

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Bernd Schattner, Stephan Protschka, Peter Felser, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der AfD
– Drucksache 21/8011 –**

Potenziale und rechtliche Rahmenbedingungen des Einsatzes von Drohnen und künstlicher Intelligenz in der Landwirtschaft

Vorbemerkung der Fragesteller

Die deutsche Landwirtschaft steht vor erheblichen strukturellen und wirtschaftlichen Herausforderungen. Der Mangel an Arbeits- und Fachkräften, steigende Lohn-, Energie- und Betriebsmittelkosten, zunehmende Dokumentationspflichten sowie wachsende Anforderungen an den sparsamen Einsatz von Wasser, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln belasten insbesondere kleine und mittlere landwirtschaftliche Betriebe. Der Einsatz unbemannter Luftfahrtsysteme, nachfolgend Drohnen genannt, in Verbindung mit Sensorik, satellitengestützter Positionsbestimmung und künstlicher Intelligenz kann nach Auffassung der Fragesteller einen wichtigen Beitrag zur zukünftigen Ausrichtung der Landwirtschaft leisten. Drohnen können landwirtschaftliche Flächen hochgenau vermessen, Pflanzenbestände kontrollieren, Trockenstress, Nährstoffmangel, Krankheiten und Schädlingsbefall erkennen, Beikräuter lokalisieren sowie Wasser, Dünge- und Pflanzenschutzmittel zielgerichtet und teilflächenspezifisch ausbringen. Nach Angaben des EU-GAP (Gemeinsame Agrarpolitik)-Netzwerks können Drohnen unter anderem Bewässerungsdefizite erkennen, Boden- und Feldanalysen unterstützen sowie Feuchtigkeitsgehalt und Bodenerosion anhand genauer dreidimensionaler Karten darstellen (https://eu-cap-network.ec.europa.eu/support/innovation-knowledge-exchange-eip-agri/digitalisation/digital-tools-automation-and-platforms/robotics-ai-drones-and-sensors_en).

Bereits in der Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage auf Bundestagsdrucksache 19/27539 aus dem Jahr 2021 wurde ausgeführt, dass auf den vom damaligen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten digitalen Experimentierfeldern unter anderem die teilflächenspezifische Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie die bedarfsgerechte Bewässerung mithilfe von Drohnen erprobt werde.

Besondere Potenziale bestehen nach Auffassung der Fragesteller bei der Bewirtschaftung schwer zugänglicher oder steiler Flächen sowie im Wein-, Obst-, Gemüse- und Gewächshausanbau. In Gewächshäusern könnten autonom fliegende Drohnen Pflanzenzustände überwachen, Schädlingsherde erkennen, Nützlinge verteilen und Bewässerungssysteme bedarfsgerecht steuern. Das von der Europäischen Union geförderte Projekt GIDROM befasste

sich bereits mit einem drohnengestützten Überwachungssystem zur Früherkennung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen im Gewächshausanbau (<https://cordis.europa.eu/project/id/697900/reporting>). Ein weiteres durch die Europäische Union gefördertes Forschungsprojekt verband die drohnengestützte Erkennung von Kulturpflanzen und Beikräutern mit dem zielgerichteten Einsatz eines autonomen Bodenfahrzeugs (<https://cordis.europa.eu/project/id/644227>).

Beim Einsatz von Drohnen zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln bestehen in Deutschland erhebliche rechtliche Einschränkungen. Nach § 18 des Pflanzenschutzgesetzes ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen grundsätzlich verboten und nur unter bestimmten Voraussetzungen genehmigungsfähig (www.gesetze-im-internet.de/pflschg_2012/_18.html). Das Verfahren wird durch die Verordnung über die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen konkretisiert (www.gesetze-im-internet.de/pflschmanwuftfzgv/BJNR197000013.html). Die europäische Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie lässt Ausnahmen zu, wenn eine Anwendung aus der Luft eindeutige Vorteile für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt gegenüber bodengebundenen Verfahren bietet (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32009L0128>). Andere europäische Staaten entwickeln ihre Regelungen für den Einsatz von Agrardrohnen teilweise schneller weiter. Frankreich hat nach einer Erprobungsphase rechtliche Möglichkeiten für die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel mit Drohnen geschaffen (<https://agriculture.gouv.fr/protection-des-cultures-publication-des-textes-autorisant-lutilisation-de-drones-pour-lapplication>). Polen kündigte im Februar 2026 Vereinfachungen für den Einsatz von Drohnen im Pflanzenschutz an (www.gov.pl/web/rolnictwo/upraszczamy-zasady-stosowania-dronow-w-ochronie-roslin).

1. Welche Bedeutung misst die Bundesregierung gegebenenfalls dem Einsatz von Drohnen, Sensorik und künstlicher Intelligenz für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit, Arbeitskräfteentlastung, Ressourceneffizienz und wirtschaftliche Stabilität der deutschen Landwirtschaft bei?

Die Bundesregierung misst dem Einsatz digitaler Techniken in der Landwirtschaft eine wichtige Bedeutung für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit, die Entlastung und Unterstützung von Arbeitskräften, die Ressourceneffizienz sowie die wirtschaftliche Stabilität der deutschen Landwirtschaft bei.

Der Einsatz digitaler Technologien kann dazu beitragen, Produktionsprozesse effizienter und ressourcenschonender zu gestalten und dadurch Umwelt- und Klimabelastungen bei der landwirtschaftlichen Produktion zu reduzieren. Darüber hinaus können digitale Anwendungen dazu beitragen, Arbeitsabläufe zu vereinfachen und Arbeitskräfte bei der Durchführung landwirtschaftlicher Tätigkeiten zu unterstützen. Je nach Anwendungsbereich können digitale Anwendungen zudem zur Verbesserung des Tierwohls und des Tierschutzes beitragen.

Drohnen, Sensorik und Anwendungen der künstlichen Intelligenz können hierbei als Bestandteile der digitalen Landwirtschaft unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten bieten. Ihr konkreter Beitrag hängt insbesondere vom jeweiligen Anwendungsbereich und vom technischen Entwicklungsstand ab. So können beispielsweise Drohnen und Sensoren zur Erfassung von Bestands- und Umweltdaten eingesetzt werden, während Verfahren der künstlichen Intelligenz deren Auswertung und die darauf aufbauende Entscheidungsunterstützung ermöglichen können.

2. Welche bundesrechtlichen, europarechtlichen und landesrechtlichen Vorschriften gelten nach Auffassung der Bundesregierung für die landwirtschaftliche Nutzung von Drohnen zur Bestandsüberwachung, Flächenvermessung, Bewässerung sowie zur Ausbringung von Saatgut, Nützlingen, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln?
3. Welche Gesetzgebungs-, Verwaltungs-, Förder- und Koordinierungskompetenzen besitzt der Bund beim Einsatz von Agrardrohnen, und welche konkreten Bereiche unterliegen lediglich dem Verwaltungsvollzug der Länder?
13. Welche mineralischen, organischen, flüssigen, festen oder biologischen Düngemittel, Pflanzenhilfsmittel und Bodenhilfsstoffe dürfen nach geltendem Recht mit Drohnen ausgebracht werden, und welche Anforderungen bestehen an Zulassung, Dosiergenauigkeit, Verteilgenauigkeit, Kalibrierung, technische Prüfung und Dokumentation?

Die Fragen 2, 3 und 13 werden gemeinsam beantwortet.

Für den landwirtschaftlichen Einsatz von Drohnen gelten die jeweils einschlägigen unions-, bundes- und – soweit das jeweilige Recht entsprechende Zuständigkeiten vorsieht – landesrechtlichen Vorschriften. Maßgeblich für den Flugbetrieb ist insbesondere die Durchführungsverordnung (EU) 2019/947, die zwischen den Kategorien „offen“, „speziell“ und „zulassungspflichtig“ unterscheidet.

Landwirtschaftliche Drohneneinsätze finden teilweise außerhalb der Sichtweite der fernsteuernden Person (BVLOS) oder mit Drohnen mit einer Startmasse von mehr als 25 Kilogramm statt. Für solche Betriebsformen ist grundsätzlich eine Genehmigung in der speziellen Kategorie erforderlich. Die entsprechenden Genehmigungs- und Aufsichtszuständigkeiten liegen je nach Bundesland beim Land oder beim Luftfahrt-Bundesamt.

Für die Ausbringung von Düngemitteln, Pflanzenhilfsmitteln und biologischen Bodenhilfsstoffen gelten insbesondere die Vorschriften des Düngegesetzes und die Anforderungen der guten fachlichen Praxis. Eine allgemeine Pflicht zur JKI-Sichtprüfung von Drohnen, die ausschließlich diese Stoffe ausbringen, besteht derzeit nicht.

Die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen ist grundsätzlich verboten. Ausnahmen sind nach § 18 des Pflanzenschutzgesetzes für bestimmte Anwendungsfälle möglich. Hinsichtlich der zugelassenen Pflanzenschutzmittel und geprüften Spritzeinrichtungen wird auf die Antwort zu Frage 10 verwiesen.

Der Bund ist insbesondere für die Gesetzgebung und die Mitwirkung am europäischen Rechtsrahmen sowie für die Aufgaben der zuständigen Bundesbehörden zuständig. Die Länder nehmen insbesondere Aufgaben des Verwaltungsvollzugs, der Genehmigung und der Überwachung wahr.

4. Welche Erkenntnisse liegen der Bundesregierung gegebenenfalls über unterschiedliche Genehmigungs-, Anzeige-, Gebühren- und Vollzugspraktiken der Bundesländer beim landwirtschaftlichen Drohneneinsatz vor, und plant sie gemeinsam mit den Ländern einheitliche Vollzugshinweise, Musteranträge oder digitale Genehmigungsverfahren?

Zwischen den Ländern und dem Luftfahrt-Bundesamt finden regelmäßig gemeinsame Koordinierungs- und Arbeitstreffen statt. Ziel dieser Abstimmungen ist es, eine möglichst einheitliche Genehmigungspraxis beim Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge sicherzustellen.

Auf europäischer Ebene sind mit den bestehenden Standardszenarien STS-01 und STS-02 bereits standardisierte Betriebsszenarien geschaffen worden. Darüber hinaus ist die Einführung eines weiteren Standardszenarios STS-03 vorgesehen, das nach aktuellem Planungsstand insbesondere für landwirtschaftliche Anwendungen vorgesehen ist. Damit sollen weitere Betriebsszenarien ohne umfangreiche Einzelprüfungen und mit reduziertem Genehmigungsaufwand ermöglicht werden. Dies kann zu einer stärkeren Standardisierung und zu einer Verkürzung der Bearbeitungszeiten beitragen.

Die Bundesregierung hat gegenüber der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (EASA) auf den bestehenden Handlungsbedarf bei den Genehmigungs- und Prüfverfahren in der speziellen Kategorie des Betriebs unbemannter Luftfahrzeuge hingewiesen und sich für deren Vereinfachung eingesetzt. Als Reaktion wird derzeit eine Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 von der EASA vorbereitet. Die vorgesehenen Anpassungen umfassen insbesondere eine Erweiterung der bestehenden Standardszenarien STS-01 und STS-02 sowie die Einführung des zusätzlichen Standardszenarios STS-03.

Nach aktuellem Planungsstand sollen die entsprechenden Änderungen der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 voraussichtlich Mitte des Jahres 2027 in Kraft treten. Die Bundesregierung wird sich im Rahmen ihrer Zuständigkeiten weiterhin für eine effiziente und möglichst einheitliche Anwendung der Regelungen einsetzen.

Über die bestehenden Koordinierungs- und Abstimmungsformate hinaus ist derzeit insbesondere die Weiterentwicklung des europäischen Rechtsrahmens maßgeblich für eine Vereinfachung und Standardisierung der Genehmigungsverfahren.

5. Welche Forschungs-, Entwicklungs-, Modell- und Demonstrationsvorhaben zum Einsatz von Drohnen und künstlicher Intelligenz in der Landwirtschaft hat die Bundesregierung seit 2018 gegebenenfalls gefördert, welche Fördersummen wurden gegebenenfalls bereitgestellt, und welche Ergebnisse haben diese möglichen Projekte nach Kenntnis der Bundesregierung hinsichtlich technischer Marktreife, Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit erbracht?

Seit dem Jahr 2018 wurde eine Vielzahl an Vorhaben mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten gefördert. Hierzu zählen auch Vorhaben, die sich mit dem Einsatz von Drohnen, Sensorik und künstlicher Intelligenz in der Landwirtschaft befassen.

Eine zusammenfassende Darstellung sämtlicher seit dem Jahr 2018 geförderter Vorhaben einschließlich der jeweils bewilligten Fördersummen und einer vergleichenden Bewertung ihrer technischen Marktreife, Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit liegt der Bundesregierung nicht vor.

Informationen zu öffentlich finanzierten Forschungsvorhaben im Bereich der Agrar- und Ernährungswissenschaften können dem Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung (FISA) unter dem Link www.fisaonline.de/ entnommen werden. Das FISA dokumentiert Forschungsaktivitäten, die mit Mitteln des Bundes und der Länder finanziert werden, und ermöglicht eine Recherche nach unterschiedlichen Themenbereichen.

6. Wie viele landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland nutzen nach Kenntnis oder Schätzung der Bundesregierung derzeit Drohnen zur Bestandskontrolle, Flächenvermessung, Ausbringung von Betriebsmitteln, Wildtierrettung oder zu sonstigen landwirtschaftlichen Zwecken, und auf welcher Datengrundlage beruhen diese Angaben nach Kenntnis der Bundesregierung?

Der Bundesregierung liegen keine belastbaren Angaben darüber vor, wie viele landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland derzeit Drohnen zur Bestandskontrolle, Flächenvermessung, Ausbringung von Betriebsmitteln, Wildtierrettung oder zu sonstigen landwirtschaftlichen Zwecken einsetzen. Eine bundesweite amtliche Erfassung der landwirtschaftlichen Drohnennutzung nach Anwendungszwecken findet nicht statt. Entsprechend kann auch keine belastbare Schätzung zur Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Betriebe vorgenommen werden.

Zur Wildtier- und insbesondere Rehkitzrettung hat das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat in den vergangenen Jahren die Anschaffung von etwa 4 000 Drohnen gefördert. Die Förderung richtete sich dabei nicht unmittelbar an landwirtschaftliche Betriebe, sondern an förderberechtigte Vereine, die die Wildtier- und Rehkitzrettung in ihre Satzung verankert haben.

Aus der Zahl der im Rahmen dieser Förderung angeschafften Drohnen lässt sich daher nicht unmittelbar auf die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe schließen, die Drohnen einsetzen.

7. Welche technischen und rechtlichen Möglichkeiten bestehen nach Auffassung der Bundesregierung für den Einsatz von Drohnen zur Erkennung von Trockenstress, zur Messung von Boden- und Pflanzenfeuchte, zur Erstellung von Bewässerungskarten, zur Steuerung stationärer Bewässerungsanlagen und zur unmittelbaren punktuellen Ausbringung von Wasser?

Technisch bestehen grundsätzlich Möglichkeiten, mithilfe von Sensoren und geeigneten digitalen Verfahren den Wasser- und Versorgungszustand von Böden und Pflanzen zu erfassen. Hierzu können unter anderem Daten zur Boden- und Pflanzenfeuchte sowie weitere relevante Bestands- und Umweltdaten erhoben und ausgewertet werden. Auf dieser Grundlage können beispielsweise Bewässerungsmaßnahmen bedarfsgerechter geplant und gesteuert werden.

Drohnen können hierbei insbesondere zur Erfassung von flächenbezogenen Daten eingesetzt werden. Der Einsatz entsprechender drohnenbasierter Verfahren zur Erkennung von Trockenstress, zur Ermittlung von Boden- und Pflanzenfeuchte oder zur Erstellung von Bewässerungskarten ist grundsätzlich technisch möglich, in der landwirtschaftlichen Praxis jedoch bislang nicht flächendeckend verbreitet.

Die aus Sensoren und anderen digitalen Erfassungssystemen gewonnenen Daten können grundsätzlich zur bedarfsgerechten Steuerung stationärer Bewässerungsanlagen genutzt werden. Voraussetzung hierfür sind geeignete Sensorik, eine entsprechende Datenverarbeitung und die technische Anbindung der Bewässerungsanlage.

Die unmittelbare punktuelle Ausbringung von Wasser mittels Drohnen in Deutschland ist technisch grundsätzlich denkbar, in Deutschland bislang jedoch nicht in nennenswertem Umfang gebräuchlich. Aufgrund der begrenzten Nutzlast und der erforderlichen Wassermengen erscheint ein solcher Einsatz insbesondere für großflächige Bewässerungsmaßnahmen derzeit nur eingeschränkt geeignet.

Hinsichtlich der rechtlichen Rahmenbedingungen wird auf die Antwort zu Frage 13 verwiesen.

8. Welche Erkenntnisse liegen der Bundesregierung gegebenenfalls darüber vor, in welchem Umfang drohnen- und KI-gestützte Bewässerungssysteme Wasser, Energie, Betriebskosten und menschliche Arbeitsstunden gegenüber manueller, flächendeckender oder rein zeitgesteuerter Bewässerung einsparen können?
14. Welche Einsparungen bei Stickstoff, Phosphor, Kalium, Wasser, Kraftstoff, Maschinenstunden und sonstigen Betriebsmitteln können nach Kenntnis der Bundesregierung durch drohnen- und KI-gestützte teilflächenspezifische Bewirtschaftung erreicht werden, und welche wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen erwartet sie hierdurch?
18. Wie viele menschliche Arbeitsstunden können nach Kenntnis der Bundesregierung durch den Einsatz einer Drohne bei der Bewässerung, Bestandskontrolle sowie Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln je Hektar beziehungsweise je 1 000 Quadratmeter Gewächshausfläche eingespart werden, und beabsichtigt die Bundesregierung, bei fehlenden belastbaren Daten entsprechende Praxisuntersuchungen unter deutschen Bedingungen zu fördern?

Die Fragen 8, 14 und 18 werden gemeinsam beantwortet.

Belastbare, allgemein auf die deutsche Landwirtschaft übertragbare Angaben zu Einsparungen von Wasser, Energie, Betriebsmitteln, Maschinenstunden oder menschlichen Arbeitsstunden durch den Einsatz von Drohnen und künstlicher Intelligenz liegen der Bundesregierung nicht vor. Die möglichen Einsparungen hängen insbesondere vom jeweiligen Anwendungsfall, der Betriebsstruktur, der eingesetzten Sensorik und Software, dem Automatisierungsgrad sowie den jeweiligen Standort- und Witterungsbedingungen ab.

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zeigen jedoch, dass Verfahren der künstlichen Intelligenz insbesondere zur bedarfsgerechten Steuerung der Bewässerung eingesetzt werden können. Durch die Auswertung von Boden-, Pflanzen- und Wetterdaten können Bewässerungsmaßnahmen gezielter gesteuert und dadurch Wasserverbrauch und damit verbundene Energiekosten reduziert werden. Eine bedarfsgerechtere Bewässerung kann zudem dazu beitragen, Nährstoffverluste, insbesondere durch Nitratauswaschung, zu vermindern. Automatisierte Bewässerungsempfehlungen und -steuerungen können darüber hinaus den für die Überwachung und Steuerung erforderlichen Arbeitsaufwand reduzieren.

Auch für die teilflächenspezifische Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln bestehen Einsparpotenziale. Die gezielte Behandlung von Teilflächen kann dazu beitragen, Betriebsmittel bedarfsgerechter einzusetzen und dadurch den Verbrauch von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren. Entsprechende Effekte können sich je nach Verfahren und Ausgangssituation auch auf Kraftstoffverbrauch und Maschinenstunden auswirken, wenn Überfahrten vermieden oder Arbeitsgänge gezielter durchgeführt werden können. Eine allgemeingültige Quantifizierung der Einsparungen bei Stickstoff, Phosphor, Kalium, Wasser, Kraftstoff oder Maschinenstunden ist der Bundesregierung jedoch nicht möglich.

Bei der Bewertung des Einsatzes von Drohnen ist zudem zwischen der Einsparung von Arbeitszeit und der Einsparung von Betriebsmitteln zu unterscheiden. Bei zahlreichen Anwendungen steht nicht die Verringerung der erforderlichen Arbeitsstunden im Vordergrund, sondern die präzisere Erfassung von Bestän-

den und die gezieltere Ausbringung von Betriebsmitteln. Eine pauschale Angabe eingesparter Arbeitsstunden je Hektar oder je 1 000 Quadratmeter Gewächshausfläche ist der Bundesregierung daher nicht möglich.

In einzelnen Anwendungsbereichen können dagegen erhebliche Zeitersparnisse erzielt werden. Dies gilt beispielsweise für die Suche nach Rehkitzen oder die Erfassung und Beurteilung von Wildschäden, bei denen Drohnen eine deutlich schnellere Erfassung größerer Flächen ermöglichen können.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen einer präziseren und ressourceneffizienteren Bewirtschaftung können insbesondere in einer Verringerung des Verbrauchs von Betriebsmitteln, Wasser und Energie sowie in einer effizienteren Nutzung der verfügbaren Arbeitszeit liegen. Ökologisch können sich unter geeigneten Bedingungen unter anderem Vorteile durch einen geringeren Wasserverbrauch, eine Verringerung von Nährstoffverlusten und einen reduzierten Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln ergeben. Die tatsächlichen Effekte sind jedoch von den jeweiligen betrieblichen und technischen Rahmenbedingungen abhängig.

Eine belastbare Aussage darüber, wie viele Arbeitsstunden durch Drohnen unter deutschen Praxisbedingungen je Hektar beziehungsweise je 1 000 Quadratmeter Gewächshausfläche eingespart werden können, ist auf Grundlage der der Bundesregierung vorliegenden Daten nicht möglich.

Für weiterführende Informationen zu öffentlich finanzierten Forschungsaktivitäten im Bereich der Agrar- und Ernährungswissenschaften wird auf das Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung (FISA) verwiesen.

9. Welche Einsatzmöglichkeiten sieht die Bundesregierung gegebenenfalls für autonome oder teilautonome Drohnen in Gewächshäusern, insbesondere bei Pflanzenkontrolle, Früherkennung von Krankheiten und Schädlingen, Bewässerungssteuerung, Verteilung von Nützlingen, Bestäubung und Dokumentation, und welche luftverkehrs-, arbeits- und sicherheitsrechtlichen Vorschriften gelten für ausschließlich innerhalb geschlossener Gewächshäuser betriebene Drohnen?

Autonome oder teilautonome Drohnen können grundsätzlich auch innerhalb geschlossener Gewächshäuser für verschiedene landwirtschaftliche Anwendungen eingesetzt werden. Hierzu zählen insbesondere die Kontrolle und Dokumentation von Pflanzenbeständen, die Erkennung von Krankheiten und Schädlingen, die Erfassung von Bestands- und Umweltdaten sowie die Unterstützung bei der Bewässerungssteuerung. Je nach technischer Ausgestaltung kommen darüber hinaus Anwendungen bei der Ausbringung von Nützlingen oder bei der Bestäubung in Betracht.

Für verschiedene Anwendungen stehen bereits kommerzielle Lösungen zur Verfügung. Hierzu zählen beispielsweise kleine, gesteuerte Drohnen zur mechanischen Schädlingsbekämpfung in Gewächshäusern, Systeme zur Überwachung und Dokumentation der Bestandsentwicklung von Gewächshauskulturen sowie Drohnen zur Ausbringung von temporären Schattierfarben auf die äußeren Dachflächen von Gewächshäusern.

Eine Übersicht über mögliche Einsatzbereiche und das Potenzial des Drohneneinsatzes in der Landwirtschaft enthält beispielsweise die Veröffentlichung von Grenzdörffer, Görres: Drohnen in der Landwirtschaft – Übersicht und Potenzial, Darmstadt 2022 (KTBL-Schrift 527).

Der Einsatz von Drohnen ausschließlich innerhalb eines geschlossenen Gewächshauses unterliegt nicht den Vorschriften des Luftverkehrsrechts, da der

Flugbetrieb nicht im Luftraum, sondern innerhalb eines geschlossenen Raumes stattfindet.

Für den Betrieb innerhalb von Gewächshäusern sind insbesondere die allgemeinen Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz zu beachten. Hierzu zählen unter anderem die Vorschriften der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, insbesondere der VSG 3.1 „Technische Arbeitsmittel“ und die VSG 1.1 „Allgemeine Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz“. Für den Betrieb von Drohnen innerhalb geschlossener Gewächshäuser bestehen insoweit keine abweichenden Sonderregelungen.

10. Welche Pflanzenschutzmittel und Drohnensysteme sind derzeit in Deutschland für eine Anwendung mit unbemannten Luftfahrzeugen zugelassen, genehmigt oder behördlich anerkannt, und wie viele entsprechende Anträge wurden nach Kenntnis der Bundesregierung seit 2020 gestellt, genehmigt oder abgelehnt?

Eine Übersicht über die derzeit genehmigten Pflanzenschutzmittel (Stand: Mai 2026) für die Anwendung mit unbemannten Luftfahrzeugen (Drohnen) ist auf der Homepage des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) unter dem Link www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/psm_drohnen.pdf?__blob=publicationFile&v=23 veröffentlicht.

Seit dem Jahr 2020 wurden beim BVL insgesamt 61 Anträge nach § 18 Absatz 3 Nummer 2 i. V. m. Absatz 4 des Pflanzenschutzgesetzes gestellt. Davon wurden 47 Anträge genehmigt und 11 Anträge abgelehnt.

Für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Steillagen-Weinbau dürfen nur unbemannte Luftfahrzeuge eingesetzt werden, die mit Spritzeinrichtungen ausgestattet sind, die in der Liste der „Spritzeinrichtungen für unbemannte Luftfahrzeuge (Drohnen) für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Steillagen-Weinbau“ des Julius Kühn-Instituts (JKI) aufgeführt sind. Die Liste ist unter dem Link <https://daps.julius-kuehn.de/drohnen/suche> einsehbar.

Seit dem Jahr 2020 wurden beim JKI 27 Anträge auf Sichtprüfung von Spritzeinrichtungen für Drohnen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Steillagen-Weinbau gestellt. Davon wurden 17 Drohnensysteme beziehungsweise unbemannte Luftfahrzeugsysteme (UASS) positiv beschieden und in die beschreibende Liste des JKI aufgenommen. Vier Verfahren befinden sich derzeit noch in Bearbeitung. Bei den verbleibenden sechs Anträgen handelt es sich um sogenannte Altanträge, die von den Antragstellerinnen beziehungsweise Antragstellern nicht weiterverfolgt wurden. Eine behördliche Ablehnung eines Antrags erfolgte bislang nicht.

11. Unter welchen Voraussetzungen kann eine drohnengestützte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach Auffassung der Bundesregierung gegenüber einer bodengebundenen Anwendung Vorteile für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt bieten, insbesondere durch geringere Abdrift, niedrigere Aufwandsmengen, punktgenaue Behandlung, geringere Anwenderexposition, weniger Bodenverdichtung und den Schutz der Pflanzenbestände vor Fahrspuren?

Eine drohnengestützte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln kann gegenüber bestimmten herkömmlichen Anwendungsverfahren unter geeigneten Voraussetzungen Vorteile für den Schutz der menschlichen Gesundheit, der Umwelt und der landwirtschaftlichen Kulturen bieten.

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln kann die Anwenderexposition gegenüber einer manuellen Ausbringung reduziert werden, da sich die anwendende Person während des Ausbringungsvorgangs nicht unmittelbar im behandelten Pflanzenbestand aufhalten muss. Darüber hinaus können durch den Einsatz von Drohnen Bodenverdichtungen und Schäden an den Pflanzen durch Fahrspuren vermieden werden.

Durch die technische Möglichkeit einer kleinflächigen und gezielten Behandlung, beispielsweise im Rahmen des sogenannten Patch-Spraying, besteht zudem grundsätzlich Potenzial, Pflanzenschutzmittel gezielter einzusetzen und dadurch die insgesamt ausgebrachte Menge zu reduzieren.

Hinsichtlich der Abdrift ist die drohnengestützte Anwendung insbesondere im Vergleich zur traditionellen Luftfahrzeug-Applikation mit Hubschraubern deutlich im Vorteil. Aufgrund der geringeren Flughöhe und Fluggeschwindigkeit sowie der unterschiedlichen Ausprägung des Rotorabwindes (Downwash) fällt das Abdriftpotenzial bei Drohnen erheblich geringer als beim Hubschraubereinsatz aus.

Eine Abdrift unterhalb der regulatorischen Werte für bodengebundene Geräte im Weinbau bleibt bei unbemannten Luftfahrzeugen jedoch stets von der strikten Einhaltung der vorgegebenen spezifischen Vorgaben und Flugparameter abhängig.

12. Hält die Bundesregierung die geltende rechtliche Gleichbehandlung bemannter Agrarflugzeuge und kleiner, niedrig fliegender Präzisionsdrohnen noch für sachgerecht, und wird sie sich auf nationaler oder europäischer Ebene für eine gesonderte rechtliche Bewertung drohnengestützter Einzelpflanzen- und Teilflächenbehandlungen einsetzen?

Die Bundesregierung sieht im geltenden Rechtsrahmen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit unbemannten Luftfahrzeugen Ansatzpunkte für eine Weiterentwicklung, insbesondere im Hinblick auf die zunehmenden technischen Möglichkeiten einer gezielten und kleinflächigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Rechtliche Änderungen zum Einsatz von Drohnen zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln sind Gegenstand des europäischen Vereinfachungspakets im Bereich Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit (Omnibus-Paket X). Die Europäische Kommission hat hierzu Änderungen der Richtlinie über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden vorgeschlagen, mit denen der Einsatz bestimmter Drohnen für eine gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln erleichtert werden soll, sofern damit ein gleich hohes oder geringeres Risiko als bei einer bodengebundenen Anwendung verbunden ist.

Die Bundesregierung begrüßt grundsätzlich die Zielsetzung, den europäischen Rechtsrahmen an die technischen Entwicklungen anzupassen und dabei insbesondere den Möglichkeiten einer gezielten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln durch Drohnen Rechnung zu tragen.

Der Rat der Europäischen Union hat am 27. Mai 2026 seinen Standpunkt zu dem entsprechenden Teil des „Omnibus X“-Pakets festgelegt. Vorgesehen ist unter anderem eine zusätzliche Ausnahmeregelung für bestimmte Arten von Drohnen sowie die Entwicklung eines europäischen Rahmens für die Risikobewertung und die zulässigen Drohnentypen.

Die Beratungen im Rat dauern derzeit noch an. Eine Einigung auf eine allgemeine Ausrichtung konnte bislang nicht erzielt werden. Die Bundesregierung wird sich weiterhin konstruktiv in die weiteren Verhandlungen einbringen und dabei die Möglichkeiten einer sachgerechten, risikobasierten und den techni-

schen Entwicklungen Rechnung tragenden Regelung für den Einsatz von Drohnen zur gezielten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln berücksichtigen.

15. Welche Messgenauigkeit erreichen drohnengestützte Verfahren bei der Erfassung landwirtschaftlicher Flächen nach Kenntnis der Bundesregierung, und unter welchen Voraussetzungen können solche Daten bei Förderanträgen, Flächenkontrollen, Schlagkarteien, Pacht- und Bewirtschaftungsnachweisen sowie bei der Ermittlung tatsächlich nutzbarer Flächen anerkannt werden?

Die mit drohnengestützten Verfahren erreichbare Messgenauigkeit hängt insbesondere von der eingesetzten Sensorik, dem verwendeten Positionierungs- und Vermessungsverfahren sowie den jeweiligen Aufnahme- und Auswertungsbedingungen ab. Bei geeigneter technischer Ausstattung können Vermessungen mit einer Genauigkeit im Bereich weniger Zentimeter durchgeführt werden.

Verfahren der Fernerkundung werden bereits großflächig in der Landwirtschaft eingesetzt, unter anderem auf Grundlage satellitengestützter Daten. Drohnen können hierbei insbesondere für kleinräumige und hochaufgelöste Erfassungen eingesetzt werden.

Ob mit Drohnen erhobene Daten für Förderanträge, Flächenkontrollen, Schlagkarteien, Pacht- und Bewirtschaftungsnachweise oder zur Ermittlung tatsächlich nutzbarer Flächen anerkannt werden können, richtet sich jedoch nicht allein nach der technischen Messgenauigkeit. Maßgeblich sind vielmehr der jeweilige Verwendungszweck sowie die hierfür geltenden rechtlichen und fachlichen Anforderungen an Genauigkeit, Georeferenzierung, Aktualität, Qualitätssicherung und Nachvollziehbarkeit der erhobenen Daten. Soweit unionsrechtliche oder nationale Vorgaben für bestimmte Nachweise oder Kontrollen konkrete Verfahren oder Datenquellen vorsehen, müssen diese eingehalten werden. Eine allgemeine Anerkennung drohnengestützter Vermessungsdaten für sämtliche genannten Zwecke lässt sich daher aus der technischen Messgenauigkeit allein nicht ableiten.

16. Welche Möglichkeiten sieht die Bundesregierung gegebenenfalls, mittels Drohnen und künstlicher Intelligenz Kulturpflanzen, Beikräuter, Fehlstellen, Randstreifen, Landschaftselemente und nicht bewirtschaftbare Flächen automatisiert zu erkennen und die gewonnenen Daten unmittelbar an Feldroboter oder landwirtschaftliche Maschinen zur mechanischen, thermischen, elektrischen oder punktuellen Beikrautregulierung zu übertragen?

Die automatisierte Erkennung von Kulturpflanzen, Beikräutern, Fehlstellen, Randstreifen, Landschaftselementen und nicht bewirtschaftbaren Flächen mithilfe von Drohnen, geeigneter Sensorik und Verfahren der künstlichen Intelligenz ist technisch grundsätzlich möglich. Entsprechende Verfahren werden bereits entwickelt und teilweise in der landwirtschaftlichen Praxis eingesetzt.

Obwohl entsprechende Technologien technisch bereits verfügbar sind, ist ihr Einsatz derzeit insbesondere aufgrund der Investitions- und Betriebskosten sowie der unterschiedlichen betrieblichen Rahmenbedingungen nicht in allen Anwendungsfällen wirtschaftlich. Eine flächendeckende Nutzung in der landwirtschaftlichen Praxis findet daher bislang nicht statt.

17. Welche Erkenntnisse liegen der Bundesregierung gegebenenfalls zur Flächen- und Arbeitsleistung moderner Agrardrohnen vor, und hat sie sich eine eigene Auffassung erarbeitet zu internationalen Angaben, wonach eine Sprühdrohne abhängig von Nutzlast, Kultur, Gelände und Aufwandmenge eine Leistung von mehreren Hektar je Stunde beziehungsweise die Arbeitsleistung zahlreicher manuell arbeitender Personen erreichen kann, und wenn ja, wie lautet die Auffassung der Bundesregierung dazu?

Die Flächenleistung moderner Agrardrohnen hängt insbesondere von der Nutzlast, der Fluggeschwindigkeit, der Ausbringmenge, der Kultur, der Geländestruktur, der Form und Größe der zu bearbeitenden Flächen sowie den jeweiligen Wetter- und Betriebsbedingungen ab.

Von der technisch möglichen Flächenleistung während des eigentlichen Sprühfluges ist die praktische Arbeitsleistung im landwirtschaftlichen Betrieb zu unterscheiden. Letztere wird unter anderem durch die erforderlichen Befüllvorgänge, Akkuwechsel, Start- und Landezeiten, Wendemanöver sowie durch die jeweilige Flächenstruktur und durch die erforderlichen Transport- und Rüstzeiten beeinflusst.

Moderne Agrardrohnen können während des eigentlichen Sprühfluges eine Flächenleistung von mehreren Hektar pro Stunde erreichen. Ein unmittelbarer Vergleich der Flächenleistung einer Drohne mit der Arbeitsleistung einer bestimmten Anzahl manuell arbeitender Personen ist ohne eine einheitliche Definition der Arbeitsgänge, der Einsatzdauer und der jeweiligen Rahmenbedingungen nicht belastbar möglich.

19. Welche Anschaffungs-, Betriebs-, Genehmigungs-, Versicherungs-, Wartungs-, Software- und Schulungskosten entstehen landwirtschaftlichen Betrieben beim Einsatz von Agrardrohnen, ab welcher Betriebs- oder Flächengröße ist deren Einsatz nach Kenntnis der Bundesregierung wirtschaftlich, und welche besonderen wirtschaftlichen Vorteile können sich für kleine und mittlere Betriebe, Sonderkulturen sowie steile, vernässte oder schwer zugängliche Flächen ergeben?

Eine pauschale Aussage zu den Kosten und zur Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Agrardrohnen in landwirtschaftlichen Betrieben ist nicht möglich. Die entstehenden Kosten hängen insbesondere vom jeweiligen Anwendungszweck, der Art und Ausstattung der Drohne, dem Umfang des Einsatzes sowie der Betriebsstruktur und den betrieblichen Gegebenheiten ab.

Zu berücksichtigen sind neben den Anschaffungskosten unter anderem laufende Betriebs- und Energiekosten, Kosten für Wartung und Instandhaltung, gegebenenfalls erforderliche Software und Datenverarbeitung sowie Kosten für Schulungen und sonstige Qualifikationsmaßnahmen. Hinzu können je nach Einsatzbereich Kosten für Genehmigungen, Prüfungen und Versicherungen kommen.

Die Anschaffungskosten können abhängig von Drohnentyp, technischer Ausstattung und Einsatzzweck von einem niedrigen dreistelligen bis zu einem hohen sechsstelligen Eurobetrag reichen. Eine allgemeingültige Aussage darüber, ab welcher Betriebs- oder Flächengröße der Einsatz wirtschaftlich ist, lässt sich daraus nicht ableiten.

Ob ein Drohneneinsatz im Einzelfall wirtschaftlich ist, hängt somit wesentlich vom konkreten Anwendungsfall und den betrieblichen Rahmenbedingungen ab. Eine allgemeingültige Wirtschaftlichkeitsschwelle nach Betriebs- oder Flächengröße liegt der Bundesregierung nicht vor.

20. Wie unterscheiden sich nach Kenntnis der Bundesregierung die rechtlichen Rahmenbedingungen, Genehmigungsverfahren, Fördermöglichkeiten und praktischen Einsatzfelder von Agrardrohnen in Deutschland von denen in Frankreich, Polen, den Niederlanden, Österreich, Italien und Spanien, und welche konkreten Maßnahmen plant die Bundesregierung gegebenenfalls, um mögliche Wettbewerbsnachteile deutscher Landwirte zu verhindern und einen rechtssicheren, technologieoffenen und bürokratiearmen Einsatz von Drohnen und künstlicher Intelligenz zu ermöglichen?

Für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge gelten in der Europäischen Union grundsätzlich weitgehend harmonisierte rechtliche Vorgaben. Der Betrieb von Drohnen richtet sich insbesondere nach dem unionsrechtlichen Regelungsrahmen für unbemannte Luftfahrzeugsysteme. Je nach Art und Umfang des jeweiligen Betriebs können dabei unterschiedliche Anforderungen und Genehmigungs- beziehungsweise Nachweispflichten gelten.

Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten können insbesondere dort bestehen, wo das Unionsrecht nationale Zuständigkeiten oder Gestaltungsspielräume vorsieht. Hierzu zählt beispielsweise die Ausweisung geografischer Gebiete nach Artikel 15 Absatz 3 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947. Die Festlegung entsprechender geografischer Gebiete liegt in der Zuständigkeit der jeweiligen Mitgliedstaaten.

Auch bei der praktischen Umsetzung und beim Vollzug können sich zwischen den Mitgliedstaaten Unterschiede ergeben. Dies betrifft beispielsweise nationale Verwaltungsverfahren, zuständige Behörden, Gebühren sowie die konkrete Ausgestaltung von Fördermaßnahmen. Eine umfassende vergleichende Bewertung der rechtlichen Rahmenbedingungen, Genehmigungsverfahren, Fördermöglichkeiten und praktischen Einsatzfelder in Frankreich, Polen, den Niederlanden, Österreich, Italien und Spanien liegt der Bundesregierung nicht vor.

Die Bundesregierung setzt sich auf europäischer Ebene für einen geeigneten und möglichst effizienten Rechtsrahmen für den Einsatz unbemannter Luftfahrzeuge ein. Dabei sollen technische Entwicklungen berücksichtigt und unnötige administrative Belastungen vermieden werden. Dies gilt auch für den Einsatz von Drohnen in der Landwirtschaft.

Darüber hinaus unterstützt die Bundesregierung grundsätzlich eine technologieoffene und risikobasierte Weiterentwicklung der europäischen Regelungen. Ziel ist es, Innovationen und neue Anwendungen – auch im Bereich der künstlichen Intelligenz – zu ermöglichen und gleichzeitig die erforderlichen Anforderungen an Sicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie den Datenschutz zu gewährleisten.

Soweit für einzelne Anwendungsbereiche nationale Handlungsspielräume bestehen, können diese unter Berücksichtigung der geltenden unionsrechtlichen Vorgaben genutzt werden. Eine pauschale Absenkung von Anforderungen unabhängig vom jeweiligen Risiko ist dabei nicht vorgesehen.