

MAIS – EINE SCHLÜSSELKULTUR ZUR UMSETZUNG DER ACKERBAUSTRATEGIE 2035



Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)

INHALT



-
- 3 Mit Mais in der Fruchtfolge gut aufgestellt
 - 4 I. Maisanbau trägt zur Sicherstellung der Versorgung mit Nahrungsmitteln, Futtermitteln und biogenen Rohstoffen bei!
 - 5 II. Maisanbau trägt zur Sicherung des Einkommens in der Landwirtschaft bei!
 - 6 III. Maisanbau trägt zur Stärkung des Umwelt- und Ressourcenschutzes bei!
 - 9 IV. Maisanbau trägt zur Förderung der (Agro-)Biodiversität bei!
 - 10 V. Maisanbau trägt zum Klimaschutz und zur Anpassung des Ackerbaus an den Klimawandel bei!
 - 11 VI. Maisanbau und die Konsequenzen für die gesellschaftliche Diskussion!

Impressum

Herausgeber: Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) | Brühler Straße 9 • 53119 Bonn | dmk@maiskomitee.de | www.maiskomitee.de

Konzeption, Layout: AgroConcept GmbH, Bonn

Bildnachweis: AdobeStock, agrarfoto, AgroConcept GmbH, alamy, DMK, Euromais, iStockPhoto, landpixel

MIT MAIS IN DER FRUCHTFOLGE GUT AUFGESTELLT

Mais ist eine der ältesten Kulturpflanzen der Welt und zählt neben Weizen und Reis zu den wichtigsten Nahrungspflanzen, die die Menschheit kennt. In Deutschland hat sich Mais im Verlauf weniger Jahrzehnte zu der nach Weizen wichtigsten Ackerkultur entwickelt.

Gründe dafür sind die Erfolge der Pflanzenzüchtung bei Ertrag und Qualität, der produktionstechnische Fortschritt, die ökonomische Vorzüglichkeit sowie die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten der Ernteprodukte in der Fütterung von Nutztieren, zur menschlichen Ernährung und im non-food-Bereich. In jüngerer Zeit ist die Erzeugung von Strom, Kraftstoff und Wärme aus Mais in Biogasanlagen hinzugekommen. Konstant steigende Anbauzahlen belegen auch das zunehmende Interesse des ökologischen Landbaus an Mais, insbesondere im Bereich der Milcherzeugung.

Das vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft kürzlich veröffentlichte Diskussionspapier „Ackerbaustrategie 2035 – Perspektiven für einen produktiven und vielfältigen Pflanzenbau“ skizziert einen Ackerbau, der sowohl ökonomischen als auch ökologischen und gesellschaftlichen Ansprüchen genügen soll. Im Folgenden wird beschrieben, welchen Beitrag der Anbau von Mais für eine leistungs- und zukunftsfähige Ausrichtung des Ackerbaus zu leisten imstande ist. Dabei wird im Besonderen Bezug genommen auf die im Diskussionspapier des BMEL als Leitbilder definierten Rahmenbedingungen.



Mais ist nach Weizen die wichtigste Ackerkultur in Deutschland.

I. Maisanbau trägt zur Sicherstellung der Versorgung mit Nahrungsmitteln, Futtermitteln und biogenen Rohstoffen bei!

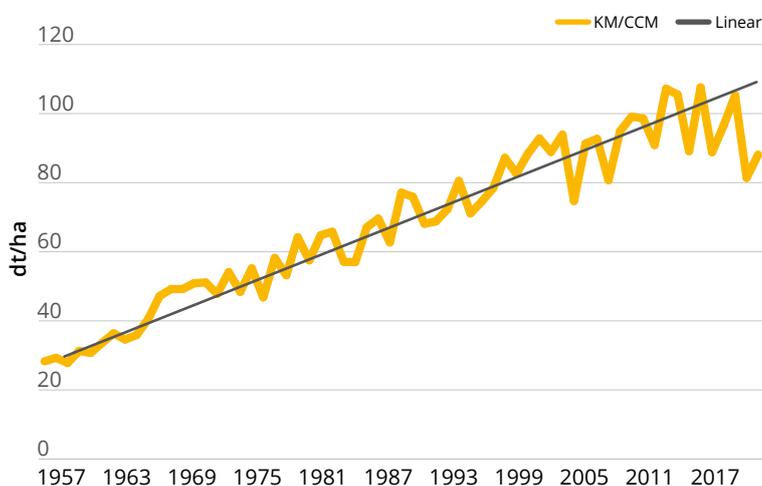
Die starke Ausdehnung des Maisanbaus in Deutschland wurde durch die enormen Züchtungsfortschritte bei Ertrag, Kältetoleranz und der Frühreife möglich. Für 2020 wird eine Maisfläche von rund 2,7 Millionen Hektar ausgewiesen, wobei die Nutzungsrichtung Silomais mit etwa 80 % dominiert. Hiervon dienen etwa 20 % der Erzeugung von Rindfleisch, der verbleibende Teil findet zu gleichen Teilen Verwendung als Futter in der Milchproduktion oder zur Gewinnung von Biogas.

Von der gesamten in Deutschland verarbeiteten Körnermaismenge (Erzeugung und Import) geht der überwiegende Teil in die Herstellung von Futtermitteln. Mit der auf den Betrieben für die Fütterung verbliebenen Menge macht dies rund 70 % aus. Fast 20 % gehen mittelbar oder unmittelbar über verarbeitete Stärke in den Nahrungsmittelbereich. Kleinere Mengen



Der Körnermaisertrag ist über die Jahre stetig angestiegen.

KM/CCM – Ertragszuwachs zwischen 1957 und 2019



Quelle: Destatis, DMK

gehen in die Herstellung von Ethanol und in die technische Verwendung z. B. zur Herstellung biologisch abbaubarer Kunststoffe. Bei Körnermais liegen heute die Hektarerträge um durchschnittlich 25 % höher als bei Weizen. Die jährliche züchtungsbedingte Zunahme des Kornertrags beträgt in Deutschland 1,8 %. Bei Silomais liegt der jährliche Zuchtfortschritt bei fast 0,8 % bezogen auf den Ertrag an Trockenmasse¹. Innerhalb der vergangenen 60 Jahre stiegen die in der Praxis erzielten Durchschnittserträge bei Körnermais von etwa 30 dt/ha auf über 100 dt/ha, bei Silomais von etwa

¹ Laidig et al., 2016.

300 dt/ha Frischmasse auf 450 dt/ha². Die Ertragssteigerung fällt folglich bei Silomais geringer aus als bei Körnermais. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Silomais mit der fortgesetzten Flächenausdehnung auch auf

weniger günstigen Standorten zum Anbau kam. Somit kommt der Frage der Standortangepasstheit des Maisanbaus in Zukunft eine noch stärkere Bedeutung zu.

2 Destatis, eigene Berechnung, 2020

II. Maisanbau trägt zur Sicherung des Einkommens in der Landwirtschaft bei!

Allein die Tatsache, dass Mais inzwischen die am zweithäufigsten angebaute Kultur in Deutschland ist, unterstreicht seine wirtschaftliche Bedeutung. Die damit verbundenen Wohlfahrtsgewinne nutzen nicht nur dem anbauenden Landwirt, sondern steigern so auch die Wirtschaftskraft in ländlichen Räumen. Die regionale und verwendungsorientierte Flexibilität von Mais führt so zu einem sehr hohen ökonomischen Wert, der durch eine hohe Ertragssicherheit und geringe Arbeitskosten gekennzeichnet ist. Hinzu kommt ein geringer monetärer

Pflanzenschutz- und Düngeraufwand in Verbindung mit einer ausgeprägten Ertragsstabilität bei Wasserknappheit und hohen Temperaturen, was mit Bezug auf die Themen Risikomanagement und Klimawandel von zunehmender ökonomischer Bedeutung ist.

Die geringe Empfindlichkeit gegenüber Vorsommertrockenheit und die damit im Vergleich zu vielen anderen Kulturarten höhere Ertragsstabilität bei höchster Wassernutzungseffizienz macht Mais zu einer festen Komponente in Anbausystemen der Zukunft.



Mais ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor in ländlichen Räumen.

III. Maisanbau trägt zur Stärkung des Umwelt- und Ressourcenschutzes bei!



Gelingende
Gras-Untersaaten
unter Silomais
nehmen über
Spross und Wurzel
ca. 50 kg Stickstoff
und Kalium/ha auf
und binden 350 kg
organischen Koh-
lenstoff/ha ohne
Ertragseinbußen.

1. Düngung an den Bedarf anpassen und Nährstoffüberschüsse vermeiden

Körner- wie Silomais beeindruckt durch die hohe Effizienz der Stickstoffverwertung und den geringsten Stickstoffbedarf je Tonne Trockenmasse von allen relevanten Kulturpflanzen in Deutschland. Da die Reduktion von Stickstoffüberschüssen und des Einsatzes von chemischem Pflanzenschutz in agrarischen Produktionssystemen eine zentrale Zukunftsaufgabe darstellt, kann Mais Anbausysteme mit getreiderei-chen Fruchtfolgen aufwerten. Dies trägt in Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen wie dem Einsatz von Zwischenfrüchten und Grasuntersaaten zur Steigerung der Stickstoffnutzungseffizienz ganzer Anbausysteme bei. So zeigen Untersuchungen in engen Raps-Weizen-Fruchtfolgen, dass dort der Silomais nach Winterweizen ohne jegliche Düngung etwa 130 kg Stickstoff je Hektar aus dem Bodenvorrat aufnehmen kann, weil der Zeitraum der maximalen Mineralisationsraten im Boden exakt mit dem maximalen N-Bedarf des Maises im Juli/August zusammentrifft.

Als positiver Nebeneffekt des Maisanbaus in bisher durch Wintergetreide dominierten

Fruchtfolgen kommen Nitratauswaschung reduzierende und Erosion mindernde Winterzwischenfrüchte vor Mais zum Einsatz, die Nährstoffe über Winter konservieren und vielfach auch noch eine zusätzliche Futternutzung vor der Maisaussaat zulassen. Über den Einsatz von Zwischenfrüchten vor und nach Mais oder den Einsatz von Untersaaten in Maisbeständen werden gleichfalls erhebliche positive Umwelteffekte (Erosionsschutz, Humusleistung, N-Konservierung) erreicht. Die Anwendung moderner Technik bei der Ausbringung von organischen Düngemitteln kann eine mineralische Unterfußdüngung reduzieren bzw. ersetzen bei gleichzeitiger Minderung von Ammoniakverlusten.

2. Integrierten Pflanzenschutz stärken und unerwünschte Umweltwirkungen reduzieren

Die Einhaltung des notwendigen Maßes bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln ist eine zentrale Forderung des integrierten Pflanzenschutzes. Damit wird die Intensität der Anwendung von

Übersicht zu Behandlungsindizes (Durchschnitt aus 2016-2018)¹

Mais	1,8
Winterweizen	5,4
Wintergerste	4,3
Winterraps	6,7
Kartoffeln	12,7
Zuckerrübe	3,9

¹ PAPA – Panel Pflanzenschutzmittel-Anwendungen (Julius Kühn-Institut, eigene Berechnungen)



Die Reihenkultur Mais bietet sehr günstige Bedingungen für den Einsatz mechanischer Verfahren zur Unkrautbekämpfung.

Pflanzenschutzmitteln beschrieben, die notwendig ist, um den wirtschaftlichen Anbau der Kulturpflanzen zu sichern. Dabei wird vorausgesetzt, dass alle anderen praktikablen Möglichkeiten zur Abwehr und Bekämpfung von Schadorganismen ausgeschöpft werden. Die Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln kann sehr gut mittels des Merkmals Behandlungsindex dargestellt werden. Im Vergleich zu anderen wichtigen Ackerbaukulturen ist augenfällig, dass Mais den deutlich niedrigsten Behandlungsindex aufweist. Mais ist im Jugendstadium eine konkurrenzschwache Kultur und zudem anfällig gegen Auflaufkrankheiten. Daher zählen die Unkrautbekämpfung sowie ein nachhaltiger und verantwortungsvoller Beizschutz zu den wenigen unabdingbaren Pflanzenschutzmaßnahmen im Maisanbau.

Trotz des heute schon sehr geringen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln gibt es im Mais erfolgreiche zukunftsweisende Ansätze, den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln noch weiter zu reduzieren. Hierzu zählen zum einen Entscheidungs-

hilfesysteme bei Auswahl und Anwendung möglichst umweltschonender Herbizide und zum anderen die Entwicklung mechanischer Verfahren zur Unkrautbekämpfung. Mais als Reihenkultur bietet sehr günstige Bedingungen für den Einsatz mechanischer Verfahren, die allein und in Ergänzung zum oder in Kombination mit einem zum Teil reduzierten Herbizideinsatz in der Praxis effektiv eingesetzt werden. Der Geräteinsatz erfährt zudem mittels GPS-automatisierter Steuerung eine weitere Optimierung. Die Nutzung von digitalen Systemen hat auch dazu beigetragen, die biologische Bekämpfung des Maiszünslers mit den Trichogramma-Schlupfwespen erheblich auszuweiten. Mit GPS-gesteuerten Multikoptern erfolgt dort, wo notwendig, die Ausbringung von Kapseln, die schlupffreie Trichogrammen enthalten, mit einem sehr geringen Zeitaufwand, zielgenau und aufgrund leistungsfähiger Monitoringprogramme zum optimalen Zeitpunkt. Die Kombination von biologischer Bekämpfung und digitalen Systemen ist zukunftsweisend für den gesamten Ackerbau.

Während mit diesen Ansätzen in den letzten 10 Jahren signifikante Erfolge im praktischen Maisanbau erreicht werden konnten, ist ein verlässlicher und umfassender Auflaufschutz zurzeit nur mit geeigneten



Ausbringung von Trichogrammakapseln mit einem GPS-gesteuerten Multikopter.

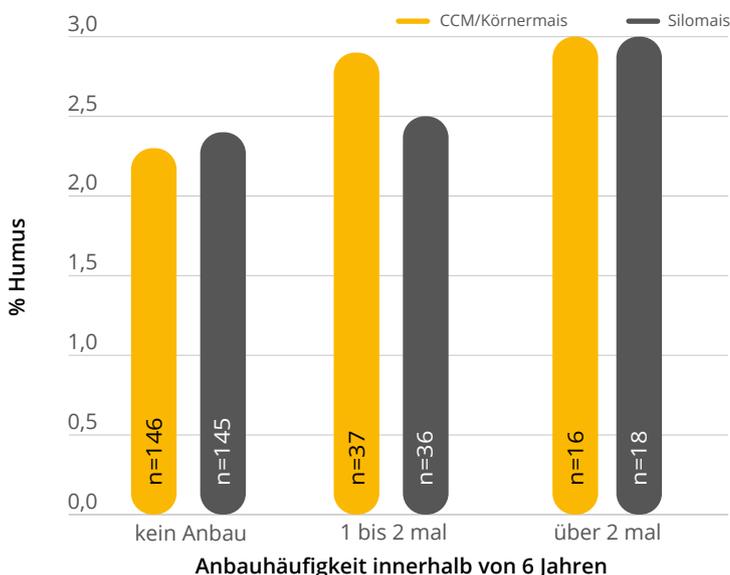
chemischen Beizwirkstoffen zu erreichen. Alternative Verfahren und der Einsatz sogenannter Biostimulanzen zur Abwehr bodenbürtiger Schaderreger und zum Schutz des keimenden Saatkorns sind in Erprobung, können aber bisher nicht als ebenbürtig in der Absicherung eines ausreichenden Feldaufgangs eingestuft werden.

3. Stabile Humusgehalte sichern und Boden schützen

Organischer Kohlenstoff („Humus“) beeinflusst die Bodenfruchtbarkeit und somit die Ertragsbildung in entscheidendem Maß. Der Humusgehalt und seine Entwicklung sind bestimmt durch die Bodenart, Klima und die ackerbauliche Nutzung. Dabei sind Fruchtfolge, Art und Intensität der Bodenbearbeitung und die Menge an organischer Düngung entscheidende Parameter. Mais weist nach VDLUFA einen Bedarfswert von 560–800 kg Humus-C je Hektar für die Humusreproduktion aus. Wo Körner- oder CCM-Mais angebaut wird, liefert der Mais über die auf dem Feld verbleibenden Ern-

tereste mehr Humus zurück, als durch den Anbau verbraucht wird. In Betrieben mit Tierhaltung kommt die Rückführung von organischer Substanz über Wirtschaftsdünger hinzu, so dass die Humusbilanz auch bei hohen Silomaisanteilen in der Fruchtfolge ausgeglichen gestaltet werden kann (siehe Abb.). Nur bei langjähriger Selbstfolge, die allerdings vermieden werden sollte, besteht somit die Notwendigkeit, zum Beispiel durch humusmehrende Fruchtfolgeglieder oder durch den Einsatz von Untersaaten oder Zwischenfrüchten gegenzusteuern. Der Bodenschutz im Maisanbau erfordert besondere Beachtung. Entscheidend ist eine gute Bodenbedeckung im Zeitraum nach Ernte der Vorfrucht bis zur Maisausaat sowie während der Jugendentwicklung des Maisbestandes. Viele Landwirte nutzen in Deutschland jedes Jahr die Vorteile einer Winterbegrünung vor Mais, sofern es die Verfügbarkeit ausreichender Niederschlagsmengen und die Befahrbarkeit des Ackers im Herbst zulassen. Geeignet sind Gemenge an abfrierenden Sommerzwischenfrüchten, auch wenn es inzwischen Hinweise gibt, dass damit erhöhte Lachgasemissionen verbunden sein können. Winterzwischenfrüchte wie Grünroggen oder Weidelgras können ebenfalls eingesetzt und anschließend als Ganzpflanzen-silage genutzt werden. In Trockengebieten ist bei nicht abfrierenden Zwischenfrüchten auf die Wasserbilanz zu achten. Dieses Verfahren bedarf allerdings zumeist der Anwendung eines Breitbandherbizids, sofern die Bodenbearbeitung pfluglos z. B. als Strip-Tillage mit dem zusätzlichen Effekt einer hohen Kohlenstoffspeicherung im Boden erfolgt. Bei dieser Streifenbearbeitung wird nur der Boden in der Saatreihe gelockert. Zwischen den gelockerten Streifen bleibt der Boden auf etwa zwei Dritteln der Fläche unbearbeitet und mit abgestorbenem Pflanzenmaterial bedeckt.

Humusgehalte in Abhängigkeit von der Anbauhäufigkeit von Mais¹



¹ Humusmonitoring Nordrhein-Westfalen (Jacobs, 2011)



Maisfelder sind Lebensraum, Nahrungsraum und Rückzugsraum für eine Vielzahl an Tieren.

IV. Maisanbau trägt zur Förderung der (Agro-)Biodiversität bei!

Mais kann in Marktfruchtbetrieben mit engen Fruchtfolgen anderer Kulturarten eine Auflockerung des Anbaus bewirken. Gerade in vieharmen Ackerbauregionen bringt die Eingliederung von Mais in die Fruchtfolge mehr Anbaudiversität. Problematisch ist die Ausweitung des Maisanteils in Regionen, die infolge hoher Tierbesatzdichte schon einen großen Teil der Flächen mit Mais bebauen oder wo sich maisspezifische Schaderreger etabliert haben. Wie bei jeder anderen Fruchtart wirkt sich ein räumlich großskaliger Monokulturanbau negativ auf das Landschaftsbild und die Artenvielfalt sowie die Resilienz der jeweiligen Anbausysteme aus. Kompensatorische Maßnahmen wie ausreichend breite Blühstreifen, die häufig Gegenstand von

Angeboten im Rahmen der 2. Säule der EU-Agrarpolitik in den Bundesländern sind, sollten vor allem in Regionen mit hohen Maisanteilen, großen Ackerschlägen und wenig Saumstrukturen wo immer möglich genutzt werden, um den Anforderungen an eine ausreichende Biotopvernetzung für Flora und Fauna in Agrarlandschaften nachzukommen. Neuerdings gewinnt auch der Gemengeanbau von Mais und Bohnen an Bedeutung. Damit erhöht sich der Anteil an Blühpflanzen, was die Anbaudiversität ebenfalls steigert.

Grundsätzlich ist die Vielfalt von Lebensräumen auf kleiner Fläche der Garant für die Artenvielfalt in Agrarökosystemen. Während bei hohen Maisanteilen – wie oben geschildert – kompensatorische Maßnahmen

notwendig werden können, kehren sich die Verhältnisse bei der Ausdehnung des Maises in vorher durch Getreide dominierte Regionen um. Mais und Wildtierleben schließen sich dort in der Praxis nicht aus, da Maisfelder auf unterschiedliche Art und Weise als Lebensräume fungieren können. Ist der Maisbestand einmal etabliert, bietet

er vielfältige Habitatfunktionen. Vor allem nach der Getreideernte steigt die Präsenz von Insekten, Vögeln und Wildtieren im Maisfeld. Nach der Ernte sind die Maisstoppeläcker für Kraniche und Wildgänse attraktiv. Aber auch für Rebhühner, Fasanen und Feldhasen stellen Maisstoppeln gute Winterlebensräume dar.

V. Maisanbau trägt zum Klimaschutz und zur Anpassung des Ackerbaus an den Klimawandel bei!

Der Beitrag verschiedener Kulturarten und Anbausysteme zum Klimaschutz ist sehr stark abhängig vom Ertragspotential der Kultur, vom Ausmaß des Einsatzes an Produktionsmitteln mit hohem Treibhausgaspotential (Mineraldünger) und von der Veränderung des Bodenvorrats an Kohlenstoff. Die Betrachtungsebene der Kulturart auf dem Acker reicht jedoch allein für eine umfassende Einordnung nicht aus, denn entscheidend ist letztlich der relative Beitrag der Emissionen beim Anbau einer bestimmten Kulturart zum Carbon Footprint des vom Menschen konsumierten Endproduktes (beim Mais: z. B. Tortilla, Polenta, Milch, Fleisch etc.). Diese Komplexität bedeutet, den Maisanbau in Deutschland betreffend, Folgendes: Grundsätzlich sind hohe Erträge mit hoher Nährstoffnutzungseffizienz vergleichsweise günstig zu bewerten, weil sich die Bewertung der Emissionen auf die Produkteinheit im weltweiten Maßstab bezieht (Energie- oder Eiweißeinheit) und nicht auf die Flächeneinheit (ha)³. So betrachtet ist Körnermaisbau z. B. im Süden des Landes

in einer gut organisierten Fruchtfolge und mit stabilen Erträgen von 12–14 Tonnen/ha extrem günstig in der Klimabilanz und im Carbon Footprint. Aber auch Silomaisanbau auf Trockenstandorten als Futter für die Milcherzeugung (z. B. im Wechsel mit Ackergras/Klee/Luzerne) verursacht aufgrund der relativ immer noch hohen Erträge im Vergleich zu anderen Ackerkulturen und der geringen Lachgasemissionen vergleichsweise niedrige Treibhausgasemissionen je Energieeinheit Futter.

Dagegen kehren sich die Verhältnisse auf Grünlandstandorten oder in Niederungsgebieten um. Dort dominieren die Emissionen aus Böden den Carbon Footprint des Produkts, und daher ist dort Ackerbau aufgrund der notwendigerweise tiefen Grundwasserflurabstände im Allgemeinen und Maisanbau im Speziellen aus Klimaschutzgründen problematisch. Dieses gilt auch für den umfangreichen Maisanbau für die Biogaserzeugung. Festzuhalten bleibt jedoch, dass fachlich guter Maisanbau auf den dafür geeigneten Standorten immer auch ein Beitrag zum Klimaschutz ist.

³ Claus et al., 2013.

VI. Maisanbau und die Konsequenzen für die gesellschaftliche Diskussion!

Die gesellschaftliche Akzeptanz des Maisanbaus ist geprägt durch die Wahrnehmung von Natur- und Umweltaspekten. Natur und Umwelt sind bestimmende Lebensgrundlagen des Menschen, ihr Schutz ist gleichrangig zu sehen zur Ernährungssicherheit und findet entsprechenden Niederschlag in den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen. Der in der zurückliegenden Dekade starke Anstieg des Maisanbaus in Deutschland wird mit den Wertvorstellungen von Teilen der Zivilgesellschaft als nicht vereinbar angesehen, insbesondere in Regionen mit hohen Maisanteilen. Zudem verstärken die hochaufwachsende Pflanze und die daraus resultierende dominante Optik die Wahrnehmung in der Kulturlandschaft und den Eindruck eines veränderten Landschaftsbildes. Dagegen findet die Funktion von Mais als Rohstoff für die Herstellung hochwertiger Nahrungsmittel und sein sowohl globaler als auch lokaler Beitrag zu zentralen Nachhaltigkeitszielen wie Armutsbekämpfung, Hungerbekämpfung sowie Gesundheit und Wohlbefinden in den gesellschaftlichen Debatten kaum einen angemessenen Niederschlag. Dies zu ändern bedarf eines hohen kommunikativen Aufwands auf wis-



Blühstreifen schaffen zusätzliche Biodiversität und erhöhen die gesellschaftliche Akzeptanz.

senschaftlich fundierter Basis. Dazu gehört auch, sich den drängenden Anforderungen hinsichtlich der Umweltschutzziele wie Reduktion von THG-Emissionen und Nährstoffeinträgen in die Gewässer oder hinsichtlich tiergerechterer Haltungsformen zu stellen und zu Lösungen beizutragen.

Das Zielbündel aus hoher Produktivität, Biodiversität, Klima- und Wasserschutz sowie die in der Ackerbaustrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft postulierten Leitlinien für einen zukünftigen Ackerbau in Deutschland wird ohne einen vergleichsweise hohen Anteil von Mais auf den Äckern nicht zu erreichen sein. Tendenziell wird Mais weiter an Bedeutung gewinnen, weil er sich durch eine überdurchschnittlich hohe Anbau- und Nutzungsflexibilität, eine hohe klimatische und pathogene Resilienz bei konstant hohem züchterischen Fortschritt auszeichnet.

