche Verständnis der Bevölkerung. Darüber hinaus hat das Vertrauen in die Innovationsakteure, wie Wissenschaftler, Politiker, Unternehmer und Medien einen Einfluss auf die Akzeptanz neuer Technologien. Manager in Deutschland bewerten das Wissen und die Technikakzeptanz der Bürger in Umfragen als wichtige Standortbedingung für Innovationen (Werwatz et al. 2006). Nicht zuletzt wirken solche Einstellungen bei der Berufswahl. So wird der Rückgang bei der Wahl naturwissenschaftlich-technischer Studiengänge in den meisten europäischen Ländern und den USA u. a. auf mangelndes Interesse und Skepsis der Jugend gegenüber Wissenschaft und Technik zurückgeführt (Sjøberg und Schreiner 2005).²

Grundeinstellungen

Technologische Veränderungen sind eng mit den Veränderungen in den Werten und Einstellungen verknüpft. Inglehart (1997) vertritt die These, dass autoritätsbezogene Konformität Innovationen und Unternehmertum verhindert. Beim Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft nahm durch den technologischen Fortschritt die Bedeutung von Glaube und Religion ab. Mit der Industrialisierung entstand ein rationales Wissenschaftsverständnis und führte zu einem Wandel von dem traditionell-religiösen Herrschaftsverständnis zur säkular-rationalen Autorität. Die nächste Welle des kulturellen Wandels wurde durch das Aufkommen der postindustriellen Gesellschaft ausgelöst. Durch die zunehmende Bedeutung des Dienstleistungssektors veränderte sich die Organisation des Arbeitsprozesses. Statt standardisierter Abläufe spielen menschliche Interaktionen, Informationsverarbeitung und Kommunikation nun eine zentrale Rolle in der Produktion. Neues Wissen, Ideen und schließlich Innovationen werden zu den wichtigsten Produktionsfaktoren. Eine gesellschaftliche Wertestruktur, in der rationale gegenüber traditioneller Autorität überwiegt und in der die Selbstverwirklichung der unterschiedlichen Individuen durch Offenheit und Toleranz unterstützt wird, bildet den „Humus“ für Kreativität und Innovationen (Inglehart und Welzel 2005). Florida zeigt für die USA, dass die Innovationsfähigkeit von Regi-

² Deutschland gehört zu der kleinen Gruppe von Staaten (mit Dänemark, Norwegen, Ungarn), in denen die Anzahl der 55- bis 64-Jährigen, die einen Abschluss in Ingenieurwissenschaften (ISCED 5A/6) haben, größer ist als die Anzahl der 25- bis 34-Jährigen mit einem solchen Abschluss. Das heißt, mehr Menschen mit dieser Ausbildung werden in Kürze den Arbeitsmarkt verlassen, als ihn in den letzten Jahren betreten haben (OECD 2007).

onen mit der Offenheit und Toleranz zunimmt, weil sich kreative und gebildete Menschen mit unterschiedlicher kultureller Herkunft und Lebensweise von einem toleranten gesellschaftlichen Klima angezogen fühlen (Florida 2002a und 2002b).

Ein anderer Aspekt, der stark mit den gesellschaftlichen Grundeinstellungen verbunden ist, ist die Frage nach der Steuerung der Wissenschaft. Da wissenschaftliche und technologische Innovationen mit Chancen und Risiken verbunden sind, stellt sich die Frage, wer Entscheidungen über Regelungen zur Anwendung neuer Technologien treffen sollte und anhand welcher Normen und Kriterien die Entscheidungen gefällt werden. Nach dem Ansatz von Gaskell et al. (2005) kann dieses Spannungsverhältnis durch zwei Fragen charakterisiert werden:

1. Sollten Entscheidungen über neue Technologien von Experten getroffen werden oder auf der Basis der öffentlichen Meinung?
2. Sollten sich Entscheidungen über neue Technologien an wissenschaftlichen Erkenntnissen oder an moralischen und ethischen Grundwerten orientieren?

Man kann vermuten, dass die Dominanz wissenschaftlich-rationaler Kriterien bei solchen Entscheidungen bessere Rahmenbedingungen für den Innovationsprozess bietet. Gaskell et al. (2005) zeigen, dass Bürger, die eine Entscheidungsfindung durch Experten und auf der Grundlage wissenschaftlicher Kriterien bevorzugen, optimistischer gegenüber neuen Technologien eingestellt sind.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für ein positives Innovationsklima ist die breite Unterstützung der staatlichen Förderung von Wissenschaft und Forschung durch die Bevölkerung.

Einstellungen zu Wissenschaft und Technik

In der sozialökonomischen Forschung zum öffentlichen Verständnis von Wissenschaft wird u. a. untersucht, wie

- Wissen und Bildungsniveau,
- sozialökonomische und nationale bzw. regionale kulturelle Faktoren,
- Sozialkapital und Vertrauen in Innovationsakteure

auf die Einstellungen zu Wissenschaft und Technik wirken.

Ein lange sehr einflussreiches Paradigma war das „Science-Literacy“-Paradigma bzw. das „Deficit Model“. Die Idee dabei ist, dass das naturwissenschaftlich-technische Wissen einer Person ihre Einstellungen zu WuT bestimmt und diese Einstellungen wiederum ihr Verhalten determinieren (Miller 1983 und 1987). Demnach mangelt es vorrangig an Wissen über WuT, wenn die Bürger ihnen gegenüber skeptisch eingestellt sind.

Eine andere Perspektive der Forschung führt die Unterschiede in den Einstellungen zu WuT vorrangig auf das ökonomische Entwicklungsniveau zurück. Die Anhänger der „Industri-

alisierungsthese“ weisen auf die Beziehung zwischen dem Grad der Industrialisierung eines Landes und den Einstellungen und Werten zu WuT hin (vgl. Durant et al. 2000, Pardo und Calvo 2002). Ein zentrales Element ist, wie bei Inglehart (1990), der idealtypische Wandel der Gesellschaft von der Industriegesellschaft zur postindustriellen Gesellschaft. Dabei verwandelt sich ein anfänglicher vorbehaltloser Technik- und Wissenschaftsglaube als Symbol des ersehnten wirtschaftlichen und materiellen Fortschritts mit zunehmender Etablierung von WuT in Skepsis. Wissenschaftlich-technische Neuerungen werden nun einer kritischeren Bewertung unterzogen und der erwartete Nutzen wird möglichen, oft erst langfristig eintretenden Schäden gegenüber gestellt. Die Einstellungen zu WuT verändern sich mit steigender ökonomischer Entwicklung der Gesellschaft vom „Desinteresse aus Ignoranz“ über hochgradiges Interesse schließlich zum „Desinteresse aus Vertrautheit“, wenn Wissenschaft und Technik allgegenwärtig sind und selbstverständlich werden. Mit steigendem Wissen wird der Zusammenhang von Wissen und Unterstützung von WuT chaotisch bzw. unvorhersehbar (vgl. Durant et al. 2000).

Andere Forscher betonen den Einfluss sozialökonomischer Faktoren. Nationale Unterschiede in den gemessenen Einstellungen zu WuT sind demnach vorrangig auf die Über- oder Unterrepräsentation bestimmter sozialer Gruppen unter den jeweils Befragten zurückzuführen (Hard und Jamison 1998). Pardo und Calvo (2006) kommen in einer empirischen Analyse zu dem Ergebnis, dass einerseits sozioökonomische Kräfte und andererseits auch nationale kulturelle Besonderheiten Einfluss auf die Bildung der Einstellungen zu WuT haben.

Die öffentliche Diskussion und Bewertung neuer Technologien ist durch eine asymmetrische Informationsverteilung zwischen der Wissenschaft und der breiten Öffentlichkeit gekennzeichnet. Erst durch die Berichte der Wissenschaftler und der Medien wird Wissen über neue Technologien, ihre Chancen und Risiken verbreitet und bildet die Grundlage für die öffentliche Diskussion. Das Gefühl der Informiertheit wird sich aber nur einstellen, wenn auch Vertrauen zu den Innovationsakteuren besteht. An diese Überlegungen knüpft ein weiterer Ansatz zur Erklärung der Skepsis gegenüber WuT an. Er betont die Legitimationskrise wissenschaftlicher Institutionen und Akteure. Negative Einstellungen gegenüber WuT werden auf mangelndes Vertrauen in Forschung und Wissenschaft zurückgeführt (vgl. House of Lords 2000, Bauer, Allum und Miller 2007).

Soziale Netzwerke, ziviles Engagement, Kooperationsbereitschaft und Vertrauen stellen das Sozialkapital dar, das die Leistungsfähigkeit gesellschaftlicher Institutionen determiniert, die wiederum eine Voraussetzung für ökonomischen Fortschritt und erfolgreiche Innovationen ist (vgl. Jacobs, 1961; Putnam 1993, Welzel, Inglehart und Deutsch 2006). Auf individueller Ebene fördert der vertrauensvolle Umgang miteinander den Innovationsprozess. Bereits Arrow (1972) hat erklärt, dass ökonomische Transaktionen mit längerfristigem Planungshorizont wie Investitions- und Sparentscheidungen Vertrauen erfordern. Dies gilt auch für Innovationsprozesse. Ein vertrauensvolles Verhältnis zwischen den Akteuren fördert die Innovationsfähigkeit, da weniger Ressourcen für Transaktions- und Überwachungskosten aufgewendet werden müssen (Clague 1993). Es ist deshalb zu vermuten, dass neben dem Wissen auch das Vertrauen bzw. das Sozialkapital eines Landes die Einstellungen seiner Bürger zu Wissenschaft und Technik beeinflussen.

4 Messung und Bewertung im internationalen Vergleich

Die genannten Konzepte und Untersuchungen zur Erklärung unterschiedlicher Einstellungen zu WuT in verschiedenen Ländern waren Grundlage und Inspiration für die Konstruktion des hier verwendeten mehrstufigen Indikatorensets zu ihrer Messung und Bewertung (vgl. Werwatz et al. 2007). So wurden auf Basis von Personenbefragungen der Weltwertestudie (World Values Survey)³, des Eurobarometers⁴ sowie für wenige Länder von nationalen Erhebungen zusammengefasste Indikatoren zur Bewertung innovationsfördernder Grundeinstellungen der Bürger eines Landes und ihrer Einstellungen zu WuT gebildet. Im Einzelnen sind dies Teilindikatoren zu:

1. Einstellungen im Bereich Wissenschaft und Gesellschaft (Übersicht 1)

- Grundeinstellungen
- Einstellungen zur gesellschaftlichen Steuerung der Wissenschaft
- Unterstützung der staatlichen Förderung von Grundlagenforschung

2. Einstellungen zu Wissenschaft und Technik (Übersicht 2)

- Interesse und Gefühl der Informiertheit
- Perspektiven, Nutzen und Vorbehalte allgemein sowie
- Optimismus hinsichtlich der Anwendung konkreter neuer Technologien

Diese Teilindikatoren wurden mit weiteren Indikatoren, darunter Teilindikatoren für das Sozialkapital eines Landes und für das naturwissenschaftlich-technische Grundwissen seiner Bevölkerung, zu einem Indikator für das gesellschaftliche Innovationsklima zusammengeführt (vgl. Abbildung 1).

Anhand des so entstandenen Indikatorensets wird die Position Deutschlands bei den Einstellungen seiner Bevölkerung zu WuT im Vergleich mit den wichtigsten Wettbewerberländern beschrieben. Es wird geprüft, ob die Innovationsfähigkeit eines Landes höher ist, wenn mehr Bürger positive Einstellungen zu WuT haben. Zudem wird untersucht, ob es auf nationaler Ebene Anhaltspunkte zu den vermuteten Zusammenhängen zwischen Wissen und Vertrauen einerseits und den Einstellungen der Bürger zu WuT andererseits gibt.

4.1 Gesellschaft und Wissenschaft

Grundeinstellungen

Nach dem Konzept von Inglehart (1990) können die Grundeinstellungen und Werte der Menschen mit empirisch-quantitativen Methoden gemessen und einzelne Länder auf zwei

³ Der World Values Survey ist eine seit 1981 regelmäßig in 65 Ländern durchgeführte Personenbefragung zu Werten und Einstellungen (vgl. u. a. Inglehart et al. 2004).

⁴ Die Eurobarometer-Surveys werden im Auftrag der Europäischen Kommission seit 1973 regelmäßig in den Mitgliedsländern der Gemeinschaft durchgeführt. Die Umfragen erfassen ebenfalls Werte, aber auch spezielle Fragen, wie bspw. Einstellungen gegenüber WuT.

Übersicht 1

Fragen zur Messung der Einstellungen im Bereich Gesellschaft und Wissenschaft

Grundeinstellungen

Rational gesetzliche Autorität versus traditionelle Autorität

Bitte sagen Sie mir für die folgenden Bereiche, ob sie in Ihrem Leben sehr wichtig, ziemlich wichtig, nicht sehr wichtig oder überhaupt nicht wichtig sind?

- Religion: sehr wichtig

Hier ist eine Liste von Fähigkeiten und Eigenschaften, die im Elternhaus gefördert werden sollten. Was halten Sie davon für besonders wichtig? Bitte wählen Sie davon bis zu fünf aus:

- Gehorsam

Hier ist eine Karte mit einer Skala. Bitte sagen Sie mir zu jeder der folgenden Aussagen, ob das immer in jedem Fall gerechtfertigt werden kann, ob das niemals unter gar keinen Umständen gerechtfertigt werden kann, oder liegt Ihre Antwort irgendwo dazwischen. Benutzen Sie für Ihre Antwort bitte die Skala.

- Abtreibung: Ist niemals gerechtfertigt

Würden Sie sagen: Sie sind sehr stolz, ziemlich stolz, nicht sehr stolz oder überhaupt nicht stolz darauf, ein Deutscher/eine Deutsche zu sein?

- Sehr stolz

Wohlbefinden versus Überleben

Bitte sagen Sie mir für die folgenden Bereiche, ob sie in Ihrem Leben sehr wichtig, ziemlich wichtig, nicht sehr wichtig oder überhaupt nicht wichtig sind?

- Freunde: sind sehr wichtig

Hier ist eine Liste von Fähigkeiten und Eigenschaften, die im Elternhaus gefördert werden sollten. Was halten Sie davon für besonders wichtig? Bitte wählen Sie davon bis zu fünf aus:

- Toleranz und Achtung vor anderen Menschen

Hier ist eine Karte mit einer Skala. Bitte sagen Sie mir zu jeder der folgenden Aussagen, ob das immer in jedem Fall gerechtfertigt werden kann, ob das niemals unter gar keinen Umständen gerechtfertigt werden kann, oder liegt Ihre Antwort irgendwo dazwischen. Benutzen Sie für Ihre Antwort bitte die Skala.

- Homosexualität: Ist gerechtfertigt

Hier sind zwei Meinungen, die man in Diskussionen über Umwelt und wirtschaftliches Wachstum manchmal hören kann. Welche dieser beiden Meinungen kommt Ihrem eigenen Standpunkt am nächsten?

- Dem Umweltschutz sollte Vorrang gegeben werden, auch wenn dadurch das Wirtschaftswachstum verlangsamt wird und Arbeitsplätze verlorengehen. Stimme zu
- Dem Wirtschaftswachstum und der Schaffung von Arbeitsplätzen sollte Vorrang gegeben werden, auch wenn die Umwelt dabei etwas Schaden nimmt.

Wenn jemand sagt, ein Kind braucht ein Zuhause mit Vater und Mutter, um glücklich aufzuwachsen, würden Sie dem eher zustimmen oder würden Sie das eher ablehnen?

- Stimme eher zu

Gesellschaftliche Steuerung der Wissenschaft

Welche der folgenden beiden Meinungen stimmt eher mit Ihrer eigenen Einstellung überein?

Entscheidungen über Wissenschaft und Technologie sollten vor allem vor dem Hintergrund ... getroffen werden.

- einer Analyse der Risiken und Vorzüge oder: Stimme zu
- der moralischen und ethischen Aspekte: Stimme zu

Welche der folgenden beiden Meinungen stimmt eher mit Ihrer eigenen überein?

Entscheidungen über Wissenschaft und Technologie sollten vor allem vor dem Hintergrund ... getroffen werden.

- einer Empfehlung von Experten über die Risiken und Vorzüge oder : Stimme zu
- einer Einschätzung der Allgemeinheit über die Risiken und Vorzüge: Stimme zu

Unterstützung der staatlichen Förderung der Grundlagenforschung

Ich lese Ihnen nun einige weitere Aussagen vor. Sagen Sie mir bitte für jede dieser Aussagen, inwieweit Sie ihr zustimmen oder sie ablehnen.

- Auch wenn sich daraus kein unmittelbarer Nutzen ergibt, ist wissenschaftliche Forschung, die das Wissensspektrum erweitert, notwendig und sollte von der Bundesregierung unterstützt werden: Stimme zu

Quellen: World Values Survey, Eurobarometer 224.

Übersicht 2

Fragen zur Messung der Einstellungen zu Wissenschaft und Technik

Interesse und Informiertheit

Bitte sagen Sie mir für jedes der folgenden Nachrichtenthemen, ob Sie darüber sehr gut auf dem Laufenden sind, einigermaßen oder gar nicht? Wie ist es mit ...

- neuen Entdeckungen in der Medizin? : Sehr gut auf dem Laufenden
- neuen Erfindungen und technologische Neuheiten? : Sehr gut auf dem Laufenden
- neuen Entdeckungen in Wissenschaft und Forschung? : Sehr gut auf dem Laufenden
- Umweltverschmutzung? : Sehr gut auf dem Laufenden

Lassen Sie uns nun über Themen sprechen, die Sie in den Nachrichten interessieren. Sagen Sie mir bitte zu jedem Thema, das ich Ihnen gleich vorlese, ob Sie das sehr, etwas oder gar nicht interessiert. Wie ist es mit...

- neuen Entdeckungen in der Medizin? : Bin interessiert
- neuen Erfindungen und technologische Neuheiten? : Bin interessiert
- neuen Entdeckungen in Wissenschaft und Forschung? : Bin interessiert

Umweltverschmutzung? : Bin interessiert

Welche der folgenden Einrichtungen haben Sie in den letzten 12 Monaten besucht?

- Wissenschaftsmuseum, Technikmuseum, Wissenschaftszentrum

Perspektiven, Nutzen und Vorbehalte

Perspektiven durch Technik

Ich lese Ihnen nun einige Aussagen vor, die anderen Personen zu Wissenschaft, Technologie oder Umwelt gemacht haben. Sagen Sie mir bitte für jede dieser Aussagen, inwieweit Sie ihr zustimmen oder sie ablehnen.

- Wissenschaft und Technologie bringen mehr Gesundheit, Erleichterung und Komfort in unser Leben: stimme zu
- Die Anwendung der Wissenschaft und neuer Technologien wird die Arbeit interessanter machen: stimme zu
- Dank Wissenschaft und Technologie wird es für die zukünftigen Generationen mehr Möglichkeiten geben: stimme zu

Nutzenerwartung

Ich lese Ihnen nun einige weitere Aussagen vor. Sagen Sie mir bitte für jede dieser Aussagen, inwieweit Sie ihr zustimmen oder sie ablehnen

- Der Nutzen der Wissenschaft ist größer als die möglicherweise auftretenden schädlichen Auswirkungen: Stimme zu

Vorbehalte gegenüber Technik

Ich lese Ihnen nun einige Aussagen vor, die anderen Personen zu Wissenschaft, Technologie oder Umwelt gemacht haben. Sagen Sie mir bitte für jede dieser Aussagen, inwieweit Sie ihr zustimmen oder sie ablehnen.

- Wir verlassen uns zu sehr auf die Wissenschaft und zu wenig auf den Glauben: lehne ab
- Kenntnisse über Wissenschaft und Forschung zu besitzen, ist für mein tägliches Leben nicht von Bedeutung: lehne ab
- Durch die Forschung ändern sich unsere Lebensbedingungen zu schnell: lehne ab

Optimismus hinsichtlich neuer Technologien

Ich werde Ihnen nun eine Liste mit verschiedenen Bereichen vorlesen, in denen gegenwärtig neue Technologien entwickelt werden. Sagen Sie mir bitte für jeden dieser Bereiche, ob die Entwicklung unser Leben in den nächsten 20 Jahren positiv oder negativ beeinflussen wird oder ob es keinen Einfluss auf unser Leben haben wird.

- Positive Einstellungen zu neuen nicht-kontroversen Technologien wie Solarenergie, neuen Antriebstechniken für PKW, Medizin sowie energiesparende Innovationen im täglichen Gebrauch
- Positive Einstellungen zu neuen kontroversen Technologien wie Biotechnologie, Nanotechnologie sowie High-Tech-Landwirtschaft

Quellen: Eurobarometer 224, Eurobarometer 225, NSB.

kulturellen Schlüsseldimensionen positioniert werden. Die Daten dafür stammen aus dem World Values Survey (Übersicht 1).

Die erste Dimension der Grundeinstellungen spannt den Bogen von Wertegemeinschaften mit dominierender traditioneller Autorität, die durch Glauben und Religiosität geprägt sind, bis zu Wertegemeinschaften mit rational-gesetzlicher Autorität. Letztere sind durch eine stärkere Betonung individueller Rechte, wie politische Partizipation oder Akzeptanz von Abtreibung und durch die Orientierung an Leistungszielen, wie Sparsamkeit, charakterisiert. Die zweite Dimension, Existenzsicherung versus Selbstverwirklichung, beschreibt den Übergang von der materialistischen zur postmaterialistischen Gesellschaft. Der Betonung existentieller Grundbedürfnisse folgt das Streben nach Selbstverwirklichung. Freunde und Freizeit werden wichtige Elemente des sozialen Lebens. Sexuelle Normen werden weiter gefasst. Unabhängigkeit, Offenheit und Toleranz sind wichtige Ziele der Erziehung in postmaterialistischen Gesellschaften.

Besonders offen und tolerant ist die Bevölkerung in Schweden, den Niederlanden und Dänemark, aber auch in Deutschland, das im internationalen Vergleich Rang 4 erreicht. Die Innovations-Hypothese von Inglehart (1997), nach der postmoderne, tolerante und rational geprägte Gesellschaften innovativer sind, wird von dem hier verwandten Messkonzept unterstützt. Für die untersuchten 17 Länder besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen den Teilindikatoren für die Grundeinstellungen und für die Leistungsfähigkeit des nationalen Innovationssystems, gemessen mit dem Systemindikator (Tabelle 1).

Gesellschaftliche Steuerung der Wissenschaft

Wer soll Entscheidungen über Regelungen zur Erforschung neuer Technologien treffen, die Öffentlichkeit oder die Experten? Anhand welcher Normen und Kriterien soll dies geschehen? Auch bei der Frage der gesellschaftlichen Steuerung der Wissenschaft unterscheiden sich Meinungen der Bürger in den untersuchten Ländern. Wir vermuten, dass durch die stärkere Berücksichtigung wissenschaftlich-rationaler Kriterien und die Einbeziehung von wissenschaftlicher Expertise in den Entscheidungsprozess bessere Rahmenbedingungen für den Innovationsprozess geschaffen werden (Übersicht 1).

Im Länderdurchschnitt stimmen zwei Drittel der Bevölkerung der Aussage zu, dass Entscheidungen über Wissenschaft und Technik auf dem Rat von Wissenschaftlern basieren sollten statt auf der öffentlichen Meinung. Nur etwa die Hälfte der Befragten befürworten, dass Entscheidungen über Wissenschaft und Technik aufgrund der Abwägung von Risiken und Nutzen und nicht von moralisch-ethischen Aspekten getroffen werden sollten. Die über diese zwei Komponenten gemessene Zustimmung zur wissenschaftlich-rationalen Steuerung ist in Schweden, den Niederlanden und Finnland am höchsten, Deutschland erreicht eine Platzierung im Mittelfeld (Rang 8).

Die Hypothese über einen generell positiven Zusammenhang zwischen wissenschaftlich-rationaler Steuerung und Innovationsfähigkeit kann für den untersuchten Länderkreis nicht bestätigt werden (Tabelle 1). Dieses Ergebnis wird jedoch maßgeblich durch die Schweiz und Italien beeinflusst, die Ausreißerpositionen einnehmen. Die Bürger der Schweiz betonen die Wichtigkeit von moralisch-ethischen Aspekten weitaus stärker als der Durchschnitt der analysierten Länder. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass in

der innovationsstarken Schweiz das Vertrauen in die Innovationsakteure vergleichsweise gering ist und aus der Sicht der befragten Bürger Entscheidungen über Wissenschaft und Technik eher anhand von moralisch-ethischen Vorstellungen und aufgrund der öffentlichen Meinung gefällt werden sollten. In Italien hingegen besteht ein relativ großes Vertrauen in die wissenschaftlich-elitäre Steuerung, obwohl das italienische Innovationssystem im Ländervergleich als relativ schwach bewertet wird. Klammert man diese Länder aus der Analyse aus, so besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Zustimmung zur wissenschaftlich-elitären Steuerung und der Innovationsfähigkeit, gemessen mit dem Systemindikator.

Mit dem hier vorgestellten Messkonzept wird eine Hypothese von Gaskell et al. (2005) empirisch untermauert: Zwischen positiven Einstellungen gegenüber Technik und Wissenschaft und der Zustimmung zur wissenschaftlich-elitären Steuerung (d.h. Orientierung vorwiegend an wissenschaftlich-rationalen Kriterien anstatt an moralisch-ethischen Aspekten, sowie vorwiegend an wissenschaftlicher Expertise anstatt an der öffentlichen Meinung) besteht ein signifikant positiver Zusammenhang. Die wissenschaftlich-elitäre Steuerung wird auch bevorzugt, wenn das Sozialkapital und das Vertrauen in die Innovationsakteure stärker ausgeprägt sind sowie in Ländern mit einem guten wissenschaftlichen Grundverständnis bei der Bevölkerung⁵ (Tabelle 1).

Unterstützung der staatlichen Förderung der Grundlagenforschung

Ein guter Indikator für die Unterstützung der Wissenschaft durch die Bevölkerung ist die Haltung zur öffentlich finanzierten Grundlagenforschung (Übersicht 1). Die Bereitschaft, Steuereinnahmen für Grundlagenforschung aufzuwenden ist unter den Befragten in Südkorea besonders hoch (91 %), gefolgt von Schweden und Frankreich (86 %). Die Zustimmungsrate in Deutschland entspricht mit 76 % dem Durchschnitt der untersuchten Länder (Rang 8).

4.2 Einstellungen zu Wissenschaft und Technik

In der betrachteten Ländergruppe ist der zusammengefasste Indikator für positive Einstellungen zu WuT im Jahr 2007 mit dem Systemindikator stark positiv korreliert (Tabelle 1). Dies unterstützt die These, dass auch in den post-industriellen Gesellschaften der innovationsgetriebenen Länder positive Einstellungen zu Wissenschaft und Technik mit einer höheren Innovationsfähigkeit einhergehen.

Interesse und Informiertheit

Durchschnittlich sind mehr als die Hälfte der befragten Bürger „sehr interessiert“ an neuen medizinischen Entdeckungen, am Umweltschutz, an Erfindungen und neuen Tech-

⁵ Das wissenschaftliche Verständnis der Bevölkerung wird durch einen Wissenstest mit 13 Fragen zum naturwissenschaftlich-technischen Grundwissen (beispielsweise mit der Frage, ob Antibiotika gleichermaßen gegen Viren und Bakterien wirkt) und der Haltung zum Aberglauben gemessen.

nologien sowie an neuen wissenschaftlichen Entdeckungen.⁶ Deutlich geringer sind mit durchschnittlich unter 20 Prozent die Anteile der Menschen, die sich über diese Themen auch sehr gut informiert fühlen. Während das Interesse zwischen 1992 und 2005 in vielen Ländern gewachsen ist, hat das Gefühl der Informiertheit kaum zugenommen. In den nordischen Ländern wissen die Menschen viel, sie belegen vordere Ränge beim wissenschaftlichen Verständnis und dem naturwissenschaftlichen Grundwissen. Jedoch fühlen sie sich nicht gut über WuT informiert. Bei steigendem wissenschaftlichem Verständnis und Interesse verbessert sich die gefühlte Informationslage nicht in gleichem Maße, vielleicht auch weil die Bürger selbstkritischer und anspruchsvoller werden. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland in beiden Dimensionen (Interesse und Informiertheit) etwas über dem Durchschnitt der betrachteten 17 Länder und erreicht jeweils Rang 6.

Es zeigt sich, dass auch der Teilindikator zum Interesse der Menschen und zu ihrem Gefühl, gut über WuT informiert zu sein, eng mit der Innovationsfähigkeit der untersuchten Länder zusammen hängt (Tabelle 1).

Perspektiven, Nutzen und Vorbehalte

Neue Perspektiven durch Wissenschaft und Technik (gemessen mit der Zustimmung zu den drei Aussagen: das Leben wird durch Wissenschaft und Technik gesünder und einfacher, die Arbeit wird interessanter, neue Möglichkeiten für künftige Generationen entstehen) werden von der großen Mehrheit der Befragten gesehen (im Durchschnitt der Länder stimmen 68 % bis 78 % zu). Allerdings glaubt nur noch etwa die Hälfte aller Befragten, dass der Nutzen der Wissenschaft ihren Schaden übersteigt. Nur in den USA liegt dieser Anteilswert mit 84 % deutlich über dem Durchschnitt. Hier gibt es auch die geringsten Vorbehalte gegenüber WuT; so lehnen mehr als die Hälfte der in den USA befragten Bürger die folgenden Aussagen ab: „Wir vertrauen der Wissenschaft zu sehr“, „Für das tägliche Leben ist es nicht nötig, etwas über Wissenschaft zu wissen“ und „Wissenschaft verändert das Leben zu schnell“. Solche Vorbehalte gegenüber WuT sind in Europa stärker ausgeprägt.

Optimismus hinsichtlich neuer Technologien

Die Erwartungen der Menschen zu den Wirkungen neuer Technologien auf ihre zukünftige Lebensqualität unterscheiden sich deutlich in den einzelnen Technologiebereichen. Im hier durchgeführten internationalen Vergleich werden zunächst zwei Gruppen von Technologien betrachtet: Während sich die „nichtkontroversen“ Technologien durch einen großen Nutzen und geringes Risiko auszeichnen, sieht die Öffentlichkeit bei den „kontroversen“ Technologien auch hohe Risiken und hat zum Teil erhebliche Zweifel an ihrem Nutzen. Als nicht-kontroverse Technologien werden die Solarenergie, die neuen Antriebstechniken für Pkws, die Medizin sowie die energiesparende Innovationen für Häuser angesehen. Als kontroverse Technologien gelten hier die Biotechnologie, die Nanotechnologie sowie die High-tech-Landwirtschaft.⁷

⁶ Der Anteil ist höher bei Männern als bei Frauen. Einstellungen der Jugend zu Wissenschaft und Technik unterscheiden sich jedoch kaum von denen der Älteren. Vgl. u. a. Gaskell, G. et al.(2006).

⁷ Diese Einteilung geht zurück auf Gaskell et al. (2005).

Während über 90% der Bevölkerung in dem betrachteten Länderkreis den nichtkontroversen Technologien positive Wirkungen zuschreiben (d. h. sie sehen in den nächsten 20 Jahren positive oder sehr positive Wirkungen dieser Technologien auf ihr Leben), waren es bei den kontroversen Technologien nur etwa 60%. Zwischen den Ländern zeigen sich jedoch große Unterschiede. In den USA sind die Menschen auch kontroversen Technologien gegenüber überwiegend optimistisch gestimmt, dagegen werden in einer Gruppe innovationsstarker europäischer Länder (Finnland Schweden, Niederlande, Großbritannien, Deutschland und Belgien) einzelne kontroverse Technologien sehr kritisch gesehen. So erwarten in diesen europäischen Ländern nur zwischen 42% (Großbritannien) und 61% (Belgien) der Befragten positive Wirkungen der Nanotechnologie in den nächsten 20 Jahren, in den USA sind es dagegen 87% der Bevölkerung. Gleichzeitig erreichen die nichtkontroversen Technologien in der europäischen Ländergruppe die höchste Akzeptanz.

5 Zusammenfassung

Verhaltensweisen und Einstellungen der Menschen zu WuT unterscheiden sich zwischen den Industrieländern erheblich. Offenbar haben gerade die Einstellungen einen Einfluss auf die Innovationsfähigkeit der einzelnen Volkswirtschaften. Das wissenschaftliche Verständnis, die Offenheit und Toleranz in der Gesellschaft sowie das Vertrauen in die Innovationsakteure wirken auf die Akzeptanz neuer Technologien und wissenschaftlicher Erkenntnisse. Wird den Wissenschaftlern und forschenden Unternehmen stärker vertraut, so hat ihre Expertise in der öffentlichen Diskussion und Entscheidungsfindung ein größeres Gewicht. Darüber hinaus ist das Vertrauen in Innovationsakteure eine wichtige Grundlage für die Akzeptanz von kontroversen Technologien, über deren Risiken und Nutzen Unsicherheiten in der Bevölkerung bestehen.

Deutschland nimmt bei Einstellungen zu WuT, zur Steuerung und zur Förderung der Wissenschaft, bei den Grundeinstellungen sowie bei der Bewertung seiner Innovationsfähigkeit unter den führenden Industrieländern eine mittlere Position ein. In Europa bieten nordeuropäische Länder mit ihren offenen und toleranten Grundeinstellungen, einer expertenorientierten Wissenschaftssteuerung und hohem Vertrauen in die Innovationsakteure ein besseres gesellschaftliches Innovationsklima als Deutschland, was sich letztlich in höheren Indikatoren für die Innovationsfähigkeit niederschlägt.

Literaturverzeichnis

- Bauer, M. W., N. Allum und S. Miller (2007): What have we learnt from 25 years of PUS research liberating and widening the agenda. *Public Understanding of Science*, (16) 1, 79–95.
- Belitz, H., T. Kirm und A. Werwatz (2006a): Verhaltensweisen und Einstellungen der Bevölkerung hemmen die Innovationsfähigkeit in Deutschland. *Wochenbericht des DIW Berlin*, Nr. 8/2006.
- Belitz, H., T. Kirm und A. Werwatz (2006b): Zu wenig Frauen in Forschung und Innovation. *Wochenbericht des DIW Berlin*, Nr. 45/2006.
- Durant, J., M. W. Bauer, G. Gaskell, C. Midden, M. Liakopulos und L. Scholten (2000): Two cultures of public understanding of science and technology in Europe. In: M. Dier-

- kes und C. von Grote (Hrsg.): *Between understanding and trust: The public, science and technology*. Amsterdam, Harwood Academic, 131–156.
- Florida, R. (2002a): Bohemia and Economic Geography. *Journal of Economic Geography*, (2), 55–71.
- Florida, R. (2002b): *The Rise of the Creative Class*. New York, Basic Books.
- Gaskell, G., A. Allansdottir, N. Allum, C. Corchero, C. Fischler, J. Hampel, J. Jackson, N. Kronberger, N. Mejlgaard, G. Revuelta, C. Schreiner, S. Staes, H. Torgersen und W. Wagner (2006): *Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends*. Eurobarometer 64.3 – A report to the European Commission’s Directorate-General for Research.
- Gaskell, G., E. Einsiedel, W. Hallman, S. Hornig Priest, J. Jackson und J. Olsthoorn (2005): Social Values and the Governance of Science. *Science*, (23) 310, 1908–1909.
- Hard, M. und A. Jamison (1998): *The Intellectual Appropriation of Technology: Discourses on Modernity, 1900–1939*. Cambridge, MIT Press.
- House of Lord Select Committee on Science and Technology (2000): *Science and Society*. 3rd Report. London.
- Inglehart, R. (1997): *Modernization and Postmodernization*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Inglehart, R. et al. (2004): *Human Beliefs and Values. A cross-cultural sourcebook based on the 1999–2002 values surveys*. Mexiko, Siglo XXI Editores.
- Inglehart, R. und C. Welzel (2005): *Modernization, Cultural Change and Democracy; The Human Development Sequence*. New York, Cambridge University Press.
- Jacobs, J. (1961): *The Death and Life of Great American Cities*. New York, Random.
- La Porta, R., F. Lopez-de-Silanes, A. Shleifer und R.W. Vishny (1997): Trust in Large Organizations. *American Economic Review*, 87 (2), 333–338.
- Miller, J.D. (1983): Scientific Literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, Spring, 29–48.
- Miller, J.D. (1987): Scientific literacy in the United States. *Communicating Science to the Public* (Wiley, Chichester), 19–40.
- Nardo, M., M. Saisana, A. Saltelli, S. Tarantola, A. Hoffman und E. Giovannini (2005): *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. OECD Statistics Working Paper JT00188147, STD/DOC 2005:3. OECD, Paris.
- OECD (2007): *Education at a Glance 2007*. OECD, Paris.
- Pardo, R. und F. Calvo (2002): Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis. *Public understanding of science*, 11 (2), 155–195.
- Pardo, R. und F. Calvo (2006): Mapping Perceptions of Science in End-of-Century Europe. *Science Communication*, 28 (1), 3–46.
- Putnam, R. und R. Nanetti (1993): *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton, Princeton University Press.
- Renn, O. (2005): Technikakzeptanz: Lehren und Rückschlüsse der Akzeptanzforschung für die Bewältigung des technischen Wandels. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, (3) 14, 29–38.
- Schneider, S. (2007): Länderclubs mit ähnlichen Innovationssystemen. In diesem Heft, S. 65–78.
- Schreiner, C. and S. Sjøberg (2007): Science education and youth’s identity construction – two incompatible projects? In: D. Corrigan, J. Dillon und R. Gunstone (Hrsg.): *The Re-emergence of Values in the Science Curriculum*. Rotterdam, Sense Publishers.
- Schumpeter, J.A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York 1975 (orig. 1942).

- Welzel, C., R. Inglehart und F. Deutsch (2006): Social Capital, Voluntary Associations and Collective Action: Which Aspects of Social Capital Have the Greatest „Civic“ payoff? *Journal of Civil Society*, 1, 121–146.
- Werwatz, A., H. Belitz, M. Clemens, T. Kirn, J. Schmidt-Ehmcke und S. Schneider (2007): *Innovationsindikator Deutschland 2007*. DIW Berlin: Politikberatung kompakt 33. Berlin.
- Werwatz, A., H. Belitz, T. Kirn und J. Schmidt-Ehmcke (2006): *Innovationsindikator Deutschland 2006*. DIW Berlin: Politikberatung kompakt 22. Berlin.