

# Technologiesouveränität

Von der Forderung zum Konzept

## KURZFASSUNG





# Technologiesouveränität

Von der Forderung zum Konzept

## **Autorinnen und Autoren**

Jakob Edler, Knut Blind, Rainer Frietsch, Simone Kimpeler, Henning Kroll,  
Christian Lerch, Thomas Reiss, Florian Roth, Torben Schubert, Johanna Schuler,  
Rainer Walz

# Hintergrund und Motivation

Nicht erst seit der aktuellen Corona-Krise werden die Rufe nach Technologiesouveränität in Europa lauter. Wachsende geopolitische Unsicherheiten und drohende globale Handelskonflikte stellen den Verflechtungsoptimismus der letzten Jahrzehnte in Frage. Dies löst auch in Deutschland eine Diskussion darüber aus, wie unabhängig ein Staat oder ein Staatenbund in Bezug auf kritische Technologien sein muss und sein kann. Dabei wird deutlich, dass die Forderung nach Technologiesouveränität in einem Spannungsverhältnis zum dominanten wirtschaftspolitischen Modell steht, in welchem weltweite Spezialisierung und Arbeitsteilung in Verbindung mit offenen Handelsbeziehungen die Wohlfahrt Aller erhöht. Gerade die Exportnation Deutschland und der Wirtschaftsraum der EU müssen deshalb die Frage nach Technologiesouveränität differenziert und mit Augenmaß bearbeiten.

Die vorliegende Veröffentlichung basiert auf dem Positionspapier „Technologiesouveränität. Eine Konzeptionierung. Edler, J. et al., 2020“ und fasst die darin enthaltenen wichtigsten Punkte zur Konzeptionierung von Technologiesouveränität zusammen. Damit wollen wir die aktuelle Debatte bereichern und eine bessere Differenzierung ermöglichen. Wir entwickeln Kriterien und notwendige Analyse-schritte, um die Kritikalität von Technologien und den Grad an Technologiesouveränität zu bestimmen und darauf aufbauend angepasste Strategien zur Sicherung oder Herstellung von Technologiesouveränität zu entwickeln.

# Was ist Technologiesouveränität?

*Wir definieren Technologiesouveränität als die Fähigkeit eines Staates oder Staatenbundes, die Technologien, die sie für sich als kritisch für Wohlfahrt, Wettbewerbsfähigkeit und staatliche Handlungsfähigkeit definieren, selbst vorzuhalten und weiterentwickeln zu können oder ohne einseitige strukturelle Abhängigkeit von anderen Wirtschaftsräumen beziehen zu können.*

Technologiesouveränität bedeutet in unserer Definition also keinesfalls umfassende technologische Autarkie, welche die internationale Arbeitsteilung oder die Globalisierung in Frage stellt und anstrebt, jegliche als kritisch eingestufte Technologie selbst vorzuhalten. In erster Linie bezeichnet sie die Wahrung von Optionen durch den Aufbau und Erhalt eigener Fähigkeiten und die Vermeidung einseitiger Abhängigkeiten. Technologiesouveränität ist damit eine notwendige, aber keinesfalls hinreichende Bedingung für die selbstbestimmte Erstellung und Diffusion von kritischen Innovationen (Innovationsouveränität) und damit für selbstbestimmtes wirtschaftliches Handeln (wirtschaftliche Souveränität). Eine Fokussierung auf Technologiesouveränität alleine ist deshalb unzureichend.

# Wie bestimmt man, ob für eine Technologie Souveränität besteht und ob man sie anstreben sollte?

## Analyseschritte

Während aus staatlicher Sicht häufig angestrebt wird, *technologische Wettbewerbsfähigkeit* in einer möglichst großen Anzahl von Bereichen zu erreichen, schlagen wir vor, bei der Bestimmung, ob für eine bestimmte Technologie *Souveränität* besteht oder notwendig ist, differenzierter und selektiver vorzugehen:

- ◇ Zunächst ist zu analysieren, ob und warum eine Technologie zurzeit *kritisch*, das heißt unabdingbar, ist (oder in Zukunft kritisch sein wird) und wie sehr der Zugang dazu von externen Schocks bedroht sein könnte.
- ◇ Zweitens ist genau zu differenzieren, in welchem *funktionalen Zusammenhang* eine Technologie kritisch ist. Hier unterscheiden wir zwischen dem Beitrag einer Technologie zur *wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit* und dem Beitrag zur *Befriedigung zentraler gesellschaftlicher Bedürfnisse* wie zum Beispiel der Gesundheitsvorsorge oder der Energieversorgung und *hoheitlicher Aufgaben*. Diese Unterscheidung ist wichtig, weil sie bestimmt, ob und für was genau eine bestimmte Technologie zwingend notwendig ist und ob es unter Umständen funktionale Substitute gibt, die die Abhängigkeit von einer bestimmten Technologie aufhebt.
- ◇ Drittens müssen die jeweils angemessenen *räumlich-politischen Systemgrenzen*, innerhalb derer Technologiesouveränität erreicht werden soll, ganz bewusst und systematisch definiert werden. Der Grad der wirtschaftlichen und politischen Verflechtung bestimmt den Grad der Abhängigkeit und der Versorgungssicherheit von Akteuren außerhalb des Systems. Angesichts der vielfältigen wirtschaftlichen, institutionellen und politischen Verflechtungen sollte dieser Bezugsrahmen für Deutschland *in der Regel die EU* sein.
- ◇ Zuletzt betrachten wir die Faktoren, die zur *Herstellung von Technologiesouveränität* notwendig sind. Wir unterscheiden hier zwischen:
  - ◆ bereits bestehenden eigenen Kompetenzen und Ressourcen beziehungsweise der Möglichkeit, für den Bedarfsfall notwendige Kompetenzen und Ressourcen selbst *aufzubauen* sowie
  - ◆ dem *Zugriff* auf Ressourcen, Kompetenzen und Vorleistungen Dritter (*Versorgungssicherheit*).

Einschränkungen der Technologiesouveränität sind dann zu befürchten, wenn für kritische Ressourcen oder Kompetenzen, die ein Land oder eine Staatengruppe nicht selbst

vorhalten oder aufbauen kann, keine Versorgungssicherheit durch Dritte besteht.

In der gemeinsamen Analyse dieser Dimensionen kann dann der aktuelle und wünschbare Grad an Technologiesouveränität situationsgerecht bestimmt und gegebenenfalls Strategien

für den Erhalt oder die Herstellung von Technologiesouveränität entwickelt werden. Hierbei muss stets eine systemische Perspektive eingenommen werden, um sowohl die Resilienz gegenüber Schocks als auch die Anpassungsfähigkeit in einem dynamischen globalen Umfeld umfassend zu bewerten und weiterzuentwickeln.

## Methoden und Datenquellen

Um Strategien für den Erhalt oder die Herstellung von Technologiesouveränität zu entwickeln, sind eine Reihe analytischer Schritte notwendig. Unser Positionspapier stellt dafür unterschiedliche Methoden und Datenquellen vor. Für das *bessere Verständnis der eigenen Kompetenzen und Ressourcen* reichen die Methoden von Patent- und Publikationsanalysen über Analysen von Standardisierungsaktivitäten bis hin zu nach Technologien gruppierten und analysierten Handelsstatistiken.

In Bezug auf die *Abhängigkeit von anderen Ländern* beziehungsweise den Zugriff auf Ressourcen und Kompetenzen anderer Länder umfassen die Analysen Datenquellen wie

technologiespezifisch analysierte Handelsstatistiken, Komplexitätsindizes zur Identifizierung von Wertschöpfungsketten sowie Informationen zum Governance-Verhalten von Ländern etwa auf der Basis von WTO Compliance Analysen oder des World Governance Index.

In unserem Positionspapier illustrieren wir anhand zweier Fallbeispiele – 5G-Technologien und Industrie 4.0/Robotik – wie das Konzept angewendet und zur Definition von angepassten Strategien genutzt werden kann, die über den derzeitigen Diskussionsstand hinausgehen.

# Wie kann Technologiesouveränität hergestellt und erhalten werden?

## Strategische Empfehlungen

Die erste generelle strategische Empfehlung dieses Positionspapiers ist, die *Kompetenzen* für die komplexe Analyse zur Bestimmung der Notwendigkeit für Technologiesouveränität vorzuhalten und *notwendige Methoden* weiterzuentwickeln. Dies ist eine Voraussetzung für die Entwicklung angepasster Strategien zu Herstellung und Erhalt von Technologiesouveränität. Allerdings muss dabei immer deutlich bleiben, dass *Technologiesouveränität nur eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für Innovationen* ist, welche die Befriedigung gesellschaftlicher Bedürfnisse beziehungsweise die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen. Die Berücksichtigung der Technologiesouveränität muss die Anforderungen an eine zukunftsgerichtete Innovationspolitik also ergänzen, kann diese aber nicht ersetzen.

Die konkreten strategischen Handlungsempfehlungen umfassen eine Reihe von Maßnahmen:

- ◇ Grundvoraussetzung für die Herstellung aktueller und zukünftiger Souveränität in kritischen Technologien sind *Investitionen in Forschung und Entwicklung* in ausreichender Breite. Ein Abbau von FuE-Vorhaltekompetenzen in Bereichen, in denen Abhängigkeiten von Dritten drohen, ist zu vermeiden.
- ◇ *Internationale Forschungsk Kooperationen und Technologiepartnerschaften* sind ein wichtiges Instrument, um komplementäre Kompetenzen zu mobilisieren und um über diese mittels Wissensverflechtung eine Technologieverflechtung mit ausgesuchten weiteren Ländern zu erreichen und damit die einseitige Abhängigkeit von Dritten zu reduzieren.
- ◇ *Aktive Beeinflussung von Standardisierung*, um internationale Märkte auf eigene Technologien auszurichten, sowie von Patentpools oder Open-Source-Soft- und Hardware, welche Monopolisierungen und damit strukturelle Abhängigkeiten verhindern.
- ◇ Schaffung von *innovations- und produktionsfördernden regulativen Rahmenbedingungen* in kritischen Technologiebereichen.
- ◇ Förderung einer innovationsorientierten Beschaffung, die den eigenen Unternehmen die notwendigen Anreize bietet, in kritische Technologien zu investieren.
- ◇ Stärkung *internationaler Organisationen* wie der WTO, um die Einhaltung vereinbarter multilateraler Regeln trotz der globalen Handelskonflikte soweit wie möglich sicherzustellen. Denn neben dem einheitlichen europäischen Markt bleibt ein freier Welthandel mit seinen starken Wettbewerbsanreizen eine wichtige Randbedingung für Technologiesouveränität.



Das Konzept der Technologiesouveränität ist zugleich kongruent mit einer verstärkten Investition in die Resilienz der Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme der EU, damit sich diese sowohl schnell von Schocks und Störungen erholen, als auch rasch an sich verändernde Kontexte anpassen können. Dies ist ein wichtiger Grundpfeiler jeglicher Überlegungen zur zukunftsfesten Technologiesouveränität. Die Staaten der EU besitzen dafür gute Voraussetzungen, denn ihre Wirtschaft ist stark auf offenen Wettbewerb ausgerichtet und ihre Gesellschaften sind subsidiär geprägt und vor allem demokratisch organisiert – das heißt, die Adaptionfähigkeit der EU speist sich

aus einem diversen Pool aus ökonomischen, politischen, wissenschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Ressourcen. Die Förderung einer möglichst *breiten Basis* an Kompetenzen und Kapazitäten in kritischen Technologiebereichen ist ein wichtiger Baustein, um die Verwundbarkeit der EU gegenüber potentiellen Störungen und Schocks gering zu halten – gerade in Zeiten zunehmender globaler Unsicherheit. Im Sinne eines systemischen Resilienzansatzes sollten deswegen technologische Schlüsselfähigkeiten gefördert, Innovationsnetzwerke gebildet sowie experimentelles Lernen, zum Beispiel im Rahmen von Reallaboren, ermöglicht werden.

# Impressum

## Kontakt

Fraunhofer-Institut für System-  
und Innovationsforschung ISI  
Breslauer Str. 48  
76139 Karlsruhe

Prof. Dr. Jakob Edler  
Telefon 0721 6809-205  
E-Mail [jakob.edler@isi.fraunhofer.de](mailto:jakob.edler@isi.fraunhofer.de)

## Autorinnen und Autoren

Jakob Edler, Knut Blind, Rainer Frietsch,  
Simone Kimpeler, Henning Kroll,  
Christian Lerch, Thomas Reiss, Florian Roth,  
Torben Schubert, Johanna Schuler,  
Rainer Walz

## Redaktion

Dr. Johanna Schuler

## Grafische Gestaltung

Sabine Wurst

[www.isi.fraunhofer.de](http://www.isi.fraunhofer.de)

## Bildnachweise

### Cover

5G-Netz  
[shutterstock.com/metamorworks](https://www.shutterstock.com/metamorworks)

### Seiten 4–5

Pharmazeutische Forschung  
[shutterstock.com/Africa Studio](https://www.shutterstock.com/Africa Studio)

### Seiten 6–7

Smart factory  
[shutterstock.com/Alexander Kirch](https://www.shutterstock.com/Alexander Kirch)



