

Nahrungsmittelsouveränität unter Druck Risiken durch ausgewählte klimabedingte und regulatorische Restriktionen

HFFA Research GmbH

(Korrespondierender Autor: Steffen Noleppa)



Nahrungsmittelsouveränität unter Druck – Risiken durch ausgewählte klimabedingte und regulatorische Restriktionen

HFFA Research GmbH

(Korrespondierender Autor: Steffen Noleppa)

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	v
1 Problemstellung, Zielsetzung und Struktur der Analyse.....	1
2 Analyse des aktuellen Selbstversorgungsgrades für Deutschland bei wichtigen Acker- und Sonderkulturen.....	3
3 Potenzielle Veränderungen des Selbstversorgungsgrades für Deutschland infolge klimabedingter Restriktionen	8
4 Potenzielle Veränderungen des Selbstversorgungsgrades für Deutschland infolge regulatorischer Restriktionen	14
5 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen.....	20
Literaturverzeichnis.....	24
Anhang:	27

Danksagung

Diese Analyse wurde initiiert und finanziert durch den Industrieverband Agrar (IVA). Wir möchten uns bei der Steuerungsgruppe des IVA für die kontinuierliche Kommunikation und das zielgerichtete Feedback bedanken. Die Ergebnisse dieser Analyse beruhen jedoch auf unseren eigenen Erkenntnissen und wurden zu keiner Zeit und in keiner Weise durch den IVA beeinflusst.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Ausgewählte Acker- und Sonderkulturen sowie Cluster von Kulturarten für die Analyse des Selbstversorgungsgrades.....	3
Abbildung 2.2: Durchschnittlicher Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Ackerkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22 bis 2023/24.....	5
Abbildung 2.3: Durchschnittlicher Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Sonderkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22 bis 2023/24.....	5
Abbildung 2.4: Durchschnittlicher Selbstversorgungsgrad für Cluster von Acker- und Sonderkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22 bis 2023/24.....	6
Abbildung 2.5: Angaben und eigene Annahme zum aktuellen Selbstversorgungsgrad für Hopfen in Deutschland.....	7
Abbildung 3.1: Exemplarische Darstellung zur Ermittlung des maximalen Ertragsrückgangs für die Sonderkultur Apfel	9
Abbildung 3.2: Potenzielle Ertragsausfälle als Indikator für klimabedingte Risiken für die ausgewählten Acker- und Sonderkulturen sowie Cluster von Kulturarten	10
Abbildung 3.3: Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Ackerkulturen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“	11
Abbildung 3.4: Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Sonderkulturen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“	12
Abbildung 3.5: Selbstversorgungsgrad für Cluster von Acker- und Sonderkulturen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“	13
Abbildung 3.6: Selbstversorgungsgrad für Hopfen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“	13
Abbildung 4.1: Anzahl und Anteil potenziell wegfallender Wirkstoffe je Kulturart	16
Abbildung 4.2: Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Kulturarten in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Regulatorische Restriktionen“	18

Abbildung 4.3: Selbstversorgungsgrad für Hopfen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Regulatorische Restriktionen“	19
Abbildung A.1: Spezifische Selbstversorgungsgrade für ausgewählte Acker- und Sonderkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22, 2022/23 und 2023/24 sowie entsprechende durchschnittliche Selbstversorgungsgrade für 2021/22 bis 2023/24 (in Prozent)	27
Abbildung B.1: Experteneinschätzungen und experimentelle Daten zum Produktionseffekt bei Wegfall einer bestimmten Anzahl von Wirkstoffen über alle Verwendungsbereiche sowie der entsprechende lineare und logarithmische Trend.....	29
Abbildung B.2: Ermittelte Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse eines Wegfalls von Fungiziden bei Acker- bzw. Sonderkulturen.....	31
Abbildung B.3: Ermittelte Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse eines Wegfalls von Herbiziden bei Acker- bzw. Sonderkulturen.....	31
Abbildung B.4: Ermittelte Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse eines Wegfalls von Insektiziden bei Acker- bzw. Sonderkulturen.....	32
Abbildung B.5: Partielle Produktionsverluste (in Prozent) bei Wegfall von Wirkstoffen in den Bereichen Fungizide, Herbizide und Insektizide sowie postulierte Aufschläge bzw. Abschläge (in Prozentpunkten) für die ausgewählten Kulturarten.....	33
Abbildung B.6: Potenzielle Produktionsausfälle als Indikator für regulatorische Restriktionen für die ausgewählten Acker- und Sonderkulturen	34

Abkürzungsverzeichnis

BLE	- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMLEH	- Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat
BVL	- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
CfS	- Candidates for Substitution
DLR	- Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum
EC	- European Commission
EU	- Europäische Union
FAO	- Food and Agriculture Organization
IVA	- Industrieverband Agrar
LEL	- Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum
LfL	- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
PSM	- Pflanzenschutzmittel
SVG	- Selbstversorgungsgrad
TFP	- Totale Faktorproduktivität

1 Problemstellung, Zielsetzung und Struktur der Analyse

Nahrungsmittelsouveränität ist aktuell nicht nur global, sondern auch für die Europäische Union (EU) und in Deutschland ein wichtiges Thema der politischen Diskussion. Nach Jahren und Jahrzehnten der EU-Weltmarktorientierung hat die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit einheimisch produzierten landwirtschaftlichen Rohprodukten und zumal Lebensmitteln wieder zunehmend Eingang in die gesellschaftliche Debatte gefunden, weil eine solche Versorgung in enger Verbindung mit wirtschaftlicher Stabilität, politischer Unabhängigkeit und nachhaltiger Entwicklung gesehen wird. In der Tat haben in den vergangenen Jahren Marktstörungen, hervorgerufen etwa durch die COVID-Pandemie (vgl. hierzu u.a. Arita et al., 2022; Bai et al., 2022) und den Ausbruch des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine (vgl. hierzu u.a. Osendarp, 2022; Alexander et al., 2023; Zhang et al., 2023), die Anfälligkeit von Versorgungsketten auch für Lebensmittel deutlich gemacht und neue Diskussionen über eine möglichst hohe Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln in verschiedenen Medien entfacht (vgl. hierzu u.a. Hutton, 2022; Terpitz, 2025). Aber auch andere Faktoren bestimmen diese Diskussion. Weitere häufig genannte Determinanten, die den Wunsch nach einer möglichst hohen Nahrungsmittelsouveränität laut werden lassen, sind der Klimawandel, die Einbeziehung von Umweltzielen in nachhaltige wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven, verschiedene geopolitische Aspekte sowie Innovationsprozesse und Regulierungsmechanismen (vgl. hierzu u.a. Noleppa und Capri, 2022).

Auch in der EU ist man sich bewusst, dass eine ausreichende Nahrungsmittelverfügbarkeit aus einheimischer Produktion im Speziellen eines der Schlüsselemente für größtmögliche gesellschaftliche Stabilität, Sicherheit und Risikoprävention im Allgemeinen ist, so jedenfalls die European Preparedness Union Strategy (EC, 2025a). Und auch mit der erst jüngst vorgelegten Vision for Agriculture and Food (EC, 2025b) wird klar postuliert, dass Ernährungssicherheit und Nahrungsmittelsouveränität Prioritäten bei der weiteren Förderung eines wettbewerbsfähigen und widerstandsfähigen Agrarsektors sind. Dies wirft die Frage auf, inwieweit Länder grundsätzlich bzw. unter bestimmten Voraussetzungen in der Lage sind, eine Selbstversorgung mit Lebensmitteln überhaupt erreichen zu können und zu halten. Für Deutschland lag der Selbstversorgungsgrad (SVG) mit Nahrungsmitteln, also das Maß, das besagt zu wie vielen Teilen wir unseren Lebensmittelkonsum aus heimischen Ressourcen bedienen, im Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre bei ca. 83 Prozent (BLE, 2025; Deter, 2025a). Mit anderen Worten: rein rechnerisch und über alle Lebensmittel aggregiert kann sich Deutschland schon heute nicht mehr ausreichend selbst versorgen, ist vielmehr auf Nettoimporte aus dem inner- und außereuropäischen Ausland angewiesen, die etwa ein Sechstel unseres Konsums an landwirtschaftlichen Produkten ausmachen.

Bereits vor einigen Jahren wurde mit IVA (2020) eine Analyse zur Höhe des SVG bei wichtigen Acker- und Sonderkulturen in Deutschland und Veränderungen dieser Maßzahl bei alternativen Szenarien vorgelegt. Ziel dieser Analyse war, die Resilienz des deutschen Agrarsektors in Bezug auf verschiedene externe Faktoren zu bewerten. Diese IVA-Studie kommt zu dem Schluss, dass bereits das Zusammenwirken weniger Bestimmungsfaktoren, konkret von klimabedingten Ernteausfällen und einer Ausweitung des ökologischen Landbaus, dazu führen würde, dass für Deutschland bei keiner

einzig wichtigen Acker- und Sonderkultur noch von einer Eigenversorgung auszugehen wäre und Abhängigkeiten gegenüber anderen Ländern, zu denen kulturartenspezifisch neben vor allem EU-Mitgliedsstaaten auch geopolitisch unsichere Regionen gehören, zunehmen würden.

Die aktuelle geo- und agrarpolitische Gemengelage verstärkt im Allgemeinen den Eindruck, dass solche Abhängigkeiten weiter verringert werden sollten, und lässt im Besonderen das Fortbestehen und sogar Verstärken bereits bekannter Unsicherheiten, etwa im Kontext des Klimawandels, annehmen, aber auch das Aufkommen neuer Bedenken, z.B. aufgrund weiterer politikbedingter Restriktionen, anerkennen. Es wären darüber hinaus weitere Restriktionen denkbar, etwa ein Abwandern heimischer Düngemittelproduktion infolge hoher Energiekosten, Risiken aus geopolitischen Krisenlagen wie Pandemie, Protektionismus oder Krieg. Jedoch hat die im Folgenden dokumentierte und partiell angelegte Analyse das Ziel, „nur“ die vier folgenden ausgewählten Fragen zu beantworten:

1. Wie hoch ist aktuell der SVG bei wichtigen Acker- und Sonderkulturen, die in Deutschland angebaut werden?
2. Wie würde sich dieser aktuelle SVG ceteris paribus ändern, d.h. verringern, wenn in der Zukunft vermehrt mit klimabedingten Ertragsausfällen bei diesen wichtigen Acker- und Sonderkulturen gerechnet werden müsste?
3. Wie würde sich dieser aktuelle SVG bei ausgewählten Acker- und Sonderkulturen ceteris paribus ändern, d.h. verringern, wenn aus regulatorischen Gründen bis zum Jahr 2030, also in kurzer Zeit, einige wichtige, d.h. angesichts der Schadlage häufig anzuwendende, Wirkstoffe des Pflanzenschutzes wegfallen würden?
4. Welche Rahmenbedingungen müssten geschaffen werden bzw. erhalten bleiben, um die so ermittelten potenziellen negativen Veränderungen des SVG und damit ggf. verbundene Risikoexposition für unsere Nahrungssouveränität auszugleichen bzw. zumindest zu minimieren?

So soll insgesamt ein Beitrag zur Bewertung der Risikoexposition der Nahrungsmittelsouveränität in Deutschland geleistet werden. Um das zu erreichen, ist dieser Bericht wie folgt strukturiert:

- Nach diesen einleitenden Bemerkungen widmet sich das Kapitel 2 der ersten Zielfrage und diskutiert den aktuellen Stand der Selbstversorgung Deutschlands.
- Im Kapitel 3 wird der zweiten Zielfrage nachgegangen. Es wird mit einem Szenario „Klimabedingte Restriktionen“ erörtert, zu welchen Veränderungen des SVG es bei einschneidenden Ernteausfällen, wie sie sich in der Vergangenheit gezeigt haben und für die Zukunft in höherer Frequenz aufgrund des anhaltenden Klimawandels prognostiziert werden, kommen kann.
- Mit dem Kapitel 4 wird dann die dritte Zielfrage debattiert und im Rahmen eines Szenarios „Regulatorische Restriktionen“ analysiert, wie sich konkrete potenzielle Wirkstoffverluste im Pflanzenschutz auf den SVG einzelner Acker- und Sonderkulturen auswirken würden.
- Das Kapitel 5 zieht schließlich im Kontext der vierten Zielfrage konkrete Schlussfolgerungen und spricht Handlungsempfehlungen zur Minimierung entsprechender Risiken aus.
- Zudem vermitteln ein Literaturverzeichnis sowie Anhänge weitere wichtige methodische und inhaltliche Details der Analyse.

2 Analyse des aktuellen Selbstversorgungsgrades für Deutschland bei wichtigen Acker- und Sonderkulturen

2.1 Inhaltliche und methodische Anmerkungen

Im Folgenden soll in Anlehnung an IVA (2020) untersucht werden, wie hoch der SVG aktuell bei ausgewählten Acker- und Sonderkulturen in Deutschland ist. Die entsprechende Analyse erfolgt dabei für die in der **Abbildung 2.1** aufgeführten neun Acker- und zwölf Sonderkulturen, also insgesamt 21 Kulturarten, sowie zusätzlich für vier Cluster dieser Kulturarten.

Abbildung 2.1: Ausgewählte Acker- und Sonderkulturen sowie Cluster von Kulturarten für die Analyse des Selbstversorgungsgrades

Ackerkulturen	Sonderkulturen
Weizen	Kohl
Roggen	Möhre
Gerste	Spargel
Hafer	Zwiebel
Anderes Getreide	Tomate
Raps	Gurke
Andere Ölsaaten	Erbse/Bohne
Kartoffel	Anderes Gemüse
Zucker(rübe)	Apfel
	Anderes Obst
	Wein
	Hopfen
Cluster von Ackerkulturen	Cluster von Sonderkulturen
Getreide, gesamt	Gemüse, gesamt
Ölsaaten, gesamt	Obst, gesamt

Quelle: Eigene Abbildung.

Zur Ermittlung des aktuellen SVG in Deutschland für diese Acker- und Sonderkulturen sowie deren Cluster wurden i.d.R. die alle notwendigen Daten enthaltenden Versorgungsbilanzen der Official- bzw. Fachstatistik gemäß BMLEH (2025) herangezogen, wobei für Zucker(rübe) nicht das Primärprodukt, sondern der im Aggregat besser darstellbare Weißzuckerwert verwendet wurde. Die entsprechenden Daten wurden sodann für die letzten drei Wirtschaftsjahre berücksichtigt, konkret also

für die Wirtschaftsjahre 2021/22, 2022/23 und 2023/24. So soll u.a. von witterungsbedingten und/oder markt- und handelsspezifischen Schwankungen abstrahiert werden. Eine Ausnahme bei alledem stellt Hopfen dar, da für diese Gewürzpflanze keine entsprechende Versorgungsbilanz verfügbar ist. Zuletzt veröffentlichte Daten aus LEL und LfL (2024) sowie BMEL (2024a) wurden genutzt.

2.2 Berechnungen zum aktuellen Stand des Selbstversorgungsgrades

Berechnet wird im Folgenden der dreijährige Durchschnitt des SVG, der als ein zentraler Indikator zur Bewertung der land- und ernährungswirtschaftlichen Unabhängigkeit und damit Nahrungsmittelsouveränität eines Landes bezeichnet werden kann. Er gibt an, inwieweit die landwirtschaftliche Produktion eines Landes ausreicht, um den Bedarf der Bevölkerung aus heimischen Ressourcen zu decken. Dabei stellt der dreijährige Mittelwert für den SVG nicht nur eine Maßzahl für das Verhältnis von einheimischer Produktion zu Binnenkonsumption dar, sondern reflektiert mit seinen Änderungen auch strukturelle Faktoren, wie z.B. bestehende Import- und Exportdynamiken, temporären Ab- oder Aufbau von Lagerbeständen, wechselnde Anbaustrategien und weitere wirksame Externalitäten über die Zeit:

- Ein SVG von unter 100 Prozent signalisiert auf dieser Basis dann eine mittelfristige partielle Abhängigkeit eines Landes – hier Deutschlands – von Nettoimporten aus anderen Ländern.
- Eine Wertbestückung des SVG von exakt 100 Prozent impliziert sodann entweder eine vollständige Selbstversorgung im Durchschnitt der Jahre oder bedingt eine ausgeglichene Handelsbilanz (Exporte gleich Importe) in diesem Zeitraum.
- Ein SVG über 100 Prozent zeigt demgegenüber an, dass die inländische Produktion eines Landes den Eigenbedarf im Mittel der Jahre übersteigt, wodurch mittelfristig Nettoexporte in andere Länder generiert wurden bzw. werden.

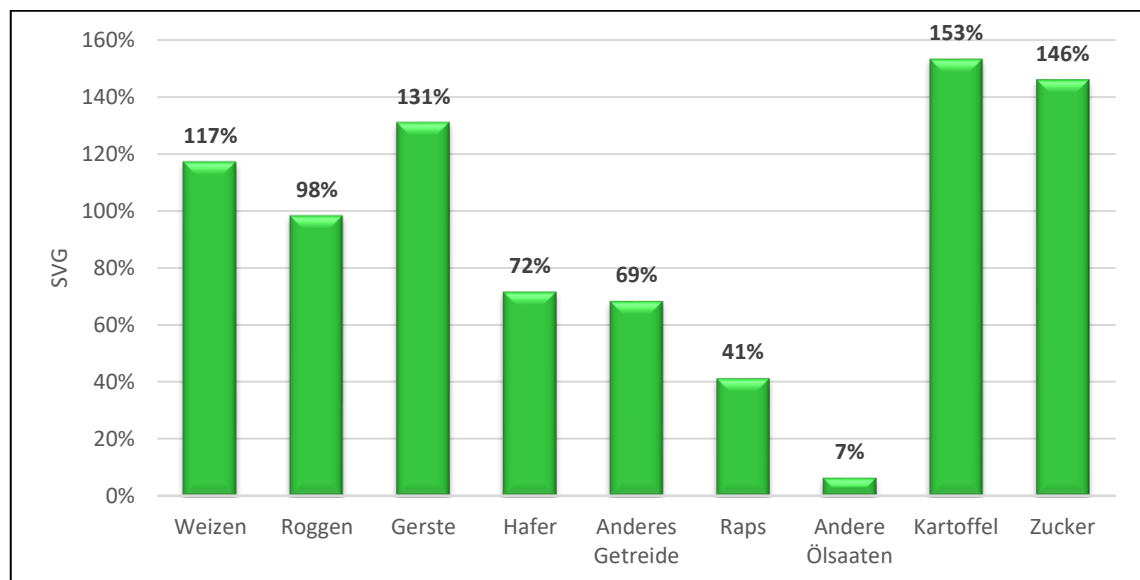
Der SVG für jede einzelne der insgesamt 21 Acker- und Sonderkulturen sowie jedes Wirtschaftsjahr ergibt sich vor diesem Analysehintergrund im Konkreten aus dem Quotienten der in BMLEH (2025) ausgewiesenen verwendbaren Erzeugung und der Inlandsverwertung.

Die analog ermittelten Werte für den SVG der einzelnen drei Wirtschaftsjahre sowie im Durchschnitt dieser drei Jahre für die jeweiligen Acker- und Sonderkulturen sind im Detail im [Anhang A](#) dargestellt. Die Durchschnittswerte aus den drei Wirtschaftsjahren können zudem der [Abbildung 2.2](#) für die relevanten Ackerkulturen und der [Abbildung 2.3](#) für die definierten Sonderkulturen ohne Hopfen entnommen werden. In der Gesamtschau zeigt sich, dass:

- Deutschland bei wichtigen Ackerkulturen, die im Besonderen auch Grundnahrungsmittel darstellen, immer noch einen SVG von z.T. deutlich über 100 Prozent erreicht, also selbstversorgend ist und demnach mehr an den entsprechenden Waren exportiert als importiert;
- Einige Getreidearten und vor allem Ölsaaten allerdings schon defizitär produziert werden, also einen SVG von z.T. deutlich unter 100 Prozent haben, was offensichtlich andauernde Nettoimporte impliziert;

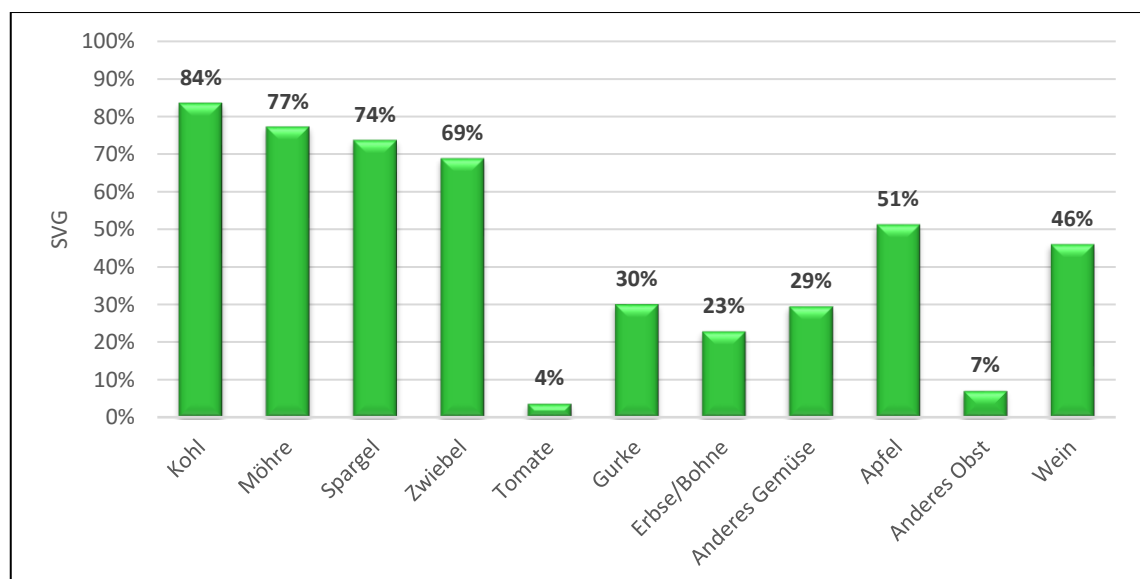
- Alle inkludierten Sonderkulturen ebenfalls einen SVG von i.d.R. deutlich weniger als 100 Prozent aufweisen, mithin einen bereits ausgesprochen großen Nettoimportbedarf indizieren, um die Versorgung der Bevölkerung sicherzustellen.

Abbildung 2.2: Durchschnittlicher Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Ackerkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22 bis 2023/24



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis von BMLEH (2025).

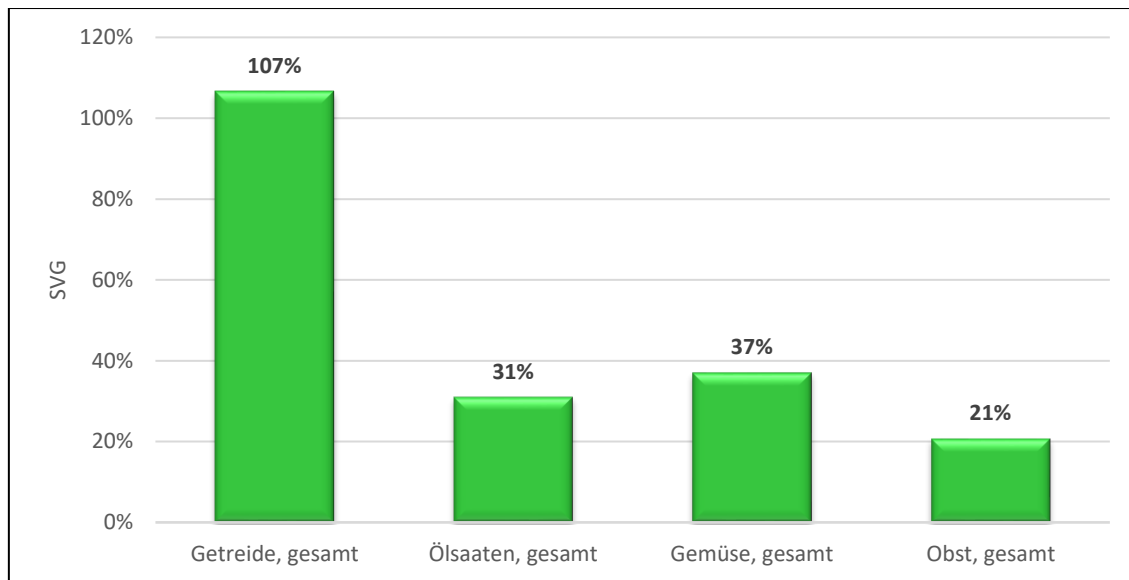
Abbildung 2.3: Durchschnittlicher Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Sonderkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22 bis 2023/24



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis von BMLEH (2025).

Gemittelt für die vier verschiedenen Cluster von Acker- und Sonderkulturen ergibt sich demnach das in **Abbildung 2.4** ausgewiesene Bild.

Abbildung 2.4: Durchschnittlicher Selbstversorgungsgrad für Cluster von Acker- und Sonderkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22 bis 2023/24



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis von BMLEH (2025).

Es wird deutlich: Deutschland ist aktuell zwar bei Getreide knapp selbstversorgend, von einer bestehenden Nahrungsmittelsouveränität bei Ölsaaten, Gemüse und Obst kann allerdings nicht mehr ausgegangen werden. Im Gegenteil: bei all diesen drei Clustern von Kulturarten ist Deutschland bereits heute deutlich von Nettoimporten aus dem Ausland abhängig, liegt der Anteil der heimischen Produktion am Konsum – grob gerechnet – doch nur bei ca. einem Fünftel bis etwa einem Drittel.

Die eigenen Berechnungen sollen aufgrund ihrer Bedeutung für die weitere Analyse einem Stresstest unterzogen werden. Erst kürzlich wurden mit BLE (2025) aktuelle Offizialdaten zum SVG, konkret für das Jahr 2023, veröffentlicht. Diese auf ein Kalenderjahr bezogenen Werte weichen nur wenig, bisweilen sogar gar nicht, von den eigenen Durchschnittsdaten dreier Wirtschaftsjahre ab. Die folgenden fünf Beispiele sollen das an dieser Stelle illustrieren:

- Getreide: 104 % (BLE) vs. 107 % (eigene Berechnung);
- Kartoffel: 153 % (BLE) vs. 153 % (eigene Berechnung);
- Zucker: 155 % (BLE) vs. 146 % (eigene Berechnung);
- Gemüse: 37 % (BLE) vs. 37 % (eigene Berechnung);
- Obst: 20 % (BLE) vs. 21 % (eigene Berechnung).

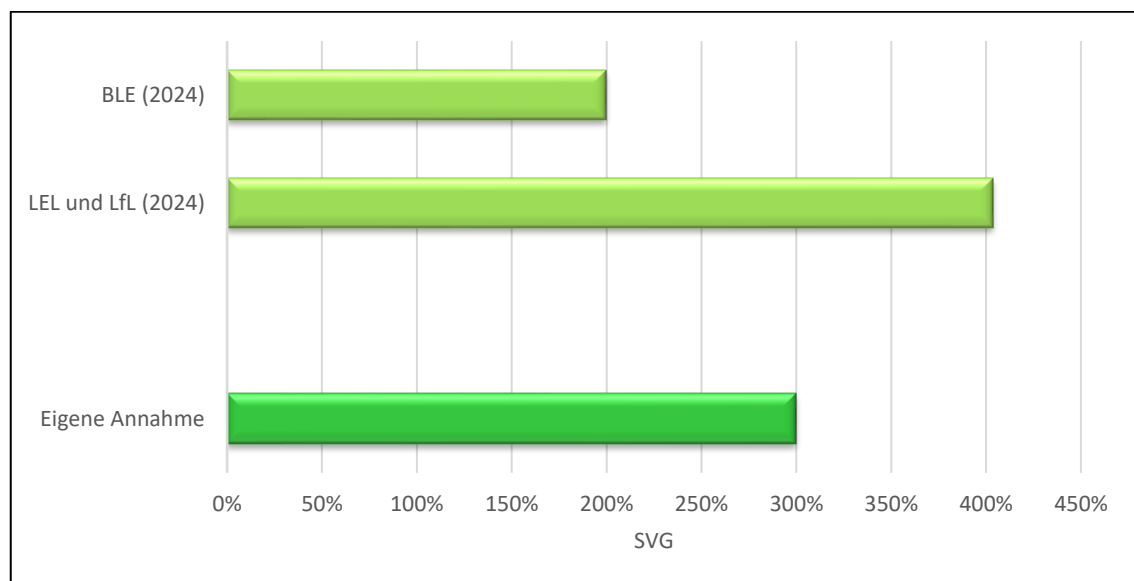
Die eigenen Berechnungen können also als Faktengrundlage für die weitere Analyse im Sinne einer Referenzsituation für Szenario-Betrachtungen genutzt werden.

Eine Ausnahme bei alledem stellt allerdings der bislang nicht in der [Abbildung 2.3](#) integrierte Hopfen dar. Für diese Gewürzpflanze gibt es keine offiziellen Versorgungsbilanzen, stattdessen andere Angaben:

- Angaben der LEL und LfL (2024) zufolge erreicht Deutschland aktuell einen SVG von knapp über 400 Prozent.
- Diese Größenordnung wird von BLE (2024) nicht gesehen, und es wird mit einer Höhe von ca. 200 Prozent argumentiert.

Die offensichtliche Diskrepanz in der Bewertung kann aufgrund der Datenlage nicht objektiv aufgelöst werden, und es muss im Folgenden bei Beachtung der spezifischen Unsicherheit eine Annahme getroffen werden. Für die weitere Analyse zur Bedeutung von klimabedingten und regulatorischen Risiken für die Nahrungsmittelsouveränität in Deutschland wird, wie auch die [Abbildung 2.5](#) zeigt, von einem „durchschnittlichen“ aktuellen SVG bei Hopfen in Höhe von 300 % ausgegangen, mit dem von nun ab auch gerechnet wird.

Abbildung 2.5: Angaben und eigene Annahme zum aktuellen Selbstversorgungsgrad für Hopfen in Deutschland



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis von LEL und LfL (2024) sowie BLE (2024).

3 Potenzielle Veränderungen des Selbstversorgungsgrades für Deutschland infolge klimabedingter Restriktionen

3.1 Inhaltliche und methodische Anmerkungen

Die landwirtschaftliche Primärproduktion ist immer auch abhängig von äußeren Einflüssen und somit volatil im Zeitablauf. Während z.B. technologische Weiterentwicklungen und makroökonomische Einflüsse oft den Trend über die Zeit vorgeben, sind es u.a. regionale Marktstörungen, zeitweilige mikroökonomische Veränderungen, aber auch kurzfristige agrarpolitische Vorgaben und/oder geopolitische Konflikte bzw. Krisen, die Volatilität verursachen. Volatilität in der Agrarproduktion ist vor allem aber auch ein Ausdruck witterungsbedingter Phänomene. Gerade die Häufigkeit sowie Intensität von klimawandelbedingten Extremwetterereignissen, die zu größeren regionalen Ernteaussfällen führen können und so systemische Risiken in Bezug auf die temporäre Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und regionale Ernährungssouveränität in sich bergen, nehmen den Ausführungen von Kornhuber et al. (2023) folgend weiter zu. Auch in Europa und zumal in Deutschland sind solche Ereignisse immer häufiger zu beobachten (Hänsel et al., 2022). In der Folge sind regionale Dürre- und Wasserereignisse sowie ein höherer Schädlingsdruck, z.B. infolge milderer Winter und Einwanderung neuer Spezies, hierzulande mittlerweile eher die Regel als die Ausnahme.

Es ist daher zielführend zu analysieren, inwieweit sich die Nahrungsmittelsouveränität für Deutschland, gemessen am Niveau des SVG, ändern würde, wenn potenziell davon auszugehen ist, dass sich die Frequenz von witterungsbedingten Schadereignissen in der deutschen Landwirtschaft und damit von möglichen annualen Ertragseinbußen in der pflanzlichen Erzeugung durch Klimawandel erhöht¹. Verwendet man als Indikator dafür Ertragseinbußen, wie sie sich bereits in der Vergangenheit gezeigt haben, dann stellen die entsprechend folgenden Berechnungen zum SVG eine eher konservative Schätzung erwartbarer spezifischer klimabedingter Restriktionen für die Nahrungsmittelsouveränität dar, denn das Argument einer höheren Intensität (neben einer höheren Frequenz) solcher Ereignisse kann so nicht in die Analyse eingebunden werden. In der Tat kann argumentiert werden, dass diese Ertragseinbußen eher die Untergrenze des in Zukunft potenziell Erwartbaren darstellen. Bras et al. (2021) zufolge kann angenommen werden, dass Ertragsschwankungen in einem europäischen Kontext infolge des fortschreitenden Klimawandels gerade auch in der Intensität bzw. Schwere eher zu- als abnehmen werden.

Für das entsprechende Szenario „Klimabedingte Restriktionen“ soll ein potenzieller witterungsbezogener Ertragsausfall als Folge des Klimawandels postuliert werden. Dieser wird als größte in der

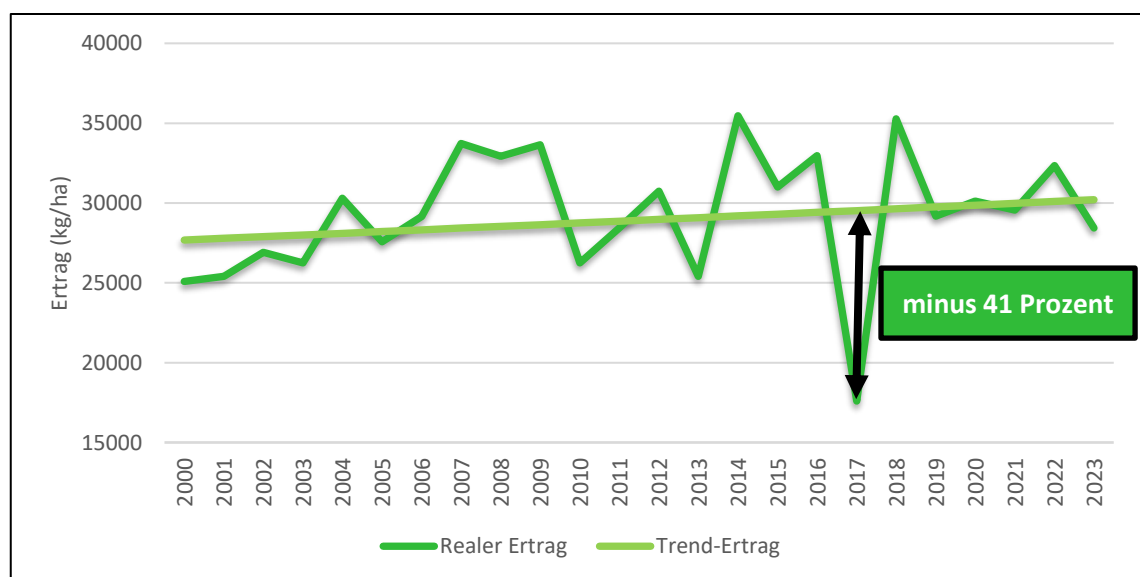
¹ Klimawandel ist immer ein multivariater Prozess. Neben solchen witterungsbedingten Schadereignissen wären bei einer holistischeren Betrachtung auch weitere negativ wirkende Bestimmungsfaktoren des Pflanzenbaus, wie z.B. das Einwandern neuer Schaderreger infolge des Klimawandels, und ggf. auch positive Externalitäten, z.B. infolge einer wärmeren Witterung bei bisweilen ausreichender Wasserversorgung, beachtenswert. Diese Studie nutzt einen partialanalytischen Ansatz, mit dem die Bedeutung ausgewählter Restriktionen bewertet wird. Dies ist bei der Ergebnisinterpretation zu beachten.

jüngsten Vergangenheit beobachtete negative relative Abweichung des real erzielten Ertrages eines Jahres im Verhältnis zum trendbasiert erwartbaren Ertragsniveau für eine Acker- bzw. Sonderkultur und das entsprechende Jahr definiert. Der Definition liegen dabei der Zeitraum ab der Jahrtausendwende und folgendes Vorgehen zugrunde:

- Zunächst werden über alle Kulturarten hinweg standardisiert erfasste Ertragsdaten für die hier betrachteten neun Acker- und zwölf Sonderkulturen sowie die vier erfassten Cluster von Kulturarten gemäß FAO (2025) herangezogen. Für den dort nicht inkludierten Hopfen wurde BMEL (2024a) genutzt.
- Für diese quantitativ vorliegenden Informationen wird sodann ein Trend berechnet, der das reale jährliche Wachstum des Ertrags über die Zeit berücksichtigt und so Erwartungswerte der Erträge eines jeden Jahres postuliert.
- Beide Datensätze, die Werte des realen Ertrages und die trendbasierten (erwartbaren) Ertragsdaten, werden danach jahrweise verglichen, und es werden die Abweichungen zwischen dem real beobachteten Ertrag und dem modellierten Trendwert für jedes Jahr seit dem Jahr 2000 berechnet.
- Der größte negative Abstand beider Werte eines Jahres wird schließlich als potenziell zu erwartender Ertragsrückgang im Sinne des Szenarios „Klimabedingte Restriktionen“ bestimmt.

Die grundsätzliche Herangehensweise soll an dieser Stelle für ein Beispiel illustriert werden. In der **Abbildung 3.1** sind zum einen die statistisch in FAO (2025) ausgewiesenen Erträge für die Sonderkultur Apfel in Deutschland für die Jahre 2000 bis 2023 abgetragen. Zum anderen ist eine Trendlinie eingezeichnet, die den je Jahr statistisch erwartbaren Ertrag abbildet.

Abbildung 3.1: Exemplarische Darstellung zur Ermittlung des maximalen Ertragsrückgangs für die Sonderkultur Apfel



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis von FAO (2025).

Die Differenz zwischen den real beobachteten Erträgen und den statistisch (im Trend) erwartbaren Erträgen lässt sich nun als vertikaler Abstand zwischen Real- und Trendwert verstehen, und dieser Abstand ist offensichtlich bei der Sonderkultur Apfel im Jahr 2017 am größten. Während real ein Hektarertrag von lediglich knapp 17,6 Tonnen statistisch ausgewiesen ist, wäre im Trend ein Wert von über 29,5 Tonnen zu erwarten gewesen. Der Abstand beträgt in etwa minus 41 Prozent und wird im konkreten Fall für die weitere Analyse zum SVG genutzt.

Dementsprechend wurde bei allen anderen 20 Acker- und Sonderkulturen sowie den vier Clustern für Kulturarten vorgegangen, und die im Folgenden für Berechnungen zu potenziellen Veränderungen des SVG infolge klimabedingter Risiken genutzten Ertragsausfälle können der [Abbildung 3.2](#) entnommen werden.

Abbildung 3.2: Potenzielle Ertragsausfälle als Indikator für klimabedingte Risiken für die ausgewählten Acker- und Sonderkulturen sowie Cluster von Kulturarten

Ackerkulturen		Sonderkulturen	
Weizen	-14 %	Kohl	-13 %
Roggen	-22 %	Möhre	-16 %
Gerste	-13 %	Spargel	-9 %
Hafer	-25 %	Zwiebel	-21 %
Anderes Getreide	-18 %	Tomate	-13 %
Raps	-19 %	Gurke	-7 %
Andere Ölsaaten	-23 %	Erbse/Bohne	-19 %
Kartoffel	-17 %	Anderes Gemüse	-11 %
Zucker(rübe)	-15 %	Apfel	-41 %
		Anderes Obst	-46 %
		Wein	-22 %
		Hopfen	-21 %
Cluster von Ackerkulturen		Cluster von Sonderkulturen	
Getreide, gesamt	-14 %	Gemüse, gesamt	-10 %
Ölsaaten, gesamt	-20 %	Obst, gesamt	-42 %

Quelle: Eigene Abbildung.

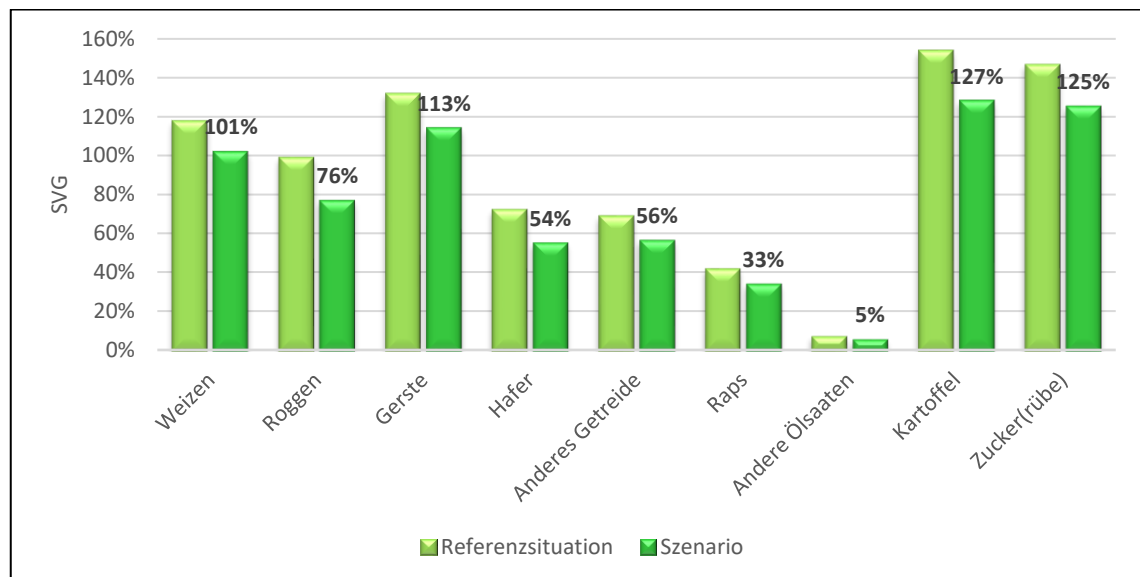
Grundsätzlich lässt sich auf dieser empirischen Faktengrundlage feststellen, dass bei allen Acker- und Sonderkulturen in Einzeljahren deutliche Rückgänge der Erträge aufgrund klimabedingter Wetterphänomen erwartbar sind. Die in den letzten Jahren beobachtbaren Rückgänge – gemessen am im Trend erwartbaren Ertrag – lagen zwischen sieben Prozent bei Gurke und über 40 Prozent bei Obstarten. Im ungewichteten Mittel ergibt sich ein potenzieller Ertragsrückgang von ca. 20 Prozent.

3.2 Berechnung potenzieller Veränderungen des Selbstversorgungsgrades

Mit diesen „historischen“ Daten soll nun gerechnet werden. Dabei sei noch einmal daran erinnert, dass die im Folgenden diskutierten Auswirkungen auf den SVG einzelner Acker- und Sonderkulturen eher die Unter- und nicht die Obergrenze der potenziell erwartbaren Rückgänge für Deutschland in der Nahrungsmittelsouveränität infolge von klimabedingten Ernteschwankungen darstellen, weil Intensitätseffekte von Wetterphänomenen ausgeklammert sind. Im Ergebnis zeigen sich trotz dieser grundsätzlich „konservativen“ Herangehensweise dennoch beachtliche Veränderungen des SVG.

Für die hier betrachteten Ackerkulturen ist das in der [Abbildung 3.3](#) aufgezeigt, und für die Sonderkulturen – wegen der Skalierung wieder außer Hopfen – wird dies mit der [Abbildung 3.4](#) visualisiert.

Abbildung 3.3: Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Ackerkulturen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“



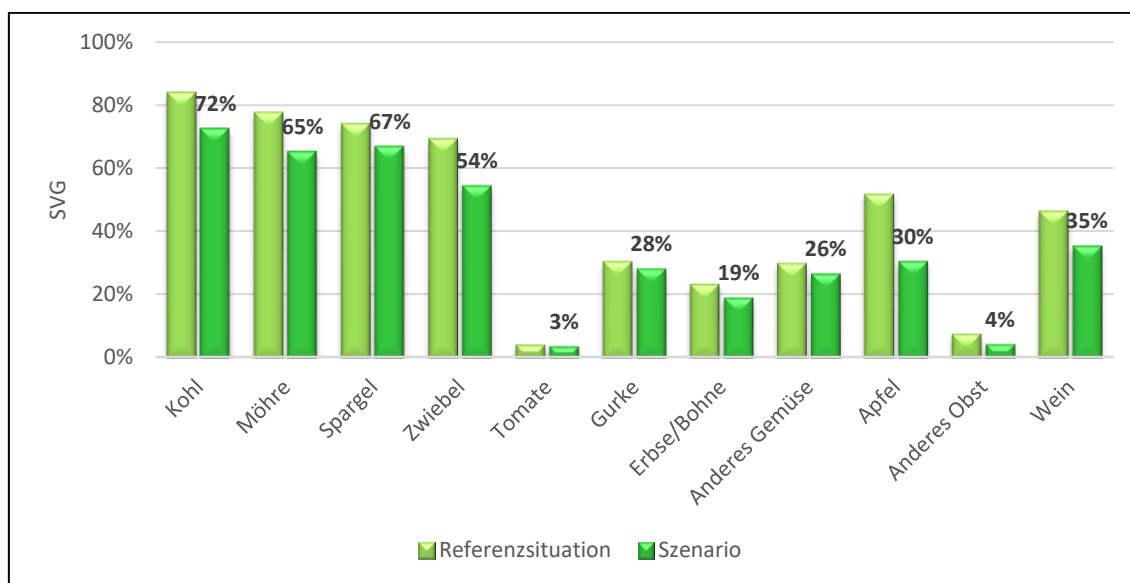
Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

Es wird deutlich, dass der SVG im Szenario „Klimabedingte Restriktionen“ in allen Fällen im Vergleich zur Referenzsituation, wie sie im Kapitel 2 dieses Berichts herausgearbeitet worden ist, deutlich zurückgehen würde. Gerade im Bereich der Getreidekulturen wäre ein sehr beachtlicher Rückgang des SVG zu verzeichnen, mit dem Ergebnis, dass Deutschland bei den hier angenommenen potenziell erwartbaren Ertragsausfällen in einzelnen Jahren selbst bei Weizen kaum noch selbstversorgend sein würde und ggf. schnell in eine Importabhängigkeit rutschen könnte². Diese ohnehin schon gegebene Importabhängigkeit würde sich bei den Ölsaaten, aber auch bei Gemüse und vor allem bei Obst

² Das gilt im Besonderen, wenn neben einer erhöhten Frequenz solcher Ereignisse auch die in der Tendenz zunehmenden Intensitätseffekte von klimabedingten Wetterphänomenen mitgedacht werden.

zudem noch einmal sehr deutlich verstärken. Bei einem möglichen Zusammentreffen sehr schlechter Wetterbedingungen infolge des anhaltenden Klimawandels für alle hier berücksichtigten Kulturarten in einem Jahr wäre also künftig von einer nahezu kompletten Aufgabe der bislang noch in einigen wichtigen Teilen gegebenen Nahrungsmittelsouveränität Deutschlands auszugehen.

Abbildung 3.4: Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Sonderkulturen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“



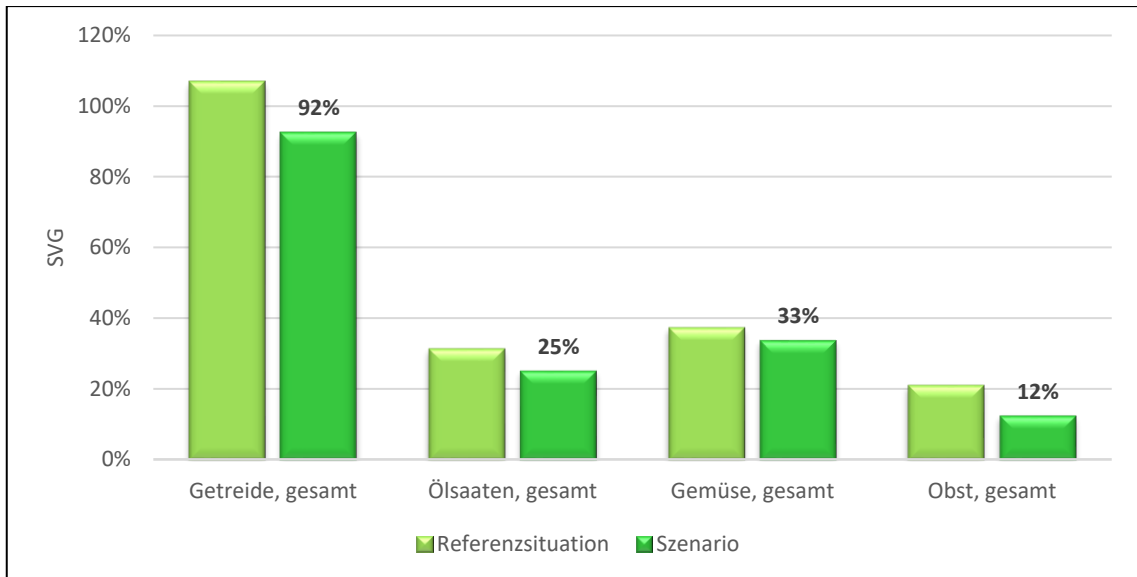
Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

Das zeigt sich auch in der zusammenfassenden Darstellung für die vier weiter oben angegebenen Cluster von Kulturarten gemäß der [Abbildung 3.5](#). Die durchschnittlichen Veränderungen des SVG gegenüber der Referenzsituation lassen sich wie folgt angeben:

- Bei Getreide von 107 Prozent auf 92 Prozent,
- Bei Ölsaaten von 31 Prozent auf 25 Prozent,
- Bei Gemüse von 37 Prozent auf 33 Prozent und
- Bei Obst von 21 Prozent auf 12 Prozent.

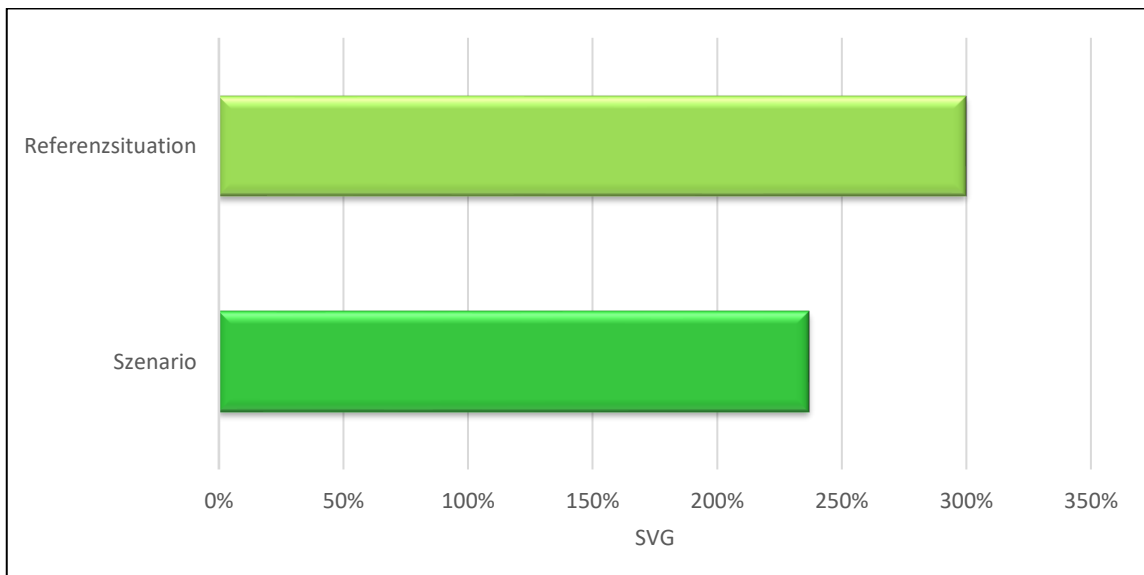
Im Besonderen ist wieder auf den Hopfen als Gewürzpflanze einzugehen. Bei dieser Sonderkultur ist Deutschland aktuell Marktführer auf dem entsprechenden internationalen Agrarmarkt. Etwa ein Drittel der weltweiten Produktion stammt aus Deutschland (BLE, 2024), und entsprechend viel Hopfen wird exportiert, was eine ausgesprochen hohe eigene „Souveränität“ in der Versorgung impliziert. Diese ist durch die potenziell möglichen Ertragsrückgänge zwar weiterhin nicht gefährdet, allerdings müssten zahlreiche Bierbrauer in der Welt nach alternativen Beschaffungswegen Ausschau halten, denn der SVG Deutschlands für Hopfen würde von den angenommenen 300 Prozent auf 237 Prozent sinken, wie auch die [Abbildung 3.6](#) aufzeigt.

Abbildung 3.5: Selbstversorgungsgrad für Cluster von Acker- und Sonderkulturen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

Abbildung 3.6: Selbstversorgungsgrad für Hopfen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

In der Gesamtschau wird deutlich: klimabedingte Restriktionen, hier dargestellt anhand von in der Frequenz öfter erwartbaren extremen Ertragsausfällen, würden massive Änderungen in der Nahrungsmittelsouveränität Deutschlands, bewertet anhand der Maßzahl SVG, mit sich bringen. Lediglich bei Kartoffel, Zuckerrübe und Gerste sowie im Hopfenanbau würde Deutschland noch genug produzieren, um sich selbst zu versorgen und netto zu exportieren. Für Weizen träfe das allerdings nur noch bedingt zu, denn bei dieser Hauptackerkultur wäre bei zusätzlich erwartbaren erhöhten Intensitäten von Wetterphänomenen von einer kaum noch ausreichenden Selbstversorgung auszugehen, also von einem Zustand, der bei allen anderen Acker- und Sonderkulturen aktuell schon der Fall ist und sich weiter verstärken würde.

4 Potenzielle Veränderungen des Selbstversorgungsgrades für Deutschland infolge regulatorischer Restriktionen

4.1 Inhaltliche und methodische Anmerkungen

Ein wesentlicher Pfeiler der Sicherung einer möglichst hohen Ertrags- und damit Produktionsbasis im Pflanzenbau Deutschlands (und darüber hinaus) ist die sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) – ohne unannehmbare Risiken für Mensch und Umwelt. Um dies sicherzustellen, gehören PSM zu den am strengsten regulierten Substanzen in der EU. Sie müssen ein mehrjähriges Genehmigungs- und Zulassungsverfahren durchlaufen, bevor eine Inverkehrbringung erfolgen darf. Und einmal genehmigte Wirkstoffe des Pflanzenschutzes sowie darauf basierende PSM-Zulassungen unterliegen einem periodischen und wiederholt langwierigen Überprüfungsverfahren.

Die Bewertung, Genehmigung, Zulassung und Anwendung von PSM bzw. ihnen zugrunde liegenden Wirkstoffen ist durch eine Reihe von Gesetzen und Verordnungen geregelt. Dabei spielen insbesondere europäische Regularien eine wichtige Rolle und hier zumal die EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von PSM. Mit dieser Verordnung ist seit nunmehr etwa 15 Jahren die Genehmigung von Wirkstoffen des Pflanzenschutzes geregelt, so u.a. der Wegfall von verschiedenen als gefährdend eingestuften Wirkstoffen, aber auch der Umgang mit Substitutionskandidaten (im Folgenden: Candidates for Substitution (CfS)). Darunter werden PSM-Wirkstoffe subsummiert, die aufgrund ihres Profils bzw. ihrer Eigenschaften noch so lange genehmigt sind, bis sich deutlich sicherere Alternativen anbieten und zeitgleich nicht zu erwarten ist, dass eine solche Substitution durch eine Alternative unakzeptable Auswirkungen auf die Produktion zur Folge hat.

Seit der Implementierung der EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 hat sich das Spektrum der verfügbaren Wirkstoffe insbesondere des chemischen Pflanzenschutzes in der EU deutlich verringert. Marchand (2023) beispielsweise argumentiert, dass im Jahr 2011 noch ungefähr 280 Wirkstoffe des chemischen Pflanzenschutzes verfügbar waren – im Jahr 2022 aber nur noch ca. 220 Wirkstoffe. Das entspricht bereits einem Rückgang von etwas mehr als 20 Prozent. Marchand (2023) zeigt zudem auf, dass sich dieser Trend fortsetzt und in wenigen Jahren ggf. nicht mehr als nur noch 150

Wirkstoffe des chemischen Pflanzenschutzes verfügbar sein könnten. Das entspräche noch einmal einem Rückgang von über 30 Prozent und korrespondiert mit Aussagen von Chapelle and Malet (2022), wonach in wenigen Jahren ein Viertel aller noch am Markt verfügbaren fungiziden Wirkstoffe des chemischen Pflanzenschutzes verloren gehen könnten.

In der Tat lassen sich in der öffentlichen Diskussion Indikatoren finden, die von einem solchen Szenario sprechen lassen. Grundsätzlich ist dabei zunächst auf in den letzten Jahren intensiv diskutierte politisch-artikulierte Reduktionsstrategien zu verweisen, so z.B. durch die Europäische Kommission (vgl. u.a. EC, 2022) oder die letzte Bundesregierung (vgl. u.a. BMEL, 2024b). Im Besonderen aber sind es zwei Gruppen von Wirkstoffen bzw. PSM, die in Frage gestellt werden:

- Zum einen betrifft das die CfS. Hierzu verlautbart z.B. PAN Europe (2022), dass eine Genehmigung dieser Wirkstoffe unverzüglich auslaufen müsse, weil diese trotz erfolgter Genehmigung im Rahmen der EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 als gefährlich angesehen werden.
- Zum anderen werden aktuell gerade in Deutschland Notfallzulassungen, d.h. an Bedingungen geknüpfte befristete Ausnahmegenehmigungen für PSM, die normalerweise aufgrund ihrer Wirkstoffzusammensetzung nicht mehr zugelassen sind und von den nationalen Zulassungsbehörden in der EU erteilt werden, wenn eine Gefahr für die Pflanzengesundheit besteht und keine anderen geeigneten Mittel zur Verfügung stehen, von Teilen der Öffentlichkeit besonders kritisch und nicht als Dauerlösung gesehen (vgl. hierzu u.a. Deter, 2025b; Huber, 2025).

Die Verwendung von Wirkstoffen, die CfS darstellen und in PSM mit Notfallzulassungen enthalten sind, wird mithin in Frage gestellt. Vor diesem Hintergrund wird für das Szenario „Regulatorische Restriktionen“ die Annahme getroffen, dass künftig, d.h. bis zum Jahr 2030, potenziell erheblich weniger Wirkstoffe und damit PSM im Pflanzenbau Deutschlands zur Verfügung stehen, weil (1) Wirkstoffe, die von der EU als CfS gelistet sind, ersatzlos auf der europäischen Ebene wegfallen könnten und (2) aufgrund politisch-regulatorischen Drucks auch keine nationalen Notfallzulassungen mehr für Mittel mit bestimmten Wirkstoffen erteilt werden würden, die entweder nicht mehr genehmigt sind, einen CfS darstellen oder deren aktuelle Genehmigung bis 2030 ausläuft.

Die Operationalisierung einer solchen Annahme in einem Szenario „Regulatorische Restriktionen“ ist nicht trivial. Zum einen muss geklärt werden, welche Wirkstoffe dies betreffen würde, und zum anderen muss eruiert werden, welche Ertrags- bzw. Produktionseffekte sich aus dem Wegfall der entsprechenden Wirkstoffe ergeben könnten. Es ist offensichtlich, dass die Beantwortung beider Fragen sehr arbeitsintensiv ist. Daher wird nachfolgend auch darauf verzichtet, diese Analyse für alle 21 Acker- und Sonderkulturen und die vier Cluster von Kulturarten, wie sie Gegenstand der Analyse im Kapitel 3 zum Szenario „Klimabedingte Restriktionen“ waren, zu erbringen. Stattdessen wird die Analyse zum Szenario „Regulatorische Restriktionen“ für acht ausgewählte Acker- bzw. Sonderkulturen durchgeführt. Es sind dies Weizen, Kartoffel und Zucker(rübe) als Ackerkulturen sowie Apfel, Spargel, Zwiebel, Wein und Hopfen als Sonderkulturen.

Das entsprechende methodische Vorgehen soll etwas detaillierter erläutert werden. Bezugnehmend auf die erste Frage nach den Wirkstoffen, die betroffen sein könnten, wurde wie folgt vorgegangen:

- a) Zunächst wurden gemäß des Informationsportals „PS Info“ des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz Wirkstoffe eruiert, die aktuell als Fungizide, Herbizide und Insektizide in einer Acker- oder Sonderkultur angewandt werden können³. Dazu wurde(n) über den Reiter „Kultur/Schaderreger/Indikationen“ nach der Kulturart recherchiert, die jeweils zugelassenen PSM bestimmt und die in ihnen enthaltenen Wirkstoffe für die Analyse gelistet.
- b) Für diese so extrahierten Wirkstoffe wurde sodann geprüft, ob diese zu den CfS gehören. Dazu wurde das Informationsportal „EU Pesticides Database“ der Europäischen Kommission genutzt⁴. Mit Hilfe des Reiters „Active Substances“ wurde nach „Candidates for Substitution“ recherchiert und der Genehmigungsstatus je Wirkstoff ermittelt. Zurzeit noch genehmigte Wirkstoffe je Kulturart, die unter a) ermittelt werden konnten, wurden entsprechend markiert.
- c) Schließlich wurden dem Informationsportal „Zulassungen für Notfallsituationen“ des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) die aktuellen Notfallzulassungen von PSM je Kulturart direkt, d.h. ohne Nutzung weiterer Suchfunktionen, entnommen⁵. Die in diesen PSM enthaltenen Wirkstoffe wurden wiederum bestimmt und insofern zusätzlich als wegfallende Wirkstoffe in den bereits unter a) kulturartenspezifisch extrahierten Listen gekennzeichnet, so sie nicht schon unter b) als CfS markiert wurden.

Für die einzelnen Kulturarten ergeben sich daraus die in der **Abbildung 4.1** ausgewiesene Anzahl an Fungizid-, Herbizid- und Insektizid-Wirkstoffen und die dementsprechenden Anteile an den insgesamt genutzten Wirkstoffen, die im Szenario „Regulatorische Restriktionen“ wegfallen würden.

Abbildung 4.1: Anzahl und Anteil potenziell wegfallender Wirkstoffe je Kulturart

Acker- bzw. Sonderkultur	Fungizid-Wirkstoffe	Herbizid-Wirkstoffe	Insektizid-Wirkstoffe	Genehmigte Wirkstoffe	Anteil an allen Wirkstoffen
Weizen	7	8	5	92	22 %
Kartoffel	6	5	11	77	29 %
Zucker(rübe)	8	2	6	46	35 %
Apfel	7	2	3	71	17 %
Spargel	7	3	2	55	22 %
Zwiebel	12	3	1	66	24 %
Wein	9	1	4	91	15 %
Hopfen	5	0	4	42	21 %

Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

³ Siehe <https://www.pflanzenschutz-information.de/Apps/WebObjects/PSInfo.woa/wo/25.0.17.1.1> (zuletzt einem Update unterzogen am 08. August 2025).

⁴ Siehe https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en (zuletzt einem Update unterzogen am 08. August 2025).

⁵ Siehe https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/02_Notfallzulassungen/psm_ZugelPSM_notfallzulassungen_basepage.html (zuletzt einem Update unterzogen am 08. August 2025).

Eine besondere Herausforderung für die weitere Analyse stellte die zweite methodisch zu beantwortende Frage, d.h. die Ermittlung eines erwartbaren Ertrags- bzw. Produktionseffekts für den Wegfall dieser Anzahl bzw. Anteile von Wirkstoffen dar. Geprüft werden müsste im Detail für jeden einzelnen potenziell wegfallenden Wirkstoff in jeder einzelnen Acker- und Sonderkultur, welche Ertragseffekte dieser spezifische Wegfall auslösen würde und welche Flächen davon betroffen wären. Zudem müssten die wirkstoffspezifischen Effekte dann noch sinnvoll für das jeweilige Spektrum wegfallender Wirkstoffe je Acker- oder Sonderkultur akkumuliert werden. Ausreichend Daten liegen für ein solches – im akademischen Sinn wünschenswertes – Vorgehen nicht vor, und selbst wenn, dann würde der dafür notwendige Arbeitsaufwand die Grenzen dieser Analyse bei Weitem sprengen.

Alternativ lassen sich aber Expertenschätzungen einholen und verschiedene Studien auswerten, die explizit auf Produktionsverluste bei multiplen Wirkstoffverlusten auf der nationalen Ebene im Aggregat abzielen und als bestmögliche Proxy für erwartbare Veränderungen der Produktionsbasis bei Wirkstoffverlusten dienen können. Grundlage für die eigene dementsprechende Analyse sind zum einen zwei Meta-Analysen durch Kim et al. (2016; 2020) zu entsprechenden Experteneinschätzungen von Produktionseffekten bei Wegfall von mehreren bzw. zahlreichen Wirkstoffen im Kontext der EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sowie zum anderen analoge Angaben in weiteren i.d.R. wissenschaftlichen Studien zu ebensolchen Produktionseffekten eines multiplen Wirkstoffverlustes auf nationaler Ebene, die bereits im Rahmen verschiedener anderer, insbesondere eigener, Meta-Analysen – wiederholt im Kontext der EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 – an anderer Stelle zusammengefasst wurden (vgl. u.a. Noleppa und Hahn, 2013; Noleppa und Lüttringhaus, 2016; Noleppa, 2017; Noleppa, 2025).

Auf dieser Grundlage konnten immerhin ca. 1.000 Datenpaare für verschiedene Acker- und Sonderkulturen extrahiert werden, die auf der einen Seite die Anzahl von wegfallenden Wirkstoffen in den Bereichen Fungizide, Herbizide und Insektizide sowie für das Aggregat „Alle drei Wirkungsbereiche“ in einem deutschen und/oder EU-Kontext postulieren und auf der anderen Seite diesem zahlenmäßigen Wegfall von Wirkstoffen einen Produktionsverlust auf der regionalen Ebene zuweisen, der bereits die erwarteten Ertragsverluste je Flächeneinheit und den Anteil der von einem entsprechenden Ertragsverlust betroffenen Flächen in der Region subsummiert⁶. Der [Anhang B](#) diskutiert das komplexe Vorgehen detaillierter und weist die so spezifisch ermittelten Produktionsverluste aus.

Somit lassen sich für die hier ausgewählten acht Kulturarten die folgenden Produktionsverluste im Szenario „Regulatorische Restriktionen“ ableiten:

- Weizen: -16,7 Prozent,
- Kartoffel: -20,0 Prozent,
- Zucker(rübe): -19,8 Prozent,
- Apfel: -12,6 Prozent,

⁶ Diese Studie profitiert an dieser Stelle von anderen aktuellen Forschungsaufträgen der HFFA Research GmbH zum Wirkstoffwegfall im Pflanzenschutz in einem nicht nur deutschen, sondern auch europäischen Kontext. Die spezifische Produktionseffektanalyse wurde studienübergreifend durchgeführt.

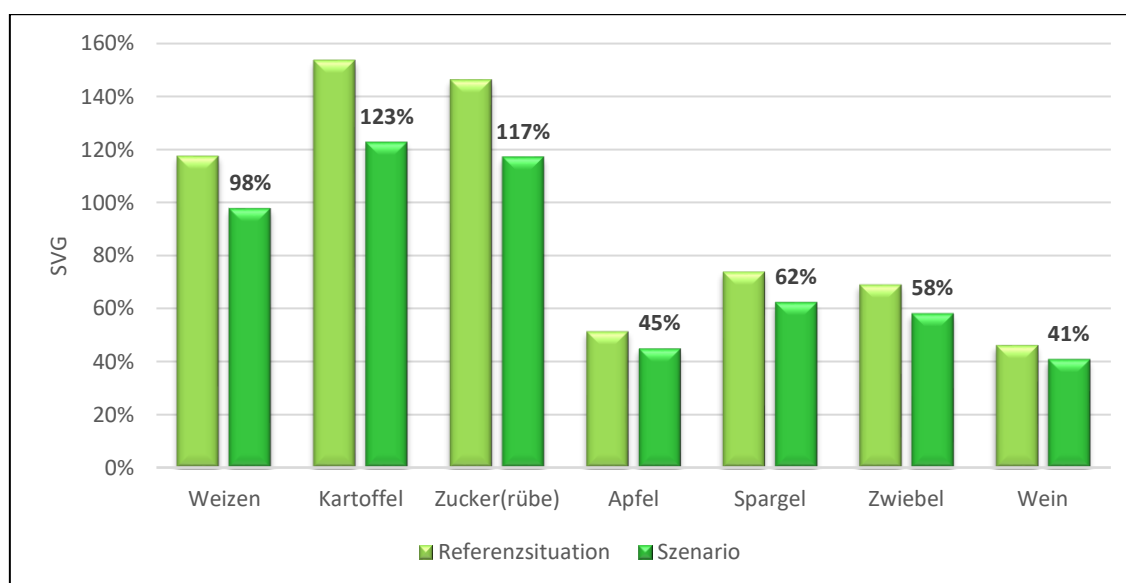
- Spargel: -15,4 Prozent,
- Zwiebel: -15,6 Prozent,
- Wein: -11,2 Prozent und
- Hopfen: -13,0 Prozent.

In der Gesamtschau liegen diese Verluste im Bereich von zehn bis 20 Prozent, was angesichts von in der Wissenschaft seit langem diskutierten durchschnittlichen Ertragsverlusten im Pflanzenbau ohne Pflanzenschutz von über 30 Prozent (vgl. u.a. Oerke, 2006) substanziell ist, aber auch erwartbar war.

4.2 Berechnung potenzieller Veränderungen des Selbstversorgungsgrades

Diese potenziellen Produktionsrückgänge bei Wirken regulatorischer Restriktionen hätten beachtliche Konsequenzen für den SVG bzw. die Nahrungsmittelsouveränität in Deutschland. Das Ergebnis der entsprechenden Berechnungen ist (aufgrund der Skalierung zunächst wieder ohne Hopfen) in der [Abbildung 4.2](#) ausgewiesen.

Abbildung 4.2: Selbstversorgungsgrad für ausgewählte Kulturarten in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Regulatorische Restriktionen“



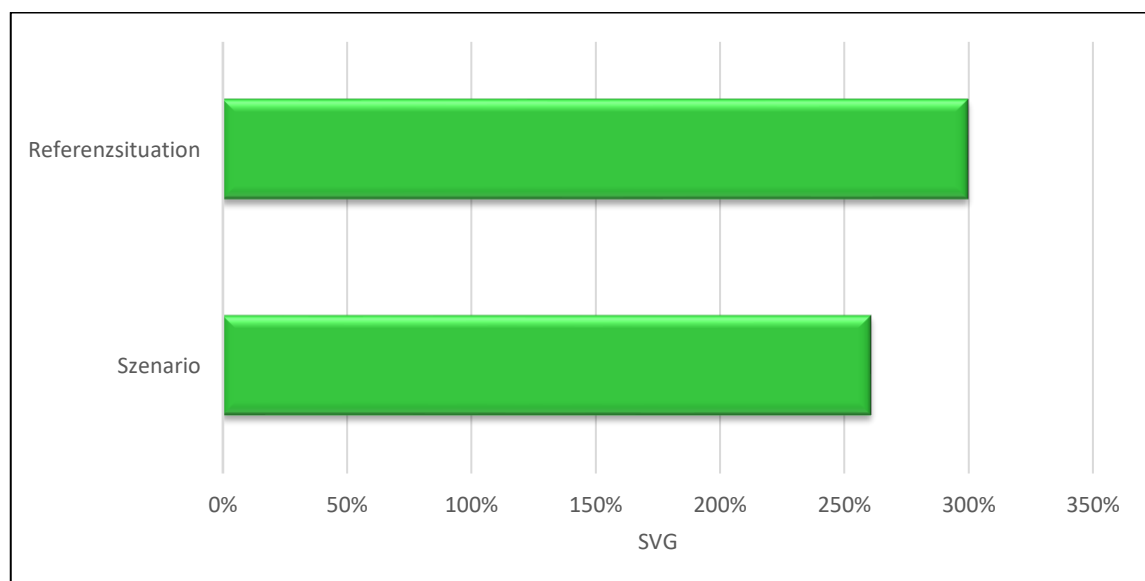
Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

Es wird, wie zuvor schon beim Szenario „Klimabedingte Restriktionen“, deutlich, dass der SVG im Szenario „Regulatorische Restriktionen“ in allen Fällen im Vergleich zur Referenzsituation, wie sie im Kapitel 2 dieses Berichts herausgearbeitet worden ist, deutlich zurückgehen würde:

- Das trifft im Besonderen diesmal auch auf Weizen zu. Im Szenario „Klimabedingte Restriktionen“ konnte bei dieser Hauptackerkultur (geradeso) noch von einer ausreichenden Selbstversorgung ausgegangen werden. Diese wäre im hier definierten Szenario „Regulatorische Restriktionen“ nicht mehr gegeben. Der SVG würde mit 98 Prozent unter 100 Prozent rutschen und bereits eine Nettoimportabhängigkeit indizieren.
- Diese ohnehin schon gegebene Importabhängigkeit würde sich bei den ausgewiesenen Sonderkulturen zudem noch einmal sehr deutlich verstärken.
- Bei den Hackfrüchten und zusätzlich auch beim Hopfen wäre Deutschland unter regulatorischen Risiken jedoch weiterhin selbstversorgend bzw. nahrungssouverän. Allerdings sind in diesen Fällen ebenfalls deutliche Rückgänge des SVG auszumachen.

Das zeigt abschließend zum Szenario „Regulatorische Restriktionen“ die **Abbildung 4.3** explizit auch noch einmal für Hopfen auf.

Abbildung 4.3: Selbstversorgungsgrad für Hopfen in Deutschland in der Referenzsituation und im Vergleich zum Szenario „Regulatorische Restriktionen“



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

In der Gesamtschau wird deutlich: regulatorische Restriktionen, dargestellt anhand eines potenziellen Wegfalls von Wirkstoffen, die als CfS deklariert und/oder Bestandteil von PSM mit Notfallzulassungen sind, würden, wie schon analysierte klimabedingte Restriktionen, massive Änderungen in der Nahrungsmittelsouveränität Deutschlands mit sich bringen – zumal z.B. potenziell wegfallende Lückenindikationen, also Anwendungsgebiete, für die keine oder keine ausreichenden und praktikablen Bekämpfungsverfahren existieren oder für die die zugelassenen PSM keine oder keine ausreichende Problemlösung gewährleisten, in der Partialanalyse dieses Szenarios nicht enthalten sind.

5 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Diese Studie hatte zum Ziel, einen Beitrag zur Bewertung der Risikoexposition der Nahrungsmittelsouveränität in Deutschland zu leisten, denn angesichts der aktuellen geo- und agrarpolitischen Gemengelage verstärkt sich der Eindruck, dass Abhängigkeiten unserer Versorgung mit Lebensmitteln verringert werden sollten. Restriktionen erwachsen dabei in vielfältiger Hinsicht, etwa im Kontext eines Abwanderns heimischer Düngemittelproduktion infolge hoher Energiekosten, aber auch in Bezug auf Risiken aus geopolitischen Krisenlagen wie Pandemien, Protektionismus oder Krieg – welche allerdings ungleich komplexer und damit schwieriger in Szenarien abzubilden sind. Im Zielkorridor dieser Studie standen daher zunächst zwei andere ausgewählte Szenarien für eine Risikobewertung unserer Nahrungsmittelsouveränität – (1) das Szenario „Klimabedingte Restriktionen“ durch potenziell häufigere witterungsbedingte annuale Ernteverluste und (2) das Szenario „Regulatorische Restriktionen“ durch den möglichen Wegfall von Wirkstoffen des Pflanzenschutzes aus den Bereichen CFS und Notfallzulassungen.

Anhand von entsprechend Szenario-spezifischen potenziellen Veränderungen in den Rahmenbedingungen für den Pflanzenbau konnte gezeigt werden, dass für die aktuelle Selbstversorgungslage bei landwirtschaftlichen, d.h. konkret bei pflanzenbaulichen Erzeugnissen hierzulande und damit für die Nahrungsmittelsouveränität Deutschlands in der Tat Risiken bestehen, die entschlossene Richtungsentscheidungen der Politik erforderlich machen. In beiden Szenarien „Klimabedingte Restriktionen“ und „Regulatorische Restriktionen“ geht der SVG einer Vielzahl von Acker- und Sonderkulturen als geeignete Maßzahl zur Risikobewertung in Bezug auf die Nahrungsmittelsouveränität eines Landes unisono deutlich zurück und indiziert verstärkte Abhängigkeiten. Während die „Klimabedingten Restriktionen“ bei Eintreffen eher temporär, d.h. von Jahr zu Jahr unterschiedlich wirken würden, entfalten die „Regulatorischen Restriktionen“ bei Implementierung andauernde, also jedes Jahr wiederkehrende und sich über die Zeit verstärkende Wirkung. Und während der Klimawandel als globale Herausforderung seit Jahrzehnten durch Maßnahmen zu Mitigation und Adaptation adressiert wird, bleibt der Handlungsdruck im Kontext des zweiten Szenarios und der davon ausgehenden Risiken besonders hoch.

Das gilt auch aus einem weiteren Grund: Während witterungsbedingte Ernteauffälle oft regional begrenzt sind und daher für Deutschland z.B. durch innereuropäischen Handel und Lagerhaltung in großen Teilen ausgeglichen werden können, beruhen regulatorische Veränderungen zuvorderst auf EU-Recht und entfalten mithin ihre Wirkung über Deutschland hinaus in der gesamten EU. Deren weitere Mitgliedstaaten zählen aber zu den wichtigsten Exporteuren für jene Agrargüter, mit denen sich Deutschland schon jetzt nicht selbst versorgen kann. Das potenzielle „Ausfall“-Risiko in Bezug auf die Lebensmittelversorgung ist im Szenario „Regulatorische Restriktionen“ also auch größer, weil innereuropäischer Handel, wenn überhaupt, nur wenig substitutiv wirken kann.

Bewusst hat sich diese Studie dafür entschieden, nur wenige, ausgewählte Bestimmungsfaktoren des SVG zu analysieren. Andere Determinanten wären, wie bereits einleitend ausgeführt, nicht nur denkbar, sondern auch eine Analyse wert. Auch das – plausible – Zusammenwirken verschiedener

Szenarien gäbe zur Beschreibung der Risikoexposition wertvolle Hinweise⁷. In der Tat ist die Versorgung mit Nahrungsmitteln und weiteren landwirtschaftlichen Rohstoffen als ein sehr wichtiger Bestandteil zur Wahrung der nationalen Sicherheit und Stabilität anzusehen, steht aber vor zahlreichen Herausforderungen. Insbesondere in einer zunehmend globalisierten Welt, in der Handelswege und damit Außenhandelsabhängigkeiten, aber auch eigene Lieferketten und politische Allianzen einem ständigen und mitunter spontanen Wandel unterliegen, gewinnt die Produktion von Nahrungsmitteln mit eigenen Ressourcen zunehmend an Bedeutung. Geopolitische Spannungen, Naturphänomene und sogar -katastrophen sowie wirtschaftliche Krisen können nahezu jederzeit Versorgungsketten stören und die Abhängigkeit von importierten Lebensmitteln zu einer besonderen Herausforderung, wenn nicht sogar (temporären) Bedrohung, machen.

Ein zentrales geopolitisches Risiko ist z.B. die Abhängigkeit Deutschlands von Importen aus instabilen Regionen. Bei einzelnen landwirtschaftlichen Produkten wird ein nicht unbeträchtlicher Teil unseres Bedarfs schon aus Staaten importiert, die aktuellen (geo-)politischen oder wirtschaftlichen Turbulenzen unterliegen. In besonderem Maße gilt dies auch für Importe von Stickstoffdüngern, die in den vergangenen Jahren infolge hoher Energie- und insbesondere Gaspreise aus Übersee, vor allem aber aus Russland stark angestiegen sind. Handelskonflikte, Sanktionen oder sogar militärische Auseinandersetzungen können dazu führen, dass entsprechende Lieferketten mehr als nur tangiert werden, insbesondere dann, wenn nicht nur Deutschland, sondern auch weitere EU-Mitgliedsstaaten betroffen wären. Ein Beispiel hierfür ist die globale Getreidekrise, die durch den Krieg Russlands gegen die Ukraine ausgelöst wurde. Bekanntlich gehören die Ukraine und Russland zu den weltweit größten Getreideexporteuren, und Restriktionen dortzulande haben weltweit zu steigenden Preisen und regionaler Nahrungsmittelknappheit geführt. Eine starke Eigenproduktion kann in solchen Situationen zumindest widerstandsfähiger machen, aber auch helfen, Versorgungsengpässe anderer Staaten abzufedern, mithin selbst verstärkt Verantwortung für nicht nur regionale, sondern auch globale Ernährungssicherheit zu übernehmen.

Ein weiteres Risiko stellen wirtschaftliche Unsicherheiten im Allgemeinen dar. Globale Wirtschaftskrisen, steigende Transportkosten und Währungsschwankungen können die Importkosten für Lebensmittel und andere Agrarrohstoffe erheblich erhöhen. In Zeiten wirtschaftlicher Rezession oder hoher Inflation, wie wir sie erst jüngst erlebt haben bzw. immer noch erleben, kann dies dazu führen, dass sich breite Bevölkerungsschichten eine gesunde und ausgewogene Ernährung nicht mehr in dem Maße leisten können, wie empfohlen – schlicht, weil die Preise steigen. Die Förderung der Produktion aus einheimischer Landwirtschaft kann diesen Risiken zumindest durch eine entsprechende Angebotsausweitung entgegenwirken.

Neben geopolitischen und wirtschaftlichen Herausforderungen sind auch Umweltfaktoren und davon ausgehende Risiken von großer Bedeutung. Der Klimawandel, wie hier beispielhaft diskutiert, führt zunehmend zu extremen Wetterereignissen wie Dürren, Überschwemmungen und Stürmen, die landwirtschaftliche Erträge regional häufiger negativ beeinflussen. Länder, die stark von

⁷ So wurde in IVA (2020) berechnet, wie sich klimabedingte Ernteverluste bei einer Ausweitung des Ökolandbaus mit seinen ohnehin geringeren Erträgen auf den SVG auswirken würden.

Importen abhängig sind, haben dann noch weniger Zugriff auf ihre eigene Nahrungsmittelversorgung. Eine tendenziell produktive eigene Landwirtschaft, die zudem klimaschonend aufgestellt ist, kann demgegenüber dazu beitragen, mit klimabedingten Volatilitäten besser umzugehen und Nahrungsmittelsicherheit in größerem Ausmaß zu gewährleisten.

Die Eigenproduktion von Nahrungsmitteln hat aber auch gesamtwirtschaftliche, gesellschaftliche und ggf. sogar gesundheitliche Vorteile. Regionale Lebensmittelproduktion heißt z.B. auch Weiternutzung der agrarischen Primärproduktion entlang regionaler und nationaler Wertschöpfungsketten. Das stärkt lokale Wirtschaftskreisläufe weit über den Agrarsektor hinaus und schafft Arbeitsplätze. Regionale Produktion fördert zudem nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken – und diese in einem ökologischen Kontext von Nachhaltigkeit vor allem dann, wenn hierzulande die Produktionsstandards höher sind als in Ländern, aus denen alternativ hier nicht (mehr) produzierte Nahrungsmittel und andere agrarische Rohstoffe importiert werden müssten. Spezifische Belastungen lassen sich so vermeiden.

Zusammenfassend lässt sich argumentieren, dass die eigene Produktion von und die Versorgung mit Nahrungsmitteln eine entscheidende Rolle für gesamtgesellschaftliche Sicherheit und Resilienz spielen. Daher sollte ernstlich erwogen werden, die landwirtschaftliche Eigenproduktion weiter zu fördern und zu stärken. Das bedingt zum einen entsprechende privatwirtschaftliche Investitionen. Landwirtschaft in Deutschland muss nicht nur ökologisch nachhaltiger, sondern auch wirtschaftlich prosperierender werden, um Nahrungsmittelsouveränität nicht weiter zu mindern, sondern zu erhöhen. Dafür braucht es zum anderen aber auch die entsprechenden Rahmenbedingungen.

Diese Studie hat im Besonderen auf den Pflanzenbau geschaut und für zwei Szenarien gezeigt, dass die entsprechenden Rahmenbedingungen aktuell und in der nahen Zukunft nicht vorteilhaft sind. Es besteht daher die Tendenz einer sich anbahnenden deutlichen Schwächung unserer aktuell ohnehin nur noch in Teilen gegebenen Nahrungsmittelsouveränität. Das entsprechende Risiko ist offensichtlich. Während man in diesem Zusammenhang jedoch „Klimabedingten Restriktionen“ nur sehr langfristig durch privatwirtschaftliche Anpassungsinvestitionen und politische Steuerung begegnen kann, ließen sich „Regulatorische Restriktionen“ unmittelbarer vermeiden bzw. zumindest minimieren. Das Schlüsselwort hier lautet „Wirkstoffverluste“.

Der Draghi-Report (Draghi, 2024a; b) hat erst kürzlich festgestellt, dass die derzeitige spezifische rechtliche Landschaft in der EU zu komplex und uneinheitlich ist. Mangelnde Harmonisierung und lange Genehmigungsverfahren werden daher als konkrete Wettbewerbshemmnisse bezeichnet. So droht der EU und damit Deutschland der Verlust an wichtigen Werkzeugen der guten landwirtschaftlichen Praxis. Wirkstoffverluste im Pflanzenschutz sind dabei besonders hervorzuheben. Im Szenario „Regulatorische Restriktionen“ wurde gezeigt, was potenziell passieren würde, wenn Wirkstoffe, die CfS oder Bestandteil von Notfallzulassungen sind, verloren gingen. Hinter der entsprechend berechneten Verringerung unserer Produktionsbasis und damit des SVG stehen also Wirkstoffe, die essenziell für den Anbau einzelner Kulturarten bei bestimmten Indikationen sind. Wenn solche Wirkstoffe wegfallen, ist ein wirtschaftlicher Anbau nur noch erschwert und lokal/regional bisweilen gar nicht mehr möglich, was u.a. dem erklärten Ziel der aktuellen Koalitionsregierung, den

SVG bei Obst und Gemüse zu steigern, zuwiderläuft (Bundesregierung, 2025). Hinzukommt, dass die dann noch verbleibenden Wirkstoffe vermehrt genutzt werden würden, was Resistenzentwicklungen beschleunigt und weitere Produktivitätsverluste mit sich bringt. Im Endeffekt würden das die Wettbewerbsposition der deutschen (und europäischen Landwirtschaft) auf internationalen Agrarmärkten merklich verschlechtern. Betriebe müssten schließen, und der Anbau würde sich verstärkt auf Kulturen konzentrieren, die weniger Pflanzenschutz benötigen, z.B. Mais, wo doch gesellschaftlich eigentlich ein Mehr auch an Agrarbiodiversität gewünscht ist. Für unsere Nahrungsmittelsouveränität zöge dies weitere Unsicherheit bei verstärkten Zielkonflikten nach sich.

Das derzeitige Zulassungssystem in der EU ist nicht in der Lage, auf diese und andere Unsicherheiten (Stichwort: Klimawandel) und Zielkonflikte, etwa im Kontext von Ökonomie und Ökologie, zu reagieren. Bereits heute sind zahlreiche Wirkstoffe aus regulatorischen Gründen verloren gegangen, und weitere werden bzw. könnten folgen. Für den Umgang mit Krisen, wie oben erwähnt, braucht es aber mehr und nicht weniger Möglichkeiten zur Gesunderhaltung der Pflanze, für den Ertragschutz und die Ertragsmehrung.

Daher bedarf es eines regulatorischen Rahmens, der schnelles Handeln bei der Wirkstoffgenehmigung ebenso befördert wie den Erhalt bereits vorhandener und die Zulassung neuer PSM. Entsprechende Innovationsbremsen – nicht nur in Bezug auf Genehmigungs- und Zulassungsverfahren im Pflanzenschutz, sondern z.B. auch bei der Nutzung neuer pflanzenzüchterischer Technologien oder im Düngemittelrecht – wären zu lösen. Dabei reicht es nicht, Bremsen einfach nur zu lösen. Privatwirtschaftliche Investitionen und Innovationen im Pflanzenbau werden angesichts langwieriger Investitions- und Innovationszyklen künftig nur dann ausreichend verfügbar sein, wenn das Bremsenlösen auch langfristig ist und ein verlässlicher (agrar-)politischer Rahmen herrscht bzw. angenommen werden kann.

Wie wichtig das Entfernen von solchen regulatorischen und anderen Hemmschuhen im Speziellen und der Innovationsbedarf im Allgemeinen sind, soll abschließend anhand folgenden Arguments verdeutlicht werden. Die so genannte Totale Faktorproduktivität (TFP) misst den Produktivitätsfortschritt durch Innovationen. Diese TFP lag für die deutsche Landwirtschaft in den 1980er Jahren noch bei deutlich über zwei Prozent. Sie hat sich in den beiden Dekaden um die Jahrtausendwende aber bereits auf etwa ein Prozent abgeschwächt, und sie wird aktuell nur noch mit 0,44 Prozent angegeben (Agnew et al., 2024). Mit anderen Worten: Innovationskraft ging in der jüngsten Vergangenheit hierzulande massiv verloren, und der Produktivitätsfortschritt tendiert zurzeit gegen Null. Allerdings müsste er deutlich zunehmen, um den zahlreichen geopolitischen und anderen Herausforderungen, denen sich Landwirtschaft in Deutschland und darüber hinaus gegenübersteht, begegnen und die damit verbundenen Risiken in Bezug auf unsere Nahrungssouveränität umfassend meistern zu können.

Literaturverzeichnis

- Agnew, J.; Nakelse, T.; T. Thompson (2024): Global agricultural productivity report. Powering productivity: scaling high impact bundles of proven and emerging tools. : Virginia Tech College of Agriculture and Life Sciences.
- Alexander, P.; Arneth, A.; Henry, R.; Maire, J.; Rabin, S.; Rounsevell, M.D.A. (2023): High energy and fertilizer prices are more damaging than food export curtailment from Ukraine and Russia for food prices, health and the environment. In: Nature Food (4): 84–95.
- Arita, S.; Grant, J.; Sydow, S.; Beckman, J. (2022): Has global agricultural trade been resilient under coronavirus (COVID-19)? Findings from an econometric assessment of 2020. In: Food Policy (107): 102204.
- Bai, Y.; Costlow, L.; Ebel, A.; Laves, S.; Ueda, Y.; Volin, N.; Zamek, M.; Masters, W.A. (2022): Retail prices of nutritious food rose more in countries with higher COVID-19 case counts. In: Nature Food (3): 325–330.
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2025): Selbstversorgungsgrad bei Lebensmitteln in Deutschland 2023. Bonn: BLE.
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2024): Deutscher Hopfen deckt rund ein Drittel des weltweiten Bedarfs. Bonn: BLE.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2024a): Anbau, Ertrag und Ernte von Hopfen. Berlin: BMEL.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2024b): Zukunftsprogramm Pflanzenschutz des BMEL – Ergebnis nach dem Beteiligungsprozess. Berlin: BMEL
- BMLEH (Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat) (2025): Versorgungsbilanzen. Berlin: BMLEH.
- Brás, T.A.; Seixas, J.; Carvalhais, N.; Jägermeyr, J. (2021): Severity of drought and heatwave crop losses tripled over the last five decades in Europe. In: Environmental Research Letters (16): 065012.
- Bundesregierung (2025): Verantwortung für Deutschland: Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD; 21. Legislaturperiode. Berlin: Bundesregierung.
- Chapelle, A. and Malet, J.C. (2022): Availability of active substances in the EU. Presentation at the HEG Virtual Meeting, 4 March 2022.
- Deter, A. (2025a): Aufs Ausland angewiesen: Deutschland verliert die Selbstversorgung bei Lebensmitteln. In: top agrar (04. März 2025).

- Deter, A. (2025b): Imker und Umweltschützer kritisieren Notfallzulassungen beim Pflanzenschutz. In: top agrar (11. Mai 2025).
- Draghi, M. (2024a): The future of European competitiveness. Part A: a competitiveness strategy for Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Draghi, M. (2024b): The future of European competitiveness. Part B: in-depth analysis and recommendations. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EC (European Commission) (2025a): Joint communication of the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the European Preparedness Union Strategy. Brussels: EC.
- EC (European Commission) (2025b): Vision for agriculture and food: shaping together an attractive farming and agri-food sector for future generations. Brussels: EC.
- EC (European Commission) (2025b): Reducing the risk and use of pesticides. Brussels: EC.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2025): FAOSTAT: Crops. Rome: FAO.
- Hänsel, S.; Hoy, A.; Brendel, C.; Maugeri, M. (2022): Record summers in Europe: variations in drought and heavy precipitation during 1901–2018. In: International Journal of Climatology (42): 6235–6257.
- Huber, D. (2025): Notfallzulassungen sind keine Dauerlösung. In: DLG Magazin.
- Hutton, W. (2022): The food crisis is what happens when global chains collapse. We might need to get used to it. In: The Guardian (22 May 2022).
- IVA (Industrieverband Agrar) (2020): Zur Höhe des Selbstversorgungsgrads bei Acker- und Sonderkulturen in Deutschland und Veränderungen dieser Maßzahl bei alternativen Szenarien. Frankfurt am Main: IVA.
- Kim, R.; Ruster, W.; Eggeling, H. (2016): Low Yield: cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe. Amsterdam: Steward Redqueen.
- Kim, R.; van Drunen-Little, A.; Boogers, N. (2020): Low Yield II: cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe. Amsterdam: Steward Redqueen.
- Kornhuber, K.; Lesk, C.; Schleussner, C.F.; Jägermeyr, J.; Pfleiderer, P.; Horton, R.M. (2023): Risks of synchronized low yields are underestimated in climate and crop model projections. In: Nature Communications 14: 3528.
- LEL (Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum); LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (2024): Agrarmärkte 2024. Schwäbisch Gmünd: LEL.

- Marchand, P.A. (2022): Evolution of plant protection active substances in Europe: the disappearance of chemicals in favour of biocontrol agents. In: *Environmental Science and Pollution Research* (30): 1–17.
- Noleppa, S.; Capri, E. (2022): Achieving global food security without compromising free trade or agricultural productivity: a global perspective on the EU's Green Deal and the role of innovation for sustainable agriculture. White Paper. Piacenza: OPERA Research.
- Noleppa, S. (2025): The value of azoles as wheat fungicides in the European Union. HFFA Research Paper 2025. Berlin: HFFA Research GmbH (im Druck).
- Noleppa, S. (2017): Banning neonicotinoids in the European Union: an ex-post assesment of economic and environmental costs. HFFA Research Paper 01/2017. Berlin: HFFA Research GmbH.
- Noleppa, S.; Hahn, T. (2013): The value of neonicotinoid seed treatment in the European Union: a socio-economic, technological and environmental review. HFFA Working Paper 01/2013. Berlin: HFFA e.V..
- Noleppa, S.; Lüttringhaus, S. (2013): Der Einsatz von Epoxiconazol im Getreideanbau: eine Analyse ökonomischer Auswirkungen und von Umwelteffekten für Deutschland und die Europäische Union unter besonderer Berücksichtigung zunehmender Resistenzen. HFFA Research Paper 05/2016. Berlin: HFFA Research GmbH.
- Oerke, E.C. (2006): Crop losses to pests. In: *Journal of Agricultural Science* (144): 31–43.
- Osendarp, S.; Verburg, G.; Bhutta, Z.; Black, R.E.; de Pee, S.; Fabrizio, C.; Headey, D.; Heidkamp, R.; Laborde, D.; Ruel, M.R. (2022): Act now before Ukraine war plunges millions into malnutrition. In: *Nature* (604): 620–624.
- PAN Europe (2022): Campaign ban toxic 12 manifesto. Brussels: PAN Europe.
- Terpitz, K. (2025): Nichts geht ohne Importe: Krieg in Europa, Corona und Zollstreit haben gezeigt, wie fragil globale Lieferketten für Agrargüter sind. In: *Tagesspiegel* (30. Juni 2025).
- Zhang, Z.; Abdullah, M.J.; Xu, G.; Matsubae, K.; Zeng, X. (2023): Countries' vulnerability to food supply disruptions caused by the Russia–Ukraine war from a trade dependency perspective. In: *Scientific Reports* (13): 16591.

Anhang A: Datenbasis zur Ermittlung des Selbstversorgungsgrades in der Referenzsituation

Abbildung A.1: Spezifische Selbstversorgungsgrade für ausgewählte Acker- und Sonderkulturen in Deutschland für die Wirtschaftsjahre 2021/22, 2022/23 und 2023/24 sowie entsprechende durchschnittliche Selbstversorgungsgrade für 2021/22 bis 2023/24 (in Prozent)

Acker- bzw. Sonderkultur	Wirtschaftsjahr 2021/22	Wirtschaftsjahr 2022/23	Wirtschaftsjahr 2023/24	Durchschnitt der drei Jahre
Ackerkulturen				
Weizen	118	123	111	117
Roggen	98	99	99	98
Gerste	132	130	132	131
Hafer	76	84	55	72
Anderes Getreide	73	64	68	69
Raps	38	45	41	41
Andere Ölsaaten	5	7	8	7
Kartoffel	150	157	153	153
Zucker(rübe)	150	134	155	146
Sonderkulturen				
Kohl	86	83	81	84
Möhre	78	75	79	77
Spargel	72	75	75	74
Zwiebel	69	68	70	69
Tomate	3	3	4	4
Gurke	29	31	30	30
Erbse/Bohne	24	22	23	23
Anderes Gemüse	31	29	28	29
Apfel	48	55	50	51
Anderes Obst	7	8	7	7
Wein	44	49	46	46
Hopfen				300*
Cluster von Kulturarten				
Getreide, gesamt	108	108	104	107
Ölsaaten, gesamt	27	34	32	31
Gemüse, gesamt	38	36	37	37
Obst, gesamt	20	22	20	20

Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis von BMLEH und eigener Berechnungen. * Eigene Berechnung auf der Basis von LEL und LfL (2024) sowie BLE (2024)

Anhang B: Methodisches Vorgehen zur Ermittlung des Produktionseffekts bei Wirkstoffverlusten

Weiter oben im Haupttext zu dieser Studie wurde bereits festgestellt, dass unter Verwendung von Informationen aus verschiedenen Meta-Analysen durch Kim et al. (2016; 2020) sowie u.a. Noleppa und Hahn (2013), Noleppa und Lüttringhaus (2016), Noleppa (2017) und Noleppa (2025) insgesamt ca. 1.000 Datenpaare für verschiedene Acker- und Sonderkulturen extrahiert werden konnten, die auf der einen Seite die Anzahl von wegfallenden Wirkstoffen in den Bereichen Fungizide, Herbizide und Insektizide sowie für das Aggregat „Alle drei Wirkungsbereiche“ postulieren und auf der anderen Seite diesem zahlenmäßigen Wegfall von Wirkstoffen einen Produktionsverlust auf der regionalen Ebene zuweisen, der bereits die erwarteten Ertragsverluste je Flächeneinheit und den Anteil der von einem entsprechenden Ertragsverlust betroffenen Flächen subsummiert.

Auf der Basis der hinter diesen Meta-Analysen stehenden Experteneinschätzungen und experimenteller Ansätze lassen sich Erkenntnisse zum erwartbaren Produktionseffekt bei Wegfall zahlreicher Wirkstoffe gewinnen. Wie die [Abbildung B.1](#) zunächst am Beispiel des Aggregats „Alle drei Wirkungsbereiche“, für das ca. 120 Datenpaare vorliegen, verdeutlicht, sind die so ermittelbaren Bezüge zur Determinierung eines Produktionseffekts bei Wegfall einer bestimmten Anzahl von Wirkstoffen breit gestreut – und das impliziert auf der einen Seite eine gewisse Unsicherheit, die bei der weiteren Analyse und Interpretation von Ergebnissen immer mitgedacht werden sollte⁸.

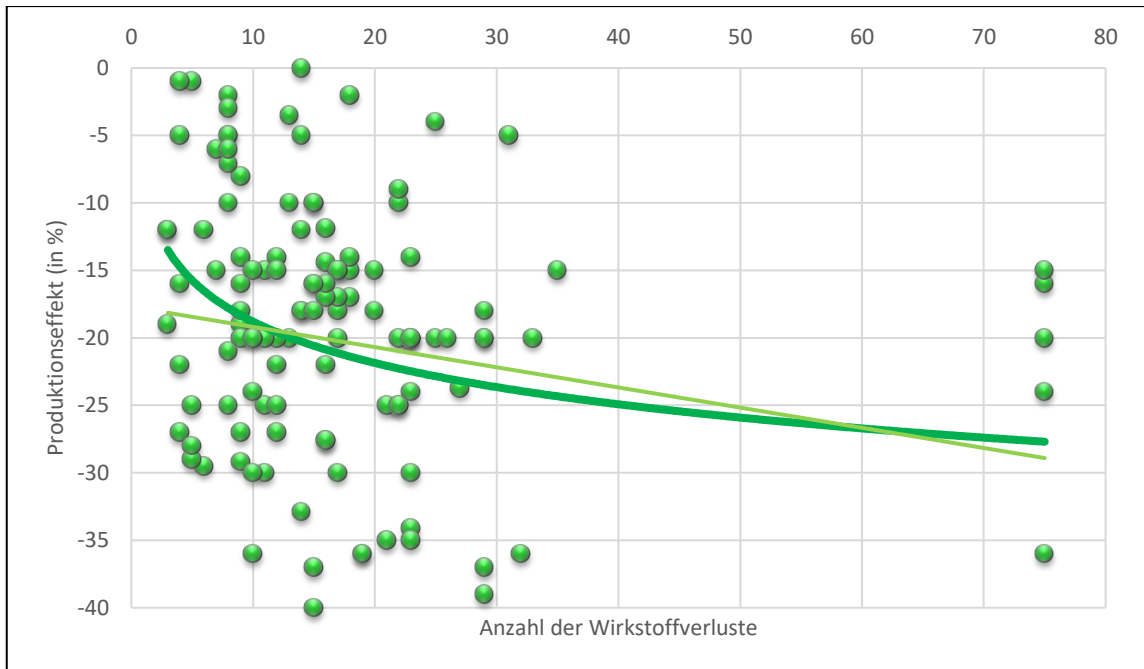
Auf der anderen Seite lassen sich Trendwerte schätzen, die im Folgenden als „kondensierte Erwartungswerte“ für einen Produktionseffekt bei zahlenmäßigen Wirkstoffverlusten aufgefasst werden. Diese Trends sind in der [Abbildung B.1](#) linear und logarithmisch ausgewiesen. Es wird deutlich, dass:

- Der lineare Trend die kondensiert erwarteten Produktionseffekte sowohl in den Bereichen einer kleinen Anzahl von Wirkstoffverlusten (bis etwa 15) als auch einer besonders großen Anzahl von Wirkstoffverlusten (ab ca. 60) zu den Rändern hin im Vergleich beider Trends immer deutlicher überzeichnet, wohingegen
- Der logarithmische Trendwert für Produktionseffekte in diesen Bereichen z.T. deutlich kleiner ist und sich im mittleren Bereich eines zahlenmäßigen Verlusts (zwischen ca. 15 und 60 Wirkstoffen) nur um etwa ein bis maximal zwei Prozentpunkte vom linearen Trend unterscheidet.

Im Folgenden wird aufgrund einer grundsätzlich im Rahmen dieser Studie anvisierten Vermeidung von potenziellen Überschätzungen des Produktionseffekts der logarithmische Trend zur Etablierung einer Rationale für die Einschätzung von Produktionsverlusten bei Wirkstoffverlusten in bekannter Anzahl im nationalen Maßstab verwendet.

⁸ Diese Unsicherheit verwundert keinesfalls, fehlt doch insbesondere für die hier inkludierten zahlreichen Experteneinschätzungen ein historisches Referenzsystem, anhand dessen eine „genauere“ Bewertung durch Experten basierend auf Erfahrungswerten möglich wäre.

Abbildung B.1: Experteneinschätzungen und experimentelle Daten zum Produktionseffekt bei Wegfall einer bestimmten Anzahl von Wirkstoffen über alle Verwendungsbereiche sowie der entsprechende lineare und logarithmische Trend



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von Experteneinschätzungen und experimentalen Daten aus Kim et al. (2016; 2020) sowie u.a. Noleppa und Hahn (2013), Noleppa und Lüttringhaus (2016), Noleppa (2017) und Noleppa (2025).

Im Einzelfall mag damit allerdings auch eine Unterschätzung des Produktionseffekts verbunden sein. Solange (dauerhaft) zahlreiche effektive Wirkmechanismen für eine spezifische Indikation des Pflanzenschutzes zur Verfügung stehen, haben einzelne Wirkstoffverluste nur einen begrenzten Einfluss auf die Produktion, weil es nach dem Wegfall des betroffenen Wirkstoffs noch genügend, ggf. etwas weniger effektive, Wirkmechanismen für eine spezifische Indikation gibt. Kritisch wird es allerdings, wenn die verbliebene Anzahl an Wirkstoffen pro Indikation „zu klein“ wird. Dann drohen mittelfristig nicht nur Resistenzen durch Übernutzung der verbleibenden sehr wenigen Wirkstoffe, sondern auch kurzfristig schon bisweilen starke Ertragsverluste, falls die verbleibenden Wirkstoffe deutlich weniger oder kaum noch effektiv sind. So kann schon der Verlust nur eines Wirkstoffs drastische Folgen für einzelne Kulturen bei spezifischen Indikationen haben. Diese Argumentation liegt gerade auch dem Erwirken für Genehmigungen von CfS und Notfallzulassungen zugrunde. CfS sind de facto nur noch erlaubt, weil der agronomische und/oder wirtschaftliche Schaden durch den Wegfall des betreffenden Wirkstoffs zu groß wäre, und Notfallzulassungen sollen selbstredend ebenfalls diesen Schaden minimieren. Es handelt sich dabei also i.d.R. um Wirkstoffe, die essenziell für den Anbau einzelner Kulturarten bei bestimmten Indikationen sind. Oder anders gesagt: Wenn solche Wirkstoffe

wegfallen, ist ein wirtschaftlicher Anbau bisweilen gar nicht mehr möglich, und der Produktionseffekt wäre im Einzelfall deutlich größer als mit dem logarithmischen Trend beschreibbar.

Die Verwendung des logarithmischen Trends wird dennoch propagiert, weil sie noch einen weiteren Vorteil hat. Der logarithmische Trend ist auch ein realistischeres Abbild als der lineare Trend, weil mit zunehmender Anzahl an Wirkstoffverlusten auch abnehmende Grenzkosten im Sinne von zusätzlichen Grenzproduktionsverlusten je jedem weiteren Wirkstoffverlust entstehen⁹ und diese abnehmenden Grenzkosten explizit abgebildet werden. Der logarithmische Trend spiegelt eine Produktionsverlustfunktion wider, die sich einem Grenzwert des maximal möglichen Produktionsverlusts annähert, der laut [Abbildung B.1](#) bei ca. einem Drittel für alle Wirkstoffe der Bereiche Fungizide, Herbizide und Insektizide liegen dürfte.

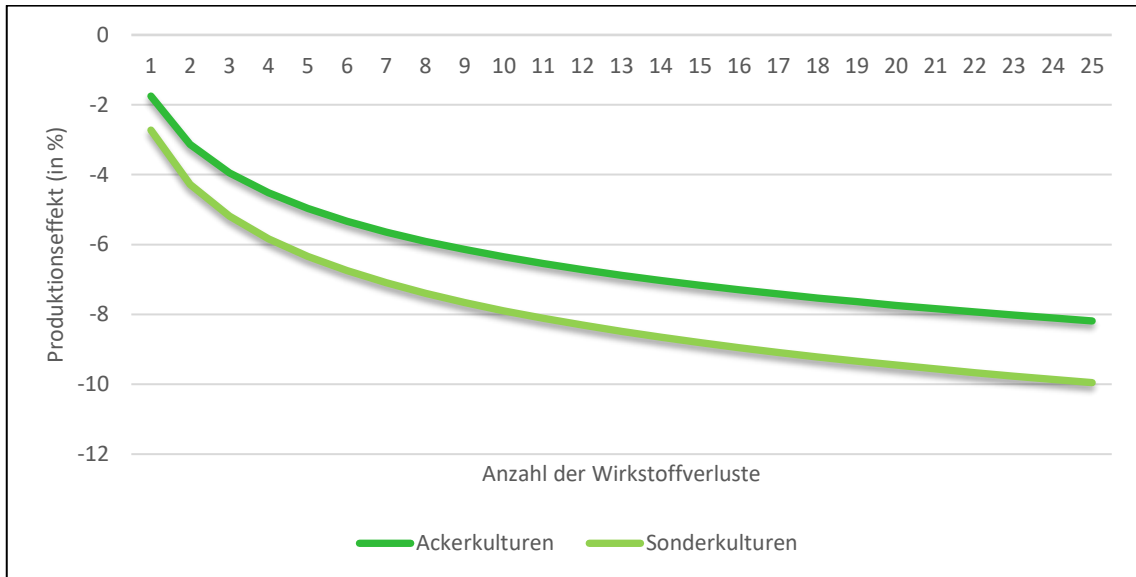
Die [Abbildung B.1](#) bezieht sich auf ca. 120 Datenpaare aus den benannten Quellen, die sich auf Wirkstoffverluste von Fungiziden, Herbiziden und Insektiziden beziehen, ohne zwischen den partiellen Produktionseffekten dieser drei Wirkungsbereiche zu unterscheiden bzw. diese extra auszuweisen. Die verfügbaren Daten aus diesen Quellen erlauben aber auch eine Ausdifferenzierung der Produktionsverlustfunktionen und von Grenzwerten des Produktionsverlustes für diese drei separaten Wirkungsbereiche und sogar für deren Einsatz in Acker- oder Sonderkulturen. Damit wird eine kulturartenspezifische Zuweisung von Produktionsverlusten bei Wegfall einer bestimmten Anzahl von Fungiziden, Herbiziden und/oder Insektiziden, wie er in der [Abbildung 4.1](#) gelistet ist, möglich.

Die entsprechenden Produktionsverlustfunktionen sind mit der [Abbildung B.2](#) für Fungizide, [Abbildung B.3](#) für Herbizide und [Abbildung B.4](#) für Insektizide dargestellt. Die Funktionen für Fungizide, Herbizide bzw. Insektizide basieren dabei auf 377, 212 bzw. 244 Datenpaaren.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die Grenzwerte dieser Funktionen, weil sie zusätzliche Informationen zum maximalen Produktionsverlust bei Wegfall aller relevanten Wirkstoffe im Sinne eines Stresstestes zur Akzeptanz dieser Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse liefern. Weiter oben wurde bereits darauf hingewiesen, dass über alle drei Wirkungsbereiche (Fungizide, Herbizide und Insektizide) hinweg mit maximalen Produktionsverlusten von etwa einem Drittel im Mittel aller Kulturarten bei Wegfall aller Wirkstoffe zu rechnen wäre. Das deckt sich mit anderen wissenschaftlichen Angaben. Unverändert, da seitdem nicht wieder umfangreich akademisch untersucht, kann auf Oerke (2006) verwiesen werden, der im Durchschnitt mehrerer Kulturarten diesen Verlust bei 32 Prozent sieht.

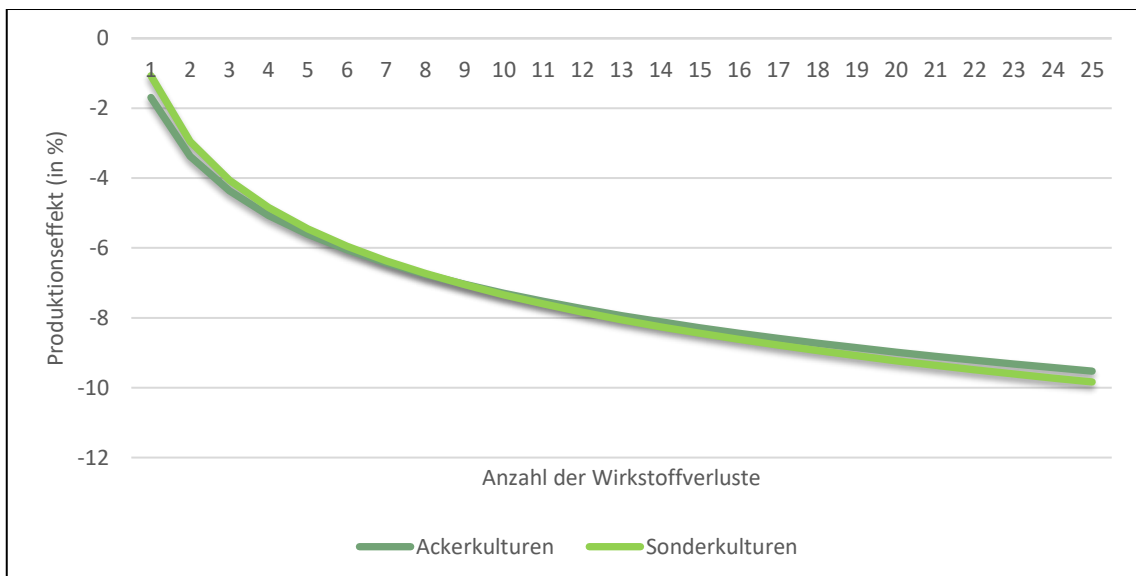
⁹ Wirkstoffverluste werden in der Praxis i.d.R. graduell auftreten, d.h. es fällt zunächst eine gewisse Anzahl von Wirkstoffen weg, im folgenden Jahr eine weitere Anzahl usw. Der vorjährige Wegfall ist aber schon mit Produktionsverlusten verbunden, und die Produktionsbasis wird so kontinuierlich abgesenkt. Der im nächsten Jahr zusätzlich absolut auftretende Produktionsverlust ist also kleiner als bei einer Produktionsbasis, wie sie vor dem vorjährigen Wegfall von Wirkstoffen der Fall wäre. Analytisch impliziert dies eine Abnahme der absoluten Produktionsverluste im Zeitablauf bei gleichzeitig konstanten (hier angenommenen) relativen Veränderungen, oder anders gesagt: weniger Prozentpunkte Rückgang bzw. einen – mathematisch gesehen – geringeren Grenzverlust.

Abbildung B.2: Ermittelte Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse eines Wegfalls von Fungiziden bei Acker- bzw. Sonderkulturen



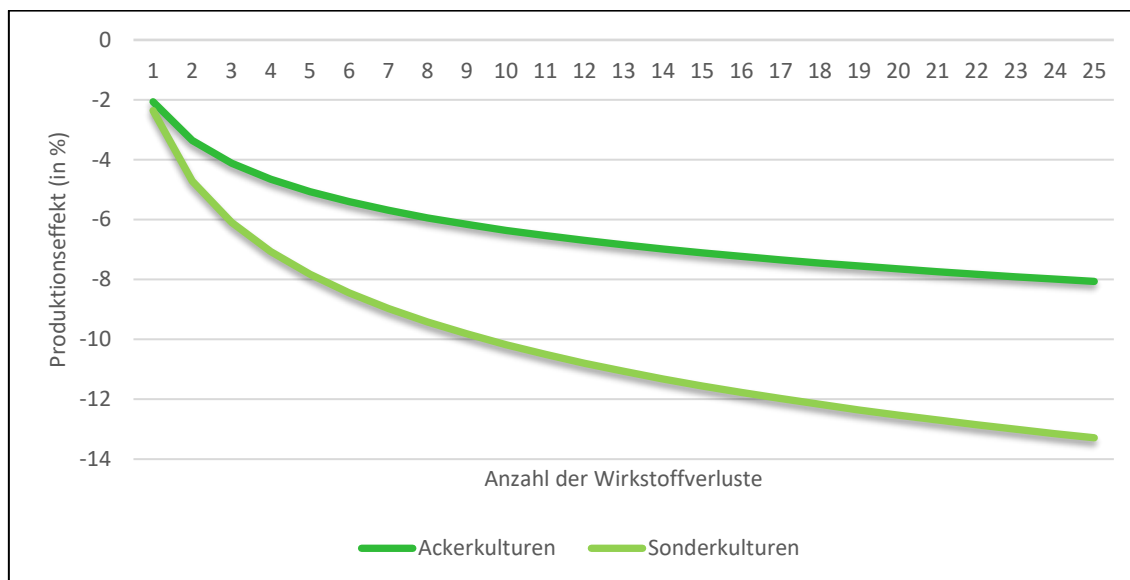
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von Experteneinschätzungen und experimentalen Daten aus Kim et al. (2016; 2020) sowie u.a. Noleppa und Hahn (2013), Noleppa und Lüttringhaus (2016), Noleppa (2017) und Noleppa (2025).

Abbildung B.3: Ermittelte Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse eines Wegfalls von Herbiziden bei Acker- bzw. Sonderkulturen



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von Experteneinschätzungen und experimentalen Daten aus Kim et al. (2016; 2020) sowie u.a. Noleppa und Hahn (2013), Noleppa und Lüttringhaus (2016), Noleppa (2017) und Noleppa (2025).

Abbildung B.4: Ermittelte Produktionsverlustfunktionen für die weitere Analyse eines Wegfalls von Insektiziden bei Acker- bzw. Sonderkulturen



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von Experteneinschätzungen und experimentalen Daten aus Kim et al. (2016; 2020) sowie u.a. Noleppa und Hahn (2013), Noleppa und Lüttringhaus (2016), Noleppa (2017) und Noleppa (2025).

Oerke (2006) unterscheidet auch Verluste, wie sie entstehen würden, wenn Fungizide, Herbizide oder Insektizide nicht verfügbar wären und dementsprechend Unkräuter, Insekten (inklusive von ihnen übertragene Viren) oder Pathogene wirken und flächendeckend Erträge schmälern würden. Demnach kann – wiederholt über mehrere Kulturarten gemittelt – von Produktionsverlusten von etwa zehn Prozent bei Wegfall aller Fungizide, neun Prozent bei Wegfall aller Herbizide und 13 Prozent bei Wegfall aller Insektizide ausgegangen werden. Die Grenzwerte der eigenen ermittelten Produktionsverlustfunktionen bei einer ausreichend großen Anzahl von wegfallenden Wirkstoffen (z.B. $n=50$) liegen bei:

- Fungiziden im Bereich von neun Prozent bei Ackerkulturen und zwölf Prozent bei Sonderkulturen,
- Herbiziden im Bereich von elf Prozent bei Acker- und Sonderkulturen und
- Insektiziden im Bereich von neun Prozent bei Ackerkulturen und 16 Prozent bei Sonderkulturen.

Die hier ermittelten Größenordnungen sind also auch bei dieser Ausdifferenzierung dem aktuell vorhandenen wissenschaftlichen Konsens sehr ähnlich. In der Summe erlaubt dies, die in der [Abbildung B.2](#) für Fungizide sowie in der [Abbildung B.3](#) für Herbizide und zudem in der [Abbildung B.4](#) für Insektizide ausgewiesenen Produktionsverlustfunktionen für das Szenario „Regulatorische Restriktionen“ zu nutzen.

Dazu muss allerdings noch eine kulturartenspezifische Anpassung der für Acker- bzw. Sonderkulturen im Aggregat vorhandenen Produktionsverlustfunktionen erfolgen, denn diese berücksichtigen nur den absoluten Wegfall von Wirkstoffen und nicht den relativen¹⁰. Um diesem Umstand gerecht zu werden, soll zusätzlich mit einem postulierten Verlustabschlag (für niedrigere als durchschnittliche relative Wirkstoffverluste) bzw. Verlustaufschlag (für höhere als durchschnittliche relative Wirkstoffverluste) der im Aggregat aus Wirkungen bei Fungiziden, Herbiziden und Insektiziden resultierenden Produktionsverluste je Kulturart gearbeitet werden¹¹.

Die folgende **Abbildung B.5** zeigt die dementsprechend aus den jeweiligen Produktionsverlustfunktionen ablesbaren partiellen Produktionsverluste bei Wegfall von Wirkstoffen in den drei einzelnen Bereichen Fungizide, Herbizide und Insektizide ebenso auf wie den genutzten Aufschlags- bzw. Abschlagsfaktor.

Abbildung B.5: Partielle Produktionsverluste (in Prozent) bei Wegfall von Wirkstoffen in den Bereichen Fungizide, Herbizide und Insektizide sowie postulierte Aufschläge bzw. Abschläge (in Prozentpunkten) für die ausgewählten Kulturarten

Acker- bzw. Sonderkultur	Verluste durch Fungizid-Wegfall	Verluste durch Herbizid-Wegfall	Verluste durch Insektizid-Wegfall	Aufschlag (+) Abschlag (-)
Weizen	5,6	6,8	5,1	0,2
Kartoffel	5,3	5,6	6,5	+3,5
Zucker(rübe)	5,9	3,4	5,4	+5,8
Apfel	7,1	3,0	6,1	-2,7
Spargel	7,1	4,1	4,7	+0,3
Zwiebel	8,3	4,1	2,4	+1,5
Wein	7,7	1,1	7,1	-3,9
Hopfen	6,3	0,0	7,1	+0,1

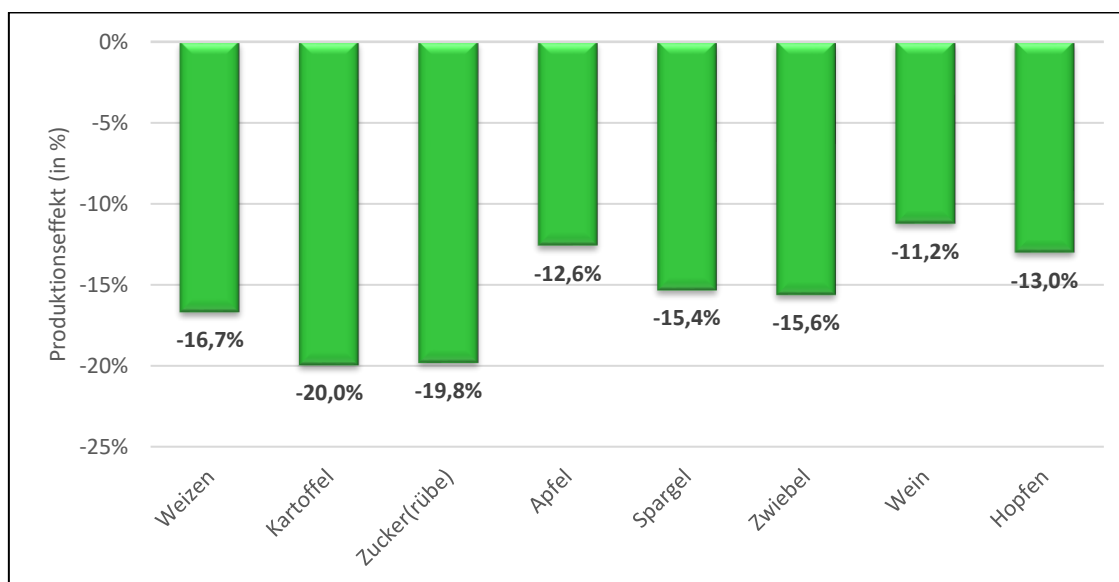
Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

¹⁰ Es ist ein mitunter großer Unterschied, ob z.B. in einer Kulturart zehn von insgesamt 50 genehmigten Wirkstoffen oder in einer anderen Kulturart zehn von in toto 100 genehmigten Wirkstoffen wegfallen. Im letzteren Fall wären noch mehr kompensatorische alternative Einsatzmöglichkeiten denkbar, und der Ertrags- bzw. Produktionseffekt müsste, so die hier unterstellte Annahme, geringer ausfallen als im ersten Fall.

¹¹ Dieser Auf- bzw. Abschlag basiert unter Nutzung der oben beschriebenen quellenbasierten Grundlage von über 1.000 Datenpaaren auf der folgenden alle Kulturarten subsummierenden (notwendigerweise wiederholt logarithmischen) Funktion: $Y=0,1186 \cdot \ln(X)+0,3376$ (mit Y = Produktionsverlust (in Prozent) und X = Wirkstoffverlust (in Prozent)). Unter Verwendung dieses funktionalen Postulats wird der je Kulturart anzuwendende Auf- bzw. Abschlag (in Prozentpunkten) als die Differenz des Y -Wertes für (a) den in **Abbildung 4.1** ausgewiesenen Anteil der wegfallenden Wirkstoffe je Kulturart ($Y_a(X_a)$) und (b) den „durchschnittlichen“ Anteil der wegfallenden Wirkstoffe über alle Kulturarten ($Y_b(X_b)$) berechnet.

Aus all diesen Berechnungskalkülen resultieren die in der **Abbildung B.6** ausgewiesenen potenziellen Rückgänge des Produktionsniveaus im Vergleich des Szenarios „Regulatorische Restriktionen“ mit der Referenzsituation¹².

Abbildung B.6: Potenzielle Produktionsausfälle als Indikator für regulatorische Restriktionen für die ausgewählten Acker- und Sonderkulturen



Quelle: Eigene Abbildung auf der Basis eigener Berechnungen.

Die Rückgänge liegen allesamt im Bereich von zehn bis 20 Prozent und können somit als substantiell eingeschätzt werden¹³:

- Sie sind am geringsten bei Wein, einer Sonderkultur, bei der mit 14 Wirkstoffen „nur“ 15 Prozent aller zurzeit in der Kultur noch genehmigten Wirkstoffe der Szenario-Definition folgend wegfallen würden, und
- Sie sind am höchsten bei der Kartoffel und Zucker(rübe), also bei zwei Ackerkulturen, bei denen mit immerhin 22 bzw. 16 Wirkstoffen in etwa ein Drittel(!) aller zurzeit noch genehmigten Wirkstoffe obsolet werden würden¹⁴.

¹² Die drei partiellen Verluste (in Prozent) werden dazu multiplikativ verknüpft. Zu diesem Ergebnis wird dann der Aufschlag addiert bzw. der Abschlag (in Prozentpunkten) subtrahiert.

¹³ Im nicht gewichteten Durchschnitt wäre demnach ein Produktionsverlust von 15,5 Prozent zu konstatieren.

¹⁴ Zu der Anzahl und den Anteilen der Wirkstoffe siehe nochmals **Abbildung 4.1**.



HFFA Research Paper 2025

Impressum

Nahrungsmittelsouveränität unter Druck – Risiken durch ausgewählte klimatische und regulatorische Restriktionen

HFFA Research GmbH (Korrespondierender Autor: Steffen Noleppa)

Haftungsausschluss

Das Autorenteam unternimmt alle angemessenen Schritte, um sicherzustellen, dass die Informationen in diesem Bericht korrekt sind. Sie garantieren jedoch nicht, dass der Bericht frei von Fehlern oder Auslassungen ist. Sie übernehmen keine Haftung oder Verantwortung für Verluste oder Schäden jeglicher Art, die sich aus der Verwendung dieses Berichts ergeben könnten.

Berlin, August 2025

HFFA Research GmbH
Bülowstraße 66/D2,
10783 Berlin, Germany

E-Mail: office@hffa-research.com

Web: www.hffa-research.com

Titelbild – © Industrieverband Agrar

Web: www.hffa-research.com



HFFA Research GmbH
Bülowsstraße 66
10783 Berlin, Germany
Phone / Telefon: +49 (0)30 21 96 16 61
E-Mail: office@hffa-research.com