Technologiesouveränität im Sinne der Reduktion einseitiger Abhängigkeiten wird in Europa bereits seit einiger Zeit diskutiert und ist durch den Angriff Russlands auf die Ukraine bzw. die damit einhergehende Energiekrise sowie die (erneuten) Unterbrechung von internationalen Liefer- und Wertschöpfungsketten endgültig in den Mittelpunkt aktueller Strategieentwicklung und des politischen Handelns gerückt. Der Begriff der Souveränität ist zentral, bezeichnet er doch im Unterschied zu Autonomie (oder gar Autarkie) die Fähigkeit, selbstbestimmt und eben nicht losgelöst von anderen zu agieren. Technologiesouveränität ist daher definiert als „[…] die Fähigkeit eines Staates oder Staatenbundes, die Technologien, die er für sich als kritisch für Wohlfahrt, Wettbewerbsfähigkeit und staatliche Handlungsfähigkeit definiert, selbst vorzuhalten und weiterentwickeln zu können, oder ohne einseitige strukturelle Abhängigkeit von anderen Wirtschaftsräumen beziehen zu können“ (Edler et al. 2020). Die mögliche Vermeidung einseitiger Abhängigkeiten beruht dabei auf zwei Säulen: den Fähigkeiten zur Beherrschung und Anwendung von Technologien und/oder dem Zugang zu diversifizierten Lieferanten/Kooperationspartnern.

Eine zentrale Frage ist, wie sich Technologiesouveränität erfassen und messen lässt, d.h. wie sich einseitige Abhängigkeiten erkennen lassen, um sie vermeiden bzw. abbauen zu können (vgl. Hofmann et al. 2023). Dazu bedarf es (i) einer ständig aktualisierten Identifikation der Schlüsseltechnologien, (ii) der Bestimmung der entsprechenden Leistungsfähigkeit anhand von Publikations-, Patent- und Handelsdaten sowie (iii) der Ergänzung durch qualitative Analysen in Fallstudien etc. Die Messung wird derzeit von verschiedenen Initiativen und in der wissenschaftlichen Literatur unterschiedlich konzipiert und betrachtet (z.B. der European Sovereignty Index des European Council on Foreign Relations [2022] oder für den Teilaspekt der Rohstoffabhängigkeit das Raw Materials Scoreboard der Europäischen Kommission [2021]). Eine Betrachtung von Technologiesouveränität auf Einzellandebene ist – zumal in der EU – nicht (immer) sinnvoll, da es weniger auf die Einzellandleistung als auf die gemeinsame Leistung ankommt.

Für den vorliegenden Bericht wurden in einer aktuellen Studie von Hofmann et al. (2023) dazu Patent- und Handelsdaten analysiert. In erster Linie werden hier die EU-27 als Ganzes dargestellt (d.h. die Werte der Mitgliedsländer werden addiert, anstatt einen Durchschnitt zu bilden), um sie mit technologieintensiven Nationen wie den USA, Japan, Südkorea und China zu vergleichen, wobei die USA als zentraler Benchmark dienen. Insgesamt stellt sich die europäische Technologiesouveränität relativ gut dar, d.h. sie ist nahezu gleichauf mit den USA, liegt deutlich über Südkorea und China, aber hinter Japan. Die europäische Souveränität ist (bis auf die Exportspezialisierung im Bereich Produktions- und digitale Technologien) im Handelsbereich deutlich stärker ausgeprägt als im Patentbereich (mit Ausnahme der Materialtechnologien). Der gesamte Bereich der digitalen Technologien stellt – wenig überraschend angesichts der Dominanz US-amerikanischer IT-Unternehmen oder asiatischer Produktionskapazitäten - eine europäische Schwäche dar, die dementsprechend durch Gesetze und Vorhaben wie den Digital Markets Act oder den European Chips Act adressiert werden.

Auf Technologiefeldebene zeigt die EU ihre größten Stärken bei Photonik (2.), fortgeschrittenen Werkstoffen (2.), Nanotechnologie (2.), Biotechnologie (2.), IT für Mobilität (1.), Internet der Dinge (1.) und Cybersicherheit (2.). Die geringsten Anteile hat die EU bei künstlicher Intelligenz, Big Data sowie Mikro- und Nanoelektronik. Der gleiche Indikator gerechnet mit triadischen Patenten (im Sinne potenziell kommerziell besonders bedeutsamer Erfindungen) zeigt eine deutliche Dominanz Japans und der USA, die in jedem Feld mit Abstand Erster oder Zweiter sind (wobei die Dominanz multinationaler Unternehmen in diesen Ländern einen deutlichen Effekt auf die Ergebnisse hat). China verschlechtert sich in dieser Perspektive meist noch stärker als die EU bis auf den Bereich Cybersicherheit. Wird der gleiche Indikator mithilfe der Bevölkerungszahl größenskaliert, ergibt sich naturgemäß ein anderes Bild, in dem auch kleine Länder wie Österreich vergleichbare Werte erzielen: die Position Japans, der Schweiz und Südkoreas wird so noch stärker; die Innovation Leaders, Deutschland aber auch Österreich und die USA befinden sich in der Regel vor den EU-27.

Die Außenhandelsindikatoren zeigen wirtschaftlich realisierte Flüsse von Waren und Dienstleistungen und können Antwort auf die Frage geben, wie abhängig eine Region von entsprechenden Importen ist. Der Anteil der nicht-EU-Länder an den Importen in die EU schwankt je nach Technologie zwischen 40 % (Materialtechnologien) und 60 % (IT für Mobilität), meist im Einklang mit den identifizierten Stärke- und Schwächefeldern der EU. In 8 von 12 Schlüsseltechnologien ist China der größte Lieferant der EU-27. Die Analyse der Exportschwerpunkte anhand des Anteils der Schlüsseltechnologieexporte am Gesamthandel zeigt das bereits bekannte Bild einer Spezialisierung und hohen Souveränität der EU im Bereich fortschrittlicher Produktions- und Materialtechnologien sowie Biotechnologie, während im Bereich der Digitalisierung deutliche Defizite, d.h. Abhängigkeiten bestehen. China ist in diesen Technologien jedoch fast am stärksten spezialisiert, während Japan und Südkorea in den Produktions- bzw. Materialtechnologien stark spezialisiert sind. Österreich ist sehr stark bei fortgeschrittenen Werkstoffen und liegt an 2. Stelle hinter Japan.

Die EU ist insgesamt ein großer, technologisch fortgeschrittener Wirtschaftsraum, der bei vielen Schlüsseltechnologien eine große Souveränität durch bedeutende Anteile in der Wissensproduktion erzielt. Es zeigen sich jedoch auch klare Defizite sowie großes Aufholpotenzial gegenüber Ländern wie Japan, Südkorea oder die Schweiz. Die EU liegt zudem in einigen Schlüsseltechnologien, wie z.B. digitalen Technologien (künstliche Intelligenz, Big Data, Mikro- und Nanoelektronik), klar zurück. Die Stärken liegen in fortgeschrittenen Produktions- und Werkstofftechnologien, teils auch in der Biotechnologie. China zeigt die stärksten Wachstumstrends etwa in der Erfindungsleistung und ist in vielen Schlüsseltechnologien bereits stärker spezialisiert als die EU. Relativ zur Bevölkerungsgröße befindet sich China noch am unteren Ende der internationalen Vergleichsregionen, d.h. dass die Aufholtrends noch deutlich weitergehen könnten und China bald eine noch viel größere Dominanz aufweisen könnte als derzeit. China ist auch im Export vieler Schlüsseltechnologien sehr erfolgreich. Dies beruht nicht nur auf Wissensvorteilen, sondern auch auf Kosten- und Produktionsvorteilen, China fokussiert seine Anstrengungen derzeit darauf, die Wissenskomponente stark zu steigern. Österreich zeigt eigene Spezialisierungsmuster, die sich im Sinne der Technologiesouveränität positiv auswirken, zeigt aber keine deutlich von der EU abweichende Gesamtsituation, d.h. die Strategie und Anstrengungen auf europäischer Ebene sind in nahezu allen Fällen für Österreich unmittelbar relevant.

Als zentral für Österreich und Europa wird sich die Entwicklung und Umsetzung umfassender Initiativen herausstellen, in denen z.B. der Aufbau oder die Rückverlagerung von Produktionsanlagen nur ein Element ist. Handelsrechtliche Fragen, bilaterale Abkommen, Investitionen in Drittstaaten sind in Abstimmung zu planen und rasch umzusetzen.