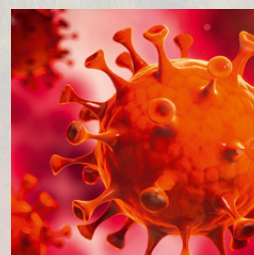




Bericht über die Gefährdungen der wirtschaftlichen Landesversorgung 2021



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung BWL

Vorwort von Prof. Dr. Andreas Wenger

Versorgungsrisiken wandeln sich rasch und weltweit

Die Covid-19-Pandemie hat die hohe Abhängigkeit der Schweiz von globalen Versorgungssystemen einer breiten Öffentlichkeit eindrücklich vor Augen geführt. Abstrakte Prozessrisiken wurden in den vergangenen zwei Jahren schlagartig konkret und für alle sichtbar. Die Konzentration der Produktion von Masken und gewissen Heilmitteln auf asiatische Märkte und damit verbundene Lieferengpässe wurden breit diskutiert. Auch die wechselseitigen Abhängigkeiten von Wertschöpfungs- und Versorgungsketten waren unverkennbar. Der durch die Massnahmen zur Bewältigung der Pandemie ausgelöste zeitweilige wirtschaftliche und gesellschaftliche Beinahe-Stillstand war bei zahlreichen Alltagsprodukten mit vorübergehenden Angebotslücken verbunden. Auch aufgrund der schlagartigen Verschiebung grosser Teile des Arbeitslebens ins «Home-Office» stieg die Belastung der Informations- und Kommunikationssysteme rasant an. Zwar hielt der digitale Datenverkehr den Belastungen stand, gleichzeitig nahmen aber die Gefährdungen im Bereich der Cyberkriminalität deutlich zu. Angesichts grenzüberschreitender Kaskadeneffekte war das nationale und internationale Krisenmanagement vorübergehend durch unkoordinierte Grenzschiessungen und kurzfristige Exportverbote für medizinische Schutzgüter gekennzeichnet.

In einer Welt der Komplexität, der Vernetzung und der Unsicherheit verändern sich die Versorgungsrisiken für ein stark globalisiertes und vom Aussenhandel abhängiges Land wie der Schweiz markant. Im Kontext der vierten industriellen Revolution steigt die Komplexität der soziotechnischen Systeme, die unser Leben bestimmen. Digitale Technologien und automatisierte Prozesse integrieren laufend neue Aspekte von Wirtschaft und Gesellschaft. Damit verbunden steigt auch die wechselseitige Abhängigkeit von Versorgungsprozessen. Aufgrund der Globalisierung hat die internationale Vernetzung vieler Versorgungssysteme in den letzten dreissig Jahren umfassend zugenommen. Die Versorgungsketten lebenswichtiger Güter und Dienstleistungen gehen weit über die Landesgrenzen hinaus. Damit einher gehen neue Herausforderungen entlang immer längerer Logistikketten zu Land, auf dem Wasser und in der Luft. Hinzu kommen vor dem Hintergrund machtpolitischer Rivalitäten zwischen den Grossmächten protektionistische Einschränkungen des freien Handels. Einseitige wirtschaftliche Abhängigkeiten werden vermehrt zu politischen Zwecken manipuliert. Im derzeitigen internationalen Umfeld steigt das Risiko politisch motivierter Unterbrüche globaler Versorgungsprozesse.

Zusammenspiel von staatlicher Vorsorge und Eigenverantwortung

Das wirtschaftliche, sozio-technische und politische Umfeld für die wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz ist somit noch anspruchsvoller geworden. Politische Entscheidungsträger müssen sich zunehmend auf nichtlineare Entwicklungen in einem fragmentierten Umfeld einstellen. Anhaltende Strommangelagen oder breitflächige Ausfälle von Informations- und Kommunikationssystemen können ganze Regionen und Kontinente vor umfassende Herausforderungen stellen. Auch zunehmende Naturkatastrophen im Kontext des Klimawandels können grenzüberschreitende Folgen für Logistikketten und -kapazitäten sowie Ernteerträge und somit die Versorgung mit lebenswichtigen Nahrungsmitteln haben. Die Versorgungssicherheit hat für die Schweiz nicht nur aus historischen Gründen einen höheren Stellenwert als in vielen anderen Ländern. Als ressourcenarmes und importabhängiges Binnenland und als liberaler und föderaler Kleinstaat, der nicht automatisch in die Vorsorgeprozesse und Krisenmechanismen der EU-Nachbarstaaten eingebunden ist, stellen die Krisenvorsorge und das Krisenmanagement – auch das hat die Covid-19-Pandemie exemplarisch gezeigt – eine gemeinsame Aufgabe von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft dar.

In diesem Sinn muss die Politik der Vorsorge ganzheitlich gedacht werden. Es geht darum, die richtige Balance zwischen staatlicher Vorsorge und Eigenverantwortung der betroffenen Branchen respektive der Bevölkerung zu finden sowie die risikobasierte Prävention und die Resilienz basierte Bewältigung unvorhersehbarer Ereignisse bestmöglich aufeinander abzustimmen. Es geht darum, wechselseitige Abhängigkeiten von Gefährdungen für die wirtschaftliche Landesversorgung sowie strategische und operative Handlungsspielräume für die Krisenvorsorge zu erfassen. Die vorliegende fachbereichsübergreifende Analyse der Gefährdungen für die Versorgungssicherheit der Schweiz stellt ein wichtiges Instrument für die Bestimmung der künftigen strategischen Ausrichtung der wirtschaftlichen Landesversorgung dar. Sie verdient darüber hinaus die Aufmerksamkeit breiter Kreise in Wirtschaft und Gesellschaft und die für eine adäquate Vorsorge notwendige Unterstützung der Politik.

Prof. Dr. Andreas Wenger,
Leiter des Center for Security Studies (CSS) an der ETH Zürich

Zürich, Dezember 2021

Management Summary

Mit schwer vorhersehbaren und folgenreichen Ereignissen, welche sich negativ auf die Versorgungssicherheit der Schweiz auswirken, muss jederzeit gerechnet werden, auch wenn sie eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit haben. Dies zeigte die Covid-19-Pandemie deutlich. Auch stärkte diese in breiten Teilen der Bevölkerung das Bewusstsein, dass zuvor als abstrakt wahrgenommene Gefährdungen¹ unserer Gesellschaft ohne Vorwarnung realen Schaden zufügen können. Die Covid-19-Pandemie hat dabei verdeutlicht, wie wichtig die Sicherstellung einer kontinuierlichen Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen in der Gesellschaft ist. Sie schliesst die vorbereiteten Instrumente zur umfassenden Krisenbewältigung ein.

Naturkatastrophen, schwere Strommangellagen, technische Pannen in Kommunikations- und Transportlogistiksystemen oder Marktstörungen auf globalen Rohstoffmärkten können Regierungen betroffener Staaten, die für die Versorgungssicherheit ihrer Bevölkerung zuständig sind, sowie auch die betroffenen Wirtschaftsakteure/innen vor grosse – teils existenzielle – Herausforderungen stellen. Dabei nimmt das Schadensausmass solcher Ereignisse mit der wachsenden globalen Vernetzung und Abhängigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Gesellschaften und Volkswirtschaften zu.

So kann ein Ausfall eines marktbeherrschenden Rohstofflieferanten in kurzer Zeit zu globalen Versorgungsengpässen führen, insbesondere bei importabhängigen Volkswirtschaften wie der Schweiz. Auch kann eine lokale Naturkatastrophe in einem dicht besiedelten Gebiet landesweite Auswirkungen nach sich ziehen. Eine intakte Energieversorgung sowie funktionierende Logistik-, Informations- und Kommunikationssysteme sind für Unternehmen, für den Staat, aber auch für private Haushalte essenziell.

Es ist deshalb für die wirtschaftliche Landesversorgung (WL) von zentralem Interesse, von den Gefährdungen und anstehenden Herausforderungen für die Versorgungssicherheit in allen Bereichen der wirtschaftlichen Landesversorgung fundierte Kenntnisse zu haben. So kann sie sich auf Ereignisse vorbereiten, die weit ausserhalb des Einflussbereichs der wirtschaftlichen Landesversorgung ihren Anfang nehmen, um die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen in der Schweiz bei schweren Mangellagen sicherstellen zu können.

Auf der Grundlage der Risikoanalyse des Bundesamts für Bevölkerungsschutz (BABS)² und den fachlichen Erkenntnissen des WL-Milizkaders aus der Wirtschaft erarbeitet die wirtschaftliche Landesversorgung ihre Gefährdungsanalyse mit dem Ziel, die Auswirkungen und Beeinträchtigungen für die Versorgung der Schweiz mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen zu erfassen. Die Analyse zeigt, dass die meisten Gefährdungen der Risikoanalyse des BABS Ursachen von WL-relevanten Gefährdungen sein können. Die Erkenntnisse wurden zu 16 WL-Gefährdungen zusammengefasst.

Die insgesamt hohe und stetig wachsende Komplexität der Gesellschaft erfordert, dass alle Gefährdungen von allen Fachbereichen der wirtschaftlichen Landesversorgung individuell thematisiert und beurteilt werden, um gegenseitige Abhängigkeiten festzustellen. Die Ergebnisse zeigen, dass fast alle für die wirtschaftliche Landesversorgung relevanten Gefährdungen zwangsläufig Kaskadeneffekte von Fachbereich zu Fachbereich hervorrufen. Ausnahmen bilden hier die Heilmittel- und Nahrungsmittelversorgung. Diese sind zwar von Versorgungsprozessen wie Elektrizität, Logistik und IKT abhängig, rufen aber bei einer Mangellage keine direkten Mangellagen in anderen Versorgungsbereichen der wirtschaftlichen Landesversorgung hervor. Erst im weiteren, langfristigen Sinne werden die anderen Fachbereiche beeinträchtigt, da ein Mangel an Lebens- bzw. Heilmitteln die Bevölkerung z. B. in ihrer Arbeitsfähigkeit behindern kann. Im Gegensatz dazu führt ein Ausfall der Logistikdienstleistungen zu Mangellagen in der Heilmittel- und Nahrungsmittelversorgung oder der inländischen Industrieproduktion.

¹ Als Gefährdung wird eine konkrete Gefahr bezeichnet, die für ein konkretes Schutzgut (hier: wirtschaftliche Landesversorgung) besteht. Die Gefährdung entspricht daher einem potenziellen Ereignis oder einer potenziellen Entwicklung mit möglichen Auswirkungen für ein Schutzgut (Glossar Risikobegriffe, BABS, 2013).

² Siehe: <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs/gefaehrd Risiken/natgefaehrdanalyse.html>

Die gesamtheitliche Betrachtung aller Bereiche der wirtschaftlichen Landesversorgung verdeutlicht, dass sich mehrere Gefährdungen verschärft haben. Entsprechend nahm die Herausforderung für die Versorgung der Bevölkerung mit Heilmitteln, Nahrungsmitteln, Trinkwasser, Energie sowie Logistik- und IKT-Dienstleistungen zu. Die Auswertung der potenziellen Gefährdungen und Abhängigkeiten in den verschiedenen Versorgungsprozessen zeigt auf, dass die gegenseitigen Interdependenzen der Versorgungsprozesse zunehmen und somit Massnahmen zur Bewältigung von Versorgungsstörungen nicht isoliert erarbeitet werden können. Diese Entwicklungen haben Folgen für die strategische Ausrichtung der WL. Des Weiteren wird festgestellt, dass bei vielen einzelnen Gefährdungen die Versorgungsbereiche abgesichert sind, dass jedoch grössere Herausforderungen entstehen, sobald mehrere Gefährdungen in Kombination auftreten.

Um den neuen Anforderungen zu begegnen, sind ganzheitliche Ansätze zur Stärkung der Resilienz der Versorgungsprozesse wichtig. Die gegenseitigen Abhängigkeiten und Auswirkungen beim Eintreten einer Gefährdung stehen im Strategie- und Planungszyklus 2021–2024 der wirtschaftlichen Landesversorgung erneut im Fokus.

Der Blick auf die aktuellen Trends und Entwicklungen mit Einfluss auf die wirtschaftliche Landesversorgung zeigt deutlich, dass für eine wirksame Krisenvorsorge und -bewältigung die stärkere Gewichtung von präventiven Ansätzen sowie die Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteurinnen und Akteuren an Bedeutung gewinnen wird.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort von Prof. Dr. Andreas Wenger	2	3.8	Ausfall/Einschränkung inländische Industrieproduktion	30
Management Summary	3	3.9	Ausfall/Einschränkung Nahrungsmittelversorgung	32
1 Einleitung	6	3.10	Ausfall/Einschränkung Logistik	33
2 Versorgungslage Schweiz	8	3.11	Ausfall/Einschränkung Mobilfunk	35
2.1 Energie	8	3.12	Ausfall/Einschränkung Rechenzentren/ Cloud-Dienstleistungen	37
2.1.1 Erdöl	8	3.13	Ausfall Schiffsverkehr	39
2.1.2 Erdgas	9	3.14	Ausfall Stromversorgung (Blackout)	41
2.1.3 Elektrizität	10	3.15	Strommangellage	42
2.1.4 Holzenergie	11	3.16	Ausfall/Engpass (Trink-)Wasserversorgung	45
2.1.5 Trinkwasser	11	4	Ausblick: Entwicklung und Trends	47
2.2 Ernährung	12	4.1	Globalisierung: Vernetzung und Wettbewerb	47
2.3 Heilmittel	13	4.2	Klimawandel	48
2.4 IKT	13	4.3	Digitalisierung	49
2.5 Industrie	15	4.4	Regulatorisches Umfeld	50
2.6 Logistik	15	4.5	Komplexität und Interdependenz	52
3 Gefährdungen der wirtschaftlichen Landesversorgung	16	4.6	Demographie und Wertewandel	54
3.1 Beschädigung/Zerstörung versorgungsrelevante Infrastruktur	17		Schlussfolgerungen	54
3.2 Ausfall/Einschränkung Arbeitskräfte	19		Glossar	55
3.3 Ausfall/Einschränkung Gasversorgung	21			
3.4 Ausfall/Einschränkung Erdölversorgung	23			
3.5 Ausfall/Einschränkung Heilmittelversorgung	25			
3.6 Ausfall/Einschränkung IKT	27			
3.7 Ausfall/Einschränkung Import	29			

1 Einleitung

Globale, nationale oder regionale Ereignisse können unmittelbar zu Gefährdungen für die Versorgungssicherheit³ des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen führen und in der Folge schwere Mangellagen auslösen. Eine schwere Mangellage ist eine erhebliche Gefährdung der wirtschaftlichen Landesversorgung mit unmittelbar drohenden, grossen volkswirtschaftlichen Schäden oder mit erheblicher Störung der wirtschaftlichen Landesversorgung (Art. 2 Bst b LVG; SR 531). Monitoring und Management potenzieller Gefährdungen sind demnach für die Schweiz von zentraler Bedeutung.

Aufgabe der wirtschaftlichen Landesversorgung ist es, in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und der Verwaltung die Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen sicherzustellen⁴. Kommt es zu einer schweren Mangellage, welche die Privatwirtschaft nicht selbstständig bewältigen kann, greift die WL mit gezielten Massnahmen subsidiär in das Versorgungssystem ein, um die Versorgungsprozesse der Energie-, Nahrungsmittel-, Heilmittel- sowie IKT- und Logistik-Versorgung zu gewährleisten. Die WL konzentriert sich bei ihrer Tätigkeit auf diese Versorgungsprozesse, ihre gegenseitigen Abhängigkeiten sowie auf die Sicherstellung der für die Versorgung nötigen Ressourcen (Produktionsfaktoren wie Rohstoffe und Arbeitskräfte). Eine ausreichende Versorgung kann nur sichergestellt werden, wenn essenzielle Dienstleistungen wie Stromversorgung, IKT sowie Logistik verfügbar sind. Hierzu ist die WL in

sechs Fachbereichen organisiert, welche durch deutliche Abhängigkeit und Vernetzung untereinander geprägt sind. Fällt ein essenzieller Versorgungsprozess, eine essenzielle Dienstleistung oder eine Ressource aus, hat dies Einfluss auf andere Fachbereiche und somit Kaskadeneffekte zur Folge.

Insbesondere die Stromversorgung gilt als zentraler Baustein der wirtschaftlichen Landesversorgung. Ohne Strom funktionieren beispielsweise IKT-Systeme bzw. -Netzwerke nicht. Damit ist die Grundlage für Produktion sowie Verteilung aller Güter (Logistik) wie beispielsweise Erdgas, Erdöl, Trinkwasser, Heilmittel und Nahrungsmittel massiv beeinträchtigt oder nicht mehr gegeben. Die gegenseitige Abhängigkeit der Versorgungsprozesse ist eine Gefährdung, welche nur durch kooperative Ansätze der WL-Bereiche und gemeinsam mit der Wirtschaft angegangen werden kann.

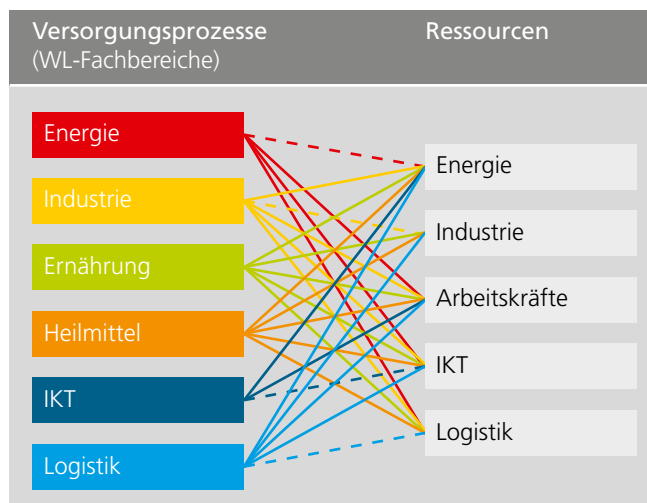


Abbildung 1: Abhängigkeiten der sechs WL-Fachbereiche

³ Versorgungssicherheit kann als Sicherstellung der Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen in schweren Mangellagen definiert werden. Gemäss wirtschaftlicher Landesversorgung betrifft dies die Bereiche Energie, Industrie, Ernährung, Heilmittel, IKT und Logistik.

⁴ Eine vollständige Übersicht zur Aufgabe der WL und deren Rechtslage findet sich unter: www.bwl.admin.ch

Eine fachbereichsübergreifende Analyse der Gefährdungen ist dabei die Voraussetzung, um diese gegenseitigen Abhängigkeiten und Auswirkungen zu erfassen und transparent zu machen. Nur bei einem vollumfänglichen, gesamthaften und systemisch ausgerichteten Blick auf die Prozesse können die Gefährdungen erkannt, beurteilt und analysiert werden. Damit werden die direkten und indirekten Auswirkungen eines Schadensereignisses auf die Versorgungsstrukturen in Wirtschaft und Verwaltung so umfassend wie zum Zeitpunkt der Entstehung der Analyse möglich, ermittelt und ihre Abhängigkeiten und Verwundbarkeiten betreffend kritischer Systemelemente und Prozesse eingeschätzt.

Das Ziel der vorliegenden Gefährdungsanalyse ist es, die absehbaren Gefährdungen für die wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz zu erfassen. Um eine möglichst krisenresistente Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen zu gewährleisten, sind Kenntnisse der relevanten Gefährdungen für die Versorgungsprozesse unabdingbar, im Wissen, dass die effektive Krise im Detail anders aussehen wird. Im vorliegenden Dokument werden die kritischen Ressourcen entlang der Versorgungsprozesse identifiziert und Störungs- oder Ausfallmöglichkeiten ermittelt. Dadurch wird ermöglicht, einerseits die Resilienz der Versorgungsinfrastrukturen durch die Wirtschaft zu erhöhen und andererseits geeignete Massnahmen zur Wiederherstellung des Gleichgewichts zwischen Angebot und Nachfrage im Krisenfall einer Mangellage vorzubereiten.

Die Gefährdungsanalyse dient einerseits der WL als internes Instrument für die Anpassung und Aktualisierung ihrer strategischen Ausrichtung und darauf basierenden Massnahmen. Andererseits fungiert sie als zentrale Informationsquelle für Unternehmen, Fachämter und Bevölkerung, um selbigen die Relevanz und Tragweite der WL aufzuzeigen und zur eigenen Vorsorge in Bezug auf potenzielle Mangellagen zu animieren.

Bevor die verschiedenen Gefährdungen analysiert werden (Kapitel 3), wird die aktuelle Versorgungslage der einzelnen Fachbereiche der wirtschaftlichen Landesversorgung thematisiert (Kapitel 2). Dies ermöglicht es, einen aktuellen Überblick über die Versorgungssituation und weitere Faktoren einzubeziehen, welche zu einem vollumfänglichen Verständnis der Auswirkungen der Gefährdungen relevant sind. Zusätzlich berücksichtigt die Analyse potenzielle Entwicklungen und Trends, welche in den kommenden Jahren Einfluss auf die Versorgungssicherheit und die WL haben können (Kapitel 4).

2 Versorgungslage Schweiz

Gesamthaft betrachtet ist die Versorgungslage der Schweiz aktuell als gut zu bezeichnen, wenngleich nicht erst die Covid-19-Pandemie Schwächen aufgedeckt hat. So gilt es festzuhalten, dass in den letzten Jahren die Ereignisse zugenommen haben, welche einen kritischen Einfluss auf versorgungsrelevante Prozesse haben. Sie machten regelmässig den Einsatz von WL-Massnahmen unter anderem in den Bereichen Heilmittel, Energie- und Ernährungsversorgung (Produktionsmittel) nötig.

Im Einzelnen lässt sich die aktuelle Lage in den sechs Fachbereichen der WL wie folgt darstellen.

2.1 Energie

2.1.1 Erdöl

Erdöl-Produkte (flüssige Treib- und Brennstoffe) machten 2020 fast 51 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus, davon waren mehr als 35 % Treibstoffe. Auch wenn Erdöl in den vergangenen Jahren laufend an Bedeutung verlor (2010 lag der Anteil noch bei rund 54 % des Endenergieverbrauchs) und auch zukünftig weiter abnehmen wird, sind Mineralölprodukte für das Funktionieren von Gesellschaft und Wirtschaft noch für viele Jahre unabdingbar. Eine sichere Versorgung ist Voraussetzung für den Wohlstand der Schweiz.

Die Versorgung der Schweiz mit Mineralölprodukten ist nach wie vor sehr sicher. Die leichte Transportier- und Lagerbarkeit der Produkte, die Vielzahl der Akteure (rund 60 Importeure, rund 60 Tankanlagen, zahlreiche Heizölhändler, ca. 3500 Tankstellen), die Versorgung über verschiedene Einfuhrwege mit Nutzung unterschiedlicher Verkehrsträger (Schiff, Bahn, Pipeline, Strasse) sowie eine Raffinerie in der Schweiz garantieren eine hohe Zuverlässigkeit der Versorgung. Die Resilienz ist hoch.

Dennoch zeigten sich in den letzten Jahren Verwundbarkeit und Resilienz der Versorgung der Schweiz mit Mineralölprodukten exemplarisch. Die Schliessung der Raffinerie Collombey im Jahre 2015 reduzierte die Flexibilität der Versorgung und bedingt vermehrte Importe von Fertigprodukten, insbesondere über den Rhein, via Bahn (Nord) und in geringerem Umfang auch über die SAPPRO-Produkte-Pipeline. Ausser in Ausnahmefällen führte dies zu keinen Problemen. Die Einschätzung früherer Analysen, dass weniger Ereignisse in grossen Förderländern, sondern entlang der Transportwege in unseren Nachbarländern und in der Schweiz zu Versorgungsproblemen führen können, bestätigte sich. Während der mehrmonatige Unterbruch der Rheintalbahn bei Rastatt 2017 dank grossen Efforts von Transportunternehmen und Importeuren bewältigt werden konnte, war dies beim ebenfalls mehrmonatigen Rheinniedrigwasser 2018 nicht mehr der Fall. Dies, weil auch die Nachbarstaaten Frankreich und Deutschland massiv davon betroffen waren (in Deutschland zudem Ausfall der Raffinerie Vohburg nach einer Explosion im September 2018). Alternative Transportmittel zum Import von Mineralölprodukten waren in diesen Ländern ebenfalls stark nachgefragt und für die Schweiz nicht mehr in relevantem Umfang verfügbar. Die kurzfristige Flugpetrol-Mangellage im Sommer 2019 war eine Kombination aus bekannten und unbekanntenen Problemen in der Eisenbahnlogistik, die sich über mehrere Wochen unglücklich kumulierten. Es zeigt sich in mehreren Fällen, wie auch 2021, als ein Hochwasser zu einem Wartungs-shutdown bei der Raffinerie Leunen führte, dass die Versorgung mit Mineralölprodukten von diversen Einflüssen abhängt.

Die Versorgung der Schweiz mit Mineralölprodukten hängt in diesem Sinne noch immer von den gleichen Faktoren ab:

- Verfügbarkeit von Rohöl und Fertigprodukten im Ausland und offene Grenzen (die Verfügbarkeit konnte in den letzten 40 Jahren trotz allen Unwägbarkeiten und geopolitischen oder klimabedingten Unsicherheiten sichergestellt werden; so gab es bis anhin keine globale Unterversorgung).
- Verfügbarkeit von Transportmitteln und -kapazitäten (eingeschlossen Entladung von Rohöltankern in den Häfen von Fos, Frankreich). Besonders zentral sind die Rohöl-Pipeline nach Cressier, die Produktpipeline SAPPRO nach Genf, der Rhein, die Rheintalbahn und die Bahnlinien in der Schweiz. Verfügbarkeit meint nicht nur den «benutzbaren» Zustand eines Verkehrsträgers, sondern auch z. B. die Verfügbarkeit von ausreichend Bahntrassen, einsatzbereiten Lokomotiven und Zisternenwagen, Lokführern, von Pipeline-Pumpungen ohne Beschränkungen oder von genügend Ver- und Entlade-slots an Lade- bzw. Zielorten.
- Eine reibungslose Kommunikation unter diversen Beteiligten ist unerlässlich. In diesem Sinn ist eine sichere Versorgung ohne Elektrizität und Kommunikation (Telefonie, E-Mail, Internet) nicht möglich. Dies gilt auch für die Feinverteilung im Land (Lieferung an Tankstellen oder Heizöl-Kunden).
- Die Covid-19-Pandemie erinnerte daran, dass der Betrieb von Verkehrsmitteln sowie Infrastrukturen und damit eine Versorgung nur funktioniert, solange das Personal arbeitsfähig bleibt.

Sollten Probleme der oben beschriebenen Einflussfaktoren (wie z. B. 2018) zu einer drohenden Mangellage führen, so sichern vorerst die umfangreichen Pflichtlager an Benzin, Dieselöl und Heizöl (je 4,5 Monate Bedarf) und Flugpetrol (3 Monate Bedarf) die Versorgung. Die Mineralölpflichtmengen lagern zusammen mit kommerziellen Beständen, sind daher in der Logistikkette integriert und sehr schnell verfügbar.

2.1.2 Erdgas

Das Schweizer Erdgastransportnetz ist durch 16 Grenzübergangspunkte mit dem europäischen Netz verbunden. Die wichtigste Einfuhrroute bildet die Transitgasleitung, die Teil der Transitstrecke von den Niederlanden nach Italien ist. Diese Pipeline verläuft auch durch den südlichen Teil Deutschlands und versorgt diesen mit Gas. Auf Schweizer Boden verläuft sie von Wallbach (AG) bzw. Rodersdorf (SO) zum Griespass (VS), die Schweiz nutzt etwa 20 % des Gases, das zwischen Deutschland und Italien transportiert wird. Durch sie gelangen rund 70 % des nationalen Bedarfs in die Schweiz. Über ein Verbindungsstück südwestlich von Basel kann zusätzlich Gas aus Frankreich eingespeist werden. Dank einem Umbau kann die Transitgas-Pipeline auch Süd-Nord betrieben werden. Diese Funktion, der sogenannte «Reverse Flow», erhöht die Widerstandsfähigkeit der Gasversorgung nicht nur für die Schweiz, sondern für ganz Mitteleuropa.

Aus geologischen Gründen verfügt die Schweiz über keine grossen Gasspeicher wie Salzkavernen- oder Porenspeicher. Es bestehen nur kleinere Speicheranlagen für die Zwischenlagerung sowie vertraglich vereinbarte Speicherkapazitäten in Frankreich (für die Westschweiz). Ausserdem entfallen ca. 20 % des inländischen Erdgaskonsums auf sogenannte Zweistoffanlagen, die sowohl mit Erdgas als auch mit Heizöl betrieben werden können. Um das Umschalt-Potenzial bei Versorgungsengpässen nutzen zu können, werden von der Gasbranche strategische Heizölreserven in der Schweiz gehalten. Der Anteil an Zweistoffanlagen ist jedoch nicht in allen Landesteilen gleich gross und sinkt generell seit einigen Jahren. Ferner sind Definitionen und Auslegungen der Umschaltbarkeit teils unterschiedlich.

Der Erdgasmarkt in der Schweiz und in Europa wird sich in den nächsten Jahren verändern. Insbesondere in Verbindung mit dem «Netto-Null-Ziel» wird der Verbrauch von fossilen Energieträgern, zu denen auch Erdgas gehört, voraussichtlich sinken. Der Erdgasmarkt hat jedoch verschiedene Möglichkeiten, sein Angebot anzupassen. Zu nennen sind hier insbesondere Biogas, synthetisches Gas und Wasserstoff. Die Transformation des Erdgasmarktes wird somit auch zur Sicherung der Energieressourcen der Schweiz beitragen, insbesondere im Zusammenhang mit der Strategie zur Lösung der möglichen Versorgungsengpässe im Elektrizitätsbereich.

Um Rechtssicherheit in Bezug auf die Marktordnung der Gasversorgung herzustellen, erarbeitet das Bundesamt für Energie derzeit ein Gasversorgungsgesetz für die Schweiz, welches 2022 vom Bundesrat zuhanden des Parlaments verabschiedet werden soll.

Auf der Ebene der Europäischen Union (EU) soll eine neue Verordnung die Sicherheit der Gasversorgung in der EU wahren. Diese Verordnung stärkt die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten im Krisenfall und führt insbesondere den Begriff der Solidarität zwischen den Staaten ein. Die EU-Staaten sind gehalten, bilaterale Abkommen abzuschliessen, in denen festgelegt ist, dass sie sich gegenseitig bei Versorgungsengpässen unterstützen, wobei diese Massnahme als letztes Mittel gilt. Die Schweiz ist nicht an diese EU-Verordnung gebunden und wird als Drittstaat betrachtet. Es gilt zu beachten, dass sie eine wichtige Rolle in Mitteleuropa spielt, da der Gashandel zwischen Italien und Deutschland über die oben erwähnte Pipeline durch die Nordschweiz abgewickelt wird.

2.1.3 Elektrizität

Die Versorgungslage der Schweiz war auf der Konsumseite in den Jahren 2017–2020 durch einen im Vergleich zur Vorperiode weitgehend stagnierenden Stromverbrauch geprägt. Dies dürfte angesichts der positiven Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung in erster Linie auf die Wirksamkeit von Energiesparmassnahmen zurückzuführen sein, teilweise aber auch auf die milden Temperaturen in den Winterperioden. Im Jahr 2020 war der Stromverbrauch aufgrund der Covid-19-Pandemie rund 3,5% tiefer als zuvor.

Auf der Produktionsseite wurde das KKW Mühleberg per Ende 2019 abgeschaltet. Seither ist die Bandleistung an Elektrizität in der Schweiz um 355 MW verringert (wenige Prozente im Vergleich zu davor). Die Produktion der Kernenergie wurde in der Berichtsperiode 2017–2020 zusätzlich durch verlängerte Revisionszeiten reduziert. Insgesamt liegt sie rund 1,5% unter dem Wert der Vorperiode 2013–2016 und 9% unter der Produktion 2009–2012. Demgegenüber konnte der Einsatz der Speicherkraft mit der Inbetriebnahme des Pumpspeicherkraftwerks Linth-Limmern (1'000 MW) deutlich gesteigert werden. Insgesamt hatte die Schweiz, insbesondere 2019 und 2020, mit rund 6 TWh (1 TWh = 1 Mrd. kWh) beträchtlich höhere Exportüberschüsse zu verzeichnen als in den Vorjahren (Ø 2013–16: 1 TWh).

Der Ausbau der erneuerbaren Energien hat die Versorgung auf den Grosshandelsmärkten in den letzten Jahren massgeblich geprägt. Die installierte Kapazität der Photovoltaik ist in Deutschland in der Berichtsperiode von 41 GW auf 53 GW, diejenige der Windkraft von 48 GW auf 62 GW ausgebaut worden. Die Fluktuation zwischen steigenden Einspeisewerten und Zeiten niedriger Erzeugung («Dunkelflauten») haben sich verstärkt. Die Volatilität der täglichen Strompreise und der Preisdifferenzen zwischen den Ländern sind gestiegen. In der Schweiz liegt die installierte Kapazität der Photovoltaik gemäss einer Branchenerhebung aus dem Jahr 2020 bei rund 2,5 GW.

Die Schweiz spielt im europäischen Verbund der Betreiber des Höchstspannungsnetzes weiterhin eine zentrale Rolle. So war Swissgrid in ihrer Funktion als Koordinations-Center Süd im Januar 2021 bei der Behebung eines flächendeckenden Vorfalles einer Netztrennung in Südosteuropa massgeblich beteiligt. Hierbei kam es zu einer Netztrennung im kontinentaleuropäischen Synchrongebiet mit deutlichem Überschuss bzw. Unterdeckung in den verbleibenden zwei Teilgebieten Ost und West, jedoch zu keiner Auswirkung auf die Versorgungssicherheit. Hierdurch zeigte sich jedoch, dass durch Verzahnung der europäischen Märkte auch kritische Situationen entstehen können, welche innerhalb kürzester Zeit behoben werden müssen.

2.1.4 Holzenergie

Die Versorgung mit Energieholz war in den letzten Jahren sehr gut. Das war auch einer der Gründe, weshalb die jährliche Energieholznutzung in der Schweiz zwischen 2017 und 2020 von 5,18 Mio. auf 5,58 Mio. Kubikmeter zugenommen hat. Im gleichen Zeitraum ist die Gesamtzahl der Holzfeuerungen von 573'635 auf 539'166 zurückgegangen. Das Jahr 2020 war gekennzeichnet durch starke Trockenperioden sowie Sturmholz- und Käferholzschäden, welche zu einem starken Anstieg des Angebots führten. Die Covid-19-Pandemie und neue Förderprogramme führten gegen Ende 2020 zu einem starken Anstieg der Nachfrage. Diese konnte auch im kalten Frühling 2021 jederzeit befriedigt werden. Bei Stückholz besteht nach wie vor ein relativ hoher Selbstversorgungsgrad⁵. Eine grössere Nachfragegruppe ohne Selbstversorgungsmöglichkeiten ist die Gastronomie (Pizza- und Ofenbrotbäckereien), welche aus Hygienegründen (Luft/Feinstaub) eine sehr hohe Brennstoffqualität benötigt. Hersteller von Energieholz können in diesem Markt entsprechend gute Preise erzielen. Andererseits sind es typische Zimmerofenbesitzer, die nur gelegentlich anfeuern und bei denen der Preis eine geringe Rolle spielt (vgl. z.B. Käufer in Tankstellenshops). Bei den Pellets lag der Inlandproduktionsanteil 2019 bei 77 %. Vom Ausland drängen günstigere Pelletanbieter in die Schweiz. Die Produktionskapazitäten in der Schweiz wurden 2020 massiv erhöht, und es wird immer mehr auf Waldpellets gesetzt. Bei den Schnitzeln herrscht wegen des grossen Anfalls an Sturm- und Käferholz per Mitte 2021 ein Angebotsüberhang. Dieser vermag den stetigen Rückgang der Stammholznutzung und die damit theoretisch verbundene Abnahme des Angebots des Koppelprodukts Energieholz mehr als zu kompensieren. Sicherergestellt wird die Versorgung mit Energieholz in erster Linie durch den Markt (Waldeigentümer, Forstbetriebe sowie Forst- und Holzenergieunternehmen) und, vor allem bei Schnitzelfeuerungen, durch langfristige Schnitzellieferverträge. Hier bestimmt die Nachfrage das Angebot. Explodierende Preise wie bei Nutzholzsortimenten sind beim Energieholz nicht festzustellen.

2.1.5 Trinkwasser

Eine gut aufgestellte Trinkwasserversorgung ist von zwei wesentlichen Elementen geprägt. Zum einen muss die natürliche Ressource Wasser in ausreichender Menge und Qualität vorhanden sein, zum anderen die Infrastruktur zur Gewinnung und Verteilung des Wassers gut ausgebaut und bewirtschaftet.

Gesamtschweizerisch betrachtet ist das Trinkwasserangebot über die nächsten Jahrzehnte auch im Zeichen des Klimawandels gesichert. Dies ist in der Tatsache begründet, dass viele hydrologisch unabhängige Wasservorkommen genutzt werden können und nur ein Bruchteil des anfallenden Niederschlags für Trinkwasserzwecke genutzt wird. Die meisten Wasserversorger kommen zudem ohne aufwändige Aufbereitung aus. Gut zwei Drittel des Trinkwassers in der Schweiz können naturnah gewonnen und verteilt werden.

Der Grad der physischen Vernetzung unter den Wasserversorgern hat in den letzten Jahren weiter zugenommen. Viele grössere Trinkwasserversorgungen verfügen heute über Verbundnetze mit mehreren Standbeinen. Im ländlichen Raum ist die Trinkwasserversorgung allerdings vielerorts noch immer ein Inselbetrieb innerhalb der Gemeindegrenzen. Diese dezentrale Versorgungsstruktur stösst zunehmend an ihre Grenzen, was die Resilienz und Finanzierung (Erneuerungsbedarf) anbelangt. Die Defizite wurden in den beiden Trockenjahren 2015 und 2018 sowie jüngst durch die Pestizid-Rückstandsproblematik im Grundwasser deutlich sichtbar. Der angestrebte Ausbau der physischen Vernetzung der Wasserversorgungsgebiete birgt jedoch auch einen potenziell höheren Schaden im Fall von Cyber-Angriffen.

Qualitative Aspekte und Nutzungskonflikte haben in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Stellenweise mussten Wasserfassungen aufgegeben werden, weil sie die behördlichen Vorgaben zu Schutzzonenflächen oder zur Wasserqualität nicht mehr erfüllten. Verlorene gegangene Fassungen können zwar in der Regel kompensiert werden. Trotzdem bedeutet eine verlorene Fassung insgesamt eine Schwächung der Trinkwasserversorgung, da weniger Standbeine die gleiche Produktionsmenge sicherstellen müssen.

⁵ Selbstversorgungsgrad definiert sich als Inlandproduktion in Prozent des inländischen Verbrauchs am relevanten Produkt.

2.2 Ernährung

Gemäss Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Organisationen (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) ist Ernährungssicherheit dann gegeben, wenn die Bevölkerung eines Landes jederzeit Zugang zu genügend und ausgewogener Ernährung hat, um ein aktives Leben in Gesundheit führen zu können (vier Dimensionen: Verfügbarkeit, Zugang, Verwendung, Stabilität).

Die landwirtschaftliche Nutzfläche der Schweiz besteht zu einem grossen Teil aus Naturwiesen, der ackerbaufähige Anteil beträgt knapp 40%. Die Schweiz gehört wie die Niederlande zu den europäischen Ländern mit wenig Landwirtschaftsfläche pro Person. Der Anteil biologisch bewirtschafteter Nutzfläche ist doppelt so gross wie der Durchschnitt der europäischen Länder. Im Biolandbau liegt Österreich vorne. Das Vereinigte Königreich (2019), Deutschland und die Schweiz (2020) importierten wertmässig mehr Nahrungsmittel als sie exportierten. Im Gegensatz dazu waren insbesondere die Niederlande und Spanien Exportländer bezüglich Nahrungsmittel. Neben dem Pflanzenbau ist die Tierhaltung ein wichtiger Lieferant von Nahrungsmittelenergie. Die Bestände der Rinder und Schweine in der Schweiz entwickelten sich in den vergangenen zehn Jahren rückläufig, während die Geflügelhaltung deutlich zunahm.

Bis vor rund fünf Jahren stieg die gesamte Inlandproduktion an Nahrungsenergie kontinuierlich an, wobei vor allem die Produktion im Pflanzenbau u. a. witterungsbedingt von Jahr zu Jahr schwankt. Gründe für den aktuell zu beobachtenden Rückgang sind – neben der oben beschriebenen, leicht abnehmenden Ackerfläche – geringere Zuchtfortschritte hinsichtlich Pflanzenerträgen und Tierleistungen sowie steigende Anteile an extensiven Produktionsformen. Gleichzeitig zeigt der Inlandverbrauch an Nahrungsenergie infolge des Bevölkerungswachstums eine zunehmende Tendenz. Dadurch ergibt sich ein leichter Rückgang des Selbstversorgungsgrads der Schweiz. Der Brutto-Selbstversorgungsgrad, in welchem die Inlandproduktion auf Basis importierter Futtermittel miteinbezogen ist, liegt derzeit knapp unter 60%. Der Netto-Selbstversorgungsgrad – ohne importierte Vorleistungen – erreichte in den vergangenen Jahren Werte von leicht über 50%. Diesbezüglich sind die künftigen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Land- und Ernährungswirtschaft (z. B. agrarpolitische Vorgaben) zu beobachten, welche Anreize in Richtung einer Produktion mit geringerer Intensität geben,

was Einfluss auf den Selbstversorgungsgrad haben könnte. Ein Potenzial zur Erhöhung der Kalorienproduktion auf der beschränkten Ackerfläche bestünde darin, in stärkerem Masse pflanzliche Nahrungsmittel anstelle von Futtermitteln anzubauen.

Nicht nur Importe von Futtermitteln spielen für die Inlandproduktion eine wichtige Rolle. Bei vielen weiteren Produktionsmitteln – besonders bei Saatgut und Pflanzenschutzmitteln – bestehen starke Abhängigkeiten von Importen bei gleichzeitig zunehmender Konzentration auf wenige internationale Anbieter.

Hinsichtlich der Erträge muss ausserdem berücksichtigt werden, dass seit einigen Jahren Extremwetterereignisse wie bspw. hohe Temperaturen und Trockenheit im Sommer die Produktionsbedingungen der Schweizer Landwirtschaft prägen. Modellrechnungen des Weltklimarates zeigen mit hoher Signifikanz einen Zusammenhang zwischen globalem Temperaturanstieg und der Zunahme von extremen Wetterlagen, Ertragsschwankungen und potenziellen Versorgungsstörungen. Aufgrund der Klimaszenarien CH2018 des National Centre for Climate Services NCCS⁶ ist davon auszugehen, dass auch die Schweiz vermehrt von diesen Effekten betroffen sein wird und sich signifikante Auswirkungen auf die Nahrungsmittelversorgung ergeben können.

Neben diesen langfristigen Tendenzen zeigt sich, dass relevante Gefährdungen wie eine Strommangellage kurzfristig zu Störungen der Nahrungsmittelversorgung führen können, für welche die individuelle Resilienz der Bevölkerung (Notvorrat) von entscheidender Bedeutung ist. Eine Studie⁷ im Auftrag des Bundesamtes für Nahrungsmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV zum Ernährungsverhalten im Kontext der Covid-19-Pandemie bestätigt erneut, dass ein signifikanter Teil vor allem der jüngeren und urbanen Bevölkerung nicht über ausreichende Nahrungsmittel- und Trinkwasservorräte verfügt, zudem die Empfehlungen der WL nicht kennt und auch nicht beabsichtigt, diese zukünftig zu befolgen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Versorgungssicherheit in den letzten vier Jahren zwar stets gegeben war. Aber das Umfeld der Land- und Ernährungswirtschaft verändert sich signifikant, was zu erhöhter Komplexität der Versorgungsstrukturen, vermehrten Abhängigkeiten und Verwundbarkeiten führt.

⁶ <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-klimaszenarien.html>

⁷ Ritzel C. (2021), *Agroscope: Der Notvorrat der Schweizer Bevölkerung vor, während und nach der Covid-10-Pandemie*, *Agroscope Science* Nr. 116/2021

2.3 Heilmittel

Die chemisch-pharmazeutische Industrie der Schweiz ist eine ausgeprägt international ausgerichtete Branche mit globalen Versorgungsketten. Die Schweiz gilt in dieser Industrie als wichtiges Land, jedoch ist der Anteil der inländischen Produktion bei Heilmitteln der Grundversorgung klein, da produktionsseitig eine Verschiebung in Richtung der hochspezialisierten Medizin stattgefunden hat. Die Heilmittel der Grundversorgung werden indes meistens im asiatischen Raum produziert. Auch gibt es aus Kostengründen nur noch wenige Spitäler, welche Arzneimittel selber herstellen. Praktisch alle Ausgangsstoffe der chemisch-pharmazeutischen Industrie werden importiert. Von den importierten pharmazeutischen Produkten stammen rund 71,4% aus der EU. An der Spitze der Europäischen Importländer steht Deutschland mit ca. 26,4%, gefolgt von Italien (8,9%), Spanien (8,0%) und Irland (7,8%). Aus den USA kommen ca. 9,3%⁸.

Da die Versorgung mit Heilmitteln zur Grundversorgung immer mehr von wenigen, stark zentralisierten Produktionsstätten im Ausland abhängt, ist das Versorgungsrisiko gestiegen. Dies widerspiegelt sich auch in den Meldungen von Lieferengpässen, deren Anzahl in der Schweiz wie auch in Europa kontinuierlich zunimmt. Mittels der Meldeplattform der WL werden Lieferengpässe meldepflichtiger Arzneimittel erfasst und analysiert. Dadurch kann eine allenfalls nötige Freigabe von Pflichtlagern rechtzeitig vorbereitet oder es können weiterführende Massnahmen ergriffen werden. Es bestehen Pflichtlager für einzelne versorgungsrelevante Medizinprodukte und verschiedene Arzneimittel wie zum Beispiel Antibiotika, starke Schmerzmittel, Vakzine oder diverse Immunglobuline. Diese strategischen Reserven für Arzneimittel decken den Bedarf von ca. drei Monaten.

Im Falle eines Versorgungsengpasses bei medizinischen Gütern (Arzneimittel, Medizinprodukte und Hygieneprodukte) greift der Fachbereich Heilmittel mit gezielten Massnahmen wie Meldepflicht, Pflichtlager oder Abgabebeschränkungen in das Marktgeschehen ein, um entstandene Angebotslücken zu schliessen. Andererseits werden z.B. aufgrund von Risikobeurteilungen vorsorgliche Massnahmen ergriffen, um Versorgungsengpässe gar nicht erst aufkommen zu lassen. Im Rahmen der Covid-19-Krise konnte der Markt die Versorgung mit Covid-19-relevanten Arzneimitteln nicht mehr in allen Fällen flächendeckend sicherstellen, weshalb einige von diesen Heilmitteln kontingentiert werden mussten.

2.4 IKT

Der Fachbereich IKT ist verantwortlich sowohl für die Sicherstellung der Verfügbarkeit der kritischen IKT-Infrastruktur wie auch der darauf aufbauenden Dienste, aber auch für die Verbesserung der Resilienz der IKT als Ressource für die übrigen Versorgungsbereiche.

Informatik- und Telekommunikation (IKT) stellt für die Versorgungssicherheit der Schweiz eine unverzichtbare Ressource dar. Aufgrund der hohen Automatisierung wird IKT heute zentral eingesetzt zur Steuerung und Überwachung von Produktions-, Logistik- und Energieversorgungsprozessen. Gleichzeitig stellen auch die physische IKT-Infrastruktur (Leitungen, Datacenter, Mobilfunkanlagen, etc.) und die kritischen Dienste (z.B. Zugang zu Notrufnummern, Information an die Bevölkerung) für sich selbst eine kritische Infrastruktur dar.

Die Versorgungslage mit kritischen IKT-Dienstleistungen ist zum heutigen Zeitpunkt gewährleistet, steht jedoch zunehmend unter Druck.

Im Bereich der IKT besteht eine fast vollständige Auslandsabhängigkeit. Die global dominierenden Produzenten im Hardwarebereich (Halbleiter, Chips, Speichermedien, etc.) sind geographisch hauptsächlich auf Taiwan und China konzentriert, sowie in geringerem Mass auch auf Südkorea.

Die dominierenden Anbieter von Softwarelösungen und Cloud-Dienstleistungen sind dafür fast vollständig US-amerikanische Unternehmen. Durch die starke Standardisierung der einzelnen Baugruppen und die Konzentration auf einige wenige Hersteller kann ein Ausfall eines einzelnen Anbieters zu Engpässen in der Versorgung mit Hardware und deren Ersatzteilen führen.

Bei grösseren Ereignissen, die den gleichzeitigen Ersatz grosser Mengen an Hardware notwendig machen, kann dies schnell zu einem Problem führen. So sind bspw. die Lieferzeiten für Hardware (PC, Server, Zubehör) während der Covid-19-Pandemie extrem angestiegen. Für einzelne teure Netzwerkelemente wie z.B. EDGE-Router, die von Internetservice-Providern eingesetzt werden, betragen die Lieferzeiten auch in Nichtkrisenzeiten im Minimum schon mehrere Monate.

⁸ <https://www.scienceindustries.ch/article/20089/chemie-pharma-life-sciences-sind-eine-stuetze-fuer-die-wirtschaft> (21.04.2021)

In der Realität zeigte sich der IKT-Sektor in den vergangenen Jahren jedoch sehr krisenresistent. Punktuell waren zwar immer wieder kürzere Unterbrüche in der Verfügbarkeit zu beobachten. Jedoch niemals in einem Ausmass, das für die Schweiz versorgungsrelevant gewesen wäre.

Gerade die Erfahrungen während der Covid-19-Pandemie, als der digitale Datenverkehr aufgrund der Homeoffice-Pflicht sprunghaft und massiv angestiegen war, zeigten, dass die versorgungsrelevanten IKT-Dienste auch starken Belastungen standhalten.

Durch die rasante technologische Entwicklung in der IKT-Branche sieht sich diese aber mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert. Ein zentrales Thema bleibt die Cybersicherheit. Die diesbezügliche Bedrohung hat sich in den letzten Jahren vervielfacht. Weltweit wurden bereits Cyberangriffe registriert, welche physische Infrastrukturen beschädigten (Cyber-physical-attacks). Auch in der Schweiz wurden bereits kritische Infrastrukturen angegriffen (z. B. Wasserversorgung Ebikon, Spitäler der Hirslanden-Gruppe oder Spital Wetzikon). Weitere Risiken bestehen durch Diebstahl von geistigem Eigentum, entweder aus finanzieller oder aus machtpolitischer Motivation (z. B. Angriffe gegen den Finanzplatz oder Spionage-Angriff gegen die RUAG).

Je mehr Prozesse durch den Einsatz von IKT effizienter gestaltet werden, desto grösser wird die Abhängigkeit. Viele alltägliche Prozesse sind heute gar nicht mehr ohne IKT durchführbar.

Beispielsweise werden kleinere Kraftwerke heute oftmals ohne Personal vor Ort betrieben. Manuelle Eingriffsmöglichkeiten sind dadurch nur reduziert vorhanden, wenn überhaupt. Gleichzeitig bietet die Digitalisierung aber auch die Möglichkeit, Prozesse über grosse Distanzen zu steuern. Entscheidend ist in beiden Fällen die Verfügbarkeit von ausreichend Personal, welches über die notwendigen Qualifikationen verfügt, um die Systeme kompetent und effektiv zu betreiben.

Eine besondere Herausforderung für die Betreiber von IKT in der Schweiz stellt die geographische Kleinräumigkeit dar. Mehr als 75 % der verfügbaren Flächen in Rechenzentren in der Schweiz konzentrieren sich auf die Regionen Zürich, Bern und Genf. Ein regionales Ereignis kann somit Auswirkungen auf die gesamte Schweiz haben. Grundsätzlich werden kritische Rechenzentren jedoch georedundant betrieben (Das bedeutet, dass die Daten immer gleichzeitig in zwei verschiedenen Rechenzentren an zwei verschiedenen Standorten verfügbar sind.). Damit ist die Resilienz gegenüber regional begrenzten Einzelereignissen (z. B. Elementarschaden) gewährleistet.

2.5 Industrie

Der Fachbereich Industrie der WL ist zuständig für diejenigen industriellen Werkstoffe, Ressourcen (wie Betriebsmittel, Arbeitskräfte) und Dienstleistungen, die bereichsübergreifend zur Anwendung kommen und gemäss Lage- und Risikobeurteilung der WL als kritisch eingestuft werden.

Die Gesamtbranche Chemie/Pharma/Life Sciences und die Verpackungsindustrie sind fast zu 100% von Importen von Rohstoffen und Halbfabrikaten aus dem Ausland abhängig. Deshalb sind offene Grenzen für Waren-, Personen- und Finanzflüsse unabdingbar für eine gesicherte Versorgung. Aufgrund der meist global aufgestellten Lieferketten ist die Verfügbarkeit geeigneter Transportmittel (Strasse, Bahn, Luft und Wasser) und der entsprechenden Transportkapazitäten für die Versorgung mit Roh- und Grundstoffen sowie Zwischenprodukten essenziell.

Für die Produktion braucht es Prozessenergie sowie Steuerungs- und Kommunikationssysteme, um die Prozesse sicher zu führen. Mehrere kritische Infrastrukturen wie z.B. Rechenzentren (Schutz vor Datenverlust), Spitäler (Schutz von Leib und Leben) und teilweise die Pharmabranche (Schutz kritischer Prozesse) investieren in Notstromversorgungen, um sich gegen Stromausfälle abzusichern. Die produzierende Industrie installiert oft batteriebetriebene USV-Anlagen, welche ganz kritische elektronische Geräte für 10 bis 120 Minuten ohne Unterbruch mit Strom versorgen können. Da es sich bei der Notstrominfrastruktur um längerfristige Vorsorgemassnahmen handelt, ist entscheidend, dass für die Resilienz der Notstrominfrastruktur eine funktionierende Nachschublogistik unter dem Szenario eines Stromausfalls und des damit verbundenen Ausfalls der Telekommunikation besteht.

Die Versorgung mit Gütern aus der industriellen Produktion war in den letzten Jahren sichergestellt. Der Aufwand für die kontinuierliche Versorgung, insbesondere für die Beschaffung und die Logistik, ist stark zunehmend. Produktionsausfälle im Ausland und unterbrochene Lieferketten können zu Engpässen führen.

2.6 Logistik

Neben der Warenverfügbarkeit ist eine funktionierende Logistik (im In- und Ausland) für die Versorgung der Schweiz elementar. Rohstoffe, Halbfabrikate und Endprodukte sind nur dank ausgeklügelten Logistiksystemen zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Ein grosser Teil der versorgungsrelevanten Güter erreicht die Konsumentinnen und Konsumenten über spezifische, auf die jeweilige Warenart abgestimmte Logistikketten, die sich auf verschiedene Verkehrsträger stützen. In der Schweiz sind neben funktionierenden Transporten für die Feinverteilung vor allem die für den Güterumschlag wichtigen Umschlagterminals, Rheinhäfen, Rangierbahnhöfe, Lager etc. für einen reibungslosen Güterstrom unerlässlich. Im Ausland sind es unter anderem funktionierende Seehäfen, die Rheinschifffahrt sowie Schienen- und Strassenhauptverkehrsachsen, welche für die Logistik bzw. die Versorgung der Schweiz wichtig sind.

Bis auf einige wenige Ereignisse (primär zu Beginn des ersten Lockdowns in Folge der Covid-19-Pandemie) war die Versorgungslage bezüglich Logistik in den vergangenen vier Jahren sichergestellt. Fallen Logistikdienstleistungen aber aus, kann sich das auf die Versorgungslage auswirken.

3 Gefährdungen der wirtschaftlichen Landesversorgung

Eine WL-relevante Gefährdung ist ein Zustand oder eine Situation, in der die Möglichkeit des Eintritts einer signifikanten Mangellage bei einem lebenswichtigen Gut oder einer lebenswichtigen Dienstleistung besteht⁹. Für die wirtschaftliche Landesversorgung ist eine Gefährdung dann relevant, wenn es sich um eine schweizweite Mangellage handelt. Eine Mangellage ist eine erhebliche Gefährdung der Versorgung des Landes, mit erheblichen Folgen für die Bevölkerung und grossen volkswirtschaftlichen Schäden¹⁰.

Auf Grundlage des Risikoberichts des Bundesamts für Bevölkerungsschutz (2020) identifiziert die wirtschaftliche Landesversorgung in einer umfassenden Analyse 16 Gefährdungen (siehe Abbildung 2), welche massgebliche Auswirkungen auf die Versorgung haben können¹¹. Diese werden nachfolgend thematisiert und ihre Auswirkungen dargelegt.

Gefährdungen der wirtschaftlichen Landesversorgung	
3.1 Beschädigung/Zerstörung versorgungsrelevante Infrastruktur	3.9 Ausfall/Einschränkung Nahrungsmittelversorgung
3.2 Ausfall/Einschränkung Arbeitskräfte	3.10 Ausfall/Einschränkung Logistik
3.3 Ausfall/Einschränkung Gasversorgung	3.11 Ausfall/Einschränkung Mobilfunk
3.4 Ausfall/Einschränkung Erdölversorgung	3.12 Ausfall/Einschränkung Rechenzentren/Cloud-Dienstleistungen
3.5 Ausfall/Einschränkung Heilmittelversorgung	3.13 Ausfall Schiffsverkehr
3.6 Ausfall/Einschränkung IKT	3.14 Ausfall Stromversorgung (Blackout)
3.7 Ausfall/Einschränkung Import	3.15 Strommangellage
3.8 Ausfall/Einschränkung inländische Industrieproduktion	3.16 Ausfall/Engpass (Trink-)Wasserversorgung

Abbildung 2: Gefährdungen der wirtschaftlichen Landesversorgung

⁹ Ein lebenswichtiges Gut oder eine lebenswichtige Dienstleistung umfasst laut Landesversorgungsprozess: Energieträger sowie alle dazu benötigten Produktions- und Betriebsmittel; Nahrungs-, Futter- und Heilmittel sowie Saat- und Pflanzgut; andere unentbehrliche Güter des täglichen Bedarfs; Roh- und Hilfsstoffe für die Landwirtschaft, die Industrie und das Gewerbe; Transport und Logistik; Information und Kommunikation; die Übertragung und Verteilung von Energieträgern und Energie; die Gewährleistung des Zahlungsverkehrs; die Lagerhaltung von Gütern und die Speicherung von Energie; die dafür benötigten Betriebsmittel und Ressourcen.

¹⁰ Weitere Informationen siehe: Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung (Landesversorgungsgesetz, LVG).

¹¹ Der Fokus liegt, im Gegensatz zum Risikobericht des BABS, welcher den Bevölkerungsschutz zum Auftrag hat, auf dem Gesetzesauftrag der wirtschaftlichen Landesversorgung. Dieser fokussiert sich auf Massnahmen zur Sicherstellung der Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen in schweren Mangellagen, denen die Wirtschaft nicht selber zu begegnen vermag.

Bei den thematisierten Gefährdungen geht es insbesondere um die Auswirkungen auf die versorgungsrelevanten Bereiche der WL. Diese werden von den Expertinnen und Experten der WL zusätzlich als gering, mittel oder erheblich eingestuft. Die Beispielszenarien sind, wo möglich, vom Risikobericht 2020 des BABS der Stufe «extrem» abgeleitet, um vergleichbare Szenarien als Grundlage der Gefährdungen heranzuziehen. Die Beschreibung der jeweiligen Einflussfaktoren legt Einflüsse dar, welche die Auswirkungen auf die WL beeinträchtigen bzw. verstärken oder abschwächen.

«Die nationale Risikoanalyse <Katastrophen und Notlagen Schweiz> (KNS) stellt nicht nur für den Bevölkerungsschutz eine zentrale Planungsgrundlage dar, sondern wird auch zunehmend in anderen Politikbereichen verwendet. Für die WL ist sie nicht nur relevant, weil einzelne Gefährdungen unmittelbar die Versorgungssicherheit betreffen, sei dies Einschränkung Schiffsverkehr oder Strommangellage. Sie ist auch deshalb relevant, da weitere Gefährdungen Versorgungsprozesse stören können wie z.B. Erdbeben oder eine Pandemie. Zudem haben zahlreiche Mitglieder der WL seit der ersten Publikation von KNS 2013 bei der Analyse mitgearbeitet und so ihre wertvollen Erfahrungen und Kenntnisse eingebracht. Indem sich dieser Bericht auf die Produkte von KNS stützt, kann ein weiterer Mehrwert geschaffen werden.»

Stefan Brem, Chief Risk Officer,
Bundesamt für Bevölkerungsschutz

3.1 Beschädigung/Zerstörung versorgungsrelevante Infrastruktur

Kritische Infrastrukturen wie zum Beispiel das Stromnetz, das Verkehrsnetz, die Wasserversorgung und die Informations- und Kommunikationssysteme sind für die Aufrechterhaltung lebenswichtiger gesellschaftlicher Funktionen notwendig. In jedem Versorgungsbereich der wirtschaftlichen Landesversorgung gibt es einzelne physische Infrastrukturelemente, die für die Aufrechterhaltung des Versorgungsprozesses von herausragender Bedeutung sind. Jeder einzelne Versorgungsbereich ist auf diese spezifischen kritischen Infrastrukturen angewiesen, aber auch von den anderen Infrastrukturen abhängig. Die Beschädigung oder Zerstörung kritischer Infrastrukturen hat negative Folgen für die wirtschaftliche Landesversorgung der Schweiz und das Wohlergehen ihrer Bürgerinnen und Bürger.

Beispielszenario

Es wird mindestens eine kritische Infrastruktur¹² stark beschädigt. Die kritische Infrastruktur ist bis auf weiteres nicht funktionsfähig. Die Gefährdung wird aus der Perspektive betrachtet, dass sie eine kritische Infrastruktur des jeweiligen hier thematisierten Versorgungsbereichs betrifft. Die Gefährdung kommt unerwartet.

Mögliche Ursachen dafür sind Naturgefahren wie Erdbeben, Lawinen, Murgänge, Steinschlag, Meteoriteneinschlag, Sturm, Hochwasser oder Überschwemmungen. Diese können zu Zerstörungen führen oder den Zugang zu wichtigen Infrastrukturen und deren Betrieb aufgrund der beschädigten Verkehrswege und Gebäudestrukturen erschweren.

Auch «Cyberangriffe» können alle Arten von kritischen Infrastrukturen desaströs treffen. Einerseits durch das Lahmlegen der IT-Mittel und andererseits durch cyberphysische Angriffe und Zerstörungen. Kriminelle Aktivitäten, Anschläge, Unruhen, Terrorakte, bewaffnete Konflikte führen fast immer dazu, dass kritische Infrastrukturen beschädigt werden oder unter die Kontrolle von bewaffneten Gruppen fallen.

¹² Eine kritische Infrastruktur ist in diesem Zusammenhang eine Infrastruktur, welche einen massgeblichen Beitrag zur Versorgungssicherheit leistet.

Einflussfaktoren

Die Auswirkungen einer Beschädigung einer oder mehrerer kritischer Infrastrukturen hängt stark davon ab, wie redundant die entsprechende Versorgung abgesichert ist. Bei einer mangelnden Substituierbarkeit, was z. B. beim Hafen Basel der Fall ist, sind die Auswirkungen dementsprechend grösser als bei mehrfach vorhandenen und redundant abgesicherten Infrastrukturen wie z. B. Rechenzentren.

Ebenso sind die Auswirkungen dadurch beeinflusst, ob die Versorgung lokal oder zentral aufgebaut ist. Es gilt zu unterscheiden, ob z. B. Naturgefahren zufällig eine Region treffen, oder ob bei einem gezielten Anschlag mehrere kritische Infrastrukturen attackiert werden. Hierbei unterscheiden sich die Auswirkungen in grossem Masse. Vor allem auch, ob bei dem/der Angreifer/in Insiderwissen vorhanden ist oder nicht.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse

Eine Zerstörung von einer oder mehreren kritischen Infrastrukturen führt ab einem gewissen Grad in mehreren Fachbereichen zu einer schweren Mangellage. Die konkreten Auswirkungen sind stark von der realen Ausprägung der Gefährdung abhängig. Welcher Bereich wie stark betroffen ist, ist in der nebenstehenden Grafik abgebildet.

Bei gezielter Auswahl des Anschlagortes sind trotz lokal begrenzten Ereignissen nationale Mangellagen möglich.

In mehreren Versorgungsprozessen gibt es einzelne physische Infrastrukturelemente, die für die Aufrechterhaltung des Versorgungsprozesses von herausragender Bedeutung sind. Im Logistikbereich sind dies beispielsweise die Rheinhäfen in Basel, der Gotthard-Tunnel (Bahn und Strasse) oder zentrale Bahnknotenpunkte (Olten, Güterbahnhof Limmattal, etc.) sowie verschiedene Umschlagterminals (analog im Ausland). Diese zeigen die Verwundbarkeit der Lieferketten. Die Logistik rechnet bereits ab dem niedrigsten Szenario mit erheblichen Auswirkungen. Besonders weil viele andere Fachbereiche wie die Nahrungsmittelversorgung oder die Industrieproduktion vom Transport ihrer Ware abhängig sind.



Die Nahrungsmittelversorgung ist ansonsten von einzelnen Ereignissen dieser Art nicht schwerwiegend betroffen, weil sie dezentral organisiert ist und durch Redundanz und Substituierbarkeit die Versorgung sicherstellen kann; gleichwohl gibt es insbesondere geographisch vereinzelt Konzentrationen, welche im Ereignisfall kritisch sein könnten. Ebenso im Bereich der Trinkwasser- und Erdgasversorgung bestehen mehrere, zum Teil physisch voneinander unabhängige Versorgungsnetze und somit nur geringes Potential hinsichtlich einer nationalen Mangellage. Die Mineralölversorgung ist zwar auch so organisiert, allerdings bieten Schlüsselinfrastrukturen wie die einzige Raffinerie der Schweiz in Cressier oder die SAPPRO-Pipeline, über welche ein Grossteil des Mineralöls in die Schweiz gelangt, ein Gefahrenpotential einer Mangellage.

Bei der Elektrizität kann es zu schwerwiegenden Versorgungsproblemen kommen, wenn z. B. die Swissgrid-Leitstelle, über welche alle Strom-Import- und -Exportflüsse gesteuert werden, welche grundsätzlich redundant aufgebaut ist, in Kombination mit einer weiteren wichtigen Infrastrukturen zerstört wird.

Ebenso wenn Hochspannungsnetze, Staudämme oder KKW betroffen sind, besteht die Gefahr für eine Mangellage bis zu überregionalen Blackouts, die mehrere Wochen und Monate dauern können.

Im Versorgungsprozess IKT bestehen mehrere unabhängige Netze unterschiedlicher Betreiber und diese unabhängigen Netze sind in sich wiederum mehrfach redundant. Falls Kommunikationsverbindungen beschädigt werden, hat dies höchstens vereinzelte lokale Auswirkungen. Ein Anschlag auf einen einzelnen Betreiber hat nur bei einem extremen Ausmass das Potenzial zu einer schweizweiten Mangellage.

Für die medizinische Versorgung der Schweiz sind die wichtigsten kritischen Infrastrukturen die Spitäler. Bei einem Ausfall eines grösseren Spitals muss mit einer kurzzeitig verschlechterten Versorgung der betroffenen Patienten gerechnet werden. Auch kritische Infrastrukturen in der Heilmittelproduktion und Beschaffung sind meist lokal begrenzt, auch weil viele Heilmittel zu einem grossen Teil importiert werden. Alle thematisierten Versorgungsprozesse sind jedoch in der Schweiz von einer funktionierenden Verteilinfrastruktur abhängig (z. B. Produktpipeline oder Basler Rheinhafen), welche sie in diesem Zusammenhang verwundbar macht.

Ähnliche Szenarien

In der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz (BABS) werden verschiedene Ursachen untersucht, die Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von kritischen Infrastrukturen haben können. Dazu gehören konventionelle Anschläge, Anschläge mit Chemikalien, Anschläge mit B- oder C-Kampfstoffen, Anschläge mit Toxinen, Anschläge mit Dirty Bombs oder auch Unfälle in einem B- oder C-Betrieb, welche die Freisetzung entsprechender Stoffe zur Folge hätten. Aus Sicht der wirtschaftlichen Landesversorgung sind solche Anschläge dann relevant, wenn sie nachgelagert zu schweizweiten Versorgungsproblemen führen.

3.2 Ausfall/Einschränkung Arbeitskräfte

Bei der Gefährdung «Ausfall Arbeitskräfte» wird von einer versorgungsrelevanten Situation gesprochen, wenn in der Schweiz nicht mehr genügend Personal eingesetzt werden kann, um kritische Versorgungsprozesse aufrecht zu erhalten.

Beispielszenario

Die Grundlage der dargelegten Auswirkungen ist ein Ausfall von einem Grossteil der Belegschaft bzw. der kritischen Arbeitskräfte während weniger Wochen. Es gilt zu beachten, dass in jedem Fachbereich davon ausgegangen wird, dass er von der Gefährdung betroffen ist.

Die möglichen Ursachen für einen versorgungsrelevanten Ausfall von Arbeitskräften in der Schweiz sind vielfältig. Einige Beispiele:

- Eine Pandemie oder Epidemie kann zu grossen, krankheitsbedingten Personalausfällen führen.
- Politische Unruhen und Streiks können den Arbeitsantritt von Mitarbeitenden beeinträchtigen und beeinflussen.
- Naturereignisse wie Erdbeben oder Überschwemmungen können es für eine grosse Anzahl Menschen unmöglich machen, ihren Arbeitsplatz zu erreichen.
- Ein KKW-Unfall verunmöglicht den Arbeitsantritt aufgrund des nuklearen Fallouts und der daraus resultierenden Evakuationen.
- Politische Faktoren können die Verfügbarkeit von ausländischen Arbeitnehmern in der Schweiz erschweren.

Einflussfaktoren

Als wichtigste Einflussfaktoren für einen Ausfall von Arbeitskräften gelten die Verfügbarkeit von geeigneten Fachkräften (z. B. Möglichkeit physisch zur Arbeit zu gelangen, kein sektorieller Fachkräftemangel), der Eintrittszeitpunkt der Gefährdung, die Dauer des Mangels (Kurzfristiges kann durch Überzeit reduziert werden) und die Möglichkeit von Remote Arbeit.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

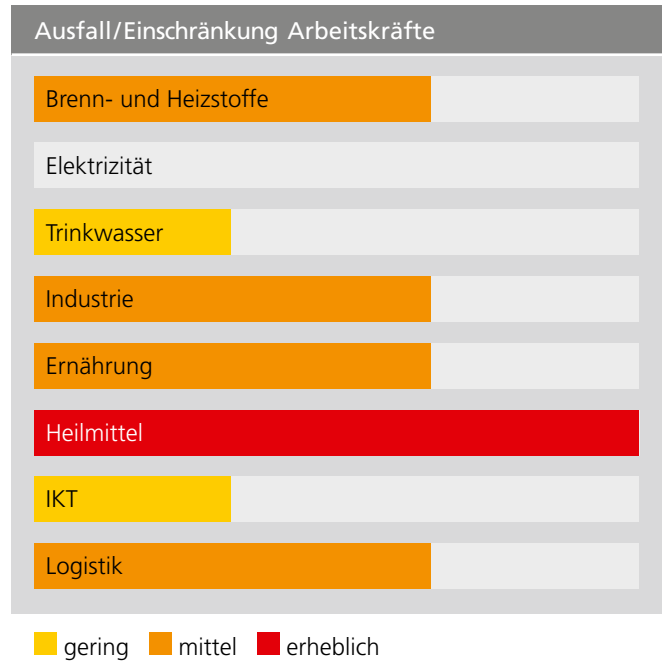
Ein Ausfall von Arbeitskräften hat zwangsläufig Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft und kann Mangellagen in allen kritischen Versorgungsprozessen hervorrufen. Wie stark die Auswirkungen der Versorgungsprobleme in den einzelnen Bereichen sind, zeigt die nebenstehende Grafik.

Besonders personalintensiv sind die kritischen Versorgungsprozesse in der Gesundheitsversorgung (z.B. Spitäler), in der Logistik und in der Nahrungsmittelversorgung (Produktion, Verarbeitung, Distribution). Falls nicht genügend Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, kann dies zur Folge haben, dass der Betrieb von kritischen Infrastrukturen wie z.B. medizinische Versorgung, Produktionsstätten, Logistikcenter, Tankanlagen, nicht mehr vollumfänglich aufrechterhalten werden kann. Hierbei hängen die Auswirkungen der Gefährdung stark davon ab, welche Mitarbeitende vom Ausfall betroffen sind.

Der Bereich Heilmittel ist besonders von einem Ausfall von Arbeitskräften betroffen, da Mitarbeitende im Gesundheitswesen nicht substituiert werden können. Stark negative Auswirkungen werden auch im Bereich der Logistik erwartet, und damit in einem kritischen Vorleistungsprozess, der für mehrere andere kritische Versorgungsprozesse zentral ist. Die ausreichende Verfügbarkeit von Personal in Umschlagterminals oder von Lkw-Fahrern und -Fahrerinnen ist eine Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Distribution von Nahrungsmitteln, Heilmitteln, Mineralöl und Industrieprodukten.

In der IKT können mit einem minimalen Mitarbeitendenbestand die wichtigsten Funktionen aufrechterhalten werden. In der IKT besteht oftmals die Möglichkeit der Remote Arbeit, weshalb die physische Anwesenheit am Arbeitsort nicht so stark ins Gewicht fällt.

Bei der Nahrungsmittelproduktion spielt der Zeitpunkt des Eintretens der Gefährdung eine Rolle. Unter Berücksichtigung der saisonalen Schwankungen sind Mitarbeitende wichtige Ressourcen, z.B. bei der Ernte und Verarbeitung.



Wissenswert

2021 kommt es in Grossbritannien und Nordirland immer wieder zu Versorgungsengpässen bei wichtigen Gütern. Einerseits fehlen Lkw-Fahrer und -Fahrerinnen und andererseits Fachkräfte in versorgungsrelevanten Betrieben. Die beobachteten Auswirkungen waren teilweise dramatisch. So verbreiteten z.B. mehrere Rettungsleitstellen, Polizeidienststellen und Feuerwehrstellen Warnmeldungen, dass auch sie von der ungenügenden Treibstoffversorgung betroffen seien und sich das negativ auf Rettungseinsätze auswirke.

3.3 Ausfall/Einschränkung Gasversorgung

Gas muss in der Schweiz zu 100 Prozent importiert werden. Ein Ausfall bzw. eine Einschränkung der Gasversorgung kann durch eine Einschränkung der Verteilinfrastruktur (das Gas kann nicht mehr zu den Endkunden transportiert werden) oder eine Einschränkung beim vorhandenen Volumen von Gas (reduzierte Verfügbarkeit) hervorgerufen werden. Bei einem andauernden Ausfall der Transport- und Verteilinfrastruktur für Erdgas sowie der Verfügbarkeit kann von einem Versorgungsengpass gesprochen werden.

Gas spielt heute im Schweizer Energieversorgungssystem eine tragende Rolle. Das gilt insbesondere für Industrie und Gewerbe sowie die Gebäudeheizungen. Zudem gewinnt Gas in der Mobilität sowie künftig auch in der Stromproduktion an Bedeutung, was etwa in Deutschland bereits der Fall ist¹³.

Beispielszenario

Das Szenario entspricht der Stufe «gross» der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des BABS des Dossiers «Ausfall Erdgasversorgung» des BABS.

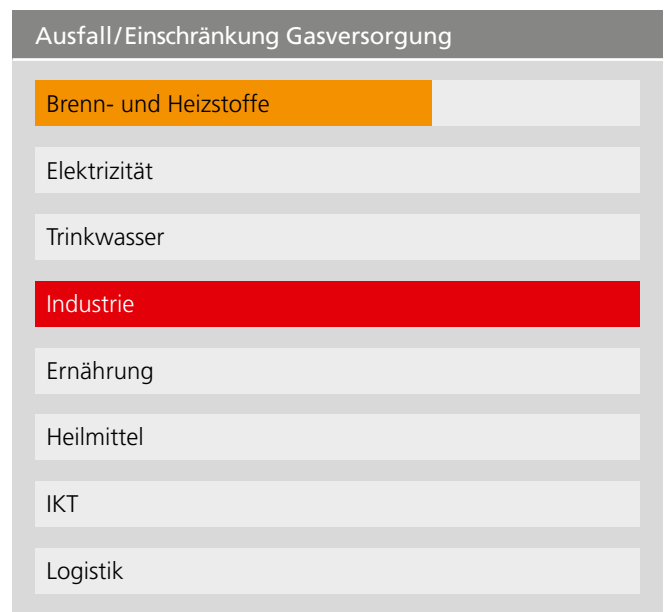
Ein Versorgungsunterbruch der Stufe «gross» entspricht einem Ausfall einer Hochdruck-Erdgasleitung oder Importschwierigkeiten während mindestens drei Wochen. Unter Transport- und Verteilinfrastruktur für Erdgas sind Rohrleitungen, Gasspeicher, Verteilstationen und Leitzentralen mit ihren Rechenzentren (sogenanntes Dispatching) zu verstehen. Bei einem Ausfall der Infrastruktur kann das Gas nicht zu den Endverbrauchern (Haushalte, Industriebetriebe und Gewerbe) transportiert werden, sodass diese in verschiedener Hinsicht beeinträchtigt sind (z. B. Heizen). Der Unterbruch findet im Winterhalbjahr statt. Es besteht keine Redundanz für die ausgefallene Hochdruckleitung.

Da die Schweiz keine eigenen Erdgasvorkommen besitzt, ist die Auslandsabhängigkeit auch die wichtigste Ursache für Mangelagen. Im Ausland sind politische Risiken und Handelsrisiken zu berücksichtigen. Physisch ist die Erdgasversorgung in der Schweiz hauptsächlich durch Schäden am Pipelinenetz gefährdet. Schäden können durch Elementarereignisse entstehen (Erdbeben, Murgänge, Lawinen, Steinschlag, etc.), aber auch Unfälle oder terroristische Anschläge sind möglich.

Einflussfaktoren

Folgende Faktoren beeinflussen das Ausmass der Gefährdung:

- Ausmass und vor allem Dauer der Beeinträchtigung bzw. des Ausfalls der Gaslieferungen oder der Verteilung.
- Eigenschaften der betroffenen Pipeline (Redundanz, Durchmesser, Druck).
- Zeitpunkt (Jahreszeit/Ferienzeit/Wochentage: Gasbedarf seitens Bevölkerung und Wirtschaft).
- Witterung während des Versorgungsunterbruchs (insbesondere Wärmeenergie im Winter).
- Merkmale des betroffenen Gebiets (Bevölkerungs- und Bebauungsdichte; Betriebe mit Abhängigkeit von Gasversorgung).



¹³ Aus der Einleitung «Die Gasversorgung der Zukunft ist klimaneutral» zu den Thesen 2020 der Schweizer Gaswirtschaft

Gasversorgung in der Schweiz

Die Transitgasleitung stellt in der Erdgaslieferkette in die Schweiz ein besonderes Risiko dar, aber auch eine Chance. 70 % des Schweizer Gasverbrauchs wurden im 2020 über diese Leitung eingeführt. Sollte ihre Transportkapazität beeinträchtigt werden, sind die Diversifikationsmöglichkeiten der Importeure beschränkt. Bei einem Ausfall einer der beiden nördlichen Grenzübergangspunkte (Wallbach bzw. Oltingue/Rodersdorf) der Transitgasleitung ist es beim heutigen Verbrauch jedoch möglich, die nachgefragten Gasmengen temporär über die verbleibenden grenzüberschreitenden Einspeisepunkte einzuführen. Ausserdem ist die Leitung aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für die Nachbarländer ein Garant dafür, dass die Gaseinspeisung auch in Krisenzeiten für die ausländischen Erdgaslieferanten interessant bleibt, wobei sich in diesem Zusammenhang die Frage der Gewichtung der italienischen bzw. schweizerischen Bedürfnisse stellen würde. Der für die hiesige Versorgung wesentliche nördliche Pipelineabschnitt (Importroute bis Wallbach) ist doppelt geführt und bei einer Beeinträchtigung einer der Leitungen kann die Gasversorgung immer noch gewährleistet werden. Seit 2018 ist die Transitgas-Pipeline in der Schweiz so umgebaut, dass die Erdgaseinspeisung auch von Süden möglich ist («Reverse Flow»); diese zusätzliche Redundanz bedeutet eine weitere Verbesserung der Schweizer Gasversorgung.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Das in der Schweiz verbrauchte Gas wird vor allem für Heizprozesse (Trocknungsanwendungen, Heizen, Kochen) oder geringfügig als Treibstoff verwendet. Für die Gasbranche bedeutet ein Ausfall der Erdgasversorgung einen erhöhten Aufwand (Suche nach Ersatzlösungen, Unterstützung der Gaskundschaft, usw.).

Bei der Versorgung mit Erdgas wird mit geringen Auswirkungen gerechnet.

Industrien, die auf Erdgas angewiesen sind, rechnen mit mittleren Auswirkungen. Dass es zu Mangellagen kommen kann, wird nicht ausgeschlossen.

Es kann zu Produktionsausfällen/Lieferverzögerungen bei Industrien und Firmen führen, die für die Produktion ihrer Produkte und ihrer Gebäude auf Gas angewiesen sind (z. B. Papierfabriken, Holzpelletwerke usw. für deren Heiz- bzw. Trocknungsprozesse der Rohstoffe u. a.). Rund 20 % des Schweizer Gasverbrauchs gelangt zu Grossverbrauchern mit Zweistoffanlagen. Dies sind Anlagen, die bei Mangellagen an Gas auf Heizölbetrieb umgeschaltet werden können. Damit kann die Verfügbarkeit von Gas gestreckt/verlängert werden.

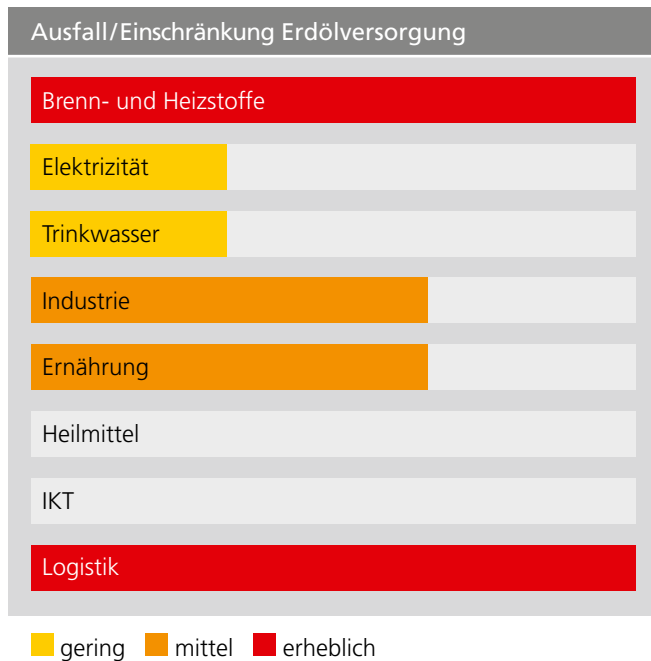
Demgegenüber gibt es auch Bereiche wie die landwirtschaftliche Produktion, welche kaum von einem Erdgasausfall betroffen sind. Für Elektrizität, Trinkwasser, Ernährung, Heilmittel, IKT und Logistik werden keine namhaften Auswirkungen und Mangellagen erwartet.

3.4 Ausfall/Einschränkung Erdölversorgung

Knapp 50 Prozent des Schweizer Energiebedarfs wird mit Mineralölprodukten abgedeckt. Wenn die Schweizer Erdölbranche die Nachfrage nach Erdölprodukten in der ganzen Schweiz oder in einem grossen Teil des Landes während Wochen oder Monaten nicht mehr vollständig decken kann, herrscht eine Mangellage. Je nach Schwere und Dauer des Versorgungsengpases kann für einen Grossteil der Verbraucher eine uneingeschränkte Versorgung ohne Massnahmen der wirtschaftlichen Landesversorgung nicht mehr sichergestellt werden. Eine Mangellage kann auch nur einzelne Verbrauchergruppen, z. B. den Luftverkehr, betreffen.

Beispielszenario

Das Szenario entspricht der Stufe «extrem» der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des Dossiers «Engpass Erdölversorgung» des BABS.



Das Extremszenario geht von einer globalen Unterversorgung an Erdöl von durchschnittlich 20% über ein bis zwei Jahre aus. Es kommt zu Lieferengpässen bei Treibstoffen und Heizöl. Erst nach mehreren Monaten würde der Verbrauch von Treibstoffen und Heizöl eingeschränkt. Produktionsprozesse in der Wirtschaft sind eingeschränkt und die Erdölprodukte verteuern sich.

Durch den Ersatz von Ölheizungen durch Wärmepumpen, effizientere Benzin- oder Dieselfahrzeuge sowie die Elektrifizierung der Mobilität nimmt der Bedarf an Mineralölprodukten laufend ab. Da parallel dazu aber auch ein Abbau an Infrastruktur (z. B. Raffinerien, Tanklager) und Marktteilnehmenden (z. B. Importeure, Händler, Transportkapazitäten) erfolgt, verringert sich tendenziell die Flexibilität der Versorgung und damit die Versorgungssicherheit. Auch die Abnahme der Heizgradtage (durch die Klimaveränderungen) führt zu einer Reduktion des Heizölbedarfs.

Die möglichen Ursachen für einen versorgungsrelevanten Ausfall bzw. Einschränkung der Erdölversorgung in der Schweiz sind vielseitig. Importprobleme oder Verteilungsschwierigkeiten durch Logistikprobleme (Hoch-/Niedrigwasser auf dem Rhein, Bahnprobleme, Pipelineausfälle, usw.) oder aufgrund von Konflikten in Förderländern. Die Verteilung kann durch Zerstörung kritischer Infrastrukturen, durch Angriffe, technische Defekte oder Naturkatastrophen beeinträchtigt sein.

Einflussfaktoren

Die Schweiz ist im Mineralölbereich zu 100% von Importen aus dem Ausland abhängig. Heizöl wird in der Schweiz nach wie vor als wichtigste Heizenergie verwendet. Der Bedarf ist entsprechend in der Schweiz während der Heizperiode im Winterhalbjahr deutlich höher. Es bestehen allerdings grosse Lagerkapazitäten entlang der gesamten Versorgungskette. Sowohl Importierende als auch Verarbeitende, Händlerinnen und Händler sowie Haushalte verfügen jeweils über eigene Lagervorräte.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Überall dort, wo Mineralöl zum Einsatz kommt und als Energieträger für den Transport und den Betrieb von Geräten, als Energiequelle für die Heizung oder als Rohstoff massgebend benötigt wird, führt eine Mangellage schnell zu wirtschaftlichen Schäden.

Für den Fachbereich Logistik bedeutet eine Erdölmangellage, dass Transporte von lebensnotwendigen Gütern prioritär behandelt werden müssen. Aufgrund der steigenden Erdölpreise, ist die Zahlungsbereitschaft ein mit zu berücksichtigender Faktor. In der Logistik sind alle Bereiche stark von der Verfügbarkeit von Treibstoffen abhängig. Dies betrifft Rangierlokomotiven bei der Bahn, Lastwagen, Lieferwagen, Schiffe auf dem Rhein und Flugzeuge. Auswirkungen sind bereits bei einem weniger intensiven Szenario zu erwarten.

Bei der Versorgung mit Mineralölprodukten gibt es neben den Rheinhäfen noch einige wichtige Infrastrukturen: Fallen Tankanlagen in Vernier und/oder der Produktpipeline SAPRRO aus, kann dies zu erheblichen Versorgungsproblemen im Raum Genf und des Flughafens Genf führen. Auch eine massive Beeinträchtigung der Raffinerie Cressier und/oder der Rohöl-Pipeline nach Cressier könnte zu einem längerfristigen Ausfall der Raffinerieproduktion führen. Ein Ausfall der Tankanlagen im Raum Zürich oder der Unterflurbetankungsanlage für den Zürcher Flughafen könnte die Versorgung des Flughafens Zürich beeinträchtigen oder verunmöglichen.

Für den Bereich Erdgas bestehen Heizölpflichtlager für den Betrieb von Zweistoffanlagen (Industrieanlagen, die von Gas auf Heizöl umgestellt werden können) im Falle einer Mangellage im Erdgasbereich. Diese Pflichtlager müssen regelmässig ausgetauscht werden (Erhalt der Qualität) was in einer eingeschränkten Erdölversorgung erschwert sein kann. Da die Heizölpflichtlager nur im Falle einer parallelen Erdgaskrise zum Einsatz kommen würden, wird die Gefahr für die Erdgasversorgung als gering beurteilt.

Der Bereich Industrie erwartet eine eingeschränkte oder fehlende Transportkapazität aufgrund von nicht verfügbarem Treibstoff, was das Fehlen von Rohstoffen, Produktionsausfälle und Lieferverzögerungen zur Folge haben kann. Ebenso basieren Primär- oder Sekundärverpackungen vieler Güter auf Erdöl-erzeugnissen, so dass ihre Produktion beeinträchtigt würde.

Alle Produktions- und Verarbeitungsschritte in der gesamten Wertschöpfungskette im Bereich der Ernährung hängen wesentlich von der Versorgung mit Erdöl ab. Zu Beginn der Kette ist insbesondere die landwirtschaftliche Produktion von einem Engpass betroffen. Fehlen Erdölprodukte, kann die Ernte nicht im nötigen Umfang gewährleistet werden. Dies könnte insbesondere dann der Fall sein, wenn eine Mangellage lange Zeit andauert.

Eine Erdölmangellage hat bei einer langen Dauer einen negativen Einfluss auf das Angebot an Heilmitteln. Dies kann z.B. auf die geringere Produktion von Heilmitteln, insbesondere Medizinprodukten, deren Primär- oder Sekundärverpackungen auf Erdöl-erzeugnissen basieren, zurückgeführt werden.

Die Fachbereiche IKT, Holzenergie und Trinkwasser sind nur marginal betroffen. Dies vor allem im Zusammenhang mit Treibstoff für Notstromaggregate, Betriebsfahrzeuge und Heizöl für Gebäudeheizungen.

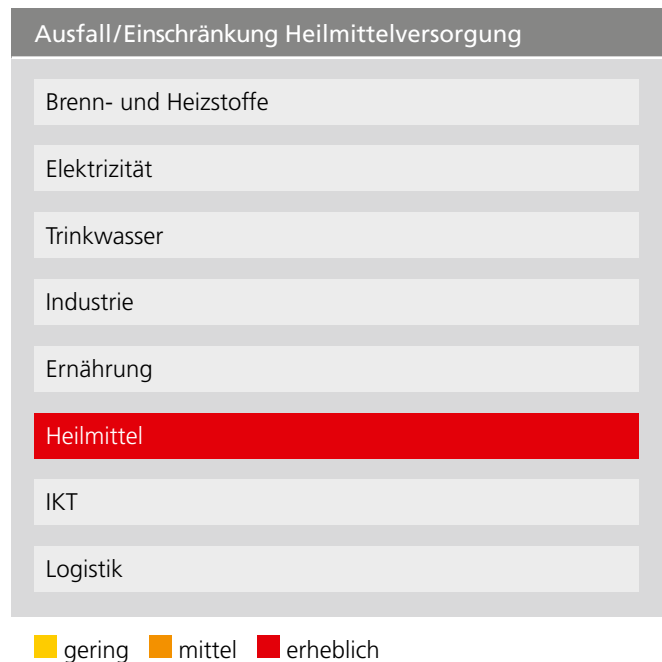
3.5 Ausfall/Einschränkung Heilmittelversorgung

Bei einem Ausfall bzw. einer Einschränkung der Heilmittelversorgung besteht eine Mangellage, wenn lebenswichtige Heilmittel (Arzneimittel, Medizinprodukte und Hygieneprodukte) in der Schweiz nicht mehr in genügendem Ausmass zur Verfügung stehen.

Mögliche Ursachen und Einflussfaktoren

Mögliche Ursachen eines Ausfalls/Einschränkung der Heilmittelversorgung:

- Die Produktion vieler Heilmittel-Wirkstoffe konzentriert sich auf einige wenige Produktionsstandorte, oft im asiatischen Raum. Fällt ein solcher Standort aus, kommt es zu einer globalen Mangellage der betroffenen Produkte. Obwohl die Schweiz als traditioneller Pharmastandort gilt, ist die Produktion wichtiger Produkte der Grundversorgung, etwa von Impfstoffen oder Antibiotika, oft auf einige wenige Hersteller weltweit beschränkt, die Schweiz also von einer Mangellage mitbetroffen.
- Fragmentierte Versorgungsketten und die «just in time»-Produktion bergen hohe Produktionsrisiken und sind immer wieder der Grund für Lieferverzögerungen bei Heilmitteln.
- Pandemien, Kriege und Naturkatastrophen können weltweit eine stark gesteigerte Nachfrage nach einzelnen Arzneimittelgruppen verursachen, welche durch die normale Produktion nicht gedeckt werden kann.
- Cyberangriffe stellen eine Gefährdung in der Versorgungskette von Heilmitteln aber auch in der Behandlung von Patienten dar. Beispielsweise können Hackerinnen und Hacker die Behandlungsinformationen von Patienten verschlüsseln oder manipulieren oder Fälschungen von Heilmitteln autorisieren. Dies kann zu Unsicherheiten und Versorgungsunterbrüchen, aber auch zu lebensgefährlichen Situationen für die Therapie der Patientinnen und Patienten führen.
- Marktrückzüge von Produkten führen zu einer Reduktion des Angebots und in der Folge zu häufigen Versorgungsengpässen, weil die Hürden zum Markteintritt von Ersatzprodukten sehr hoch sind oder sich die Zulassung nicht rechnet.
- Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor ist die Preissetzung von generischen Arzneimitteln. Besonders bei Tiefpreis-Produkten mit einer kleinen Patientenpopulation (aber dennoch hohem Stellenwert in der Grundversorgung) können schon geringe Schwankungen in der Rentabilität bzw. Nachfrage oder zusätzliche behördliche Auflagen dazu führen, dass der Vertrieb des Arzneimittels nicht mehr rentabel ist. Solche Arzneimittel verschwinden dann vom Markt. Sie werden aufgrund der mangelnden Gewinnaussichten auch nicht durch die Zulassung eines neuen Arzneimittels ersetzt.



Beispielszenario

Ausfall eines lebenswichtigen Arzneimittels: Aktuell (2021) ist das Heparin-Antidot «Protamin» in der Schweiz nicht mehr ausreichend verfügbar. Grund dafür war der Entzug der Herstellungsbewilligung und in der Folge der Konkurs des Wirkstoffproduzenten. Kurzfristig konnten Protamin-Bestände im Ausland beschafft werden. Momentan gibt es aber in der Schweiz keine Zulassungsinhaberin für dieses lebenswichtige Arzneimittel. Die Registrierung eines neuen Produktionsbetriebs für die Schweizer Zulassungsinhaberin, welcher die Schweizer Marktversorgung gewährleistet, wird voraussichtlich vier bis fünf Jahre in Anspruch nehmen. Bis dahin steht der Schweiz ausschliesslich Ware mit ausländischer Zulassung zur Verfügung.

Auswirkungen und erwartete Mangellagen

Der Ausfall eines lebenswichtigen Arzneimittels hat weitreichende Folgen für die betroffenen Patientinnen und Patienten und das Gesundheitssystem der Schweiz. Da es sich aber bei Medikamenten um sehr spezifische Produkte für die jeweilig betroffene Patientengruppen handelt, können die Auswirkungen sowie die daraus resultierende Mangellage sehr unterschiedlich sein.

Covid-19-Pandemie

Die Covid-19-Pandemie zeigt die Auswirkungen einer Gefährdung in unterschiedlichsten Bereichen. Sie stellte besonders für den Fachbereich Heilmittel eine enorme Herausforderung dar, da der Bedarf an Heilmitteln und Schutzmaterialien sprunghaft um das Mehrfache zunahm. Auch der Import und Export von Covid-19-relevanten Heilmitteln inklusive den Covid-19-Impfstoffen war wegen der globalen Dimension der Krise stark limitiert. Aufgrund der langfristigen und engen Produktionsplanung können die wenigen zentralen Grossanlagen meistens nicht auf kurzfristige starke Veränderungen der Nachfrage reagieren, weshalb ein Nachfrageanstieg schnell zu einem Versorgungsengpass führt.

Die Mangellagen bei den Arzneimitteln mussten vom BWL mit Pflichtlagerfreigaben, Abgabebeschränkungen und Kontingentierung entschärft werden. Unabhängig vom tatsächlich erhöhten Verbrauch an Heilmitteln kam es auch zu Hamstereinkäufen, welche die Produktionsplanung und Logistik bei den betroffenen Gütern unnötig stark gefordert hatten. Damit Engpässe in der Heilmittelversorgung so schnell wie möglich erfasst werden können, wurde ein flexibles Monitoring-System aufgebaut. Momentan beobachtet das BWL die Versorgungssituation der Covid-19-relevanten Arzneimittel, um bei drohenden Mangellagen schnell Massnahmen ergreifen zu können.

Das Pflegepersonal war durch die Covid-19-Pandemie zusätzlich gefordert und lief an seinen physischen und psychischen Belastungsgrenzen. Aus diesen Gründen ist das Personal, welches die Spitäler betreibt, weiterhin als ein kritisches Element in der Aufrechterhaltung der gesundheitlichen Versorgung und Kontrolle der Pandemie zu betrachten. Der Mangel an Fachkräften im Gesundheitswesen wird ohne Gegenmassnahmen weiterhin zunehmen und kann dazu führen, dass die Versorgung der Patienten nicht mehr gewährleistet werden kann.

Wie in der Covid-19-Pandemie aufgezeigt, gefährdet ein Mangel an Heilmitteln die Verfügbarkeit von Arbeitskräften (siehe Ausfall Arbeitskräfte) und den Betrieb von Gesundheitsinfrastrukturen, was erhebliche Auswirkungen auf alle versorgungsrelevanten Bereiche hat.

Wissenswert

Bei den Medizinprodukten kann es wegen des gescheiterten Rahmenabkommens zu erheblichen Mangellagen in der Schweiz kommen, da das geltende MRA (Mutual Recognition Agreement) nicht verlängert wurde. Damit entfiel die gegenseitige Anerkennung der Marktzulassung und der Zugriffe auf die Europäischen Vigilanzdaten (Sicherheit) bleibt verwehrt. Auch hat die Schweiz der Übernahme der neuen Medical Device Regulation (MDR) der EU zugestimmt, die bedingt, dass die Hersteller die Marktzulassung für ihre Produkte erst nach erneuter Prüfung durch «notified bodies» erhalten.

Aufgrund der grossen Zahl zu prüfender Produkte und der kleinen Zahl von «notified bodies» muss davon ausgegangen werden, dass nicht alle Medical Devices rechtzeitig geprüft werden und es deshalb zu Versorgungsengpässen kommen könnte. Da auch diagnostische Produkte wie Reagenzien und Labortests davon betroffen sind, ist auch dieser Bereich versorgungstechnisch eventuell kritisch.

Zitat

«Ein Ausfall der Versorgung mit Heilmitteln ist ein Szenario, das den Schweizerischen Staat in den Grundfesten erschüttert, soziale und ökonomische Auseinandersetzungen in der Gesellschaft mit Auswirkungen auf das Wohlbefinden provozieren, das Vertrauen in den Staat und seine Strukturen aufs Schwerste herausfordern und den medizinischen Fortschritt massiv in Frage stellen kann. Deshalb sind Massnahmen zur Gewährleistung der Resilienz gegenüber solchen Szenarien in einem öffentlich-privatwirtschaftlichen Ansatz ein unabdingbares Vorgehen.»

Prof. em. Dr.pharm, Dr.h.c., Spitalapotheker FPH
Stefan Mühlebach, ehem. Fachbereichsleiter Heilmittel

3.6 Ausfall/Einschränkung IKT

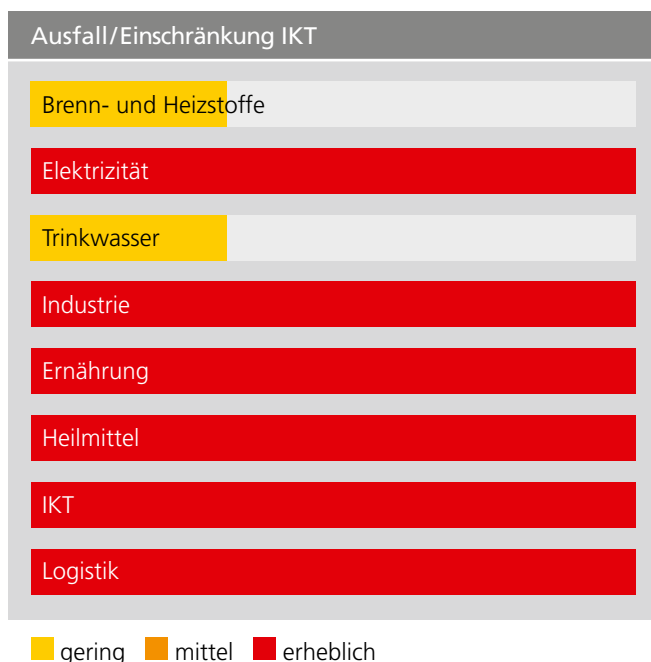
Informatik- und Telekommunikationsdienstleistungen (IKT) beeinflussen heute sämtliche Lebensbereiche. Dementsprechend ist der Zugang zu diesen Dienstleistungen eine unverzichtbare Ressource für die Schweiz. Als versorgungsrelevant gilt der Zugang zu vier Diensten:

- Der Zugang zu Notrufnummern
- Die Möglichkeit zur Information und Alarmierung der Bevölkerung
- Sprachkommunikation
- Datenkommunikation (Internet)

Sobald mindestens einer dieser Dienste vollständig ausfällt oder stark eingeschränkt ist, wird von einem «Ausfall IKT» gesprochen. Nicht betroffen sind lokal beschränkte Ausfälle oder temporäre Ausfälle von kurzer Dauer.

Beispielszenario

Ein grosser Schweizer Telekommunikationsanbieter kann aufgrund eines Cyberangriffs seine Dienstleistungen nur noch stark eingeschränkt oder gar nicht mehr erbringen. Cyberangriffe können die gesamte Infrastruktur beeinträchtigen. Über die Netze des Anbieters werden auch Daten zur Steuerung und Überwachung von Industrieprozessen übermittelt. Ein Ausfall oder eine Einschränkung der Datenübermittlung führt dazu, dass eine Vielzahl von Industrieprozessen (z. B. Energie, Ernährung, Logistik) beeinträchtigt ist.



Die möglichen Ursachen für einen versorgungsrelevanten Ausfall der IKT in der Schweiz reichen von Naturgefahren über menschliches Versagen oder den Ausfall der Stromversorgung bis hin zu Cyberangriffen. Technisches Versagen aufgrund menschlicher Fehler, z. B. durch fehlerhafte Updates oder Konfigurationseinstellungen, können Einschränkungen verursachen.

Einflussfaktoren

Im Bereich der IKT besteht eine fast vollständige Auslandsabhängigkeit von Hard- und Software. Die global dominierenden Produzenten im Hardwarebereich (Halbleiter, Chips, Speichermedien, etc.) sind geographisch weitgehend auf Taiwan und China konzentriert, sowie in geringerem Mass auch auf Südkorea. Durch die starke Standardisierung der einzelnen Baugruppen und die Konzentration auf einige wenige Hersteller kann ein Ausfall eines einzelnen Anbieters zu Engpässen in der Versorgung mit Hardware und deren Ersatzteilen führen. Wenn grössere Ereignisse grosse Mengen an Hardware beschädigen und einen gleichzeitigen Ersatz notwendig machen, wird die Behebung von IKT-Ausfällen massiv verzögert.

Global besteht zudem eine sehr starke Nachfrage nach qualifizierten Fachpersonen in der IKT-Branche. Zur Sicherstellung der Versorgung der Schweiz ist es wichtig, dass auch in Zukunft ausreichend Fachpersonal ausgebildet und angestellt werden kann.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Ausfall der kritischen IKT-Dienste hat zwangsläufig Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche in Gesellschaft und Wirtschaft. Die nebenstehende Grafik zeigt, wie stark die Auswirkungen der Gefährdung «Ausfall IKT» auf die übrigen Versorgungsprozesse eingeschätzt werden.

Der Ausfall von IKT-Dienstleistungen erfolgt typischerweise ohne Vorlaufzeit und überraschend. Dieser führt ab einem Ausfall von mehreren Tagen zu erheblichen Beeinträchtigungen in den Versorgungsprozessen der wirtschaftlichen Landesversorgung. IKT ist grundsätzlich eine unverzichtbare Ressource für alle Fachbereiche. So ist z. B. die Sicherstellung des Zahlungsverkehrs bei einem Ausfall von dazu relevanten IKT Systemen nicht mehr gewährleistet.

Der Bereich Elektrizität ist zur Überwachung und Steuerung der Stromversorgung auf IKT angewiesen. Ein Ausfall führt nicht unmittelbar zu einer Mangellage, da die relevanten Agierenden darauf vorbereitet sind, jedoch zu massiven Einschränkungen. In der Stromversorgung führt ein Ausfall der versorgungsrelevanten IKT-Dienste zu potenziell erheblichen Mangellagen. Bei der Stromversorgung und den versorgungsrelevanten IKT-Diensten besteht entsprechend eine fast vollständige gegenseitige Abhängigkeit.

Ausfälle spezifischer Systeme oder Dienstleistungen können zu grossen Versorgungsschwierigkeiten führen, wenn Kontrollsysteme kritischer Infrastrukturen (Kraftwerke, Transportsysteme, Spitäler etc.) davon betroffen sind.

In der Heilmittelversorgung kann ein Ausfall der IKT zu Aufschüben bei der Verzollung, Freigabe, Verschreibung, Zahlung und Produktion von Heilmitteln führen und damit zu Knappheit in der Heilmittelverfügbarkeit.

Auch im Bereich Ernährung ist IKT ein zentraler Bestandteil in der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette. Ausfälle der IKT-Infrastruktur beeinträchtigen die Nahrungsmittelproduktion und -Distribution.

In vielen Logistikunternehmen sind Dispositionsprozesse heute weitgehend automatisiert und digitalisiert. Dabei wird IKT z. B. für Produktionsprozesse im Bahnverkehr (u. a. Planung des Kapazitätsmanagements, Verkehrssteuerung) verwendet. Durch den Ausfall oder die Einschränkung von IKT wird somit die nationale und internationale Distribution potenziell stark beeinträchtigt bzw. gestört. Die Logistik erwartet bereits ab der Intensitätsstufe «gross» Versorgungsprobleme.

Ausnahmen bilden einzig die Trinkwasserversorgung und die Mineralölversorgung. Bei beiden handelt es sich um physische Produkte, deren Distribution auch ohne IKT noch weitgehend möglich ist. Die Steuerung der Trinkwasserversorgung kann über manuell steuerbare, physische Ventile, Pumpen etc. gewährleistet werden. Die Mineralölversorgung erfolgt auch im Normalfall hauptsächlich mit Lastwagen direkt zu den Tankstellen oder Endkunden.

Wissenswertes

Zu den aktuell grössten Gefährdungen im Bereich IKT gehören sogenannte «Ransomware-Angriffe». Als «Ransomware» wird Software bezeichnet, die sich unbemerkt in einem IKT-System einnistet, verbreitet und Daten verschlüsselt. Die Benutzung der Daten wird damit unmöglich. Die betroffenen Firmen werden anschliessend von Kriminellen erpresst. Sie sollen ein Lösegeld (englisch: «Ransom») bezahlen. Dafür erhalten die Firmen wieder Zugang zu ihren Daten. Neben sehr grossen finanziellen Schäden können Ransomware-Angriffe aber auch versorgungsrelevant sein oder eine Gefahr für Leib und Leben darstellen. Kann ein Spital beispielsweise nicht mehr auf die Patientendatenbank zugreifen, ist die Effizienz stark reduziert und es besteht die Gefahr von Behandlungsfehlern aufgrund von Verwechslungen. Im Logistikbereich können beispielsweise Tourenplanungssysteme oder Warehousemanagementsysteme angegriffen werden. Ein solcher Angriff hat potenziell schwerwiegende Auswirkungen auf die Einsatzfähigkeit des entsprechenden Logistikunternehmens.

3.7 Ausfall/Einschränkung Import

Unter der Gefährdung «Ausfall/Einschränkung Import» werden Versorgungsschwierigkeiten verstanden, die auf Herausforderungen beim Import von Waren zurückzuführen sind. Lebensnotwendige Güter können in einer solchen Situation nicht mehr in der notwendigen Zeit, in der geforderten Qualität oder ausreichenden Menge in die Schweiz importiert werden.

Mögliche Ursachen

Eine Ursache für Importprobleme sind politische Faktoren. So zeigte sich während Covid-19 verschiedentlich, dass Staaten Exportbeschränkungen für medizinische Güter erliessen, um die Versorgung des eigenen Marktes sicherzustellen. Ebenfalls zu den politischen Faktoren gehören technische Handelshemmnisse oder die fehlende gegenseitige Anerkennung von Labels, Prüfverfahren, Deklarationsvorschriften etc.

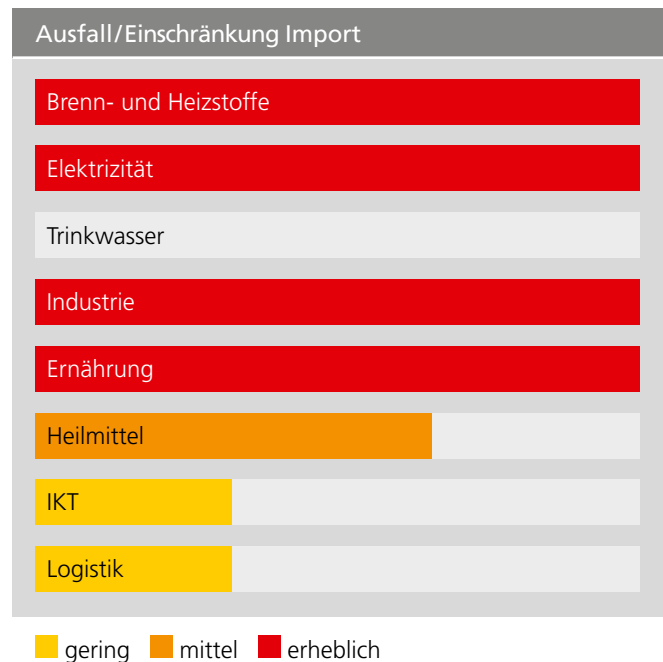
Ein stark erhöhter Bedarf wie beispielsweise bei Covid-19-Impfstoffen oder Halbleitern kann zu Importrestriktionen führen. Importprobleme können ebenso durch Probleme bei der Produktion bzw. die nicht vorhandene Verfügbarkeit von Ware verursacht werden.

Der wichtigste Einflussfaktor sind Krisen in den Herkunftsländern. In Normalzeiten, in denen die Versorgung des Marktes mit lebenswichtigen Gütern sichergestellt ist, erlassen Staaten gemeinhin selten Exportrestriktionen. In Situationen, in denen plötzlich Mangel herrscht (z.B. aufgrund einer exponentiell gestiegenen Nachfrage von zum Beispiel Schutzmaterialien in der Covid-19 Situation), können Exportrestriktionen ergriffen werden. Importprobleme können sowohl Folge als auch Druckmittel in internationalen Handelskonflikten sein.

Beispielszenario

Nach Aufkommen von Covid-19 erliessen mehrere Staaten Ausfuhrbeschränkungen für medizinische Güter und Schutzausrüstung. Dies führte dazu, dass die Schweiz kurzfristig Ware aus diesen Ländern nur sehr erschwert oder während einiger Zeit gar nicht einführen konnte.

Der Austritt Grossbritanniens aus der Europäischen Union hat durch das damit verbundene Ende der Zollunion dazu geführt, dass sich Lastwagen auf beiden Seiten des Ärmelkanals stauten und Güter teilweise nur mit Verzögerung ein- oder ausgeführt werden konnten.



Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Importprobleme wirken sich insbesondere auf jene Bereiche aus, welche kontinuierlich signifikant von Importen abhängen. Die Bereiche Energie mit Erdöl wie auch mit Erdgas, Industrie, Ernährung und Heilmittel sehen sich erheblich betroffen. Es ist in allen Bereichen damit zu rechnen, dass in schweren Krisen schwere Mangellagen bei lebenswichtigen Gütern drohen.

In der Schweiz liegt der Bruttoselbstversorgungsgrad mit Nahrungsmitteln bei knapp unter 60%. Dadurch ist eine hohe Verwundbarkeit bei Importausfällen gegeben. Dies kann vor allem für folgende Waren versorgungsrelevante Folgen haben: Hartweizen, pflanzliche Fette/Öle und Futtermittel. Grosse Einbussen wären ebenfalls in den Bereichen Früchte und Gemüse zu erwarten, deren relativer Beitrag zur Kalorienversorgung jedoch beschränkt ist. Im Bereich der Vorleistungen gilt dies für gewisse Saatgüter: So ist zum Beispiel Zuckerrübensaatgut vollständig importabhängig.

Die meisten Arzneimittel der Basisedikation und viele Medizinprodukte stehen unter einem hohen Kostendruck und werden deshalb zentral produziert. Der Fachbereich Heilmittel sieht in diesem Szenario ebenfalls erhebliche Versorgungswirkungen, da bei einzelnen Arzneimitteln nur ein einziges Produkt vermarktet wird, weshalb keine rasche Substitution möglich ist. Die Gesamtbranche Chemie/Pharma/Life Sciences und die Verpackungs-

industrie sowie die gesamte Industrieproduktion sind fast zu 100 % von Importen von Rohstoffen und Halbfabrikaten abhängig. Die für die Herstellung von Kunststoffverpackungen für die Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie benötigten Basismaterialien werden alle aus dem Ausland importiert und hier endverarbeitet. Bei Ausfall/Verzögerung der Importe von Halbfabrikaten (Granulate) ist mit einem Ausfall von Verpackungen zu rechnen. Deshalb sind offene Grenzen für Waren-, Personen- und Finanzflüsse unabdingbar für eine gesicherte Versorgung.

Die Abteilungen Trinkwasser respektive Mineralöl des Fachbereichs Energie gehen davon aus, dass zur Abschätzung der Versorgungswirkung insbesondere die zeitliche Komponente relevant ist, weil die Reservekapazitäten und die betrieblichen Lagerhaltungen begrenzt sind. Ebenso spielt die zeitliche Komponente bei der Lebensmittelerzeugung eine Rolle, da z.B. Dünger zu einem spezifischen Zeitpunkt benötigt wird, was ansonsten negative Folgen für die Ernte haben kann. Auch für die IKT wird diese Gefährdung zunehmend zu einem Problem, vor allem bei langfristigen Störungen, da sich die Produktion von IKT-Teilen massiv auf die drei Länder China, Taiwan und USA konzentriert. Es kommt zu kritischen Situationen, wenn z.B. ein Produzent von Platinen (z.B. Einschub für einen Server) betroffen ist. Auch im Bereich der «operational Technology» (z.B. Fahrzeugtechnik) kommt es zu kritischen Situationen, wenn keine Ersatzteile mehr produziert werden können (z.B. Halbleiter). Ein aktuelles Beispiel wäre die momentane Mangellage bei den Chips für die Automobilindustrie und deren Zulieferer.

Da in der Schweiz die Quellen zur Versorgung mit Erdgas diversifiziert sind und die Gaslieferungen entsprechend aus verschiedenen Regionen (EU, Russland, Afrika) kommen, wird das Risiko eines WL-relevanten Engpasses als sehr gering eingeschätzt. Da die Schweiz über keine grossen Speicherkapazitäten verfügt, wäre der Ausfall von Erdgasimporten jedoch kritisch. Wenig Effekte erkennt auch der Fachbereich Logistik, solange in mittlerer Frist der Import von Ersatzteilen, Produktionsmitteln usw. gewährleistet werden kann.

3.8 Ausfall/Einschränkung inländische Industrieproduktion

Ein «Ausfall der inländischen kritischen Industrieproduktion» bedeutet, dass die Produktion von kritischen industriellen Gütern in der Schweiz nicht mehr gewährleistet ist.

Je nachdem wie lange und wie schwerwiegend ein solcher Versorgungsengpass ist, kann für Unternehmen, welche von industriellen Gütern, die nicht durch Importe kompensiert werden können, abhängig sind, eine uneingeschränkte Versorgung nicht mehr sichergestellt werden. In einem solchen Fall kann auch mit Engpässen bei den Endkunden zu rechnen.

Beispielszenario

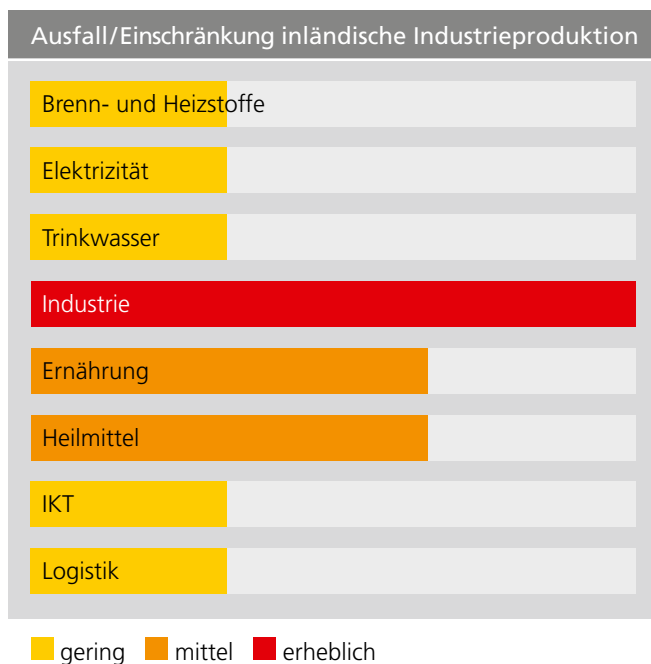
Die Zentralisierung von Produktionsprozessen hat eine Konzentration der Produktion von Rohstoffen/Halbfabrikaten in einzelnen Firmen zur Folge, was zu grosser Abhängigkeit von diesen führt. In einem Beispielszenario wird davon ausgegangen, dass die Beschaffung von bestimmten Rohstoffen und Halbfabrikaten nicht mehr möglich ist und versorgungsrelevante Firmen, welche diese Güter in der Schweiz zur Produktion benötigen, über Wochen bis Monate deshalb nicht mehr produktionsfähig sind.

Weitere möglichen Ursachen für einen versorgungsrelevanten Ausfall der inländischen Industrieproduktion sind vielfältig: Importschwierigkeiten, Ausfall der Stromversorgung, Einschränkung IKT, Ausfall Logistikdienstleistungen, Zunahme Handelshemmnisse oder ein Ausfall von Arbeitskräften.

Beispiel: Im Frühjahr 2021 haben über 40 Anlagen in Europa, welche Kunststoffgranulate herstellen, «Force Majeure» geltend gemacht (mit «Höherer Gewalt» begründeten Unternehmen die Unmöglichkeit, eine vertraglich vereinbarte Leistung zu erbringen) und standen längere Zeit still. Zudem hat die Nachfrage global stark zugenommen. Die Rohstoffe und teilweise auch Kunststoffverpackungen konnten nur in ungenügender Menge in die Schweiz importiert werden. Dieses «Importproblem» führte zu einer Unterdeckung für die schweizerische Industrieproduktion. Europaweit waren 50'000 verarbeitende Betriebe von Engpässen bei Kunststoffrohstoffen betroffen.

Einflussfaktoren

Der Produktionsstandort Schweiz steht aufgrund der zunehmenden Globalisierung, Monopolisierung und dadurch Zentralisierung unter Druck. Im Zuge der Globalisierung haben sich die Produktion oder die Produktionsprozesse bestimmter Güter auf einige wenige Standorte konzentriert, welche zum Teil ganze Kontinente oder sogar den globalen Markt alleine versorgen. Falls Produzenten mit einer solchen Marktmacht ihre Produktion



einstellen bzw. drosseln, aus regulatorischen Gründen nicht mehr auf dem Schweizer Markt auftreten oder Engpässe bei der Logistik bestehen, kann die schweizerische Industrieproduktion nicht mehr ausreichend funktionieren, weil sie auf Rohstoffe und Halbfabrikate ihrer ausländischen Zulieferer angewiesen sind. Es kommt zu einer Mangellage.

Die chemische Industrie und die Verpackungsindustrie werden sich weiter auf die Herstellung von Spezialitäten konzentrieren, um konkurrenzfähig zu bleiben. Die Produktion von preislich nicht mehr rentablen Produkten wird ins Ausland verlagert. Dadurch vergrößert sich die Abhängigkeit der Schweiz von ausländischen Anbietern und die Versorgungssicherheit nimmt ab. Dem freien Handel wird deshalb eine immer stärkere Bedeutung zukommen. Der Trend zu mehr Protektionismus und unilateralen Massnahmen (Exportrestriktionen, USA mit Buy American, EU mit Industrial Strategy und Green Deal, China mit einer aggressiven Aussen- und Handelspolitik) erschweren den freien, hindernislosen Handel.

Die Gesamtbranche Chemie/Pharma/Life Sciences und die Verpackungsindustrie sind fast zu 100% von Rohstoff- und Halbfabrikatimporten abhängig. Deshalb sind offene Grenzen für Waren-, Personen- und Finanzflüsse unabdingbar für eine gesicherte Versorgung. Aufgrund der meist global aufgestellten

Lieferketten ist die Verfügbarkeit geeigneter Transportmittel (Strasse, Bahn, Luft und Wasser) und der entsprechenden Transportkapazitäten für die Versorgung mit Roh- und Grundstoffen sowie Zwischenprodukten essentiell. Zunehmende Regulierungen und neue gesetzliche Auflagen schränken den Handlungsspielraum der Unternehmen weiter ein, was zu einer Abwanderung ins Ausland führen könnte.

Die Verpackungsindustrie in der Schweiz besteht mehrheitlich aus mittelständischen KMU, welche oft zu klein sind, um mit globalen Playern bei der Allokation von knappen Gütern mithalten. Die Globalisierung führt auch dazu, dass oft Fachkräfte für Supportfunktionen nicht mehr in der Schweiz tätig sind.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Ausfall der kritischen inländischen Industrieproduktion hat zwangsläufig Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche in Gesellschaft und Wirtschaft. Wie stark die Auswirkungen der Versorgungsprobleme in den einzelnen Bereichen potenziell sind, zeigt die nebenstehende Grafik. Der Eintritt der Gefährdung führt in allen Bereichen zu Auswirkungen.

Ein Ausfall der kritischen Industrieproduktion hat insbesondere Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion oder auch die Heilmittelproduktion. Beide Versorgungsprozesse sind u.a. auf Produktionsmaschinen, Verpackungsmaterialien und Halbfabrikate angewiesen. Bei der Heilmittelversorgung verhindert ein Produktionsausfall z. B. in der chemischen Produktion von Pharmawirkstoffen die Marktbelieferung mit Medikamenten.

Besonders kritisch ist dies bei akut benötigten Produkten mit kurzer Haltbarkeit oder nicht vorhandener gelagerter Güter welche den Ausfall kompensieren könnten.

Im Bereich der leitungsgebundenen Güter, wie Strom, IKT, Wasser, hat ein Ausfall der inländischen Industrieproduktion potenziell Auswirkungen auf den Leitungs- und Anlagenbau, zum Beispiel durch unzureichende Verfügbarkeit von Baumaterialien, Werkzeugen, Ersatzteilen, etc. In der Versorgung mit Logistikdienstleistungen kann ein längerer Ausfall der inländischen Industrieproduktion die Ersatzteilverfügbarkeit und Unterhaltsarbeiten an Fahrzeugen oder Trassen erschweren.

Da die Auswirkungen mehrere Monate dauern können, ist auch die Substitution des nicht mehr produzierten Gutes nur möglich, wenn ein anderer Marktteilnehmer zusätzliche Investitionen tätigt, der Wissenstransfer möglich ist und die Behördenbewilligungen vorhanden sind.

3.9 Ausfall/Einschränkung Nahrungsmittelversorgung

Gemäss der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der UNO (FAO) ist Ernährungssicherheit gegeben, wenn die Bevölkerung eines Landes jederzeit Zugang zu genügend, unbedenklicher und ausgewogener Ernährung hat. Die Ernährungssicherheit basiert auf vier Dimensionen: Verfügbarkeit, Zugang, Verwendung und Stabilität.

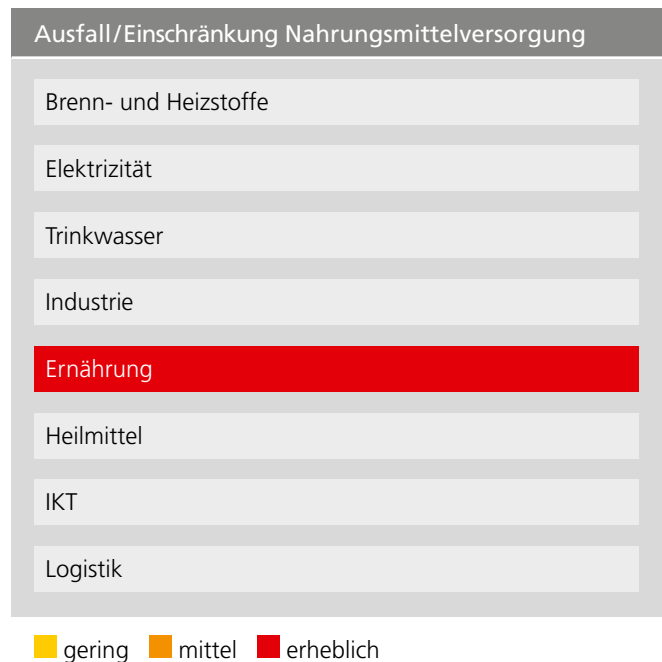
Es kann aber immer zu Problemen in einer der Dimensionen kommen. Die Verfügbarkeit kann gefährdet sein, weil aufgrund von weltweiten Ernteausschlägen zu beschaffende Mengen knapp sind und die Exportländer zuerst eine Versorgung des eigenen inländischen Marktes gewährleisten. Die Stabilität ist zunehmend bedroht durch die Folgen des Klimawandels.

Beispielszenario und Einflussfaktoren

In zahlreichen Situationen können Mangellagen in der ausreichenden Nahrungsmittelversorgung entstehen, die sich insbesondere in zeitlicher und räumlicher Dimension unterscheiden: Regionale/nationale Ereignisse wie Streiks, die Blockierung von Logistikwegen oder Naturereignisse können zu Ausfällen von Tagen bis Wochen führen. Kontinentale Ereignisse wie der Ausfall eines für die Versorgung zentralen Betriebs, das Auftreten von Krankheitsserregern oder politische Restriktionen können zu Ausfällen von bis zu 12 Monaten führen. Weltweite Ereignisse wie eine Pandemie, Vulkanausbrüche oder Klimaereignisse auf verschiedenen Kontinenten können die Versorgung für mindestens 12 Monate beeinträchtigen. Unterbrüche der Wertschöpfungskette können auch entstehen, wenn beispielsweise zu wenig Verpackungsmaterial vorhanden oder die Logistik unterbrochen ist.

Die Nahrungsmittelversorgung hängt massgeblich von der Sicherstellung einer ausreichenden Importmöglichkeit von Lebens- und Produktionsmitteln ab. Der Brutto-Selbstversorgungsgrad, in welchem die Inlandproduktion auf Basis importierter Futtermittel miteinbezogen ist, liegt bei knapp unter 60%. Die Inlandproduktion an Nahrungsenergie sinkt seit rund fünf Jahren. Zur Herstellung vieler Nahrungsmittel werden Güter aus dem Ausland benötigt, besonders bei Produktionsmitteln wie beispielsweise Saatgut und Pflanzenschutzmittel.

Wichtig für die künftige Ernährungssicherung der Schweiz sind unter anderem ebenso: A) Erhalt der landwirtschaftlichen Böden in Qualität und Quantität. B) Sinkende Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Ressourcen. C) Zusätzliche Schritte in Richtung standortangepasste/ressourceneffiziente Produktion, inklusive Sicherstellung des notwendigen Wissens und der Verarbeitungskapazitäten.



Abhängigkeiten

Um die ausreichende Versorgung mit Nahrungsmitteln in der Schweiz zu gewährleisten, müssen folgende zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Hilfsmittel müssen funktionieren: Funktionstüchtige, lebenswichtige Dienstleistungen wie IKT-Infrastruktur oder Energieversorgung werden vorausgesetzt. Fallen diese Hilfsmittel teils oder ganz aus, so werden Massnahmen zur Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung stark erschwert oder verunmöglicht.
- Vernetzung: Für die Versorgung mit lebenswichtigen Nahrungs- und Produktionsmitteln ist die Schweiz auf das Funktionieren des internationalen Netzwerks, insbesondere zu ihren Nachbarländern, angewiesen.

Auswirkungen der Gefährdung

Probleme in der Versorgung treten mit wenigen Ausnahmen (Stromausfall oder Logistikprobleme) zeitlich verzögert auf. Nahrungsmittel haben zwischen der Aussaat und der Ernte meist lange Produktionszeiten, während der die Produktion nicht angepasst werden kann. Entsprechend ist für die Beurteilung der Situation der Zeitpunkt, an dem eine Krise eintritt, entscheidend. Die Auswirkungen sind unterschiedlich, je nach Kultur, Wachstumsphase, betroffener Region (global, national) oder betroffener Menge. Das Vorhandensein von Rohprodukten genügt aber noch nicht.

In einer schweren Mangellage kommen zuwenig lebenswichtige Nahrungsmittel bei Konsumentinnen und Konsumenten an. Entsprechend betrifft ein Ausfall viele weitere Bereiche des täglichen Lebens (siehe Grafik Seite 32).

Die zunehmende Komplexität der Versorgungsprozesse im Nahrungs- und Produktionsmittelbereich macht es anspruchsvoll, die Auswirkungen zahlreicher Gefährdungen rechtzeitig zu erkennen.

Im Allgemeinen gilt, dass bei einem Ausfall von einzelnen Nahrungsmitteln meist auf andere Produkte ausgewichen werden kann. Bei Produktionsmitteln, welche häufig sehr spezifisch angewandt werden, ist eine Substituierbarkeit oft nicht gegeben.

Unzählige nationale und internationale Trends und Entwicklungen werden die Land- und Ernährungswirtschaft in den kommenden vier Jahren prägen. Einige der Trends werden das Umfeld signifikant und rasch beeinflussen, wie z. B. der Klimawandel, Just-in-time-Produktion, zunehmende Digitalisierung und Konzentration insbesondere im Bereitstellen von Vorleistungen, Ausbreitung invasiver Arten, Kampf um Ressourcen, Bevölkerungswachstum, etc. In der Tendenz ist davon auszugehen, dass die Veränderungen eher zur grösseren Verwundbarkeiten führen.

3.10 Ausfall/Einschränkung Logistik

Gefährdung

Bei einem Ausfall Logistik handelt es sich um einen Ausfall oder eine erhebliche Störung der Logistikprozesse in der Schweiz oder auch im Ausland. Dies schliesst den Strassen-, Luft- und Schienen-transport mit ein. Der Schiffstransport wird separat behandelt (siehe Gefährdung 3.13 Ausfall Schiffsverkehr).

Neben der Verfügbarkeit von Rohstoffen, Halbfabrikaten und Endprodukten ist eine funktionierende Logistik für die Versorgung der Schweiz elementar. Diese Waren sind nur dank ausgeklügelten Logistiksystemen in der richtigen Menge und zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Dies ist für jeden einzelnen versorgungsrelevanten Bereich elementar.

Beispielszenario

Durch den Ausfall einer wichtigen Logistikinfrastruktur werden Umschlag und/oder Transport von Gütern über mehrere Monate erheblich eingeschränkt oder gar verunmöglicht.

2017 kam es als Folge von Tunnelbauarbeiten bei Rastatt in Deutschland zu einer Absenkung der darüber liegenden Rheintalbahnstrecke. Ihr Unterbruch dauerte fast zwei Monate. Diese Strecke ist die Hauptschienenachse von den Nordseehäfen und Deutschland in Richtung Schweiz. Sie ist sowohl für den Import wie auch den Transitgüterverkehr von grösster Bedeutung. Es mussten Umwege gefahren und/oder Güter auf andere Verkehrsträger verlagert werden.

Mögliche Ursachen

Die möglichen Ursachen für einen versorgungsrelevanten Ausfall/Einschränkung Logistik sind vielfältig:

- Naturereignisse wie Lawinen, Erdbeben oder Überschwemmungen können eine Logistikinfrastruktur beschädigen.
- Pandemien können zu grossen Personalausfällen führen und die Erbringung von Logistikdienstleistungen erschweren oder sogar verunmöglichen.
- Eine Einschränkung von IKT, Strom oder Treibstoff stört den Versorgungsprozess, weil diese für die Erbringung von Logistikdienstleistungen zentral sind.
- Blockaden wichtiger Importwege (z. B. Rhein) können zu Versorgungsengpässen bei spezifischen Gütern führen.

Einflussfaktoren

Als wichtigste Einflussfaktoren gelten das Ausmass und vor allem die Dauer der Beeinträchtigung einer Logistikinfrastruktur.

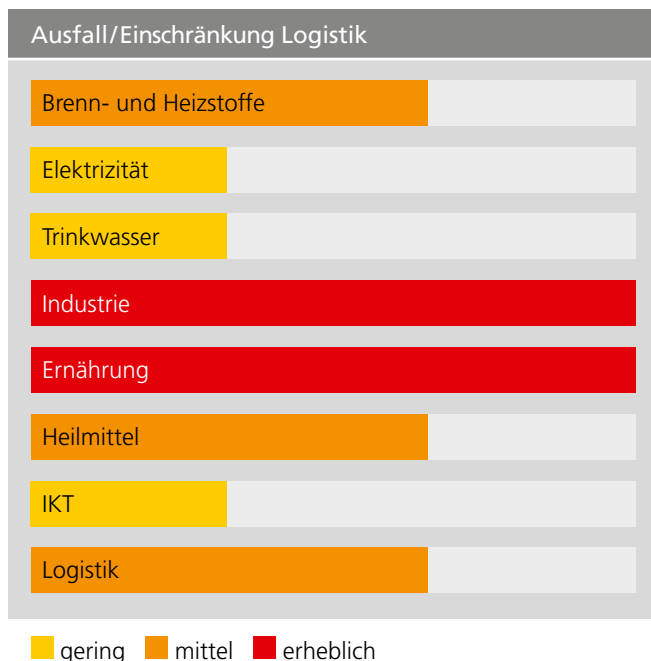
Weitere Faktoren beeinflussen die Auswirkungen der Gefährdung:

- Möglichkeit zum Ausweichen auf andere Transportrouten und/oder Verkehrsträger.
- Möglichkeit mit Ausnahmegewilligungen bestehende Transportkapazitäten zu «erhöhen».
- Priorisierung von Verkehrsträgern und Gütern.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Ausfall der Logistikdienste hat zwangsläufig Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche in Gesellschaft und Wirtschaft. Wie stark die Auswirkungen der Versorgungsprobleme in den einzelnen Bereichen sind, zeigt die untenstehende Grafik.

Für mehrere kritische Versorgungsprozesse sind bei einem Ausfall der Logistik wegen deren grossen Bedeutung Mangellagen möglich oder wahrscheinlich. Bei Ernährung und Industrie werden Auswirkungen als erheblich und bei Heilmittel und Logistik als mittel eingeschätzt. Bei Ernährung wird eine Mangellage erwartet. Je nach Energieträger sind die Auswirkungen gering oder mittel. Bei Holzenergie wird eine Mangellage erwartet und bei Mineralöl als möglich beurteilt. Die Auswirkungen auf die Versorgung mit digitalen Dienstleistungen im Bereich IKT und beim Trinkwasser werden als gering eingestuft und eine Mangellage wird nicht erwartet.



Bei einem Ausfall der kritischen Logistikdienstleistungen muss in vielen Versorgungsprozessen mit Auswirkungen gerechnet werden. Die Dauer für (eventuelle) Mangellagen wird mit Ausnahme des Bereichs Ernährung, welcher von Kaskadeneffekten ausgeht, analog des Ausfalls angenommen.

Die Versorgung mit lebenswichtigen Produktions- und Nahrungsmitteln ist auf alle Verkehrsträger angewiesen. Ernten wie z. B. Zuckerrüben werden nach der Ernte über die Schienen zur Verarbeitung in die Zuckerfabriken transportiert. Die Feinverteilung der Produktions- und der Nahrungsmittel erfolgt mit Strassentransporten. Somit ist die gesamte Versorgungskette von der Logistik abhängig, d. h. für die Ernährung ist die Logistik ein Schlüsselfaktor. Im Bereich Ernährung spielt zusätzlich der Zeitpunkt des Eintretens der Gefährdung eine Rolle. Unter Berücksichtigung der saisonalen Schwankungen, ob in einem Produktionsbetrieb gerade Hochsaison ist oder nicht, bspw. in der saisonalen Verarbeitung, wirkt sich die Beeinträchtigung bei Logistikdienstleistungen unterschiedlich aus.

Auch für die Industrie ist die Logistik ein zentrales Element. Ein Ausfall oder eine längere Einschränkung der Logistik führt zu Nachschubproblemen und damit verbunden zu Störungen in Produktion und Versorgung jeglicher Bereiche. Die heute weit verbreitete Just-in-time-Versorgung ist nicht mehr möglich. In einem extremen Szenario können als Folge auch alternative Transport-Routen oder -Mittel kapazitätsmässig derart limitiert sein, dass die Zufuhr von Rohmaterial gravierend und langandauernd gestört ist. Dies schränkt die gesamte Industrieproduktion ein und eine Mangellage von relevanten Produkten für die Ernährung und Heilmittel ist denkbar.

Bei den Heilmitteln könnte besonders eine verminderte Verfügbarkeit von Notfallarzneimitteln, welche den betroffenen Patienten sofort zur Verfügung stehen müssen, zu Problemen führen.

Die Versorgung mit Mineralöl hängt in der Schweiz von einzelnen wichtigen Logistikrouten ab. Eine Störung der Rheinhafenschifffahrt, der Hafenbahn, der SAPPRO-Mineralölpipeline, bei den diversen Tankanlagen, der Raffinerie Cressier und deren Verladebahnhof sowie allenfalls Störungen der Gotthard-Bahnlinie können Auswirkungen haben und somit die Versorgung einschränken. Allenfalls können im Bereich IKT temporäre Nachschubprobleme für Hardwareelemente auftreten.

3.11 Ausfall/Einschränkung Mobilfunk

Informatik- und Telekommunikationsdienstleistungen (IKT) prägen heute sämtliche Lebensbereiche. Dementsprechend ist der Zugang zu diesen Dienstleistungen eine unverzichtbare Ressource für die Schweiz. Mit dem immer stärkeren Rückgang der Festnetztelefonie stellt Mobilfunk für die Bürgerinnen und Bürger die wichtigste Technologie zur Alarmierung und für den Kontakt zu Notrufdiensten dar. Die Verbreitung von Informationen an die Bevölkerung erfolgt dabei sowohl in Normal- als auch in Krisenzeiten zunehmend über das Mobilfunknetz (z. B. über die «AlertSwiss»-App werden 2021 über eine Million Nutzerinnen und Nutzer bei einem bevölkerungsrelevanten Ereignis direkt via Smartphone erreicht). Ebenfalls nimmt der Anteil der industriellen Anwendungen zu, die für die Datenübermittlung auf verschiedene mobile Technologien angewiesen sind. So werden z. B. Sensordaten zur Überwachung von Prozessen in der Stromversorgung, der Trinkwasserversorgung oder im öffentlichen Verkehr über Mobilfunknetze übermittelt. Ein Ausfall dieser Netze erschwert die Steuerung dieser Industrieprozesse.

Beispielszenario

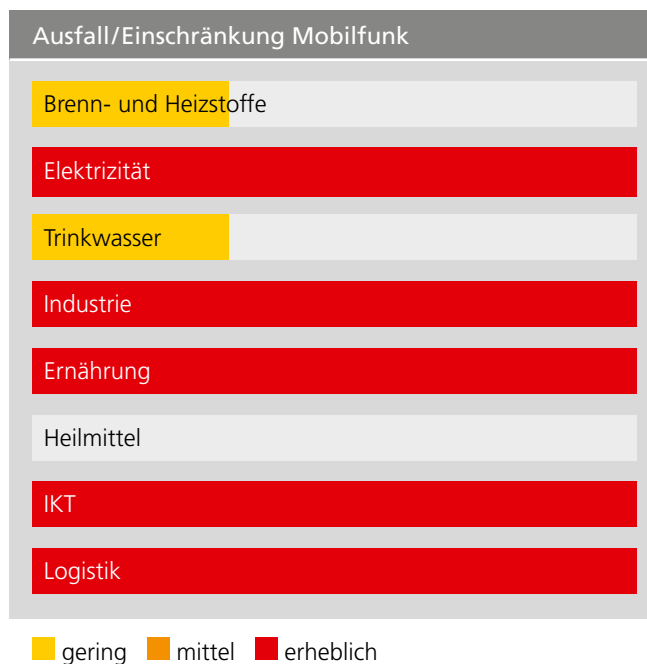
Das Szenario entspricht der Stufe «extrem» der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des Dossiers «Ausfall Mobilfunk» des BABS.

Das Mobilfunknetz eines grossen Telekommunikationsanbieters in der Schweiz fällt vollständig aus. Betroffen sind auch Notrufnummern. Der Ausfall ereignet sich zu Beginn der Arbeitswoche und dauert sechs Tage. Ebenfalls werden Daten zur Überwachung oder Steuerung von Industrieprozessen über Netze dieses Mobilfunknetzes übermittelt. Der Ausfall des Mobilfunknetzes führt zu Einschränkungen in mehreren anderen Versorgungsprozessen, z. B. im öffentlichen Verkehr oder der Stromversorgung.

Mögliche Ursachen

Die möglichen Ursachen für einen versorgungsrelevanten Ausfall eines oder mehrerer Mobilfunknetze in der Schweiz sind vielseitig:

- Physische Zerstörung wie z. B. schwere Naturgefahren (Hochwasser, Lawinen oder Stürme können Leitungen, Rechenzentren oder Sendemasten beschädigen).
- Menschliches Versagen führt zu technischem Fehlverhalten der Anlagen.
- Stromausfälle verunmöglichen den Betrieb der Anlagen.
- Ein Cyberangriff gegen einen grossen Mobilfunkanbieter führt zu Netzausfällen.



Einflussfaktoren

Hinsichtlich der Mobilfunkhardware besteht eine fast vollständige Auslandsabhängigkeit. Sowohl für den Aufbau als auch den Betrieb der Netze sind die Schweizer Telekommunikationsanbieter auf die Verfügbarkeit von im Ausland produzierter Hard- und Software angewiesen. Zur Reduktion des Risikos von Spionage oder Sabotage haben einzelne Staaten den Einsatz von Mobilfunktechnologie bestimmter Hersteller ausgeschlossen. Von besonderer Wichtigkeit ist der Ausbau der Mobilfunknetze. Durch die laufend steigende Datenmenge nimmt auch die Bedeutung der Mobilfunknetze für Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu. Ein schneller und umfassender Ausbau der 5G-Technologie ist entsprechend notwendig. Es besteht das Risiko, dass die Kapazitätssteigerung nicht mit den wachsenden Ansprüchen mithalten kann. Digitalisierung und Automatisierung führen zu immer mehr Industrieprozessen, die zur Steuerung und Überwachung auf eine funktionierende Mobilfunk-Infrastruktur angewiesen sind. Je stärker dieser Strukturwandel voranschreitet, desto grösser wird die zukünftige Abhängigkeit. (siehe auch: Gefährdung 3.6 Ausfall IKT)

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Ausfall der Mobilfunkdienstleistungen hat starke Auswirkungen auf die Gesellschaft und Wirtschaft. Wie stark die Auswirkungen der Versorgungsprobleme in den einzelnen Bereichen sind, zeigt die Grafik auf Seite 35.

Erhebliche Auswirkungen aufgrund eines Mobilfunkausfalls werden insbesondere in der Steuerung und Überwachung von Industrieprozessen erwartet, was zu Mangellagen führen kann. Beeinträchtigt sein können z.B. Prozesse in der Nahrungsmittelproduktion, im Öffentlichen Verkehr oder in der Stromversorgung. Für die Bevölkerung kann insbesondere der nicht vorhandene Zugang zu Notrufnummern verheerende Folgen haben.

Der Ausfall von digitalen Dienstleistungen erfolgt typischerweise ohne Vorlaufzeit und überraschend. Der Ausfall eines Mobilfunknetzes von mehreren Tagen Dauer führt zu erheblichen Beeinträchtigungen in den Versorgungsprozessen.

Der Bereich Elektrizität ist teilweise zur Überwachung und Steuerung auf funktionierende Mobilfunkdienstleistungen angewiesen. So werden z.B. Pegelstände in Stauseen oder Messdaten von Stromzählern via Mobilfunk übermittelt. Gleiches gilt auch für den Bereich öffentlicher Verkehr und weitere Industrieprozesse. Betroffen können z.B. Elemente der Trassenproduktion sein, etwa beim Ausfall der GSM-R-Verbindungen.

Stark negative Auswirkungen werden allgemein in der Disponierung von Dienstleistungen erwartet. Mitarbeitende zuständig für Aussendienst, Lieferungen und Servicetechnik, aber auch z.B. Mitarbeitende im Gebäudeunterhalt oder bei der Spitex-Pflege organisieren ihre dezentralen Arbeiten vermehrt mit Smartphones und sind auf funktionierende Mobilfunkverbindungen angewiesen. Bei kritischen Infrastrukturen wie z.B. Strom-, Wasser- oder Erdgasleitungen ist Mobilfunk ein wichtiges Werkzeug für Servicetechnikerinnen und Servicetechniker im Unterhalts- und Pikettdienst. Bei Elementarereignissen, die z.B. sowohl Leitungselemente als auch Elemente der Mobilfunkinfrastruktur betreffen, können sich die negativen Auswirkungen kumulieren, da die Instandsetzung zusätzlich erschwert wird.

Mobilfunk ist seinerseits abhängig von funktionierenden Leitungen und Rechenzentren der Mobilfunkanbieter und steht in sehr grosser gegenseitiger Abhängigkeit zur Stromversorgung. Ausfälle der Stromversorgung beeinträchtigen die Verfügbarkeit von Mobilfunk potenziell stark und umgekehrt ist die Stromversorgung in zunehmendem Masse auf Mobilfunk angewiesen.

Wenig betroffen sind die Versorgung mit Trinkwasser und Mineralöl. Bei beiden Produkten handelt es sich um physische Produkte, deren Distribution auch ohne IKT weitgehend möglich ist. Die Mineralölversorgung erfolgt auch im Normalfall hauptsächlich mit Lastwagen direkt zu den Tankstellen oder Endkunden (mit Ausnahme von Flugpetrol).

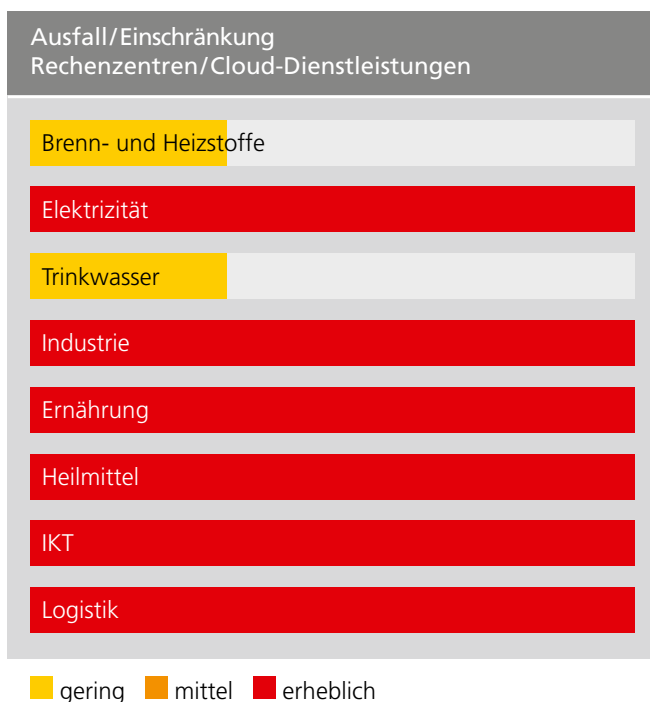
Wissenswertes

Der mobile Datenverkehr wächst stetig. Im Jahr 2017 wurden ca. 56 Prozent des Datenvolumens durch Videos (Bildübertragungen in Bereichen wie Unterhaltung, Produktion, Bildung, Videokonferenzen, Überwachung, Medizin, Virtual und Augmented Reality) generiert. Dieser Anteil dürfte im Jahr 2023 voraussichtlich auf rund 73 Prozent steigen. Das stark wachsende mobile Datenvolumen muss heute hauptsächlich durch Kapazitätssteigerungen bestehender Zellen gedeckt werden. Dieser Kapazitätsausbau auf Basis der bestehenden 4G-Technologie hat seinen Preis. Die technischen Möglichkeiten der aktuellen Generation der Mobilfunktechnologie sind zunehmend ausgeschöpft. Das bedeutet Stau für alle, die diese Zellen nutzen.

Interessant ist, dass die Covid-19-Situation zwar nicht das Datenwachstum gebremst hat, jedoch den Datenstau, da sich die Nutzer im Homeoffice gleichmässiger über die gesamte Schweiz verteilten und das Netz zu unterschiedlichen Zeiten nutzten. Beides reduzierte die Spitzenlasten.

3.12 Ausfall/Einschränkung Rechenzentren/ Cloud-Dienstleistungen

Die Gefährdung «Ausfall Rechenzentrum» ist definiert als Ausfall einer kritischen, cloudbasierten Anwendung eines versorgungsrelevanten Unternehmens. Auch Betreiber von kritischen Infrastrukturen lagern ihre Daten und IKT-Prozesse in zunehmenden Masse in kommerzielle Rechenzentren aus. Betroffen von einem Ausfall können Büroautomationssysteme sein, genauso wie ERP-Systeme, Kommunikationssysteme, Datenbanken, aber auch OT- und SCADA-Systeme. Ein Ausfall eines Cloud-Betreibers hat entsprechend das Potenzial, diese Prozesse zu verunmöglichen. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Kunden, das für ihn adäquate Schutzniveau (z. B. georedundante Datenhaltung) einzukaufen. Die Auswirkungen eines Ausfalls z. B. einer Cloud-Dienstleistung basiert oft auf einer Fehleinschätzung des Kunden hinsichtlich der Verfügbarkeit und Resilienz des Dienstes. Es obliegt dem Kunden des IKT-Providers, entsprechend konzipierte Services einzukaufen, welche den erwarteten Kriterien entsprechen.



Beispielszenario

Mehrere Betreiber einer kritischen Infrastruktur bzw. gegebenenfalls eine gesamte Branche sind von einem Ausfall eines Rechenzentrums betroffen, in welchem diese ihre Daten ausgelagert hat. Bei den Vorgaben an den Provider haben die Unternehmen nicht darauf bestanden bzw. die Umsetzung kontrolliert, ob die Datenhaltung und Erbringung der Dienstleistungen georedundant gesichert ist. Die Unternehmen können nun ihre Dienstleistungen aufgrund des Datenverlustes nicht mehr erbringen und fallen aus. Es ist denkbar, dass verschiedenste kritische Infrastrukturen vom gleichen Ereignis gleichzeitig betroffen sind und bei Fehlen der notwendigen Vorgaben gleichzeitig ausfallen.

Mögliche Ursachen

Ausfälle von Rechenzentren bzw. Cloud-Dienstleistungen sind in der Vergangenheit mehrfach vorgekommen. Betroffen waren sowohl nationale als auch internationale Anbieter.

Die Ursachen sind dabei vielfältig. Sie reichen von unabsichtlichen menschlichen Fehlern bis zu fehlerhaften Updates und zu Cyberangriffen. Rechenzentrumsdienstleistungen sind abhängig von funktionierenden Leitungen. Deren Beeinträchtigung führt zu Kaskadeneffekten.

Einflussfaktoren

Die Verlagerung von Daten, Diensten und Prozessen in die «Cloud» nimmt laufend zu. Hauptgrund dafür sind Vorteile im Geschäftsmodell für die Kunden der Cloud-Dienstleister. Die Flexibilität, die Skalierbarkeit und die Möglichkeit, über sogenannte «Service Level Agreements» (SLA) dem eigenen Risiko angepasste Dienstleistungen einzukaufen (redundante Datenhaltung, Backup-Prozesse, etc.), machen dieses Modell für die Kunden attraktiv und bieten viele kommerzielle Chancen. Gleichzeitig entstehen neue Risiken durch die Abhängigkeit vom Dienstleistungsanbieter. Diese Risiken können datenschutzrechtlicher, technischer oder finanzieller Natur sein. Die dominierenden globalen Anbieter von Cloud-Dienstleistungen sind US-amerikanische Unternehmen. Diese unterstehen nationalen Regulierungen (Patriot-Act, Cloud-Act, etc.), die unter Umständen für nicht amerikanische Kunden ein Risiko hinsichtlich Vertraulichkeit von Geschäftsgeheimnissen darstellen. Siehe auch: Gefährdung 3.6 «Ausfall/Einschränkung IKT» und 3.11 «Ausfall/Einschränkung Mobilfunk»

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Ausfall der kritischen cloudbasierten IKT-Prozesse hat das Potenzial, die Geschäftsprozesse der Kunden massiv zu beeinträchtigen oder vollständig zu verunmöglichen und so zu einer Mangellage zu führen. Der Bereich Heilmittel erwartet schwerwiegende Beeinträchtigungen in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Produktion. Pharmaunternehmen betreiben ihre Rechenzentren oft nicht selber, sondern kaufen diese Dienstleistung ein. Auch der Logistiksektor erwartet deutliche Beeinträchtigungen bei einem Ausfall der kritischen IKT-Prozesse, z. B. im Bereich der Tourenplanung oder ERP-Software (Enterprise-Ressource-Planning-System, ERP). Solche Software zur Planung der eigenen Ressourcen wird z. B. auch von Blaulichtorganisationen oder von kantonalen und nationalen Behörden eingesetzt. Kann der Kunde die ERP-Software nicht mehr einsetzen, so kann dies entsprechend auch die Funktionsfähigkeit dieser staatlichen Organisationen oder der Blaulichtorganisationen beeinträchtigen oder verunmöglichen.

Der Ausfall von digitalen Dienstleistungen erfolgt typischerweise ohne Vorlaufzeit und überraschend. Dieser führt ab einem Ausfall von mehreren Tagen Dauer zu erheblichen Beeinträchtigungen in den Versorgungsprozessen. Cloud-Dienstleistungen bieten hier die Möglichkeit zum Aufbau zusätzlicher Redundanzen. Gleichzeitig haben einige globale Anbieter von Cloud-Dienstleistungen (sowohl im Infrastruktur- als auch im Softwarebereich) eine derart marktbeherrschende Stellung erreicht, dass ein Ausfall eines solchen Anbieters unweigerlich viele verschiedene Unternehmen und Organisationen gleichermaßen betreffen kann und das auch noch standortunabhängig. Das grösste Risiko aus Sicht der wirtschaftlichen Landesversorgung besteht also in der Akkumulation der Risiken, bzw. im Aufbau eines Klumpenrisi-

kos. Ein wichtiger Anbieter von ERP-Lösungen kann gleichermaßen Kunden im Energiebereich, im Gesundheitswesen und in der Logistikbranche haben, die dann auch alle gleichermaßen und gleichzeitig von einem Ausfall betroffen sind. Dasselbe gilt auch für einen global dominierenden Anbieter von Büroautomationsanwendungen, insbesondere, weil die Sprachkommunikationslösung zunehmend in die Office-Umgebung integriert wird.

In der Stromversorgung führt ein Ausfall der versorgungsrelevanten Rechenzentrumsdienstleistungen bereits ab einem erheblichen Szenario zu einer Mangellage. Bei der Stromversorgung und den versorgungsrelevanten IKT-Diensten besteht entsprechend eine fast vollständige gegenseitige Abhängigkeit. Die Mineralöl- und Heilmittelversorgung erwarten ab der Intensitätsstufe «gross» und Logistik ab «extrem» Versorgungsprobleme.

Ein 2020 in den USA bekannt gewordener Angriff auf einen Anbieter von Cloud-Dienstleistungen hatte Auswirkungen auf Kunden weltweit. Die Auslagerung von Daten, Prozessen und Diensten an globale Anbieter hat entsprechend das Potenzial, von Ereignissen betroffen zu sein, die ausserhalb der eigenen Einflussosphäre liegen und auch ausserhalb der Einflussosphäre der wirtschaftlichen Landesversorgung.

Aus datenschutzrechtlichen Bedenken, bzw. um sich vor Industriespionage oder politischer Spionage besser zu schützen, haben verschiedene Staaten Vorschriften hinsichtlich der Auslagerung kritischer Daten an Cloud-Dienstleister erlassen, bzw. einzelne Anbieter ausgeschlossen.

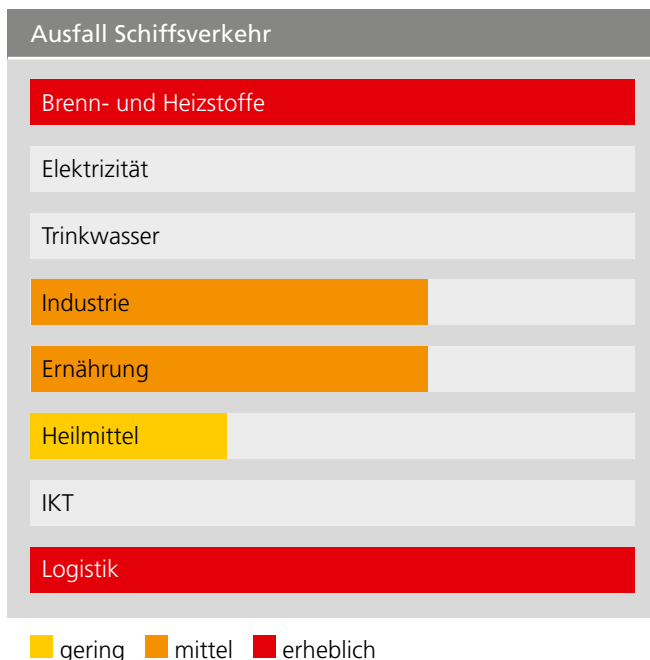
3.13 Ausfall Schiffsverkehr

Unter einer Einschränkung der Wasserwege wird eine verminderte Nutzungsmöglichkeit von Flüssen und/oder Seen für den Personen- oder Güterverkehr verstanden, die durch das Auftreten von hydrologisch-meteorologischen Naturereignissen oder durch Schadensereignisse bedingt ist. Insbesondere der Rhein ist zusammen mit den Schweizerischen Rheinhäfen sehr wichtig für den Import und Export von Gütern.

Beispielszenario

Das Szenario entspricht der Stufe «extrem» der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des Dossiers «Einschränkung Schiffsverkehr» des BABS.

Die Schleuse Kembs liegt einige Kilometer rheinabwärts nach Basel. Ein Totalausfall der beiden Schleusenammern während sechs Monaten führt zu einer ebenso langen Sperrung des Rheins für die Schifffahrt zwischen dem nächsten, unterhalb der Schleuse liegenden Hafen und Basel. Durch diese Sperrung wird die direkte Anbindung der Schweizer Rheinhäfen an die Seehäfen unterbrochen. Die Güter (Import und Export) müssen zwischen der Schweiz und dem nächstmöglichen Hafen oder von und zu den Seehäfen mit anderen Verkehrsträgern transportiert werden.



Eine regelmässige Ursache, die die Logistikprozesse in der Schweiz negativ beeinflusst, ist Niedrigwasser im Rhein-Flusslauf. Über den Rhein wird ein beträchtlicher Teil des Schweizer Mineralölbedarfs gedeckt. Bei zu tiefem Pegelstand können die Frachtschiffe nicht mehr voll beladen werden, wodurch die Transportkapazität deutlich abnimmt.

Mögliche Ursachen

Ein versorgungsrelevanter Ausfall des Schiffsverkehrs kann verschiedene Ursachen haben. So können beispielsweise Niedrig- oder Hochwasser, Havarien, technische Störungen an Infrastrukturanlagen, mutwillige Zerstörung von Infrastrukturanlagen, Erdbeben oder Cyberangriffe auf Infrastrukturanlagesteuerungen zu einer relevanten Behinderung des Schiffsverkehrs führen.

Einflussfaktoren

Als wichtigste Einflussfaktoren für die Gefährdung «Ausfall Schiffsverkehr» gelten das Ausmass und vor allem die Dauer der Beeinträchtigung des Güterverkehrs über den Rhein, aber auch die Vorlaufzeit.

- Möglichkeit zum Löschen der Schiffe in elsässischen oder badenwürttembergischen Rheinhäfen, dem Weitertransport der Waren in die Schweiz und ob der Grenzübertritt in die Schweiz nicht durch staatliche Massnahmen (Frankreich, Deutschland) behindert wird.
- Möglichkeit zum Ausweichen auf Schiene und/oder Strasse, sofern es eine genügend lange Vorlaufzeit gibt, um insbesondere für Mineralölprodukte, Dünger, Futtermittel und pflanzliche Fette/Öle eine Risikoplanung erstellen zu können. Aber alles gleichzeitig über Schiene und Strasse kompensieren zu können, ist unrealistisch.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Ausfall des Schiffsverkehrs hat Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche in Gesellschaft und Wirtschaft. Wie stark die Auswirkungen der Versorgungsprobleme in den einzelnen Bereichen sind, zeigt die nebenstehende Grafik.

Bei einer längeren Sperrung des Rheins für die Grossschifffahrt oder bei langanhaltendem Niedrigwasser muss in vielen Versorgungsprozessen mit Auswirkungen gerechnet werden. Die Dauer für (eventuelle) Mangellagen wird von den betroffenen Bereichen mit mehreren Monaten angegeben.

Dünger wird beispielsweise in den Seehäfen auf Rheinschiffe umgeladen und dann über den Rhein via die Schweizerischen Rheinhäfen importiert.

Ein beträchtlicher Teil der Mineralölprodukteimporte erfolgt über den Rhein. Die Niedrigwassersituation im 2018 hat gezeigt, dass der Ausfall der Rheinschifffahrt nicht vollständig durch Mehrimporte über andere Verkehrsträger (am ehesten Schiene) kompensiert werden kann. Das genaue Ausmass der Versorgungsstörung wird aber durch die Jahreszeit (im Sommer eventuell Priorisierung zugunsten Dieselöl) und die Situation in Deutschland bezüglich Kapazitätsauslastung Schiene beeinflusst.

Für die Industrie zeigt sich die Problematik darin, dass eine länger andauernde Sperrung des Rheins, wie in diesem extremen Szenario, den Nachschub mit wichtigen Rohstoffen und/oder Vorprodukten unterbricht und so zu Produktionsausfällen und Lieferverzögerungen für Produkte zuhanden der Nahrungsmittel- und Heilmittelindustrie führt.

Ähnlich zeigt sich die Situation im Bereich Ernährung, wo Dünger, Futtermittel sowie gewisse pflanzlichen Fette/Öle als Vorprodukte für die Nahrungsmittelherstellung wichtig sind. Von besonderer Bedeutung in diesem Bereich ist, ob es eine genügend lange Vorlaufzeit für eine Risikoplanung gibt.

Intensität des Szenarios

Für Erdgas, Elektrizität, Trinkwasser und IKT ist der Ausfall Schiffsverkehr nicht relevant, unabhängig von der Intensität des Szenarios. Bereits ab einem erheblichen Szenario wird für Holzenergie mit Auswirkungen, aber nur mit einer eventuellen Mangellage gerechnet. Mit Auswirkungen wird für die Logistik ab einem grossen Szenario gerechnet. Für Ernährung, Mineralöl, Heilmittel und Industrie bedarf es eines extremen Szenarios, damit sich die Auswirkungen in Form von Mangellagen zeigen. Allerdings wird bei den Heilmitteln nur mit einer eventuellen Mangellage gerechnet.

Einschätzung

«Die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt geht von weiter ansteigenden Gütervolumen auf dem Rhein aus. Bedingt durch den Klimawandel werden länger anhaltende Trockenphasen den Wasserstand des Rheins beeinträchtigen. Wir werden vermehrt mit Niedrigwasserständen und als Folge davon mit Einschränkungen beim Gütertransport auf dem Rhein konfrontiert sein.»

Bruno Egger, Geschäftsstelle Logistik

Wissenswert

Die Wichtigkeit einer störungsfreien Rheinschifffahrt und somit deren Beitrag zur Versorgungssicherheit zeigt sich anhand der Importmengen: So wurden im 2020 insgesamt 672'000 t Dünger, landwirtschaftliche Erzeugnisse und Nahrungs- und Futtermittel sowie 2'253'000 t Erdöl und Mineralölprodukte über die Schweizerischen Rheinhäfen importiert. Zusammen sind das rund 68 % der insgesamt über die Schweizerischen Rheinhäfen importierten 4'280'000 t Güter (Quelle: Schweizerische Rheinhäfen, Monatsbulletin Dezember 2020).

Im Juli 2021 musste der Rhein an vielen Orten wegen Hochwasser für die Schifffahrt gesperrt werden. Die geographische Ausbreitung und die Dauer der Sperrungen waren für Hochwassersituationen überdurchschnittlich. Die Basler Rheinhäfen waren während über einer Woche gesperrt.

3.14 Ausfall Stromversorgung (Blackout)

Ein Stromausfall wird als Ausfall der Versorgung mit elektrischer Energie definiert. Ist dieser grossflächig und betrifft eine grosse Zahl von Personen, wird von «Blackout» gesprochen. Im Allgemeinen kann ein grossflächiger Stromausfall direkt durch eine Störung des Gleichgewichts zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung aufgrund mangelnder Produktion (Ausfall von Produktionsanlagen/-kapazitäten, unzureichende Produktion) oder mangelnder Leitungskapazität (Überlastung) sowie durch Synchronisationsprobleme (Produktion), Frequenz- oder Spannungsabfälle verursacht werden. Rund 25 Prozent des Schweizer Energiebedarfs wird mit Elektrizität abgedeckt (als Heizenergie, Treibstoff und als Energiequelle für diverse Anwendungen, wie z. B. Elektromotoren, Kühlanlagen, Pumpen und vieles mehr).

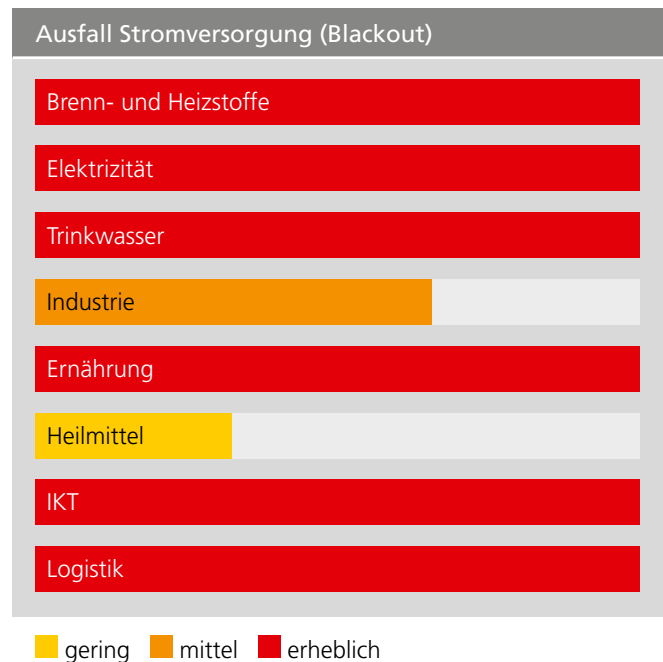
Beispielszenario

Das Szenario entspricht der Stufe «extrem» der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des Dossiers «Stromausfall» des BABS.

Im Beispielszenario entstehen physische Schäden an der Netzinfrastruktur in der ganzen Schweiz. Das Höchstspannungsnetz ist während fünf bis sieben Tagen von einem vollständigen Ausfall betroffen. Der Ausfall findet während der Wintermonate statt. Die sukzessive Regeneration des Netzes nimmt drei bis vier Wochen in Anspruch.

Tendenzen/Entwicklung in der Zukunft

- Mit einer starken Zunahme von dezentralen Produktionsanlagen (Photovoltaik-, Windanlagen, usw.) nimmt die Komplexität der Regelung von Strom-Produktion und -Verbrauch zu.
- Der Einsatz von immer komplexeren intelligenten Steuerungsmechanismen auf allen Ebenen – bei der Produktion, der Übertragung und beim Endnutzer der Energie (Smart Meter, Smart Grid) – wird unerlässlich.
- Durch die zunehmende Vernetzung der Systeme und den Einsatz von intelligenten Steuerungsmechanismen erhöht sich die Gefahr von Cyberangriffen und deren Auswirkungen stark.
- Der Ausbau von umfassenden Cybersicherheitsmassnahmen wird immer anspruchsvoller.



Mögliche Ursachen

Damit es zu einem Ausfall der Stromversorgung (Blackout) kommt, stehen vorwiegend technische Ursachen im Vordergrund. In Frage kommen insbesondere Unfälle oder Zwischenfälle (Kurzschlüsse aufgrund von Unwettern, Fahrlässigkeit, böswilliges Verhalten, Anschläge usw.), meteorologische Störungen (Blitzschlag, Sturm, Überschwemmungen, Frost usw.), die Abschaltung oder der Ausfall von Anlagen (Leitungen, Kraftwerke, Schutzmechanismen usw.) oder auch menschliches Versagen (unzureichende Sicherheitskonzepte, fehlerhafte Lastprognosen, fehlerhafte Kommunikation oder Koordination, mangelnde Erfahrung, falsche Massnahmen usw.).

Durch die immer grösser werdende Komplexität und Vernetzungen der Systeme sowie die Auswirkungen der Klimaveränderungen (verstärktes Auftreten von starken Unwettern mit heftigen Stürmen, Blitzschlag und Überschwemmungen) erhöht sich die Gefahr von Stromausfällen zunehmend.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Ein Stromausfall hat zwangsläufig massive Auswirkungen auf sämtliche Versorgungsprozesse und beeinträchtigt die Funktionsweise der Schweiz schwerwiegend. In allen Fachbereichen ist die Verfügbarkeit von Strom essentiell und kann rasch zu Mangellagen führen.

Die Elektrizität ist für die Bevölkerung wie auch für die Wirtschaft von zentraler Bedeutung. Fehlt sie, funktioniert vieles, was in unserem Leben als selbstverständlich vorhanden wahrgenommen wird, nicht mehr.

Ein unvorhersehbarer Stromausfall hätte für die Versorgung mit Nahrungsmitteln verheerende Auswirkungen, und zwar auf allen Ebenen (von Produktion bis Verzehr).

Bei einem Stromausfall stehen im Trinkwasserbereich nur die Quellwasserversorgungen und Anlagen mit Notstromgruppen zur Verfügung (geschätzt 50 % der Normalproduktion über die ganze Schweiz). Die dezentrale Versorgung müsste mit Provisorien und Notabgabestellen sichergestellt werden.

Mineralöl, Erdgas, Holzenergie: Das Beliefern und Nutzen der Energieträger stellt ein Problem dar ohne funktionierende Stromversorgung, da die Tankstellen und Heizsysteme auf Strom angewiesen sind.

IKT ist vollständig von Strom abhängig. Bei einem Blackout fallen nach kurzer Zeit auch alle IKT-Dienste aus. Ein Ausfall der Stromversorgung führt bereits ab der Intensitätsstufe «erheblich» (gemäss Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz») zu versorgungsrelevanten Mangellagen in der Versorgung mit IKT-Prozessen und Diensten.

In der Logistik beeinträchtigt ein Stromausfall den Güterverkehr massiv. Stromausfall kann auf Schiene und Strasse sowie in Logistikcentern und Flughäfen zu Sperrungen und Stillständen führen. Während dieser Zeit steht die Infrastruktur nicht mehr zur Verfügung. Die ausfallenden Transportdienstleistungen können zu Versorgungsengpässen führen.

Ein Blackout hat einen Ausfall von Produktions- und Infrastrukturanlagen im Bereich der Industrieproduktion zur Folge. Der Zahlungsverkehr wird nicht mehr funktionieren. Lieferketten werden unterbrochen, was zu partiellen Mangellagen von relevanten Produkten führen kann.

3.15 Strommangellage

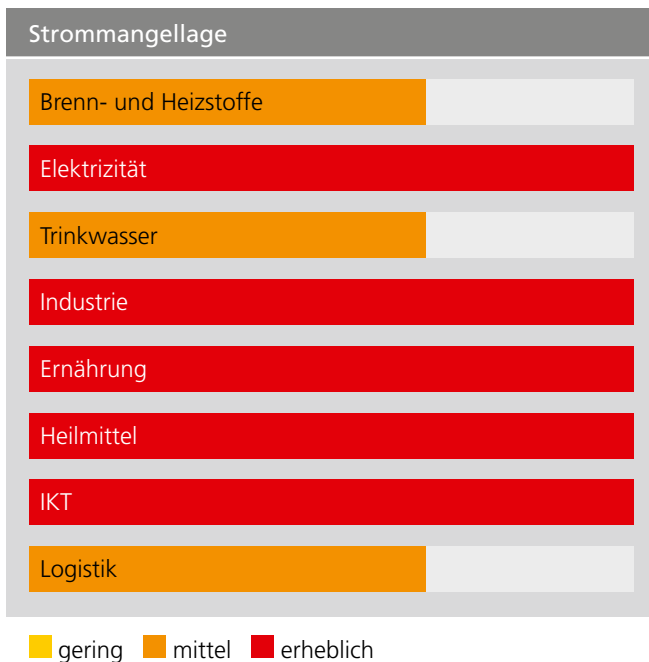
Bei einer Strommangellage sind Stromangebot und Stromnachfrage aufgrund eingeschränkter Produktions-, Übertragungs- und/oder Import-Kapazitäten während mehrerer Tage, Wochen oder sogar Monaten nicht mehr im Einklang. Dabei handelt es sich um eine Mangellage nach Artikel 2 des Landesversorgungsgesetzes (LVG), die die Wirtschaft nicht aus eigener Kraft überwinden kann.

Im Falle einer Strommangellage kann eine uneingeschränkte und ununterbrochene Versorgung mit elektrischer Energie aus den Schweizer Stromnetzen für einen Grossteil der Endverbraucher nicht mehr sichergestellt werden.

Beispielszenario

Das Szenario entspricht der Stufe «gross» der nationalen Risikoanalyse «Katastrophen und Notlagen Schweiz» des Dossiers «Strommangellage» des BABS.

Im Beispielszenario wird von einer Stromunterversorgung von -30 % während 12 Wochen ausgegangen. In einem ersten Schritt werden Bevölkerung und Wirtschaft mittels konkreten Sparappellen zum freiwilligen Stromsparen aufgerufen. Da dies nicht genügt, werden verschiedene Bewirtschaftungsmassnahmen in Kraft gesetzt, um die Stromversorgung auf reduziertem Niveau sicherstellen zu können. So sind gewisse Anwendungen, Aktivitäten oder Dienstleistungen, welche Strom benötigten, nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr erlaubt. Die Grossverbraucher werden der Kontingentierung unterstellt. Diese müssen sicherstellen, dass sie das ihnen zustehende Stromkontingent nicht überschreiten. Kraftwerke werden nicht mehr von den Kraftwerksbetreibern, sondern zentral bewirtschaftet, und der grenzüberschreitende Energieaustausch in Koordination mit den Nachbarländern eingeschränkt. Trotz dieser Massnahmen sind während zwei Wochen zusätzlich Netzabschaltungen notwendig, um einen stabilen Netzbetrieb sicherzustellen. Auch unkontrollierte Stromausfälle können nicht gänzlich vermieden werden.



Mögliche Ursachen

Eine versorgungsrelevante Strommangellage entsteht durch eine Verkettung verschiedener Ereignisse und Ursachen. Diese sind vielfältig. Sie reichen von Elementarschäden über wirtschafts- und handelspolitische Verwerfungen bis zu technischen Fehlern und kriminellen oder terroristischen Aktionen. Diese Ereignisse sind dann kritisch für die Stromversorgungssicherheit, wenn sie entweder die Produktionskapazitäten oder die Transportkapazitäten (inkl. Import-/Exportkapazitäten) über einen längeren Zeitraum negativ beeinflussen.

Beispiele:

- Eine langanhaltende Trockenheit kann durch tiefe Wasserstände in Flüssen und Stauseen die Stromproduktion stark beeinträchtigen. Dies betrifft sowohl Wasserkraftwerke wie auch aufgrund eingeschränkter Kühlung gewisse thermische Kraftwerke (z. B. Kernkraftwerke).
- Technische Störungen/Defekte an neuralgischen Stellen der Stromnetzinfrastruktur können zu Einschränkungen der Stromlieferung in ganzen Regionen führen.
- Fehlende oder eingeschränkte Importmöglichkeit aufgrund niedriger Verfügbarkeit im benachbarten Ausland.

Einflussfaktoren und Entwicklungen

Das Auftreten und die Auswirkungen einer Strommangellage werden stark von den politischen, gesellschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen und deren Entwicklungen beeinflusst. So spielen die Entwicklungen zu Dekarbonisierung, Dezentralisierung, Digitalisierung und zu mehr Komfort (Zunahme elektrischer Anwendungen) in der Schweiz und dem benachbarten Ausland eine wichtige Rolle. Ebenso gehört der Entscheid zum Ausstieg aus der Kernkraft in der Schweiz und in Deutschland zu den mittel- bis langfristigen Einflussfaktoren.

Die Dekarbonisierung und der Ausstieg aus der Kernkraft in Deutschland haben einen Umbau des europäischen Energiesystems und insbesondere der Stromerzeugung zur Folge. Dieser Umbau ist mit Herausforderungen für die Stromversorgung verbunden. Die Produktionskapazitäten der wegfallenden Kraftwerke muss durch erneuerbare Produktion, zusammengesetzt aus grossen Kraftwerkparks und vielen kleinen dezentralen Produktionsanlagen, ersetzt werden. Damit werden insbesondere im Winter, wenn die Schweiz zunehmend von Stromimporten abhängig ist, ein reibungsloser grenzüberschreitender Austausch sowie entsprechende Reserve- und Speicherkapazitäten notwendig. Gleichzeitig führt die Elektrifizierung im Verkehr (E-Mobilität) und im Gebäudebereich (z.B. Wärmepumpen) zu einem steigenden Stromverbrauch, was einen Zubau von erneuerbarer Stromproduktion erfordert. Zudem stellen die sich verändernden Stromlastflüsse und deren Volatilität neue Anforderungen an die Übertragungs- und Verteilnetze sowie deren Betrieb.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Eine Strommangellage entsprechend dem Beispielszenario hat zwangsläufig massive Auswirkungen auf sämtliche Versorgungsprozesse und beeinträchtigt die Funktionsweise der Schweiz schwerwiegend. Dies führt in mehreren lebenswichtigen Bereichen der Schweiz zu einer Mangellage. Bei der Mehrheit der Versorgungsprozesse ist ab einer Strommangellage der Intensität «gross» mit Versorgungsproblemen zu rechnen. Die gravierendsten Auswirkungen sind in den Bereichen Industrie, Ernährung, Heilmittel und IKT zu erwarten. Eine kontinuierliche Stromversorgung ist jedoch in allen Lebensbereichen zentral.

Die erheblichen Auswirkungen auf die gesamte Nahrungsmittelversorgung können sich über Monate hinziehen. Die Probleme beginnen in der Produktion (mit Melkmaschinen, Kühlung, Ernte, Trocknung) über industrielle Verarbeitung (nicht mehr möglich) bis hin zur Verteilung (Läden öffnen nicht oder unregelmässig).

Die Versorgung mit Mineralölprodukten ist auf eine funktionierende Stromversorgung und Kommunikationsdienste angewiesen, dies sowohl für den Import, die Lagerung in Tankanlagen wie die Lieferung an Verbraucher (Tankstellen, Haushalte, etc.). Ohne Strom funktionieren auch Heizungen nicht.

Auch moderne Holzenergieheizungen (wie Hackschnitzel- oder Pelletsanlagen), mit Ausnahme der handbestückten Stückholz- oder Zimmeröfen (Cheminée-, Schweden-, Kaminöfen), funktionieren ohne Stromversorgung nicht.

Eine Strommangellage kann bei einer langen Dauer (mehrere Wochen) erhebliche Auswirkungen im Bereich Heilmittel auf die Therapiequalität und Behandlungsquantität der Patienten und Patientinnen haben. Insbesondere wird die Herstellung von Medikamenten durch die Spitalpharmazie erheblich eingeschränkt und könnte zu einem Mangel für jene Medikamente führen, die individuell für Patienten hergestellt werden müssen (parenterale Ernährung, Krebsmedikation). Auch die Heilmittelproduktion und -distribution wären bei einer Strommangellage stark betroffen.

IKT ist vollständig von Strom abhängig. Bei Netzabschaltungen kann die Funktionsweise der IKT-Dienste nicht mehr gewährleistet werden. Netzabschaltungen oder unkontrollierte Stromausfälle wirken sich auf die Logistik bei Schiene, Strasse, Logistikcenter, Umschlagsplattformen usw. sowie auf Rhein- und Flughäfen aus. Ausfallende Transportdienstleistungen können zu Versorgungsengpässen führen.

Die Produktion und der Zahlungsverkehr im Bereich Industrie fallen bei Netzabschaltungen mangels Strom und reduziertem Antritt der Arbeitskräfte so stark und lange aus, dass relevante Lieferverzögerungen entstehen können.

Die meisten Wasserversorger kommen ohne konstante Stromzufuhr aus, da in den Wasserreservoirten typischerweise der Tagesvorrat gespeichert ist und ein paar Stunden Pumpenleistung pro Tag genügt, um die Speicher zu füllen.

3.16 Ausfall/Engpass (Trink-)Wasserversorgung

Eine gut aufgestellte Trinkwasserversorgung ist von zwei wesentlichen Elementen geprägt: Die natürliche Ressource Wasser muss in ausreichender Menge und Qualität vorhanden und die Infrastruktur zur Gewinnung und Verteilung des Wassers gut ausgebaut und bewirtschaftet sein. Ein Engpass oder Ausfall der Wasserversorgung bedeutet vor allem eine Knappheit bei der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung, ein Mangel für die landwirtschaftliche Produktion (Tiere, Pflanzen) sowie für die wirtschaftliche Produktion (z.B. Energie- und Ernährungswirtschaft, industrielle Produktion). Wasserknappheit führt auch zu Niedrigwasser für die Schifffahrt und zu tiefen Pegelständen bei Stauseen für die Stromproduktion.

Beispielszenario

Beim Extremszenario ist die natürliche Ressource Wasser mehr als ein Jahr in nicht ausreichender Menge und/oder Qualität verfügbar.

Beispiel Trockenheit 2018: 18 Kantone mussten 2018 für mehrere Gemeinden oder Regionen Wassersparaufrufe erlassen (sparsamer Umgang mit Wasser im Haushalt, freiwillige Einschränkung bestimmter Nutzungen, z.B. Garten spritzen, Auto waschen). 15 Kantone mussten die Versorgungsengpässe über Verteilnetze und Zukauf von Wasser lösen; fünf Kantone setzten vereinzelte Massnahmen zur Notversorgung (Notfallbrunnen,

Versorgung mit Zisternenwagen) in Kraft. In 14 Kantonen hatten Grund- und Quellwasserfassungen im öffentlichen Interesse nach längerer Trockenheit kein oder weniger Wasser als nötig für die Versorgung.

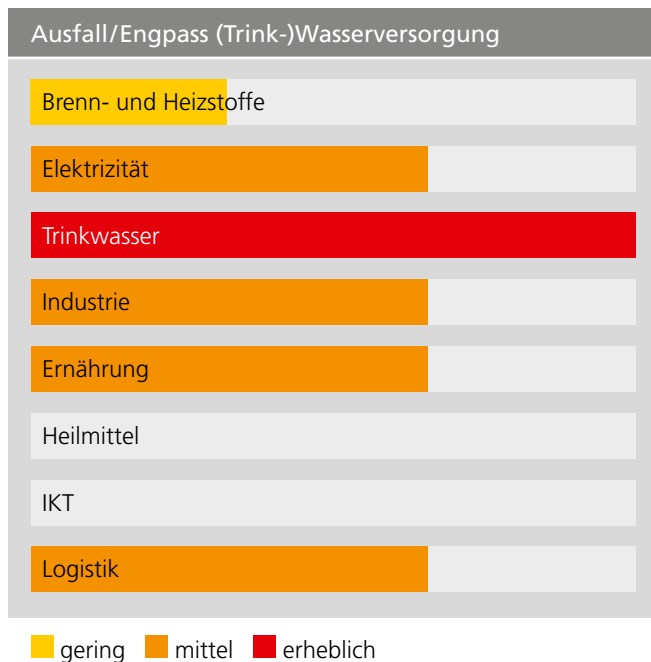
Mögliche Ursachen

- Aufgrund einer langandauernden Trockenperiode können die Pegel der Grundwasserreserven und der Oberflächengewässer sinken.
- Die Areale der Trinkwasserversorgungen werden durch die Ausdehnung der Siedlungsfläche und landwirtschaftliche Aktivitäten konkurrenziert, was dazu führen kann, dass Wasserfassungen aufgegeben werden müssen.
- Verunreinigungen sind meist lokal bis regional, können aber in Ausnahmefällen auch sehr grosse Gebiete betreffen (z. B. nach Chemieunfällen oder AKW-Unfällen).
- Länger anhaltende Unterbrüche in der Stromversorgung sind ein Problem für die Förderung, Aufbereitung und Verteilung des Wassers.
- Cyberangriffe auf die Systemsteuerung einer Wasserversorgung können zu Unterbrüchen/Einschränkungen in der Versorgung führen.

Einflussfaktoren

Auch in der Schweiz, dem Wasserschloss Europas, kann es zu Störungen der Wasserversorgung kommen, wie die Hitze- und Trockenheitsereignisse der Sommer 2003, 2015 und 2018 gezeigt haben. Weltweit gesehen ist der Klimawandel ein ernstes Problem für die Trinkwasserversorgung. Länger anhaltende Trockenphasen können auch in der Schweiz zu lokalen Engpässen in der Versorgung führen. Betroffen sind vor allem kleinräumige Einzugsgebiete mit vulnerablen Wasservorkommen, typischerweise Quellwasser im Karstgebiet sowie im (vor)alpinen Raum. Mangellagen führen in diesen Gebieten zu einer Verschärfung von bestehenden Nutzungskonflikten, wie etwa der landwirtschaftlichen Bewässerung.

Die Wasserversorgung ist in der Schweiz mit über 2000 Wasserversorgern immer noch sehr dezentral organisiert. Viele kleinere Versorger stehen vor der Herausforderung, ihre veraltete Infrastruktur erneuern zu müssen, ohne jedoch die nötigen finanziellen Mittel dafür bereitgestellt zu haben. Darüber hinaus verlangen gestiegene Anforderungen an Nahrungsmittel- und Versorgungssicherheit nach entsprechend geschultem Personal. Es



ist davon auszugehen, dass sich der Trend zu grösseren Versorgungsgebieten (Zusammenschlüsse einzelner Versorger) in den nächsten Jahren fortsetzen wird. In vielen Gemeinden dürfte die Umsetzung allerdings nur zögerlich angegangen werden, da die Autonomie der eigenen Wasserversorgung hoch gewichtet wird.

Die Verknappung wird noch verschärft durch Nutzungskonflikte und strengere Qualitätsanforderungen. Bis auf einzelne punktuelle Schwierigkeiten blieb die Wasserversorgung in der Schweiz bisher von grösseren Störungen verschont.

Auswirkungen auf kritische Versorgungsprozesse und erwartete Mangellagen

Eine Einschränkung der Wasserversorgung hat zwangsläufig grosse Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche in Gesellschaft und Wirtschaft. Gemäss WHO Richtlinien sind vier Liter zum Trinken und für die Hygiene und die zusätzliche Wassermenge von ca. fünf bis zehn Liter pro Person und Tag als Minimum empfohlen. Wie stark die Auswirkungen der Versorgungsprobleme in den einzelnen Bereichen sind, zeigt die Grafik auf Seite 45. Starke Auswirkungen können zu einer Mangellage führen. Erhebliche Auswirkungen aufgrund einer knappen Wasserversorgung werden grundsätzlich bei der Versorgung der Bevölkerung mit sauberem Trinkwasser und bei der Nahrungsmittelproduktion und -verarbeitung erwartet. Wasserverknappung aufgrund einer langandauernden Trockenheit führt auch bei der Stromversorgung und den Logistikprozessen (Niedrigwasser Rhein) zu Einschränkungen.

Industrie, Logistik und Trinkwasser erwarten eine mögliche Mangellage ab Intensitätsstufe «gross», Ernährung, Elektrizität und Mineralöl ab Stufe extrem.

Beim Eintreten der genannten Gefährdung sind viele kleinräumige Wasservorkommen (Quell- und Grundwasser) beeinträchtigt. Heute sind viele Gemeinden im ländlichen Raum oder in Berggebieten Inselbetriebe, sie sind also nicht mit anderen Wasserversorgern zusammengeschlossen. Gesamtschweizerisch steht genügend Trinkwasser zur Verfügung (Grundwasser- und Oberflächenwasseranlagen). Dieses Wasser muss jedoch verteilt werden können. Eine Mangellage ist bei vielen kleinräumigen Wasservorkommen möglich. Dort besteht keine oder nur ungenügende Vernetzung mit anderen Quellen/Wasserversorgungen. Die Auswirkung wird als erheblich beurteilt. Die massive Reduktion der Wassermenge im Fall einer schweren Mangellage gegenüber normalen Zeiten kann auch im Abwassersystem zu Folgeproblemen in der Entwässerung führen.

Für die Ernährung hat eine allgemeine Wasserknappheit mit dem Versiegen von Quellen und sinkenden Wasserpegeln aufgrund des Klimawandels gravierende Auswirkungen. Dies führt dazu, dass sich Böden und Anbaumöglichkeiten wegen reduzierter Grundwasserspiegel verändern.

Die Industrie rechnet damit, dass bei Mangel an Kühlwasser oder Ausfall von Wasser als Rohstoff die Produktions- und Infrastrukturanlagen teilweise stillgelegt werden müssen. Wenn die Kühlung eines Rechenzentrums nicht mehr gewährleistet ist, kann dies zu Ausfällen führen.

Bei Wasserknappheit verringern sich die verfügbaren Produktionskapazitäten für die Stromproduktion mutmasslich, was zu einer Mangellage im Strombereich führen kann.

Bedingt durch die Wasserknappheit bzw. das Niedrigwasser im Rhein verringern sich die Transportkapazitäten bei der Rheinschifffahrt. Während rund drei Monaten konnten die Schiffe im 2021 wegen niedrigem Wasserstand nur mit 50% oder noch weniger Ladung verkehren.

4 Ausblick: Entwicklung und Trends

Um für die WL einen längerfristigen Blick über die Gefährdungen zu gewährleisten, ist es von zentraler Bedeutung, auch Entwicklungen und Trends zu beobachten, welche in Zukunft einen Einfluss auf die Versorgung haben.

Dazu ist ein weiterer Baustein der Gefährdungsanalyse die Auseinandersetzung mit künftig erwarteten sozialen, ökonomischen, politischen und technologischen Entwicklungen sowie Trends. Diese beschreiben langfristige natürliche, technologische und gesellschaftliche Veränderungsprozesse mit weitreichenden Folgen.

Hierzu wurden von den Fachbereichen der WL zentrale, versorgungsrelevante Entwicklungen identifiziert und im Hinblick auf potenzielle Gefährdungen bewertet. Nachfolgend werden folgende sechs Trends näher ausgeführt:

- Globalisierung: Vernetzung und Wettbewerb
- Klimawandel
- Digitalisierung
- Regulatorisches Umfeld (Ausland und Inland)
- Komplexität und Interdependenzen
- Demographie und Wertewandel

4.1 Globalisierung: Vernetzung und Wettbewerb

Aus versorgungspolitischer Sicht sind betreffend Globalisierung für die Schweiz vor allem vier Entwicklungen relevant:

Konzentration von Produktionsstätten und geringe Lagerhaltung:

Am Beispiel Heilmittel lässt sich sehr gut illustrieren, dass die Produktion klassischer, etablierter Wirkstoffe für Arzneimittel sich seit einigen Jahren schwergewichtig oder sogar ausschliesslich auf den asiatischen Raum konzentriert. Dies hat letztlich dazu geführt, dass diese Wirkstoffe, aber auch billige Medizinprodukte wie Masken, Tupfer und Inkontinenzartikel, nur noch in wenigen zentralen Grossanlagen produziert werden. Aufgrund

der langfristigen und engen Produktionsplanung können solche Grossanlagen meistens nicht auf kurzfristige Anstiege in der Nachfrage reagieren, weshalb ein Nachfrageanstieg schnell zu einem Versorgungsengpass führen kann. Da auch die Lager der Versorgungsketten aufgrund der damit verbundenen Kosten so klein wie möglich gehalten werden, können Unterbrüche in der Produktion meist nicht gepuffert werden und wirken sich deshalb direkt als Angebotsverknappung aus.

Relevant ist bei diesem Trend besonders die Konzentration auf wenige grosse Hersteller. Ihr Standort ist von geringer Bedeutung. Es kann genauso zu Versorgungsunterbrüchen in der Schweiz kommen, weil ein Schweizer Unternehmen stillsteht.

Zunehmende Monopolisierung:

Exemplarisch lässt sich eine zunehmende Monopolisierung anhand des IKT Bereichs zeigen. Hier entfällt eine fast vollständige Konzentration der Hardwareproduktion auf den asiatischen Raum (v. a. China, Taiwan, Südkorea). Bei Software besteht eine starke Abhängigkeit gegenüber den weltweit dominanten Softwareproduzenten z. B. aus den USA (Microsoft, Google, Apple, Oracle, etc.). Sowohl die Situation und Entwicklung in den USA wie auch in Asien haben somit direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit von IKT-Systemen.

Zwar nicht eine Monopolisierung im wirtschaftlichen Sinne, aber dennoch ein Verlust von Redundanz stellt die zunehmende Technologiekonvergenz dar. Darunter wird verstanden, dass mehrere Dienste über dieselbe Plattform oder Technologie betrieben werden. Also zum Beispiel Dienste wie Radio, TV, Sprach- und Datenkommunikation. Ein Ausfall der (gemeinsamen) Plattform führt so zu einem gleichzeitigen Ausfall aller Dienste.

Steigender Wettbewerb um Ressourcen:

Der Kampf um Ressourcen wie Böden, klassische Rohstoffe oder seltene Erden verschärft sich, u.a. durch das Wachstum der Weltbevölkerung und sich ändernde Konsumgewohnheiten. Kann der ökonomische und technische Fortschritt den stark steigenden Bedarf, vor allem in der Nahrungsmittelherstellung (u. a. neue Züchtungs- und Anbauverfahren), nicht mehr decken, so kommt es schnell zu Engpässen in der Verfügbarkeit von Gütern des täglichen Bedarfs.

Zunehmende wirtschaftliche Vernetzung:

Die Konzentration von Produktionsstätten und auch Dienstleistungsangeboten bedingt engere Beziehungen über Landesgrenzen hinaus. Das wirkt sich insbesondere im Energiesektor aus. In den kommenden Jahren wird bspw. die europäische Strommarktintegration weiter zunehmen, welche erlaubt, durch Marktkopplungen die Grenzkapazitäten über die verschiedenen Zeiten zu optimieren (Day-Ahead, Intraday und Balancing-Zeitrahmen). Dies steigert gesamthaft die europäische Wohlfahrt, da die Grenzkapazitäten dynamisch optimiert werden, d. h. mehr Flüsse an Grenzen erlaubt werden, wo das Preisgefälle besonders hoch ist. Andererseits wird es mit den zunehmenden Effizienzmassnahmen, welche sich zunehmend Richtung Echtzeit bewegen, auch anspruchsvoller, operativ kritische Situationen zu beheben. Da die Schweiz über kein Rahmenabkommen mit der Europäischen Union verfügt, ist sie grundsätzlich von der Marktkopplung ausgeschlossen. Aufgrund der geographischen Lage ist sie aber mit den ungeplanten Ringflüssen der benachbarten EU-Staaten konfrontiert. Eine weitere Herausforderung stellen Regeln des vierten Energiebinnenmarktpakets der EU dar, des «Clean Energy Package». Diese schreiben unter anderem vor, dass 70% der Kapazität der Grenzleitungen dem Handel zur Verfügung stehen müssen. Dies muss spätestens 2025 umgesetzt werden. Swissgrid ist bemüht, mit den benachbarten Kapazitätsberechnungsregionen technische Lösungen auszuarbeiten, welche die Schweizer Netzsicherheit bei der Berechnung der zur Verfügung stehenden Kapazität und die Handelsflüsse mit der Schweiz berücksichtigt. Dies betrifft insbesondere die Region CORE mit den Grenzleitungen zu Frankreich, Deutschland und Österreich.

4.2 Klimawandel

Wetterereignisse:

Modellrechnungen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)¹⁴ zeigen mit hoher Signifikanz einen Zusammenhang zwischen globalem Temperaturanstieg und der Zunahme von extremen Wetterlagen, Ertragsschwankungen und potenziellen Versorgungsstörungen. Die Anzahl der wetter- und klimabedingten Katastrophen hat sich in den letzten 50 Jahren bereits verfünffacht, wie eine Studie der Weltorganisation für Meteorologie zeigt¹⁵. Ein Teilbericht des IPCC vom August 2021 zeigt, dass viele der Veränderungen seit Tausenden Jahren beispiellos sind, und einige davon – wie der Anstieg des Meeresspiegels – über Hunderte von Jahren unumkehrbar sein werden. Der Bericht geht davon aus, dass die Klimaveränderungen in den kommenden Jahrzehnten in allen Regionen zunehmen werden. Die Forschenden halten fest, dass bei einer weiteren globalen Erwärmung jede Region voraussichtlich zunehmend von gleichzeitigen und mehrfachen Veränderungen der klimatischen Einflussfaktoren betroffen sein wird. Es ist davon auszugehen, dass auch die Schweiz vermehrt von diesen Effekten betroffen sein wird und sich daraus insbesondere signifikante Auswirkungen auf die Nahrungsmittelversorgung ergeben können.

Neben dem Temperaturanstieg ist das zukünftige Klima in der Schweiz vermutlich durch häufigere Extremereignisse geprägt. Während im Sommer vermehrt Trockenperioden auftreten werden, ist im Winter eine Zunahme der Niederschläge zu erwarten. Diese fallen vermehrt als Regen anstelle von Schnee, was die Abflussmengen in den Flüssen im Sommer und Herbst zusätzlich verringert. Mit dem Klimawandel steigt insgesamt das Risiko, dass es zukünftig häufiger zu WL-relevanten Engpässen bei Nahrungsmitteln kommt.

Trockenphasen:

Länger anhaltende Trockenphasen können auch in der Schweiz zu lokalen Engpässen in der Trinkwasserversorgung führen. Betroffen sind vor allem kleinräumige Einzugsgebiete mit vulnerablen Wasservorkommen. Mangellagen führen dort zu einer Verschärfung von bestehenden Nutzungskonflikten wie etwa der Verwendung von Trinkwasser, der landwirtschaftlichen Bewässerung, dem Schutz der Natur (z.B. Einhaltung von Restwassermengen) oder dem Wasser für den industriellen Bedarf. Hinzu kommt, dass die Wasserqualität an Bedeutung gewinnt. Informationen über Verunreinigungen insbesondere

¹⁴ <http://ipcc.ch>

¹⁵ <http://worldweather.wmo.int/>

mit Pestiziden, führen zu einer Verunsicherung der Bevölkerung, obwohl Trinkwasser heute qualitativ besser ist als noch vor 20 bis 30 Jahren. Viele Rückstände wurden dank der besseren Messtechnik erst jüngst sichtbar. Es ist absehbar, dass in den nächsten Jahren weitere Problemstoffe die Wasserversorger und Behörden herausfordern werden.

Häufiger auftretende Trockenphasen in den Sommermonaten und ausbleibende Niederschläge können auch die Stromversorgung gefährden. Sowohl die Erzeugungsleistung der Flusskraftwerke infolge tiefer Abflussmengen als auch diejenige der Kernkraftwerke infolge reduzierter Flusskühlung sind betroffen. Die Schweiz ist diesem Umstand mit ihrem überwiegenden Anteil an Kern- und Wasserkraft besonders ausgesetzt. Mögliche Beschädigungen der Infrastruktur von Stromproduktion, -transport und -verteilung (z.B. durch Naturgefahren oder menschliche Einwirkung wie Vandalismus oder Terrorismus) können Engpässe zusätzlich akzentuieren. Solche Trockenphasen beeinflussen auch die Pegelstände und somit die Schiffbarkeit des Rheins.

Treibhausgasemissionen:

Gemäss dem Pariser Übereinkommen sollen die durch den Mensch verursachten Treibhausgasemissionen auf globaler Ebene kontinuierlich reduziert werden, wozu sich auch die Schweiz verpflichtet hat. Dies fordert alle Branchen heraus, ihre jeweiligen Geschäftsprozesse ressourcenschonend und CO₂-neutral auszugestalten. Beispielsweise heisst das für die Logistik, die Verwendung von regenerativen Kraftstoffen voranzutreiben, noch effizientere Routenplanungen zu schaffen und ökologischeres Flottenmanagement umzusetzen. All dies zieht Transformationskosten nach sich, welche sich auf Angebot und Nachfrage von Gütern und damit die Versorgungslage auswirken können.

Energiestrategie 2050:

Ab 2050 soll Erdgas primär nur noch in wenigen Industrieanwendungen eingesetzt werden. Für die Bereitstellung von Hochtemperaturprozesswärme, WKK-Anlagen (Wärme-Kraft-Kopplung-Anlagen) und Fernwärmeproduktion (Spitzenlastabdeckung) würde diesem Szenario zufolge vermehrt Biogas anstelle von Erdgas zum Einsatz kommen. Offen ist in diesem Zusammenhang, wie weit Erdgas durch erneuerbare Gase (Wasserstoff und synthetisches Methan) ersetzt werden soll und kann.

4.3 Digitalisierung

Aus etlichen versorgungsrelevanten Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung können folgende wesentliche Beispiele herausgegriffen werden:

Smartmetering und Smartgrid:

Mit der Energiestrategie 2050 hat sich die Schweiz für eine atomstromfreie Energieproduktion entschieden. Stattdessen sollen vermehrt neue ökologische Energiequellen wie Photovoltaik oder Windkraft eingesetzt werden. Diese Energiequellen sind volatil und dezentral verteilt. Demgegenüber stehen wachsende Energiebedürfnisse, u.a. durch die stark wachsende Elektromobilität. Demzufolge wird die Auslastung der Stromnetze in der Zukunft zunehmen. Zusammen mit der dezentraleren Stromproduktion bedeutet dies, dass der produzierte Strom mit «intelligenten» Mess- und Steuersystemen (Smartmetering & Smartgrid) durch die Netze geleitet werden muss, um eine effiziente Verteilung zu gewährleisten. Die dabei generierte Datenmenge ist sehr gross und entsprechend ist nur mit einer entsprechend leistungsfähigen IKT-Infrastruktur die Steuerung des Stromnetzes noch zu gewährleisten, was ein zunehmendes Versorgungsrisiko darstellt.

5G Mobilfunk:

Ähnlich wie im Stromnetz wird auch in der Mobilkommunikation für die nächsten Jahre ein extrem stark steigendes Datenvolumen erwartet. Insbesondere sensorgesteuerte Infrastrukturdaten, z.B. von Energienetzen, aber auch von Autos, Strassen- oder Schienennetzen, werden auf eine leistungsfähige Übermittlung via 5G Mobilfunk angewiesen sein. Damit wird auch die Abhängigkeit gegenüber dem Mobilfunk weiter zunehmen und ein längerer Ausfall der Mobilfunkkommunikation kann zu gravierenden Problemen im Betrieb der Infrastruktur führen. Insofern ist ein schneller und flächendeckender Ausbau von ausfallresistenten 5G Mobilfunknetzen aus Versorgungssicht zwingend, wobei grösstmögliche Sicherheit gegenüber Störungen zu gewährleisten ist.

Cloud-Computing:

Der Trend, IT-Systeme (Infrastruktur, Hardware, Software) nicht mehr selber zu betreiben, sondern als Dienstleistung von einem spezialisierten Anbieter zu beziehen, hält schon seit Jahren an und verstärkt sich laufend weiter. Für die Schweiz bedeutet dies, dass sich in zunehmendem Masse Fragen nach der physischen Datenhaltung stellen. Landesgrenzen haben für IKT aus technischer Sicht praktisch keine Bedeutung mehr, aus politischer, wirtschaftlicher oder datenschutzrechtlicher Perspektive aber nach wie vor. Auch aus versorgungspolitischer Sicht stellt sich die Frage, wie die Schweiz mit den Chancen und Risiken einer Auslagerung von Daten und Systemen umgeht. Die zunehmende Marktkonzentration bei einigen wenigen global dominanten Anbietern führt zudem zu stark wachsender Abhängigkeit und neben Datenschutzrisiken auch zu wirtschaftlichen Klumpen-Risiken. Insofern gilt es Verfügbarkeit und Vertraulichkeit von Daten abzuwägen.

Vernetzung:

IKT-Prozesse finden heute oftmals zwischen einer grossen Anzahl beteiligter Unternehmen und weit verzweigten Standorten statt. Neben vielen Vorteilen ergeben sich spezifische Versorgungsrisiken. So kann beispielsweise der Ausfall eines elektronischen Zahlungsdienstleisters zu Versorgungsproblemen im Detailhandel (Versorgung mit Nahrungsmitteln) führen. Der Zahlungsdienstleister selbst kann dabei seinerseits vom Ausfall seines IKT-Dienstleisters betroffen sein. Die zunehmende internationale Vernetzung mit der entsprechenden Verlängerung der Versorgungskette schafft zusätzliche Möglichkeiten für Ausfälle, die sich oft ausserhalb des Einflussbereichs des Endkunden befinden.

4.4 Regulatorisches Umfeld

Inland

Balance in den regulatorischen Rahmenbedingungen

Anhand von drei Beispielen kann dargelegt werden, welche Bedeutung die Balance zwischen verschiedenen politischen Anliegen und der Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit hat:

- Aufgrund der Anstrengungen und Vorgaben zur Kostensenkung im Gesundheitswesen stehen besonders die Hersteller von generischen Arzneimitteln (Arzneimittel mit abgelaufenem Patentschutz) unter einem grossen Kostendruck. Dies äussert sich in Marktrückzügen von etablierten Arzneimitteln in der Schweiz.
- Die Ausdehnung der Siedlungsfläche und die intensive Landwirtschaft haben in den letzten Jahren den Druck auf die Gewässerräume erhöht und stellenweise zur Aufgabe von Wasserfassungen und Beeinträchtigung von Gewässern geführt. Wasserressourcen brauchen Schutz, damit sie auch künftig für die naturnahe Trinkwassergewinnung zur Verfügung stehen. Diese Zusammenhänge dringen vermehrt ins öffentliche Bewusstsein und in die politischen Agenden vor. Fortschritte auf der Gesetzesebene zeichnen sich ab, allerdings ist offen, ob dadurch auch die vorhandenen Vollzugslücken verkleinert werden. Der Erwartungsdruck der Öffentlichkeit wird hoch bleiben und die mediale Präsenz von Trinkwasserthemen in den nächsten Jahren kaum abnehmen.
- Die Entwicklung der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft wird unter anderem durch die Beratungen zur parlamentarischen Initiative 19.475 «Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren» geprägt werden. Die Vorlage will die Risiken beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bis 2027 um 50 Prozent reduzieren und die Nährstoffverluste in der Landwirtschaft bis 2030 angemessen senken. Entsprechend zeigt sich, dass das Parlament gewillt ist, auch zukünftig Umweltaspekte vermehrt in die Ausgestaltung seiner Agrarpolitik aufzunehmen, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Versorgungslage.

Strukturelle Herausforderungen

Ebenfalls anhand von Beispielen kann gezeigt werden, welche WL-Relevanz sich abzeichnende strukturelle Veränderungen haben:

- Der Wasserektor ist in der Schweiz mit über 2000 Wasserversorgern dezentral organisiert. Viele kleinere Versorger stehen vor der Herausforderung, ihre veraltete Infrastruktur erneuern zu müssen, ohne jedoch die nötigen finanziellen Mittel dafür bereitgestellt zu haben. Darüber hinaus erfordern gestiegene Anforderungen an Nahrungsmittel- und Versorgungssicherheit geschultes Personal. Es ist davon auszugehen, dass sich der Trend zu grösseren Versorgungsgebieten (Zusammenschlüsse einzelner Versorger) in den nächsten Jahren fortsetzen wird. In vielen Gemeinden dürfte die Umsetzung allerdings nur zögerlich angegangen werden, da die Autonomie der eigenen Wasserversorgung hoch gewichtet wird.
- Die Herstellungskosten (v. a. Lohnkosten) bleiben in der Schweiz hoch, der Swiss Finish verteuert die Produkte zusätzlich. Zunehmende Regulierungen und neue gesetzliche Auflagen schränken den Handlungsspielraum der Unternehmen weiter ein, was zu einer Abwanderung ins Ausland mit entsprechenden Wirkungen auf die Versorgung führen könnte.

Ausland

- Weltweit zunehmender Protektionismus
Die USA mit Buy American, die EU mit Industrial Strategy und Green Deal und China mit einer aggressiven Aussen- und Handelspolitik sowie weitere Exportrestriktionen erschweren den hindernisfreien Handel. Trotz zahlreicher Handelsabkommen können diese protektionistischen und unilateralen Massnahmen für die Schweiz zu Einschränkungen in der Versorgung führen. Ein konkretes Beispiel sind die kurzzeitigen oder längerfristigen Exportbeschränkungen von Arzneimitteln, Händedesinfektionsmitteln und Schutzausrüstungen zur Bewältigung der Covid-19-Pandemie.
- Fehlendes Rahmenabkommen mit der EU
Der 2021 seitens der Schweiz erfolgte Abbruch der Verhandlungen mit der EU zum Abschluss eines Rahmenabkommens tangiert auch die WL. Exemplarisch kann das anhand der Heilmittel gezeigt werden: Bei den Medizinprodukten könnte dies trotz einseitiger Anerkennung der EU-Bescheinigungen zu Mangellagen in der Schweiz führen. Ohne Rahmenabkommen wird das geltende MRA (Mutual Recognition Agreement) seitens EU nicht aktualisiert und damit entfallen die gegenseitige Anerkennung der Marktzulassung und die gemeinsame Marktüberwachung. Auch bedingt die aus Gründen der Patientensicherheit eingeführte Verschärfung der Regulierung in der EU und der Schweiz (Medical Device Regulation, MDR), dass die Hersteller die Marktzulassung für Produkte höherer Risikoklassen erst nach erneuter Prüfung durch «notified bodies» erhalten. Aufgrund der grossen Zahl zu prüfender Produkte wird befürchtet, dass trotz langer Übergangsfristen bis 2025 nicht alle Medical Devices rechtzeitig neu geprüft werden können und es deshalb zu Versorgungsengpässen kommen kann.

4.5 Komplexität und Interdependenz

Alle kritischen Versorgungsprozesse können auch durch Störungen in den übrigen Versorgungsprozessen beeinträchtigt werden. Diese gegenseitige Abhängigkeit hat in den letzten Jahrzehnten zugenommen und wird auch weiter zunehmen. Die Gründe dafür liegen in der Digitalisierung und Globalisierung. Wertschöpfungs- und Versorgungsketten sind über mehrere Kontinente hinweg organisiert, mit einer grossen Zahl an beteiligten Akteuren. Die Planung, Überwachung und Steuerung der Lieferketten erfolgt dabei typischerweise nach dem «Just-in-time»-Prinzip. Dies bedeutet, dass auf Lagerhaltung entlang der Wertschöpfungskette wo immer möglich verzichtet wird. Bei den versorgungsrelevanten Gütern, bei denen die Schweiz mehrheitlich oder vollständig auf Importe angewiesen ist (z.B. Heilmittel, Mineralölprodukte) hängt die Versorgungssicherheit also sowohl von der physischen Verfügbarkeit der Güter ab, aber in gleichem Masse auch von funktionierenden Logistikketten, funktionierender Energieversorgung und funktionierenden IKT-Prozessen. Die Versorgungskette ist dabei als Ganzes nur so resilient wie das schwächste Glied. Für die Schweiz resultieren daraus neue Gefährdungen für die Versorgungssicherheit, da sich die Mehrheit der Glieder der Versorgungskette ausserhalb der Landesgrenzen befinden.

2021 zeigte sich die Verletzlichkeit der globalen Versorgungsprozesse an mehreren prägnanten Beispielen:

- Der Frachter «Ever Given» blockierte nach einer Havarie im März 2021 für sechs Tage den Suez-Kanal und damit ein Nadelöhr im globalen Handel zwischen Asien und Europa. Hunderte Frachtschiffe waren verzögert, was den globalen Handel über Wochen beeinträchtigte.
- Ab dem Sommer 2021 fehlten an verschiedenen Orten auf der Welt ausreichend Frachtcontainer, die wachsende Nachfrage nach Gütern, mangelnde Arbeitskräfte und die pandemiebedingten Einschränkungen führten zu massiven Behinderungen des weltweiten Handels. Betroffen waren z. B. die Containerhäfen von Futian, nahe der chinesischen Stadt Shenzhen, aber auch in den USA bildeten sich Staus in den Häfen. Besonders betroffen war z. B. der Hafen von Los Angeles, wo die Schiffe teilweise mehrere Tage auf ihre Löschung warten mussten.

- Fehlende Arbeitskräfte waren schliesslich im Herbst die Ursache für Versorgungsprobleme in Grossbritannien. Aufgrund fehlender Lastwagenfahrer traten während mehrerer Wochen erhebliche Schwierigkeiten in der Treibstoffversorgung auf. Tankstellen konnten nicht mehr in ausreichendem Masse mit Benzin und Diesel beliefert werden. Dies führte wiederum punktuell zu Hamsterkäufen, was das Problem zusätzlich verschärfte.
- Neben fehlenden Arbeitskräften haben Störungen der IKT-gesteuerten Prozesse bei kritischen Infrastrukturen zu Versorgungsschwierigkeiten geführt. Prominent bekannt wurde der Fall der «Colonial Pipeline» in den USA. Ein Cyberangriff gegen den Betreiber der Pipeline beeinträchtigte die Steuerungsmöglichkeit, was schliesslich darin mündete, dass eine grosse Zahl von Tankstellen an der Ostküste der USA nicht mehr mit Nachschub beliefert werden konnte.
- Der Cyberangriff gegen den IT-Dienstleister «Kaseya» führte dazu, dass auch viele Kunden von Kaseya ihre versorgungsrelevanten Dienstleistungen nicht mehr vollständig erbringen konnten. Zu den Kunden von Kaseya gehören auch viele weitere IT-Dienstleister, so dass schliesslich eine sehr grosse Zahl von Endkunden betroffen war. In Schweden musste die Detailhandelskette Coop (kein Bezug zum Schweizer Unternehmen Coop) vorübergehend 500 Filialen schliessen, weil die Kassensysteme nicht mehr funktionierten.

So unterschiedlich die Ursachen auch waren, so hatten sie doch alle etwas gemeinsam: Am Ende fehlten wichtige Güter oder Dienstleistungen.

Die Grafik auf Seite 53 zeigt, wie die untersuchten Gefährdungen ihrerseits zu Versorgungsproblemen in anderen Versorgungsprozessen führen können. Die einzelnen Gefährdungen nehmen dabei von oben nach unten zu, hinsichtlich ihrer Kritikalität für andere Versorgungsprozesse. Der Ausfall der Heilmittelversorgung hat die geringsten Auswirkungen auf andere Versorgungsprozesse, wogegen ein Blackout oder eine Strommangellage am meisten Auswirkungen auf die übrigen Versorgungsprozesse haben. Dies soll jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass jeder einzelne Wirtschaftsbereich und dessen Güter und Dienstleistungen hohe Relevanz hat, unabhängig von den Auswirkungen auf die anderen Bereiche.

Auswirkungen ausgewählter Gefährdungen auf kritische Versorgungsprozesse

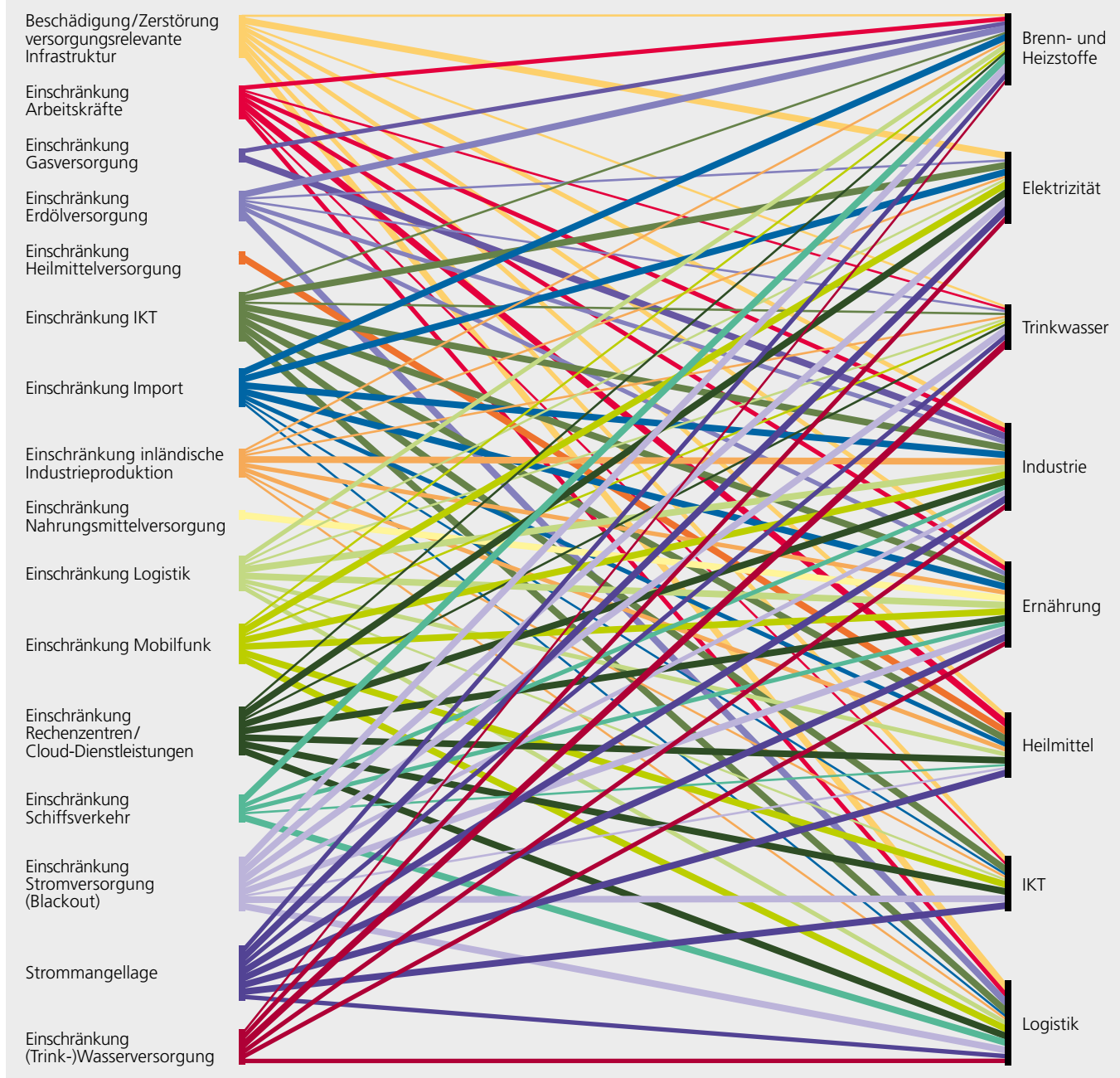


Abbildung 3: Auswirkungen ausgewählter Gefährdungen auf kritische Versorgungsprozesse

Die Breite der Linien drückt dabei den Grad der Auswirkung aus. Je breiter die Linie, desto grösser die Auswirkung der Gefährdung auf den entsprechenden Versorgungsprozess.

Die Grafik zeigt, dass die Versorgung sehr komplex und vernetzt ist. Für die WL bedeutet dies, dass Versorgungssicherheit zukünftig noch stärker als komplexer, globaler Prozess verstanden werden muss. Eine noch stärkere internationale Zusammenarbeit ist für eine effektive Versorgungssicherung unabdingbar. Für eine

erfolgreiche Erfüllung ihres Auftrags muss die WL künftig ebenso die verstärkte Zusammenarbeit mit Akteurinnen und Akteuren der Wirtschaft sowie anderen Fachämtern des Bundes und den Kantonen suchen. Dies auch an den Schnittstellen zwischen Wirtschaftspolitik (freie Märkte, Vermeidung von Marktverzerrungen, etc.), Aussenwirtschaftspolitik (internationale Lieferverträge, Abkommen über Nothilfe, Wirtschaftsdiplomatie etc.) sowie Sicherheitspolitik (z. B. Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken, Schutz kritischer Infrastrukturen).

4.6 Demographie und Wertewandel

- **Demographische Entwicklung**
Die Schweiz verzeichnet nach wie vor ein Bevölkerungswachstum, wobei das Durchschnittsalter der Gesellschaft zunimmt. Damit einher geht auch die anstehende Pensionierungswelle der «Generation Baby-Boomer». Hieraus entsteht ein Risiko im Hinblick auf die Verfügbarkeit ausreichend qualifizierter Arbeitskräfte. Der sogenannte «Fachkräftemangel» wird sich in den nächsten Jahren verstärken. Hinzu kommt, dass mit zunehmendem Alter der Heilmittelbedarf (Arzneimittel und Medizinprodukte) steigt.
- **Veränderung der Konsumgewohnheiten**
Die Nachfrage nach saisonalen, regionalen und nachhaltigen Produkten sowie die Nachfrage nach fleischlosen Alternativen oder Fleischersatzprodukten wird auch in der Schweiz deutlich spürbarer. Dies hat Auswirkungen auf die Landwirtschaft und die Verfügbarkeit entsprechender Nahrungsmittel.
- **Arbeitswelt 4.0. und digitaler Handel**
Durch die Covid-19-Pandemie wurde in allen Sektoren das «Home-Office» stark ausgeweitet. Hinzu kommt, dass der Online-Handel deutlich zunimmt. Dies hat zur Folge, dass insbesondere IKT-Infrastrukturen überall und jederzeit in hoher Netzqualität verfügbar sein müssen. Die Vermeidung von Netzausfällen wird wichtiger und der Umgang mit Netzanlagen wird risikoreicher.

Abschliessend kann festgehalten werden: Trotz der skizzierten Herausforderungen geht die WL davon aus, dass die lebenswichtigen Güter und Dienstleistungen für die Schweiz in den kommenden vier Jahren in ausreichendem Umfang verfügbar sind bzw. erbracht werden können. Dazu sind deren Monitoring und Integration in die strategische Ausrichtung der WL von zentraler Bedeutung.

Schlussfolgerungen

Die Globalisierung der Wirtschaft und die damit verbundenen strukturellen Veränderungen wirken sich grundlegend auf die Versorgungslage in der Schweiz aus. Zahlreich sind die Gründe, die den Nachschub an lebenswichtigen Gütern auf den globalen Märkten verzögern oder vorübergehend sogar verhindern können. Die oft längeren und komplexeren Versorgungsketten haben in den letzten Jahren die Störungsanfälligkeit noch vergrössert. Entsprechend ändert sich beim weltweiten Austausch von Gütern und Dienstleistungen die Gefährdungssituation fortlaufend. Diese muss in der rohstoffarmen Schweiz besonders aufmerksam analysiert werden, um mit vorbeugenden und reaktiven Massnahmen darauf reagieren zu können.

Die Auswertung der potenziellen Gefährdungen und Abhängigkeiten in den verschiedenen Versorgungsprozessen zeigt auf, dass hohe gegenseitige Interdependenzen der Versorgungsprozesse bestehen und Massnahmen zur Bewältigung von Versorgungsstörungen entsprechend nicht isoliert erarbeitet werden können. Die insgesamt hohe Komplexität erfordert einen ganzheitlichen Ansatz der Versorgungssicherung. Diese Entwicklung hat Folgen für die strategische Ausrichtung der WL. Um den alten und neuen Anforderungen zu begegnen, rücken Ansätze zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Versorgungsprozesse weiter in den Vordergrund.

Für eine erfolgreiche Erfüllung ihres Auftrags muss die WL künftig die verstärkte Zusammenarbeit mit Akteurinnen und Akteuren der Wirtschaft sowie anderen Fachämtern des Bundes und den Kantonen suchen. Dies auch an den Schnittstellen zwischen Wirtschaftspolitik (freie Märkte, Vermeidung von Marktverzerrungen, etc.), Aussenwirtschaftspolitik (internationale Lieferverträge, Abkommen über Nothilfe, Wirtschaftsdiplomatie etc.) sowie Sicherheitspolitik (z. B. Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken, Schutz kritischer Infrastrukturen).

Eine stärkere internationale Zusammenarbeit ist für eine effektive Versorgungssicherung unabdingbar. Der ausschliessliche Fokus auf nationale Ansätze angesichts globaler Gefährdungen genügt nicht, insbesondere, weil die transnationale Verflechtung der Wirtschaftsprozesse zunimmt und sich kritische Komponenten der Versorgung vermehrt ausserhalb der Landesgrenzen befinden.

Die vorliegende Gefährdungsanalyse gibt den Stand der Einschätzungen per Ende 2021 wieder.

Glossar

BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BLV	Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen
BWL	Bundesamt für Wirtschaftliche Landesversorgung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KKW	Kernkraftwerk
LVG	Landesversorgungsgesetz
WL	Wirtschaftliche Landesversorgung

Impressum:

Herausgeber: Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung BWL
Bernastrasse 28, 3003 Bern
info@bwl.admin.ch, www.bwl.admin.ch
Telefon +41 58 462 21 71

Bilder: Adobe Stock

