

A 2 21. Legislaturperiode: F&I-Politik schlagkräftiger machen

Ein leistungsfähiges F&I-System ist ein wesentlicher Faktor für die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, für die Transformation hin zu einer umweltverträglichen Wirtschaftsweise, für die Souveränität bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien und für die digitale Transformation. Das deutsche F&I-System genügt diesen Ansprüchen gegenwärtig in nur unzureichender Weise. Daher ist die F&I-Politik gefordert, Maßnahmen zur Stärkung dieses Systems zu ergreifen.

Zwar hat sich die F&I-Politik in den vergangenen Jahren dieser Aufgabe angenommen und die Expertenkommission hat dies in ihren Jahresgutachten gewürdigt. Jedoch hat die Expertenkommission auch festgestellt, dass es der F&I-Politik an vielen Stellen an Durchschlagskraft mangelt (vgl. auch Kapitel A 1). Wie lässt sich das in der kommenden Legislaturperiode ändern?

A 2-1 Politikansatz der Neuen Missionsorientierung weiterentwickeln

Der Politikansatz der Neuen Missionsorientierung (vgl. Box A 2-1) unterstützt dabei, zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beizutragen und transformativen Wandel anzustoßen.⁴⁰ Nicht das gesamte Themen- und Technologiespektrum der F&I-Politik muss und kann allerdings mit Missionen abgedeckt werden.⁴¹

In der 19. Legislaturperiode führte die damalige Bundesregierung mit der Hightech-Strategie 2025 Missionen als neues Element in die deutsche F&I-Politik ein.⁴² Die scheidende Bundesregierung hat in der 20. Legislaturperiode mit der Zukunftsstrategie Forschung und Innovation⁴³ zwar für sich in Anspruch genommen, einen missionsorientierten Ansatz zu verfolgen. Sie ist dabei jedoch kaum über strukturelle Maßnahmen hinausgekommen (vgl. Kapitel A 1).

Die Expertenkommission spricht sich dafür aus, in der F&I-Strategie der kommenden Bundesregierung den missionsorientierten Ansatz weiterzuentwickeln und bestehende Schwächen – wie im Folgenden dargelegt – zu überwinden. Hilfreich können hierbei auch die Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Begleitung der Hightech-Strategie 2025 sowie der Abschlussbericht des Forums #Zukunftsstrategie sein.⁴⁴

Kreative Kräfte der Marktakteure nutzen

Die Expertenkommission spricht sich für eine marktorientierte Version der Neuen Missionsorientierung aus.⁴⁵ Auf die Festlegung bestimmter Problemlösungen sollte zugunsten eines offenen Ansatzes, der mehrere Technologien und Lösungswege zulässt, verzichtet werden. Auf diese Weise werden die kreativen Kräfte der Marktakteure genutzt. Wenn deren Suche nach neuen Technologien und Lösungsansätzen aufgrund von Pfadabhängigkeiten oder mangels Nachfrage gehemmt sind, spricht

Box A 2-1 Neue Missionsorientierung

Die Neue Missionsorientierung ist ein Ansatz der F&I-Politik, der auf die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen gerichtet ist und auf einen transformativen Wandel der Wirtschaft und Gesellschaft abzielt.⁴⁶ Dazu werden sogenannte Missionen formuliert, die konkrete Transformationsziele spezifizieren und die durch

F&I-politische sowie komplementäre politische Maßnahmen umgesetzt werden sollen. Bei der Umsetzung von Missionen geht es darum, innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens und Budgets neue Problemlösungen zu entwickeln und zu nutzen. In der Regel können Missionen nicht allein durch F&I-politische Impulse erfüllt werden, sondern es bedarf vielmehr auch Maßnahmen in anderen Politikfeldern.

man von Transformationsversagen. Politische Eingriffe über eine angebotsorientierte katalytische Anschubförderung oder mittels nachfrageorientierter Mechanismen können hier sinnvolle Unterstützung leisten.

Interministerielle Koordination stärken

Missionsorientierte Politik ist dadurch gekennzeichnet, dass sie unterschiedliche Politikfelder betrifft. Um missionsorientierte Politik erfolgreich umzusetzen, bedarf es sowohl auf strategischer als auch auf operativer Ebene eines hohen Maßes an interministerieller Koordination.

- Missionen können dann ihre volle Wirkung entfalten, wenn sie im Einklang mit den Politikzielen der beteiligten Ressorts stehen und von den Hausspitzen mit Nachdruck verfolgt werden. Die mit einer missionsorientierten Politik angestrebten Transformationsziele und die großen strategischen Linien sollten deshalb politikfeldübergreifend auf Ebene der Hausspitzen entwickelt werden. Diese Aufgaben können weder in den Kabinettsitzungen noch im Rahmen der üblichen Ressortabstimmung geleistet werden. Hierfür sollte ein geeignetes Format etabliert werden.⁴⁷
- Auf der operativen Ebene wurde mit den ressortübergreifenden Missionsteams bereits ein neues Format geschaffen, das in der kommenden Legislaturperiode fortgeführt und weiterentwickelt werden muss. Die anspruchsvollen Aufgaben der Missionsteams erfordern einen ausreichenden Spielraum für agiles Politikhandeln. Dies beinhaltet etwa ausreichende Entscheidungskompetenzen und eigene Budgets.

Missionen fokussieren

In der Zukunftsstrategie werden sechs Handlungsfelder formuliert, die als Missionen bezeichnet werden. Doch um tatsächlich als Missionen zu gelten, sind diese Felder viel zu breit angelegt und damit strategisch und operativ nicht mehr umsetzbar. Die neue Bundesregierung sollte daher innerhalb der Handlungsfelder hinreichend fokussierte Missionen konkret ausformulieren, deren Zielerreichung messbar machen und eine Umsetzung anhand von Roadmaps und Meilensteinen vorsehen. Anstrengungen auf diese Art zu bündeln, ist dort sinnvoll, wo mit dem missionsorientierten Ansatz eine hohe

Wirkung und Sichtbarkeit erzielt werden kann. Da für einen transformativen Wandel sowohl technologische als auch soziale Innovationen erforderlich sind, sollten die Missionen so ausgerichtet werden, dass sie eine hohe Aufmerksamkeit erfahren und bei unterschiedlichen Akteursgruppen F&I-Aktivitäten anstoßen.⁴⁸

Pilotvorhaben rasch umsetzen

Das Formulieren einer neuen, innerhalb der kommenden Bundesregierung abzustimmenden F&I-Strategie sollte die Umsetzung einer missionsorientierten Politik nicht verzögern. Die Expertenkommission spricht sich daher dafür aus, in der neuen Legislaturperiode keine Zeit zu verlieren und rasch eine erste, im obigen Sinne formulierte Mission als Pilotvorhaben auf den Weg zu bringen. Die Einbettung der missionsorientierten Politik in eine neue F&I-Strategie kann dann folgen.

A2-2 Adäquate Governance-Strukturen etablieren

F&I-Politik erfordert adäquate Governance-Strukturen, um große Themen und anspruchsvolle Aufgaben erfolgreich angehen zu können. Dabei gilt es insbesondere, Strukturen aufzubauen, die eine umfassende Begleitung von F&I erlauben, Digitalisierungsstrategien und -aktivitäten bündeln und zukünftige Forschungs- und Technologiefelder frühzeitig erkennen.

F&I-Politik in einem Ministerium bündeln

Die Expertenkommission spricht sich dafür aus, in der kommenden Legislaturperiode die Zuständigkeiten für die F&I-Politik in einem Ministerium zu bündeln. Eine umfassende und sachgerechte F&I-Politik erfordert es, F&I gesamtheitlich in den Blick zu nehmen. Ziel sollte es sein, F&I-Prozesse – die nicht nur linear verlaufen – mit einem abgestimmten Instrumentenmix aus einer Hand politisch zu begleiten. Dazu gehören die Grundlagenforschung, die angewandte Forschung, die experimentelle Entwicklung, der Transfer und die Innovationsaktivitäten in etablierten, jungen und neuen Unternehmen.

Nach den Bundestagswahlen 1998 und 2005 verlor das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eine Reihe von Zuständigkeiten an das damalige Ministerium für Wirtschaft und Techno-

logie (BMWi) – so die Zuständigkeiten für (technologieorientierte) Unternehmensgründungen, für Verkehr und Raumfahrt sowie für FuE und Innovation in der Wirtschaft.⁴⁹ Im Grundsatz sollten diese Bereiche wieder in das BMBF integriert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die genannten Bereiche im Zeitverlauf verändert haben, sodass im Einzelfall ggf. die Schnittstellen neu zu definieren sind.

Digitalministerium schaffen

Zu Beginn der 20. Legislaturperiode wurde das damalige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) in Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) umbenannt.⁵⁰ Es erhielt aus dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die Zuständigkeit für Telekommunikation sowie die Zuständigkeiten für die nationale, europäische und internationale Digitalpolitik.⁵¹ Zudem bekam es aus dem Geschäftsbereich des Bundeskanzleramts die Zuständigkeiten für operative Vorhaben der Digitalpolitik.⁵² Damit wurden die Digitalthemen innerhalb der Bundesregierung zwar etwas stärker als zuvor gebündelt, jedoch verläuft die digitale Transformation in Deutschland noch immer schleppend.

Die Expertenkommission erneuert daher ihre Empfehlung aus dem Jahr 2021, ein Digitalministerium zu schaffen.⁵³ Dessen Aufgaben wären es, die großen Linien der digitalen Transformation vorzuzeichnen, Strategien zu entwickeln, sie koordinierend voranzutreiben und deren Umsetzung zu verfolgen. Zu

den Zuständigkeiten eines Digitalministeriums sollten darüber hinaus vor allem die digitale Infrastruktur und der regulatorische Rahmen für die Digitalisierung zählen. Die Themenbereiche Cybericherheit und Verwaltungsdigitalisierung könnten hier ebenfalls verortet oder sachgerecht von anderen Ressorts oder dem Bundeskanzleramt verantwortet werden. Darüber hinaus sind auch in den anderen Ressorts verortete Verantwortlichkeiten erforderlich, um die Digitalisierung in den jeweiligen Politikfeldern sachgerecht und problemadäquat voranzutreiben.

Foresight- und Monitoring-Einheit für Schlüssel- und Zukunftstechnologien aufbauen

Bei der strategischen Förderung von Schlüsseltechnologien (vgl. Box A2-2) steht Deutschland erst am Anfang.⁵⁴ Schlüsseltechnologien und darauf aufbauende Schlüsseltechnologieportfolios müssen anhand klarer und operationalisierbarer Kriterien definiert werden. Die Expertenkommission hatte sich in ihrem Jahresgutachten 2022 dafür ausgesprochen, Schlüsseltechnologien durch Foresight-Analysen und Monitoring-Prozesse kontinuierlich identifizieren und beobachten zu lassen. Sie begrüßt, dass das BMBF mittlerweile einen Foresight- und einen Monitoring-Prozess für Schlüsseltechnologien etabliert hat.

Darauf aufbauend sollte – in Anlehnung an das Format der Gemeinschaftsdiagnose⁵⁵ – eine Foresight- und Monitoring-Einheit eingerichtet werden, die

Box A2-2 Schlüssel- und Zukunftstechnologien

Schlüsseltechnologien zeichnen sich durch eine breite Anwendbarkeit in einer Vielzahl von Technologien und Branchen aus, und das sehr oft ohne gleichwertige technologische Alternative.⁵⁶ Als Schlüsseltechnologien gelten u.a. folgende Technologien, die die Expertenkommission in ihrem Jahresgutachten 2022 näher untersucht hat:⁵⁷

- Digitale Technologien: Big Data, digitale Sicherheitstechnologien, Internet of Things, künstliche Intelligenz (KI), Mikroelektronik, digitale Mobilitätstechnologien
- Materialtechnologien: Nanotechnologie, Neue Werkstoffe

— Produktionstechnologien: Advanced Manufacturing, Photonik, Robotik

— Bio- und Lebenswissenschaften: Lebenswissenschaften, Bioökonomie

Für die aktuellen und zukünftigen Wertschöpfungsaktivitäten haben Schlüsseltechnologien eine zentrale Bedeutung. Deutschland weist jedoch insbesondere bei den digitalen Schlüsseltechnologien technologische Rückstände auf. Zudem verläuft die technologische Entwicklung in den Schlüsseltechnologien nicht so dynamisch, wie dies vor allem in China, Japan, Südkorea und den USA der Fall ist. Technologien, für die erwartet wird, dass sie in Zukunft die Eigenschaften von Schlüsseltechnologien haben werden, können als Zukunftstechnologien bezeichnet werden.

sich aus mehreren, regelmäßig wettbewerblich ausgewählten Forschungseinrichtungen zusammensetzt und für die gesamte Bundesregierung tätig ist. Diese Foresight- und Monitoring-Einheit sollte vom Bundeskanzleramt beauftragt werden und unabhängig arbeiten können. Sie sollte nicht nur bestehende Schlüsseltechnologien in den Blick nehmen, sondern auch Zukunftstechnologien erfassen und hinsichtlich ihrer technologischen, wirtschaftlichen sowie gesellschaftlichen Potenziale bewerten.

A 2-3 Effektivität und Effizienz von Politikmaßnahmen verstärkt in den Blick nehmen

Trotz enger Haushaltsspielräume muss vermieden werden, das F&I-System langfristig zu schwächen. Die Expertenkommission weist auf die Notwendigkeit hin, der F&I-Politik auch in der kommenden Legislaturperiode eine hohe Priorität einzuräumen und dies entsprechend im Bundeshaushalt abzubilden. Jedoch ist es auch dringend geboten, stärker auf die Effektivität und Effizienz von Politikmaßnahmen zu achten, als dies bisher der Fall war. Politikmaßnahmen sind effektiv, wenn sie die verfolgten Ziele treffsicher erreichen, und effizient, wenn es keine Möglichkeit gibt, die verfolgten Ziele kostengünstiger zu realisieren.

F&I-Aktivitäten evaluieren und priorisieren

Die F&I-Politik steht vor der Aufgabe, knappe Mittel für die Förderung von F&I-Aktivitäten so einzusetzen, dass die verfolgten Ziele effektiv und effizient erreicht werden. Die Expertenkommission mahnt an, bei der Maßnahmenplanung Wirkung und Kosten von F&I-politischen Maßnahmen abzuschätzen und auf dieser Basis den Einsatz der knappen Fördermittel zu priorisieren. Hierzu ist es notwendig, Politikmaßnahmen zu evaluieren.

In vielen Fällen ermöglichen aussagekräftige Kausalanalysen als Teil der Evaluationen von Maßnahmen der F&I-Politik, die Effektivität und Effizienz von Politikmaßnahmen zu beurteilen und damit eine Basis für deren Priorisierung zu schaffen.⁵⁸

Wie die Expertenkommission in ihrem Jahresgutachten 2024 gezeigt hat, lassen jedoch viele Evaluationsstudien zu Maßnahmen der F&I-Politik keine Rückschlüsse darauf zu, ob die beobachteten Entwicklungen tatsächlich auf die untersuchten Politik-

maßnahmen zurückzuführen sind. Möglichkeiten, aus der Bewertung von und Erfahrung mit durchgeführten Maßnahmen zu lernen, um gegebenenfalls zukünftige Maßnahmen so anzupassen, dass deren Ziele besser oder kostengünstiger erreicht werden, bleiben im Wesentlichen ungenutzt. Die Expertenkommission betont, dass sich dies ändern muss.

Kausalanalysen der Maßnahmeneffekte sollten künftig systematisch und umfassend in den Einsatz von Maßnahmen der F&I-Politik integriert werden, um so die Voraussetzungen für eine sach- und fachgerechte Durchführung dieser Analysen zu gewährleisten. Da unzureichende Datenverfügbarkeit und -qualität die Durchführung aussagekräftiger Kausalanalysen erschweren oder verhindern, sind schon bei der Planung von Maßnahmen die Voraussetzungen für die Erhebung der erforderlichen Daten zu schaffen. Es ist allerdings hinzunehmen, dass sich nicht jede Studiensituation für eine Kausalanalyse eignet, selbst wenn noch so reichhaltiges Datenmaterial zur Verfügung steht.

Die Bewertung der Effizienz einer Maßnahme ist mit besonders großen Anforderungen an die Daten verbunden. Auf Basis einer Kausalanalyse lässt sich jedoch in vielen Fällen zumindest eine Kosten-Nutzen-Abschätzung vornehmen.

Maßnahmen zügig umsetzen

Wenn es darum geht, die Effektivität und Effizienz F&I-politischer Maßnahmen zu erhöhen, ist Zeit ein kritischer Faktor. So hat sich Deutschland verpflichtet, die Treibhausgasemissionen in den nächsten Jahren drastisch zu reduzieren, und muss bei den digitalen Schlüsseltechnologien Rückstände aufholen. Wenn die Umsetzung entsprechender Maßnahmen aufgeschoben wird, können sich Wirkungen nur verzögert entfalten. In der Vergangenheit war durchaus eine schleppende Umsetzung von Maßnahmen zu beobachten.⁵⁹ Die Expertenkommission hat beispielsweise in ihrem Jahresgutachten 2022 auf die verzögerte Umsetzung der KI-Strategie hingewiesen.⁶⁰

In vielen Fällen ist davon auszugehen, dass die volkswirtschaftlichen Kosten, um die genannten Ziele zu erreichen, in der Summe steigen, wenn Maßnahmen nicht frühzeitig umgesetzt werden.⁶¹ So wird es für Deutschland immer schwieriger, den zunehmenden Vorsprung der USA und Chinas im Bereich der KI aufzuholen. Die Expertenkommission

sion mahnt deshalb eine zügige Umsetzung von Politikmaßnahmen an, verbunden mit der Bereitschaft, aus Fehlern zu lernen und die Maßnahmen ggf. zu adjustieren oder auch wieder abzuschaffen.

Maßnahmen katalytisch ausrichten

Maßnahmen, die einzelne Wirtschaftsbereiche begünstigen, können zu Wettbewerbsverzerrungen und Ineffizienzen führen. Sind solche Markt Eingriffe nicht vermeidbar, sollten sie einen katalytischen Charakter haben, d. h. nur eine Anstoßwirkung entfalten und dann wieder beendet werden (vgl. Kapitel A3). Dies kann etwa der Fall sein bei der Förderung junger Technologien, bei der Überwindung von Pfadabhängigkeiten bei etablierten Technologien oder beim Aufbau von neuen Infrastrukturen, beispielsweise von Betankungssystemen für innovative Mobilitätsformen.⁶²

Zusammenarbeit mit privaten Akteuren ausweiten

Die Zusammenarbeit von öffentlichen und privaten Akteuren kann Innovation befördern. Beispiele sind das European High Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC JU)⁶³, der High-Tech Gründerfonds⁶⁴ und die künftigen, im Rahmen des EXIST-Leuchtturmwettbewerbs geförderten Startup Factories⁶⁵. Die neue Bundesregierung sollte die Möglichkeiten derartiger Zusammenarbeit vermehrt nutzen.

Zudem sollte die neue Bundesregierung prüfen, ob Maßnahmen, die bei privaten Akteuren F&I-Aktivitäten anstoßen, vermehrt so gestaltet werden können, dass die Fördersumme im Erfolgsfall wieder zurückgezahlt wird. Zu denken ist an stille oder virtuelle Unternehmensbeteiligungen etwa bei Gründungsprojekten und akademischen Start-ups, aber auch bei größeren Gemeinschaftsinvestitionen wie in Rechnerkapazitäten für KI-Anwendungen. Die katalytische Anschubwirkung der öffentlichen Förderung steht hier im Vordergrund. Es geht nicht darum, Gewinne zu erzielen.

Maßnahmeneffekte nicht durch andere Maßnahmen konterkarieren

Die Effektivität und Effizienz F&I-politischer Maßnahmen wird konterkariert, wenn ihnen andere Maßnahmen entgegenwirken. Beispielsweise binden klimaschädliche Subventionen nicht nur

knappe Haushaltsmittel, die damit für andere Verwendungen nicht mehr zur Verfügung stehen. Sie führen auch zu Ineffizienzen bei der Emissionsvermeidung und schwächen die Innovationsanreize ab, die durch die Bepreisung von Treibhausgasemissionen induziert werden. Damit sind zum einen die volkswirtschaftlichen Kosten der Emissionsvermeidung bei gegebener Technologie unnötig hoch. Zum anderen werden aus volkswirtschaftlicher Sicht zu wenig Innovationsaktivitäten durchgeführt, die darauf gerichtet sind, die Kosten für die Emissionsvermeidung im Zeitverlauf zu senken.

In Deutschland wird eine Reihe klimaschädlicher Subventionen gewährt.⁶⁶ Wie die Proteste gegen die Abschaffung der Steuervergünstigung für Agrardiesel zeigen, ist es unpopulär, (klimaschädliche) Subventionen zu streichen. Die Expertenkommission hält es dennoch für dringend geboten, bei der Abschaffung klimaschädlicher Subventionen und bei anderen Maßnahmen, deren Effekte einander entgegenwirken, so schnell wie möglich voranzukommen.⁶⁷

Kompensationen bedarfsgerecht leisten

Bei der Umsetzung von Politikmaßnahmen, die einen transformativen Wandel befördern, bleibt es nicht aus, dass einzelne Bevölkerungsgruppen zunächst Nachteile erleiden. Ziel sollte es sein, die gesellschaftlichen Kosten über die gesamte Dauer der Transformation möglichst gering zu halten (vgl. Kapitel A3). Es ist zu prüfen, inwieweit die Nachteile, die einzelne Bevölkerungsgruppen durch die Umsetzung transformationsorientierter Politikmaßnahmen erleiden, zumutbar sind. Sind sie es nicht, sollten Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden, um eine Überforderung zu vermeiden. Dabei sind das Streben nach Zielgenauigkeit und die Umsetzungskosten gegeneinander abzuwägen.

A2-4 Rahmenbedingungen innovationsförderlich gestalten

Ungeeignete rechtliche Rahmenbedingungen für den Einsatz neuer Technologien und Geschäftsmodelle, Ineffizienzen und mangelnde Agilität in der öffentlichen Verwaltung, ein Mangel an qualifizierten Fachkräften sowie Transferhemmnisse erschweren die Durchführung von F&I-Aktivitäten und hemmen den Einsatz von innovativen Technologien und Geschäftsmodellen. Auch Potenziale des

Wissens- und Technologietransfers bleiben ungenutzt. Die zukünftige Bundesregierung sollte daher mit Nachdruck daran arbeiten, derartige Hürden abzubauen. Angesichts geopolitischer Spannungen sollte sie sich zudem dem Thema technologische Souveränität widmen, hierbei aber mit Augenmaß vorgehen und von der strikten Trennung von ziviler und militärischer Forschung abrücken.

Geeignete Rahmenbedingungen für Einsatz neuer Technologien und Geschäftsmodelle schaffen

Neue, für die Bewältigung der großen Transformationen wichtige Technologien und Geschäftsmodelle müssen nicht nur bis zur Marktreife entwickelt werden, sondern auch in die Anwendung kommen. Bei einigen dieser Technologien und Geschäftsmodelle hemmen jedoch rechtliche Regelungen ihre Diffusion. Diese Regelungen gilt es abzubauen. Beispielsweise wird der Einsatz von gentechnisch veränderten Pflanzen, die einen Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen leisten können, durch eine verfahrensbezogene Regulierung in der EU erschwert,⁶⁸ oder die Wettbewerbsposition deutscher Anbieter von Erdbeobachtungsdaten wird durch rechtliche Regelungen zur Satellitendatensicherheit geschwächt.⁶⁹

Reallabore können dazu beitragen, Innovationen unter vorübergehender Aussetzung regulatorischer Rahmenbedingungen zu testen und dabei Erfahrungen für die Verbesserung der Regulatorik selbst zu sammeln. Da eine Einigung über den Entwurf des Reallabore-Gesetzes bereits vorliegt, sollte es schnellstmöglich verabschiedet werden, zumal es eine wichtige Grundlage für die nationale Umsetzung der KI-Verordnung ist. Gleichwohl sind Reallabore kein Ersatz für den Abbau rechtlicher Hürden.

Werden neue technologische Lösungen oder Geschäftsmodelle von Start-ups entwickelt und auf den Markt gebracht, so scheitert deren Skalierung oftmals an fehlender Finanzierung in Form von Risiko- und insbesondere Wachstumskapital.⁷⁰ Die Folge ist, dass diese Start-ups von außereuropäischen Investoren finanziert werden, was häufig mit ihrem Wegzug verbunden ist. Zwar hat die Bundesregierung beispielsweise mit dem Aufsetzen des Zukunftsfonds richtige Schritte unternommen. Jedoch reichen die öffentlichen Mittel bei Weitem nicht aus, um international mithalten zu können. Daher ist es dringend erforderlich, mehr privates

Kapital für die (Ko-)Finanzierung von jungen und wachsenden Unternehmen zu aktivieren.⁷¹

Digitale und agile öffentliche Verwaltung aufbauen

Um dem heimischen F&I-Standort den nötigen Rückenwind zu verleihen, wäre es dringend notwendig, das immer dichter gewordene Regulierungsdickicht konsequent zu beschneiden und zugleich die Qualität staatlichen Handelns deutlich zu verbessern: Anzustreben wäre eine effiziente und agile öffentliche Verwaltung, die ihre Prozesse und Angebote technologisch stets auf dem Stand der Zeit und kompatibel zu den Prozessen in Wissenschaft und Wirtschaft vorhält oder ihnen sogar vorausleitet. Davon ist die Lebenswirklichkeit der öffentlichen Verwaltung in Deutschland jedoch weit entfernt. Sie wirkt eher als Hemmschuh denn als Katalysator für Innovationen.

Besonders deutlich werden ihre Defizite derzeit in der nicht hinreichend umgesetzten Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung, dem E-Government. Es ist bisher nicht gelungen, Verwaltungsprozesse durchgehend zu digitalisieren.⁷² In internationalen Rankings findet man Deutschland hier seit längerem auf den hinteren Rängen.⁷³ Ein wesentlicher Grund für diese schlechte Platzierung liegt darin, dass die Kompetenzen zur Umsetzung des E-Government im Wesentlichen unkoordiniert dezentral verortet sind.

Daher sollte der mit der strategischen und operativen Planung betraute IT-Planungsrat, das zentrale politische Steuerungsgremium für die Koordination der Zusammenarbeit von Bund und Ländern bei der Verwaltungsdigitalisierung, mit größeren Entscheidungskompetenzen und politischen Durchgriffsrechten ausgestattet werden. Zugleich sollten die Anstalt Föderale IT-Kooperation (FITKO) und die Koordinierungsstelle für IT-Standards (KoSIT) zu einer Digitalisierungsagentur ausgebaut werden. Sie wäre an geeigneter Stelle anzubinden: entweder im Digitalministerium oder sachgerecht in dem mit der Verwaltungsdigitalisierung betrauten Ressort. Ebenso sind weitere Akteure koordiniert einzubinden, etwa das Bundesverwaltungsamt für die Registermodernisierung oder kommunale Spitzenverbände für die Umsetzung vor Ort.⁷⁴ Die Cloudifizierung voranzutreiben sowie ein Once-Only-Technical-System⁷⁵ zu entwickeln, sind vordringliche Aufgaben.

Um mit den Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft mithalten und diese unterstützen zu können, muss die öffentliche Verwaltung geeignete Strukturen und Prozesse zur kontinuierlichen eigenen Erneuerungsfähigkeit aufbauen. Der Aufbau eines permanenten Prozessmanagements, das Vorantreiben der Nutzerzentrierung, die Schaffung von Freiräumen für innovative Ideen und einer Feedback-Kultur⁷⁶ gehören hier ebenso dazu wie die Nutzung der Potenziale der öffentlichen innovativen Beschaffung und die Entwicklung eines GovTech-Ökosystems.⁷⁷ Darüber hinaus ist eine deutlich verbesserte strategische Personalplanung erforderlich.⁷⁸ Leitungspositionen verstärkt für verwaltungsexterne Bewerberinnen und Bewerber zu öffnen und die Beförderung von Führungskräften an relevante Kompetenzen statt an die Beschäftigungsdauer zu knüpfen, sollte zu den zentralen Instrumenten zählen.⁷⁹

Fachkräfteverfügbarkeit erhöhen

Die demografische Entwicklung verstärkt die Arbeits- und Fachkräfteengpässe in Unternehmen und öffentlicher Verwaltung, während sich Bedarfe der Arbeitgeber durch den allgemeinen Strukturwandel, die Alterung der Gesellschaft sowie Digitalisierung und Dekarbonisierung verschieben. Zugleich bleiben viele Arbeitsmarktpotenziale derzeit ungenutzt. Zu den Ursachen hierfür zählen eine geringere Erwerbsbeteiligung und ein geringeres Erwerbsvolumen von Frauen, Anreize für einen frühzeitigen Austritt Beschäftigter aus dem Berufsleben, die fehlende Ausbildungsreife vieler Jugendlicher, bürokratische Hürden bei der Anwerbung internationaler Fachkräfte und eine mangelhafte Integration Geflüchteter in den Arbeitsmarkt.

Die Expertenkommission betont erneut die Notwendigkeit, für eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie zu sorgen, insbesondere durch den Ausbau und die höhere Verlässlichkeit von Kinderbetreuungs- und Pflegeangeboten, um das Erwerbsvolumen von Frauen und Älteren zu erhöhen. Anreize zur Frühverrentung sollten konsequent abgebaut werden, anstatt sie durch gegenläufige Subventionen wie eine Rentenaufschubprämie zu kompensieren.

Angesichts zahlreicher Schulabbrüche und vieler Hinweise darauf, dass sich die Bildungsergebnisse von Schülerinnen und Schülern in Deutschland kontinuierlich verschlechtern, spricht sich

die Expertenkommission darüber hinaus für verstärkte Anstrengungen im Bildungsbereich aus. Mehr Jugendliche müssen die Ausbildungsreife erreichen und die Kompetenzen der Schulabgängerinnen und -abgänger müssen insbesondere im MINT-Bereich deutlich gestärkt werden. Da der Hochschulsektor über den eigenen Bedarf hinaus Forscherinnen und Forscher ausbildet, sollten Promovierende und Postdocs frühzeitig auf Beschäftigungsmöglichkeiten außerhalb des Wissenschaftssystems vorbereitet werden. Dort leisten viele von ihnen wichtige Beiträge zum Wissenstransfer aus der Wissenschaft in Wirtschaft und Gesellschaft.

Deutschland steht im internationalen Wettbewerb um – insbesondere hochqualifizierte – Fachkräfte. Für die Anwerbung internationaler Fachkräfte ist es unerlässlich, Verwaltungsprozesse wie die Visavergabe und die Anerkennung von ausländischen Abschlüssen weiter zu digitalisieren und zu beschleunigen.⁸⁰ Zudem müssen bürokratische Hürden für eine schnelle Integration Geflüchteter in den deutschen Arbeitsmarkt beseitigt werden. Die Möglichkeit eines „Spurwechsels“ aus dem Asylverfahren in Aufenthaltstitel für Fachkräfte war in dieser Hinsicht ein erster Schritt, wurde jedoch relativ eng gefasst.⁸¹ Die Expertenkommission empfiehlt, diese Möglichkeit stärker zu nutzen und bürokratische Hürden zu ihrer Nutzung abzubauen.

Mobilität zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung erleichtern

Wenn Fachkräfte zwischen Arbeitgebern in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung wechseln, nehmen sie ihr Wissen und ihre Erfahrungen mit. Sie können somit zum intersektoralen Wissenstransfer und zum gegenseitigen Verständnis für die Bedarfe, Aktivitäten und Restriktionen der in den jeweils anderen Sektoren Tätigen beitragen. Der Arbeitsmarktmobilität zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung stehen in Deutschland jedoch administrative Barrieren entgegen.

Die Vergütung der Beschäftigten in der öffentlichen Verwaltung und der Wissenschaft richtet sich nach Studien- und Berufsabschlüssen sowie nach der jeweils vorhandenen Berufserfahrung. Für die Attraktivität des Quereinstiegs in den öffentlichen Dienst ist es wichtig, dass externe Berufserfahrungen angemessen berücksichtigt werden und insgesamt eine wettbewerbsfähige Vergütung angeboten werden kann.

Das Beamtenrecht ist traditionell nicht darauf ausgerichtet, dass Beschäftigte dauerhaft in die Privatwirtschaft wechseln.⁸² Um diese Mobilität zu erleichtern, sollte ein Altersgeld auch in denjenigen Bundesländern eingeführt werden, in denen es diese Vorkehrung bislang nicht gibt. Die Beurlaubung von Beamtinnen und Beamten für eine zeitlich begrenzte Tätigkeit in der Privatwirtschaft sollte durch die Entwicklung standardisierter Verfahren für die Übernahme der Beiträge zur Kranken- und Altersversorgung durch den privatwirtschaftlichen Arbeitgeber erleichtert werden.⁸³

An deutschen Hochschulen ist es etablierte Praxis, dass Professorinnen und Professoren in regelmäßigen Zeiträumen ein Forschungssemester beantragen und sich für diesen Zeitraum von ihrer Lehrtätigkeit entbinden lassen können. Analoge Regelungen für Transfersemester existieren an einigen Hochschulen, werden bislang aber nur zurückhaltend genutzt.⁸⁴ Eine Erweiterung der bestehenden Regelungen für Forschungssemester könnte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit geben, durch Gastaufenthalte in Unternehmen und Politik zum Austausch von Wissen und Erfahrungen beizutragen.

Ebenfalls fest etabliert sind gemeinsame Berufungen von Universitäten und Forschungseinrichtungen, für die verschiedene Modelle bestehen.⁸⁵ Analog könnten gemeinsame Berufungen von Universitäten und Unternehmen dazu beitragen, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft zu stärken. Für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die keine Professur innehaben, könnten nach dem Vorbild der (Advanced) Clinician Scientist-Programme von Deutscher Forschungsgemeinschaft und BMBF Formate entwickelt werden, die den Personen, die außerhalb des Wissenschaftssystems tätig sind, die Gelegenheit zur wissenschaftlichen Weiterbildung und ggf. zur Qualifizierung für eine Professur an einer Universität geben.

Transfer ganzheitlich und systemimmanent denken

Ein erfolgreicher Wissens- und Technologietransfer erfordert ein ganzheitliches und systemimmanentes Verständnis innerhalb der Wissenschaftsorganisationen und ihrer Mittelgeber. Ganzheitlich bedeutet, dass Transferprozesse bereits in der frühen Forschungsphase verankert werden und eine

breit angelegte Verwertung sich nicht nur auf den Output, sondern auch auf transferierbare Erkenntnisse und Werkzeuge im Prozessverlauf bezieht. Der Wissens- und Technologietransfer sollte alle Fachbereiche einbeziehen und über klassische, patentbasierte Ansätze hinausgehen, um auch Wissenstransfer aus Geistes- und Sozialwissenschaften sowie gesellschaftliche Impact-Fragen zu berücksichtigen. Er sollte damit ein integraler Teil des Wissenschaftssystems und systemimmanent werden, d. h. in allen Prozessen von der Forschungsidee bis zur Anwendung mitgedacht werden.

Grund dafür, dass das Idealbild eines Wissens- und Technologietransfers noch nicht erreicht ist, ist ein immer noch vorherrschendes lineares Transferverständnis, bei dem der Verwertungsgedanke meist erst dann ansetzt, wenn Forschungsergebnisse bereits vorliegen. Derzeit behindern dieses lineare Transferverständnis und sich darin reflektierende fragmentierte Zuständigkeiten zwischen Ministerien die Effizienz der Transferförderung, insbesondere in Bereichen wie Deep Tech, wo Forschung und Anwendung eng verzahnt sind. Deshalb sollten Formate zur Intensivierung von Kooperationen bzw. zur Bildung von Wissensnetzwerken zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen sowie zwischen Wissenschaft und Wirtschaft unterstützt werden. Ebenso sollten Karrierewege zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durchlässiger werden.

Das Prinzip Open Science hat frühzeitig Wissen in vielen Bereichen, wie z. B. zu CRISPR/Cas,⁸⁶ transparent und zugänglich gemacht und damit sowohl die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse als auch deren Weiterentwicklung beschleunigt sowie die Exzellenz wissenschaftlicher Arbeit unterstützt. Die Möglichkeiten und Instrumente von Open Science entlang des F&I-Prozesses sollten daher weiterentwickelt und gefördert werden.

IP-Transfer erleichtern und beschleunigen

Die Erwartungen an die Wissenschaft, als Teil des Innovationssystems auch ihre Verwertungsleistungen sichtbar zu machen, sind insbesondere angesichts notwendiger und einschneidender Transformationen gestiegen. Deutschland tut sich jedoch beim Transfer und der ökonomischen Nutzung von Forschungsergebnissen schwer. Wichtige Gründe liegen hier zum einen in Herausforderungen bei der Anmeldung von Schutzrechten für geistiges Eigentum (Intellectual Property, IP) und zum anderen in

den Schwierigkeiten der Übertragung des geistigen Eigentums.

Um den Transfer und die ökonomische Nutzung von Forschungsergebnissen voranzutreiben, sollten bestehende Verwertungsstrukturen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, insbesondere Technologietransfer und Patentverwertung, weiter professionalisiert sowie unternehmerischer und wettbewerblicher ausgerichtet werden. Hochschulen und Forschungseinrichtungen sollten jedoch nicht darauf ausgerichtet sein bzw. erwarten, das geistige Eigentum an den wirtschaftlich nutzbaren Ideen ihrer Beschäftigten durch Kommerzialisierung profitabel zu verwerten. Diese Erwartung lässt sich kaum durch empirische Befunde begründen, birgt jedoch die Gefahr, dass eine überzogene Einnahmenorientierung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen IP-Übertragungen an forschungsbasierte Ausgründungen erschwert oder auch gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte (FuE-Projekte) mit Unternehmen verhindert.

Um die strukturell bedingten Interessenkonflikte zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen sowie Ausgründungen bei Verhandlungen zum IP-Transfer zu entschärfen, empfiehlt die Expertenkommission, die Anreizsysteme zu modifizieren. Der Transfererfolg von wissenschaftlichen Einrichtungen sollte nicht anhand von Patenten und Lizenzentnahmen, sondern stärker am nachhaltigen Erfolg der von ihnen begleiteten Ausgründungen gemessen werden. Die Expertenkommission erinnert daran, dass die Kommerzialisierung von IP kein geeignetes Mittel ist, um die Einnahmesituation von Forschungseinrichtungen und Hochschulen zu verbessern, wohl aber einen wichtigen Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung leistet.

Aktuelle Initiativen wie etwa zum Konzept der virtuellen Beteiligungen, die gestartet wurden, um den IP-Transfer-Prozess an Wissenschaftsinstitutionen zu beschleunigen und gleichzeitig transparent und rechtssicher zu gestalten, sind zu begrüßen.⁸⁷ Die Expertenkommission sieht darin nicht nur eine Möglichkeit, neue Wege des IP-Transfers zu erproben, sondern vor allem eine Chance, einen Informations- und Lernprozess anzustoßen.

Ökonomische und technologische Souveränität mit Augenmaß verfolgen

Seit einigen Jahren steht die Stärkung der ökonomischen und technologischen Souveränität (vgl. Box A2-3) weit oben auf der Agenda der deutschen und europäischen Politik. Aufgrund geopolitischer Spannungen und eines weltweit begrenzten Angebots kritischer Rohstoffe wird befürchtet, dass der Zugang zu kritischen Technologien, Gütern und Dienstleistungen zukünftig nicht vollständig gesichert ist und damit die Innovationsfähigkeit sowie die Wirtschaftskraft beeinträchtigt werden können. Eine weitere Sorge resultiert aus der enormen Innovationsdynamik, die andere Wirtschaftsräume bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien aufweisen – allen voran China, Japan, Südkorea und die USA, aber teilweise auch Indien und einzelne arabische Länder. Es besteht die Befürchtung, dass die deutschen und europäischen Unternehmen bei dieser Dynamik nicht mithalten, an Wettbewerbsfähigkeit einbüßen und in einseitige technologische Abhängigkeit geraten können.

Auch die Expertenkommission sieht aus den genannten Gründen die Notwendigkeit, Maßnahmen zur Stärkung der ökonomischen und technologischen Souveränität zu ergreifen, mahnt aber an, hierbei Augenmaß zu wahren und sich mit den europäischen Partnern zu koordinieren (vgl. Kapitel A3).

Box A2-3 Ökonomische und technologische Souveränität

Ökonomische Souveränität ist erreicht, wenn ein Wirtschaftsraum in der Lage ist, kritische Technologien, Güter – darunter auch Rohstoffe – und Dienstleistungen, die er selbst nicht vorhalten kann, ohne einseitige Abhängigkeit von anderen Wirtschaftsräumen zu beziehen und zu nutzen. Technologische Souveränität ist gegeben, wenn ein Wirtschaftsraum Technologien, die wesentlich

zu seiner Wohlfahrt und Wettbewerbsfähigkeit beitragen oder – wie im Fall von Schlüsseltechnologien – kritisch im Sinne systemischer Relevanz sind, selbst vorhalten und weiterentwickeln kann oder über die Möglichkeit verfügt, diese Technologien ohne einseitige Abhängigkeit von anderen Wirtschaftsräumen zu beziehen und zu nutzen.⁸⁸ Ein Wirtschaftsraum kann damit technologisch souverän sein, ohne dass er die Technologieführerschaft innehat.

Da die internationale Arbeitsteilung Spezialisierungsvorteile mit sich bringt und eine Grundlage für Wohlstand darstellt, darf ökonomische und technologische Souveränität keinesfalls mit Autarkie gleichgesetzt werden. Eigene technologische Stärken können im Fall von souveränitätsgefährdenden handelspolitischen Konflikten als Verhandlungsmasse eingesetzt werden. Sie sollten daher ausgebaut werden.

Um einseitige Abhängigkeiten zu vermeiden, sollten alternative Beschaffungswege und -quellen erschlossen werden. Bei einigen kritischen Rohstoffen können jedoch starke Abhängigkeiten von einzelnen Lieferanten kurzfristig kaum verhindert werden. Mittel- bis langfristig lässt sich die Souveränität stärken, wenn es durch F&I-politische Maßnahmen gelingt, neue Materialien zu entwickeln, die als Substitute für kritische Rohstoffe dienen können.

Industriepolitische Maßnahmen, die Unternehmen beim Aufbau inländischer, die Souveränität stärkender Forschungs- und Produktionskapazitäten unterstützen, sollten katalytisch konzipiert werden – also lediglich eine Anstoßwirkung entfalten und dann beendet werden. In Fällen, in denen der Aufbau von Forschungs- und Produktionskapazitäten Investitionen einschlägiger ausländischer Unternehmen erfordert, werden oft sehr hohe staatliche Fördermittelzusagen in Aussicht gestellt. Hierbei ist jedoch sicherzustellen, dass selbsttragende Strukturen entstehen, die weiter betrieben werden können, falls sich das Unternehmen aus Deutschland zurückzieht. Dazu sollten staatliche Fördermittel primär in Infrastrukturen und in den Kompetenzaufbau vor Ort fließen, beispielsweise in den Aufbau von FuE-Kapazitäten, Gründungszentren sowie Vernetzungsaktivitäten der F&I-betreibenden Akteure.

Zivile und militärische Forschung besser verknüpfen

Das Zusammenwirken von ziviler und militärischer FuE wird in vielen Ländern politisch gefördert. Die Expertenkommission hat in diesem Kontext bereits

auf prominente Beispiele aus den USA (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) und Israel (Militäreinheit 8200) verwiesen.⁸⁹ Sie hat der Bundesregierung empfohlen, sich an diesen Beispielen zu orientieren und die scharfe Trennung zwischen ziviler und militärischer Forschung zu überwinden. Die Bundesagentur für Sprunginnovation (SPRIND) wurde zwar nach dem Vorbild der DARPA errichtet, im Unterschied zu dieser allerdings explizit als zivile Einrichtung konzipiert. Für sicherheitsrelevante Forschung hingegen gründete die Bundesregierung annähernd zeitgleich die Agentur für Innovation in der Cybersicherheit (Cyberagentur). Diese arbeitet allerdings anders als die SPRIND oder die US-amerikanische DARPA und ist zudem auf das schmale Feld der Cybersicherheit eingegrenzt.

Angesichts der veränderten Bedrohungslage stellt sich die Frage, wie militärische Forschung in Deutschland so aufgestellt werden kann, dass sie maßgeblich zu einer eigenständigen Verteidigungsfähigkeit auf höchstem Niveau beiträgt. Eine Antwort darauf schließt auch die Beziehung zu ziviler Forschung mit ein, denn Wissens-Spillover einerseits und eine prinzipielle Verwendbarkeit von Technologien oder Gütern sowohl zu zivilen als auch zu militärischen Zwecken (Dual Use) andererseits machen es notwendig, ein für beide Seiten fruchtbares Konzept des strukturellen und prozessualen Zusammenwirkens aufzusetzen.

In den USA wird die militärische Forschung maßgeblich von der DARPA gesteuert und unterstützt. In den vergangenen Jahren ist dabei mehr und mehr auch der zivile Forschungsbereich miteinbezogen worden, etwa bei KI. Die DARPA hatte den Dual-Use-Charakter verschiedener Spitzentechnologien erkannt und das Förderportfolio entsprechend angepasst.

Vor diesem Hintergrund legt die Expertenkommission der Bundesregierung nahe, die strikte Trennung zwischen ziviler und militärischer Forschung aufzuheben und nach einer Bestandsaufnahme entsprechende Formate fort- oder neu zu entwickeln.