

Theobald, Thomas; Hohlfeld, Peter

Research Report

Materialengpässe setzen deutscher Automobilproduktion massiv zu: Fehlende Vorprodukte kosteten allein 2021 rund ein Prozent des Bruttoinlandsprodukts

IMK Policy Brief, No. 141

Provided in Cooperation with:

Macroeconomic Policy Institute (IMK) at the Hans Boeckler Foundation

Suggested Citation: Theobald, Thomas; Hohlfeld, Peter (2022) : Materialengpässe setzen deutscher Automobilproduktion massiv zu: Fehlende Vorprodukte kosteten allein 2021 rund ein Prozent des Bruttoinlandsprodukts, IMK Policy Brief, No. 141, Hans-Böckler-Stiftung, Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK), Düsseldorf,
<https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2023011913250567652011>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/270372>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

POLICY BRIEF

Das IMK ist ein Institut
der Hans-Böckler-Stiftung

IMK Policy Brief Nr. 141 · November 2022

MATERIALENGPÄSSE SETZEN DEUTSCHER AUTOMOBILPRODUKTION MASSIV ZU

Fehlende Vorprodukte kosteten allein 2021 rund ein Prozent
des Bruttoinlandsprodukts

Thomas Theobald, Peter Hohlfeld



MATERIALENGPÄSSE SETZEN DEUTSCHER AUTOMOBILPRODUKTION MASSIV ZU

**Fehlende Vorprodukte kosteten allein 2021 rund
ein Prozent des Bruttoinlandsprodukts**

Thomas Theobald¹ / Peter Hohlfeld²

Zusammenfassung

Massive Materialengpässe belasten die deutsche Industrie seit der Corona-Krise. War der Mangel an Vorprodukten zunächst darauf zurückzuführen, dass das Angebot an Vorleistungen nicht Schritt halten konnte mit der dynamischen Nachfrageerholung, so traten durch den Ukraine-Krieg neue Lieferengpässe auf. Der Mangel an Vorleistungen hat dazu geführt, dass sich zwar der Auftragsbestand im Verarbeitenden Gewerbe auf Rekordhöhe befindet, die Industrieproduktion hat sich nach der Corona-Krise jedoch nur verhalten entwickelt. Besonders betroffen war dabei die Automobilindustrie. Mit Hilfe einfacher ökonomischer Modelle lässt sich die entgangene Bruttowertschöpfung sowohl für das gesamte Verarbeitende Gewerbe als auch für die Automobilindustrie abschätzen. Der reale kumulierte Wertschöpfungsverlust im Verarbeitenden Gewerbe beträgt für das Jahr 2021 39,2 Mrd. Euro, bis zur Jahresmitte 2022 sogar 63,9 Mrd. Euro. Allein bei der Automobilindustrie ist es zu Wertschöpfungsverlusten von 19,9 Mrd. Euro 2021 und 30,7 Mrd. Euro bis Mitte 2022 gekommen. In der Automobilindustrie dürfte der Wertschöpfungsverlust den Wert der fehlenden Komponenten um mindestens das Zehnfache übersteigen. Diese Zahlen untermauern den Bedarf, der Resilienz der Lieferketten zukünftig zulasten der Kosteneffizienz ein höheres Gewicht beizumessen.

¹ Referatsleitung Finanzmärkte und Konjunktur, E-Mail: thomas-theobald@boeckler.de

² Referatsleitung Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, E-Mail: peter-hohlfeld@boeckler.de

1 Einleitung

Die weltweiten Einschränkungen des Wirtschaftslebens während der Corona-Pandemie haben sich auf die internationalen Lieferketten ausgewirkt. Die vorübergehende Reduktion von Transport- und Produktionskapazitäten vor dem Hintergrund einer Konzentration der Produktion von Vorleistungen auf weltweit wenige Anbieter führten 2021 dazu, dass das Angebot nicht annähernd mit der dynamischen Erholung der Nachfrage nach der Corona-Krise Schritt halten konnte. Das Ausmaß der Lieferengpässe und Materialknappheiten ist deutlich stärker als in den früheren konjunkturellen Erholungsphasen und erwies sich 2021 als zentrales Hemmnis der wirtschaftlichen Erholung im Verarbeitenden Gewerbe. Insbesondere die deutsche Wirtschaft mit einem relativ hohen Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung (21 % im Jahr 2021) ist auf Rohstoff- und Vorleistungsgüterimporte angewiesen. Aufgrund eines anhaltenden Mangels an Halbleitern ist die deutsche Automobilindustrie besonders betroffen (Köllner 2022a). Infolge des Ukraine-Kriegs sind 2022 neue Lieferengpässe aufgetreten; in der Automobilindustrie fehlte es an gefertigten Kabelbäumen, die zu 70 % in der Ukraine gefertigt wurden (Köllner 2022b).

Obwohl die Auftragseingänge noch bis zur zweiten Jahreshälfte 2021 kontinuierlich und nach einer kurzen Atempause sogar bis Anfang 2022 stiegen, konnte sich die Produktion im Verarbeitenden Gewerbe nur seitwärts entwickeln (Abbildung 1 und 2). Die Entwicklung der Auftragseingänge ist seitdem abwärtsgerichtet; trotz dieser Tatsache reichen die zur Verfügung stehenden Vorleistungsgüter nicht aus, um die Neuaufträge abzuarbeiten und die Produktionskapazitäten stärker auszulasten. So ist der Auftragsbestand bis zur Jahresmitte 2022 weiter gestiegen; unklar bleibt jedoch, in welchem Ausmaß dieser von zukünftigen Stornierungen betroffen sein wird. Die Materialknappheiten haben sich auch auf die Einfuhr-, Erzeuger- und Verbraucherpreise ausgewirkt. Waren die Preissteigerungen bei den Vorprodukten noch bis Jahresende 2021 als moderat und kurzfristig vorübergehend einzuschätzen und die Preisweitergabe an den Endkunden beschränkt (Linz et al. 2022), hat sich die Lage mit dem Ukraine-Krieg grundlegend verändert. Die Knappheit an Energieträgern und neu auftretende Energiepreisschocks haben die Einfuhr- und Erzeugerpreise der meisten Produkte massiv steigen lassen. Die Preissteigerungen prägen aktuell das Konjunkturbild.

Der vorliegende Policy Brief quantifiziert die Produktionsausfälle durch Materialknappheit bis zur Jahresmitte 2022 sowohl für das Verarbeitende Gewerbe als auch die besonders betroffene Automobilindustrie in Deutschland. Zusammenfassend beziffert sich der kumulierte reale Bruttowertschöpfungsverlust im Verarbeitenden Gewerbe unserer Analyse zufolge für das Jahr 2021 (bis zur Jahresmitte 2022) auf 39,2 Mrd. Euro (63,9 Mrd. Euro), wobei allein in der Automobilindustrie 19,9 Mrd. Euro (30,7 Mrd. Euro) anfallen. Das deutsche Bruttoinlandsprodukt (BIP) hätte somit Ende 2021 um 1,2 % und Mitte 2022 um 1,5 % höher gelegen, wenn sämtliche Neuaufträge ab Jahresbeginn 2021 hätten abgearbeitet werden können.³ Diese Zahlen sind insbesondere deshalb bemerkenswert, weil der Verlust an Wertschöpfung bei großzügiger Abschätzung mindestens das Zehnfache des Wertes der fehlenden Vorprodukte ausmachen dürfte. Dies verdeutlicht, wie verletzlich die deutsche Volkswirtschaft gegenüber Störungen in den Lieferketten ist.

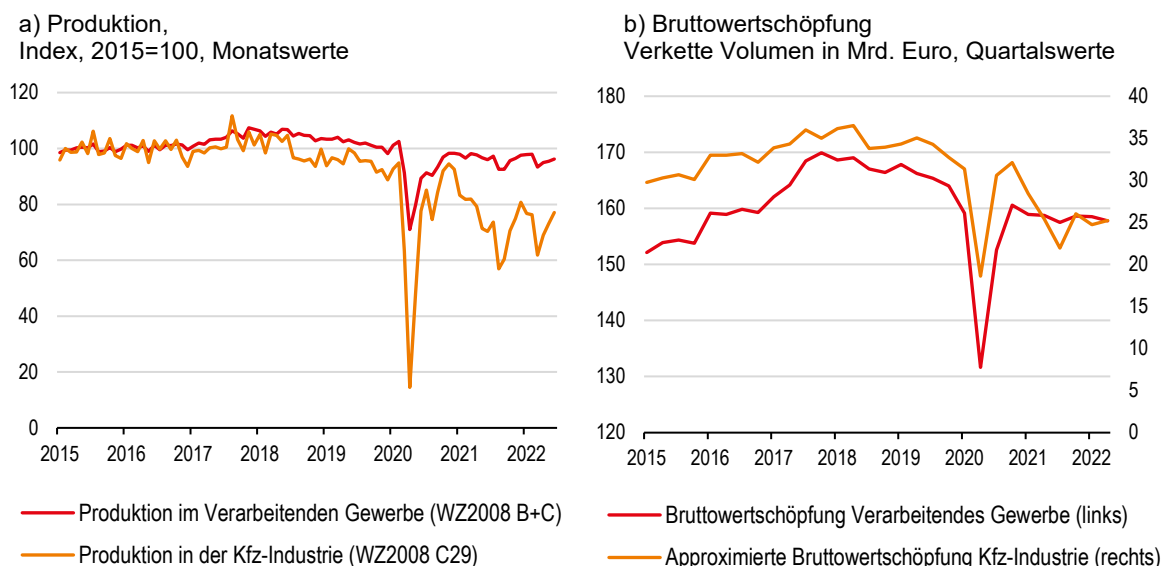
³ Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) entspricht der Bruttowertschöpfung zuzüglich Gütersteuern und abzüglich Gütersubventionen.

Für die Zukunft sind zwei Szenarien denkbar: Im optimistischen Szenario erweist sich der Auftragsbestand als stabil und es kommt zu deutlichen Nachholeffekten bei der Produktion, sobald die Lieferengpässe beseitigt sind. In diesem Fall würde die Produktion nur von den Jahren 2021 und 2022 in den Folgezeitraum verschoben. Im pessimistischen Szenario handelt es sich bei den berechneten Produktionsausfällen zumindest teilweise um permanente Verluste, weil ein relevanter Teil der Aufträge, die derzeit im Bestand verbucht sind, im sich eintrübenden konjunkturellen Umfeld storniert werden.

2 Entwicklung von Produktion, Aufträgen und Lieferengpässen in der deutschen Industrie

Im November 2020 hatte die Produktion im Verarbeitenden Gewerbe den tiefsten Einbruch in der deutschen Nachkriegsgeschichte nahezu aufgeholt. Sie lag nur 4,2 % niedriger als im Februar 2020, dem Monat vor Beginn der ersten Corona-Maßnahmen, die zur Begrenzung der Pandemie das Wirtschaftsleben stark einschränkten. Bei der Automobilproduktion betrug der Abstand sogar nur 0,3 %. Auf dem Höhepunkt der Einschränkungen, im April 2020, hatte die Produktion im Verarbeitenden Gewerbe (in der Automobilindustrie) noch 30 % (84 %) unterhalb der Februarwerte gelegen (Abbildung 1). Die Erholung der Produktion bzw. der um die Vorleistungen bereinigten Bruttowertschöpfung verlangsamte sich jedoch in der zweiten Jahreshälfte 2020 merklich. Und auch nach den überstandenen Corona-Wellen zu Jahresbeginn 2021 konnte sich die Produktion im Verarbeitenden Gewerbe bis zur Jahresmitte 2022 nur seitwärts bewegen. In der Automobilindustrie war sie sogar erneut deutlich rückläufig (Abbildung 1).

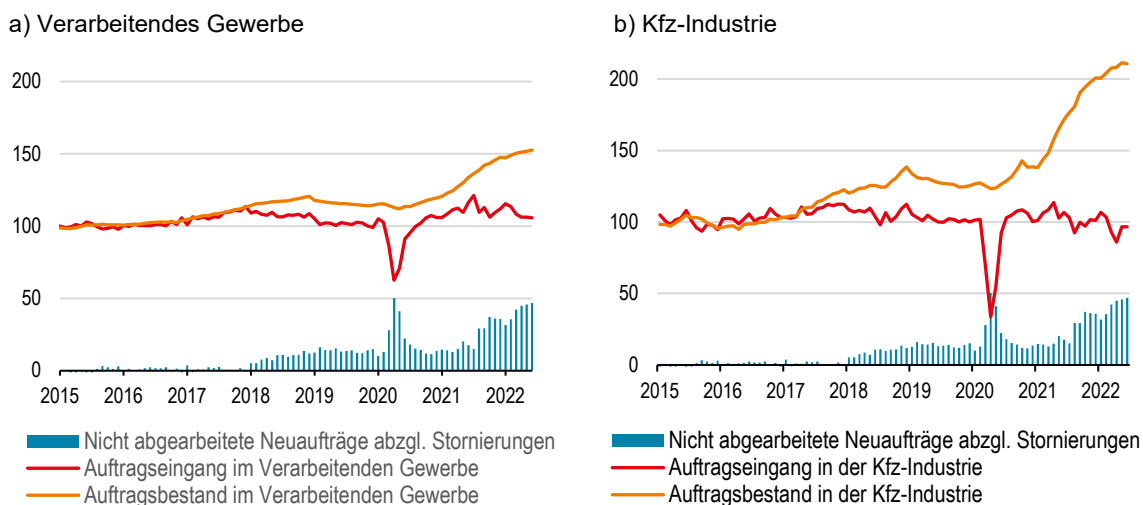
Abbildung 1: Produktion und Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe und der Kfz-Industrie



Alle Angaben beziehen sich auf preis-, saison- und kalenderbereinigte Zeitreihen.

* Die Bruttowertschöpfung in der Kfz-Industrie wird über die Produktion und die Nettoquote approximiert.

Abbildung 2: Auftragseingang und -bestand im Verarbeitenden Gewerbe und der Kfz-Industrie
Index, 2015=100, Monatswerte



Alle Angaben beziehen sich auf preis-, saison- und kalenderbereinigte Zeitreihen.

Quelle: Statistisches Bundesamt.



Zugleich hat sich die Nachfrage gemessen an den Auftragseingängen im Verarbeitenden Gewerbe in der konjunkturellen Erholungsphase nach der Corona-Krise wesentlich dynamischer entwickelt als das Angebot: Während die Produktion seit Jahresbeginn 2021 keine Aufwärtsbewegung zeigte, stiegen die Auftragseingänge bis Mitte 2021 weiter an. Als Konsequenz erreichte der Auftragsbestand ein Rekordniveau (Abbildung 2). Seit Mitte 2021 sind die Auftragseingänge abwärtsgerichtet. Doch das Ausmaß der angebotsseitigen Störungen blieb weiterhin so groß, dass selbst weniger Neuaufträge nicht vollständig abgearbeitet wurden und der Auftragsbestand bis zur Jahresmitte 2022 weiter gestiegen ist. Die Reichweite der Auftragsbestände im Verarbeitenden Gewerbe lag im Juni 2022 bei acht Monaten, bei der für die deutsche Industrie bedeutenden Investitionsgüterherstellung sogar bei fast einem Jahr. Die Reichweite gibt an, wie viele Monate die Betriebe bei gleichbleibender Auslastung ohne neue Aufträge und ohne Stornierungen theoretisch produzieren können, um die vorhandenen Aufträge abzuarbeiten (Linz et al. 2022).

3 Die Lage der deutschen Automobilindustrie

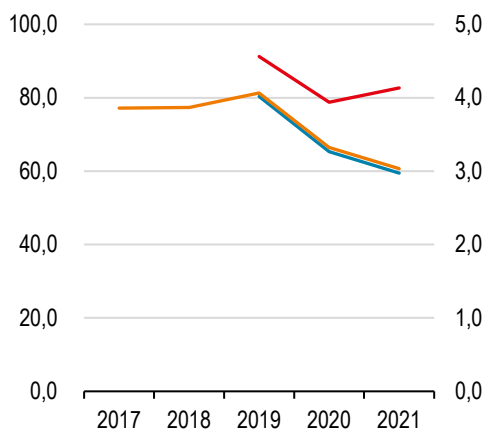
Diese Entwicklung zeigt sich besonders deutlich bei der deutschen Automobilindustrie und insbesondere bei der Automobilproduktion in Deutschland. Zur deutschen Kfz-Industrie zählen neben den Kraftfahrzeugherstellern die Zulieferer von Kfz-Teilen und Zubehör. Der Umsatz der deutschen Kfz-Industrie bezifferte sich 2021 auf mehr als 400 Milliarden Euro (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022). Ein Großteil der Umsatzerlöse wird im gehobenen Pkw-Segment und durch im Ausland produzierte Fahrzeuge erzielt. Allerdings macht auch die Wertschöpfung der Kfz-Industrie innerhalb Deutschlands einen beträchtlichen Teil der industriellen Wertschöpfung und des BIP aus. 2019, dem letzten Jahr vor der Pandemie, lag die Wertschöpfung der Kfz-Industrie bei rund 136 Mrd. Euro, 20 % des Verarbeitenden Gewerbes und mehr als 3 % (4 %) des deutschen BIP in nominaler (realer) Rechnung. Gemessen an den Produk-

tionszahlen 2021 ist Deutschland als Produktionsstandort nach China, USA, Japan, Indien und Südkorea der sechstgrößte im globalen Ranking.

Nachdem die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen schon 2019 im Vergleich zu den Vorjahren einen spürbaren Rückgang zu verzeichnen hatte, brachen die Neuzulassungen 2020 pandemiebedingt deutlich ein. Global betrug der Rückgang mehr als zehn Millionen Fahrzeuge; in Deutschland wurden rund 750.000 Fahrzeuge weniger zugelassen (Abbildung 3). Obwohl sich die Bestellungen von Kraftfahrzeugen 2021 wieder erholen konnten und im Jahresdurchschnitt das Volumen der Auftragseingänge aus dem Inland nur noch rund 3 % unter dem Jahresdurchschnitt von 2019 und der aus dem Ausland sogar in gleicher Größenordnung darüber lagen, gaben Produktion und Neuzulassungen weiter nach. Die Neuzulassungen lagen 2021 rund 25 % niedriger als 2019. In Deutschland wurden im Jahr 2021 3,1 Millionen Kraftfahrzeuge und somit mehr als 10 % weniger als im Vorjahr und mehr als 30 % weniger als 2019 hergestellt (Abbildung 3).

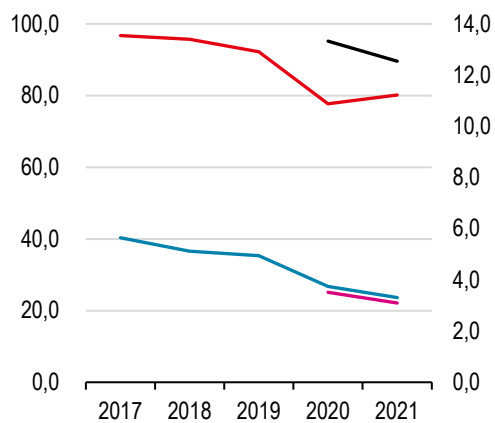
Abbildung 3: Kfz-Neuzulassungen und Produktion

a) Kfz-Neuzulassungen, in Mio.



- Neuzulassungen weltweit (OICA, linke Achse)
- Neuzulassungen in Deutschland (OICA, rechte Achse)
- Neuzulassungen in Deutschland (DeStatis, rechte Achse)

b) Kfz-Produktion, in Mio.



- Anzahl weltweit produzierter Kraftfahrzeuge (OICA, linke Achse)
- Anzahl weltweit produzierter Kraftfahrzeuge deutscher Hersteller (VDA)
- Anzahl in Deutschland produzierter Kraftfahrzeuge (OICA, rechte Achse)
- Anzahl in Deutschland produzierter Kraftfahrzeuge (VDA, rechte Achse)

Angegeben werden Neuzulassungen ohne Krafträder. Leichte Abweichungen bei den Produktionswerten ergeben sich daraus, dass die VDA einen Teil der Nutzfahrzeuge nicht ausweist.

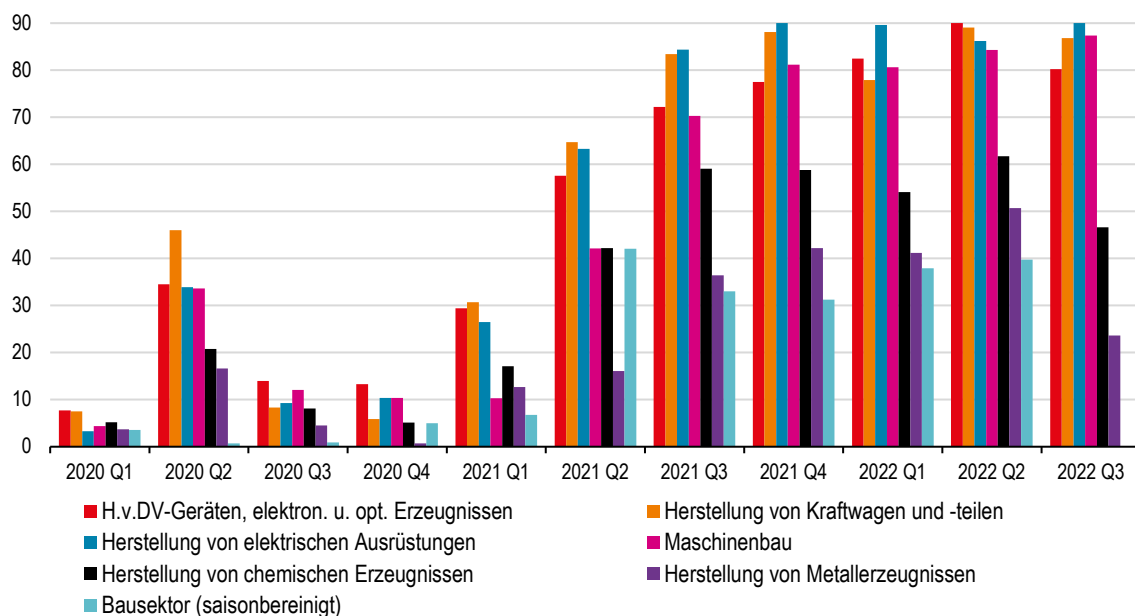
Quellen: Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA), Verband der Automobilindustrie (VDA).



4 Höhe der Bruttowertschöpfungsausfälle im Verarbeitenden Gewerbe und der Automobilindustrie

Unternehmensumfragen zufolge ist seit Anfang 2021 die Knappheit von Inputfaktoren in Form von Rohstoffen und Vorleistungen zunehmend verantwortlich für die verhaltene Entwicklung der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe. Das ifo Institut stellt Unternehmen im Rahmen seiner Konjunkturumfragen regelmäßig die Frage, ob Knappheit von Rohstoffen und Vorprodukten die Produktion behindern (ifo Knappheitsindikator). Abbildung 4 zeigt für verschiedene Branchen den Anteil der Unternehmen, die diese Frage bejahen. In der Automobilindustrie, beim Maschinenbau und der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen liegt dieser Anteil seit nunmehr einem Jahr zwischen 80 % und 90 %. Auf Quartalsbasis hat sich dieser Wert für das gesamte Verarbeitende Gewerbe von 7,5 % bzw. 30,7 % im ersten Quartal 2020 bzw. 2021 auf 89,1 % im zweiten Quartal 2022 gesteigert. Diese Werte lassen eine große Bedeutung der Materialengpässe für die gesamtwirtschaftliche Lage vermuten. Materialknappheiten können auch dadurch entstehen, dass Transportkapazitäten fehlen, was in der Postcorona-Erholung beim Containerschiffsverkehr der Fall war, oder Vorprodukte und Transport so teuer werden, dass aufgrund mangelnder Möglichkeiten der Preisweitergabe auf eine Beschaffung verzichtet wird.

Abbildung 4: ifo Index für die Knappheit von Vorprodukten im Verarbeitenden Gewerbe



Der ifo Knappheitsindikator zeigt, wieviel Prozent der Unternehmen die Frage nach Produktionsbehinderungen durch Knappheit bei Rohstoffen und Vorleistungen mit Ja beantworten.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des IMK.



Aus den vorgestellten Daten lassen sich ökonomisch die Wertschöpfungsausfälle der deutschen Industrie in jüngerer Vergangenheit quantifizieren. Dazu wird zunächst ein einfaches Modell zur Erklärung der Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe und der Produktion in der Automobilindustrie seit der deutschen Wiedervereinigung geschätzt. In dieses Modell gehen

die historische Entwicklung der Bruttowertschöpfung bzw. der Produktion, der Auftragseingänge sowie der Antworten aus der ifo-Umfrage nach Materialknappheit für den jeweils betrachteten Wirtschaftszweig ein. In einem zweiten Schritt wird dann simuliert, wie sich die Bruttowertschöpfung kontrafaktisch seit Ende 2020 bei Abwesenheit der beobachteten außergewöhnlichen Knappheit von Vorprodukten entwickelt hätte. Die Differenz aus der tatsächlichen Entwicklung der Wertschöpfung und der simulierten Entwicklung lässt sich als geschätzter Ausfall an Wertschöpfung interpretieren.

Genau genommen werden zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Auftragseingängen, Knappheitsindikator und der Bruttowertschöpfung bzw. Produktion übersichtliche Distributed-Lag-Modelle spezifiziert (ähnlich wie etwa in Shirley 1965). Der Zusammenhang zwischen den Veränderungen der logarithmierten Bruttowertschöpfungen, $\Delta \log(y_t)$, und den Veränderungen der logarithmierten Auftragseingängen, $\Delta \log(o_t)$, sowie der Veränderung der Ja-Antworten auf die Produktionsbehinderungen durch Materialknappheit, Δs_t , wird modelliert über

$$\Delta \log(y_t) = \sum_{i=0}^p \alpha_i \Delta \log(o_{t-i}) + \beta \Delta s_t + \varepsilon_t$$

wobei α_i die Größenordnung der Veränderung der Wertschöpfung messen, die mit einer zeitgleichen oder vergangenen Veränderung der Auftragseingänge einhergeht. Die gleiche Funktion übernimmt β für die kontemporäre Veränderung des Knappheitsindikators.⁴ Der Term ε_t bezeichnet den Schätzfehler zum Zeitpunkt t .

Tabelle 1 zeigt die auf Quartalsbasis für die Stichprobe 1991 bis 2020 geschätzten Koeffizienten der obigen Spezifikationen. Auch wenn die ökonometrische Spezifikation übersichtlich gehalten ist und Verfeinerungen denkbar sind, ergibt sich eine akzeptable Anpassungsgüte (bezüglich des adjustierten Bestimmtheitsmaßes und der Durbin-Watson Statistik). Die Einfachheit der Spezifikation erleichtert gleichzeitig die Interpretation: Eine (zurückliegende) Zunahme der Auftrags-eingänge erhöht die Produktion, während zunehmende Materialknappheit sie senkt.

Tabelle 1 stellt die Ergebnisse der Schätzung auf der linken Seite für das Verarbeitende Gewerbe (Bruttowertschöpfung) und auf der rechten Seite für die Automobilindustrie dar (Produktion).⁵ Auffällig bei den geschätzten Koeffizienten ist insbesondere, dass der Einfluss der Materialengpässe für die Automobilindustrie fast fünf Mal so stark ist wie für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt. So geht ein Anstieg des Knappheitsindikators in der Automobilindustrie um einen Prozentpunkt mit einem Rückgang der realen Produktion um fast ein halbes Prozent einher. In Analogie zu Tabelle 1 stellt Abbildung 5 die Entwicklung der tatsächlichen Bruttowertschöpfung (BWS) im Verarbeitenden Gewerbe (rote Linie, linke Teilabbildung) und der mit Hilfe der Produktion approximierten BWS in der Automobilindustrie (rote Linie, rechte Teilabbildung) ab 2020 dar. Die Bruttowertschöpfung der Automobilindustrie ist nicht auf Quartalsfrequenz verfügbar. Sie wurde daher mit Hilfe der Nettoquote auf Basis von Jahresdaten, d.h. dem Anteil der

⁴ Die relevanten Verzögerungen der Auftragseingänge wurden anhand der Ergebnisse des Schwarz-Informationskriteriums und der Einzelsignifikanz eines möglichen zusätzlichen Koeffizienten identifiziert. Aufgrund dieses Kriteriums wurde auch auf zusätzliche verzögerte Werte des Knappheitsindikators verzichtet. Zur Vereinfachung wurde zudem auf die Berücksichtigung einer wahrscheinlichen Ko-Integrationsbeziehung zwischen Wertschöpfung und Auftragseingängen verzichtet.

⁵ Die Bruttowertschöpfung der Kfz-Industrie wird auf Quartalsbasis nicht durch das Statistische Bundesamt veröffentlicht und in dieser Analyse durch die Produktion und die Nettoquote approximiert.

Bruttowertschöpfung am gesamten Produktionswert (jeweils in realer Rechnung), und den auf Quartalsbasis verfügbaren Produktionswerten approximiert. Produktionswerte umfassen zusätzlich zur Wertschöpfung zu Herstellungspreisen den Wert der Vorleistungen zu Anschaffungspreisen.

Tabelle 1: Distributed-Lag-Modelle für die Veränderung des logarithmierten Outputs in der Industrie
Stichprobe 1991Q4 - 2020Q4 (117 Beobachtungen)

a) Abhängige: Bruttowertschöpfung Verarbeitendes Gewerbe

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t-Statistik
$\Delta \log$ Auftragseingänge	0,518	0,032	16,193
$\Delta \log$ Auftragseingänge (-1)	0,153	0,029	5,258
$\Delta \log$ Auftragseingänge (-2)	0,139	0,031	4,462
Δ Knappheitsindikator	-0,107	0,029	-3,843
<hr/>			
Adjustiertes R ²	0,825		
Log likelihood	334,568		
Schwarz Kriterium	-5,556		
Durbin-Watson Statistik	2,572		

b) Abhängige: Produktion Kfz-Industrie

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t-Statistik
$\Delta \log$ Auftragseingänge	0,945	0,051	18,657
$\Delta \log$ Auftragseingänge (-1)	0,259	0,044	5,931
Δ Knappheitsindikator	-0,472	0,127	-3,730
<hr/>			
Adjustiertes R ²	0,840		
Log likelihood	228,240		
Schwarz Kriterium	-3,747		
Durbin-Watson Statistik	2,334		

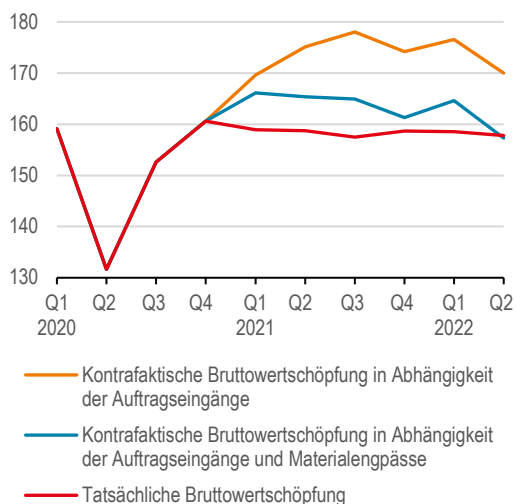
Quelle: Berechnungen des IMK.



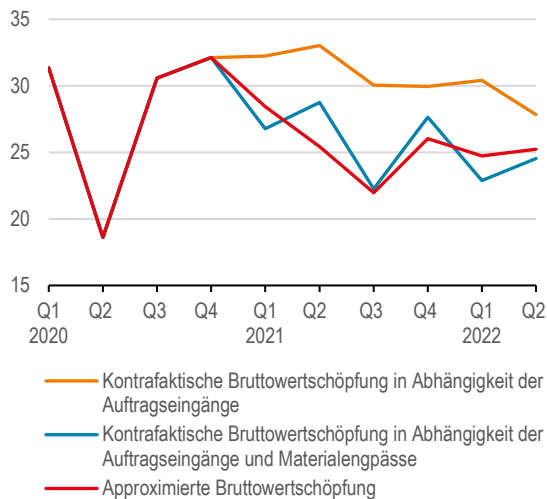
Zusätzlich zur tatsächlichen bzw. approximierten Bruttowertschöpfung zeigen die beiden Teilabbildungen statische kontrafaktische Vorhersagen der Bruttowertschöpfung von 2021 bis Mitte 2022. Die blaue Linie zeigt eine Vorhersage der Bruttowertschöpfung in Abhängigkeit der Auftragseingänge und des Knappheitsindikators. Sie lässt Rückschlüsse auf die Vorhersagegüte der einfachen ökonomischen Modelle zu. Diese scheint für die Spezifikation auf Grundlage der Daten der Automobilindustrie noch etwas besser auszufallen als für das Verarbeitende Gewerbe. In beiden Fällen wird aber deutlich, dass sich die Vorhersage durch die zusätzliche Berücksichtigung des Knappheitsindikators zu den Auftragseingängen verbessert. Dies untermauert erneut die Bedeutung der Materialengpässe.

Abbildung 5: Tatsächliche und kontrafaktische Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe und der Kfz-Industrie
in Mrd. Euro

a) Verarbeitendes Gewerbe



b) Kfz-Industrie*



* Die Bruttowertschöpfung in der Kfz-Industrie wird über die Produktion und die Nettoquote approximiert.

Quelle: Berechnungen des IMK.



Die kontrafaktische Vorhersage der Bruttowertschöpfung allein in Abhängigkeit der Auftragsgänge (orange Linie) stellt ein Gedankenexperiment dar. Berechnet wird die Wertschöpfungsentwicklung unter der Annahme, dass keine Materialengpässe bestanden hätten (Knappheitsindikator nahe 0). Mit anderen Worten hätten die Auftragsgänge in dieser Vorhersage vollständig abgearbeitet werden können. Die Differenz zwischen beiden Vorhersagen erlaubt dann die Abschätzung der Wertschöpfungsausfälle durch die Materialknappheit. Zieht man alternativ die Differenz zur tatsächlichen Bruttowertschöpfung zu Rate, so erhöhen sich die Wertschöpfungsausfälle sogar noch leicht. Aufgrund der nicht durch die Anpassung erklärten Größenordnung (Schätzfehler) lassen sich die zusätzlichen Verluste aber weniger eindeutig auf die Materialknappheiten zurückführen.

Anhand der vorsichtigeren Abschätzung beläuft sich der reale kumulierte Bruttowertschöpfungsverlust im Verarbeitenden Gewerbe für das Jahr 2021 (bis zur Jahresmitte 2022) auf 39,2 Mrd. Euro (63,9 Mrd. Euro), wobei allein in der Automobilindustrie 19,9 Mrd. Euro (30,7 Mrd. Euro) anfallen. Diese Verluste entsprechen einer 1,4 % höheren gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung für das Jahr 2021 und einer 1,7 % höheren für das erste Halbjahr 2022. Das Bruttoinlandsprodukt hätte somit Ende 2021 (Mitte 2022) um 1,2 % (1,5 %) höher gelegen, wenn sämtliche Neuaufträge ab Jahresbeginn 2021 sofort produktionswirksam gewesen wären. Eine ähnliche Größenordnung der Resultate für das Verarbeitende Gewerbe ermitteln Wollmershäuser et al. (2021).

Zu erwähnen ist, dass die Ergebnisse nicht nur der Schätzunsicherheit aus der ökonometrischen Spezifikation, sondern auch einer speziellen Datenunsicherheit bei der realen Bruttowertschöpfung (BWS) als abhängige Variable unterliegen. Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamt-

rechnungen werden häufig bei aktuellen Quartalsveröffentlichungen revidiert. Da allein die Preisbereinigung der Bruttowertschöpfung sowohl auf der Outputseite (Produktion) als auch der Inputseite (Vorleistungen) die Nutzung verschiedener Deflatoren (Erzeugerpreise, Einfuhrpreise) erfordert, kann der Revisionsbedarf sehr hoch ausfallen. Zudem steht die reale BWS feingegliedert Wirtschaftszweige, also insbesondere der Herstellung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen, nur auf Jahresbasis und zum Zeitpunkt der Erstellung nur bis 2020 zur Verfügung. Der hier gewählte Ansatz, die BWS der Kfz-Industrie ab 2021 über die Produktion und die mittlere Nettoquote der vergangenen Jahre zu approximieren, unterliegt daher einer zusätzlichen Unsicherheit.

5 Kaskadeneffekte

Um sich die Größenordnung der jüngsten Produktionsausfälle in der Automobilindustrie zu vergegenwärtigen, empfiehlt es sich, den Wert der fehlenden Vorleistungen ins Verhältnis zu den Bruttowertschöpfungsverlusten zu setzen. Den Wert der fehlenden Vorleistungen schätzen wir an dieser Stelle angesichts fehlender aktueller und öffentlich verfügbarer Daten allenfalls grob ab. Ziel dieses Abschnitts ist daher weniger eine exakte Quantifizierung als vielmehr eine ungefähre Größenordnung der Effekte von Lieferkettenstörungen zu ermitteln (Kaskadeneffekt).

Tabelle 2: Kalkulation des Wertes fehlender Vorleistungen

Preisbereinigte Durchschnittswerte	in %	in Euro
Reale Wertschöpfung pro in Deutschland 2019 produziertem Kfz¹	100,0	27.561,21
Geschätzte Materialkosten ²	77,3	21.340,00
<i>davon Automobilelektronik (16 %)³</i>	12,4	3410,24

¹ Das Statistische Bundesamt beziffert die reale Bruttowertschöpfung (verkettete Volumenangaben in Preisen von 2015) des Wirtschaftszweig WZ08-29 „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ für 2019 auf 136,4 Mrd. Euro. Diese wird hier durch die Produktionsangabe der OICA für 2019 (4,9 Mio. Stück, vgl. Abbildung 3) dividiert, um die reale Wertschöpfung pro in Deutschland 2019 produziertem Auto zu erhalten.

² Unterstellt man eine Nettoquote von 0,36, so beträgt der Wert der Vorleistungen das 1,78-fache der Bruttowertschöpfung. Das Institut für Automobilwirtschaft schätzt den Anteil der Materialkosten am Neuwagenpreis auf 43,5 % (Rundschau 2013). Übernimmt man diesen Prozentsatz mit Bezug auf die Vorleistungen, so belaufen sich die so abgeschätzten Materialkosten auf 77,3 % der Bruttowertschöpfung.

³ Meissner et al. (2020) schätzen den Anteil der Automobilelektronik an den gesamten Materialkosten für teilelektrifizierte Pkws, die 2021 noch den Großteil der Umsätze ausmachten, auf 16 %.

Quellen: Statistisches Bundesamt, Institut für Automobilwirtschaft (IFA), Meissner et al. (2020), Berechnungen des IMK.



Wir verwenden zur Abschätzung die Kalkulation aus Tabelle 2 sowie die Annahme, dass die produzierte Stückzahl in Deutschland 2021 ohne Lieferengpässe nicht rückläufig gewesen wäre, sondern bei ca. 4,5 Mio. Kfz gelegen hätte. Das entspricht annähernd dem Vorpandemieniveau von 2019 und wäre gleichbedeutend mit einer deutlichen Erholung der Produktion in Einklang mit

der Auftragslage gewesen. Tabelle 2 bezieht sich entsprechend auf das Jahr 2019, während die relevanten realen Bruttowertschöpfungsverluste zwar ebenfalls in Preisen von 2015, aber für das Jahr 2021 geschätzt werden. Wir wollen den Wert der Vorleistungen konservativ eher über- als unterschätzen und veranschlagen daher großzügig die Hälfte des Wertes der Automobilelektronik. Der Mangel an Vorprodukten 2021 bezog sich nicht nur, aber hauptsächlich auf Halbleiter.⁶

Multipliziert man den so ermittelten Wert der fehlenden Vorleistungen pro Auto (~1700 Euro) mit der Differenz aus erwarteter und tatsächlich produzierter Stückzahl (~1,2 Mio. Kfz), so ergibt sich für die fehlenden Vorleistungen 2021 ein Wert von rund 2 Mrd. Euro. Das entspricht aber gerade mal rund 10 % der geschätzten Bruttowertschöpfungsverluste der Automobilindustrie (19,9 Mrd. Euro). Trotz der Schätzunsicherheit stellt dabei die Abschätzung, dass die Wertschöpfungsverluste das Zehnfache des Wertes der fehlenden Materialteile betragen, aufgrund der konservativen Annahmen, eher eine Untergrenze des realistischen Bereichs dar. Dies verdeutlicht die immense Schadenshöhe, die eine Störung der bisher vor allem auf Kosteneffizienz und weniger auf Widerstandsfähigkeit ausgerichteten Lieferketten nach sich zieht (Kaskadeneffekt).

6 Fazit und Ausblick

Der Mangel an Vorprodukten hat in der deutschen Industrie seit Anfang 2021 zu massiven Produktionsausfällen geführt. Besonders stark war dabei die Automobilindustrie betroffen. Hier dürfte es zu Wertschöpfungsausfällen in Höhe von 19,9 Mrd. Euro (30,7 Mrd. Euro) allein in 2021 (bis Mitte 2022) gekommen sein, was einem Vielfachen des Wertes der fehlenden Vorprodukte entspricht (Abschnitt 5). In Kombination mit der Tatsache, dass die deutschen Automobilhersteller im Gegensatz zu manch internationalen Konkurrenten auch noch 2021 eine rückläufige Produktionszahl (Abschnitt 2) aufwiesen, verdeutlicht die Größenordnung der errechneten Wertschöpfungsverluste, dass die bisherige geschäftspolitische Ausrichtung, mit der die deutsche Industrie in internationale Lieferketten eingebunden ist, suboptimal für Stresssituationen mit angebotsseitigen Engpässen ist. Zu stark erscheint bisher der Fokus des Managements auf Kosteneffizienz gerichtet zu sein⁷. Eine stärkere Resilienz, mehr Lagerreserven, Diversifikation und Nachhaltigkeit der Lieferketten können in einem solchen Umfeld zukünftig bessere Resultate bringen. Dies gilt umso mehr, da die anhaltende Null-Covid-Strategie in China und neue geopolitische Spannungen im Zusammenhang mit den Konflikten in der Ukraine und mit Taiwan als international bedeutendem Halbleiterstandort neue Lieferengpässe nach sich ziehen können.

Ein möglicher Einwand gegen die vorliegenden Berechnungen besteht darin, dass es sich nur um vorübergehende Bruttowertschöpfungsverluste handelt, weil der hohe Auftragsbestand zukünftig abgearbeitet werden kann. In diesem optimistischen Szenario würde die Produktion nur von den Jahren 2021 und 2022 in den Folgezeitraum verschoben. Im pessimistischen Szenario

⁶ Foj (2009) führt aus: „Der Wert der Halbleiter im Auto liegt heute im Durchschnitt bei 200 Euro, die Tendenz ist [aber] weiter steigend.“ Demzufolge dürfte der hier veranschlagte Wert der fehlenden Vorleistungen pro Fahrzeug den tatsächlichen noch deutlich überschätzen.

⁷ In der Vergangenheit wurde Kosteneffizienz oftmals als wichtigstes Managementziel gesehen. So schrieb das Handelsblatt 2005: „Wenn die deutschen Hersteller ihre Spitzenposition behalten wollen, kann es nur eine Antwort geben: strenges Kostenmanagement. Wer seine Produktionskosten im Blick hat und nicht nur neue Stückzahlrekorde plant, der sollte den wachsenden Konkurrenzdruck in den Griff bekommen“ (Deutschlandfunk Archiv 2005).

handelt es sich aber bei den berechneten Produktionsausfällen zumindest teilweise um permanente Verluste. Insbesondere bei Vorleistungs- und in wohl geringerem Umfang auch bei Investitionsgütern könnte der derzeit hohe Auftragsbestand Mehrfachaufträge im nennenswerten Umfang enthalten, die zukünftig im sich eintrübenden konjunkturellen Umfeld storniert werden. Auch bei der Automobilindustrie ist nicht auszuschließen, dass Kunden angesichts der zunehmend schwierigen Konjunkturlage und der langen Lieferzeiten, insbesondere im Dienstwagenbereich, Bestellungen stornieren.

Literatur

- Almon, Shirley (1965): The distributed lag between capital appropriations and expenditures, *Econometrica*, Jg. 33, H. 1, S. 178-196.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Wirtschaftsbranchen Automobilindustrie. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html> [zuletzt abgerufen am 05.09.2022]
- Deutschlandfunk Archiv (2005): Die Lage der deutschen Automobilindustrie. 28. Februar 2005. <https://www.deutschlandfunk.de/die-lage-der-deutschen-automobilindustrie-100.html> [zuletzt abgerufen am 05.09.2022]
- Foj, Thomas (2009): Technische und wirtschaftliche Lösungskonzepte der Langzeitversorgung von Halbleitern in der Automobilindustrie. GRIN Verlag.
- Köllner, Christiane (2022a): Das müssen Sie zur Halbleiter-Krise wissen. 07. Januar 2022. <https://www.springerprofessional.de/halbleiter/halbleitertechnik/das-muessen-sie-zur-halbleiter-krise-wissen/19356172> [zuletzt abgerufen am 05.09.2022]
- Köllner, Christiane (2022b): Ukraine-Krieg sorgt für Kabelbaum-Engpass in Deutschland. 23. Februar 2022. <https://www.springerprofessional.de/halbleiter/halbleitertechnik/das-muessen-sie-zur-halbleiter-krise-wissen/19356172> [zuletzt abgerufen am 05.09.2022]
- Linz, Stefan; Neumann, Malte David; Abdalla, Salima; Gladis-Dörr, Gerda (2022): Auswirkungen der Corona-Pandemie: Lieferengpässe bremsen Industrie und treiben Preise, *Wirtschaft und Statistik*, Jg. 74, H. 1, S. 71-82.
- Meissner, Falk; Shirokinskiy, Konstantin; Alexander, Michael (2020): *Computer on wheels: disruption in automotive electronics and semiconductors*. Roland Berger: Munich, Germany.
- Rundschau (2013): Material, Händler..., Wie berechnet sich der Preis eines Autos? 07. Juni 2013. <https://www.rundschau-online.de/ratgeber/motor/-autopreis-berechnung-margematerial-steuern-5493262?cb=1662347355117&cb=1661528678724&> [zuletzt abgerufen am 05.09.2022]
- Wollmershäuser, Timo; Przemyslaw Brandt, Stefan Ederer, Friederike Fourné, Max Lay, Robert Lehmann, Sebastian Link, Sascha Möhrle, Radek Šauer, Stefan Schiman, Klaus Wohlrabe und Lara Zarges (2021): ifo Konjunkturprognose Winter 2021: Lieferengpässe und Corona-welle bremsen deutsche Wirtschaft aus, ifo Schnelldienst Sonderausgabe Dezember.

Impressum

Herausgeber

Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung, Georg-Glock-Str. 18,
40474 Düsseldorf, Telefon +49 211 7778-312, Mail imk-publikationen@boeckler.de

Die Reihe „IMK Policy Brief“ ist als unregelmäßig erscheinende Online-Publikation erhältlich über:
<https://www.imk-boeckler.de/de/imk-policy-brief-15382.htm>

ISSN 2365-2098



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Lizenz:
Namensnennung 4.0 International (CC BY).

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell.

Den vollständigen Lizenztext finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de>

Die Bedingungen der Creative Commons Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Abbildungen, Tabellen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.
