

Resilienz in Chemie, Pharma und Rohstoffgewinnung

Kritische Verwundbarkeiten
und strategische Optionen | Kurzfassung



**ARBEIT UND
UMWELT**

Think Tank | Netzwerk | Beratung

STIFTUNG DER IGBCE

Impressum

Resilienz in Chemie, Pharma und Rohstoff-
gewinnung: Kritische Verwundbarkeiten
und strategische Optionen – Kurzfassung

ERSTELLT IM AUFTRAG VON
Stiftung Arbeit und Umwelt der IGBCE
Inselstraße 6, 10179 Berlin
Königsworther Platz 6, 30167 Hannover
Telefon +49 30 2787 1325

AUTOR:INNEN DER KURZFASSUNG
Dr. Regina Weber, Max Leyendecker

SATZ UND LAYOUT
Atelier Hauer + Dörfler GmbH

REDAKTION
Verena Frank

VERÖFFENTLICHUNG
März 2026

BITTE ZITIEREN ALS:
Stiftung Arbeit und Umwelt (Hg.),
Resilienz in Chemie, Pharma und Rohstoff-
gewinnung: Kritische Verwundbarkeiten
und strategische Optionen, Kurzfassung.
Berlin 2025.

Copyright Stiftung Arbeit und Umwelt
der IGBCE

Inhalt

Vorwort..... 5

1 Resilienz in den Chemie- und Rohstoffbranchen..... 6

2 Fallbeispiel: Prozesschemikalien in der Halbleiterindustrie..... 9

Resilienz in der Halbleiterindustrie..... 9

Lösungsansätze für die Halbleiterindustrie 10

3 Fallbeispiel: Grund- und Wirkstoffe in der Pharmaindustrie 12

Resilienz in der Pharmaindustrie..... 12

Lösungsansätze für die Pharmaindustrie 13

4 Fallbeispiel: Heimische Gewinnung von Lithium, Kali und Salz 15

Resilienz durch heimische Rohstoffgewinnung..... 15

Lösungsansätze für die Rohstoffgewinnung 16

5 Resilienz als Leitbild für eine nachhaltige Industrie..... 18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Wertschöpfung und Arbeitsplätze in den Chemie- und Rohstoffbranchen	7
Abbildung 2	Auslandsumsätze von Chemie- und Pharmabranche	8
Abbildung 3	Politische Unterstützungsmaßnahmen auf den einzelnen Wertschöpfungsstufen der Halbleiterfertigung	10
Abbildung 4	Produktionsanteile Flussspat 2023 in 1.000 t (kt)	11
Abbildung 5	Zentrale Abhängigkeiten bei pharmazeutischen Grund- und Wirkstoffen	14
Abbildung 6	Globale Produktion von Lithium und Kali 2024 nach Ländern	17

Vorwort

Diese Kurzfassung basiert auf der Studie „Resilienz in Chemie, Pharma und Rohstoffgewinnung“. Sie zeigt, warum diese Branchen für Wertschöpfung, Versorgungssicherheit und gute Arbeit in Deutschland und Europa unverzichtbar sind. Für uns als Stiftung der IGBCE ist klar: Wirtschaftliche Stabilität entsteht nicht von selbst. Sie braucht starke industrielle Kerne, verlässliche politische Rahmenbedingungen und sichere, gut bezahlte Arbeitsplätze.

Chemie, Pharma und Rohstoffgewinnung stehen jeweils vor eigenen Herausforderungen und zugleich alle unter wachsendem Druck durch globale Abhängigkeiten, hohe Kosten und politische Versäumnisse. Bei Halbleiterchemikalien und pharmazeutischen Grundstoffen haben sich riskante Importabhängigkeiten aufgebaut. In der Chemie belasten Energiepreise und Standortbedingungen die Produktion. Beim heimischen Rohstoffabbau bremsen fehlende Daten, lange Genehmigungen und mangelnde Akzeptanz notwendige Vorhaben aus. Diese drei Industriezweige benötigen jeweils eigene Strategien, um ihre Resilienz gezielt zu stärken.

Resilienz heißt dabei mehr als stabile Lieferketten. Es geht um industrielle Handlungsfähigkeit, um demokratische Gestaltung und um die aktive Rolle der Beschäftigten. Das heißt, wir müssen in Standorte investieren, Mitbestimmung stärken und Industriepolitik langfristig ausrichten. Nur so bleiben Wertschöpfung, soziale Sicherheit und gesellschaftlicher Zusammenhalt gesichert.

Ich wünsche eine interessante Lektüre und freue mich auf den Austausch!

Dr. Regina Weber

Bereichsleiterin Transformation der Industrie

1

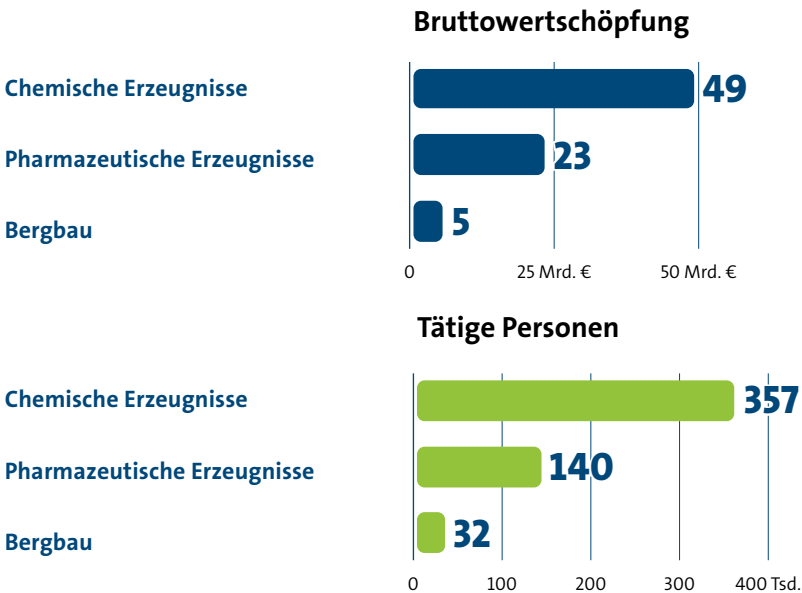
Resilienz in den Chemie- und Rohstoffbranchen

Die vergangenen Jahre und Krisen haben gezeigt, wie verletzlich die deutsche Industrie gegenüber globalen Krisen geworden ist. Der Stopp russischer Gaslieferungen führte zu drastisch steigenden Energiepreisen, unterbrochene Lieferketten brachten Produktionsabläufe ins Stocken, und geopolitische Spannungen offenbarten die Risiken einseitiger Abhängigkeiten. Diese Entwicklungen stellen Deutschland vor eine grundlegende Frage: Wie lassen sich aus volkswirtschaftlicher Sicht wesentliche Industriebranchen so aufstellen, dass sie künftigen Schocks widerstehen können, ohne dabei Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung zu gefährden?

Die Chemie-, Pharma- und Rohstoffindustrie stehen im Zentrum dieser Herausforderung. Sie sichern Hunderttausende Arbeitsplätze, erzeugen erhebliche Wertschöpfung und beliefern andere Branchen mit unverzichtbaren Vor- und Endprodukten. Zwei Drittel des Umsatzes der Chemie- und Pharmaindustrie werden auf dem Weltmarkt gemacht. Diese Branchen stehen damit im Zentrum geopolitischer Unsicherheiten. Ihre Bedeutung reicht außerdem weit über das Ökonomische hinaus: Sie garantieren die Versorgungssicherheit im Gesundheitswesen, ermöglichen die Energiewende und bilden das Rückgrat der digitalen Transformation. Wenn diese Branchen ins Wanken geraten, sind die Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft unmittelbar spürbar.

Diese Publikation untersucht die Verwundbarkeit und Widerstandsfähigkeit dieser drei Industriezweige anhand dreier konkreter Fallbeispiele. Sie analysiert die Abhängigkeiten bei Halbleiterchemikalien, pharmazeutischen Grundstoffen und heimischem Rohstoffabbau und zeigt auf, welche strategischen Antworten notwendig sind. Dabei geht es nicht um technokratische Optimierung, sondern um die Frage, wie Industriepolitik gestaltet werden muss, damit sie wirtschaftliche Stabilität mit sozialer Gerechtigkeit und ökologischer Nachhaltigkeit verbindet.

Abbildung 1 Wertschöpfung und Arbeitsplätze in den Chemie- und Rohstoffbranchen
Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten in Mrd. Euro und tätige Personen in Tsd.
in ausgewählten Wirtschaftszweigen, 2022



Quelle: Kostenstrukturerhebung im verarbeitenden Gewerbe, Destatis 2024.

In diesem Zusammenhang muss Resilienz umfassend verstanden werden. Als Leitprinzip einer nachhaltigen Industriepolitik umfasst sie die Fähigkeit industrieller Systeme, auf externe Schocks zu reagieren, sich anzupassen und dabei ihre Produktions- und Innovationskraft zu erhalten. Dazu gehören diversifizierte Beschaffungsstrukturen ebenso wie die Verfügbarkeit von Fachkräften, gesellschaftliche Akzeptanz für industrielle Vorhaben und politische Steuerungsfähigkeit. Resiliente Industriestrukturen entstehen nicht von allein, sondern durch gezielte wirtschaftspolitische Weichenstellungen, in denen Mitbestimmung und soziale Standards einen festen Platz haben.

Die drei Fallbeispiele zeigen, wo die größten Verwundbarkeiten liegen und welche Handlungsoptionen sich daraus ergeben. Ziel ist es, Wege aufzuzeigen, wie Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und wirtschaftliche Souveränität durch eine vorausschauende Industriepolitik langfristig gesichert werden können.

Abbildung 2 Auslandsumsätze von Chemie- und Pharmabranche

Anteil des Auslandsumsatzes am gesamten Umsatz in Prozent, 2023



Quelle: Beschäftigte und Umsatz im verarbeitenden Gewerbe, Destatis 2025.

2

Fallbeispiel

Prozesschemikalien in der Halbleiterindustrie

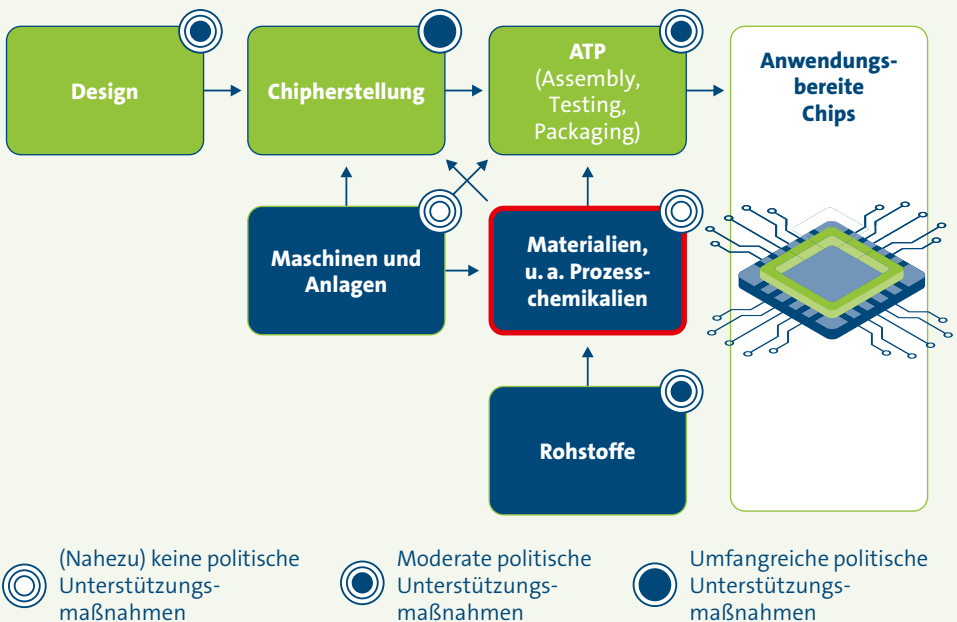
Resilienz in der Halbleiterindustrie

Die Halbleiterindustrie ist ein zentraler Bestandteil der technologischen und digitalen Transformation und bildet die Grundlage zahlreicher Zukunftssektoren wie IT oder Medizin. Ihre international verzahnte Produktionskette weist eine Vielzahl von Schwachstellen auf. Während der europäische Ausbau von Kapazitäten zur Chipherstellung bereits prominent auf der politischen Agenda steht, gibt es einen Resilienzfaktor, der bislang kaum Beachtung findet: die starke Abhängigkeit von wenigen internationalen Produzenten hochspezialisierter Prozesschemikalien. Jene hochreine Schwefel- und Flusssäure, Wasserstoffperoxid oder per- und polyfluorierte Gase sind in allen Fertigungsschritten erforderlich. Die Materialanforderungen sind hoch, kleinste Verunreinigungen können Produktionsausfälle verursachen. Dieser Markt ist stark konzentriert: Ostasien, vor allem China, Taiwan, Südkorea und Japan, dominieren Herstellung und Export. In Europa bestehen zwar Kapazitäten in der Grundchemie, doch fehlen weitgehend Produktionsstätten für Elektronik- und Prozesschemikalien. Diese hohe Importabhängigkeit kann die Versorgungssicherheit gefährden. Die Verwundbarkeit zeigt sich insbesondere bei geopolitischen Spannungen, Handelskonflikten oder Exportbeschränkungen, die rasch zu Engpässen führen können. Dadurch bleibt ein zentraler Teil der Wertschöpfungskette unzureichend abgesichert.

Lösungsansätze für die Halbleiterindustrie

Um die Resilienz und technologische Souveränität Europas zu stärken, muss eine industriepolitische Strategie die chemische Basis der Halbleiterproduktion systematisch einbeziehen. Dazu gehört der gezielte Ausbau europäischer Produktionskapazitäten für hochreine Spezialchemikalien, die Verkürzung von Genehmigungsverfahren und

Abbildung 3 Politische Unterstützungsmaßnahmen auf den einzelnen Wertschöpfungsstufen der Halbleiterfertigung

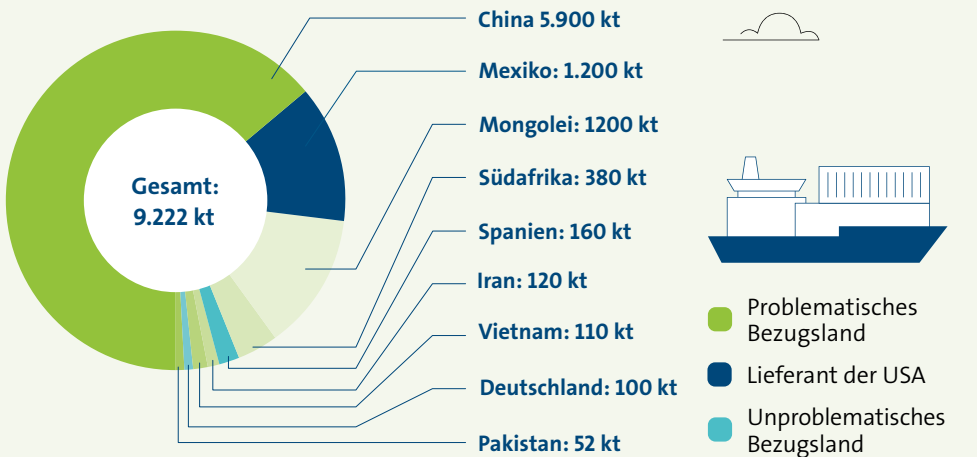


* Bei der Betrachtung wird die Angebotskonzentration und die Verlässlichkeit der Lieferländer berücksichtigt. Sowohl Rohstoffförderung als auch Rohstoffverarbeitung werden in die Betrachtung einbezogen

Quelle: Eigene Darstellung.

die Schaffung planbarer Investitionsbedingungen. Ein weiterer Hebel liegt in der Förderung von Forschung und Entwicklung, um ressourcenschonende und innovative Produktionsverfahren zu etablieren. Ebenso wichtig sind Maßnahmen zur Diversifizierung der Lieferketten und die Förderung europäischer Partnerschaften entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Ergänzend sollten Recycling- und Kreislaufkonzepte für chemische Stoffe gestärkt werden, um die Abhängigkeit von Importen zu reduzieren. Langfristig kann nur eine Industriepolitik, die Chemie-, Maschinen- und Halbleitersektor als integriertes System versteht, die Wettbewerbsfähigkeit und Krisenfestigkeit sichern. Eine solche strategische Verzahnung würde nicht nur die Stabilität der Lieferketten erhöhen, sondern auch die technologische Unabhängigkeit der europäischen Halbleiterindustrie nachhaltig stärken.

Abbildung 4 Produktionsanteile Flussspat 2023 in 1.000 t (kt)



USA nicht aufgeführt, da aus Datenschutzgründen keine Daten vorliegen.

Quelle: Eigene Darstellung nach USGS 2025, S. 73.

3

Fallbeispiel

Grund- und Wirkstoffe in der Pharmaindustrie

Resilienz in der Pharmaindustrie

Die Pharmaindustrie ist unverzichtbar für eine funktionierende Gesundheitsversorgung. Doch ein Großteil der Grund-, Wirk- und Hilfsstoffe für die Arzneimittelproduktion stammt aus wenigen Ländern, vor allem aus China und Indien. Diese Konzentration schafft erhebliche Risiken. Die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, wie schnell Engpässe bei Antibiotika, Schmerzmitteln und anderen essenziellen Medikamenten entstehen, sobald Transportwege unterbrochen oder Exporte beschränkt werden. Geopolitische Spannungen, steigende Energiepreise und Produktionsausfälle in Drittländern gefährden die Versorgungssicherheit zusätzlich. Bei innovativen Wirkstoffen, wie zum Beispiel bei Radionukliden für Krebsmedikationen, besteht eine besondere Abhängigkeit von den USA. Diese können dort beschafft werden, doch Alternativen existieren kaum. Gleichzeitig hat die sinkende Wettbewerbsfähigkeit europäischer Hersteller die Lage verschärft. Hohe Energiekosten und strenge Auflagen haben Produktionen ins Ausland verlagert. In Europa gibt es nur noch wenige Anlagen für komplexe und hochreine Substanzen, was die Krisenfestigkeit weiter schwächt. Europa ist stark von Ostasien abhängig, insbesondere beim Import kritischer chemischer Grundstoffe, die in der Europäischen Union (EU) unter strengeren Auflagen teils nicht produzierbar sind. Zugleich bestehen enge Abhängigkeiten von den USA bei Forschung und Entwicklung sowie beim Zugang zu zentralen Absatzmärkten.

Lösungsansätze für die Pharmaindustrie

Zur Stärkung der Resilienz der europäischen Pharmaindustrie sind mehrere Maßnahmen erforderlich. Zunächst muss die Diversifizierung der Lieferketten vorangetrieben werden, um Abhängigkeiten von einzelnen Ländern zu verringern. Parallel sollten Produktionskapazitäten für kritische Arzneimittel und Wirkstoffe gezielt in Europa aufgebaut werden. Öffentliche Investitionsprogramme, vereinfachte Genehmigungen und Abnahmegarantien können hierfür wirksame Anreize setzen. Ebenso wichtig sind Investitionen in Forschung und Entwicklung, um alternative Syntheseverfahren, effizientere Produktionsmethoden und Substitutionsmöglichkeiten für knappe Rohstoffe zu fördern. Nachhaltigkeits- und Innovationskriterien in der Arzneimittelbeschaffung können zudem europäische Hersteller stärken. Darüber hinaus braucht es eine engere internationale Kooperation. Europäische und globale Abkommen zur Sicherung von Lieferketten und zum Austausch kritischer Güter können helfen, Engpässe im Krisenfall zu vermeiden. Entscheidend ist dabei eine koordinierte Politik, die Industrie-, Gesundheits- und Außenwirtschaftsstrategien miteinander verknüpft und so die Versorgungssicherheit langfristig stärkt. Die Widerstandsfähigkeit der Branche hängt von einer Kombination aus regionaler Produktionsstärkung, globaler Zusammenarbeit und technologischer Innovation ab.

Abbildung 5 Zentrale Abhängigkeiten bei pharmazeutischen Grund- und Wirkstoffen

Abhängigkeit von China/Asien

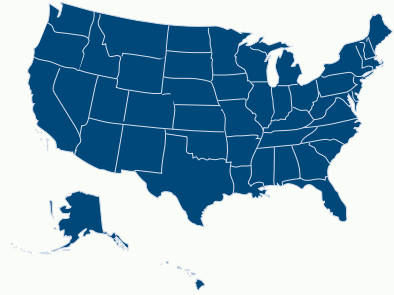


Hohe Abhängigkeit von Importen kritischer Grundstoffe mit geringen Alternativen in der EU.

Grund:

- Import kritischer chemischer Grundstoffe wie Acetonitril und Phosgen-Vorprodukte.
- Produktion unter Umwelt- und Gesundheitsbedingungen, die in Europa nicht zulässig sind.
- Geringe Substituierbarkeit dieser Stoffe in der europäischen Produktion, insbesondere bei Generika.
- Strategische Kostenvorteile, schnellere Genehmigungsprozesse und flexible regulatorische Rahmenbedingungen in Asien.

Abhängigkeit von den USA



Besondere Abhängigkeiten bei innovativen Wirkstoffen, dem FuE-Bereich sowie dem Absatzmarkt.

Grund:

- Versorgung mit innovativen Wirkstoffen (z. B. Radionuklide für Krebsmedikationen) aufgrund Infrastruktur für radioaktive Materialien.
- Enge transatlantische FuE-Kooperationen, insbesondere in der Onkologie. Der US-Markt ist der größte Absatzmarkt für Pharmazeutika, mit höheren Gewinnspannen.
- FDA-Zulassungen gelten als globale Benchmark und beeinflussen den Marktzugang in anderen Regionen.

Quelle: Eigene Darstellung.

4

Fallbeispiel

Heimische Gewinnung von Lithium, Kali und Salz

Resilienz durch heimische Rohstoffgewinnung

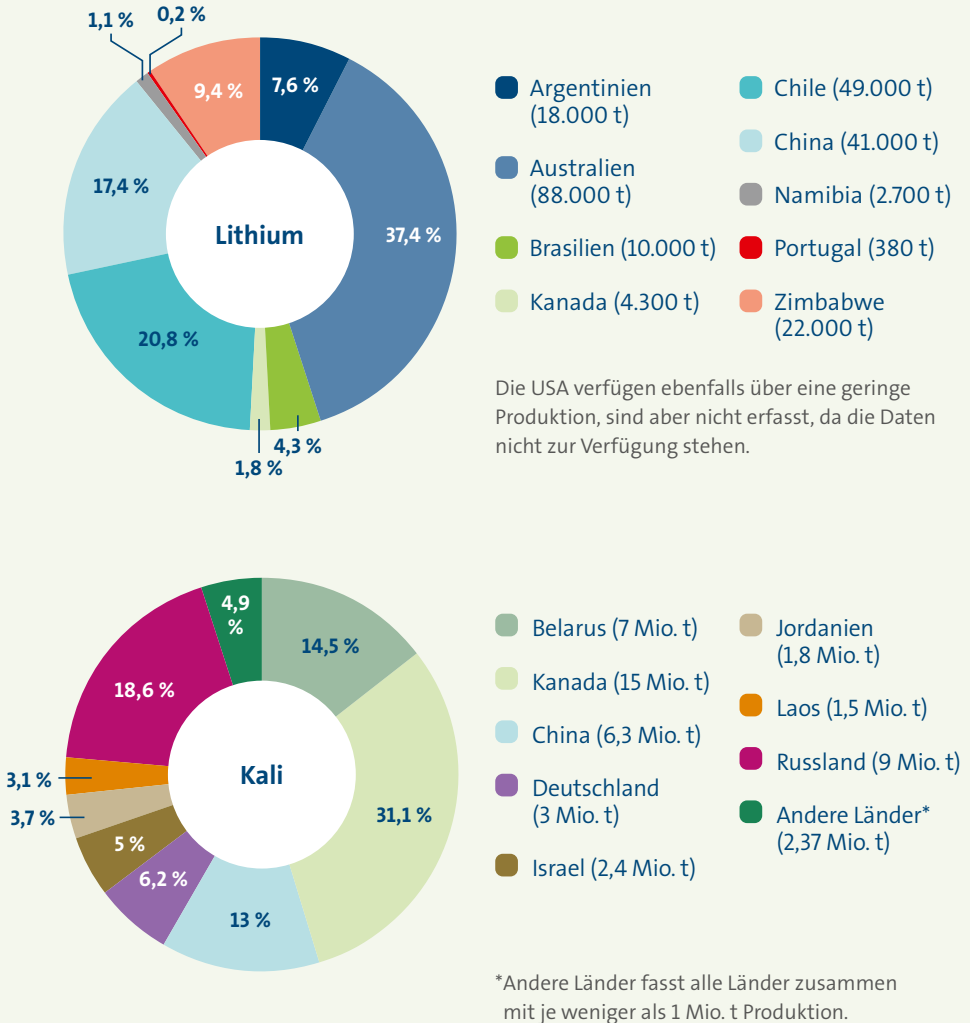
Die Rohstoffgewinnung ist die Grundlage zahlreicher Wertschöpfungsketten und damit unverzichtbar für nahezu alle Produktionsprozesse, beispielsweise in der Chemie oder im Maschinenbau. Rohstoffe wie Lithium sind essenziell für Batterien, Solarzellen und weitere Schlüsseltechnologien der Energiewende. Ohne eine stabile Versorgung mit diesen Materialien wäre die Transformation hin zu einer klimaneutralen Industrie kaum möglich. Die globale Rohstoffversorgung ist jedoch stark konzentriert und damit verwundbar. Lithium beispielsweise stammt vor allem aus Australien, Chile und Argentinien, während China die Weiterverarbeitung dominiert. Die Versorgung mit Kalisalzen ist für die Nahrungsmittelsicherheit unverzichtbar. Hier sind deutsche Produzenten aktuell die einzigen relevanten Versorger der EU, stehen jedoch unter hohem internationalem Preisdruck und leiden unter hohen Energiekosten. Die Weltmarktlage führt zu Abhängigkeiten von unsicheren Ländern wie Belarus oder Russland, die sich in der aktuellen Kriegslage, bei Handelskonflikten oder Naturkatastrophen direkt auf die Versorgungssicherheit auswirken können. Während der COVID-19-Pandemie führten Einschränkungen in Förderländern zu massiven Engpässen und Preisschwankungen. Ein weiteres Risiko ergibt sich aus den ökologischen und sozialen Folgen des Rohstoffabbaus. Hoher Wasserverbrauch, Umweltverschmutzung und Landschaftszerstörung führen zu lokalen Konflikten und internationalem Druck, nachhaltigere Abbauverfahren

zu entwickeln. Eine auf ökologische und soziale Nachhaltigkeit ausgerichtete Rohstoffstrategie ist daher auch eine zentrale Voraussetzung für langfristige Resilienz.

Lösungsansätze für die Rohstoffgewinnung

Zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Rohstoffversorgung sind Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen erforderlich. Zentrale Voraussetzung ist die Diversifizierung von Abbaugebieten und Lieferketten, um Abhängigkeiten von einzelnen Ländern zu verringern. Europa verfügt über ungenutzte Potenziale, beispielsweise in Skandinavien oder Portugal, wo Projekte zur Lithium- und Graphitförderung zunehmend an Bedeutung gewinnen. Entscheidend ist die Akzeptanz von Abbauprojekten in der Bevölkerung. Partnerschaften zwischen Unternehmen, Regierungen und lokalen Gemeinschaften können höhere Umwelt- und Sozialstandards fördern und langfristige Lieferbeziehungen sichern. Politische Unterstützung ist notwendig, um die höheren Kosten durch höhere Standards finanziell abzusichern. Auf globaler Ebene sind politische Abkommen notwendig, die Transparenz, faire Wettbewerbsbedingungen und nachhaltige Produktionspraktiken verankern. Ebenso entscheidend ist der Ausbau einer Kreislaufwirtschaft. Durch das Recycling von Lithium, Nickel und seltenen Erden aus Altbatterien und Elektronikabfällen lassen sich Sekundärquellen erschließen und Primärrohstoffe entlasten. Nur eine strategisch integrierte Rohstoffpolitik kann die Versorgungssicherheit gewährleisten und die Grundlage für eine widerstandsfähige, klimaneutrale Industrie schaffen.

Abbildung 6 Globale Produktion von Lithium und Kali 2024 nach Ländern



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von USGS 2025, S. 151 & S. 139.

5

Resilienz als Leitbild für eine nachhaltige Industrie

Resilienz ist das Ergebnis bewusster Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Technologie. Die drei Fallbeispiele haben gezeigt, dass Widerstandsfähigkeit nur entsteht, wenn Industriepolitik strategisch gedacht wird und globale Abhängigkeiten sowie volkswirtschaftliche Folgen dieser Abhängigkeiten einpreist. Dazu gehört, Risiken rechtzeitig zu identifizieren, Lieferketten transparent zu machen und die Krisenfestigkeit zentraler Branchen zum festen Bestandteil unternehmerischer wie politischer Planung zu erheben.

Ein zentraler Ansatzpunkt liegt in der Diversifizierung – sowohl der Bezugs- und Absatzmärkte als auch der technologischen Grundlagen. Unternehmen können Abhängigkeiten verringern, indem sie ihre Beschaffungsnetzwerke erweitern, Produktionsstandorte streuen und Partnerschaften mit befreundeten Staaten aufbauen. Doch ohne verlässliche politische Rahmenbedingungen verpuffen solche Anstrengungen. Stabile Energiepreise, beschleunigte Genehmigungen und planbare Investitionsbedingungen sind Voraussetzungen dafür, dass Unternehmen überhaupt handlungsfähig bleiben.

Forschung und Entwicklung spielen eine Schlüsselrolle. Sie schaffen Alternativen zu kritischen Rohstoffen, steigern die Ressourceneffizienz und ermöglichen nachhaltige Produktionsverfahren. Real-labore, Pilotprojekte und ein enger Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie können technologische Abhängigkeiten abbauen und Innovationen gezielt in Richtung Krisenfestigkeit lenken. Resilienz

bedeutet dabei auch, industrielle Kapazitäten dort aufzubauen, wo sie wirtschaftlich, gesellschaftlich und ökologisch tragfähig sind. Der verstärkte Handel und die Zusammenarbeit mit Partnerländern sowie der Ausbau europäischer Produktion können Versorgungssicherheit mit Nachhaltigkeit verbinden, wenn sie mit Fachkräftesicherung, Infrastrukturmodernisierung und kohärenten Energie- und Rohstoffstrategien verknüpft werden.

Schließlich ist Resilienz ohne internationale Kooperation nicht denkbar. Regelbasierte Handelsstrukturen, faire Rohstoff- und Investitionsabkommen sowie gemeinsame Forschungsinitiativen sind unverzichtbar, um globale Risiken einzudämmen. Resilienzpoltik ist deshalb Außen-, Struktur- und Gesellschaftspolitk. Sie verbindet ökonomische Stärke mit Innovationskraft, ökologischer Verantwortung und politischer Handlungsfähigkeit. Eine widerstandsfähige Industrie entsteht, wenn Wettbewerbsfähigkeit, Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung nicht gegeneinander ausgespielt, sondern als sich ergänzende Ziele verstanden werden. Industrielle Transformation muss Stabilität, Beschäftigung und gesellschaftlichen Zusammenhalt stärken. Dann kann sie einen gesellschaftlichen Beitrag für alle leisten, die von ihr abhängen.

