



# 2

## Ressourcenschutz und Klima

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 2.1 | Flächennutzung                       | 53 |
| 2.2 | Nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden | 56 |
| 2.3 | Klimaschutz                          | 62 |
| 2.4 | Folgen des Klimawandels              | 66 |

## 2.1 Flächennutzung

### Grünes Deutschland

Die Land- und Forstwirtschaft erhält und pflegt 28,8 Millionen Hektar Acker, Wiesen und Wald. Das sind knapp 81 Prozent der Fläche Deutschlands. Sie erhält die natürlichen Lebensgrundlagen und sichert die Ernährung. Vielfältige Landschaften, darunter auch die von der Landwirtschaft gepflegten Kulturlandschaften, dienen als Freizeit- und Erholungsräume und stellen darüber hinaus einen wichtigen Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten dar.

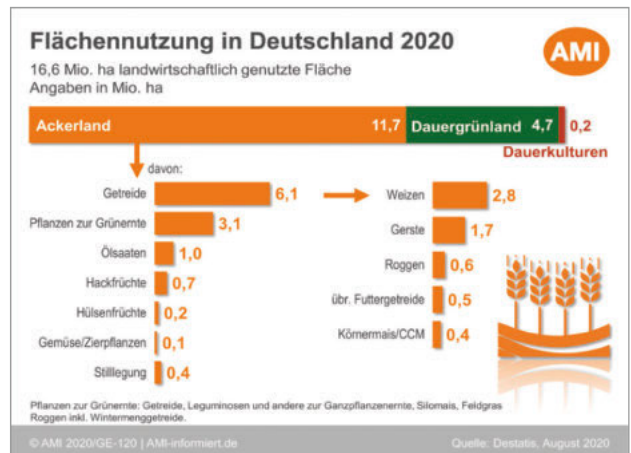
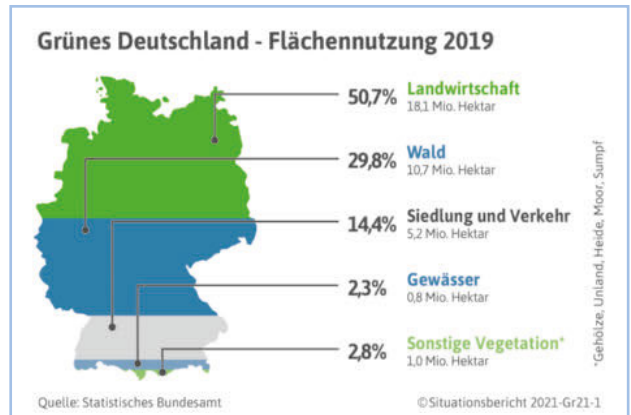
### Auf den Ackerflächen dominiert Getreide

Auf den 11,7 Millionen Hektar Ackerland wurden 2020 rund 6,1 Millionen Hektar Getreide angebaut, vor allem Weizen (2,8 Millionen Hektar). Ölpflanzen, hauptsächlich Winterraps, wurden auf 1,0 Millionen Hektar angebaut. Der Anbau von Silomais beträgt 2,3 Millionen Hektar. Der Anbau von Hülsenfrüchten liegt bei 221.000 Hektar, die Flächenstilllegung bei 361.000 Hektar.

### Umfang des Grünlandes bleibt stabil

In Deutschland werden laut Statistischem Bundesamt rund 4,73 Millionen Hektar als Dauergrünland

bewirtschaftet, davon knapp 2,61 Millionen Hektar als Weiden, 1,88 Millionen Hektar als Wiesen und 0,23 Millionen Hektar als ertragsarmes Dauergrünland. Dazu kommen Ackerflächen mit (Feld) Grasanbau von ca. 335.000 Hektar. Zusammen sind das 5,1 Millionen Hektar Grünlandfläche. Sie entspricht fast einem Drittel der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland.

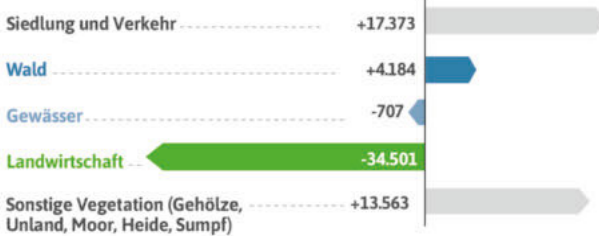


### Flächenverbrauch statt Ressourcenschutz

Durch den Flächenverbrauch geht die Ressource Boden als nicht vermehrbare Produktionsgrundlage für den Anbau von Lebens- und Futtermitteln sowie von nachwachsenden Rohstoffen verloren. Auch der Natur- und Landschaftsschutz ist betroffen, denn durch neue Siedlungs- und Verkehrsflächen

### Flächenverluste der Landwirtschaft 2019

Ausgewählte Flächenveränderung in Hektar, Deutschland 2019 zu 2018

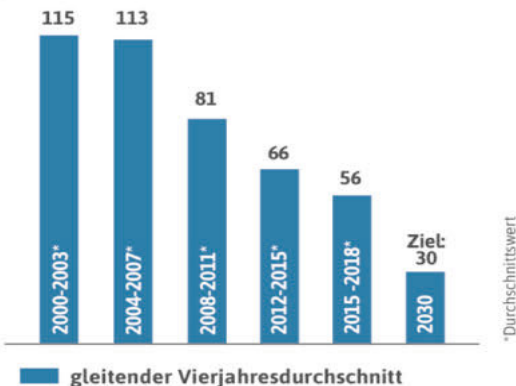


Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2021-Gr21-2

### Täglicher Flächenverbrauch in Deutschland

Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar je Tag



Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2021-Gr21-3

werden Landschaften zersiedelt und Lebensräume für Tiere und Pflanzen eingeschränkt.

#### Flächenverbrauch rückläufig, aber weiter hoch

Der Flächenverbrauch durch Siedlungs- und Verkehrsmaßnahmen beträgt nach Angaben des Statistischen Bundesamtes derzeit 56 Hektar pro Tag (Durchschnitt der

Jahre 2015-2018). Es werden selbst in Regionen mit Bevölkerungsrückgang mehr Flächen neu versiegelt als entsiegelt.

#### 1,38 Millionen Hektar Flächenverlust zu Lasten der Landwirtschaft

Die für Siedlung und Verkehr genutzte Fläche ist seit 1992 um 1,1 Millionen Hektar auf 5,1 Millionen

#### Ansatzpunkte zur Minderung des Flächenverbrauchs

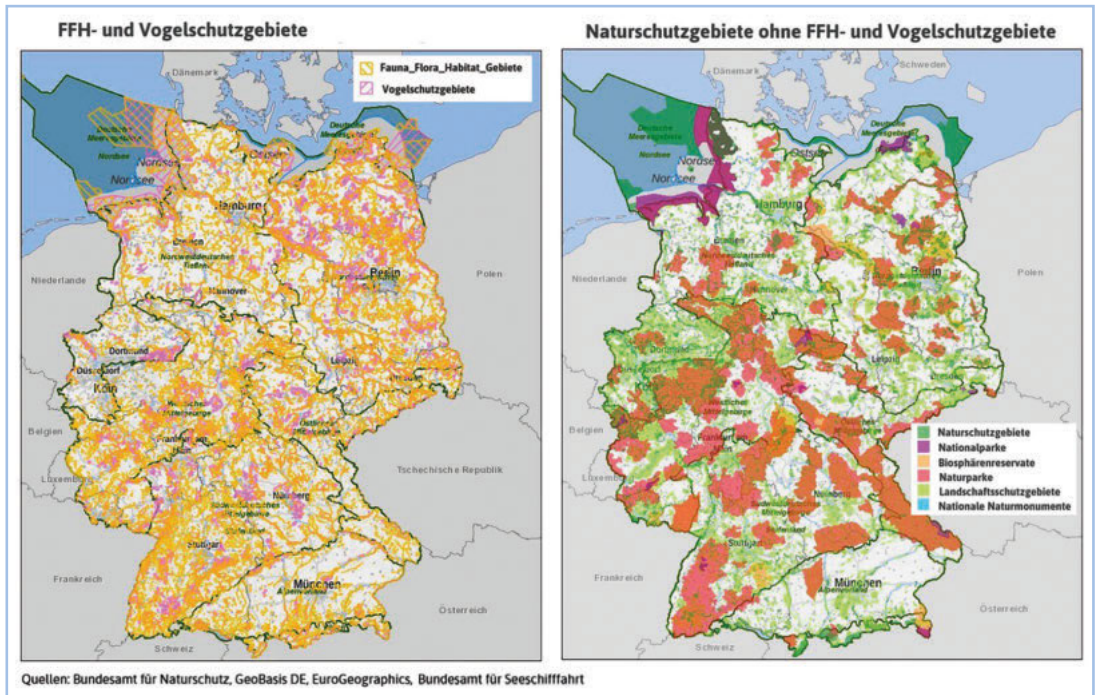
- Innenentwicklung und Baulückenschließung statt Bauen „auf der grünen Wiese“
- Flächenrecycling und Entsiegelung
- Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen flexibel und flächenneutral durchführen (in die landwirtschaftliche Produktion integrierte Kompensationsmaßnahmen; Aufwertung vorhandener Biotope)
- Schutz landwirtschaftlicher Flächen analog zum Bundeswaldgesetz

Quelle: Deutscher Bauernverband

Hektar angewachsen. Die Gebäude- und Freiflächen, also Wohn- und Gewerbegebiete, machen den größten Anteil der überbauten Flächen aus. Den amtlichen Liegenschaftskatastern zufolge hat die Landwirtschaftsfläche von 1992 bis 2019 um etwa 1,38 Millionen Hektar abgenommen. Das ist fast so viel wie die gesamte Fläche des Landes Schleswig-Holstein (1,58 Millionen Hektar).

#### Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz müssen Eingriffe in Natur und Landschaft durch Baumaßnahmen soweit wie möglich minimiert bzw. ausgeglichen oder kompensiert werden. Die Kompensationsflächen



für diese Eingriffe betragen bisweilen das Mehrfache der eigentlich versiegelten Fläche. Häufig werden gerade die fruchtbaren Böden als Kompensationsflächen für den Natur- und Landschaftsschutz verwendet, weil diesen aus Naturschutzsicht eine geringe Wertigkeit und damit ein großes Aufwertungspotenzial beigemessen werden.

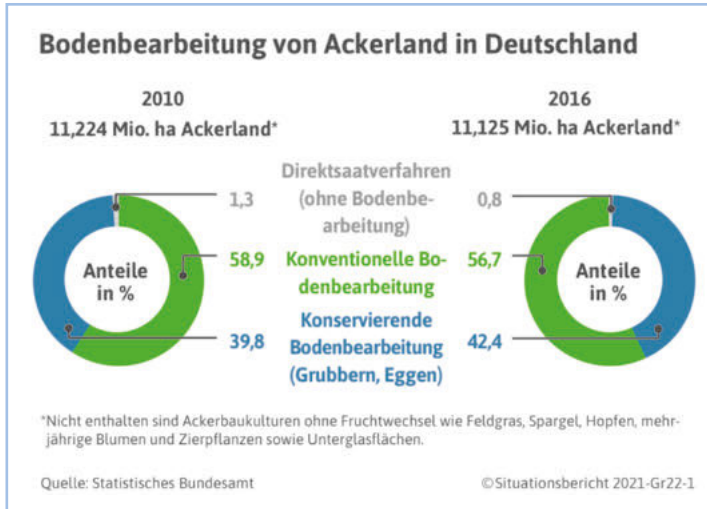
### Hohe Flächenanteile unter Natur- und Landschaftsschutz

Der Naturschutz in Deutschland geht bis auf den Beginn des 20. Jahrhunderts zurück. Ein Kerninstrument ist die Erhaltung der Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten durch die Ausweisung von Schutzgebieten. In den vergange-

nen Jahren kamen zahlreiche neue Schutzgebiete hinzu. Allein in den FFH- und Vogelschutzgebieten sind jeweils 9 bzw. 11 Prozent der Landesfläche unter Schutz gestellt, durch Überlappungen sind dies insgesamt ca. 15 Prozent. Vorrangiges Ziel ist dabei häufig nicht unmittelbar der Schutz von bestimmten Arten, sondern eine großflächige Unterschutzstellung von Lebensräumen. Im Vergleich zu anderen dicht besiedelten Ländern ist in Deutschland ein vergleichsweise hoher Anteil der Landesfläche unter Schutz gestellt.



## 2.2 Nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden



### Pflugeinsatz dominiert – ist aber rückläufig

Die Bodenbearbeitung auf dem Ackerland erfolgt zur Stoppelbearbeitung, Grundbodenbearbeitung und Saatbettbereitung. Knapp 57 Prozent des Ackerlandes wurden im Wirtschaftsjahr 2015/16 mit dem Pflug beackert. Nach den Ergebnissen der Landwirtschaftszählung 2010 waren es noch entsprechend 59 Prozent. Der Pflug wird auf 6,3 Millionen Hektar Ackerfläche eingesetzt und ist damit das dominierende Verfahren bei der Grundbodenbearbeitung in Deutschland.

### Veränderte Produktionsmethoden in Feld und Stall

In den Agrarstrukturerhebungen 2010 und 2016 wurden Fragen zur Bodenbearbeitung, zur Düngung und zur Bewässerung gestellt, die Aufschluss über Trends nachhaltiger Erzeugungsweisen geben. Ergebnisse dazu aus der Landwirtschaftszählung 2020 stehen noch aus.

### Schonung des Bodengefüges

Zu den wichtigen Bodeneigenschaften gehören der Boden- und Lufthaushalt, die Durchwurzelbarkeit und die Verfügbarkeit von Nährstoffen, etwa für Pflanzen. Als Faustregel gilt hierbei: Je dichter ein Boden ist, desto ungünstiger

sind dessen Bodeneigenschaften. Es gibt viele Möglichkeiten, den Boden zusätzlich zu schonen und Verdichtungen vorzubeugen. So sind z.B. breite Reifen oder sogar Raupenfahrzeuge für Schlepper und Erntefahrzeuge üblich, die das Gewicht auf eine größere Fläche verteilen. Die gleiche Wirkung erzielen Reifendruckregelanlagen, mit der der Landwirt auf dem Acker per Knopfdruck den Reifendruck senken kann. Das vergrößert die Auflagefläche der Reifen und verringert den Bodendruck. In den letzten Jahren haben konservierende Bodenbearbeitungsverfahren deutlich zugenommen.

### Konservierende Bodenbearbeitung nimmt zu

39 Prozent der Ackerbaubetriebe verzichten auf ihren Ackerflächen zumindest teilweise auf das Pflügen und setzen auf die konservierende Bodenbearbeitung, z. B. mit Grubbern oder Eggen. Diese reduzierte Form der Bodenbearbeitung wird auf gut 42 Prozent der Ackerfläche angewendet. Das sind gegenüber Angaben aus der Landwirtschaftszählung 2010 fast 3 Prozentpunkte mehr. Direktsaatverfahren ohne Bodenbearbeitung sind weiterhin kaum verbreitet (0,8 Prozent der Ackerfläche). Auf 93.900 Hektar wurde die Saat 2016 direkt in den unbearbeiteten

### Gute fachliche Praxis bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung

- Jegliche Bearbeitung soll die Verbesserung oder zumindest Erhaltung der Bodenstruktur ermöglichen.
- Bodenverdichtungen, etwa durch zu intensives Befahren oder unsachgemäße Bearbeitung, sollen generell vermieden werden.
- Bodenabtragung und damit der Verlust von fruchtbarem Boden soll durch eine standortangepasste Nutzung vermieden werden.
- Naturbetonte Strukturelemente der Feldflur (Hecken, Feldgehölze, Feldraine und Ackerterrassen), die zum Schutz des Bodens notwendig sind, sollen erhalten bleiben.
- Die biologische Aktivität des Bodens soll durch entsprechende Fruchtfolgegestaltung gefördert oder zumindest erhalten werden.
- Der standorttypische Humusgehalt des Bodens soll erhalten werden.

Quelle: BZL

Boden eingebracht (2010 146.300 Hektar, 1,3 Prozent).

### Bodenbearbeitung ist auch eine Frage der Betriebsgröße

Mit zunehmender Größe der Betriebe werden weniger intensive Bearbeitungsverfahren eingesetzt.

### Bodenbedeckung und Erosionsschutz auf Ackerflächen in Deutschland

Oktober 2009 - Februar 2010

Oktober 2015 - Februar 2016



\*Ackerkulturen ohne Fruchtwechsel wie Feldgras, Erdbeeren und Hopfen.

Quelle: Statistisches Bundesamt

©Situationsbericht 2021-Gr22-2

Werden beispielsweise in Betrieben bis zu einer Fläche von 30 Hektar Ackerland 83 Prozent der Flächen mit Pflug bewirtschaftet, so setzen Betriebe mit einer Fläche ab 200 Hektar Ackerland nur auf 39 Prozent ihrer Flächen den Pflug ein.

### 85 Prozent des Ackerlandes im Winter mit Bodenbedeckung – Mehr Zwischenfrüchte

Von den 11,3 Millionen Hektar Ackerland waren im Winter 2015/16 59 Prozent mit Winterkulturen wie Getreide bestellt. Weitere 26 Prozent der Ackerflächen waren mit Restbewuchs der vorangegangenen Kultur, Winterzwischenfrüchten oder mit nicht umgebrochenen Ackerbaukulturen bedeckt. Nur 15 Prozent der Ackerflächen waren im Winter 2015/16 ohne Bodenbedeckung. Sechs Jahre zuvor waren es entsprechend 19 Prozent.

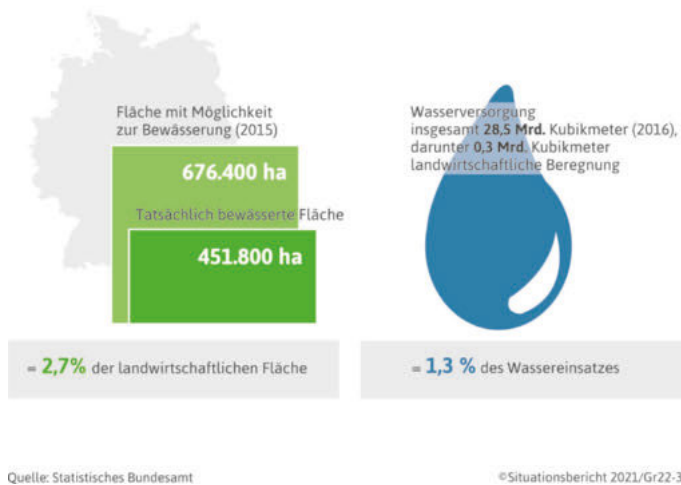
### 1,3 Prozent der Wasserversorgung entfallen auf die landwirtschaftliche Beregnung

Deutschland ist ein wasserreiches Land. Potentiell stehen jährlich 188 Milliarden Kubikmeter Wasser aus Grund-, Oberflächenwasser und Quellen zur Verfügung. Davon werden nach zuletzt für 2016 vorliegenden Angaben 24,4 Milliarden Kubikmeter genutzt (12,8 Prozent). Das für landwirtschaftliche Bewässerungszwecke eingesetzte Wasser macht davon nur 0,3 Milliarden Kubikmeter oder 1,3 Prozent aus.

### Nur 2,7 Prozent der LF werden bewässert

Nach den Ergebnissen der Agrarstrukturerhebung 2016 wurden im Jahr 2015 rund 452.000 Hektar bewässert. Das sind 2,7 Prozent der Gesamt-LF in 15.700 Betrieben (5,7 Prozent aller Betriebe). Mit 242.000 Hektar liegen die meisten Beregnungsflächen (54 Prozent) in Niedersachsen. Mit weitem Abstand folgen Nordrhein-West-

## Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen



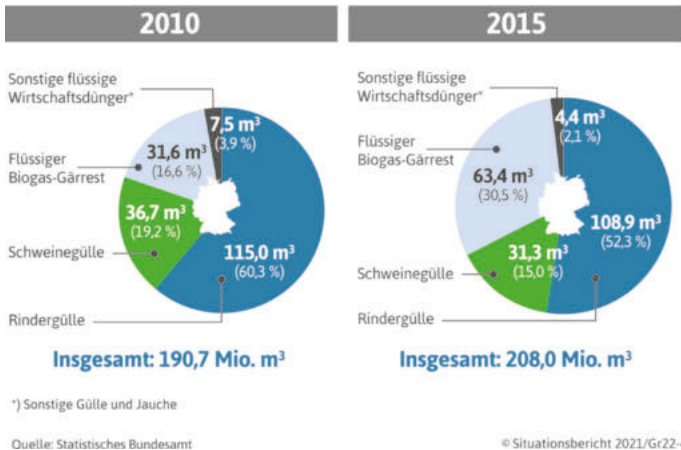
## Tierhaltung als Ausgangspunkt einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft

Die in der Gülle und dem Mist aus der Tierhaltung enthaltenen Nährstoffe werden in einer Kreislaufwirtschaft wieder dem Boden zugeführt. Zusätzlich zu den Nährstoffen enthalten Gülle und Mist organische Substanz wie vor allem Stroh, das als Ausgangsstoff für die Humusbildung im Boden dient und für viele Bodenlebewesen eine wichtige Nahrungsgrundlage darstellt. Je mehr Stickstoff zur Deckung des Bedarfs der landwirtschaftlichen Kulturen über wirtschaftseigene Dünger, wie Gülle oder Mist, genutzt werden kann, umso weniger sind Landwirte auf den Zukauf von Mineraldüngern angewiesen.

## Trend: Gülleeinsatz effizienter und umweltschonender

Nach Daten der Agrarstrukturhebung wurden 2015 in Deutschland rund 208 Millionen Kubikmeter Gülle als Dünger ausgebracht. Gegenüber 2010 sind das 17 Millionen Kubikmeter mehr. Allerdings hat sich die Zusammensetzung dieses flüssigen Wirtschaftsdüngers erheblich geändert, verbunden mit weniger Geruchsbelästigung, mehr Ressourceneffizienz und weniger Klimagasen. Die direkt ausgebrachte Rinder- und Schweinegülle ist gegenüber 2010 mit minus 5 bzw. 15 Prozent deutlich zurückgegangen. Dagegen haben sich die flüssigen Biogasgärreste

## Nutzung von flüssigem Wirtschaftsdünger auf deutschen Feldern, in Millionen Kubikmetern



falen (33.000 ha), Bayern (28.000 ha), Brandenburg (24.000 ha) und Rheinland-Pfalz (23.000 ha). Rund zwei Drittel der Beregnungsflächen entfallen auf Getreide und Hackfrüchte (Kartoffeln und Zuckerrüben). 77 Prozent des

Beregnungswassers kommen aus dem Grundwasser, wozu auch Quellwasser und Uferfiltrat zählen. Jeweils rund 11 Prozent stammen von Oberflächengewässern (Flüsse, Seen, Teiche) bzw. von öffentlichen und privaten Versorgungsnetzen.

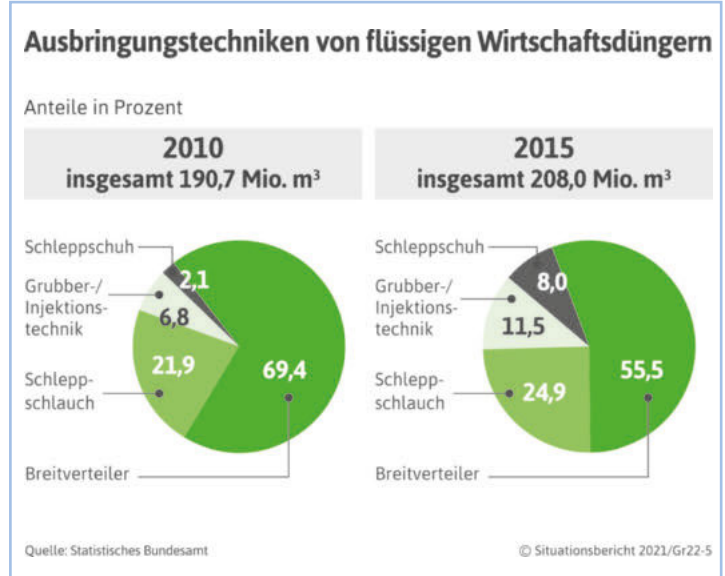
auf 63 Millionen Kubikmeter mehr als verdoppelt. Mit der Vergärung von Gülle in Biogasanlagen werden die aus der Gülle austretenden Klimagase aufgefangen und zur Energieerzeugung genutzt. Erhebliche Mengen an energieintensiv hergestelltem Mineraldünger können dadurch ersetzt werden. Auch sind die Geruchsemissionen bei der Ausbringung von Gärresten in der Regel deutlich geringer.

### Einsatz fester Wirtschaftsdünger deutlich rückläufig

Unter den festen Wirtschaftsdüngern werden vor allem Festmist, aber auch Geflügeltrockenkot und feste Biogas-Gärreste eingesetzt. Von den 24,0 Millionen Tonnen festen Wirtschaftsdüngern in 2015 entfielen 88 Prozent auf Festmist, 7 Prozent auf Biogas-Gärreste und 5 Prozent auf Geflügeltrockenkot. Mit Ausnahme der Biogas-Gärreste ist der Einsatz von festen Wirtschaftsdüngern insgesamt deutlich rückläufig, gegenüber 2010 minus 15 Prozent.

### 71 Prozent der Gülle werden sofort oder binnen einer Stunde eingearbeitet

Gülle verursacht nach dem Ausbringen auf landwirtschaftliche Flächen u. a. Ammoniakemissionen. Diese können durch eine zügige Einarbeitung in den Boden deutlich reduziert werden. 2015 wurden rund 29 Prozent der flüssigen Wirtschaftsdünger direkt eingearbeitet. Das ist nahezu doppelt so viel



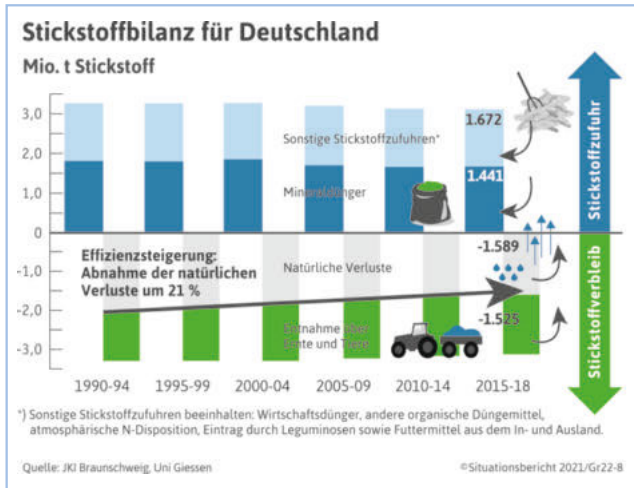
wie in 2010. Weitere 42 Prozent wurden 2015 innerhalb von einer Stunde in den Boden eingearbeitet, was in etwa einer Verdopplung im Fünfjahreszeitraum entspricht. Im Gegenzug dazu halbierte sich die Menge, deren Einarbeitung länger als eine Stunde benötigte, und zwar von 65 Prozent in 2010 auf 29 Prozent in 2015. Festmist wurde nach letztem Stand (2015) zu 66 Prozent binnen vier Stunden eingearbeitet.

### Große Fortschritte beim Einsatz moderner Gülleausbringungstechnik

Die eingesetzte Technik hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Während 2010 69 Prozent der flüssigen Wirtschaftsdünger mit Breitverteiltern ausgebracht wurden, hat sich deren Anteil an der Ausbrin-

gung fünf Jahre später bereits auf 55 Prozent reduziert. Emissionsarme Verfahren wie Schleppschuh, Injektionstechnik und Güllegrubber, bei denen die Dünger direkt in den Boden eingebracht werden, konnten ihren Anteil gegenüber 2010 auf rund 20 Prozent in 2015 mehr als verdoppeln. Damit werden Gerüche, Emissionen und Nährstoffverluste minimiert. Der schnellen Einarbeitung stehen häufig betriebliche Zwänge entgegen. Kleinere Betriebe verfügen seltener über kostspielige Spezialtechnik und können die zeitnahe Einarbeitung des Düngers auch aus arbeitswirtschaftlichen Gründen heraus nicht immer bewerkstelligen. Viele Landwirte nutzen hierfür Dienstleistungen von Lohnunternehmen und Maschinenringen.





### Stabile bis positive Trends bei der Grundwasserqualität – Örtliche Probleme

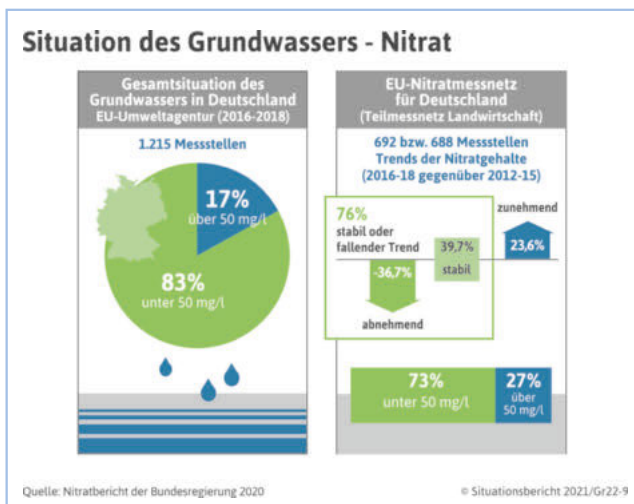
Der Nitratbericht 2020 der Bundesregierung zeigt eine leichte Verbesserung der Grundwasserqualität auf. Es gibt mehr Grundwassermessstellen mit fallenden Nitratkonzentrationen als solche mit steigenden. Die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper erfolgt nach

strengen Kriterien der Grundwasserverordnung. Danach verfehlt ein Grundwasserkörper bereits dann einen guten chemischen Zustand, wenn an nur 20 Prozent der Messstellen einer der Schwellenwerte, u.a. Nitrat, überschritten wird. Für Nitrat wird nach dem EUA-Messnetz deutschlandweit an 17 Prozent der Messstellen der Schwellenwert überschritten. Dies führt mit der Bewertung nach Grundwasserverordnung dazu, dass 26

Prozent der Grundwasserkörper im Hinblick auf Nitrat als im schlechten chemischen Zustand eingestuft werden. Dies entspricht 29 Prozent der Fläche Deutschlands. In vielen Bundesländern werden die Einzugsgebiete der Messstellen genauer geprüft, inwieweit die Messergebnisse mit der Landwirtschaft erklärbar sind.

### Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist deutlich zurückgegangen

Sichere und qualitativ hochwertige Ernten sind ohne biologische und/oder chemische Pflanzenschutzmittel kaum möglich. Ein Verzicht auf den Einsatz dieser Mittel führt zu einer Verringerung der Lebensmittelerzeugung, zu höheren Produktionskosten sowie zu höheren Gesundheits- und Hygienrisiken. Die Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln unterliegt strikten gesetzlichen Vorgaben. Das europäische und das deutsche Pflanzenschutzrecht gewährleisten, dass nur Pflanzenschutzmittel in Verkehr gebracht werden, die auf ihre Umweltwirkungen geprüft wurden. Die Mittel müssen wirksam und schädliche Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt ausgeschlossen sein. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen des Zulassungsverfahrens durch das Umweltbundesamt. Der Absatz an Pflanzenschutzmitteln in Deutschland ist auch im Jahr 2019 weiter gesunken. Begünstigt wurde diese Entwicklung durch die trockenen Witterungsverhältnisse.

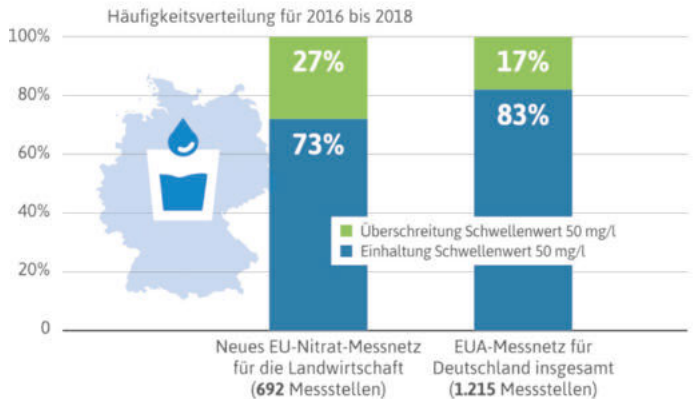


### Welche Messnetze gibt es für die Nitratüberwachung im Grundwasser?

Für Nitrat im Grundwasser gibt es unterschiedliche Messnetze. Das EU-Nitratmessnetz wird seit dem Nitratbericht 2016 verwendet und enthält aktuell 692 Messstellen. Die Messstellendichte beträgt dabei 1,9 Messstellen je 1.000 km<sup>2</sup>. Das EU-Nitratmessnetz dient der Berichterstattung an die EU-Kommission zur Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie. Darüber hinaus ist das Nitratmessnetz Teil des mit 1.215 Messstellen größten Messnetzes für die Berichterstattung an die EU-Umweltagentur (EUA-Messnetz). Dieses EUA-Messnetz ist am repräsentativsten für Deutschland insgesamt mit einer Messstellendichte von 3,5 Messstellen je 1.000 km<sup>2</sup>. Die Messstellendichte ist aber immer noch deutlich unter dem EU-Durchschnitt. Für die Ausweisung der nitratsensiblen Gebiete nach der Düngeverordnung soll über eine Verwaltungsvorschrift des Bundes bis Ende 2020 sichergestellt werden, dass mindestens eine Messstelle je 50 km<sup>2</sup> vorhanden ist.

Daneben besteht ein Messnetz zur Berichterstattung nach der Wasserrahmenrichtlinie mit knapp 7.200 Messstellen. Über die Lage der Messstellen für die Nitratberichte und die Wasserrahmenrichtlinie informiert eine Online-Karte (<https://www.bauernverband.de/themen-dossiers/umwelt-artenschutz/themendossier/nitratmessstellen-in-deutschland>).

### Auswirkung unterschiedlicher Messnetze auf die Überschreitung des Nitratschwellenwertes im Grundwasser

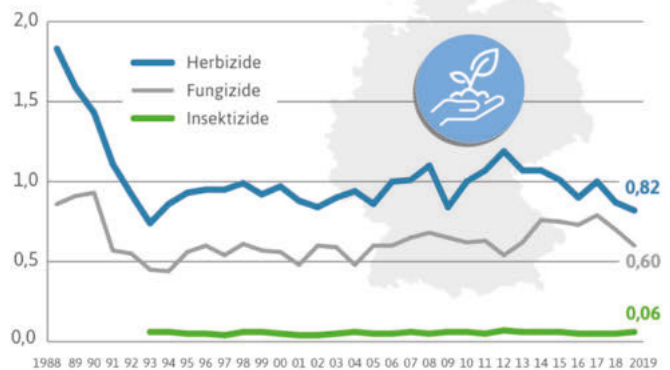


Quelle: Nitratbericht der Bundesregierung 2020

©Situationsbericht 2021/Gr22-11

### Pflanzenschutzmittelabsatz in Deutschland

Wirkstoffaufwand in kg je Hektar LF



Quelle: BMEL

©Situationsbericht 2021/Gr22-10

## 2.3 Klimaschutz

### Besondere Rolle der Landwirtschaft

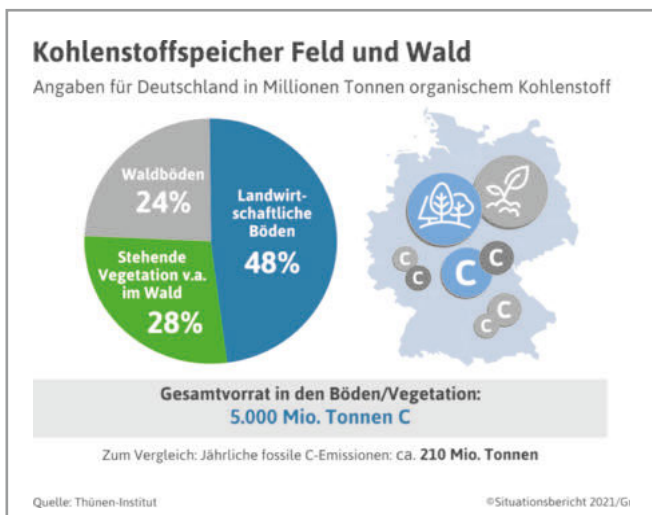
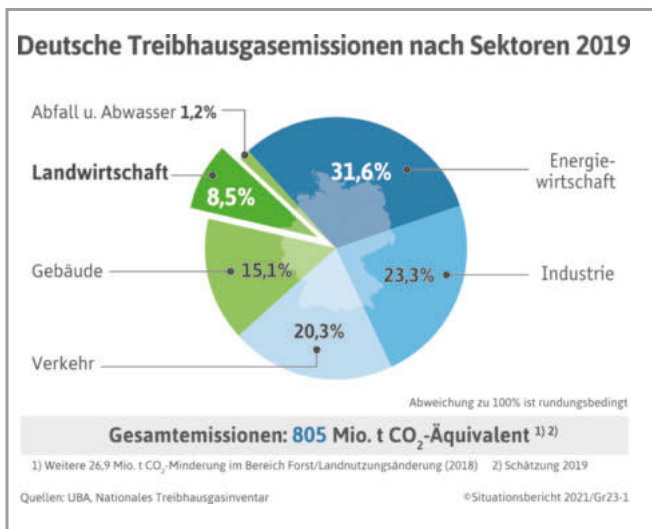
Das Pariser Klimaschutzabkommen 2015 hat der Ernährungssicherung und Beendigung des Hungers eine

„fundamentale Priorität“ zuerkannt. Klimaschutz und eine Anpassung an den Klimawandel sollen so erfolgen, dass die Lebensmittelproduktion nicht gefährdet wird. Dies auch vor dem Hintergrund, dass

eine treibhausgasfreie Produktion von Lebensmitteln nicht möglich ist, da die Landwirtschaft mit natürlichen Prozessen wie Verdauung und Nährstoffversorgung arbeitet. Möglich ist eine Effizienzsteigerung. 2019 stammten 8,5 Prozent der deutschen Gesamtemissionen an Treibhausgasen aus der Landwirtschaft.

### Klimaschutz mit Landwirtschaft und Bioenergie

Durch den Einsatz von Bioenergie für Strom, Wärme und Kraftstoffe wurden 2019 rund 66 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen vermieden. Damit entspricht diese Vermeidungsleistung für andere Sektoren etwa 96 Prozent der Emissionen, die die Landwirtschaft selbst verursacht.



### Landnutzungsänderungen und Kohlenstoffsenke

Die Nutzung von Böden als Acker oder Grünland sowie Umwandlungen von Acker- in Grünland oder umgekehrt führen zu Veränderungen des Gehalts an Bodenkohlenstoff. Damit werden Treibhausgase, hauptsächlich Kohlenstoffdioxid, fixiert oder freigesetzt. Ebenso tragen Aufforstung, Entwaldung und Waldbewirtschaftung zu Veränderungen im Kohlenstoffhaushalt bei und sind damit klimawirksam. Die

### Landwirtschaft: Methan und Lachgas in der Diskussion

Die Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft von 68 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bestehen zum größten Teil aus den Klimagasen Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) und nur zu einem kleinen Teil aus Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Methan wird beispielsweise von Wiederkäuern bei der Verdauung produziert und Lachgas entsteht durch die Umsetzung von Stickstoffverbindungen im Boden. In der Bilanzierung von Treibhausgasen wird die Klimawirkung von Methan (CH<sub>4</sub>) mit dem 25-fachen und die von Lachgas (N<sub>2</sub>O) mit dem 298-fachen von CO<sub>2</sub> ausgewiesen. Methan wird in der Atmosphäre mit Sauerstoff zu CO<sub>2</sub> und Wasser abgebaut. Die Halbwertszeit von Methan in der Atmosphäre beträgt nach neueren Forschungen nur 12 Jahre und ist damit geringer als bisher angenommen. Wenn Wiederkäuer den Aufwuchs von Grünland nutzen, ist der CO<sub>2</sub>-Kreislauf mittelfristig geschlossen. Bleibt der Ausstoß von Methangasen aus der Tierhaltung konstant, löst dies keinen zusätzlichen Treibhausgaseffekt aus.

### Klimabuchhaltung nach dem „Quellprinzip“

Vorleistungen für die Landwirtschaft wie die Düngemittel- und Pflanzenschutzmittelproduktion sowie alle nachgelagerten Bereiche wie zum Beispiel die Milch- und Fleischverarbeitung werden in der offiziellen Treibhausgasberichterstattung nicht bei der Landwirtschaft, sondern bei der Industrie oder dem verarbeitenden Gewerbe bilanziert. Die Treibhausgasminderungen, die die Land- und Forstwirtschaft durch Bioenergie erbringt, werden nicht der Land- und Forstwirtschaft, sondern dem Energie- und Verkehrssektor gutgeschrieben.

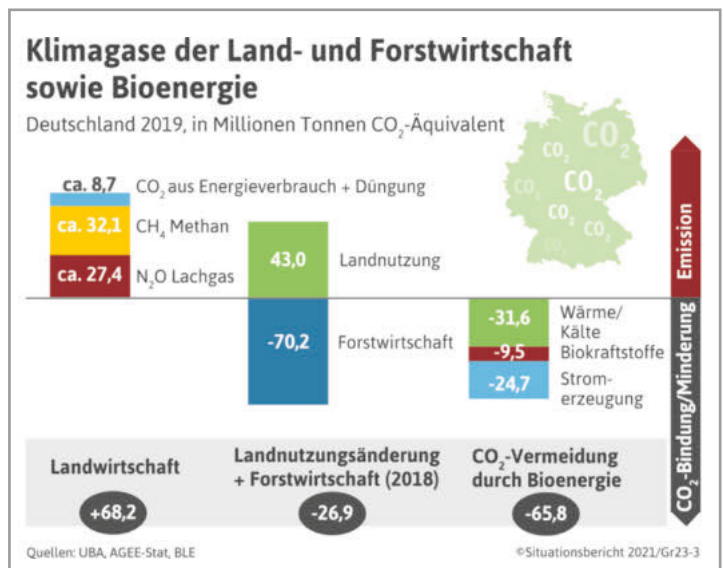
### Neue Zuordnung der energetischen Emissionen aus der Landwirtschaft

Im deutschen Klimaschutzgesetz werden 6,0 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Brenn- und Treibstoffen direkt dem Sektor Landwirtschaft zugeordnet (bisher Verkehr und Gebäude). Durch diese geänderte Statistik erklärt sich der höhere Anteil der Landwirtschaft an den Gesamtemissionen von 8,5 Prozent (ohne Energie entsprechend 7,7 Prozent).

Treibhausgasemissionen in diesen Bereichen werden als „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forst“ erfasst und unter der international gebräuchlichen Bezeichnung LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) abgekürzt.

### Emissionen seit 1990 um 24 Prozent gesunken

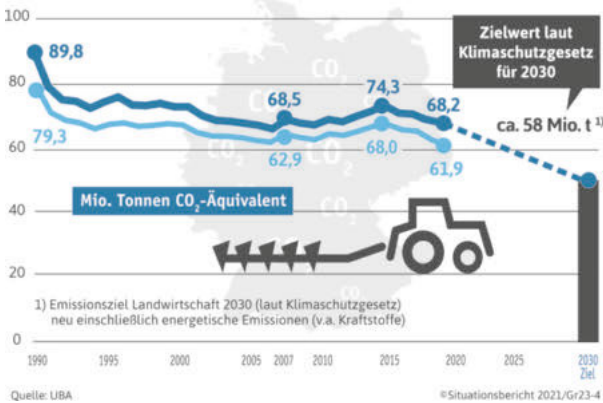
Seit 1990 – dem Bezugsjahr des ersten Klimaschutzabkommens, des Kyoto-Protokolls – hat die deutsche Landwirtschaft die Treibhausgasemissionen bereits von rund 89,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf 68,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent in 2019 gesenkt. Dies entspricht





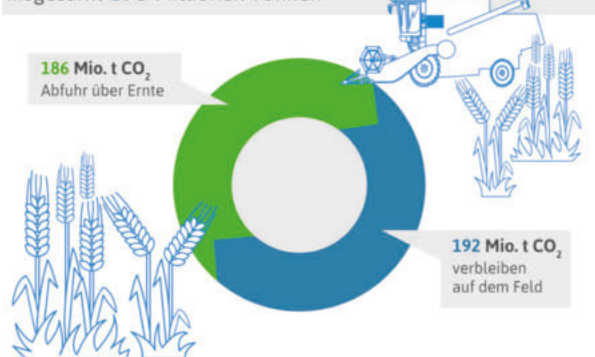
### Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft

- einschließlich bzw. ausschließlich energetische Emissionen (v.a. Kraftstoffe)

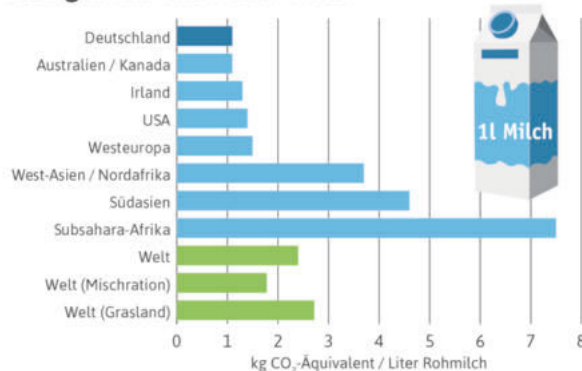


### Kreislauf von CO<sub>2</sub> in Kulturpflanzen (2016)

insgesamt 378 Millionen Tonnen



### Treibhausgasemission der Milchkuhhaltung bezogen auf einen Liter Milch



einer Reduzierung der Emissionen um 24 Prozent. In 2019 sind die landwirtschaftlichen Emissionen im Vergleich zum Vorjahr um gut 2 Prozent zurückgegangen.

### Klimaeffiziente Landwirtschaft

Geringere Tierbestände verbunden mit Effizienzsteigerungen in der landwirtschaftlichen Erzeugung haben dazu geführt, dass die Treibhausgasemissionen gesenkt und gleichzeitig die Produktion gesteigert werden konnte. Die Landwirtschaft produziert heute mehr und belastet das Klima dabei deutlich weniger als noch 1990.

### Landwirtschaft im weltweiten Vergleich

Auch im internationalen Vergleich ist die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland besonders klimaschonend. Bei der Produktion von einem Liter Milch zum Beispiel werden durch die Entstehung von Methan in Deutschland ca. 1,1 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente freigesetzt. Das liegt deutlich unter dem weltweiten Durchschnitt von 2,4 kg und ist weit entfernt von den Emissionswerten Afrikas und Asiens mit 7,5 beziehungsweise 3,5 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent je Liter Milch.

### Ernährung taugt nur eingeschränkt zum Klimaschutz

Die Ernährung ist lebensnotwendig. Sie kann im Gegensatz zum Verkehr oder täglichen Konsum an Gebrauchsgegenständen nicht auf-

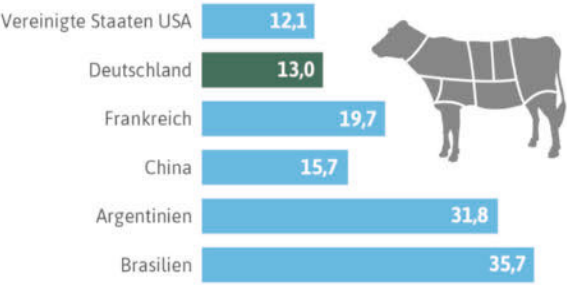
gegeben werden. Allerdings kann die Klimateffizienz von Ernährung weiter verbessert werden. Etwa 15 Prozent der Klimaemissionen der Verbraucher gehen in Deutschland auf die Ernährung zurück. Oft wird das Potenzial der Ernährung für den Klimaschutz überschätzt, ebenso wie eine mögliche Umstellung von Ernährungsgewohnheiten. Die energiebedingten Emissionen übersteigen die Emissionen der Ernährung (inklusive Lebensmitteltransport) bei weitem.

Deutschland mit Klimaschutzgesetz 2030

Mit dem Klimaschutzgesetz werden verbindliche Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen bis 2030 gesetzt. Ergänzend wurde im Herbst 2019 ein umfangreiches Förderpaket sowie die Einführung eines nationalen Emissionshandelssystems für Brenn- und Treibstoffe beschlossen. Aus den Einnahmen des Emissionshandels und aus Steuermitteln werden umfangreiche Fördermaßnahmen für den Klimaschutz finanziert, darunter auch für die Land- und Forstwirtschaft. Für den Agrar- und Forstsektor werden jährlich etwa 180 bis 215 Millionen Euro aus dem Energie- und Klimafonds bereitgestellt. Hinzu kommen weitere Haushaltsmittel in Höhe von jährlich 140 bis 170 Millionen Euro vor allem für die Forstwirtschaft.

Treibhausgasemissionen der Rinderhaltung bezogen auf ein Kilogramm Rindfleisch

kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/kg – Angaben für 2016

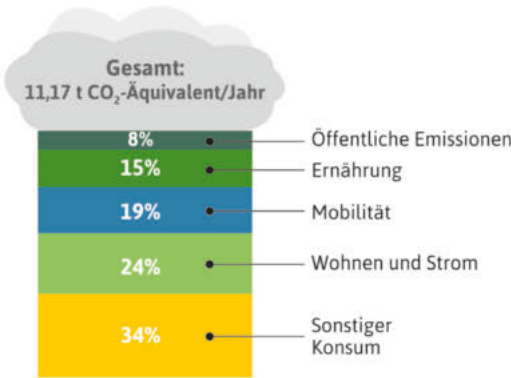


Quelle: FAO

©Situationsbericht 2021/Gr23-10

Treibhausgasausstoß je Konsument

- Durchschnitt, Deutschland



Quelle: Umweltbundesamt

©Situationsbericht 2021/Gr23-5

Emissionsziele des Klimaschutzgesetzes für Deutschland

| in Millionen Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent | Ist 2019 | Ziel 2020 | Ziel 2030 |
|-------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Energiewirtschaft                               | 254      | 280       | 175       |
| Industrie                                       | 188      | 186       | 140       |
| Gebäude                                         | 122      | 118       | 70        |
| Verkehr                                         | 163      | 150       | 95        |
| Landwirtschaft (einschl. Energie-Emissionen)    | 68       | 70        | 58        |
| Abfallwirtschaft und Sonstiges                  | 9        | 9         | 5         |
| Insgesamt                                       | 805      | 813       | 543       |

Quelle: Bundesregierung

SB21-T23-1-1

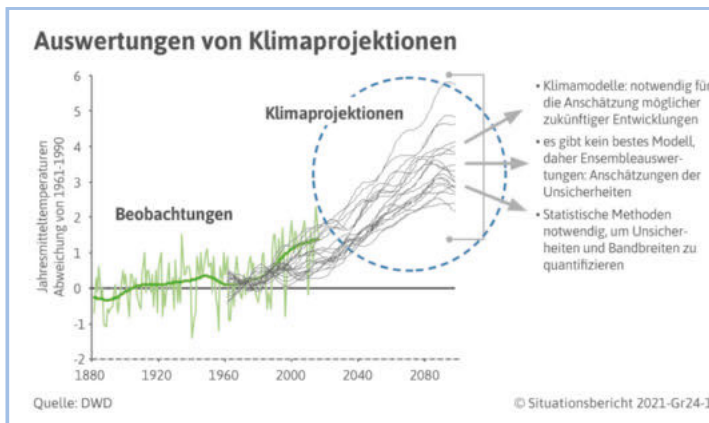
## 2.4 Folgen des Klimawandels

### Extreme Wetterereignisse nehmen zu

Naturkatastrophen und extreme Wetterlagen gibt es seit Menschengedenken. Fluten, Erdbeben und Dürreperioden finden schon in der Bibel Erwähnung. Deutschland ist in dieser Hinsicht ein vergleichs-

weise sicheres Land, wie der Welt-Risiko-Index der Vereinten Nationen belegt (Rang 162 von in 2020 181 bewerteten Staaten). Wetterlagen wie extreme Dürre, Hitze, Dauer- und Starkregen, Sturm, Früh-, Spät- und Kahlfröste können aber auch die deutsche Land- und Forstwirtschaft vor große Heraus-

forderungen stellen. Angesichts des Klimawandels wird erwartet, dass derartige extreme Wetterereignisse zunehmen. Nach den bisherigen Beobachtungen ist die Intensität solcher Schadereignisse in Deutschland regional unterschiedlich und daher im Einzelfall kaum vorhersehbar.

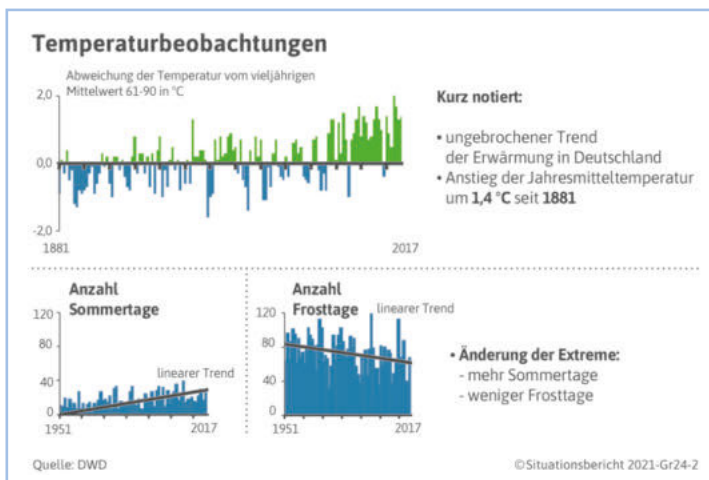


### Höhere CO<sub>2</sub>-Konzentration fördert das Pflanzenwachstum

Der Anstieg der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration führt nicht nur zu einer Erderwärmung, sondern hat auch Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum auf Grund höherer Photosynthese-Leistungen. Neben dem CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt kommt es zu einer verbesserten Wassernutzungseffizienz.

### Auch längere Vegetationszeit bringt Vorteile

Wetteraufzeichnungen für Deutschland zeigen einen ungebrochenen Trend der Erwärmung. Seit 1881 ist die Jahresmitteltemperatur nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) um 1,4 Grad Celsius angestiegen. Gleichzeitig hat die Zahl der Sommertage zugenommen und die der Frosttage abgenommen. Damit verbunden ist eine längere Vegetationszeit.

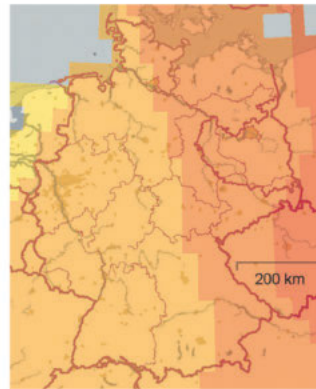


## Aber Risiken durch Spätfröste wachsen

Der Temperaturanstieg führt tendenziell zu einer Verfrühung der Pflanzenentwicklung. Es kommt zu einer Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten. Die Vegetationszeit beginnt früher. Der frühere Austrieb ist allerdings mit starken Schwankungen von Jahr zu Jahr verbunden. Durch den früheren Vegetationsbeginn wächst zugleich die Gefahr von Schadereignissen durch Spätfröste. Insbesondere Obst, Wein und andere Sonderkulturen sind betroffen.

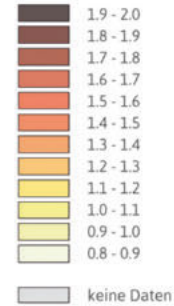
## Änderung des Klimas von 2010 bis 2050

### Temperaturtrend



### Temperaturtrend

Anstieg 2010 - 2050 in Grad Celsius



Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

©Situationsbericht 2021/Gr24-3

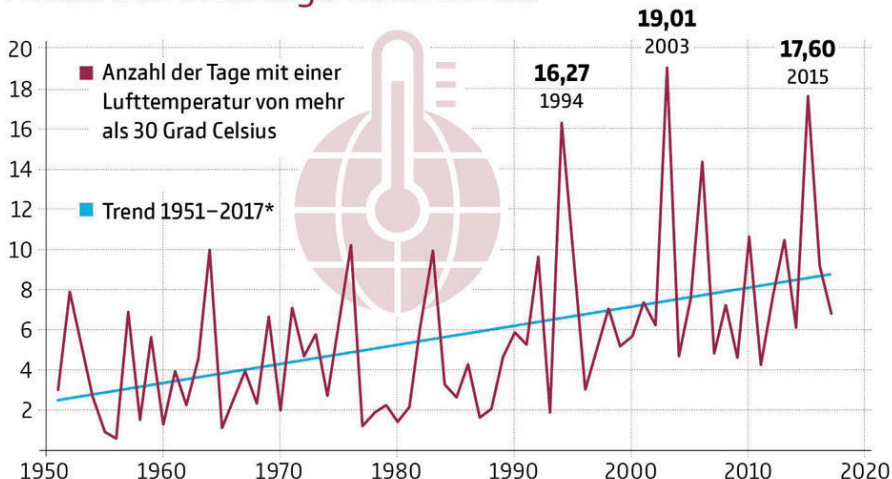
## Wärmere Winter stellen geringere Härteanforderungen an die Pflanzen

Mit dem Temperaturanstieg verbunden ist aber auch eine frühere

Ernte im Herbst infolge beschleunigter Wachstumsentwicklung. Die Frostgefahr im Winter nimmt ab, die Anzahl der Frosttage und die Frosthärte gehen zurück. Pflanzen kommen auch mit einer geringeren

### DER LANGFRISTIGE TEMPERATURTREND

## Heiße Sommertage nehmen zu



\* lineare Regressionsgerade über alle dargestellten Indikatorwerte; Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD) aus Positionen #3 2018 (GDV)

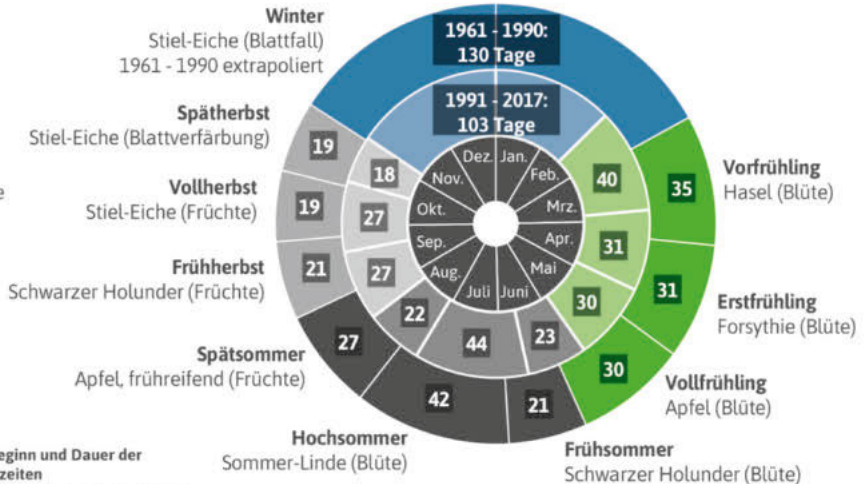
## Pflanzenentwicklung-Phänologische Uhr - Deutschland

### Kurz notiert:

Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten

Vegetationsperiode beginnt früher

Leitphasen, mittlerer Beginn und Dauer der phänologischen Jahreszeiten  
Zeiträume 1961-1990 und 1991-2017 im Vergleich  
Quelle: DWD



© Situationsbericht 2021-Gr24-6

Frosthärte zurecht. Warme Winter können aber auch teilweise zu fehlenden Vernalisationsanreizen führen. Die Vernalisation bezeichnet den Blühimpuls bei Pflanzen nach einer längeren Kälteperiode. Diese ist art- und sortenspezifisch.

Der Kältereiz muss über einen längeren Zeitraum zwischen 0 und 10°C liegen.

**Mehr Niederschläge, aber nicht dann, wenn die Pflanzen darauf angewiesen sind**

Nicht nur bei den Temperaturen, sondern auch bei den Niederschlägen ist langfristig eine deutliche

## Entwicklung der Niederschläge in Deutschland

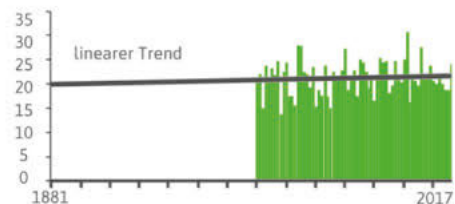
### Jahresniederschlagssummen in mm



**Kurz notiert:** • Seit 1881: Niederschlagsanstieg in allen Jahreszeiten außer Sommer

Quelle: DWD

### Anzahl der Tage Niederschlag $\geq 10$ mm im Jahr



- Zunahme der Jahresniederschlagshöhe um + 10 %
- Zunahme von Starkniederschlägen

© Situationsbericht 2021-Gr24-7



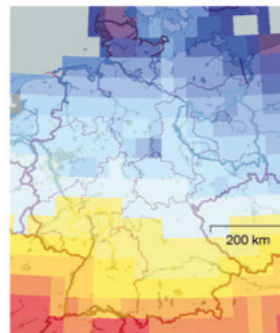
Zunahme der Jahresniederschlagsmengen zu beobachten, seit 1861 um etwa 10 Prozent bei regionalen Unterschieden. Gleichzeitig treten extreme Niederschlagsereignisse wie Starkregen häufiger auf. Der Niederschlagsanstieg wird vor allem im Winter und auch Herbst registriert, im zeitigen Frühjahr und Sommer aber gehen die Niederschlagsmengen zurück. Das führt zu geringerer Bodenfeuchte und damit zu mehr Frühjahrs- und Sommertrockenheit. Die größeren Niederschlagsmengen im Winter (Herbst) dagegen können zu Bodenerosion und verstärkter Nährstoffauswaschung führen.

### Mehr Hitzestress bei Pflanzen und Tieren

Weniger Sommer-Niederschläge und höhere Verdunstung durch größere Sommerhitze und mehr Sommertage führen tendenziell zu mehr Hitzestress bei Pflanzen und Tieren. Bei Pflanzen kann dies vermehrt zu früherer Abreife, zu Notreife und Sonnenbrand, zum Beispiel bei Äpfeln, führen. Für viele Nutzpflanzen-Schädlinge werden dagegen die Überlebenschancen besser. Der Obst-, Wein- und Waldbau zum Beispiel hat zunehmend mit invasiven Arten wie der Kirschessigfliege oder dem Asiatischen Laubholzbockkäfer zu kämpfen, die in hiesigen Gefilden keine natürlichen Feinde haben. Folgeschäden durch Extremwetterlagen entstehen durch Insekten, Pilze und Bakterien (zum Beispiel Borkenkäfer im geschädigten

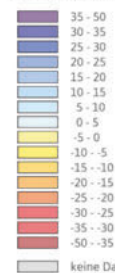
### Änderung des Klimas von 2010 bis 2050

#### Niederschlagstrend



#### Niederschlagstrend

Änderung 2010 - 2050 in mm



Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

©Situationsbericht 2021/Gr24-8

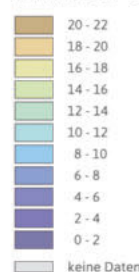
### Änderung des Klimas von 2010 bis 2050

#### Verdunstungstrend



#### Haude-Verdunstung Mai - Juli

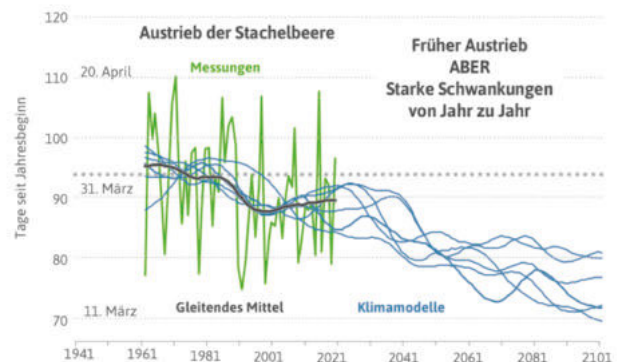
Zunahme 2010 - 2050 in %



Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

©Situationsbericht 2021/Gr24-9

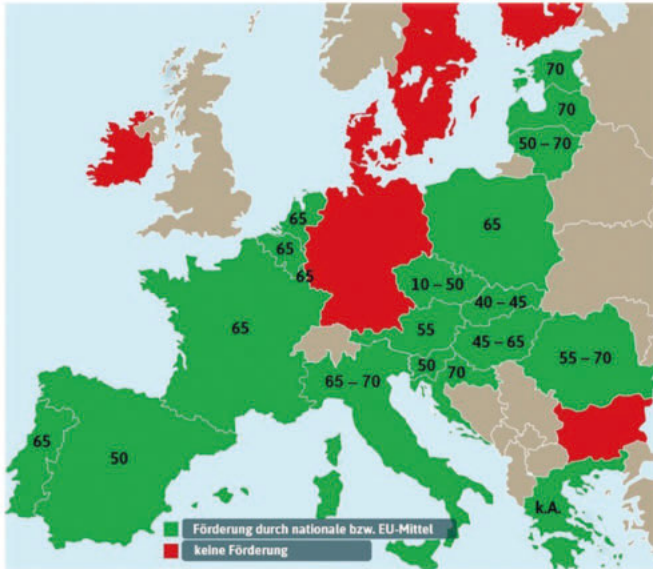
### Veränderung des Vegetationsbeginns am Beispiel der Stachelbeere



Quelle: DWD

©Situationsbericht 2021-Gr24-5

### Förderung von Mehrgefahrenversicherungen in der EU in Prozent der Versicherungsprämien



Quelle: Vereinigte Hagel

©Situationsbericht 2021-Gr24-10

Wald). Es gibt auch Nutzpflanzen, die mit den höheren Temperaturen und wenig Niederschlägen gut zu-rechtkommen. Dazu gehören zum Beispiel tiefwurzelnde Rebstöcke.

### Hitze ist für landwirtschaftliche Nutztiere das größte Wetter-risiko

Auch landwirtschaftliche Nutztiere können durch hohe sommerliche Temperaturen gestresst sein. Zu-nehmend längere Phasen mit stei-genden Temperaturen wirken sich damit unmittelbar auf das Tierwohl aus. Wenn die im Stoffwechsel der Tiere erzeugte Wärme nicht abge-

führt wird, steigt die Körpertempe-ratur. Das beeinträchtigt nicht nur die Leistungsfähigkeit der Tiere, sondern erhöht auch ihre Anfäl-ligkeit für Krankheiten. Eine Viel-zahl von Maßnahmen ist gefragt. Besonders in der Schweine- und Geflügelhaltung können Ventilato-ren und Wassersprühanlagen die natürliche Thermoregulation der Tiere unterstützen und die negati-ven Auswirkungen von Hitzestress reduzieren.

### Starke Schwankungen von Jahr zu Jahr

Die Variabilität der Witterung nimmt tendenziell zu. Trockenpe-rioden wechseln mit Starkregen, besonders im Sommer. Bezüglich anderer Extremwetterereignisse wie Tornados und Hagel können die Wetterforscher, was Deutsch-land anbelangt, keine eindeutigen Tendenzen ausmachen. Wetterfor-scher weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Feststellung von Wettertrends mindestens einen Beobachtungszeitraum von 40 Jahren umfassen sollte. Nicht jedes Extremwetterereignis ist somit auf den Klimawandel zurückzuführen.

### Staatlich unterstützte Ver-sicherungslösungen in der Diskussion

Da die Risiken in der Landwirt-schaft besonders durch Spätfröste, Starkregen und Trockenheit in den letzten Jahren deutlich zugenom-men haben und einzelbetriebliche Anpassungsstrategien des Risiko-managements nur bedingt Abhilfe schaffen, gewinnen Forderungen nach Stärkung der einzelbetrieb-lichen Risikoversorge durch staat-lich unterstützte Versicherungslö-sungen an Bedeutung. Ziel soll es dabei sein, eine breite Mehrheit der Landwirte für eine Teilnahme an derartigen Versicherungslö-sungen zu gewinnen, um letztlich staatliche „Ad hoc-Hilfen“ über-flüssig zu machen. In Deutschland wird ein Zuschuss von mindestens 50 Prozent zur Versicherungsprä-

Mögliche landwirtschaftliche Anpassungsstrategien

- Risiko streuen durch Anbaudiversifizierung
- Züchtung trocken-, hitzetoleranter und widerstandsfähiger Pflanzen
- Wasserhaltefähigkeit der Böden u.a. über konservierende Bodenbearbeitung steigern
- Effiziente Be- und Entwässerungstechnik
- Geeignete Frost- und Hagelschutztechnik
- Klimagerechte Stallbauten
- Versicherungslösungen

Quelle: DLG (Merkblatt 434 – Mehrgefahrenversicherungen in der Landwirtschaft)

mie bei den Gefahren Spätfrost, Starkregen, Trockenheit und Sturm diskutiert. Modellrechnungen ergeben im Ackerbau einschließlich Sonderkulturbereich einen Bedarf an öffentlichen Mitteln von etwa 350 bis 400 Millionen Euro in den ersten Jahren der Einführung. Unterstellt sind dabei ein gewisser Selbstbehalt und die Annahme, dass so etwa zwei Drittel der Acker- und Sonderkulturflächen Deutschlands versichert werden können. Ein Ende 2019 gestartetes Pilotprojekt in Baden-Württemberg lässt erkennen, dass eine derartig unterstützte Versicherungslösung sowohl für den Steuerzahler als

| Kosten einer staatlichen Unterstützung von Mehrgefahrenversicherungen im Ackerbau |            |            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Unterstützungsleistungen bei 50 % Prämienzuschuss, in Millionen Euro              |            |            |             |
| Flächenabdeckung in Prozent der Hagelversicherungsfläche (8,0 Mio. ha)            |            |            |             |
|                                                                                   | 20 Prozent | 60 Prozent | 100 Prozent |
| H-S-R-F-T Hagel-Sturm-Starkregen-Frost-Trockenheit                                |            |            |             |
| 20 Prozent Selbstbehalt*                                                          | 96,8       | 223,4      | 350,0       |
| 30 Prozent Selbstbehalt*                                                          | 88,6       | 212,6      | 336,5       |
| S-R-F-T Sturm-Starkregen-Frost-Trockenheit                                        |            |            |             |
| 20 Prozent Selbstbehalt*                                                          | 63,3       | 189,9      | 316,5       |
| 30 Prozent Selbstbehalt*                                                          | 62,0       | 185,9      | 309,9       |
| Trockenheit                                                                       |            |            |             |
| 50 % des Versicherungswertes                                                      | 44,9       | 134,8      | 224,7       |
| *bei Trockenheit 50 Prozent des Versicherungswertes                               |            |            |             |
| Quelle: Vereinigte Hagel                                                          |            |            | SB21-T24-1  |

auch für den Landwirt kalkulierbarer ist und am Ende finanziell günstiger zu stehen kommt als „Ad hoc-Hilfen“.

GAK-Förderung und verbesserte Versicherungsangebote

Staatliche „Ad hoc-Hilfen“ fallen ebenso wie die Unterstützung von Versicherungslösungen grundsätzlich in die Zuständigkeit der Länder. Unterstützend kann auch der Bund finanzielle Hilfen leisten. Vor diesem Hintergrund wäre eine staatliche Unterstützung von Mehrgefahrenversicherungen als eigenständige Maßnahme in der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur“ (GAK) prädestiniert. Mit der seit Januar 2020 eingeführten ermäßigten Versicherungssteuer von 0,3 Promille der Versicherungssumme auch für Dürreversicherungen sowie

mit der investiven Förderung von Bewässerungsmaßnahmen beim Frostschutz und von Hagelnetzen waren bereits erste Schritte zur Unterstützung des einzelbetrieblichen Risikomanagements getan. Die Versicherungswirtschaft ist gefordert, praxisgerechtere, zielgenauere und kostengünstigere Angebote für Versicherungen insbesondere bei Trockenschäden zu entwickeln.