

Die wirtschaftliche Bedeutung von Glyphosat in Deutschland

Studie

Deutschland, Juli 2017

Autoren:

Bob Fairclough, PhD, Kleffmann Group

Puran Mal, PhD, Kleffmann Group

Stefan Kersting, PhD, Kleffmann Group

Editiert von:

Stefan Kersting, PhD, Kleffmann Group

Zusammenfassung

Glyphosat als Pflanzenschutzmittelwirkstoff in zahlreichen Breitbandherbiziden wird aktuell im Rahmen des Verfahrens zur Verlängerung der EU-Wirkstoffgenehmigung überprüft. Die Genehmigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen durch die EU-Kommission stellt die Voraussetzung für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln auf nationaler Ebene dar. In diesem Zusammenhang haben zwei EU-Institutionen unter Beteiligung aller Mitgliedsstaaten entsprechende Bewertungen von Glyphosat vorgenommen. Dabei kommen sowohl EFSA als auch ECHA zu dem Ergebnis, dass Glyphosat bei sachgerechter und bestimmungsgemäßer Anwendung sicher ist und als nicht krebserregend einzustufen ist.

Die vorliegende Studie untersucht die ökonomische Bedeutung von Glyphosat für die deutsche Landwirtschaft auf Einzelbetriebsebene.

Im Einzelnen analysiert diese Studie die einzelbetrieblichen ökonomischen Auswirkungen, die ein Glyphosat-Verbot für die Landwirtschaft in Deutschland hätte. Die Studie konzentriert sich auf die Auswirkungen für die Bruttomargen derjenigen Betriebe (pro Hektar), die eine der Hauptkulturen in Deutschland (Weizen, Gerste, Raps, Silomais, Zuckerrüben, Äpfel oder Wein) anbauen, und hierbei auf eine Verwendung von Glyphosat bei der Unkrautbekämpfung verzichten müssten.

Die Ergebnisse zeigen, dass der größte absolute Bruttoverlust im Wein- (Verluste bis zu 220 € / ha) und Apfelanbau (Verluste von bis zu 186 € / ha) hinzunehmen wäre. Dies ist insbesondere damit zu erklären, dass der Anbau solcher Dauerkulturen sehr arbeitsintensiv ist und daher im Falle eines Glyphosatverzichts zusätzliche Arbeitsleistungen zur Unkrautbekämpfung zu erbringen wären. Da die Gesamtbrutto-Marge dieser Kulturen jedoch recht hoch ist, ist die relative Auswirkung auf die Rentabilität insgesamt nur von geringerer Bedeutung.

Gerste und Silomais wären am meisten von einem Glyphosatverbot betroffen. Hier würde die Gewinnmarge um 40 bis 70% schrumpfen und könnte sogar ins Minus gehen, wenn Landwirte aufgrund des Glyphosatverzichts auch Ertragsverluste erleiden würden. Weitreichende Auswirkungen auf die Struktur der Agrarwirtschaft wären dann nicht auszuschließen: Wo der Anbau bestimmter Kulturen nicht mehr rentabel ist, müsste ihre Produktion entweder subventioniert werden, oder die Landwirte müssten auf den Anbau anderer Kulturen umsteigen.

Aus Expertengesprächen wurde deutlich, dass im Fall eines Glyphosatverbotes die konventionelle Bodenbearbeitung (z.B. Pflügen) zunehmen würde. Dies würde zu einem höheren Dieserverbrauch führen und hätte direkt höhere CO₂-Emissionen zur Folge. Darüber hinaus bedarf es zur mechanischen Unkrautkontrolle einer steigenden Anzahl von Überfahrten mit schweren Maschinen, was die Bodenmikroorganismen beeinträchtigen, die Bodenstruktur schädigen und Bodenerosion begünstigen würde, was schließlich zu weiteren Ertragsverlusten führe. Eine fehlende Verfügbarkeit glyphosathaltiger Pflanzenschutzmitteln würde in sinkenden Bruttomargen resultieren, da der Bedarf an Arbeitskräften auf den landwirtschaftlichen Betrieben stiege.

Insgesamt zeigen die potentiellen ökonomischen und ökologischen Effekte, dass die nachhaltige Landwirtschaft in Teilen Deutschlands bedroht ist, sollte es zu einem Verbot von Glyphosat in der EU kommen.

Inhaltsverzeichnis:

| | |
|--|-----------|
| EINLEITUNG | 4 |
| 1. KAPITEL 1 – LANDWIRTSCHAFT IN DEUTSCHLAND | 5 |
| 1.1. STRUKTUR DER BETRIEBE | 5 |
| 1.2. LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTE FLÄCHEN (2011-2016) | 5 |
| 1.3. LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION (2011-2016) | 6 |
| 1.4. ENTWICKLUNG DER ERZEUGERPREISE (2011-2015) | 7 |
| 1.5. GESAMTWERT DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN PRODUKTION (2011-2015)..... | 8 |
| 2. KAPITEL 2 – GLYPHOSAT | 9 |
| 2.1. DIE URSPRÜNGE VON GLYPHOSAT..... | 9 |
| 2.2. DIE ENTWICKLUNG ZUM ERFOLGREICHSTEN PFLANZENSCHUTZMITTEL DER WELT..... | 9 |
| 2.3. GLYPHOSATANWENDUNG WELTWEIT | 11 |
| 2.4. GLYPHOSATANWENDUNG IN EUROPA | 12 |
| 3. KAPITEL 3 – HINTERGRÜNDE ZU DIESER WIRTSCHAFTLICHKEITSSTUDIE | 15 |
| 3.1. KERN UND ZIEL DIESER STUDIE..... | 15 |
| 3.2. VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEITSSTUDIE | 16 |
| 4. KAPITEL 4 – WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN – QUANTITATIVE ERGEBNISSE | 17 |
| 4.1. EINLEITUNG | 17 |
| 4.2. METHODEN UND SZENARIEN..... | 17 |
| 4.3. ANALYSE DER DECKUNGSBEITRÄGE..... | 19 |
| 4.4. ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN..... | 33 |
| 5. KAPITEL 5 – WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN - EXPERTENMEINUNGEN | 35 |
| 5.1. EINLEITUNG | 35 |
| 5.2. ÖKONOMISCHE UND ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN | 35 |
| 5.3. AUSWIRKUNGEN AUF DIE LEBENSMITTELPRODUKTION SOWIE DIE EIN-/AUSFUHR VON LEBENSMITTELN IN DEUTSCHLAND | 36 |
| 5.4. AUSWIRKUNGEN AUF DIE RESISTENZ VON UNKRÄUTERN..... | 36 |
| 5.5. ALLGEMEINE BEWERTUNG VON GLYPHOSAT AUS EIGENER ERFAHRUNG | 37 |
| 6. SCHLUSSFOLGERUNGEN | 38 |

Einleitung

Seitdem der Wirkstoff Glyphosat vor ungefähr 40 Jahren auf den Markt gekommen ist, hat er sich zu der am weitesten verbreiteten agrochemischen Substanz der Welt entwickelt. Mit einer weltweit behandelten Fläche von jährlich 400 Mio. ha gehört er zu den extensiv genutzten Wirkstoffen. Unzählige Landwirte und Erzeuger profitieren bei der Unkrautbekämpfung von der einfachen Handhabung und dem breiten Wirkungsspektrum, das Glyphosat mit sich bringt. Darüber hinaus sind nur wenige alternative Wirkstoffe verfügbar, die ähnlich effizient wie Glyphosat sind. Eine effiziente Unkrautbekämpfung ist in der Landwirtschaft aber unerlässlich, um hohe Erträge zu erzielen und somit auch langfristig den Lebensmittelbedarf einer wachsenden Weltbevölkerung zu sichern.

Wie alle chemischen Arbeitsstoffe wurde auch Glyphosat eingehend überprüft, um sicherzustellen, dass es unbedenklich für die Umwelt und andere Organismen ist. Nachdem es lange Zeit als einer der umweltfreundlichen Wirkstoffe galt, ist es in den letzten Jahren jedoch zunehmend in den Fokus der öffentlichen Diskussion geraten. Dies ist nicht nur der in der EU alle paar Jahre vorgesehenen, gesetzlich vorgeschriebenen Wiederzulassungsgenehmigung geschuldet. Wesentlich dafür verantwortlich ist auch eine Studie der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC), die zu dem Schluss kam, dass der Wirkstoff Glyphosat wahrscheinlich krebserregend sei. Dies steht u.a. im Widerspruch zu Untersuchungen der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA), die Glyphosat als nicht krebserregend einstufte und die bisherige Klassifizierung als „gesundheitlich unbedenklich“ aufrechterhält.

Trotz der sehr positiven Bewertung durch die fachlich zuständige Europäische Nahrungsmittelsicherheitsbehörde (EFSA) hat die Europäische Kommission noch nicht darüber entschieden, ob die Genehmigung des Wirkstoffs Glyphosat in der EU verlängert wird. Dies würde garantieren, dass Landwirte und Erzeuger in Deutschland auch in den nächsten Jahren den Wirkstoff Glyphosat anwenden könnten.

Das Ziel dieser Studie ist es, die Bedeutung des Wirkstoffs Glyphosat für die deutsche Landwirtschaft herauszustellen. Dabei interessieren in erster Linie die wirtschaftlichen Auswirkungen, die ein mögliches Verbot von Glyphosat für die für die Landwirtschaft hätte. Der Fokus liegt dabei weniger auf den gesamtwirtschaftlichen Implikationen, sondern vielmehr auf den Konsequenzen für die einzelnen Betriebe. Ein Maß für die Wirtschaftlichkeit von Betrieben, das letztendlich auch die ökonomischen Konsequenzen eines Glyphosatverbots widerspiegelt, ist der Deckungsbeitrag pro Hektar. Deshalb untersucht diese Studie am Beispiel verschiedener Kulturen (Winterweizen, Wintergerste, Raps, Silomais, Zuckerrüben, Äpfel und Wein), wie sich der Deckungsbeitrag pro Hektar verändert, wenn Landwirte auf Glyphosat in der Produktion verzichten müssten. Bei einem Verzicht von Glyphosat müssten Betriebe Unkräuter nämlich mit anderen Herbiziden oder auf mechanische Weise bekämpfen, was nicht nur zu höheren Produktionskosten führt, sondern auch Bodenerosionen und CO₂-Emissionen fördert.

1. Kapitel 1 – Landwirtschaft in Deutschland

1.1. Struktur der Betriebe

Um die wirtschaftliche Bedeutung von Glyphosat für die Landwirtschaft in Deutschland besser einschätzen zu können, ist es notwendig, sich einen Überblick über die Struktur und Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland zu verschaffen. Wie in vielen anderen Industrieländern vollzieht sich auch in Deutschland gegenwärtig ein grundlegender Strukturwandel in der Landwirtschaft. Die Anzahl der produzierenden Betriebe wird auf der einen Seite kleiner, während die durchschnittliche Betriebsgröße immer weiter steigt. Tabelle 1 zeigt wie sich die Anzahl der produzierenden Betriebe, aufgliedert nach den verschiedenen Anbaukulturen, in den letzten zehn Jahren entwickelt hat.

Es ist offensichtlich, dass die Anzahl der produzierenden Betriebe in allen Produktionszweigen zwischen 2005 und 2013 um mindestens 10% abgenommen hat. Besonders stark ist der Rückgang allerdings im Kartoffel- und Obstanbau, wo verglichen mit 2005 mittlerweile nur noch 53% bzw. 64% der Betriebe aktiv sind.

Tabelle 1: Anzahl Betriebe, die folgende Hauptkulturen anbauen (2005-2013)

| Kultur | 2005 | 2007 | 2010 | 2013 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Weizen | 173.840 | 163.270 | 147.350 | 138.530 |
| Gerste | 180.110 | 167.200 | 134.490 | 123.280 |
| Körnermais | 40.980 | 35.470 | 35.130 | 37.160 |
| Raps | 74.730 | 77.160 | 63.280 | 56.750 |
| Zuckerrüben | 40.890 | 37.770 | 30.690 | 29.570 |
| Kartoffeln | 63.920 | 55.420 | 39.950 | 33.760 |
| Gemüse | 18.680 | 17.080 | 14.330 | 13.310 |
| Wein | 27.290 | 25.550 | 20.290 | 18.650 |
| Obst | 20.760 | 19.180 | 16.950 | 13.280 |

Quelle: EUROSTAT

1.2. Landwirtschaftlich genutzte Flächen (2011-2016)

Die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche in Deutschland hat sich in den letzten Jahren nur minimal verändert und liegt relativ konstant bei etwa 16,7 Mio. ha. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, wird die pflanzliche Produktion zum Großteil von den Feldfrüchten Getreide, Mais und Raps bestimmt, die zusammen über 60% der landwirtschaftlich genutzten Fläche und ca. 90% des Ackerlandes ausmachen. Die Anbauflächen dieser Kulturen haben sich zwischen 2011 und 2016 auch nur geringfügig geändert. Dies trifft auch auf Mais zu, obwohl dessen Anbau in besonderem Maße durch das Erneuerbare Energiengesetz (EEG) beeinflusst worden ist. Infolgedessen ist dann auch der Anteil Silomais stetig gestiegen, während die angebaute Fläche Körnermais (einschließlich CCM) rückläufig ist.

Zu den übrigen Feldfrüchten, die in Deutschland kultiviert werden, zählen Kartoffeln, Gemüse und Zuckerrüben. Ihre Anbaufläche ist verglichen mit Getreide, Mais und Raps allerdings wesentlich kleiner. Insbesondere der Zuckerrübenanbau ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen (um 16% zwischen den Jahren 2011 und 2016), was sich vielleicht auch auf das Auslaufen der Zucker-Quote zum 30. September 2017 zurückführen lässt. Neben den bereits erwähnten Feldfrüchten gibt es aber auch einige wichtige Dauerkulturen in Deutschland, von denen Wein und Apfel sicherlich die größte Rolle spielen.

Tabelle 2: Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (in 1000 ha) in Deutschland (2011-2016)

| Kultur | Untergruppe | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
| Landw. Nutzfläche | total | 16.721,30 | 16.667,30 | 16.699,60 | 16.724,80 | 16.730,70 | -- |
| Davon | | | | | | | |
| Getreide | insgesamt | 6.500,60 | 6.527,30 | 6.533,70 | 6.468,60 | 6.529,20 | 6.325,00 |
| | Weizen | 3.248,20 | 3.056,70 | 3.128,20 | 3.219,70 | 3.282,70 | 3.201,70 |
| | Gerste | 1.598,10 | 1.677,80 | 1.570,40 | 1.573,70 | 1.621,80 | 1.605,00 |
| Mais | | 2.516,70 | 2.564,20 | 2.500,20 | 2.573,90 | 2.555,90 | 2.553,90 |
| Raps | | 1.328,60 | 1.306,20 | 1.465,60 | 1.394,20 | 1.285,50 | 1.325,70 |
| Zuckerrüben | | 398,10 | 402,10 | 357,40 | 372,50 | 312,80 | 334,50 |
| Kartoffeln | | 258,70 | 238,30 | 242,80 | 244,80 | 236,70 | 242,50 |
| Gemüse | | 122,09 | 126,46 | 124,64 | 126,61 | 125,61 | 131,68 |
| Wein | | 99,75 | 99,58 | 99,49 | 100,08 | 99,91 | 100,04 |
| Äpfel | | 31,76 | 31,74 | 31,74 | 31,74 | 31,74 | 31,74 |

Quelle: EUROSTAT

1.3. Landwirtschaftliche Produktion (2011-2016)

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die absoluten Mengen, die in Deutschland in den letzten Jahren geerntet wurden. Neben der angebauten Fläche spielt hier vor allem das durchschnittliche Ertragsniveau eine wesentliche Rolle, welches sich zwischen den einzelnen Kulturen mitunter deutlich unterscheiden kann (siehe Tabelle 4). Lässt man Silomais außer Acht, so haben Zuckerrüben, Kartoffeln und Äpfel das größte Ertragspotential pro Hektar, weshalb die absoluten Produktionsmengen dieser Kulturen auch vergleichsweise hoch sind. Trotzdem stellt Getreide absolut gesehen immer noch die größte Produktionsmenge dar, was u.a. damit zu tun hat, dass ein Großteil der Produktion als Viehfutter verwendet wird.

Tabelle 3: Produktionsmenge (in 1000 t) der Hauptkulturen in Deutschland (2011-2016)

| Kultur | Untergruppe | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Getreide | insgesamt | 41.960,40 | 45.441,00 | 47.793,20 | 52.048,20 | 48.917,70 | 45.401,00 |
| | Weizen | 22.782,70 | 22.409,30 | 25.019,10 | 27.784,80 | 26.549,50 | 24.463,80 |
| | Gerste | 8.733,80 | 10.391,30 | 10.343,60 | 11.562,80 | 11.629,90 | 10.730,50 |
| Mais (CCM) | | 5.183,60 | 5.514,70 | 4.387,30 | 5.142,10 | 3.973,00 | 4.017,80 |
| Raps | | 3.869,50 | 4.821,10 | 5.784,30 | 6.247,40 | 5.016,80 | 4.579,60 |
| Zuckerrüben | | 29.577,50 | 27.686,80 | 22.828,70 | 29.748,10 | 22.572,00 | 25.497,20 |
| Kartoffeln | | 11.837,20 | 10.665,60 | 9.669,70 | 11.607,30 | 10.370,20 | 10.772,10 |
| Gemüse | | 154,60 | 138,80 | 129,50 | 155,30 | 276,80 | 290,20 |
| Wein | | 1.251,08 | 1.227,18 | 1.139,48 | 1.244,82 | 1.199,03 | 1.225,57 |
| Äpfel | | 898,45 | 972,41 | 803,78 | 1.115,90 | 973,46 | 1.032,91 |

Quelle: EUROSTAT

Die geernteten Mengen zeigen außerdem, dass die pflanzliche Produktion sehr volatil ist und teilweise starken jährlichen Schwankungen unterliegt. Änderungen von bis zu 30% im Vergleich zum Vorjahresertrag sind in den vergangenen Jahren aufgetreten. Obwohl diesbezüglich auch die Anbaufläche und andere Produktionsfaktoren eine wichtige Rolle spielen, lässt sich das doch hauptsächlich auf die unterschiedlichen Wetterbedingungen zurückführen, die einen wesentlichen Einfluss auf die Erträge haben.

Tabelle 4: Durchschnittliche Erträge (in Tonnen/ha) der Hauptkulturen in Deutschland (2011-2016)

| Kultur | Untergruppe | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Getreide | insgesamt | 6,46 | 6,97 | 7,32 | 8,05 | 7,49 | 7,18 |
| | Weizen | 7,01 | 7,33 | 8,00 | 8,63 | 8,09 | 7,64 |
| | Gerste | 5,47 | 6,19 | 6,59 | 7,35 | 7,17 | 6,69 |
| Mais (CCM) | | 10,72 | 10,55 | 8,91 | 10,76 | 8,88 | 9,65 |
| Raps | | 2,91 | 3,69 | 3,95 | 4,48 | 3,90 | 3,45 |
| Zuckerrüben | | 74,30 | 68,85 | 63,88 | 79,86 | 72,17 | 76,23 |
| Kartoffeln | | 45,76 | 44,75 | 39,83 | 47,42 | 43,81 | 44,42 |
| Gemüse | | 2,77 | 3,10 | 3,41 | 3,72 | 3,50 | 3,31 |
| Wein | | 12,54 | 12,32 | 11,45 | 12,44 | 12,00 | 12,25 |
| Äpfel | | 28,29 | 30,64 | 25,32 | 35,16 | 30,67 | 32,54 |

Quelle: EUROSTAT

1.4. Entwicklung der Erzeugerpreise (2011-2015)

Die absoluten Produktionsmengen wirken sich natürlich auch auf die Preise aus, die Landwirte in Deutschland für ihre Waren erhalten. Höhere Erträge führen in der Regel zu einem höheren Angebot, was sich wiederum negativ auf die Erzeugerpreise auswirkt. Dabei ist jedoch zu beachten, dass nicht nur die Produktionsmenge in Deutschland relevant ist, sondern auch die europa- und weltweit produzierte Menge eine wesentliche Rolle spielt. Dies gilt insbesondere für Kulturen wie Getreide, Mais und Raps. Tabelle 5 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Erzeugerpreise in Deutschland von 2011 bis 2015.

Auch wenn solche Erzeugerpreise immer auch von Spekulationen beeinflusst werden und kurzfristigen Schwankungen unterliegen, so lässt sich doch feststellen, dass das Preisniveau von Getreide und Mais in den letzten Jahren eindeutig gesunken ist (um bis zu 28% in den Jahren von 2012 bis 2015). Einen ähnlichen Rückgang des Preisniveaus ist auch bei Zuckerrüben zu beobachten, auch wenn der Preis hier zusätzlich durch die Zucker-Quote beeinflusst wurde. Die Erzeugerpreise wirken sich direkt auf den Deckungsbeitrag der Betriebe aus und werden im Verlauf dieser Studie noch wichtig sein, wenn es darum geht, den wirtschaftlichen Einfluss von Glyphosat zu bestimmen.

Tabelle 5: Durchschnittliche Erzeugerpreise (in EUR/Tonne) zwischen 2011-2015

| Kultur | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Weizen | 215,0 | 220,0 | 202,0 | 169,5 | 159,6 |
| Gerste | 187,0 | 209,8 | 188,6 | 157,3 | 149,6 |
| Körnermais | 210,0 | 210,7 | 203,3 | 159,3 | 162,4 |
| Raps | 376,0 | 402,1 | 402,1 | 402,1 | 349,6 |
| Zuckerrüben | 26,0 | 45,1 | 50,1 | 48,8 | 33,6 |
| Kartoffeln | 136,0 | 114,0 | 114,0 | 136,3 | 128,6 |
| Wein | - | 132,9 | 156,0 | 158,8 | 149,2 |
| Äpfel | 404,0 | 388,2 | 512,6 | 490,8 | 295,0 |

Quelle: EUROSTAT

1.5. Gesamtwert der landwirtschaftlichen Produktion (2011-2015)

Wenn man die gesamte Produktionsmenge einer Kultur mit den durchschnittlichen Erzeugerpreisen multipliziert, erhält man einen Maßstab für ihre gesamtwirtschaftliche Bedeutung. Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, hat demnach Weizen in Deutschland den höchsten Produktionswert, gefolgt von Gemüse und Raps. Für den hohen Produktionswert von Gemüse sind in erster Linie die hohen Erzeugerpreise verantwortlich, da die produzierte Menge verglichen mit den anderen Kulturen sehr viel geringer ist (vgl. Tabelle 3). Der Produktionswert von Weizen und Gemüse befindet sich auf einem konstant hohen Niveau, während der Wert für Zuckerrüben, Kartoffeln und Äpfel z.B. deutlich stärker schwankt. Hier sind jährliche Änderungen von Überschüssen bis zu 60% und 52%, sowie Minderungen von bis zu 49% zu beobachten.

Eine Ausnahme in dieser Beziehung stellen Körnermais und Wein dar, da sich ihr Produktionswert verhältnismäßig kontinuierlich entwickelt hat. Während der Wert von Wein zwischen 2011 und 2015 um fast 20% gestiegen ist, ist der Produktionswert von Körnermais im selben Zeitraum um mehr als 60% zurückgegangen. Letzteres hat zum einen mit fallenden Preisen für Körnermais zu tun, aber auch mit einer zunehmenden Verarbeitung zu Silomais.

Tabelle 6: Wert der landwirtschaftlichen Produktion (in Mio. EUR, zu Erzeugerpreisen) 2011-2015

| Kultur | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Weizen | 4.100,00 | 4.657,00 | 4.807,00 | 4.621,08 | 4.104,52 |
| Gerste | 1.587,00 | 2.075,00 | 1.896,00 | 1.773,81 | 1.690,18 |
| Körnermais | 1.034,00 | 1.136,00 | 858,00 | 803,45 | 632,42 |
| Raps | 1.693,00 | 2.185,00 | 2.310,00 | 2.463,42 | 2.138,36 |
| Zuckerrüben | 783,00 | 1.263,00 | 1.157,00 | 1.533,59 | 758,42 |
| Kartoffeln | 1.893,00 | 1.081,00 | 1.071,00 | 1.011,35 | 1.539,32 |
| Gemüse | 2.079,00 | 2.168,00 | 2.400,00 | 2.219,13 | 2.495,69 |
| Wein | 1.114,00 | 1.207,00 | 1.315,00 | 1.462,84 | 1.323,61 |
| Äpfel | 359,00 | 376,00 | 411,00 | 528,20 | 266,36 |

Quelle: EUROSTAT

2. Kapitel 2 – Glyphosat

2.1. Die Ursprünge von Glyphosat

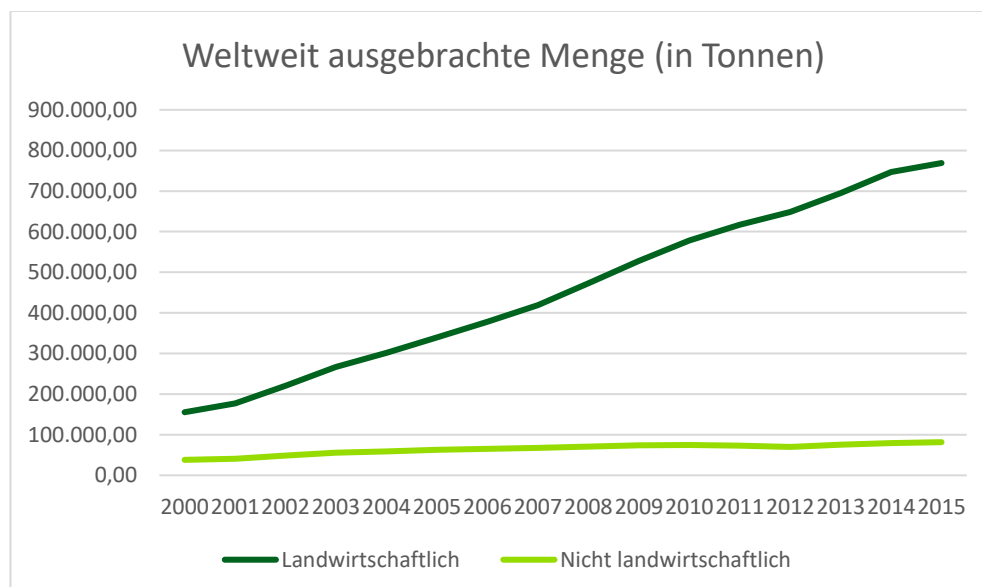
Das chemische Molekül, das heute als Glyphosat bekannt ist, wurde ursprünglich im Jahr 1950 vom Schweizer Chemiker Henri Martin entdeckt, als er für den Pharmakonzern Cilag arbeitete. Da der Konzern jedoch keinen pharmazeutischen Nutzen für die Substanz hatte, wurde das Molekül zunächst nicht weiterentwickelt. Erst Anfang der 1970er Jahre erkannte man das Potential, das Glyphosat als Unkrautvernichter hatte. Zu der Zeit testete Monsanto unter der Leitung von Dr. John Franz verschiedene Moleküle auf ihre Fähigkeit, Wasser zu enthärten. Fast zufällig erkannte man dabei, dass zwei chemische Stoffe, die eine Ähnlichkeit zu Glyphosat aufwiesen, eine vielversprechende Wirkung auf wiederkehrende Unkräuter hatten. Monsanto fing daraufhin an, künstliche Derivate dieser Stoffe herzustellen, die später einmal das bedeutendste Pflanzenschutzmittel der Welt werden sollten.

2.2. Die Entwicklung zum erfolgreichsten Pflanzenschutzmittel der Welt

Eines der ersten Patente, das auf den Wirkstoff Glyphosat angemeldet wurde, ist das US Patent mit der Nummer 3.799.758 vom 26. März 1974. Patentiert unter dem Handelsnamen "Roundup®" wurde das Produkt zunächst in malaysischen Kautschukplantagen und auf britischen Weizenfeldern kommerziell eingesetzt. Nachdem es ursprünglich darauf abzielte, aufkeimende Unkräuter in Stoppelfeldern zu bekämpfen, wurde es später auch zur Sikkation vor der Ernte eingesetzt.

Seit diesen Anfängen hat sich Glyphosat nicht nur zu dem weitverbreitetsten Herbizid der Welt entwickelt, sondern auch die landwirtschaftliche Produktion an sich grundlegend beeinflusst, indem es etwa die Verbreitung der pfluglosen Bodenbearbeitung gefördert, sowie im Zusammenspiel mit dem Anbau gentechnisch veränderter Kulturen, die Landwirtschaftsindustrie nachhaltig verändert hat. Dies hat dazu geführt, dass die weltweit abgesetzte Menge in den letzten Jahren stetig gestiegen ist (siehe Abb. 1).

Abb. 1: Weltweit angewendete Menge Glyphosat



Quelle: USDA, Agriglobe

Dabei übersteigt die landwirtschaftlich eingesetzte Menge Glyphosat die Menge, die für nicht-landwirtschaftliche Zwecke (z.B. im Eisenbahnnetz, Privatgebrauch) verwendet wird. Im Jahr 2015, zum Beispiel, wurden weltweit 850.000 Tonnen Glyphosat auf einer Gesamtfläche von 400 Mio. Hektar ausgebracht (siehe Tabelle 7). Davon waren etwa 360 Mio. Hektar landwirtschaftlich genutzte Fläche.

Tabelle 7: Weltweiter Gebrauch von Glyphosat

| Glyphosat: Zahlen und Fakten (2015) | |
|---|---|
| Nummer 1 Wirkstoff mit einem weltweiten Verkaufswert von über 6 Mrd. US\$ ¹ | |
| Weltweit angewendete Menge Glyphosat: 850.577 Tonnen | |
| <ul style="list-style-type: none"> - landwirtschaftlicher Gebrauch davon 768.997 Tonnen, <i>d.h.</i> 90% der Gesamtmenge - nicht landwirtschaftlicher Gebrauch 81.600 Tonnen, <i>d.h.</i> 10% der Gesamtmenge | |
| Durchschnittliche Anwendungsdosis | landwirtschaftlich: 2,13 kg/ha nicht landwirtschaftlich: 1,94 kg/ha |
| Behandelte Fläche | landwirtschaftlich: 361 Mio. ha nicht landwirtschaftlich: 42 Mio. ha |

Quelle: verschiedene Quellen (u.a. USDA, Agriglobe)

Um die Größenordnung dieser Zahlen besser zu verstehen, muss man wissen, dass die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche innerhalb der Europäischen Union (EU-28) mit 178 Mio. Hektar lediglich der Hälfte der globalen mit Glyphosat behandelten Fläche entspricht.

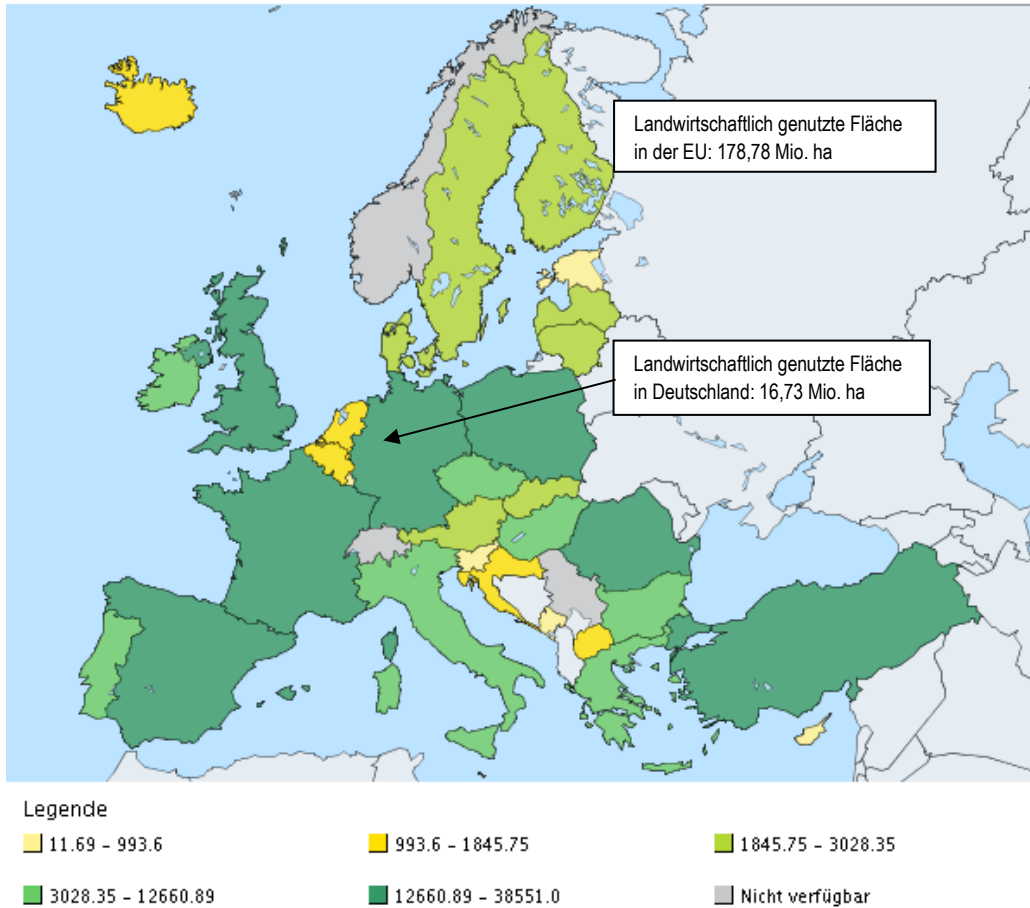
¹ "Nummer 1" bezieht sich hier auf den weltweiten Verkaufswert, wobei dasselbe aber auch auf die Anwendungsfläche sowie die ausgebrachte Menge zutrifft.

Abb. 2: Gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche (178 Mio. ha) in der EU – 2015

Landwirtschaftlich genutzte Fläche nach Kategorien

Tausend ha - 2015

Landwirtschaftlich genutzte Fläche

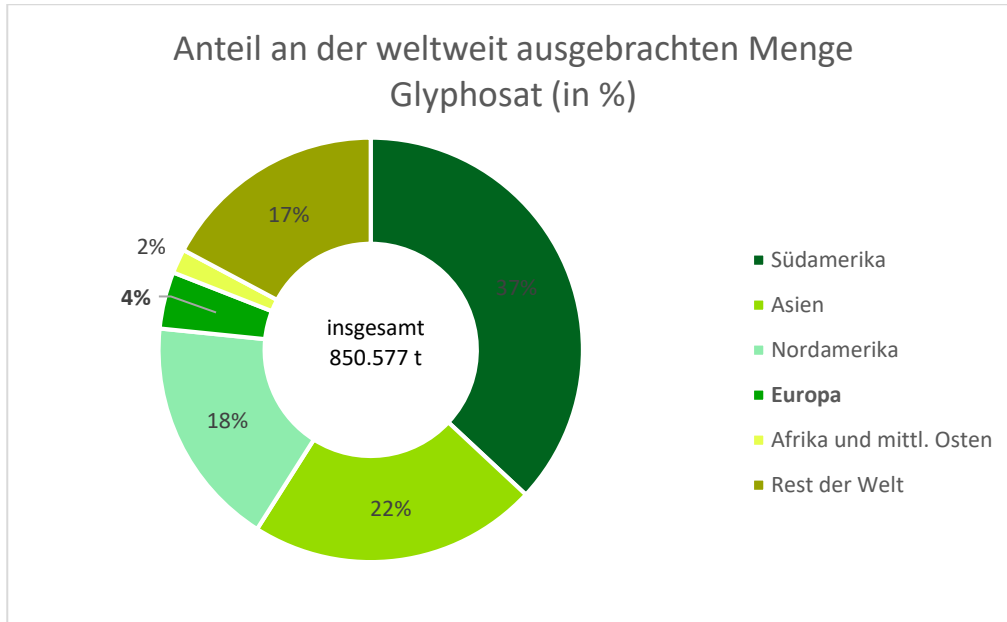


Quelle: Eurostat; Die landwirtschaftlich genutzte Fläche ist die bewirtschaftete Fläche. Hierzu zählen folgende Landkategorien: Ackerland, Dauergrünland, Dauerkulturen, Haus- und Nutzgärten.

2.3. Glyphosatanwendung weltweit

Nachdem der Wirkstoff Glyphosat ursprünglich von Monsanto patentiert wurde, wird er heutzutage nach dem Auslaufen des Patentschutzes von mehr als 40 Unternehmen weltweit vertrieben. Glyphosat ist in der EU zugelassen und ist als Wirkstoff in über 2000 registrierten Pflanzenschutzprodukten enthalten. Die abgesetzte Menge in Europa macht allerdings nur einen sehr kleinen Teil des gesamten Absatzes aus (siehe Abb. 3).

Abb. 3: Verteilung der weltweit ausgebrachten Menge Glyphosat (in 2015)



Dies lässt sich auch damit erklären, dass Glyphosat-haltige Pflanzenschutzmittel sich besonders im Zusammenhang mit dem Anbau gentechnisch veränderter Kulturen bewährt haben. Der Anbau sogenannter GVO ist im überwiegenden Teil der Welt ein zentrales Element der modernen Landwirtschaft, und spielt insbesondere in den USA, Kanada, sowie in Brasilien eine große Rolle. So entfällt mehr als die Hälfte des Anteils an der ausgebrachten Menge von Glyphosat auf Nord- und Südamerika.

2.4. Glyphosatanwendung in Europa

Obwohl die in Europa ausgebrachte Menge im globalen Maßstab relativ klein ist, so ist Glyphosat auch hier ein wichtiger Bestandteil des Pflanzenschutzes. Speziell das breite Wirkungsspektrum und die flexible Handhabung haben Glyphosat in Europa zu einem der gefragtesten Herbizide gemacht.

Während in den südeuropäischen Ländern wie Spanien oder Italien die höchsten Mengen Glyphosat ausgebracht werden, ist der auf Deutschland entfallende Anteil mit gerade einmal 5% vergleichsweise gering (siehe Abb.4). Dies liegt vor allem daran, dass Glyphosat vorwiegend im Obst- und Gemüsebau angewendet wird, welcher vorwiegend in Südeuropa zu finden ist (vgl. Abb.5). In Deutschland wird über die Hälfte der Menge an Glyphosat auf Getreide ausgebracht. Dies erklärt sich hauptsächlich dadurch, dass in Deutschland mit 6,53 Mio. Hektar (ca. 40% der landwirtschaftlich genutzten Fläche in 2015) verhältnismäßig viel Getreide angebaut wird.

Die absoluten Zahlen sind daher auch nur bedingt aussagekräftig, wenn es um die Einschätzung der Bedeutung des Wirkstoffs Glyphosat für die Produktion einer bestimmten Kultur in Deutschland geht und darum, welche ökonomischen Konsequenzen ein Verbot nach sich ziehen würde. Wie Abb. 7 verdeutlicht, sind insbesondere der Obst- und Weinbau auf Glyphosat angewiesen, wobei jeweils über 75% der Betriebe momentan Glyphosat verwenden. Auch der Anteil von Glyphosat an der Gesamtmenge aller ausgebrachten Herbizide ist hier mit 41% bzw. 61% sehr hoch. Es ist daher zu vermuten, dass sich ein Verbot von Glyphosat hier besonders stark auf den Deckungsbeitrag der Betriebe auswirken würde.

Abb. 4: Verteilung der ausgebrachten Menge Glyphosat in Europa (in 2015)

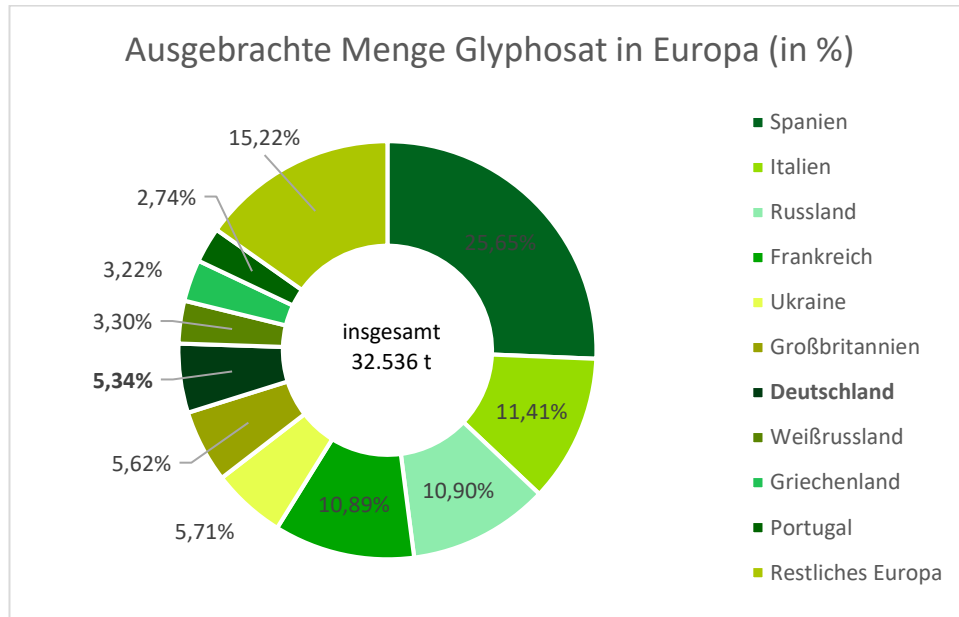


Abb. 5: Verteilung der ausgebrachten Menge Glyphosat bzgl. verschiedener Kulturen in Europa (in 2015)

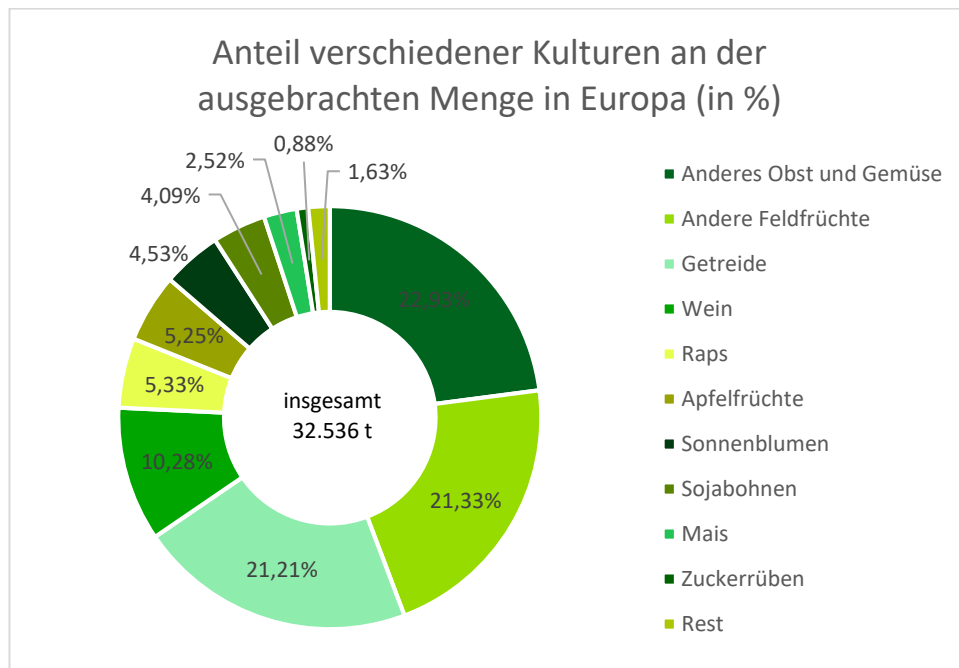


Abb. 6: Verteilung der ausgebrachten Menge Glyphosat bzgl. verschiedener Kulturen in Deutschland (in 2015)

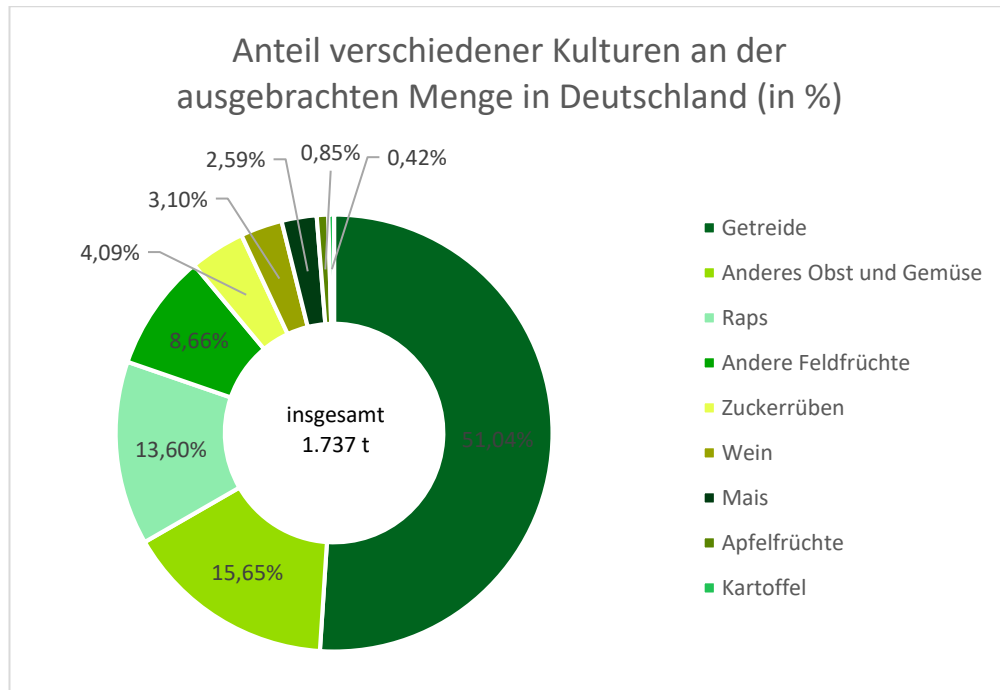
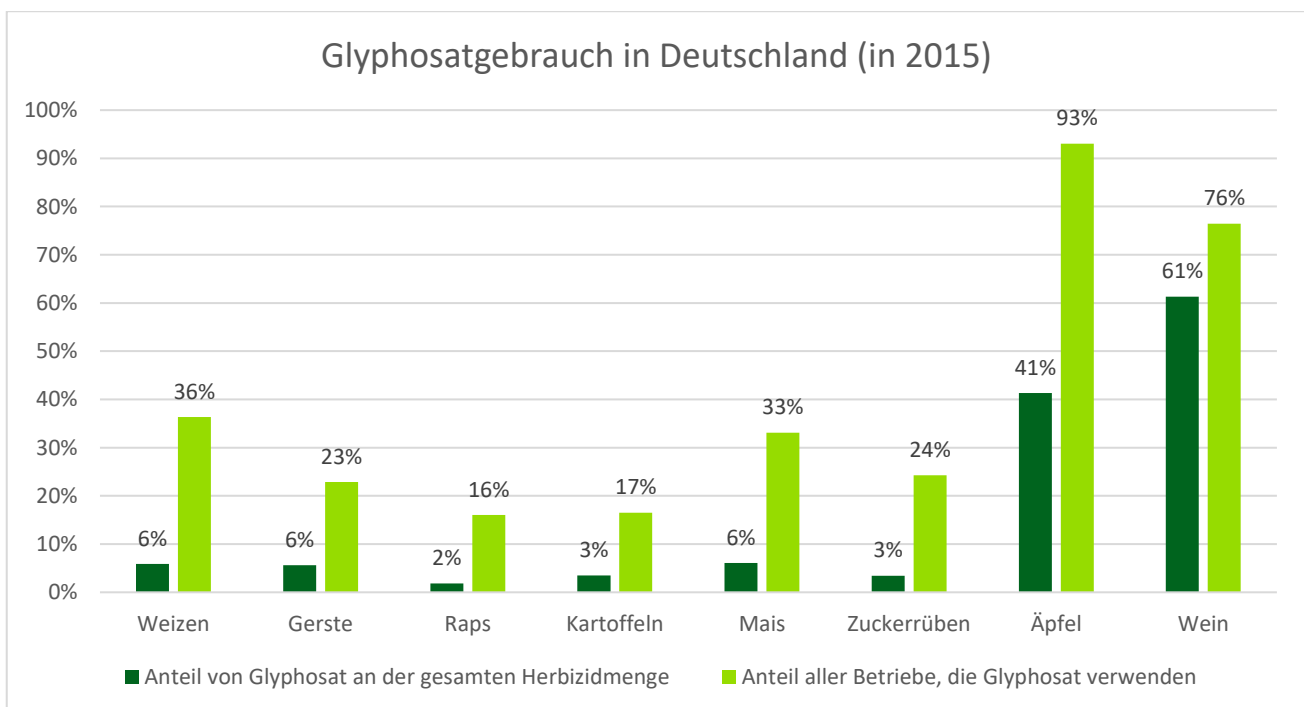


Abb. 7: Bedeutung von Glyphosat für die Produktion verschiedener Kulturen in Deutschland (in 2015)



3. Kapitel 3 – Hintergründe zu dieser Wirtschaftlichkeitsstudie

3.1. Kern und Ziel dieser Studie

Der Regulierungsdruck innerhalb der EU sowie die Tatsache, dass wissenschaftsbasierte Entscheidungen scheinbar immer häufiger von der öffentlichen Meinung beeinflusst werden, machen Studien notwendig, die den Nutzen von Glyphosat aus Sicht der Landwirte bewerten, zumal Glyphosat insbesondere in der europäischen Landwirtschaft ein essenzieller Wirkstoff ist, um gegen hartnäckige Unkräuter vorzugehen. Wenn Unkräuter nicht mehr effizient bekämpft werden können, dann hat dies entweder höhere Produktionskosten oder Ertragseinbußen auf Seiten der Betriebe zur Folge und wirkt sich damit negativ auf die Einnahmen der Landwirte aus. Betriebe, die eine Kultur ohne Glyphosat nicht mehr kostendeckend produzieren können, werden somit langfristig gesehen dessen Produktion einstellen, was wiederum signifikante Auswirkungen auf die gesamte Landwirtschaft haben kann.

Bei der ökonomischen Analyse stehen die Auswirkungen, die ein mögliches Glyphosatverbot auf den einzelnen, repräsentativen Betrieb haben kann, im Fokus. Als Kenngröße wird dafür der Deckungsbeitrag pro Hektar verwendet, der sich als Differenz zwischen Erlösen und variablen Kosten pro Hektar berechnen lässt. Vergleicht man den Deckungsbeitrag bei einem Szenario mit/ohne Glyphosat, so lässt sich daraus der ökonomische Einfluss eines Glyphosatverbots abschätzen.

Faktoren, die bei einem Glyphosatverzicht auftreten können und den Deckungsbeitrag beeinflussen, sind u.a.

- Ertragseinbußen bei der Ernte,
- Qualitätseinbußen bei der geernteten Menge,
- Anstieg der Produktionskosten,
- Rückgang der durchschnittlichen Einnahmen und
- Kosten für die Entsorgung des Wirkstoffs.

Da sich ein Glyphosatverbot unterschiedlich stark auf die Produktion verschiedener Kulturen auswirkt, wird der Deckungsbeitrag jeweils für einige der wichtigsten Kulturen ermittelt, die in Deutschland angebaut werden. Dies sind Winterweizen, Wintergerste, Raps, Silomais, Zuckerrüben, Äpfel und Wein. Darüber hinaus werden die folgenden Annahmen getroffen:

1. Alle Berechnungen und Projektionen beruhen auf bestimmten Annahmen bzgl. mikroökonomischer Bedingungen, politischer Rahmenbedingungen, Wetterbedingungen und internationaler Entwicklungen.
2. Die Analyse beruht auf der Marktsituation im Jahr 2016.
3. Die Analyse erfolgt unter der *ceteris paribus* Annahme.
4. Die ökonomischen Bewertungen basieren auf der Kenngröße „Deckungsbeitrag pro Hektar“.
5. Immaterielle Einflussgrößen (wie Qualitätsmerkmale) fließen monetarisiert in den Deckungsbeitrag ein.

3.2. Vorbereitung und Durchführung der Wirtschaftlichkeitsstudie

Aufgrund der Komplexität des Problems und mangelnder quantitativer Erhebungen wurde für diese Studie ein expertenbasierter Ansatz gewählt. Die Studie wurde in drei Stufen durchgeführt, wobei zunächst die Grundregeln sowie die zu untersuchenden Szenarien definiert wurden. Mit Hilfe der von Kleffmann durchgeführten Panelerhebungen sowie externen Daten wurden dann die verschiedenen Szenarien berechnet. Der Vergleich der Ergebnisse lieferte einen ersten Eindruck, welchen ökonomischen Einfluss ein Verbot von Glyphosat hätte.

Folgende externe Datenquellen wurden herangezogen:

- Statistisches Amt der Europäischen Union (EUROSTAT),
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMELV),
- Agrar-Markt-Informationsgesellschaft (AMI),
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL),
- AGRAVIS Raiffeisen AG und
- Farmer's Weekly (aus Großbritannien).

In einem zweiten Schritt wurden diese Ergebnisse dann im Rahmen von sog. „in-depth interviews“ (IDI) mit unabhängigen Experten aus dem Pflanzenschutzbereich diskutiert und analysiert.

Die Expertenmeinungen bildeten zusammen mit den ursprünglich berechneten Ergebnissen die Basis, auf der in der dritten und letzten Stufe die finalen Schlussfolgerungen gezogen wurden.

Tabelle 8: Durchführung der Studie

| Stufe | Schritt |
|----------|---|
| Stufe 1. | 1. Definition der Grundregeln und zu untersuchender Szenarien |
| | 2. Berechnung der einzelnen Szenarien |
| | 3. Diskussion der ersten Ergebnisse |
| | 4. Vorbereitung der Experteninterviews (IDI) |
| Stufe 2. | 5. Durchführung der IDI mit Pflanzenschutzexperten in den relevanten Kulturen |
| | 6. Zusammenfassung der Expertenaussagen |
| Stufe 3. | 7. Finale Schlussfolgerungen und Verfassen des Abschlussberichts |

4. Kapitel 4 – Wirtschaftliche Auswirkungen – Quantitative Ergebnisse

4.1. Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen, die ein Glyphosatverbot auf die Produktion der verschiedenen Feldfrüchte in Deutschland hätte. Der erste Abschnitt erläutert die methodische Vorgehensweise sowie die analysierten Szenarien. Anschließend werden im zweiten Abschnitt die ökonomischen Folgen für die einzelnen Kulturen und jedes Szenario präsentiert. Der letzte Abschnitt befasst sich mit den ökologischen Auswirkungen eines Glyphosatverbots.

4.2. Methoden und Szenarien

Die ökonomischen Auswirkungen eines Glyphosatverbots werden anhand der betrieblichen Deckungsbeiträge analysiert. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass zusätzliche Bodenbearbeitungen und die Anwendung selektiver Herbizide notwendig sind, um aufkommende Unkräuter im Falle eines Glyphosatverzichts zu bekämpfen (vgl. Studien der Universität Giessen, Institut für Agribusiness oder Farmers Weekly aus Großbritannien). Dies führt allerdings zu höheren Direktkosten auf Seiten der Betriebe, da selektive Herbizide in der Regel teurer sind als nicht-selektive (vgl. Kleffmann Panelstudie 2016) und zusätzliche Bodenbearbeitung einen höheren Dieserverbrauch verursacht. Das erste Szenario untersucht diese Problematik.

Glyphosat ist ein vielseitiger Wirkstoff, der zeitlich sehr flexibel angewendet werden kann. Er kann bereits sehr früh auf Unkräuter angewendet werden, selbst wenn sich diese noch im Keimblattstadium befinden. Die Unkräuter konkurrieren mit der Nutzpflanze sowohl um Sonnenlicht als auch um Nährstoffe und Wasser, welches insbesondere zur Zeit der Keimung knapp sein kann (vgl. Farmer Weekly, UK in 2017). Viele selektive Herbizide können erst nach dieser Phase angewendet werden, wenn die Unkräuter bereits größer sind und mit der Nutzpflanze um Nährstoffe konkurrieren. Bis dahin haben die Unkräuter der Nutzpflanze oftmals bereits wichtige Ressourcen entzogen, was eine gesunde Entwicklung der Nutzpflanze hemmt und letztendlich zu Ertragseinbußen führt. Darüber hinaus gibt es einige Unkräuter, die Resistenzen gegenüber bestimmten Herbiziden entwickelt haben und sich nur mithilfe von Glyphosat effektiv bekämpfen lassen (Weed Science Society of America, HRAC 2016). Queckengras (*Elymus repens*) ist z.B. ein Unkraut, das alleine Ertragseinbußen in Höhe von 5% verursachen kann, wenn es nicht richtig bekämpft wird. Das zweite Szenario berücksichtigt zusätzlich diese möglichen Ertragseinbußen, die bei einem Verzicht von Glyphosat auftreten können.

In beiden Szenarien sind zusätzliche Maßnahmen der Bodenbearbeitungen notwendig, um aufkeimende Unkräuter ohne Zurhilfenahme von Glyphosat zu bekämpfen. Wieviel Diesel im Falle der Bodenbearbeitung mit Maschinen benötigt wird, hängt wesentlich davon ab, ob ein Flach-/Tiefgrubber oder ein Pflug verwendet wird. Dementsprechend liegt die verbrauchte Dieselmenge zwischen 7 und 23 Litern pro Hektar. Auch der Zeitaufwand schwankt zwischen 1 und 2 Std/ha (vgl. KTBL Betriebsplanung Landwirtschaft). Die Berechnungen orientieren sich eher an der unteren Grenze und gehen von der Annahme aus, dass für eine zusätzliche Bodenbearbeitung (zur reinen Unkrautbekämpfung) 8 bis 10 Liter Diesel pro Hektar benötigt werden und der Zeitaufwand dafür 1,5 Std/ha beträgt. Darüberhinaus wird davon ausgegangen, dass eine Herbizidanwendung 0,5 Std/ha dauert und dabei 1 bis 1,5 Liter des jeweiligen Wirkstoffs verbraucht werden. Da die Berechnungen umsatzsteuerfrei durchgeführt werden, wird ein Dieselpreis von 1,00 EUR pro Liter angesetzt (ohne MwSt.). Die vorausgesetzten Erzeugerpreise und Erträge der jeweiligen Kulturen entsprechen den durchschnittlichen Werten des Jahres 2016.

Die ökologischen Auswirkungen basieren auf dem zusätzlichen Dieserverbrauch pro Hektar, der bei den alternativen Methoden zu Unkrautbekämpfung benötigt wird. Die EIA (US Energy Information Administration, USA) schätzt, dass mit jedem verbrauchten Liter Diesel 2,68 kg CO₂ freigesetzt werden. Basierend auf dieser Annahme berechnen wird der zusätzliche CO₂-Ausstoß pro Hektar berechnet, der bei einem Glyphosatversicht zu erwarten wäre.

Die obigen Annahmen und Szenarien wurden mit Experten diskutiert, wobei die Expertenmeinungen in die Schlussfolgerungen miteingeflossen sind. Um den Einfluss eines Glyphosatverzichts auf die Deckungsbeiträge herauszustellen, wurden die folgenden zwei Szenarien betrachtet:

Szenario 1: Kostensteigerung durch zusätzliche Methoden der Bodenbearbeitung sowie durch die Anwendung selektiver Herbizide (keine Ertragseinbußen)

Szenario 2: Kostensteigerung und Ertragseinbußen (aufgrund verspäteter oder nicht effizienter Unkrautbekämpfung bei einem Glyphosatverzicht)

Bei einem Glyphosatverzicht empfehlen Experten, die Verwendung anderer Herbizide sowie mechanische Verfahren zur Unkrautbekämpfung. Tabelle 9 gibt einen Überblick über alternative Methoden, die Experten für die deutsche Landwirtschaft vorschlagen.

Tabelle 9: Alternative Methoden der Unkrautbekämpfung bei einem Glyphosatverzicht

| Kultur | Methoden | Expertenempfehlung | Ertrags- einbußen |
|------------|---|---|----------------------|
| Weizen | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | 10% |
| Gerste | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | 10% |
| Silomais | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | 10% |
| Raps | Eine selektive/nicht-selektive Herb. + eine Bodenbearbeitung | Zwei selektive/nicht-selektive Herb. + eine Bodenbearbeitung | 10% |
| Zuckerrübe | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | Zwei selektive Herbizidanwendungen + eine Bodenbearbeitung | 5% |
| Wein | Drei selektive Herbizidanwendungen + zwei Bodenbearbeitungen | Zwei selektive Herbizidanwendungen + zwei Bodenbearbeitungen | 5% |
| Äpfel | Drei selektive Herbizidanwendungen + zwei Bodenbearbeitungen | Zwei selektive Herbizidanwendungen + zwei Bodenbearbeitungen | 0% |

Quelle: Agriglobe und Expertendiskussion, 2017

Wie eingangs bereits erwähnt, werden die Auswirkungen dieser Methoden auf den Deckungsbeitrag je Hektar untersucht. Dieser berechnet sich wie folgt:

Deckungsbeitrag (Euro/ha) = Marktleistung – (Direktkosten + Arbeiterledigungskosten)

Dabei ist **Marktleistung** (Euro/ha) = Ertrag (Tonne/ha) x Preis (Euro/Tonne)

Direktkosten (Euro/ha) = Kosten für Saatgut + Dünger + Pflanzenschutz (Herbizide, Fungizide, Insektizide) + andere Kosten (Wasser, Ernteversicherung etc.)

Arbeiterledigungskosten (Euro/ha) = Kosten für Diesel + Arbeit + andere variable Kosten (Maschinenkosten, Reparatur, Wartung, Zinsen etc.)

4.3. Analyse der Deckungsbeiträge

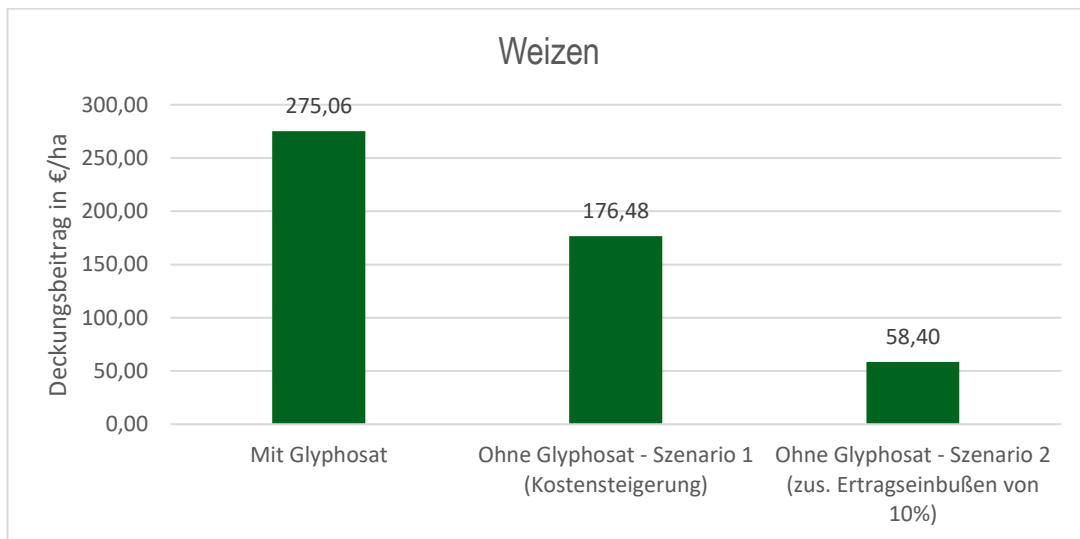
Die Ergebnisse der Berechnungen für die einzelnen Kulturen Weizen, Gerste, Silomais, Raps, Zuckerrüben, Apfel und Wein sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst. Dabei wurde jeweils der Deckungsbeitrag mit Glyphosatanwendung mit den beiden vorgestellten Szenarien, die einen Glyphosatverzicht annehmen, verglichen.

Weizen

Zu den Unkräutern, die vermehrt im Weizen vorkommen und dessen Bekämpfung notwendig ist zählen Windhalme, Grasunkräuter, Labkräuter, Gänsefußgewächse, Dikotyledone, Kornblumen, Monokotyledone, Klatschmohn, Hundskamille, sowie Ausfallraps. Die mit Herbiziden behandelte „super-developed area (SDV)²“ war mit 6,8 Mio. ha im Jahr 2016 etwa doppelt so groß, wie die gesamte angebaute Weizenfläche. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei 0,48 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Ausfallraps, Dikotyledonen, Ausfallgetreide, Grasunkräuter sowie Quecken eingesetzt wurde.

Tabelle 10 zeigt die Deckungsbeiträge je Hektar für Weizen, die bei den unterschiedlichen Szenarien zu erwarten sind. Aufgrund der alternativen Unkrautbekämpfung steigen die Dieselkosten je Hektar um knapp 20% und die Herbizidkosten um knapp 10%. Dies führt dazu, dass der Deckungsbeitrag unter Szenario 1 um fast 100€ je Hektar sinkt und damit um fast 36% zurückgeht. Unterstellt man zusätzlich noch einen Ertragsrückgang um 10% wie in Szenario 2, dann geht der Deckungsbeitrag je Hektar sogar um mehr als das Doppelte (78%) zurück.

Abb. 8: Deckungsbeiträge je Hektar Weizen



Gerste

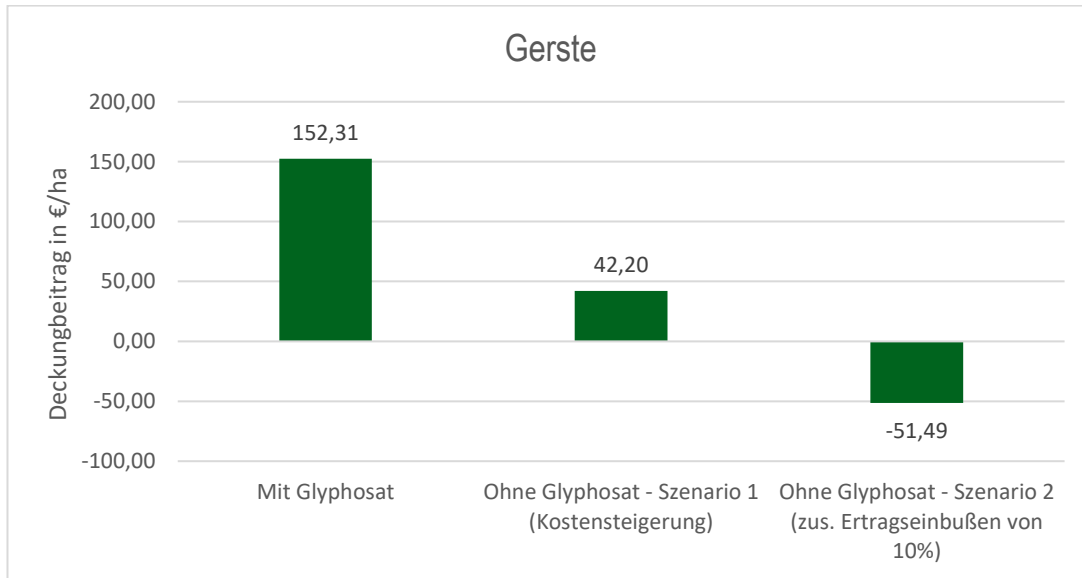
Die Unkräuter, die vermehrt in der Gerste vorkommen und bekämpft werden, sind: Dikotyledone, Ackerfuchsschwanz, Windhalme, Labunkräuter, Hundskamille, Ausfallraps, Kornblumen, Monokotyledone, breitblättrige Unkräuter sowie Ackerkratzdisteln. Die mit Herbiziden behandelte SDV war mit 2,9 Mio. ha im Jahr 2016 etwa doppelt so groß, wie die gesamte

² SDV ist die kumulierte Anbaufläche, die mit einem Wirkstoff behandelt wird, d.h. es werden Mehrfachanwendungen berücksichtigt.

angebaute Gerstenfläche. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei 0,1 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Ausfallgetreide, Dikotyledone, Ausfallraps, Grasunkräuter und Quecken eingesetzt wurde.

Tabelle 11 beschreibt die Deckungsbeiträge im Gerstenanbau, wobei die Ergebnisse recht ähnlich zu denen für Weizen sind. Durch den Kostenanstieg für alternative Herbizide und zusätzliche Bodenbearbeitung sinkt der Deckungsbeitrag auch hier unter Verzicht des Einsatzes von Glyphosat. Unter Szenario 1 geht der Deckungsbeitrag um 72% zurück, während er unter Szenario 2 sogar negativ wird. Dies bedeutet, dass Landwirte, die Gerste kultivieren, möglicherweise nicht mehr profitabel wirtschaften können, wenn Glyphosat verboten werden würde.

Abb. 9: Deckungsbeiträge je Hektar Gerste

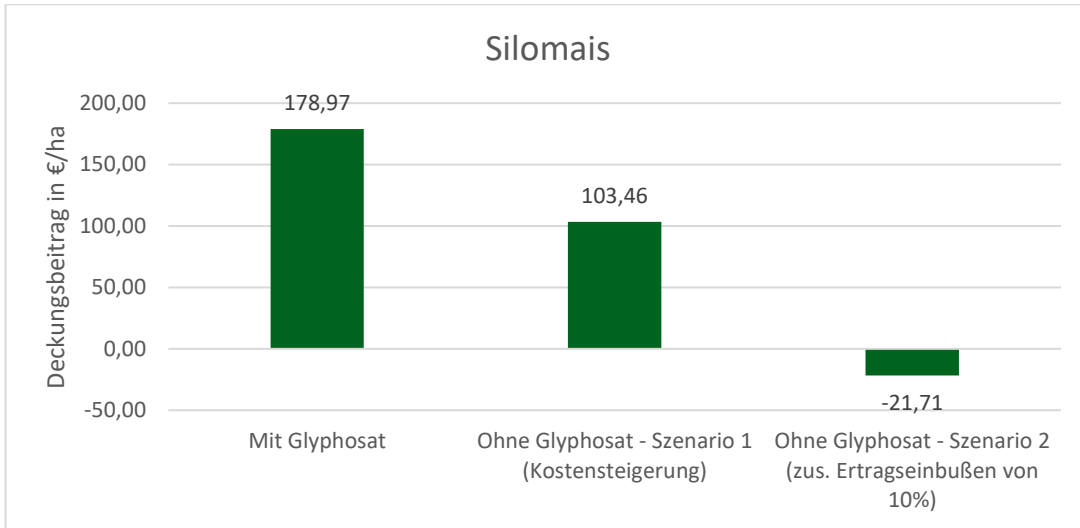


Silomais

Die Unkräuter, die vermehrt im Mais vorkommen und bekämpft werden, sind: Dikotyledonen, Digiatria, Spreizmelden, Monokotyledone, Hundskamille, Labkräuter, Quecken, Ackerfuchsschwanz, Knöterich und weißer Gänsefuß. Die mit Herbiziden behandelte SDV war mit 4,5 Mio. ha im Jahr 2016 etwa doppelt so groß, wie die gesamte Anbaufläche von Silomais. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei lediglich 0,04 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Dikotyledone, Ausfallgetreide, Gräser, Grasunkräuter, Quecken sowie Monokotyledone eingesetzt wurde.

Die quantitativen Ergebnisse für Silomais sind in Tabelle 12 wiedergegeben. Ähnlich wie für Gerste kann der Deckungsbeitrag auch für Silomais negativ werden, wenn durch einen Glyphosatverzicht zusätzlich Ertragseinbußen entstehen. Selbst ohne Ertragseinbußen sinkt der Deckungsbeitrag um fast die Hälfte. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Preis für Silomais innerhalb Deutschlands mitunter sehr stark variieren kann. Der Grund dafür ist, dass es keinen einheitlichen Markt für Silomais gibt, sondern der Preis häufig direkt zwischen Landwirten verhandelt wird.

Abb. 10: Deckungsbeiträge je Hektar Silomais

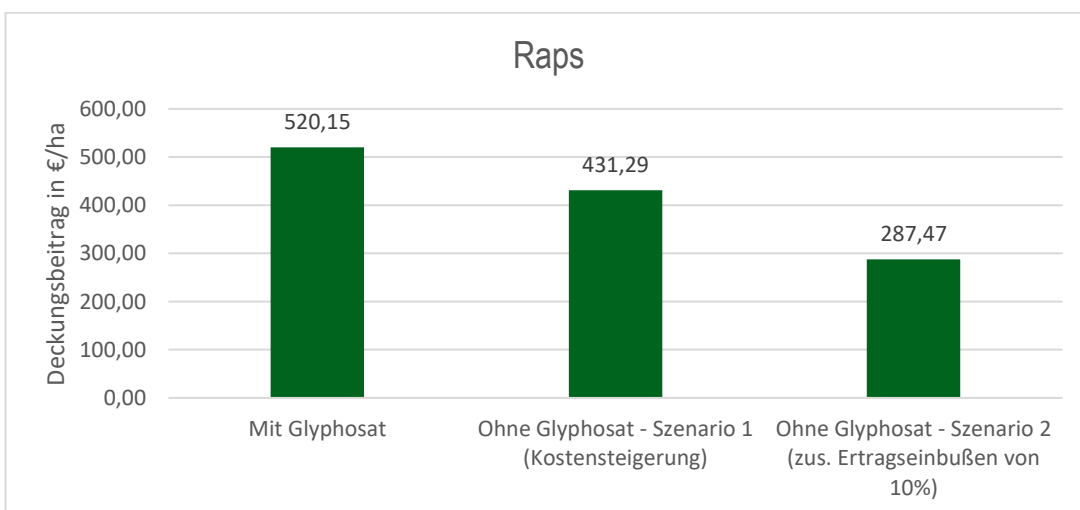


Raps

Die Unkräuter, die vermehrt im Raps vorkommen und bekämpft werden, sind: Ausfallgetreide, Dikotyledone, Labkräuter, Hundskamille, Ackerfuchsschwanz, Monokotyledone, Senfgewächse, Kornblumen, Windhalme und breitblättrige Unkräuter. Die mit Herbiziden behandelte SDV war mit 3,45 Mio. ha im Jahr 2016 fast 2,5-mal so groß, wie die gesamte Anbaufläche von Raps. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei lediglich 0,13 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Ausfallgetreide, Dikotyledone, Monokotyledone, Ackerfuchsschwanz sowie Quecken eingesetzt wurde.

Tabelle 13 beinhaltet die berechneten Deckungsbeiträge für Raps. Verglichen mit den vorherigen Kulturen steigen die Kosten für alternative Herbizide hier nicht so stark an. Dies bewirkt, dass der Deckungsbeitrag bei einem Glyphosatverzicht nicht in dem Maße zurückgeht wie bei den anderen Feldfrüchten (Rückgang von 17% unter Szenario 1). Unterstellt man jedoch einen Ertragsrückgang von 10%, so halbiert sich auch beim Rapsanbau der Deckungsbeitrag. Trotz alledem bleibt die Kultivierung von Raps für die Landwirte in jedem Szenario profitabel.

Abb. 11: Deckungsbeiträge je Hektar Raps

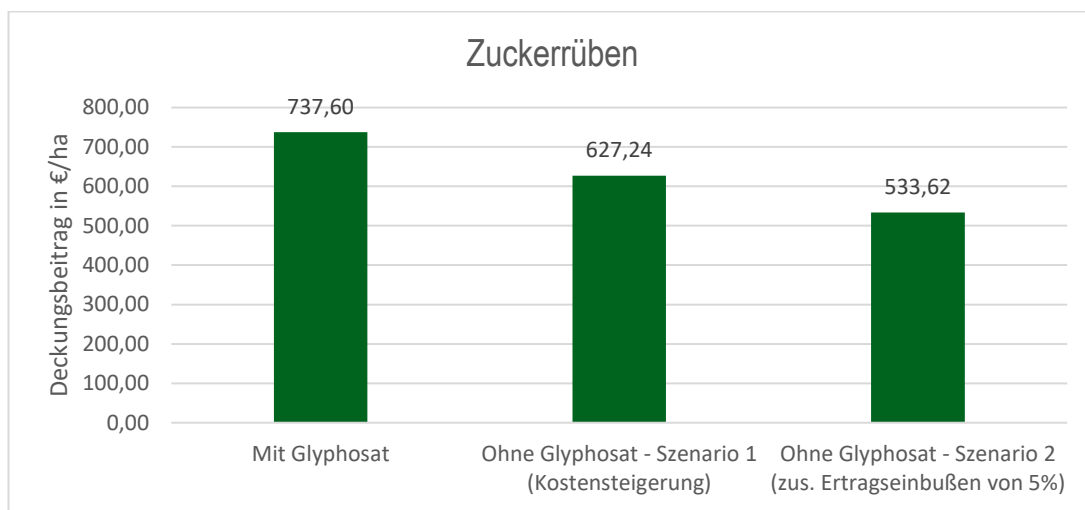


Zuckerrüben

Die Unkräuter, die vermehrt in Zuckerrüben vorkommen und bekämpft werden sind: Dikotyledone, Spreizmelde, Labunkräuter, Hundskamille, Knöterich, Ausfallraps, einjähriges Bingelkraut, weißer Gänsefuß, Digitaria und Ausfallgetreide. Die mit Herbiziden behandelte SDV war mit 3,21 Mio. ha im Jahr 2016 fast 10-mal so groß, wie die gesamte Anbaufläche von Zuckerrüben. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei ungefähr 0,1 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Dikotyledone, Ausfallgetreide, Unkräuter, Grasunkräuter sowie Monokotyledone eingesetzt wurde.

Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse für Zuckerrüben in Deutschland. Ähnlich wie für Raps steigen auch für Zuckerrüben die Herbizidkosten nur leicht an, was u.a. damit zu tun hat, dass hier viele alternative Wirkstoffe verfügbar sind. Auf der anderen Seite steigen die Direktkosten jedoch verhältnismäßig stark an, wofür hauptsächlich die zusätzlichen Arbeitskosten verantwortlich sind. Der Deckungsbeitrag je Hektar sinkt dadurch um 15% unter Szenario 1 und um knapp 28% bei Szenario 2.

Abb. 12: Deckungsbeiträge je Hektar Zuckerrüben

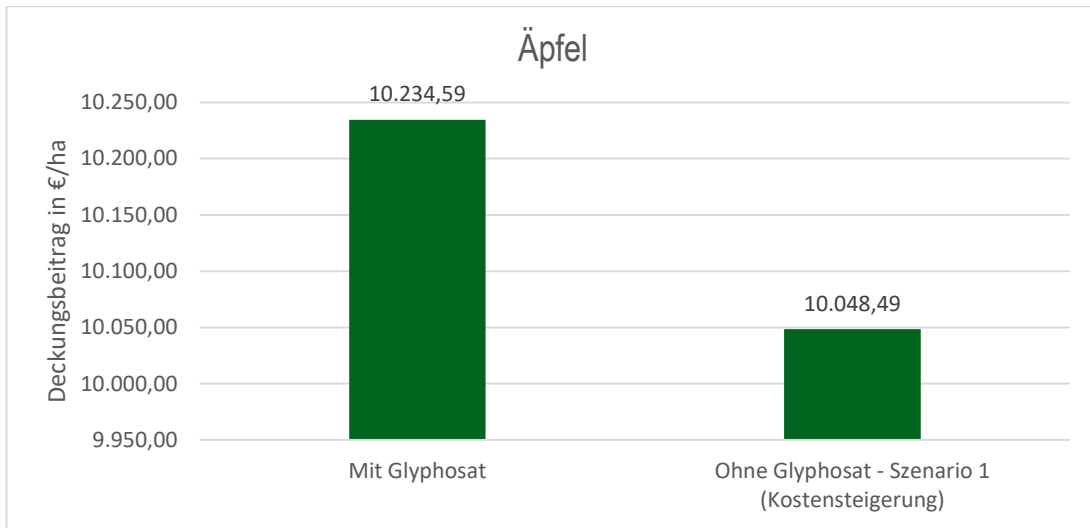


Äpfel

Die Unkräuter, die vermehrt im Apfelbau vorkommen und bekämpft werden, sind: Dikotyledone, Brennnesselgewächse, Ackerschachtelhalme, Ackerwinde, Hundskamille, Labunkräuter, Ackerkratzdisteln, Spreizmelde, Digitaria und Quecken. Die mit Herbiziden behandelte SDV war mit 0,025 Mio. ha im Jahr 2016 dabei kleiner als die mit Äpfeln kultivierte Fläche. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei ungefähr 0,011 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Dikotyledone, Labunkräuter, Spreizmelde, Brennnesselgewächse sowie Ackerschachtelhalme eingesetzt wurde.

Tabelle 15 zeigt eine Übersicht, wie sich ein Glyphosatverbot im Apfelanbau auswirken würde. Hierbei ist zu erwähnen, dass zusätzliche Ernteeinbußen bei einem Glyphosatverzicht nicht zu erwarten sind und folglich nur Szenario 1 betrachtet wird. Ein wesentlicher Unterschied zur Kultivierung von Feldfrüchten ist, dass im Apfelanbau sowohl die Marktleistung als auch die Arbeitskosten auf einem sehr hohen Niveau liegen. Die Kosten für alternative Herbizide und zusätzliche Bodenbearbeitung fallen daher nicht in dem Maße ins Gewicht, wie das bei anderen Kulturen der Fall ist. Obwohl der absolute Rückgang des Deckungsbeitrages (ein Minus von 186 €/ha) vergleichbar mit dem einiger Feldfrüchte ist, ist der prozentuale Rückgang mit einem Minus von gerade einmal 2% sehr gering.

Abb. 13: Deckungsbeiträge je Hektar Äpfel



Wein

Die Unkräuter, die vermehrt im Weinbau vorkommen und bekämpft werden, sind: Dikotyledone, Ackerwinde, Fuchsschwanz, Ackerkratzdisteln, Spreizmelde, Monokotyledone, gewöhnliche Vogelmiere, Grasunkräuter, Brennesselgewächse und Digitaria. Die mit Herbiziden behandelte SDV war mit einer Größe von 0,085 Mio. ha im Jahr 2016 kleiner als die mit Wein kultivierte Fläche. Die mit Glyphosat behandelte SDV betrug dabei ungefähr 0,06 Mio. ha, wobei der Wirkstoff hauptsächlich gegen Dikotyledone, Ackerwinde, Ackerkratzdisteln, Fuchsschwanz sowie die Spreizmelde eingesetzt wurde.

Die Ergebnisse für Wein sind in Tabelle 16 zu finden. Ähnlich wie im Apfelanbau ist auch im Weinbau sowohl der Arbeitseinsatz als auch die Marktleistung auf einem relativ hohen Niveau. Trotzdem würde ein Glyphosatverbot hier stärker ins Gewicht fallen als im Apfelanbau. Unter Szenario 1 würde der Deckungsbeitrag um ca. 20% zurückgehen, während unter Szenario 2 sogar Verluste bis zu 48% möglich sind. Der absolute Rückgang des Deckungsbeitrages um 522,84€ ist dabei sogar der höchste Wert unter allen betrachteten Kulturen.

Abb. 14: Deckungsbeiträge je Hektar Wein

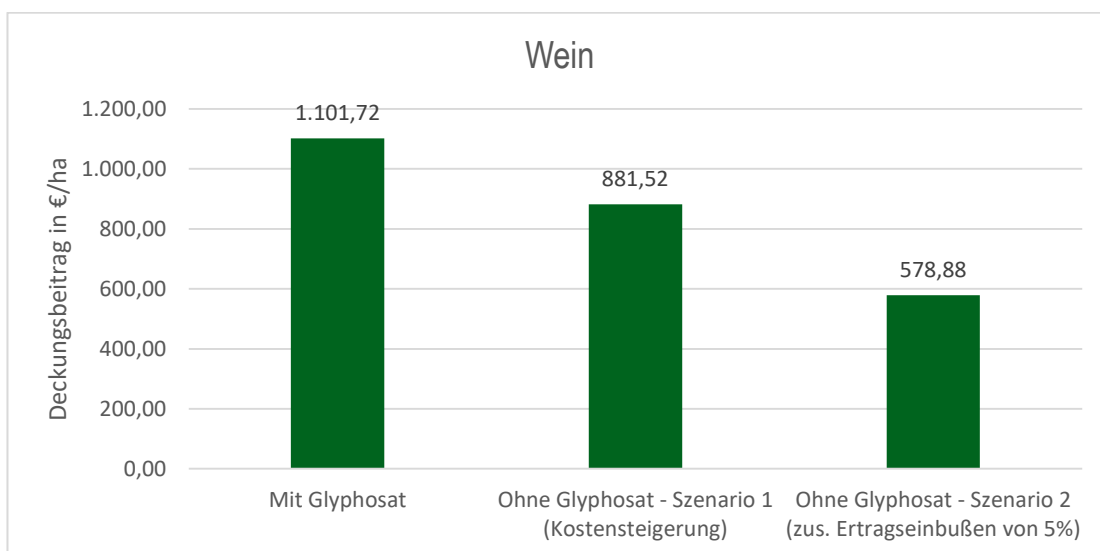


Tabelle 10: Deckungsbeitrag für Weizen in Deutschland

| Einzelheiten | Weizen | | Ohne Glyphosat | |
|---|-----------------|----------------------------------|---|--|
| | Mit Glyphosat | Szenario 1 (Kostensteigerung) | Szenario 2 (zusätzlich 10% Ertragseinbußen) | |
| Preis (€/Tonne) | 167,00 | 167,00 | 167,00 | |
| Ertrag (Tonne/ha) | 8,09 | 8,09 | 7,28 | |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 1.351,03 | 1.351,03 | 1.215,93 | |
| Saatgut (€/ha) | 93,60 | 93,60 | 93,60 | |
| Dünger (€/ha) | 327,40 | 327,40 | 311,03 | |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 217,08 | 228,89 | 228,89 | |
| Herbizide (€/ha) | 96,76 | 108,57 | 108,57 | |
| Fungizide (€/ha) | 111,61 | 111,61 | 111,61 | |
| Insektizide (€/ha) | 8,71 | 8,71 | 8,71 | |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 16,53 | 16,15 | 16,15 | |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 654,61 | 666,04 | 649,67 | |
| Arbeitskosten (€/ha) | 74,63 | 103,63 | 103,63 | |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 51,99 | 62,49 | 62,49 | |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 294,74 | 342,40 | 341,75 | |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 421,36 | 508,51 | 507,86 | |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 275,06 | 176,48 | 58,40 | |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -98,59 | -216,66 | |

Tabelle 11: Deckungsbeitrag für Gerste in Deutschland

| Einzelheiten | Gerste | Ohne Glyphosat | |
|---|---------------|----------------------------------|---|
| | Mit Glyphosat | Szenario 1 (Kostensteigerung) | Szenario 2 (zusätzlich 10% Ertragseinbußen) |
| Preis (€/Tonne) | 150,00 | 150,00 | 150,00 |
| Ertrag (Tonne/ha) | 7,17 | 7,17 | 6,45 |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 1.075,50 | 1.075,50 | 967,95 |
| Saatgut (€/ha) | 78,40 | 78,40 | 78,40 |
| Dünger (€/ha) | 266,45 | 266,45 | 253,12 |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 155,64 | 171,01 | 171,01 |
| Herbizide (€/ha) | 53,21 | 68,57 | 68,57 |
| Fungizide (€/ha) | 72,68 | 72,68 | 72,68 |
| Insektizide (€/ha) | 29,76 | 29,76 | 29,76 |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 12,94 | 12,91 | 12,91 |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 513,43 | 528,46 | 515,14 |
| Arbeitskosten (€/ha) | 71,20 | 100,20 | 100,20 |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 48,50 | 59,00 | 59,00 |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 290,07 | 345,64 | 345,11 |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 409,77 | 504,84 | 504,30 |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 152,31 | 42,20 | -51,49 |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -110,11 | -203,80 |

Tabelle 12: Deckungsbeitrag für Silomais in Deutschland

| Einzelheiten | Silomais | Ohne Glyphosat | |
|---|---------------|----------------------------------|---|
| | Mit Glyphosat | Szenario 1 (Kostensteigerung) | Szenario 2 (zusätzlich 10% Ertragseinbußen) |
| Preis (€/Tonne) | 35,00 | 35,00 | 35,00 |
| Ertrag (Tonne/ha) | 43,00 | 43,00 | 38,70 |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 1.505,00 | 1.505,00 | 1.354,50 |
| Saatgut (€/ha) | 195,80 | 195,80 | 195,80 |
| Dünger (€/ha) | 487,14 | 487,14 | 462,78 |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 101,28 | 114,75 | 114,75 |
| Herbizide (€/ha) | 101,28 | 114,75 | 114,75 |
| Fungizide (€/ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Insektizide (€/ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 8,42 | 8,42 | 8,42 |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 792,64 | 806,11 | 781,75 |
| Arbeitskosten (€/ha) | 86,71 | 115,71 | 115,71 |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 66,69 | 77,19 | 77,19 |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 379,99 | 402,53 | 401,56 |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 533,39 | 595,43 | 594,46 |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 178,97 | 103,46 | -21,71 |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -75,51 | -200,68 |

Tabelle 13: Deckungsbeitrag für Raps in Deutschland

| Einzelheiten | Raps | | Ohne Glyphosat | |
|---|---------------|----------------------------------|---|--|
| | Mit Glyphosat | Szenario 1 (Kostensteigerung) | Szenario 2 (zusätzlich 10% Ertragseinbußen) | |
| Preis (€/Tonne) | 410,00 | 410,00 | 410,00 | |
| Ertrag (Tonne/ha) | 3,91 | 3,91 | 3,52 | |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 1.603,10 | 1.603,10 | 1.442,79 | |
| Saatgut (€/ha) | 47,95 | 47,95 | 47,95 | |
| Dünger (€/ha) | 317,07 | 317,07 | 301,22 | |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 250,54 | 251,34 | 251,34 | |
| Herbizide (€/ha) | 124,46 | 125,27 | 125,27 | |
| Fungizide (€/ha) | 90,84 | 90,84 | 90,84 | |
| Insektizide (€/ha) | 35,24 | 35,24 | 35,24 | |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 36,38 | 35,53 | 35,53 | |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 651,93 | 651,89 | 636,04 | |
| Arbeitskosten (€/ha) | 70,91 | 99,91 | 99,91 | |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 60,55 | 71,05 | 71,05 | |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 299,56 | 348,96 | 348,33 | |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 431,02 | 519,92 | 519,28 | |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 520,15 | 431,29 | 287,47 | |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -88,86 | -232,68 | |

Tabelle 14: Deckungsbeitrag für Zuckerrüben in Deutschland

| Einzelheiten | Zuckerrüben | Ohne Glyphosat | |
|---|---------------|----------------------------------|--|
| | Mit Glyphosat | Szenario 1 (Kostensteigerung) | Szenario 2 (zusätzlich 5% Ertragseinbußen) |
| Preis (€/Tonne) | 27,40 | 27,40 | 27,40 |
| Ertrag (Tonne/ha) | 76,20 | 76,20 | 72,39 |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 2.087,88 | 2.087,88 | 1.983,49 |
| Saatgut (€/ha) | 173,16 | 173,16 | 173,16 |
| Dünger (€/ha) | 345,28 | 345,28 | 334,92 |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 298,64 | 307,99 | 307,99 |
| Herbizide (€/ha) | 266,24 | 275,59 | 275,59 |
| Fungizide (€/ha) | 25,14 | 25,14 | 25,14 |
| Insektizide (€/ha) | 7,26 | 7,26 | 7,26 |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 32,28 | 32,28 | 32,28 |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 849,37 | 858,71 | 848,35 |
| Arbeitskosten (€/ha) | 63,37 | 99,62 | 99,62 |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 71,33 | 81,83 | 81,83 |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 366,21 | 420,49 | 420,07 |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 500,91 | 601,93 | 601,52 |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 737,60 | 627,24 | 533,62 |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -110,37 | -203,99 |

Tabelle 15: Deckungsbeitrag für Äpfel in Deutschland (nur Szenario 1 relevant, da keine Ertragseinbußen zu erwarten)

| Einzelheiten | Äpfel | |
|---|------------------|--|
| | Mit Glyphosat | Ohne Glyphosat Szenario 1 (Kostensteigerung) |
| Preis (€/Tonne) | 560,00 | 560,00 |
| Ertrag (Tonne/ha) | 31,00 | 31,00 |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 17.360,00 | 17.360,00 |
| Saatgut (€/ha) | -- | -- |
| Dünger (€/ha) | 266,53 | 266,53 |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 498,69 | 519,51 |
| Herbizide (€/ha) | 42,24 | 63,06 |
| Fungizide (€/ha) | 313,25 | 313,25 |
| Insektizide (€/ha) | 143,20 | 143,20 |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 6,38 | 6,80 |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 771,60 | 792,84 |
| Arbeitskosten (€/ha) | 5.800,00 | 5.887,00 |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 200,00 | 222,00 |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 353,81 | 409,66 |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 6.353,81 | 6.518,66 |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 10.234,59 | 10.048,49 |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -186,10 |

Tabelle 16: Deckungsbeitrag für Wein in Deutschland

| Einzelheiten | Wein | | Ohne Glyphosat | |
|---|-----------------|----------------------------------|--|--|
| | Mit Glyphosat | Szenario 1 (Kostensteigerung) | Szenario 2 (zusätzlich 5% Ertragseinbußen) | |
| Preis (€/Tonne) | 501,50 | 501,50 | 501,50 | |
| Ertrag (Tonne/ha) | 12,22 | 12,22 | 11,61 | |
| A.) Marktleistung (€/ha) | 6.127,31 | 6.127,31 | 5.820,95 | |
| Saatgut (€/ha) | -- | -- | -- | |
| Dünger (€/ha) | 178,98 | 178,98 | 175,40 | |
| Pflanzenschutz gesamt (€/ha) | 247,81 | 262,96 | 262,96 | |
| Herbizide (€/ha) | 82,01 | 97,15 | 97,15 | |
| Fungizide (€/ha) | 104,05 | 104,05 | 104,05 | |
| Insektizide (€/ha) | 61,75 | 61,75 | 61,75 | |
| Andere Direktkosten (€/ha) | 6,38 | 6,80 | 6,80 | |
| B.) Direktkosten (€/ha) | 433,16 | 448,74 | 445,16 | |
| Arbeitskosten (€/ha) | 3.552,50 | 3.668,50 | 3.668,50 | |
| Kosten für Diesel (€/ha) | 122,00 | 145,00 | 145,00 | |
| Andere Kosten, z.B. Zinsen etc. (€/ha) | 917,93 | 983,55 | 983,41 | |
| C.) Arbeiterledigungskosten (€/ha) | 4.592,43 | 4.797,05 | 4.796,91 | |
| Deckungsbeitrag = A- (B + C) (€/ha) | 1.101,72 | 881,52 | 578,88 | |
| Verlust durch Glyphosatverbot (€/ha) | | -220,20 | -522,84 | |

Die Abbildungen 15 und 16 geben noch einmal einen Überblick über den Einfluss, den ein Glyphosatverbot auf die Deckungsbeiträge der Betriebe hätte. Der größte absolute Rückgang des Deckungsbeitrages unter Szenario 1 ist im Weinbau zu erwarten, gefolgt vom Apfelanbau und den Zuckerrüben. Schaut man sich jedoch den relativen Rückgang an, so dreht sich das Bild. In diesem Fall ist der Rückgang bei der Gerste mit über 70% am höchsten, gefolgt vom Silomais (Rückgang um 42%) und dem Weizenanbau (Rückgang um 36%).

Unter Szenario 2 ist der absolute Rückgang des Deckungsbeitrages ebenfalls im Weinbau am höchsten, der mit 523€/ha mehr als doppelt so hoch ist wie beim Raps und dem Weizen. Relativ gesehen ändert sich auch hier die Reihenfolge, da der absolute Deckungsbeitrag im Weinbau sehr hoch ist. Der größte prozentuale Rückgang des Deckungsbeitrags findet demnach bei der Gerste mit 133% und beim Silomais mit 112% statt. Bei beiden Kulturen ist der zu erwartende Rückgang so stark, dass der Deckungsbeitrag negativ und die Kultivierung unprofitabel wird. Der geringste relative Rückgang ist in beiden Szenarien beim Apfelanbau zu beobachten, wo ein Glyphosatverbot somit kaum ökonomische Konsequenzen hätte.

Abb. 15: Absoluter Rückgang des Deckungsbeitrages (in €/ha)

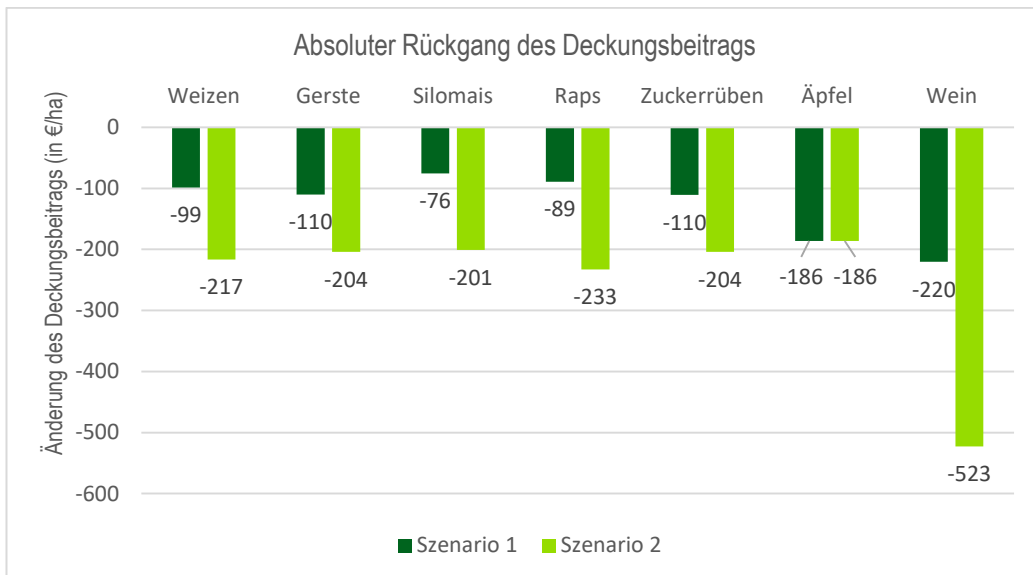
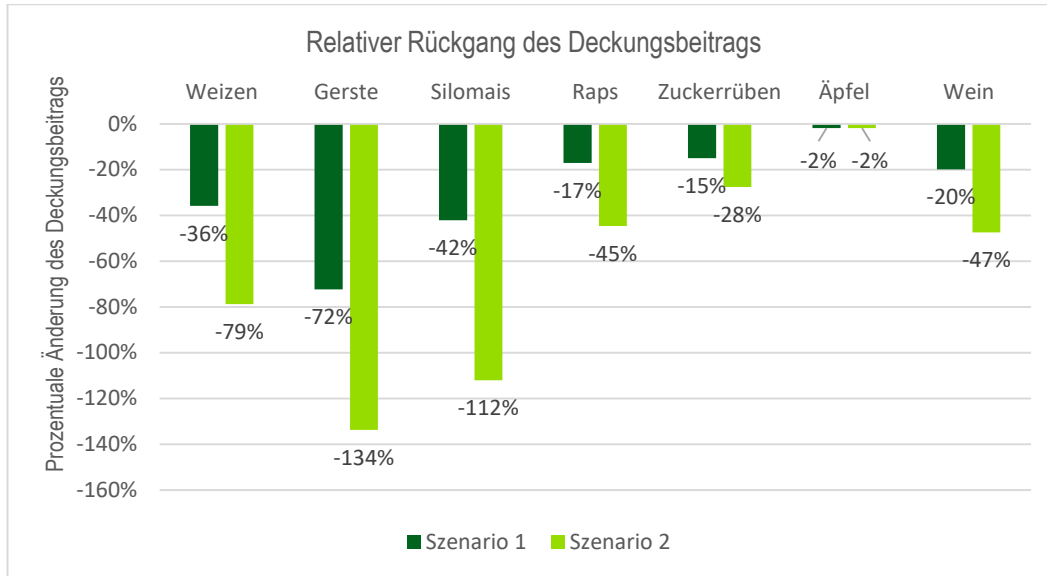


Abb. 16: Relativer Rückgang des Deckungsbeitrags

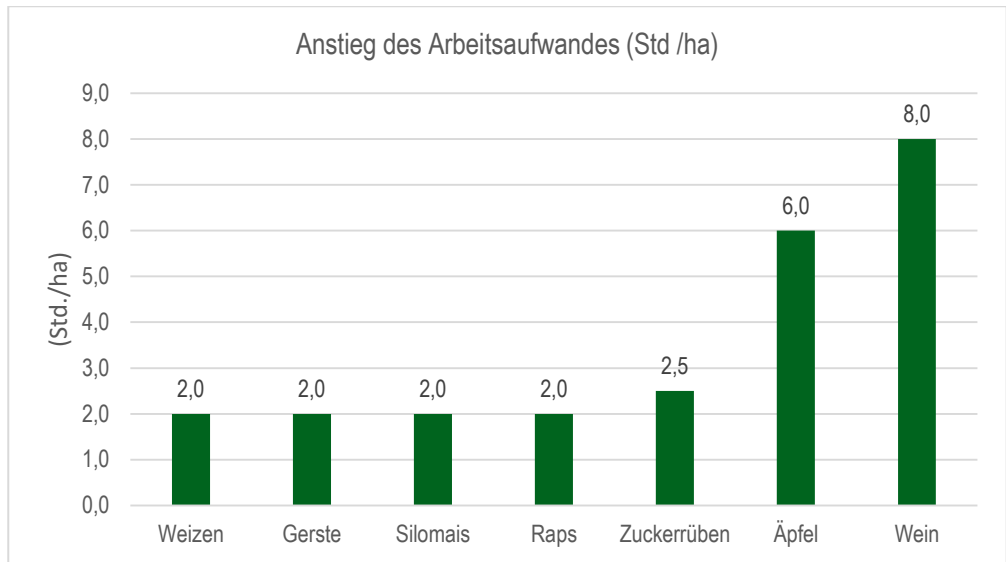


Da ein Verzicht auf Glyphosat mit zusätzlicher Bodenbearbeitung verbunden ist, erhöht sich dementsprechend nicht nur die benötigte Dieselmenge, sondern auch der Arbeitsaufwand. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht, wieviel zusätzliche Arbeit bei den einzelnen Kulturen notwendig ist. Bei den Feldfrüchten ist mit einem zusätzlichen Arbeitsaufwand von 2 Std/ha zu rechnen. Wie zu erwarten erhöht sich der Arbeitsaufwand besonders stark bei den Dauerkulturen Wein und Apfel. Dies hängt u.a. damit zusammen, dass der Weinbau häufig in sehr steilen Hanglagen zu finden ist und die Bearbeitung bzw. die Ernte sehr zeitintensiv ist.

Tabelle 17: Einfluss eines Glyphosatverbots auf den Arbeitsaufwand

| Kultur | Arbeitsaufwand mit Glyphosat (in Std/ha) | Arbeitsaufwand ohne Glyphosat (in Std/ha) | Zusätzlicher Aufwand (Std /ha) |
|-------------|--|---|--------------------------------|
| Weizen | 5,15 | 7,15 | 2,00 |
| Gerste | 4,91 | 6,91 | 2,00 |
| Silomais | 5,98 | 7,98 | 2,00 |
| Raps | 4,89 | 6,89 | 2,00 |
| Zuckerrüben | 4,37 | 6,87 | 2,50 |
| Äpfel | 400,00 | 406,00 | 6,00 |
| Wein | 245,00 | 253,00 | 8,00 |

Abb. 17: Anstieg des Arbeitsaufwandes bei einem Glyphosatverzicht



4.4. Ökologische Auswirkungen

Ein mögliches Glyphosatverbot hätte nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische Auswirkungen. Durch die vermehrten Bodenbearbeitungen und Herbizidanwendungen, die bei einem Glyphosatverzicht zur effektiven Unkrautbekämpfung nötig sind, wird zusätzlich Diesel verbraucht, was die CO₂-Emissionen in die Höhe treibt (vgl. Tabelle 18 und Abb.18). Für die untersuchten Feldfrüchte erhöht sich der Dieserverbrauch dadurch um 10,4 Liter pro Hektar. Weil pro Liter Diesel etwa 2,68 kg CO₂ freigesetzt werden, steigen die CO₂-Emissionen im Falle eines Verzichts von Glyphosat um 28,14 kg/ha an. Der Anstieg bei den Dauerkulturen Apfel und Wein ist sogar noch höher, da die Bodenbearbeitung wesentlich aufwendiger ist und pro Hektar über 20 Liter Diesel zusätzlich benötigt würden. Der Anstieg der CO₂-Emissionen ist daher auch mit 58,96 kg/ha beim Apfelanbau bzw. mit 61,64 kg/ha beim Weinanbau mehr als doppelt so hoch wie bei den Feldfrüchten. Geht man davon aus, dass in Deutschland ca. 3,6 Mio. ha (entspricht 30% der Ackerfläche)³ mit Glyphosat behandelt wird, so ergibt sich ein zusätzlicher CO₂-Ausstoß von insgesamt 100.800 t, der bei einem Glyphosatverbot alleine durch den Ackerbau in Deutschland entstehen würde.

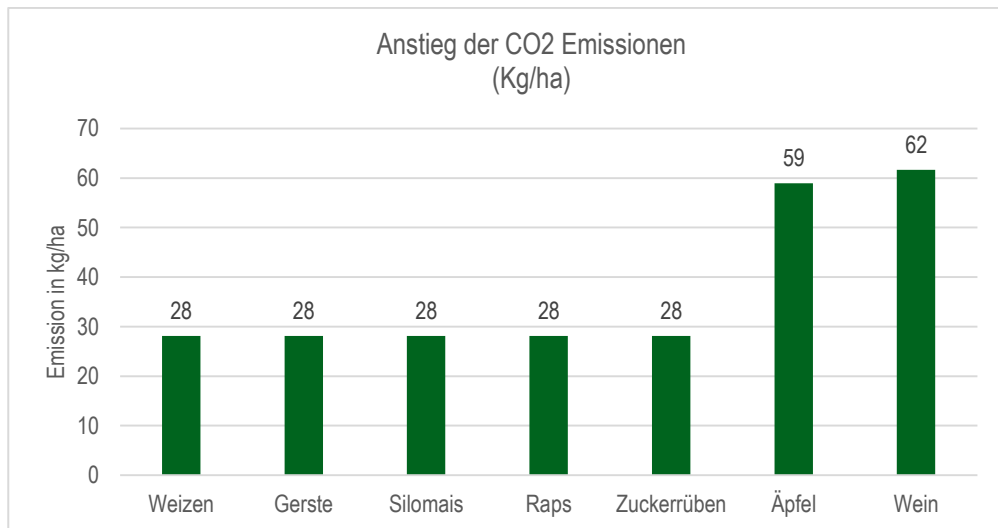
Setzt man diese Zahlen in Relation zum Ausstoß von CO₂ beim Autofahren, so stellt man fest, dass dabei 0,118 kg CO₂ pro Kilometer produziert werden. Der CO₂ Anstieg pro Hektar bei einem Glyphosatverbot kann dementsprechend mit einer 233 bis 522 km langen Autofahrt verglichen werden (abhängig von der jeweiligen kultivierten Frucht). Rechnet man das auf den gesamten Ackerbau in Deutschland hoch, so ergibt das 838.800.000 zusätzlich gefahrene Kilometer. Dies ist gleichbedeutend mit einer 21.000fachen Erdumrundung und entspricht in etwa 6x der Entfernung zwischen Erde und Sonne.

³ Die Annahme, dass ca. 30% der Ackerfläche in Deutschland mit Glyphosat behandelt wird, basiert u.a. auf folgenden Studien:
 - P. Michael Schmitz, Hendrik Garvert: *Die ökonomische Bedeutung des Wirkstoffes Glyphosat für den Ackerbau in Deutschland*. In: *Journal für Kulturpflanzen*. Band 64, Nr. 5, 2012, S. 150-162.
 - Horst Henning Steinmann, Michael Dickeduisberg, Ludwig Theuvsen: *Uses and benefits of glyphosate in German arable farming*. In: *Crop Protection*. Band 42, 2012, S. 164-169.

Tabelle 18: Anstieg der CO₂ Emissionen durch ein Glyphosatverbot in Deutschland (in kg/ha)

| Kultur | Anstieg des Dieserverbrauchs (in Liter/ha) | CO ₂ Emission je Liter Diesel (in kg) | Totaler Anstieg der CO ₂ Emissionen (in kg/ha) |
|-------------|--|--|---|
| Weizen | 10,50 | 2,68 | 28,14 |
| Gerste | 10,50 | 2,68 | 28,14 |
| Silomais | 10,50 | 2,68 | 28,14 |
| Raps | 10,50 | 2,68 | 28,14 |
| Zuckerrüben | 10,50 | 2,68 | 28,14 |
| Äpfel | 22,00 | 2,68 | 58,96 |
| Wein | 23,00 | 2,68 | 61,64 |

Abb. 18: Anstieg der CO₂ Emission durch alternative Methoden der Unkrautbekämpfung



Ein weiterer ökologischer Effekt ist bei der steigenden Gefahr von Bodenerosion zu beobachten, die durch die vermehrte wendende Bodenbearbeitung zu erwarten sind. Hierdurch sind Effekte auf Bodenmikroorganismen und den Nährstoffhaushalt z.B. Mineralisierung zu erwarten. Nach Angaben der Europäischen Umweltbehörde sind knapp 130 Mio. ha Land in der EU durch Regen und Überflutungen von Bodenerosion betroffen und 42 Mio. ha von Winderosionen bedroht. Auf ca. 20% der Fläche betragen die Bodenerosionen sogar mehr als 10 Tonnen pro Jahr und Hektar. Diese Zahlen würden bei einem Glyphosatverbot weiter steigen, da die Böden bei der konventionellen Bearbeitung (insbesondere durch das Pflügen) den Elementen deutlich stärker ausgesetzt sind als bei der konservierenden Bodenbearbeitung. Letztere ist allerdings kaum praktikabel, wenn Glyphosat für die Landwirte nicht mehr verfügbar wäre.

5. Kapitel 5 – Wirtschaftliche Auswirkungen - Expertenmeinungen

5.1. Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Experteninterviews, die im Rahmen dieser Wirtschaftlichkeitsstudie durchgeführt worden sind. Die Experten, welche auch aus dem akademischen Bereich kommen und Fachleute für Pflanzenschutz sind, wurden dabei um ihre Einschätzung gebeten, welche Konsequenzen ein Glyphosatverbot auf die Landwirtschaft in Deutschland hätte. Ihre Meinungen zu den verschiedenen Punkten werden in den folgenden Abschnitten zusammengefasst.

5.2. Ökonomische und ökologische Auswirkungen

Alle Experten stimmen darin überein, dass ein Glyphosatverbot zu steigenden Betriebskosten und einem höheren Arbeitsbedarf auf Seiten der Betriebe führt. Als Hauptgrund dafür nennen sie den steigenden Anteil der mechanischen Bodenbearbeitung sowie die größere Arbeitstiefe im Boden (z.B. durch Tiefgrubber), was letztendlich erhöhte Produktionskosten bewirkt. Der Anteil der Mulchsaat würde ohne die Verfügbarkeit von Glyphosat deutlich zurückgehen.

"Wenn Glyphosat nicht mehr zur Verfügung steht, dann wird die Bodenarbeit zunehmen. Ob das gleich Pflügen bedeutet sei dahingestellt, aber auf jeden Fall erhöht sich die Anzahl der Überfahrten, was wieder mehr Diesel hervorruft, aber auch tiefere Eingriffe in den Boden."

Auch die fehlende Flexibilität, die Glyphosat in der Produktion bietet, könnte laut Experten die Produktionskosten ansteigen lassen.

"Es würde sicherlich zu Erschwernissen in der Produktion kommen, weil ich jetzt wesentlich flexibler bin mit Glyphosat."

Die zunehmende mechanische Bodenbearbeitung führt aus Sicht der Experten auch zu mehr Bodenerosion und einer sinkenden Bodenfruchtbarkeit. Insbesondere in Reihenkulturen wie Zuckerrüben, Mais oder Kartoffeln bestünde durch die Zunahme der Starkregenereignisse und eine fehlende Bodenbedeckung im Frühjahr eine erhebliche Erosionsgefahr. Eine Topographie mit bereits geringen Hanglagen führt in Abhängigkeit von der Hanglänge zu erheblichen Bodenverlusten mit bis zu 50 t/ha pro Jahr. Auch im Getreidebau könnten durch Erosion Bodenverluste von bis zu 10 t/ha im Jahr entstehen, was effektiv nur durch ein Totalherbizid wie Glyphosat vermieden werden kann.

“Die pfluglose Bodenbearbeitung ermöglicht einen guten Erosionsschutz. [...] Dieser pfluglose Ackerbau hat als eine wesentliche Komponente die Verfügbarkeit von Glyphosat.”

5.3. Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion sowie die Ein-/Ausfuhr von Lebensmitteln in Deutschland

Viele Experten glauben, dass ein Glyphosatverbot auch Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion bzw. den Import/Export von Lebensmitteln hätte. Aufgrund der zunehmenden pflanzenbaulichen Probleme (Resistenzen, späte Aussaat, vermehrt Sommerungen, Fruchtfolgeerweiterung) müsste bei einer Nichtverfügbarkeit von Glyphosat in Deutschland mittelfristig mit Ertragsminderungen von 5 bis 10% gerechnet werden. Diese Veränderungen lassen (ceteris paribus) in der EU eine Reduzierung der Getreideproduktion (Rückgang von 7%) und Rapsproduktion (Rückgang von 10%) erwarten mit erheblichen Folgen für das Handelsgleichgewicht. Der Nettoexport von Weizen würde wahrscheinlich gegen Null tendieren und bei Raps und Grobgetreide (Futter) könnte die EU zum Nettoimporteur werden. Letzteres könnte u.U. sogar eine Verteuerung gewisser Produkte bewirkt werden.

5.4. Auswirkungen auf die Resistenz von Unkräutern

Die vermehrte Bildung von Resistenzen ist ein Problem, das von allen Experten gleichermaßen bei einem Glyphosatverbot identifiziert wurde. Als Beispiel wird hier mehrfach der Ackerfuchsschwanz genannt, der insbesondere in Norddeutschland ein großes Problem darstellt und bereits Resistenzen gegenüber anderen Herbiziden gebildet hat.

“Ackerfuchsschwanz ist so ein Thema, da brauchen wir unbedingt Glyphosat um ein Mittel gegen Ackerfuchsschwanz auf der Stoppel zu haben.”

Laut eines Experten ist eine Anwendung von Glyphosat hier zwingend erforderlich, um das Ertragsniveau aufrechtzuerhalten. Andernfalls müssten zusätzliche Mengen alternativer Herbizide eingesetzt werden, deren eingeschränktes Wirkungsspektrum jedoch mittelfristig zu weiteren Resistenzen führen würde.

“Wenn andere Herbizide noch häufiger eingesetzt werden, da wo jetzt schon Resistenzprobleme sind, bei den Sulfonylharnstoffen, [...] dann wird es die Probleme nicht vereinfachen.”

Darüber hinaus müsste die Aussaat von Wintergetreide im Herbst weiter hinausgezögert werden, um insbesondere Ackerfuchsschwanz durch zusätzliche pflanzenbauliche Maßnahmen zu bekämpfen. Die Risiken verschlechterter

Saatbedingungen würden zunehmen und zu weiteren Ertragsminderungen führen. Daher würden Sommerungen zunehmen und zu deutlich niedrigeren Erträgen pro Hektar führen.

5.5. Allgemeine Bewertung von Glyphosat aus eigener Erfahrung

Fast alle Experten kommen zu dem Schluss, dass Glyphosat ein essenzieller Baustein zur Unkrautbekämpfung in der Landwirtschaft ist. Hinsichtlich der Flexibilität in der Anwendung und des Wirkungsspektrums gibt es aus Expertensicht derzeit keine adäquaten Ersatzstoffe. Alternative Herbizide sind nicht in gleichem Maße effektiv in der Unkrautbekämpfung und bergen weitere Risiken. Um den sicheren Umgang mit Glyphosat zu gewährleisten, nimmt Deutschland hinsichtlich der Auflagen für eine Glyphosatanwendung eine Vorreiterrolle ein.

Ein Experte hebt besonders hervor, dass der Wirkstoff Glyphosat aus betriebswirtschaftlicher und pflanzenbaulicher Sicht hervorragend geeignet ist, einen wettbewerbsfähigen und erosionsmindernden Marktfruchtbau zu ermöglichen. Verstärkte Eingriffe in den Boden, wie auch eine weitere Erhöhung des Herbizidaufwands führen zu zusätzlichen Kosten. Allerdings ist auch zu beachten, dass eine Lockerung der Fruchtfolge mit verstärktem Zwischenfruchtanbau vor Sommerungen die Möglichkeit einer verbesserten Unkrautbekämpfung bietet und die Biodiversität erhöhen kann. Diese ackerbaulichen Maßnahmen können im Zusammenspiel mit einer reduzierten Zahl der Glyphosatanwendungen innerhalb der Fruchtfolge als wünschenswert bezeichnet werden. Zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und der unternehmerischen Vielfalt in den pflanzenbaulichen Entscheidungen, sowie zur Bekämpfung von Resistenzen bei Unkräutern, wird die Aufrechterhaltung der Verfügbarkeit des Wirkstoffs Glyphosat dringend empfohlen.

6. Schlussfolgerungen

Der bereits vor mehr als 40 Jahren zugelassene Pflanzenschutzmittelwirkstoff Glyphosat ist auch heute noch einer der modernsten und wichtigsten Wirkstoffe in der Landwirtschaft. Seitdem wurde die wissenschaftliche Risikobewertung von Glyphosat im Rahmen der Zulassung in Deutschland, in der EU und weltweit immer regelmäßig überprüft. Aktuell ist über die Verlängerung der Genehmigung von Glyphosat in der EU noch nicht final entschieden worden.

Unter der Voraussetzung eines Glyphosatverbotes innerhalb der EU hat diese Studie untersucht, welche einzelbetrieblichen ökonomischen Konsequenzen für die Landwirtschaft in Deutschland entstehen würden. Sowohl die kalkulierten Deckungsbeiträge als auch die Experteninterviews zeichnen diesbezüglich ein eindeutiges Bild: Ein Glyphosatverbot würde den landwirtschaftlichen Betrieben eines ihrer einfachsten und dabei wichtigsten Werkzeuge zur Unkrautbekämpfung vorenthalten. Dies hätte mithin bedeutende ökonomische Konsequenzen.

Alternative Methoden der Unkrautbekämpfung sind in erster Linie die zusätzliche mechanische Bodenbearbeitung und, soweit verfügbar, der Einsatz alternativer Herbizide bzw. Herbizidkombinationen mit meist ungünstigerem Wirkprofil. Beides wäre aber mit steigenden Kosten für die Betriebe verbunden, da zusätzliche Überfahrten höhere Diesel-, Mittel- und Arbeitskosten verursachen. Die zusätzlichen Kosten könnten dabei stark zwischen den angebauten Kulturen variieren. Auch wenn die absolute Kostenzunahme bei Dauerkulturen wie Apfel und Wein aufgrund der aufwendigen Bewirtschaftung am höchsten wäre, so wären, ausgehend von den diskutierten Ergebnissen, Feldfrüchte wie Gerste und Silomais besonders stark von einem Glyphosatverbot betroffen. Der Deckungsbeitrag von Betrieben, die diese Kulturen anbauen, ginge alleine aufgrund der gestiegenen Kosten um 40 % bis 70 % je Hektar zurück. Die Einbußen wären sogar noch stärker, wenn man berücksichtigt, dass Ertragseinbußen von 5 % bis 10 % aufgrund resistenter Unkräuter oder verspäteter Aussaat entstehen könnten. In diesem Fall könnte sich der Deckungsbeitrag z.B. für Gerste bzw. Silomais in ein negatives Ergebnis drehen, was signifikante Auswirkungen auf die gesamte Struktur der Landwirtschaft in Deutschland hätte. Betriebe, die nicht mehr profitabel wären, könnten gezwungen sein, ihre Produktion einzustellen oder andere u.U. weniger erfolgversprechende Alternativen anzubauen. Letzteres ist innerhalb einer Fruchtfolge aber nicht immer einfach möglich. Eine zusätzliche *soziale* Komponente würde der steigende Arbeitsaufwand schaffen, der sich nicht nur in höheren Produktionskosten niederschläge, sondern auch die Arbeitszeiten der Landwirte verlängerte.

Ein Glyphosatverbot wäre aber nicht nur mit ökonomischen Konsequenzen verbunden, sondern hätte auch ökologische Auswirkungen. Zusätzliche Überfahrten sind immer auch mit einem erhöhten Dieserverbrauch verbunden, was wiederum mit einem erhöhten CO₂-Ausstoß einhergeht. Unsere Berechnungen zeigen, dass ein zusätzlicher Ausstoß pro Hektar den Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen zuwiderläuft. Eine weitere ökologische Konsequenz ist, dass sich die Gefahr von Bodenerosionen erhöhen würde. Die vielen Überfahrten würden dazu noch den Boden verdichten, was wiederum zu mehr Bodenerosionen und einer sinkenden Bodenqualität führen würde, sowie Einfluss auf die Bodenorganismen hat. Dies könnte langfristig weitere Ertragseinbußen für die Landwirte nach sich ziehen. Aus den Auswertungen der Expertengespräche wird ausnahmslos deutlich, dass die zunehmende Resistenz von Unkräutern gegenüber anderen Herbiziden ein großes Problem darstellt. Hier werden glyphosathaltige Pflanzenschutzmittel als ein wichtiges Instrument zur Bekämpfung dieser resistenten Unkräuter (z.B. Ackerfuchsschwanz) gesehen. Stünde der Wirkstoff nicht mehr zur Verfügung, hätte dies bedeutsame negative Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion generell.

Zusammenfassend kann daher aufgrund der ökonomischen Auswertungen und der Expertenmeinungen geschlussfolgert werden, dass eine, die drei Säulen der Nachhaltigkeit berücksichtigende, Landwirtschaft in Deutschland ohne Glyphosat kaum möglich ist.