

Ernst A. Hartmann, Sebastian von Engelhardt, Martin Hering, Leo Wangler, Nadine Birner

## **Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator** Ein neuer Blick auf die Voraussetzungen von Innovationen

Man wird niemanden davon überzeugen müssen, dass die Fähigkeit, Innovationen hervorzubringen, zu einer der wichtigsten Voraussetzungen von Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand in entwickelten Volkswirtschaften zählt. Umso mehr verwundert es, dass zur Messung und Bewertung von Innovationsfähigkeit kaum in der Breite verwendete Methoden vorhanden sind. Sicherlich umfassen etablierte Innovationsindikatoren Bereiche, die sich unter verschiedenen Überschriften – wie etwa „enablers“, oder „absorptive capacity“ – auf Aspekte der Innovationsfähigkeit beziehen. Diese Bereiche sind aber entweder zu „schmal“ oder zu „breit“, um das Konstrukt der Innovationsfähigkeit wirklich zu treffen. Oftmals wird auch „Innovation“ und „Innovationsfähigkeit“ nicht sauber voneinander getrennt. Als Analogie bietet sich auf der Individualebene die Intelligenz an. So wie individuelle Intelligenz die Voraussetzung für kognitive Leistungen in Schule, Ausbildung und Beruf darstellt, so ist Innovationsfähigkeit die „kollektive Intelligenz“ einer Volkswirtschaft, die sie zur Erzeugung von Innovationen befähigt. Das Institut für Innovation und Technik (iit) in Berlin hat mit dem iit-Innovationsfähigkeitsindikator ein Instrument entwickelt, das die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften erstmals umfassend darstellt.

### **Innovationsfähigkeit: von grundlegender Bedeutung, bisher aber nicht erfasst**

Innovation ist die Generierung von Neuem bzw. neuen Produkten und neuen Prozessen. Ohne Ideen, Wissen und Kompetenzen können keine Innovationen geschaffen werden. Dauerhaft innovativ kann nur sein, wer die Fähigkeit besitzt, Neues zu schaffen. Die Fähigkeit zur Innovation ist daher eine der Schlüsselfähigkeiten für den Wettbewerb im 21. Jahrhundert. Aus diesem Grund hat das iit einen Indikator entwickelt, der die Fähigkeit von einzelnen Ländern abbildet, Innovationen hervorzubringen.

Der Fokus auf die Innovationsfähigkeit bedeutet eine andere Sichtweise als das etablierte Input-Throughput-Output-Schema, auf dem die gängigen Innovationsindikatoren beruhen. Bei dem Input-Throughput-Output-Schema wird der Innovations-

prozess in einer Art Produktionsfunktion abgebildet: Der Input (z. B. Ausgaben für Forschung und Entwicklung) führt – über den Throughput (z. B. Patente) – im „Produktionsprozess“ zum Output (z. B. neue Produkte). Dabei ist bekannt, dass nicht alle Länder mit derselben „Innovations-Produktionsfunktion“ arbeiten. 1.000 neue Ingenieure in Frankreich haben einen anderen Effekt als 1.000 neue Ingenieure in Griechenland. Aus diesem Grund berücksichtigen herkömmliche Innovationsindikatoren neben Input-Faktoren auch Throughput- und Output-Faktoren. Die grundlegende Fähigkeit zur Innovation – die Fähigkeit, aus Input Throughput und Output zu erzeugen – wird von diesen Indikatoren allerdings weder präzisiert noch abgebildet. Es ist aber gerade die Innovationsfähigkeit, die bestimmt, wie effizient die „Innovations-Produktionsfunktion“ eines Landes tatsächlich ist.

Zwei prominente Innovationsindikatoren sind das Innovation Union Scoreboard (IUS) der Europäischen Kommission und der Innovationsindikator der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI/Telekom-Indikator). Das IUS enthält den Subindikator „Enablers“, der Aspekte der Innovationsfähigkeit beinhaltet. Aus der Perspektive der Innovationsfähigkeit ist dieser Subindikator jedoch einerseits zu breit, so werden auch Daten wie die öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung erfasst, die eher zu allgemeinen Ressourcen und Randbedingungen zählen. Und andererseits ist der „Enablers“-Subindikator zu eng: Im Bereich Humankapital wird nur die hochschulische Bildung berücksichtigt, wodurch die – empirisch gut belegten – wichtigen Beiträge der beruflichen Weiterbildung unterschlagen werden. Der BDI/Telekom-Indikator verknüpft hingegen das gängige Input-Throughput-Output-Schema mit einer Orientierung an den Teilsystemen des Innovationssystems: Staat, Bildung, Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft. In diesen Teilsystemen reichen Indikatoren von sehr grundlegenden Voraussetzungen – z. B. Risikoaversion/-affinität der Bevölkerung – bis hin zu mittelbaren Folgen des Innovationsprozesses, wie etwa das BIP-Wachstum. Innovationsfähigkeit ist daraus kaum zu „destillieren“. Eine weitere Folge dieser Vermengung von Voraussetzungen, der Innovationsleistung selbst und ihren Folgen sind gravierende methodische Probleme bei den sogenannten

Input/Output- bzw. Innovationseffizienz betrachtungen. Mit dem iit-Innovationsfähigkeitsindikator lassen sich demgegenüber derartige Analysen sehr sauber durchführen, da hier die gemessene Innovationsfähigkeit klar definierten Metriken der Innovationsleistung (u.a. Produkt- und Prozessinnovationen) – etwa dem IUS-Unterindikator „Outputs“ – gegenüberstellen kann.

## Konzept des iit-Innovationsfähigkeitsindikators

Die Fähigkeit von Gruppen, Organisationen, Netzwerken oder Gesellschaften, kontinuierlich Innovationen hervorzubringen, wird als Innovationsfähigkeit bezeichnet.<sup>1</sup> Diese Innovationsfähigkeit – also die Fähigkeit Neues zu generieren und in konkurrenzfähige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zu übersetzen – ist stark mit Wissen und Wissensverknüpfung verbunden. Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator berücksichtigt daher sowohl das vorhandene Wissen als auch die Fähigkeit, unterschiedliche Wissensbestände zusammenzubringen.

In seinem theoretischen Ansatz setzt der iit-Innovationsfähigkeitsindikator dabei zunächst auf der Unternehmensebene an, weil (wirtschaftliche) Innovationen in erster Linie von Unternehmen bzw. Unternehmern generiert werden. Ausgehend von dieser Unternehmensebene werden dann die Daten auf der nationalen Ebene aggregiert, um so Ländervergleiche vornehmen zu können. Die Daten, die in den iit-Innovationsfähigkeitsindikator einfließen, sind demnach auf Länderebene aggregierte Daten. In theoretischer Hinsicht greift der iit-Innovationsfähigkeitsindikator auf die Ansätze von Cohen und Levinthal<sup>2</sup> sowie Steward<sup>3</sup> bzw. auf eine Weiterentwicklung von Alwert<sup>4</sup> zurück. Letzterer beschreibt in seinem Konzept sowohl das Human- und Strukturkapital als auch das Beziehungskapital als Determinanten der Innovationsfähigkeit von Unternehmen. Dieses Konzept hat das iit nun um den Aspekt des Komplexitätskapitals erweitert, welches wiederum auf die theoretischen Überlegungen zurückgreift, auf denen der Atlas of Economic Complexity<sup>5</sup> beruht. Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator erfasst daher vier Bereiche, die im Zusammenspiel die Fähigkeit zur Innovation bestimmen:

- ▶ Die Aus- und Weiterbildung und das lebenslange Lernen der Beschäftigten (Humankapital).
- ▶ Die Vielfalt an nützlichem Wissen, die es erlaubt, komplexe Produkte herzustellen (Komplexitätskapital).
- ▶ Die Fähigkeit, Wissen innerhalb von Unternehmen zusammenzubringen (Strukturkapital).
- ▶ Die Fähigkeit, Wissen über Organisationsgrenzen hinweg zusammenzubringen (Beziehungskapital).

Das **Humankapital** wird bestimmt durch die Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kompetenzen und Erfahrungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Dieses Humankapital ist ein wichtiger Faktor für die Fähigkeit zur Innovation – denn ohne gut ausgebildete Mitarbeiter können keine Innovationen generiert werden. Dennoch ist für Innovation mehr notwendig als nur ein hohes Qualifikationsniveau. Die Konzipierung und Herstellung von innovativen bzw. komplexen Produkten erfordert auch die Interaktion und das Zusammenbringen verschiedenster Kenntnisse und Wissensbestände. Aus der Innovationsforschung ist bekannt, dass für die Innovationsfähigkeit sowohl die Qualifikation bzw. die Intensität des Wissens als auch die Vielfalt des Wissens und die Vielfalt an nützlichem Wissen relevant ist.<sup>6</sup> So ist etwa die Heterogenität des Wissens beispielsweise auch für die Innovationsfähigkeit von Industriebezirken ausschlaggebend.<sup>7</sup> Die vorhandene Vielfalt an nützlichem Wissen ist das **Komplexitätskapital**.

Das diversifizierte Wissen hoch qualifizierter und spezialisierter Menschen kann jedoch nur dann genutzt werden, wenn diese Kompetenzen zusammengebracht werden. Die Fähigkeit, Wissen innerhalb von Organisationen und über Organisationsgrenzen hinweg zusammenzubringen, wird im iit-Innovationsfähigkeitsindikator mit den Konzepten des Strukturkapitals und des Beziehungskapitals abgebildet. **Das Strukturkapital** bildet Strukturen und Prozesse ab, die das verteilte Wissen im Unternehmen zusammenführen, und so die Innovationsfähigkeit des Unternehmens beeinflussen. Dazu gehören FuE-Organisationseinheiten ebenso wie „lernförderliche“ Organisationsformen im ganzen Unternehmen.<sup>8</sup> Das **Beziehungskapital** bildet die

<sup>1</sup> Trantow, S., Hees, F., Jeschke, S. (2011): Innovative Capability – an Introduction to this Volume. In: Jeschke, S., Isenhardt, I., Hees, F., Trantow, S. (Hrsg.): Enabling Innovation: Innovative Capability – German and International Views. Berlin, Springer.

<sup>2</sup> Cohen, W. M., Levinthal, D. A. (1990): Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. In: Administrative Science Quarterly, 35(1), S. 128–152.

<sup>3</sup> Stewart, T. (1998): Intellectual Capital: The New Wealth of Nations. London.

<sup>4</sup> Alwert, K. (2006): Wissensbilanzen für mittelständische Organisationen. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag.

<sup>5</sup> Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., Yildirim, M. (2013): The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge/Massachusetts, MIT Press.

<sup>6</sup> Tavassoli, S., Carbonara, N. (2014): The role of knowledge variety and intensity for regional innovation. Small Business Economics (im Erscheinen); Beaudry, C., Schifauerova, A. (2009): Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. In: Research Policy, 38 (2), S. 318–337; Audretsch, D. B., Feldman, M. P. (2004): Knowledge spillovers and the geography of innovation. In: Henderson, J. V., Thisse, J. (Hrsg.): Handbook of Urban and Regional Economics: Cities and Geography (Vol. 4), S. 2713–2739. Amsterdam, North Holland Publishing; Audretsch, D. B., Vivarelli, M. (1996): Small firms and spillovers: Evidence from Italy. In: Small Business Economics, 8 (3), S. 249–258.

<sup>7</sup> Carbonara, N., Tavassoli, S. (2013): The Role of Knowledge Heterogeneity on the Innovative Capability of Industrial Districts. In: Karlsson, C., Johansson, B., Stough, R. (Hrsg.): Entrepreneurial Knowledge, Technology and the Transformation of Regions. London/New York, Routledge.

<sup>8</sup> Hartmann, E. A., Garibaldi, F. (2011): What's going on out there? Designing work systems for learning in real life. In: Jeschke, S., Isenhardt, I., Hees, F., Trantow, S. (Hrsg.): Enabling Innovation: Innovative Capability – German and International Views. Berlin, Springer.

Beziehungsgeflechte des Unternehmens in seiner Umwelt ab. Hier werden die Beziehungen zu allen relevanten Gruppen außerhalb der Organisation betrachtet, also die Beziehungen zu externen Partnern in Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Politik und Verwaltung, die für die Wissensgenerierung und -weitergabe im Innovationsprozess relevant sind.

## Verwendete Daten und Berechnung des Indikators

Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator verwendet folgende Daten aus den Bereichen Humankapital, Komplexitätskapital, Strukturkapital und Beziehungskapital:

Für die Messung des Humankapitals verwendet der iit-Innovationsfähigkeitsindikator Daten zur tertiären Bildung und Weiterbildung (einschließlich dem informellen Lernen) der europäischen Bildungs- und Innovationsstatistik. Die Daten zur tertiären Bildung umfassen den Anteil neuer Doktoranden und den Anteil der Bevölkerung von 30 bis 34 Jahren, der einen Hochschulabschluss besitzt. Diese Daten stammen aus dem Innovation Union Scoreboard. Die Daten zur Weiterbildung und dem informellen Lernen sind hingegen dem Adult Education Survey und dem Continuing Vocational Training Survey entnommen.

Schließlich wären hier auch Daten zur beruflichen Erstausbildung für die Messung des Humankapitals wichtig. Nicht zuletzt schon deshalb, da Deutschland mit seinem dualen Berufsausbildungssystem hier eine starke Sonderstellung einnimmt. So bescheinigt z. B. die OECD in ihren Untersuchungen zur beruflichen Ausbildung Deutschland ein vortrefflich ausgebautes Berufsbildungssystem.<sup>9</sup> Weil sich jedoch die Berufsbildungssysteme zwischen den Staaten grundlegend unterscheiden, erfasst die standardisierte internationale Messung von Bildungssystemen die Berufsausbildung nicht.

Die Daten für das Komplexitätskapital stammen aus dem Economic Complexity Index, der auf einem von Forschern des MIT und der Harvard University entwickelten Konzept basiert.<sup>10</sup> Dieser Index erinnert in seiner Konstruktion an einen Intelligenztest. Um die Intelligenz von Menschen zu testen, gibt man ihnen Aufgaben, zu deren Lösung vermutlich Intelligenz notwendig ist. Ein naheliegendes Maß der Intelligenz ist die Schwierigkeit von Aufgaben, die die jeweilige Person (eben noch) lösen kann. Die Schwierigkeit der Aufgaben misst sich wiederum daran, wie hoch der Anteil an Menschen ist, die diese Aufgaben lösen kön-

nen. Es werden also Menschen an Aufgaben und Aufgaben an Menschen gemessen.

Der Komplexitätsindex geht auf volkswirtschaftlicher Ebene ähnlich vor: „Schlaue“ Länder können „schwierige“ Dinge herstellen und diese erfolgreich exportieren, die nicht viele andere Länder herstellen können. „Schwierige“ Produkte sind umgekehrt genau die, die nicht von vielen Ländern hergestellt werden. Nach Ansicht der Autoren ist es insbesondere die Fähigkeit, vielfältige Spezialkompetenzen immer wieder neu zu kombinieren, die Volkswirtschaften in diesem Sinne „komplex“ und „schlau“ macht.

Bezüglich des Strukturkapitals fließen in den iit-Innovationsfähigkeitsindikator Daten zur lernförderlichen Arbeitsorganisation und zu den FuE-Beschäftigten in der Wirtschaft ein. Zur Lernförderlichkeit der Organisation gehören im Wesentlichen zwei Dimensionen: Partizipation – inwieweit und in welcher Hinsicht Beschäftigte ihre Arbeitsbedingungen mitgestalten können; und Aufgabenkomplexität – Vielfalt, Anforderungshöhe und Lernintensität der Arbeitsaufgaben. Die Daten hierzu stammen aus dem European Work Condition Survey. Die Daten zu den FuE-Beschäftigten wurden als Proxy für FuE-Abteilungen aufgenommen. Hier ist die Datenquelle der Community Innovation Survey.

Um das Beziehungskapital abzubilden, werden Daten zur FuE-Kooperation von Unternehmen mit anderen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen herangezogen. Zu den Datenquellen zählen hier das Innovation Union Scoreboard und der Community Innovation Survey.

Die Daten der Bereiche Humankapital, Komplexitätskapital, Strukturkapital und Beziehungskapital wurden jeweils zu entsprechenden Subindikatoren aggregiert. Diese vier Subindikatoren ergeben zusammen den Gesamtindikator. Die relative Gewichtung der einzelnen Subindikatoren ist dabei das Ergebnis der statistischen Analyse (Regressionsanalyse): Innovationsfähigkeit ist die Fähigkeit zur Innovation. Länder mit einer höheren Innovationsfähigkeit werden auch eine höhere Innovationsleistung als jene Länder aufweisen, die eine niedrige Innovationsfähigkeit besitzen. Ein Innovationsfähigkeitsindikator muss also in der Lage sein, die tatsächliche Innovationsleistung von Ländern vorherzusagen. Die gewählte relative Gewichtung der einzelnen Subindikatoren entspricht daher derjenigen Kombination, die Innovationsleistung – gemessen durch die Outputindikatoren des IUS – am besten voraussagt. Das Ergebnis ist in Abbildung 1 dargestellt.

<sup>9</sup> Fazekas, M., Field, S. (2013): A Skills beyond School Review of Germany. In: OECD Reviews of Vocational Education and Training. OECD Publishing; OECD (2010): Learning for Jobs, Synthesis Report of the OECD Reviews of Vocational Education and Training. OECD Publishing.

<sup>10</sup> Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., Yildirim, M. (2013): The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge/Massachusetts, MIT Press.

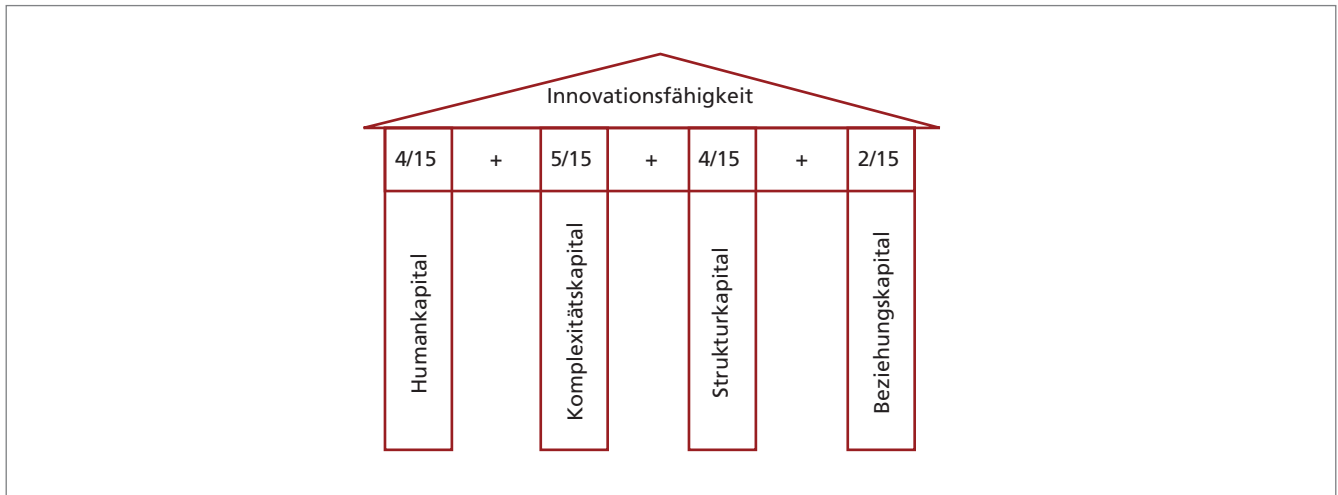


Abbildung 1: Komponenten des iit-Innovationsfähigkeitsindikators

### Ergebnisse des iit-Innovationsfähigkeitsindikators

Auf der globalen Ebene – bei Betrachtung des Gesamtscores des iit-Innovationsfähigkeitsindikators – zeigt sich zunächst ein auch aus anderen Indikatorensystemen und Studien bekanntes Bild: Deutschland liegt im europäischen Vergleich in der Spitzengruppe, hinter den skandinavischen Staaten Finnland, Schweden und Dänemark (Abbildung 2). Interessanter werden

tes Bild: Deutschland liegt im europäischen Vergleich in der Spitzengruppe, hinter den skandinavischen Staaten Finnland, Schweden und Dänemark (Abbildung 2). Interessanter werden

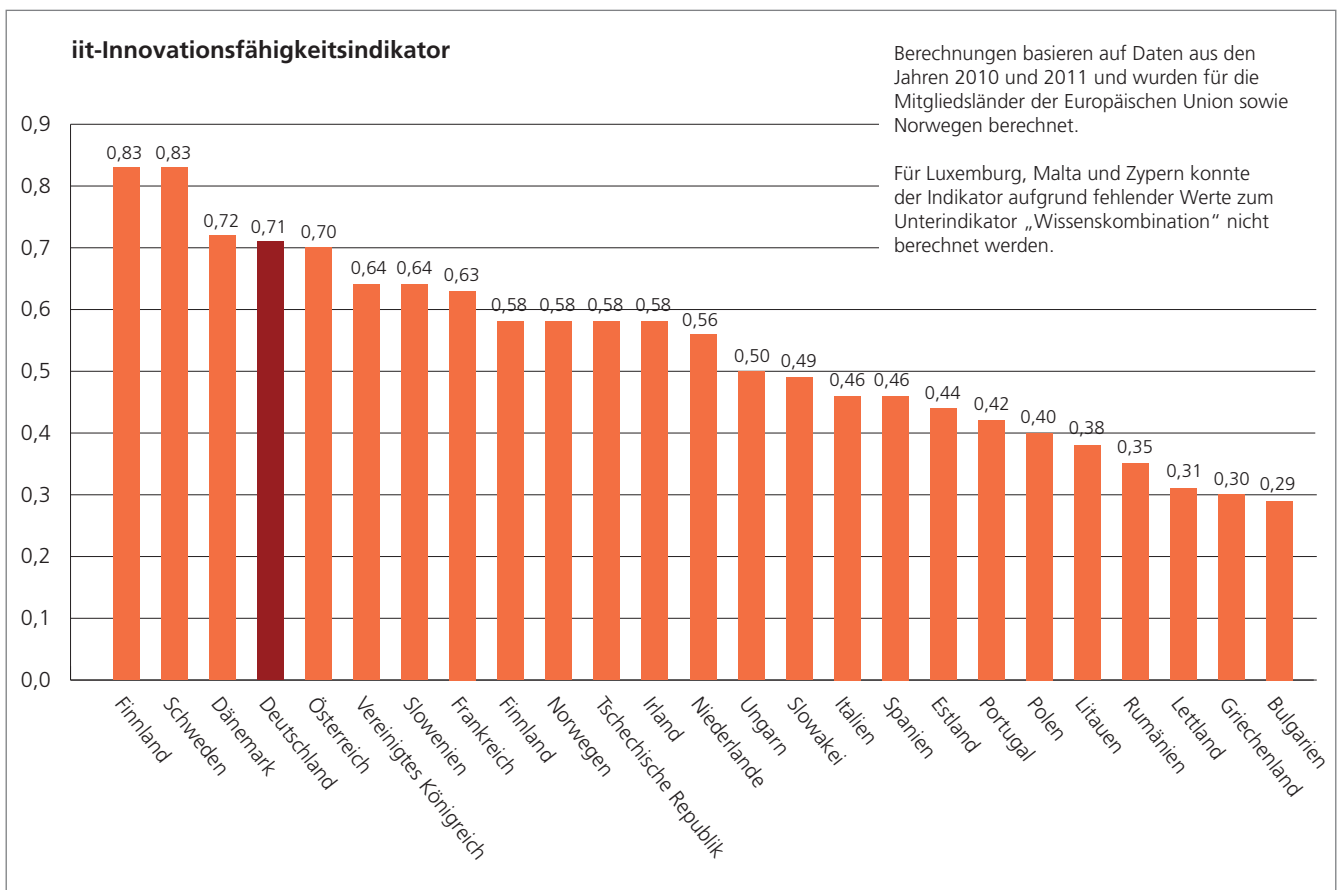


Abbildung 2: Ländervergleich

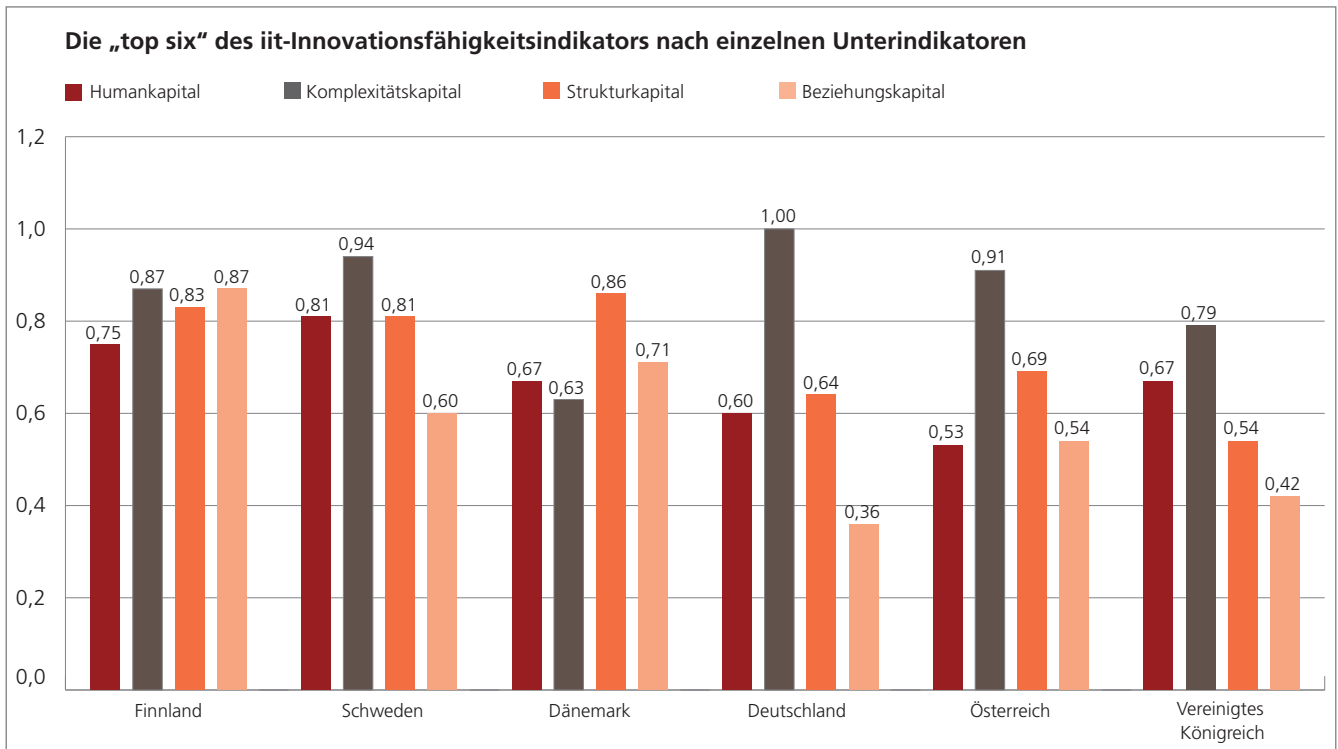


Abbildung 3: Die sechs europäischen Länder mit der höchsten Innovationsfähigkeit

die Befunde, wenn die Ebene der vier Subindikatoren betrachtet wird. Hier wird zunächst deutlich, dass sich hinter praktisch identischen Gesamtwerten (z. B. Finnland und Schweden, Dänemark und Deutschland) sehr unterschiedliche Fähigkeitsprofile verbergen können (Abbildung 3).

So zeichnet sich etwa Finnland durch eine relativ gleichmäßige und sehr hohe Ausprägung aller vier Dimensionen der Innovationsfähigkeit aus. Schweden zeigt wie Deutschland eine besondere Stärke im Komplexitätskapital – der Fähigkeit, komplexe Produkte herzustellen. Dies hat sicherlich mit der hochentwickelten Industriestruktur Schwedens zu tun. Dänemark weist demgegenüber eine besondere Stärke im Bereich des Strukturkapitals – der mehr oder weniger innovationsförderlichen Unternehmensstrukturen – auf. Dies hat möglicherweise mit der sehr partizipativen, offenen und demokratischen Betriebskultur Dänemarks zu tun.

Interessant ist auch, dass Norwegen hier fehlt. Norwegen fällt in der Tat sowohl hinsichtlich der Innovationsfähigkeit (Abbildung 1) wie auch der Innovationsleistung aus der Gruppe der skandinavischen Länder heraus. Dies könnte mit einem Sonderfall des „Ressourcenfluchs“ zu tun haben. Der Ölreichtum könnte Norwegen dazu verleitet haben, sehr stark in diesen Wirtschaftszweig und weniger in andere, möglicherweise innovationsintensivere Sektoren zu investieren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die skandinavischen Länder keinesfalls einen „monolithischen Block“ darstellen, sondern sich untereinander sehr deutlich unterscheiden. Dies hat auch unmittelbare Konsequenzen hinsichtlich einer möglichen Übertragung skandinavischer Erfahrungen auf andere nationale Innovationssysteme.

Im Vergleich mit den anderen großen Volkswirtschaften Europas ist Deutschland bei der Innovationsfähigkeit der eindeutige Spitzenreiter. Dies liegt vor allem am Komplexitätskapital, also der Fähigkeit, komplexe Produkte herzustellen, die andere Länder nicht herstellen können (Abbildung 4, Seite 6). Dies wird noch deutlicher, wenn man Deutschland hinsichtlich der vier Subindikatoren mit dem Durchschnitt der EU 27-Länder – inklusive Norwegen – vergleicht (Abbildung 5, Seite 6).

Im Fähigkeitsschwerpunkt Komplexitätskapital spiegelt sich nicht zuletzt die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie wider, Produkte herzustellen, die sich wegen ihrer komplexen Wissensanforderungen nicht ohne weiteres kopieren lassen. Dieser Aspekt wird in den herkömmlichen Innovationsindikatorensystemen nicht deutlich herausgearbeitet.

Im Folgenden sollen nun noch einige Ergebnisse in einer größeren Detailtiefe vorgestellt und besprochen werden.

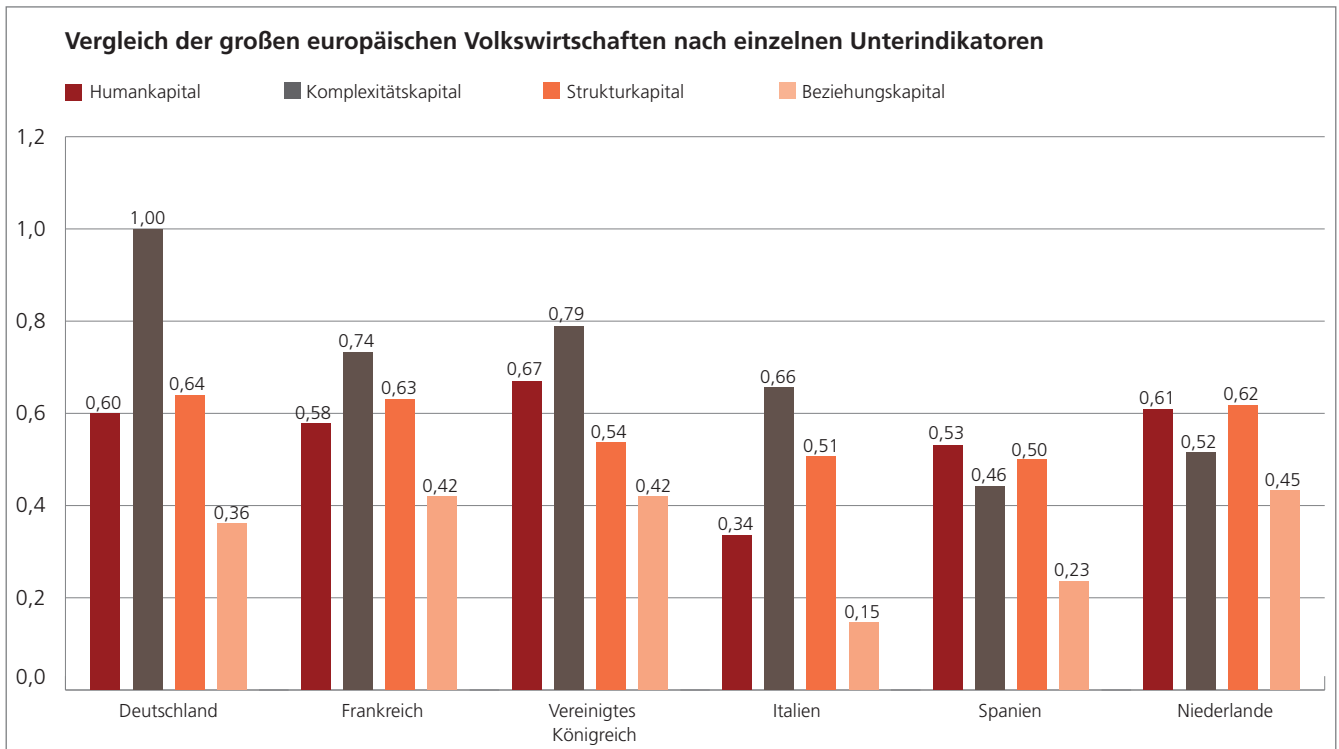


Abbildung 4: Deutschland im Vergleich der großen europäischen Volkswirtschaften

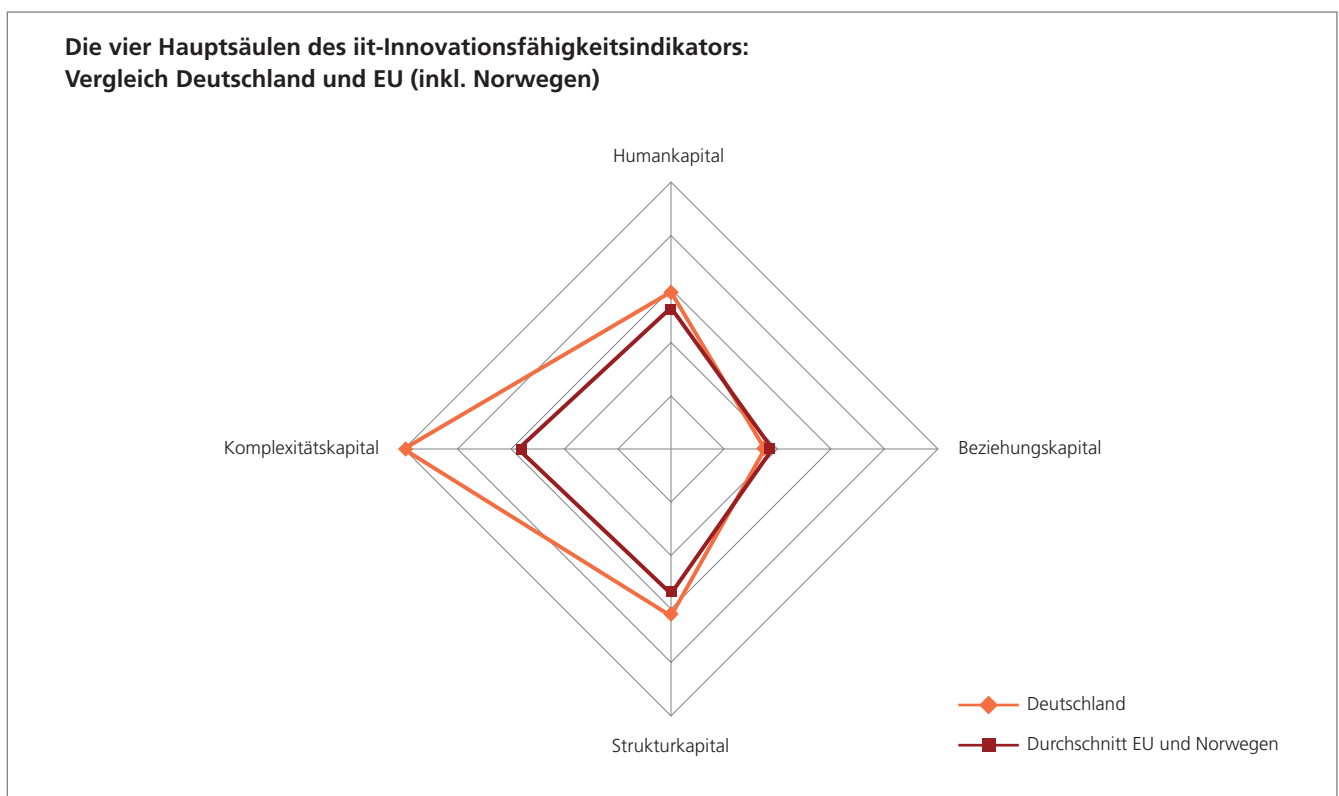


Abbildung 5: Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt der EU 27-Länder und Norwegen

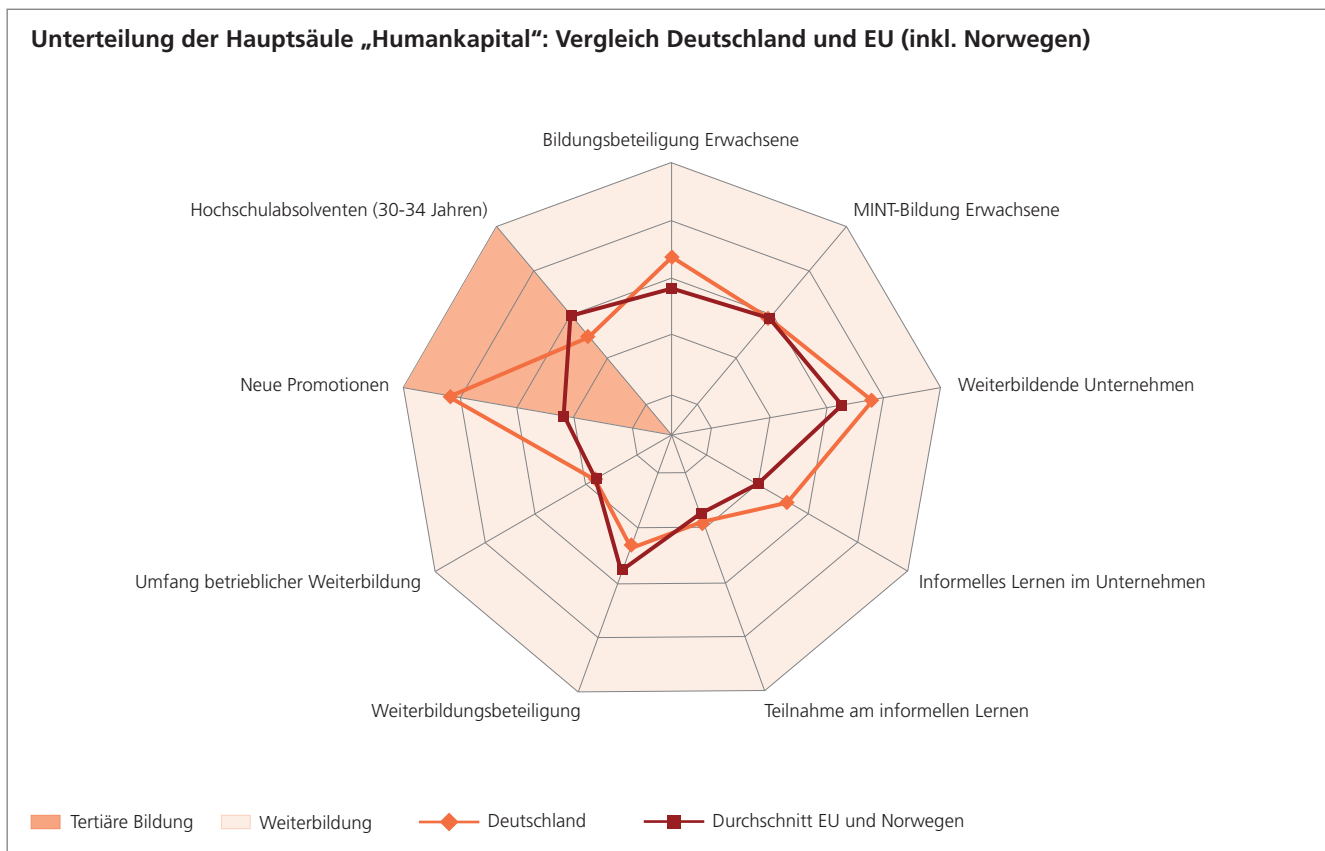


Abbildung 6: Humankapital: Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt der EU 27-Länder und Norwegen

Im Bereich des Humankapitals muss zunächst zwischen hochschulischer bzw. tertiärer Bildung und Weiterbildung unterschieden werden. Zur beruflichen Bildung gibt es leider, wie bereits erwähnt, keine international vergleichbaren Daten.

Der erste Befund im Bereich des Humankapitals ist nicht überraschend. Deutschland verfügt über weniger Hochschulabsolventen als viele andere Länder. Dies ist hinlänglich bekannt und wurde bereits in vielen Studien umfassend diskutiert. Die Besonderheiten des deutschen Bildungs- und Beschäftigungssystems werden allerdings durch diese starke, vielleicht übermäßige Betonung der tertiären Bildung nicht angemessen abgebildet. Viele Fachkräfte, etwa in den Bereichen Pflege, Gesundheit und – insbesondere frühkindliche – Bildung, sind in Deutschland beruflich Qualifizierte. In anderen Ländern werden Stellen in diesen Bereichen oftmals von Hochschulabsolventen besetzt.

Bemerkenswert ist die Stärke Deutschlands im Bereich der Promotionen. Dies wird vor allem dadurch unterstrichen, dass auch der Anteil der besonders innovationsaffinen natur- und inge-

nieurwissenschaftlichen Promotionen, gemessen an der Gesamtheit aller abgeschlossenen Promotionen in Deutschland, besonders hoch ist. Beachtlich ist zudem, dass die überwältigende Mehrheit der Promovierten nicht im Wissenschaftssystem verbleibt, sondern der Wirtschaft für Innovationsprojekte zur Verfügung steht. Dies korrespondiert mit einer weiteren Besonderheit des deutschen Innovationssystems. In Deutschland findet ein im internationalen Vergleich sehr großer Anteil an Forschung und Entwicklung – auf die FuE-Aufwendungen bezogen ungefähr zwei Drittel – in der Wirtschaft statt.<sup>11</sup> Dazu werden Höchstqualifizierte gebraucht.

In der Weiterbildung ist die Situation sehr unterschiedlich. Während der Anteil weiterbildender Unternehmen recht hoch ist, fällt der Umfang betrieblicher Weiterbildung in Deutschland hingegen nur durchschnittlich aus. Und während die Beteiligung an betrieblicher Weiterbildung ebenfalls kaum überdurchschnittlich ist, stellt sich die Beteiligung an Weiterbildung allgemein – und hier insbesondere in der außerbetrieblichen Weiterbildung – als etwas ausgeprägter dar.

<sup>11</sup> Vgl. hierzu die Eurostat Daten zu FuE-Ausgaben unter [epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu)



### Unterteilung des Unterindikators „Lernförderliche Arbeitsorganisation“ der Hauptsäule „Strukturkapital“: Vergleich Deutschland und EU (inkl. Norwegen)

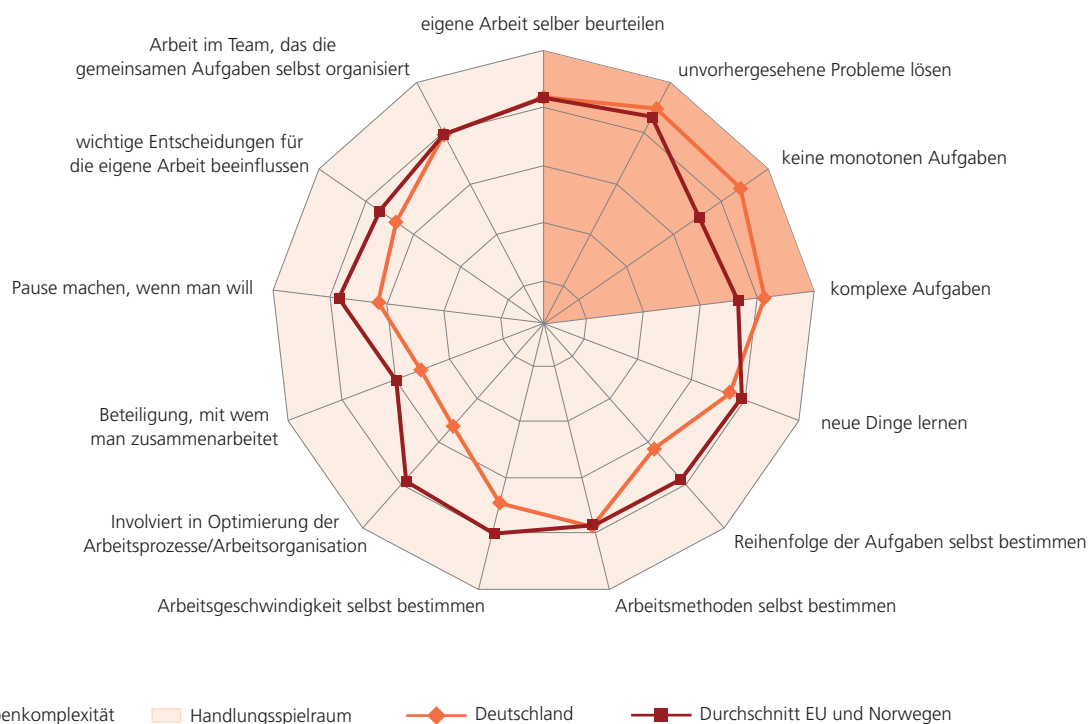


Abbildung 7: Strukturkapital, Unterindikator „Lernförderliche Arbeitsorganisation“: Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt der EU 27-Länder und Norwegen

Dies könnte an der mittelständischen Industriestruktur Deutschlands in Kombination mit dem deutschen System der beruflichen Fort- und Weiterbildung liegen und soll mit einem Beispiel illustriert werden: Ein Facharbeiter, der Meister oder Techniker werden möchte, wird in der Regel nur in Großbetrieben ein entsprechendes betriebliches Bildungsangebot bekommen. Gerade für Beschäftigte im deutschen Mittelstand ist es daher typisch, sich an einen außerbetrieblichen Anbieter zu wenden, wie etwa ein Bildungswerk der Kammern.

Überraschend ist schließlich ein Befund zum informellen Lernen, speziell zum informellen Lernen in der Arbeit. Überraschend deshalb, weil informelles Lernen – gerade im Kontext von Innovationen – als „randständig“ unter den Lernformen gilt. Üblicherweise finden hier nur Formen der formalen – insbesondere der hochschulischen – Bildung Aufmerksamkeit und Würdigung als wichtige Elemente des Humankapitals. Neuere Forschungsergebnisse zeigen allerdings, dass gerade das infor-

melle Lernen in der Arbeit in einem starken Zusammenhang mit der Innovationsleistung von Volkswirtschaften steht. Hinsichtlich der Stärke dieses Zusammenhangs ist das informelle Lernen in der Arbeit durchaus mit der hochschulischen Bildung zu vergleichen.<sup>12</sup>

Dieser Aspekt leitet unmittelbar über zu den nächsten Befunden aus dem Bereich der lernförderlichen Arbeitsorganisation, die ein wesentliches Element des Strukturkapitals darstellt.

Informelles Lernen in der Arbeit findet nur dann in einem nennenswerten Umfang statt, wenn die Arbeitsinhalte, die Arbeitsorganisation und die Unternehmenskultur Lernen und Kreativität fordern und fördern. In dieser Hinsicht wird auch von einer lernförderlichen Arbeitsorganisation gesprochen.<sup>13</sup> Für die Lernförderlichkeit der Arbeitsorganisation sind mehrere Aspekte wichtig, auf zwei davon soll nun näher eingegangen werden.

<sup>12</sup> CEDEFOP (2012): Learning and innovation in enterprises. Luxembourg, Publications Office of the European Union.

<sup>13</sup> Hartmann, E. A., v. Rosenstiel, L. (2004): Infrastrukturelle Rahmenbedingungen der Kompetenzentwicklung. In: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung (Hrsg.): Kompetenzentwicklung 2004. Münster/New York; Hartmann, E. A., Garibaldi, F. (2011): What's going on out there? Designing work systems for learning in real life. In: Jeschke, S., Isenhardt, I., Hees, F., Trantow, S. (Hrsg.): Enabling Innovation: Innovative Capability – German and International Views. Berlin, Springer; Hartmann, E. A., Fuchs, P., Sell, R., Henning, K. (1993): Lernförderliche Arbeitsgestaltung (nicht nur) für ältere Mitarbeiter/innen. In: Sell, R., Henning, K. (Hrsg.): Lernen und Fertigen. Aachen.



Als erstes ist der Handlungsspielraum zu nennen: Je mehr arbeitende Menschen darüber entscheiden können, wie sie arbeiten, desto mehr wird es zum Arbeitsalltag gehören, Neues zu lernen und auszuprobieren.

Der zweite Faktor ist die Aufgabenvielfalt und -komplexität: Je anspruchsvoller die Arbeitsaufgaben sind, je mehr die Lösung komplexer Probleme zum Arbeitsalltag gehört, je weniger monoton die Arbeit ist, desto mehr werden die Arbeitenden ihre Fähigkeiten in der Arbeit ständig weiterentwickeln.

Die Situation in Deutschland ist in Hinblick auf diese beiden Facetten der lernförderlichen Arbeitsorganisation sehr unterschiedlich. Im Bereich des Handlungsspielraums sind fast alle Indikatoren unterdurchschnittlich ausgeprägt. Ganz anders bei der Aufgabenkomplexität: Hier fallen fast alle Werte deutlich überdurchschnittlich aus.

Daraus folgt zweierlei: In der hohen Aufgabenkomplexität spiegelt sich erstens die tendenziell hohe Komplexität der Produkte der deutschen Wirtschaft wider. Dies wiederum führt zweitens zu hohen Lernpotenzialen in der Arbeit. Hier kann also indirekt ein Effekt des hohen Qualifikationsniveaus der beruflich Qualifizierten in Deutschland vermutet werden. Denn eine hohe Aufgabenkomplexität setzt in gewisser Hinsicht auch einen entsprechend hohen Ausbildungsstand voraus.

Allerdings werden diese Lernpotenziale noch nicht vollständig ausgeschöpft. Handlungsspielräume und Partizipationsmöglichkeiten sind in der deutschen Wirtschaft für die Beschäftigten weniger stark ausgeprägt als in Skandinavien. Hier könnte von der skandinavischen Betriebskultur – vor allem der dänischen – noch einiges gelernt werden.

## Fazit und Ausblick

Die hier dargestellten Ergebnisse des iit-Innovationsfähigkeitsindikators haben folgende Aspekte deutlich gemacht.

Die Innovationsleistungen unterschiedlicher Länder haben verschiedene, in den jeweiligen nationalen Innovationsystemen ganz unterschiedlich ausgeprägte Grundlagen hinsichtlich der Innovationsfähigkeit. Diese Innovationsfähigkeit hat – das ist die Grundannahme des iit-Innovationsfähigkeitsindikators – mit Wissen zu tun: Mit vertieftem Fachwissen (Humankapital), der Vielfalt relevanten Wissens (Komplexitätskapital) und schließlich der Fähigkeit von Unternehmen, diese unterschiedlichen Wissensbestände innerhalb (Strukturkapital) und jenseits der Unternehmensgrenzen (Beziehungskapital) zusammenzubringen. Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator beleuchtet dabei Aspekte, die in anderen Indikatorensystemen nicht abgebildet werden:

- ▶ Dies ist zunächst der klare und analytisch saubere Bezug zur Innovationsfähigkeit im Unterschied zur Innovationsleistung.
- ▶ Im Bereich des Humankapitals wird – im Unterschied zu allen anderen Indikatorensystemen – das lebenslange Lernen berücksichtigt. Dies ist gerade vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und der damit einhergehenden längeren Erwerbsbiografie, aber auch angesichts des beschleunigten technologischen Wandels, von herausragender Bedeutung.
- ▶ Im Bereich des Strukturkapitals wird – ebenfalls im Unterschied zu allen anderen Indikatorensystemen – die Bedeutung lernförderlicher Arbeitsorganisation und innovativer Arbeitsplätze deutlich herausgestellt. Damit wird ein blinder Fleck der Innovationsindikatorik beseitigt.

Gemäß den Tätigkeitsschwerpunkten des iit liegen die hauptsächlichen Anwendungsgebiete des iit-Innovationsfähigkeitsindikators in der Innovationspolitik.

In diesem Kontext dient die Innovationsstatistik zunächst als „Armaturenbrett“ bzw. „Instrumententafel“ der Innovationspolitik. Was die Innovationsstatistik nicht abbildet, wird nicht gesehen und kann politisch nicht berücksichtigt werden. Insofern aber die Förderung von Innovationsfähigkeit ein erklärtes politisches Ziel ist, muss sie auch in der Innovationsstatistik als eigenes Element auftauchen – und genau deshalb braucht die Innovationspolitik die richtigen Innovationsfähigkeitsindikatoren.

Aus den oben dargestellten Analysen ergeben sich bereits mehrere Orientierungspunkte für die Innovationspolitik. So wird etwa deutlich, dass sich die einzelnen Facetten der Innovationsfähigkeit systemisch aufeinander beziehen. Die Innovationspolitik wird daher – im Interesse innovativer „industrieller Ökosysteme“ – auch die ganze Bandbreite der Innovationsfähigkeitskomponenten im Blick haben müssen: Von der Ausbil-

derung Höchstqualifizierter (Promovierte) bis zum lebenslangen sowie informellen Lernen; und von FuE-Kooperationsstrukturen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft bis hin zu lern- und innovationsförderlichen Strukturen in Unternehmen. Dabei wird wahrscheinlich das gute Zusammenspiel dieser Komponenten von höherer Bedeutung sein als die isolierte Optimierung einzelner Bereiche.

Und schließlich ist die Förderung der Innovationsfähigkeit in der Regel auch – explizit oder implizit – ein Ziel von Förderprogrammen, seien sie branchenspezifisch, technologieorientiert oder auf Unternehmenstypen (z. B. KMU) bezogen. Für die Evaluation solcher Programme wird ein „Messkonzept“ für Innovationsfähigkeit benötigt. Dabei kann der iit-Innovationsfähigkeitsindikator häufig nicht direkt angewandt werden. Das ihm zugrundeliegende Konzept erlaubt es aber, themen- und programmspezifische Indikatoren gezielt zu entwickeln. Hierzu liegen im iit bereits vielversprechende Erfahrungen vor.

**Kontakt:**

Institut für Innovation und Technik (iit)  
Steinplatz 1, 10623 Berlin

**PD Dr. Ernst A. Hartmann**

Tel.: 030 310078-231  
E-Mail: hartmann@iit-berlin.de

**Dr. Leo Wangler**

Tel.: 030 310078-434  
E-Mail: wangler@iit-berlin.de

**Dr. Sebastian von Engelhardt**

Tel.: 030 310078-514  
E-Mail: engelhardt@iit-berlin.de

**Nadine Birner**

Tel.: 030 310078-191  
E-Mail: birner@iit-berlin.de

**Dr. Martin Hering**

Tel.: 030 310078-447  
E-Mail: hering@iit-berlin.de

**iit-Perspektive Nr. 16**

April 2014  
Layout: André E. Zeich