



# 2

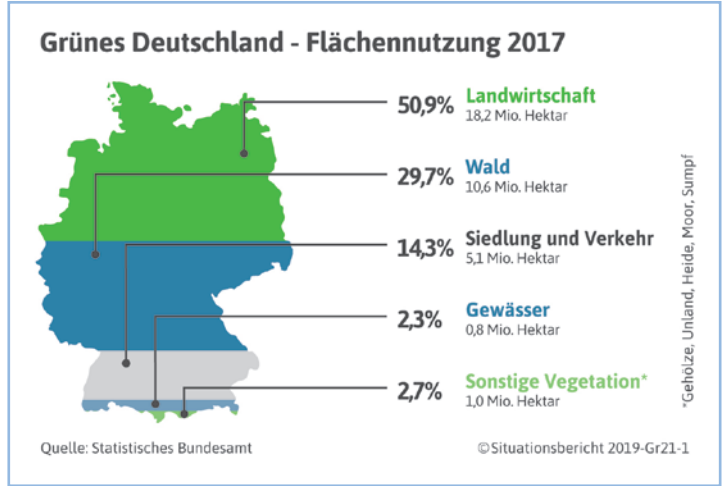
## Umwelt und Ressourcenschutz in der Landwirtschaft

2.1	Flächennutzung und Bodenzustand	49
2.2	Nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden	54
2.3	Kosten von EU-Standards und Auflagen	60
2.4	Klimaschutz	62
2.5	Naturgefahren und Wetterrisiken	66

# 2.1 Flächennutzung und Bodenzustand

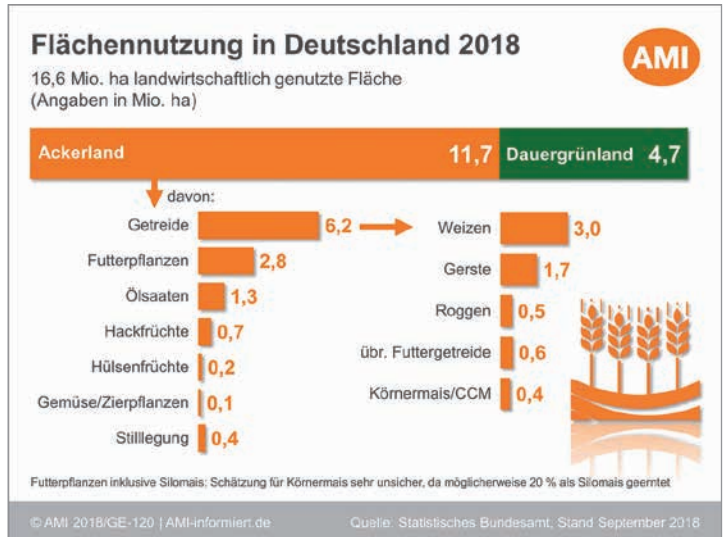
## Grünes Deutschland

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.



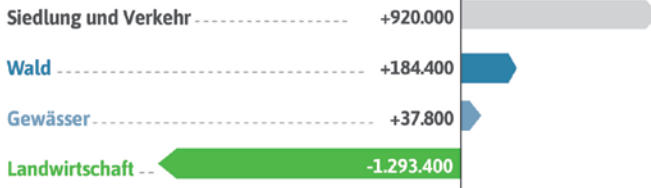
## Auf den Ackerflächen dominiert Getreide

Auf den 11,7 Millionen Hektar Ackerland wurden 2018 rund 6,2 Millionen Hektar Getreide angebaut, vor allem Weizen (3,0 Millionen Hektar). Ölpflanzen, hauptsächlich Winterraps, wurden auf 1,3 Millionen Hektar angebaut. Der Anbau von Silomais stagniert bei 2,1 Millionen Hektar. Der Anbau von Hülsenfrüchten liegt bei 192.000 Hektar, die Flächenstilllegung bei ca. 360.000 Hektar.



## Flächenverluste der Landwirtschaft

Ausgewählte Flächenveränderung in Hektar, Deutschland 1992-2017

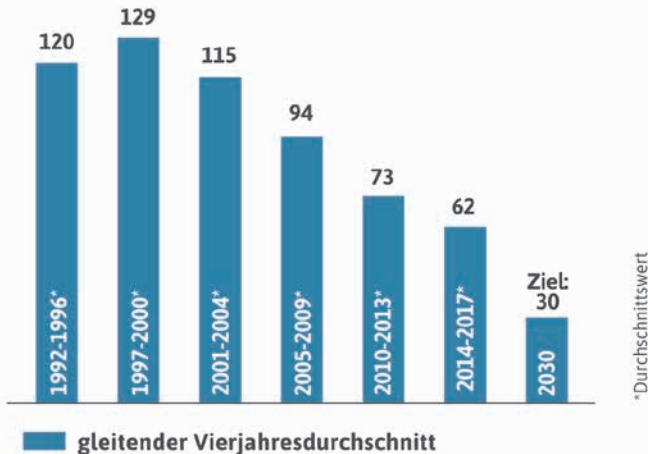


Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2019-Gr21-2

## Täglicher Flächenverbrauch in Deutschland

Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar je Tag



Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2019-Gr21-3

## Flächenverbrauch statt Ressourcenschutz

Durch den Flächenverbrauch geht die unvermehrbar Ressource Boden als 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 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 62 Hektar pro Tag (Durchschnitt der Jahre 2014-2017), was der Fläche von 90 Fußballfeldern entspricht. Es werden selbst in Regionen mit Bevölkerungsrückgang mehr Flächen neu versiegelt als entsiegelt. Die für Siedlung und Verkehr genutzte Fläche ist seit 1992 um 920.000 Hektar auf 5,1 Millionen Hektar angewachsen. Die Gebäude- und Freiflächen, also Wohn- und Gewerbegebiete, machen den größten Anteil der überbauten Flächen aus.

## Ansatzpunkte zur Minderung des Flächenverbrauchs

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

Quelle: Deutscher Bauernverband

## 1,29 Millionen Hektar Flächenverlust zu Lasten der Landwirtschaft

Den amtlichen Liegenschaftskatastern zufolge hat die Landwirtschaftsfläche von 1992 bis 2017 um etwa 1.293.400 Hektar abgenommen. Im gleichen Zeitraum erfolgte eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche um 920.000 Hektar. Das ist fast soviel wie die landwirtschaftlich genutzte Fläche des Landes Schleswig-Holstein (988.000 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 fruchtbarsten 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 Pflan-

## Schutzgebiete in Deutschland

in 1.000 Hektar, Stand 2015 - 18



1) Zuzüglich Meeresflächen 833.271 ha 2) Zuzüglich Meeresflächen 666.046 ha  
3) Zuzüglich Meeresflächen 2.123.789 ha FFH/ 1.971.825 ha Vogelschutz

Quelle: Bundesamt für Naturschutz

©Situationsbericht 2019/GrZ1-4

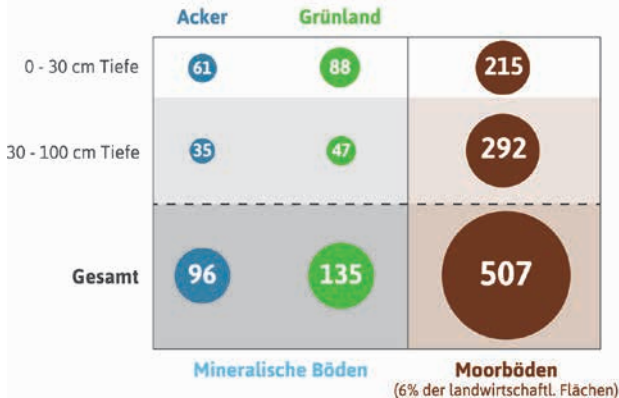
zenarten durch die Ausweisung von Schutzgebieten. In den vergangenen Jahren kamen zahlreiche neue Schutzgebiete hinzu. Vorrangiges Ziel ist dabei häufig nicht unmittelbar der Schutz von bestimmten Arten, sondern eine großflächige Unterschutzstellung von Lebensräumen. Im Vergleich zu anderen dicht besiedelten Ländern ist in Deutschland ein vergleichsweise hoher Anteil der Landesfläche unter Schutz gestellt.

## Bodenzustandserhebung

Der Bund hat in den Jahren 2011 bis 2018 erstmals eine repräsentative Erhebung des Bodenzustandes für die deutsche Landwirtschaft durchgeführt. Die Ergebnisse erlauben unter anderem eine fundierte Berechnung der Kohlenstoffgehalte in den Böden für ganz Deutschland.

## Kohlenstoffvorrat in den Böden

Angaben in Tonnen organischer Kohlenstoff je Hektar



Quelle: Thünen Institut

©Situationsbericht 2019/Gr21-5

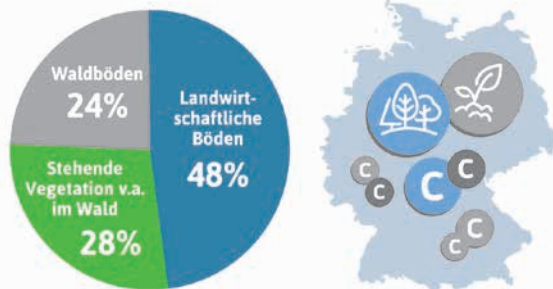
## Bodenzustandserhebung

- Repräsentative Beprobung aller Landwirtschaftsflächen im Raster 8 x 8 km mit 3.104 Messpunkten in 2011 bis 2018
- Bodentiefe 0 bis 100 cm
- Gemessen wurde u.a. Feinbodenanteil < 2mm, Wurzelmasse, pH-Wert, Gehalte an organischem und anorganischem Kohlenstoff, Stickstoffgehalt
- Angaben der Landwirte zu Bewirtschaftung, Fruchtfolge, Düngung, Ernteresten

Quelle: Thünen-Institut

## Kohlenstoffspeicher Feld und Wald

Angaben für Deutschland in Millionen Tonnen organischem Kohlenstoff



**Gesamtvorrat in den Böden/Vegetation:**  
5.000 Mio. Tonnen C

Zum Vergleich: Jährliche fossile C-Emissionen: **219 Mio. Tonnen**

Quelle: Thünen-Institut

©Situationsbericht 2019/Gr21-6

### Humus - über 100 Tonnen organischer Kohlenstoff je Hektar

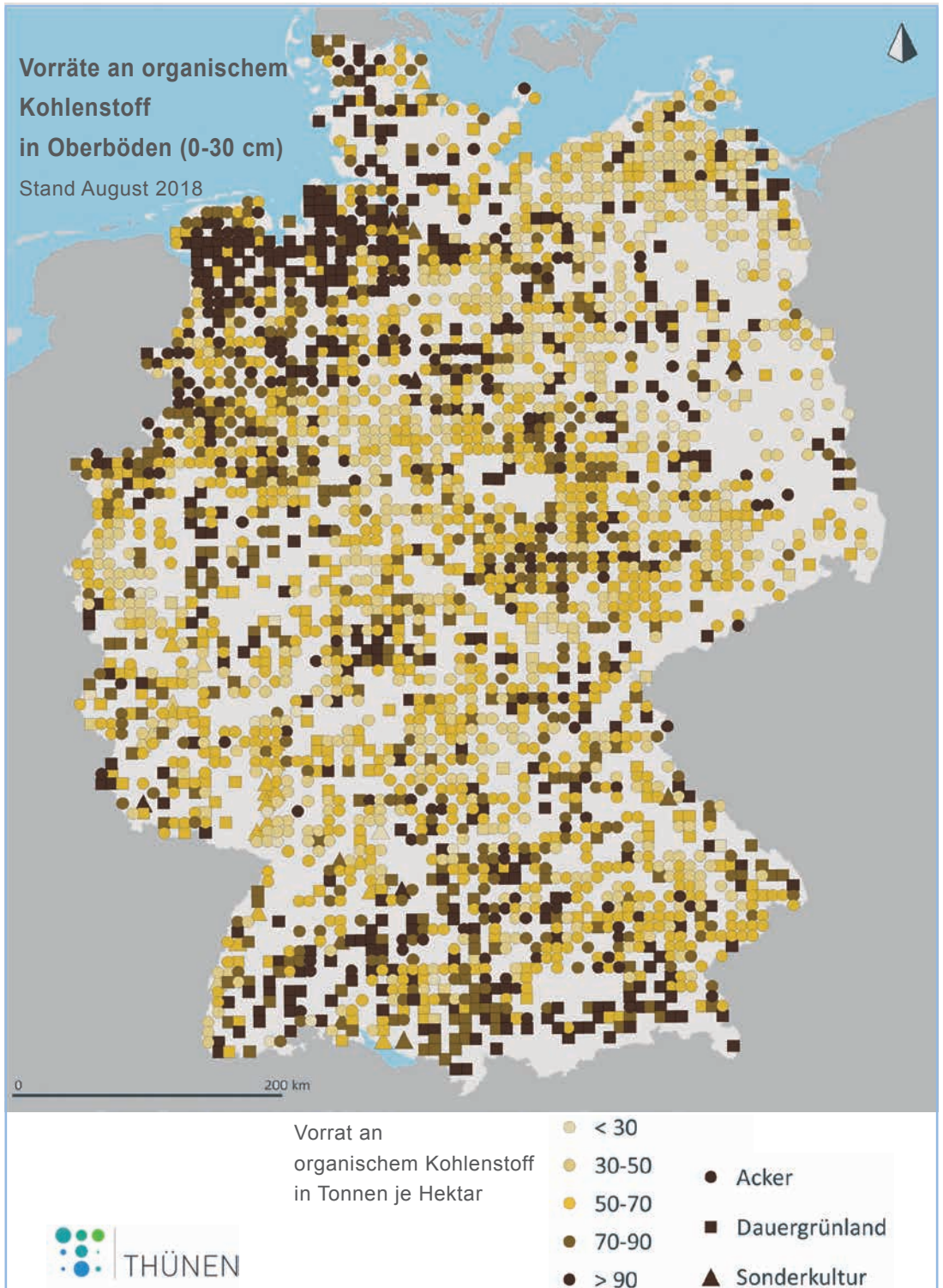
Bei den Untersuchungen zeigte sich, dass die Oberböden von Acker- und Grünland (0 bis 30 cm) tendenziell kohlenstoffreicher sind

als die Unterböden bis 100 cm Tiefe. Es ergeben sich bei den mineralischen Böden durchschnittliche organische Kohlenstoffvorräte von 96 Tonnen je Hektar Ackerfläche und 135 Tonnen je Hektar Dauergrünland. Auf Moorstandorten (rund 6

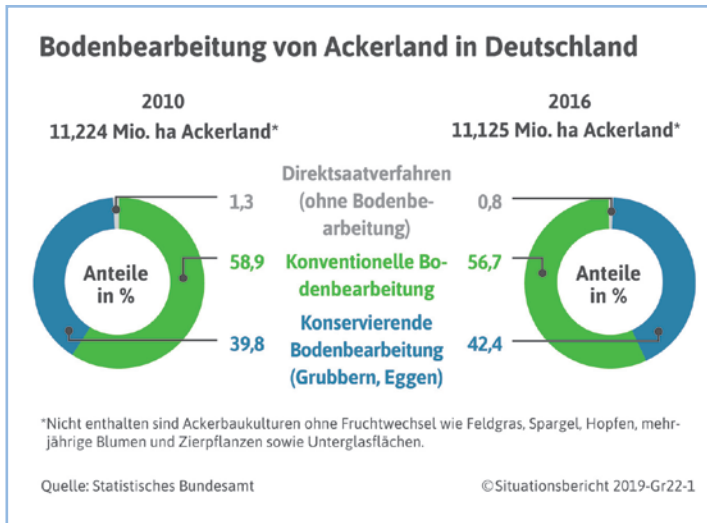
Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche) sind die Kohlenstoffvorräte mit 507 Tonnen je Hektar um ein Mehrfaches höher.

### 5 Milliarden Tonnen Kohlenstoffvorrat

Das Thünen-Institut errechnet für die landwirtschaftlichen Nutzflächen in Deutschland einen Vorrat an Bodenkohlenstoff von etwa 2.400 Millionen Tonnen. Zusammen mit dem Wald ergibt sich ein Kohlenstoffvorrat von geschätzt 5.000 Millionen Tonnen (einschl. der Waldvegetation). Zum Vergleich: Die jährlichen fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechen 219 Millionen Tonnen Kohlenstoff.



## 2.2 Nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden



### 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.

### 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 Aufstandsfläche der Reifen und verringert den Bodendruck. In den letzten Jahren haben konservierende Bodenbearbeitungsverfahren deutlich zugenommen.

### 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 aktuell auf 6,3 Millionen Hektar Ackerfläche eingesetzt und ist damit das dominierende Verfahren bei der Grundbodenbearbeitung in Deutschland.

### 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 2,6 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 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. 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.

## 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

## 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 2019-Gr22-2

242.000 Hektar liegen die meisten Beregnungsflächen (54 Prozent) in Niedersachsen. Mit weitem Abstand folgen Nordrhein-Westfalen (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.

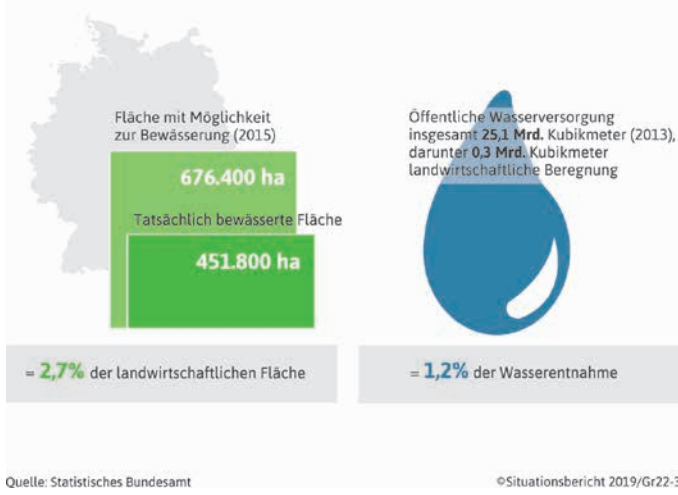
## Gute fachliche Praxis bei der landwirtschaftlichen Boden-nutzung

- 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 fruchtbaren Boden sollen 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



## Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen



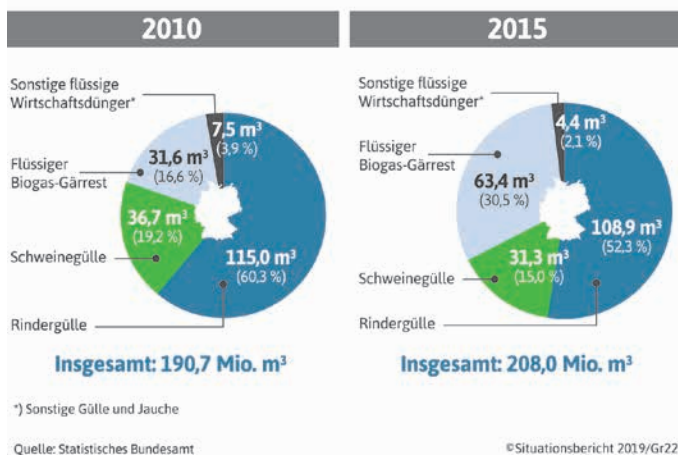
## Tierhaltung als Ausgangspunkt einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft

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 Mio. m<sup>3</sup>



## 1,2 Prozent der öffentlichen Wasserversorgung entfallen auf die landwirtschaftliche Beregnung

Das für landwirtschaftliche Bewässerungszwecke eingesetzte Wasser macht gut die Hälfte des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft aus, der nach zuletzt für 2013

vorliegenden Angaben des Statistischen Bundesamtes bei 542 Millionen Kubikmetern liegt. Die landwirtschaftliche Beregnung macht damit 1,2 Prozent der gesamten öffentlichen Wasserversorgung in Deutschland aus (2013: 25,1 Milliarden Kubikmeter).

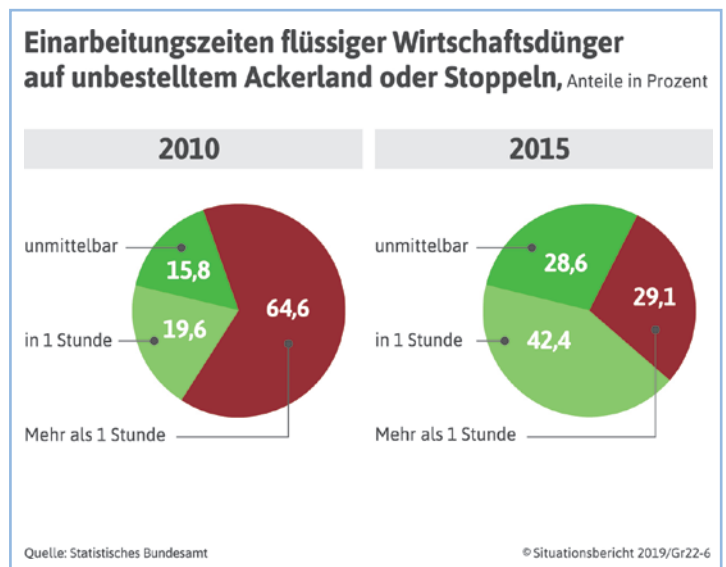
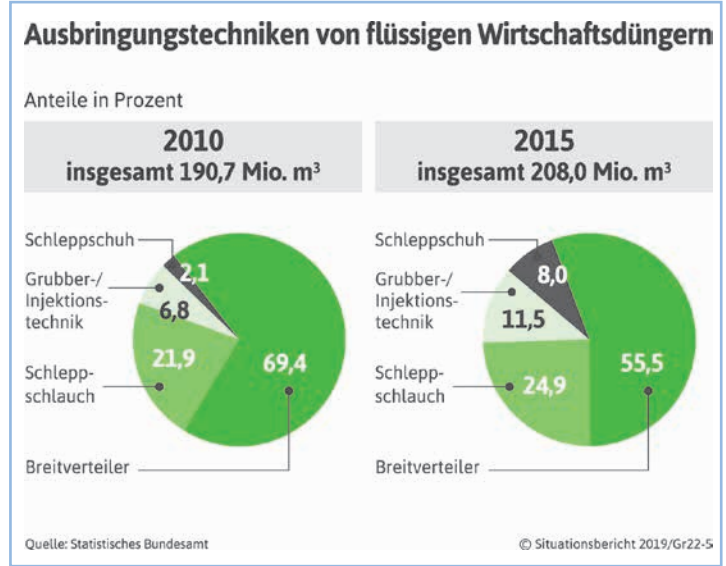
auf 63 Millionen Kubikmeter mehr als verdoppelt. Mit der Vergärung von Gülle in Biogasanlagen werden die aus der Gülle austretenden Klimagase aufgefangen und zur Energieerzeugung genutzt. Erhebliche Mengen an energieintensiv hergestelltem Mineraldünger können dadurch ersetzt werden. Auch sind die Geruchsemissionen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

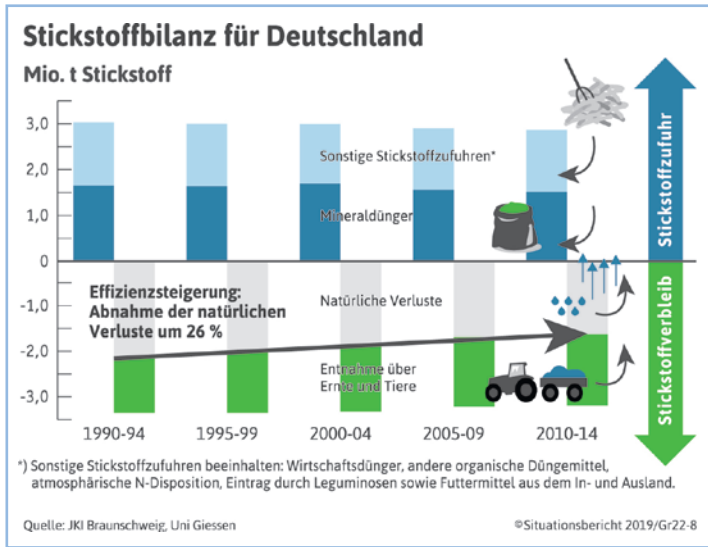
### 71 Prozent der Gülle werden sofort oder binnen einer Stunde eingearbeitet

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

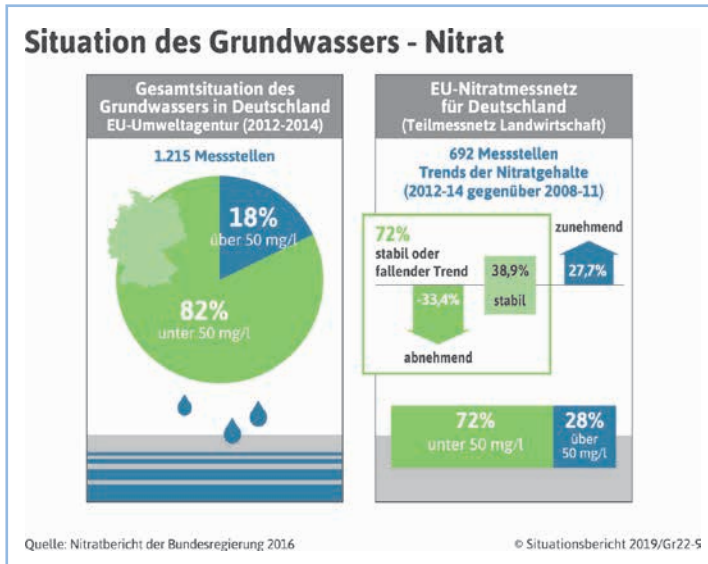


wie in 2010. Weitere 42 Prozent wurden 2015 innerhalb von einer Stunde in den Boden eingearbeitet, was in etwa einer Verdopplung im Fünfjahreszeitraum entspricht. Im Gegenzug dazu halbierte sich die Menge, deren Einarbeitung länger als eine Stunde benötigte, und zwar von 65 Prozent in 2010

auf 29 Prozent in 2015. Festmist wurde nach letztem Stand (2015) zu 66 Prozent binnen vier Stunden eingearbeitet.



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.



### Stickstoff-Emissionen aus der Landwirtschaft gehen deutlich zurück

Laut Nitratbericht der Bundesregierung stammen 63 Prozent der Emissionen an reaktiven Stickstoffen – also Nitrat, Stickoxide und Ammoniak – aus der Landwirtschaft. Jedoch hat sich nach Angaben des Julius Kühn-Institutes und der Universität Gießen der absolute Stickstoffüberschuss der landwirtschaftlichen Nährstoffbilanz zwischen 1990 und 2014 von 2,7 Millionen Tonnen auf 1,4 Millionen Tonnen fast halbiert.

### Große Fortschritte beim Einsatz moderner Gülleausbringungstechnik

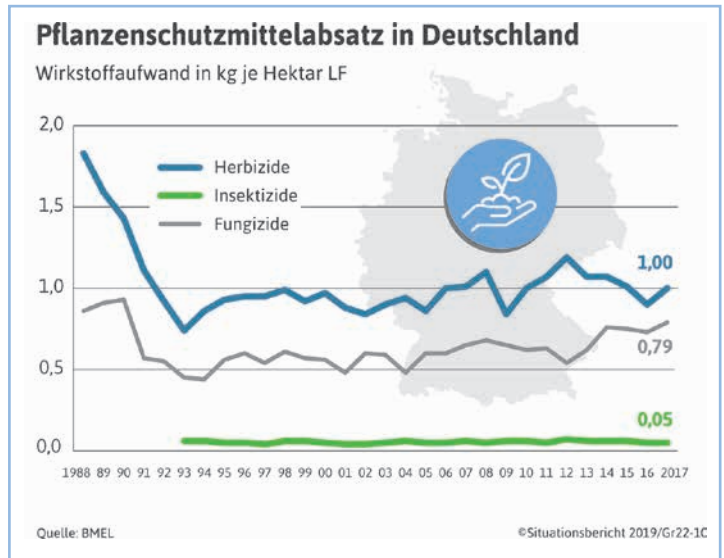
Die eingesetzte Technik hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Während 2010 69 Prozent der flüssigen Wirtschaftsdünger mit Breitverteiltern ausgebracht wurden, hat

sich deren Anteil an der Ausbringung fünf Jahre später bereits auf 55 Prozent reduziert. Emissionsarme Verfahren wie Schleppland, Injektionstechnik und Güllegrubber, bei denen die Dünger direkt in den Boden eingebracht werden, konnten ihren Anteil gegenüber 2010 auf rund 20 Prozent in 2015

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

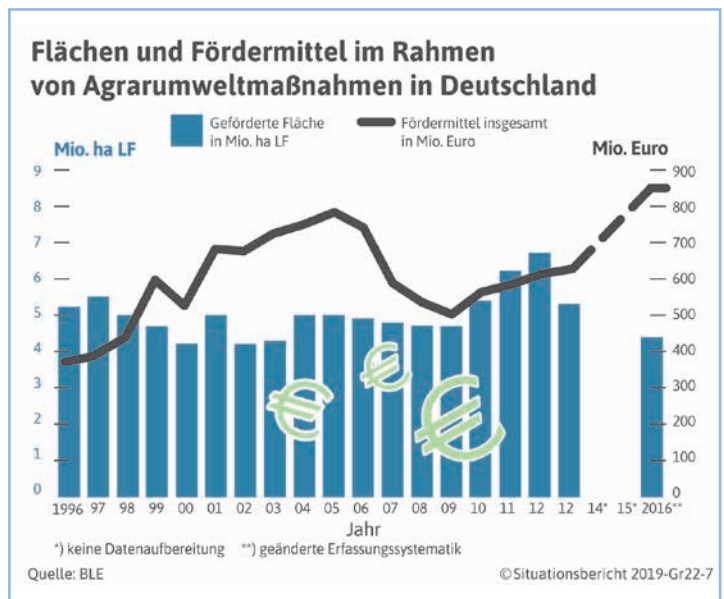
Entgegen der öffentlichen Wahrnehmung zeigt der Nitratbericht 2016 keine allgemeine Verschlechterung der Grundwasserqualität. Es gibt mehr Grundwassermessstellen mit fallenden Nitratkonzentrationen als solche mit steigenden.

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. Demnach werden 26 Prozent der Grundwasserkörper aufgrund von Nitrat als im schlechten chemischen Zustand eingestuft. Dies entspricht 29 Prozent der Fläche Deutschlands.



### Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist deutlich zurückgegangen

Sichere und qualitativ hochwertige Ernten sind ohne biologische und/oder chemische Pflanzenschutzmittel kaum möglich. Die Zulassung und Anwendung unterliegt strikten gesetzlichen Vorgaben. Die Mittel müssen wirksam und schädliche Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt ausgeschlossen sein. Der Wirkstoffaufwand bezogen je Hektar LF ist zwischen 1988 und 2017 deutlich zurückgegangen.



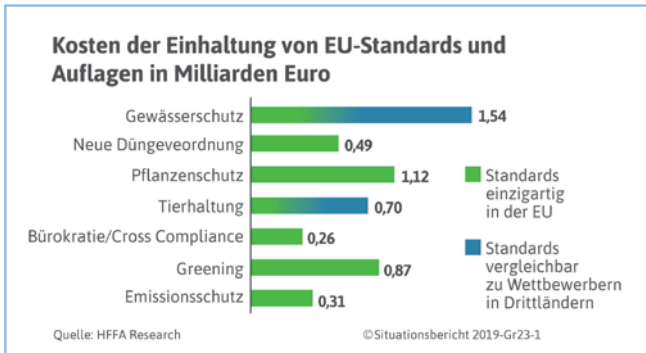
### Hohe Inanspruchnahme von Agrarumweltmaßnahmen

Nach Ergebnissen der Agrarstruktur-erhebung 2016 nehmen 110.000 landwirtschaftliche Betriebe, das sind 40 Prozent aller Betriebe, freiwillig an Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen teil. Auf etwa

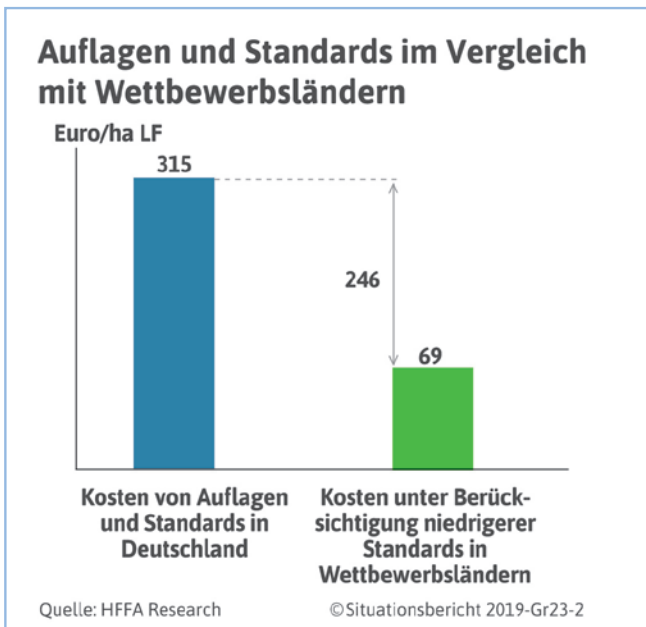
4,4 Millionen Hektar wirtschaften diese Betriebe besonders umwelt- und klimaschonend und/oder fördern die Biodiversität. Für dadurch entstehende höhere Kosten und/oder niedrigere Erträge zahlten EU,

Bund und Länder in 2016 mehr als 850 Millionen Euro. Etwas über 300 Millionen Euro davon entfallen auf den Öko-Landbau.

## 2.3 Kosten von EU-Standards und Auflagen



EU vergleichsweise hohen Umwelt- und Erzeugungsstandards. Diese machen die inländische Erzeugung gegenüber der Produktion aus Mitwettbewerbsländern außerhalb der EU teurer. Das HFFA Research Institut in Berlin hat am Beispiel Deutschlands berechnet, welche Kosten die relativ hohen EU-Anforderungen verursachen.



### Studie über die Kosten der EU-Standards

In der HFFA-Studie werden unter „Mehrkosten“ sowohl Steigerungen von Produktionskosten als auch Minderungen von Erlösen erfasst, und zwar vor allem bei Produktionsstandards mit Umweltbezug. Berechnet werden konnten die folgenden EU-Standards und Auflagen: EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), neue Düngeverordnung, EU-Regeln über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln, spezifische Standards und Auflagen in der Tierhaltung, Bürokratie und Cross Compliance im Rahmen der GAP, Greening der EU-Direktzahlungen sowie die anstehende Novelle der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Nicht erfasst sind dagegen Standards und Auflagen, deren Kosten sich nur schwer oder gar nicht erfassen lassen. Unterschiedliche Sozialstandards blieben in der Studie unberücksichtigt.

### Ausgleich für hohe gesellschaftliche Anforderungen in der Diskussion

In einer kritischen öffentlichen Diskussion um die Weiterentwicklung der Landwirtschaft wird die

Unterstützung mit EU-Mitteln der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) hinterfragt. Das Prinzip „öffentliches Geld nur für öffentliche Leistungen“ bestimmt dabei häufig diese Diskussion. Andererseits unterliegt die Landwirtschaft in der

Nähere Informationen zur Studie über die Kosten von EU-Standards und Auflagen unter: [www.bauernverband.de/studie-kosten-landwirtschaft](http://www.bauernverband.de/studie-kosten-landwirtschaft)

### Wettbewerbsnachteil der deutschen Landwirtschaft von gut 4 Milliarden Euro

Die berücksichtigten EU-Standards und Auflagen sind für die deutsche Landwirtschaft mit Kosten von rund 5,3 Milliarden Euro oder 315 Euro je Hektar verbunden. Nur etwa 1,2 Milliarden Euro oder 69 Euro je Hektar würden an entsprechenden Kosten anfallen, wenn in der EU vergleichbare Wettbewerbsbedingungen wie in wichtigen Wettbewerbsländern außerhalb der EU gelten würden. Damit haben die deutschen Landwirte gegenüber ihren Berufskollegen im Wettbewerb und bei offenen Märkten einen Nachteil von 4,1 Milliarden Euro oder 246 Euro je Hektar. Je Hauptidealbetrieb sind das jährlich 22.000 Euro und für einen durchschnittlichen Betrieb in der Rechtsform einer juristischen Person 312.000 Euro.

### Viele EU-Umweltstandards sind weltweit einzigartig

Eine ganze Reihe von EU-Standards und Auflagen hat in Drittländern wie Australien, Neuseeland, USA, Brasilien, Kanada oder die Ukraine keine Entsprechung. Dazu gehören das Greening der GAP, die Auflagen aus der neuen Düngeverordnung

#### Kostenunterschied gegenüber Wettbewerbern in wichtigen Ländern außerhalb der EU

	Einheit	Referenzsituation EU-Standards und Auflagen	Szenario entsprechende Standards in einem Land außerhalb der EU
Weizen	€/ha	256,22	49,69
Gerste	€/ha	255,92	49,69
Raps	€/ha	327,63	56,44
Kartoffeln	€/ha	763,51	58,64
Zuckerrüben	€/ha	535,19	31,10
Silomais	€/ha	221,56	139,42
Wiesen und Weiden	€/VE	124,28	41,44
Rinder (ohne Milchkühe)	€/VE	26,51	14,86
Milchkühe	€/VE	57,08	21,84
Schweine	€/VE	154,15	33,41
Geflügel	€/VE	49,66	34,93
Quelle: HFFA Research		VE=Vieheinheit	SB19-T23-1

#### Ergebnisse aus den Fallstudien - Beispiele

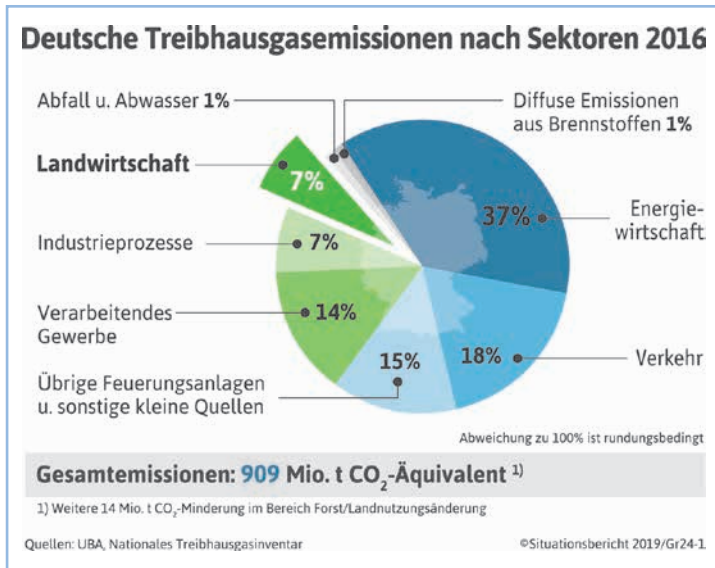
- Die standard- und auflagenbezogenen Kosten von Rinderhalten in Australien liegen in einem Bereich von ca. 16 bis knapp 35 Prozent der entsprechenden Kosten eines Futterbaubetriebs in Deutschland.
- Die Kosten von Tierwohl-, Nahrungsmittelsicherheits- und Tiergesundheitsstandards sowie eines umweltbezogenen Stickstoffmanagements und von Pflanzenschutzbestimmungen betragen in ausgewählten Wettbewerbsländern außerhalb der EU „im Mittel“ etwa nur 34 Prozent der entsprechenden Kosten in Deutschland.
- Die standard- und auflagenbezogenen Kosten in der Geflügelfleischerzeugung sind in allen wichtigen Wettbewerbsländern Deutschlands in der Regel erheblich geringer – im Mittel betragen sie nur 64 Prozent.
- Die wasserrechtlichen Bestimmungen in den USA sind weitaus weniger restriktiv als in der EU bzw. Deutschland.

Quelle: HFFA Research

oder aus der EU-Pflanzenschutzgesetzgebung oder Cross Compliance-Vorgaben im Rahmen der EU-Direktzahlungen. Die Berliner Forscher des HFFA ermittelten im Rahmen von Fallstudien zwar Unterschiede in den Auflagen der Hauptbewerber außerhalb der EU,

jedoch sind diese grundsätzlich durchweg wesentlich niedriger als in der deutschen bzw. europäischen Landwirtschaft.

## 2.4 Klimaschutz



### Besondere Rolle der Landwirtschaft

Das Pariser Klimaschutzabkommen 2015 hat der Ernährungssicherung und Beendigung des Hungers eine „fundamentale Priorität“ zuerkannt. Das Abkommen sieht vor, dass Klimaschutz und eine Anpassung an den Klimawandel 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. 2016 stammten 7 Prozent der

deutschen Gesamtemissionen an Treibhausgasen aus der Landwirtschaft. Dieser Anteil ist geringer als im Durchschnitt der EU (10 Prozent).

### Klimaschutz mit Landwirtschaft und Bioenergie

Durch den Einsatz von Bioenergie für Strom, Wärme und Kraftstoffe wurden 2016 rund 61 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen vermieden. Dies bedeutet einen leichten Zuwachs gegenüber dem Vorjahr. Gleichzeitig entspricht diese Vermeidungsleistung für andere Sektoren etwa 93 Prozent den 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 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 18 Prozent gesunken

Seit 1990 – dem Bezugsjahr des ersten Klimaschutzabkommens, des Kyoto-Protokolls – hat die deutsche Landwirtschaft die Treibhausgasemissionen bereits von rund 79,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf 65,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent in 2016 gesenkt. Dies entspricht einer Reduzierung der Emissionen um 18 Prozent.

### Landwirtschaft: Methan und Lachgas als wichtigste Klimagase

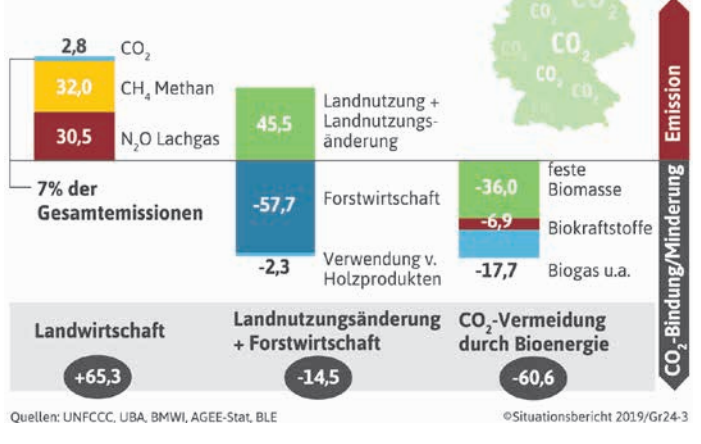
Die Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft von 65 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bestehen zum größten Teil aus den Klimagasen Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) und nur zu einem kleinen Teil aus Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Methan wird beispielsweise von Wiederkäuern bei der Verdauung produziert und Lachgas entsteht durch die Umsetzung von Stickstoffverbindungen im Boden. Um alle Treibhausgasemissionen und deren Wirkung untereinander vergleichen zu können, werden diese in Kohlenstoffdioxid umgerechnet und in der Einheit „CO<sub>2</sub>-Äquivalent“ angegeben. So entspricht die Klimawirkung von Methan (CH<sub>4</sub>) dem 25-fachen und die von Lachgas (N<sub>2</sub>O) dem 298-fachen von CO<sub>2</sub>.

### Klimabuchhaltung nach dem „Quellprinzip“

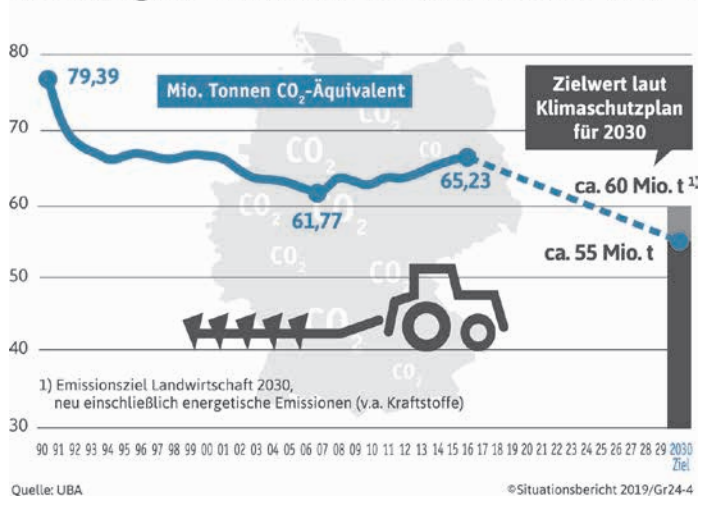
Vorleistungen für die Landwirtschaft wie die Düngemittel- und Pflanzenschutzmittelproduktion sowie alle nachgelagerten Bereiche wie zum Beispiel die Milch- und Fleischverarbeitung werden in der offiziellen Treibhausgasberichterstattung nicht bei der Landwirtschaft, sondern bei der Industrie oder dem 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.

### Klimagase der Land- und Forstwirtschaft sowie Bioenergie

Deutschland 2016, in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent



### Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft





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

insgesamt **378** Millionen Tonnen



Quelle: Deutscher Bauernverband nach Angaben des TI

©Situationsbericht 2019/Gr24-9

### Nationaler Klimaschutzplan: Landwirtschaft soll Emissionen bis 2030 um ein Drittel senken

Der im November 2016 von der Bundesregierung beschlossene Klimaschutzplan 2050 stellt die Grundlinie für die langfristigen Klimaziele Deutschlands dar. Kernstück sind die Sektorziele, in denen festgelegt ist, wie viel Treibhausgas einsparung jeder Sektor bis 2030 erbringen muss. Die Landwirtschaft soll demnach ihre eigenen Emissionen und zusätzlich die des landwirtschaftlichen Kraftstoffeinsatzes um 31 bis 34 Prozent im Vergleich zu 1990 reduzieren. Bis zum Jahr 2050 wird eine weitere deutliche Reduzierung angestrebt. Der Klimaschutzplan erkennt an, dass eine vollständige Treibhausgasvermeidung bei der Nahrungsmittelherstellung nicht möglich ist und die Landwirtschaft in besonderer Weise vom Klimawandel betroffen ist. Zusätzlich leisten Land- und Forstwirtschaft durch biogene Rohstoffe einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Für das Jahr 2019 plant die Bundesregierung ein Klimaschutzgesetz. Diskutiert werden Vorschläge zur Senkung des Stickstoffüberschusses, die Erhöhung des Anteils der ökologischen Landwirtschaft sowie die stärkere Vergärung von Wirtschaftsdüngern. Für den Bereich der Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft werden ein Erhalt des Dauergrünlands, die nachhaltige Waldbewirtschaftung, der Schutz von Moorböden und die Reduzierung des Flächenverbrauchs als Klimaschutzmaßnahmen genannt.

Quelle: Bundesumweltministerium

### Klima-Effizienz der deutschen Landwirtschaft

Bruttobodenproduktion bezogen auf Treibhausgasemissionen

dt GE/ha / t CO<sub>2</sub>-Äquivalent



Quelle: BMEL, UBA

©Situationsbericht 2019/Gr24-5

### Klimaeffiziente Landwirtschaft

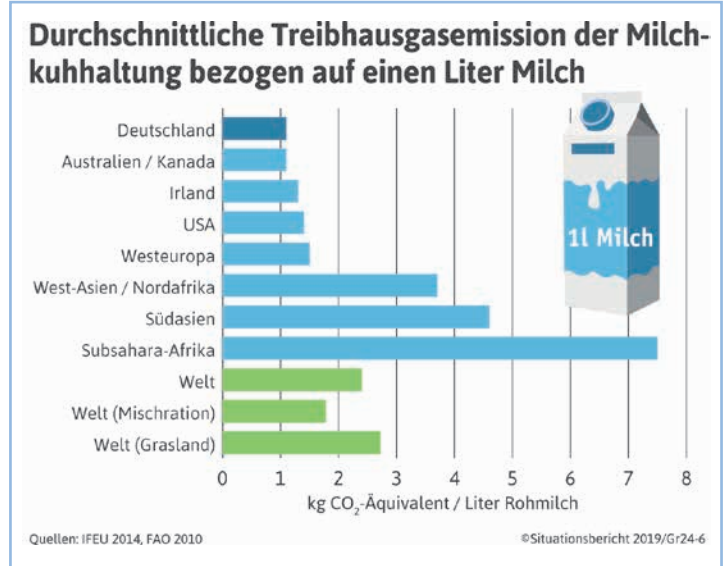
Geringere Tierbestände verbunden mit Effizienzsteigerungen in der landwirtschaftlichen Erzeugung haben dazu geführt, dass die Treibhausgasemissionen gesenkt und gleichzeitig die Produktion gesteigert werden konnte. Die Landwirtschaft produziert heute mehr und belastet das Klima dabei deutlich weniger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

### 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.

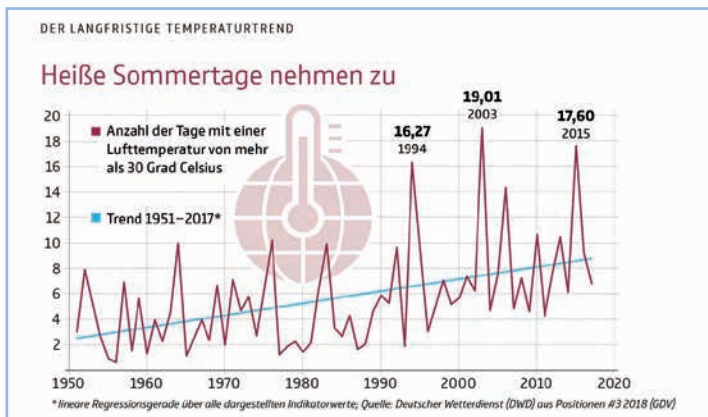
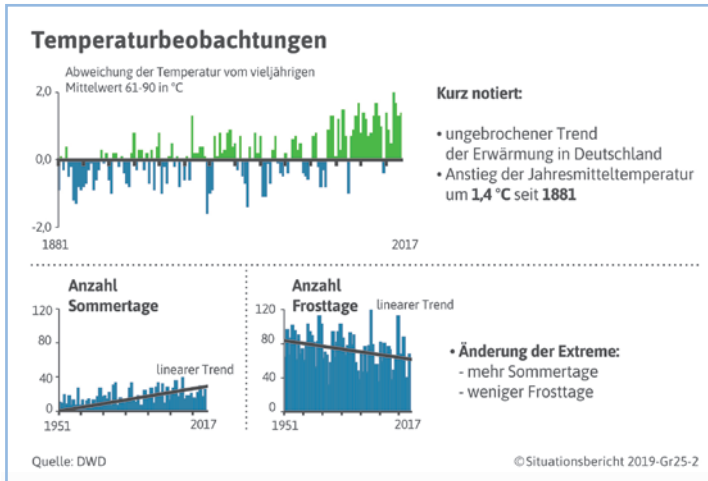
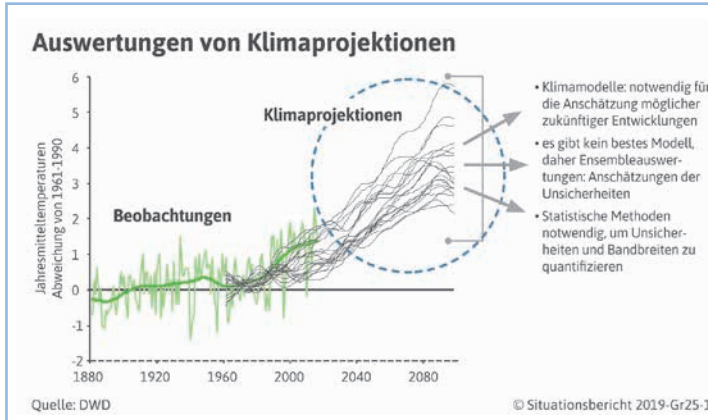
### Ernährung taugt nur eingeschränkt zum Klimaschutz

Die Ernährung ist lebensnotwendig. Sie kann im Gegensatz zum Verkehr oder täglichen Konsum an Gebrauchsgegenständen nicht aufgegeben werden. Allerdings kann



die Klimaeffizienz von Ernährung weiter verbessert werden. Jedoch wird das Potenzial der Ernährung für den Klimaschutz in der Praxis als gering angesehen, ebenso wie eine mögliche Umstellung von Ernährungsgewohnheiten. Treibhausgasoptimierungen im Verkehr oder im Energiebereich sind für den Klimaschutz bedeutender als eine Anpassung der Ernährung. Die Emissionen aus der Mobilität übersteigt die Emissionen der Ernährung (inklusive Lebensmitteltransport) bei weitem.

# 2.5 Naturgefahren und Wetterrisiken



## 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 vergleichsweise sicheres Land, wie der Wetterisikoindex der Vereinten Nationen belegt (Rang 147 von 171 bewerteten Staaten). Wetterlagen wie extreme Dürre, Hitze, Dauer- und Starkregen, Sturm, Früh-, Spät- und Kahlfröste können aber auch die deutsche Land- und Forstwirtschaft vor enorme Herausforderungen stellen. Angesichts des Klimawandels wird erwartet, dass derartige extreme Wetterereignisse zunehmen. Nach den bisherigen Beobachtungen ist die Intensität solcher Schädereignisse in Deutschland regional stark 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. Tendenziell steigen die Photosynthese und die Wachstumsraten. Neben dem CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt kommt es zu einer verbesserten Wassernutzungseffizienz.

### Auch längere Vegetationszeit bringt Vorteile

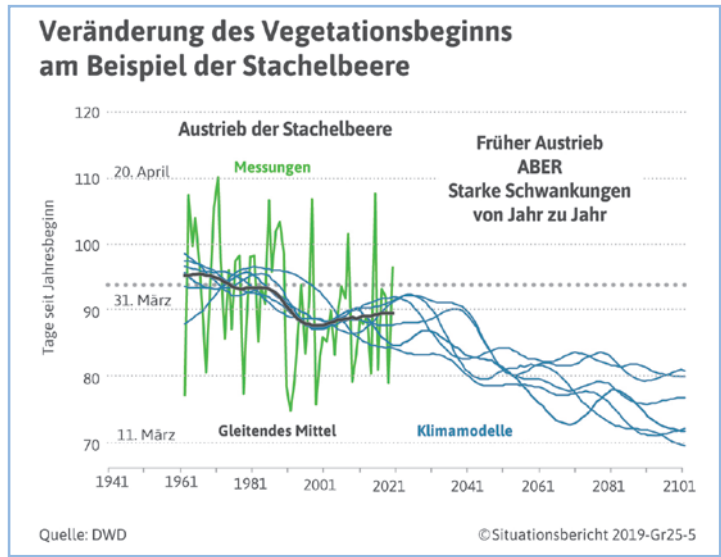
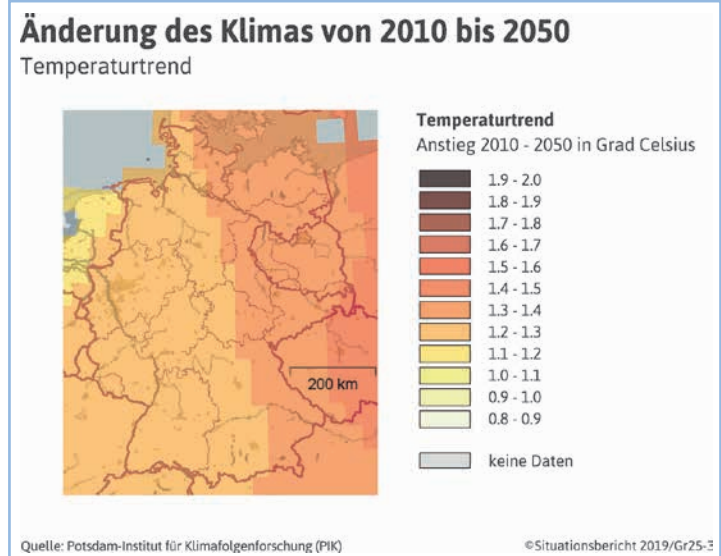
Wetteraufzeichnungen für Deutschland zeigen einen ungebrochenen Trend der Erwärmung. Seit 1881 ist die Jahresmitteltemperatur nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) um 1,4 Grad Celsius angestiegen. Gleichzeitig hat die Zahl der Sommertage zugenommen und die der Frosttage abgenommen. Damit verbunden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

### 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 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



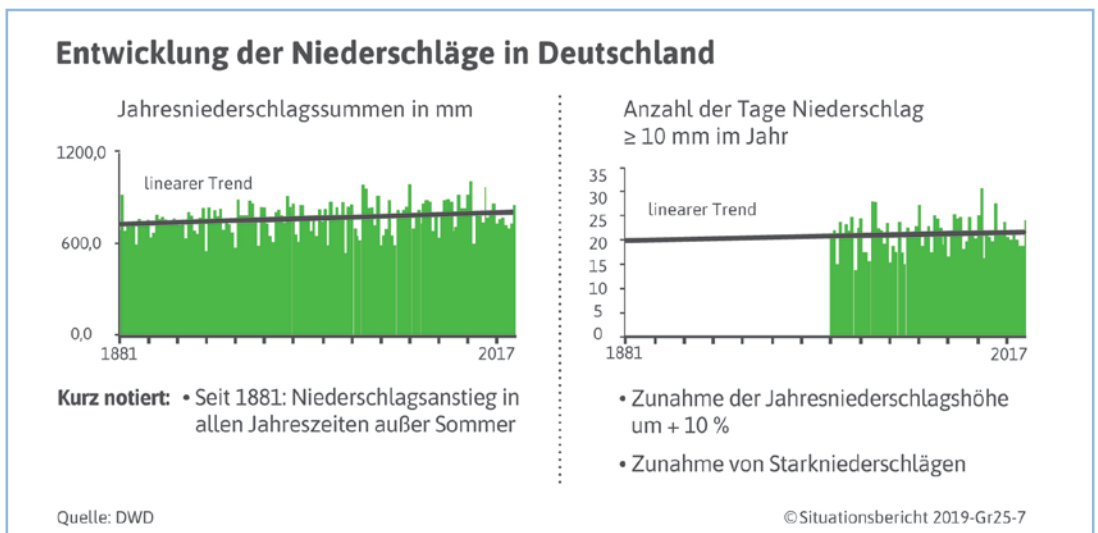
Zunahme der Jahresniederschlagsmengen zu beobachten, seit 1861 um etwa 10 Prozent bei regionalen Unterschieden. Gleichzeitig treten extreme Niederschlagsereignisse wie Starkregen häufiger auf. Der Niederschlagsanstieg wird vor allem im Winter und auch Herbst registriert, im zeitigen Frühjahr und Sommer 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, 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 Wald). Es gibt auch Nutzpflanzen, die mit den höheren Temperaturen und wenig Niederschlägen gut zurechtkommen. Dazu gehören zum Beispiel tiefwurzelnde Rebstöcke, wie der Weinjahrgang 2018 aufzeigt.



## Hitze ist für landwirtschaftliche Nutztiere das größte Wetterrisiko

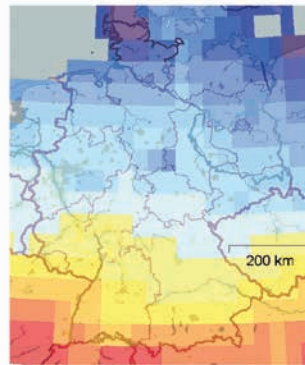
Auch landwirtschaftliche Nutztiere können durch hohe sommerliche Temperaturen gestresst sein. Zunehmend längere Phasen mit steigenden Temperaturen wirken sich damit unmittelbar auf das Tierwohl aus. Wenn die im Stoffwechsel der Tiere erzeugte Wärme nicht abgeführt wird, steigt die Körpertemperatur. Das beeinträchtigt nicht nur die Leistungsfähigkeit der Tiere, sondern erhöht auch ihre Anfälligkeit für Krankheiten. Eine Vielzahl von Maßnahmen ist gefragt. Besonders in der Schweine- und Geflügelhaltung können Ventilatoren die natürliche Thermoregulation der Tiere unterstützen und die negativen Auswirkungen von Hitzestress reduzieren.

## Starke Schwankungen von Jahr zu Jahr

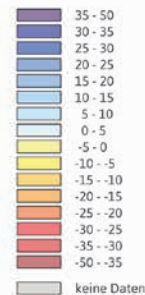
Die Variabilität der Witterung nimmt tendenziell zu. Trockenperioden wechseln mit Starkregen, besonders im Sommer. Bezüglich anderer Extremwetterereignisse wie Tornados und Hagel können die Wetterforscher, was Deutschland anbelangt, keine eindeutigen Tendenzen ausmachen. Wetterforscher weisen ausdrücklich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

### Änderung des Klimas von 2010 bis 2050

#### Niederschlagstrend



#### Niederschlagstrend Änderung 2010 - 2050 in mm



Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

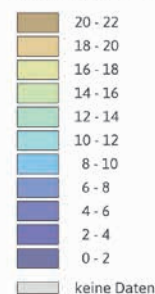
©Situationsbericht 2019/Gr25-E

### Änderung des Klimas von 2010 bis 2050

#### Verdunstungstrend



#### Haude-Verdunstung Mai - Juli Zunahme 2010 - 2050 in %



Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

©Situationsbericht 2019/Gr25-E

### 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)