

Mais (*Zea mays*)

Allgemeines

Das Zentrum der Maiskultivierung liegt in Zentralmexiko. Die Urform des Maises ist das Wildgras Teosinte. Bereits 1525 wurden in Spanien die ersten Felder mit Mais bestellt, nachdem Christoph Kolumbus die Pflanze mit nach Europa gebracht hatte. In Deutschland wurde Mais im 16. und 17. Jahrhundert nur in Gärten in klimatischen günstigen Regionen wie der Rheinebene angebaut. Nachdem es 1805 und 1806 aufgrund einer Seuche zu großen Ausfällen in der Kartoffelernte kam, begann man Maissorten zu züchten, die auch für das etwas strengere mittel- und norddeutsche Klima geeignet waren. Zu der Zeit diente Mais überwiegend der Grünfüttergewinnung.

Fläche

Mais wird im Ortenaukreis aktuell auf ca. 14.300 Hektar angebaut, das entspricht ca. 50 % der Ackerfläche. Der Anbau ist seit 2007 um ca. 2000 ha gesunken. In Baden-Württemberg wird Mais auf ca. 200.000 Hektar und in Deutschland auf ca. 2.460.000 Hektar angebaut.

Verwendung, Nutzen und Qualitätsanforderungen

Etwa 15% der globalen Maisernte werden als Lebensmittel verwendet. Weltweit werden 63% des Mais an Nutztiere verfüttert, 11% werden verarbeitet, 10% werden andersartig genutzt und 1% dient als Saatgut. In Ost- und Südafrika liegt der Anteil von Lebensmitteln an der Maisnachfrage bei 73% während es in den Industrieländern nur 3% sind. Dort wird der Mais überwiegend als Tierfutter (Silomais und Körnermais) und zur Gewinnung von Bioenergie (Energienmais) eingesetzt. Von einem Hektar Körnermais können 30-35 Schweine gemästet werden. Von einem Hektar Silomais kann der Jahresgrundfutterbedarf von 3-4 Kühen gedeckt werden. Mais stellt aber immer nur einen Anteil in der Futtermittelration dar. Rinder erhalten zudem Futter wie z.B. Gras, welches für Menschen nicht als Nahrung dienen kann.

Mais als Nahrungsmittel: Maismahlprodukte, die aus der Verarbeitung von Körnermais in der Trockenmüllerei entstehen, sind unersetzlich in verschiedenen Snacks, Cornflakes und Gebäcken. Zum Backen von Brot eignet sich Maismehl allerdings nur in geringem Anteil, da ihm der Kleber fehlt, der das Brot zusammen hält. Mais besitzt kein Gluten.

Mais dient auch als Rohstoff der Industrie. Er ist ein wichtiger Stärkelieferant. Wichtige Abnehmer von Maisstärke sind neben der Ernährungsindustrie, die Papierindustrie. Aber auch in der Pharmazie und sogar der Textilindustrie spielt Maisstärke eine wichtige Rolle.

Fruchtfolge

Mais stellt an die Fruchtfolge keine besonderen Ansprüche. Aufgrund der noch guten Selbstverträglichkeit ist Mais sowohl in Körnerfruchtfolgen als auch in Fruchtfolgen mit hohem Blattfruchtanteil gut zu integrieren. Hohe Maisanteile in der Fruchtfolge stehen allerdings in enger Wechselwirkung zu den Bodeneigenschaften und den Niederschlagsverhältnissen. Auf Problemstandorten wie z.B. staunassen, zur Verdichtung neigenden Böden sollte der Flächenanteil von Silomais 30% nicht übersteigen. Da Mais die Fruchtfolgekrankheiten der Hauptgetreidearten nicht überträgt, stellt er ein wichtiges Glied in getreidestarken Fruchtfolgen dar, insbesondere wenn es gelingt, die lange Vegetationszeit und die gute Bodenbeschattung zu einer Verbesserung der Bodenstruktur zu nutzen. Der Schädlingsdruck mit Maiszünsler und Maiswurzelbohrer nimmt zu, so dass nur max. 2 mal Mais nacheinander auf derselben Fläche empfohlen werden. Im badischen Rheintal bestehen dazu Vorschriften.

Bestellung und Saat

Die richtige Wahl von Saatzeit und Saattiefe mit einer exakten Ablage, ohne Fehlstellen oder Doppelbelegung legen den Grundstein des Maisertrages. Ein verdichtungsfreies Saatbett mit guter Erwärmung, Wasserführung und Durchlüftung bieten daher beste Keim- und Auflaufvoraussetzungen. Auf leichten Böden ist eine Saattiefe bis 6 cm, auf schweren Böden dagegen nur bis 4 cm anzustreben. Mais benötigt eine Keimtemperatur zwischen 8 und 10 °C. Die Aussaat beginnt Anfang/Mitte April und dauert je nach Standort bis Ende Mai. Der Reihenabstand beträgt i.d.R. 75 cm. Die Bestandsdichte beträgt etwa 7,5 – 11 Pflanzen/m². Der Mais wird mit der Einzelsaatmaschine mit einem Pflanzenabstand in der Reihe von ca. 15 cm gesät. Die Auswahl gesunder, ertragreicher Sorten sollte beachtet werden. Das Landratsamt unterhält ein landwirtschaftliches Versuchsfeld zur Ermittlung gesunder, ertragsstarker und nährstoffeffizienter Sorten sowie geeigneter blütenreicher Begrünungen und stellt die Ergebnisse bereit.

Nährstoffversorgung, Düngung

Damit Mais Stickstoff, Phosphat und Kali gut aufnehmen kann, ist ein krümeliger, stabiler und leicht durchwurzelbarer Oberboden Voraussetzung. In der Regel erreicht Mais bei angepasster Düngung mehr Stickstoffentzug als –zufuhr. Einen Teil des Stickstoffbedarfs kann der Mais auch aus der organischen Düngung decken. Eine rasche Einarbeitung ist dabei wichtig, da die Ammoniakverluste in den ersten Stunden nach der Ausbringung am höchsten sind. Gülle kann auch 3-5 Tage vor der Aussaat mithilfe des Strip Till-Verfahrens ausgebracht werden. Dabei erfolgen die Streifenbearbeitung und die Ablage der Gülle in einem Arbeitsgang. Die Gülle kann dabei die mineralische Unterfußdüngung vollständig ersetzen. Der Phosphorbedarf von Mais liegt in normaler Bodenversorgung (Gehaltsklasse C) bei ca. 90 kg/ha. Bei organischer Düngung können diese Mengen bei entsprechenden Nährstoffgehalten bereits erreicht sein. Der Kaliumbedarf liegt bei 220 bis 250 kg/ha. Dafür reicht die organische Düngung meist nicht aus, sodass eine Ergänzungsdüngung in der Regel erforderlich ist.

Die gute fachliche Praxis bei der Düngung wird durch die Einhaltung der Vorgaben der Düngeverordnung in aktueller Fassung beschrieben. Eine Düngeberechnung ist über „Düngung-BW.de“ zu erreichen. Siehe auch den link: <https://www.duengung-bw.de/nbb-nid-landwirt-facelet-prod/views/welcome.xhtml>

Pflege und Pflanzenschutz

Mais reagiert in der Jugendentwicklung auf Unkrautkonkurrenz sehr empfindlich. Ohne eine ausreichende Unkrautregulierung kann sich die Kultur nicht etablieren. Nach dem Reihenschluss sind dann nur noch Unkräuter, die den Mais überwachsen können, wie z.B. Winden-Arten, von Bedeutung. Mais weist im Vergleich aller wichtigen Ackerbaukulturen die geringste Pflanzenschutzintensität auf. Neben der Beizung des Saatguts gegen Schadinsekten und Vogelfraß und gegen pilzliche Schaderreger reicht eine 1-2 malige

Behandlung gegen Unkräuter aus. Mechanische Verfahren wie Hacken und ggf. eine streifenförmige Herbizidbehandlung mindern den Pflanzenschutzmitteleinsatz. Auf nur einem geringen Anteil der Maisfläche werden bei besonders hohem Auftreten des Maiszünslers zusätzlich Insektizide eingesetzt. Der Maiszünsler wird seit über 30 Jahren erfolgreich auch biologisch behandelt. Vor allem in Süddeutschland hat sich die biologische Bekämpfung mit Schlupfwespen (*Trichogramma*) bewährt. Dabei werden die mit hunderten *Trichogramma*-Eiern bestückten Kärtchen oder Kugeln zwei- bis dreimal von Hand oder auch maschinell im Feld ausgebracht. Immer beliebter ist die Ausbringung mit speziellen Drohnen.

Weitere Informationen zu Pflanzenschutzmitteleinsatz in Mais erhalten Sie unter

https://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/psm_node.html;jsessionid=09332877358550FB5CC9540E4E76B0DD.2_cid332

Ernte

Körnermais wird ab Ende September bis Mitte November geerntet. Die Erntetechnik hängt von den gewünschten Erntegütern ab. In Deutschland beschränkt sich das Verfahren zur Ernte der ganzen Kolben auf die Saatmais-Erzeugung. Dabei werden ganze Kolben mit einem Kolbenernter geerntet, die Restpflanzen verbleiben auf dem Feld. Für die Körnermaisernte werden Mähdrescher mit Maispflückvorsatz eingesetzt. Es werden dabei nur die Maiskörner geerntet, der Rest der Pflanze bleibt auf dem Feld zurück. Nach der Ernte muss das Erntegut auf unter 14% Restfeuchte getrocknet werden. Die Ernte des Silomaises beginnt in der Regel etwas früher als die des Körnermaises. Der große Unterschied zu Körnermais ist jedoch, dass bei der Silomaisernte die ganze oberirdische Pflanze geerntet wird. Die Ernte erfolgt mit dem Feldhäcksler, der die Pflanze in einem Arbeitsgang abmäht, aufnimmt, zerkleinert und auf einen Wagen ablädt. Die Ware wird danach meist in Fahrsilos verdichtet und luftdicht verschlossen. Sie durchläuft einen Gärvorgang, ist haltbar und wird vorwiegend zur Fütterung von Rindern oder zur Beschickung von Biogasanlagen mit klimaneutraler Energiegewinnung verwendet.

Maisanbau in der Diskussion

Der Maisanbau hat nicht nur Vorteile. Mais ist durch seine hohe Ertragskraft eine Ackerbaukultur, bei der im Durchschnitt der Jahre ein Gewinn erwirtschaftet werden kann, was nicht für alle Kulturen gilt. Dadurch werden große Anteile der Ackerflächen in der Region mit Mais bestellt. In Deutschland dient Mais neben Grassilagen und Gülle auch als Grundstoff für die Gewinnung klimafreundlicher Energie. Die Strom- und Wärmeenergieerzeugung mittels Biogasanlagen wird über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert. Dadurch hat sich der Maisanteil, zwar nicht im Ortenaukreis, aber landesweit erhöht. Der **hohe Maisanteil** prägt, schon allein aufgrund der Wuchshöhe des Maises, das Landschaftsbild zwischen Juni bis Oktober, was manchen stört.

Ab 2011 hat das Land Baden-Württemberg eine Versuchsreihe mit **Alternativpflanzen** zu Silomais zur Erzeugung regenerativer Energien aufgelegt. Heute werden in der Praxis vermehrt durchwachsene Silphie sowie ein- und mehrjährige Blümmischungen angebaut. Das lockert das Landschaftsbild auf. Nebeneffekt ist der Pollen- und Nektarreichtum dieser Pflanzen für Bienen und Wildinsekten.

Monokultur wird der andauernde Anbau einer Kultur auf einer Fläche ohne Unterbrechung durch andere Kulturarten genannt. Viele Kreise in der Oberrheinebene haben Mais in Monokultur verboten, es darf nur noch zweimal nacheinander Mais angebaut werden. Dazwischen werden Getreide oder Leguminosen wie Soja oder Erbsen für viehhaltende Betriebe angebaut. Eine mindestens zweigliedrige Fruchtfolge ist damit in der Region vorgeschrieben. Natürlich ist eine noch darüberhinausgehende Erweiterung der Fruchtfolge aus Sicht der Pflanzengesundheit und der Umweltwirkungen fachlich empfehlenswert, ökonomisch wird sie jedoch aktuell durch die geringe Anzahl wirtschaftlicher Kulturarten eingeschränkt. Daher wird der Anbau humusmehrender oder stickstoffsammelnder Zwischenfrüchte oder Untersaaten zur Verbindung der positiven ökologischen Effekte einer vielfältigen Fruchtfolge mit den Möglichkeiten eines ökonomischen Anbaus genutzt.

Bis der Mais die Reihen schließt, besteht auf hängigen Flächen, schluffigen Böden und bei starken Niederschlägen erhöhte **Erosionsgefahr** mit Bodenabschwämmung. Dem kann durch Querbewirtschaftung und Ansaat von Schutzstreifen begegnet werden.

Der Einsatz von **Pflanzenschutzmitteln** ist beim Mais vergleichsweise zu anderen Kulturen gering. Herbizide kommen i.d.R. einmalig im Frühjahr zum Einsatz, Fungizide werden nicht eingesetzt. Der Maiszünsler wird überwiegend biologisch mit Trichogramma Schlupfwespen bekämpft. Dem Maiswurzelbohrer wird über die Fruchtfolge begegnet. Es gab in der Vergangenheit Probleme mit bestimmten Wirkstoffen, wie z.B. Atrazin oder Neonikotinoiden. Diese Stoffe sind nicht mehr zugelassen. Die Stoffe bzw. ihre Abbauprodukte werden amtlich kontrolliert.

Mais kann bei unsachgemäßer Düngung nach der Ernte ungenutzten Stickstoff im Boden hinterlassen, welcher als **Nitrat** ausgewaschen werden kann. Im Trinkwasser gelten hierfür Grenzwerte. Die Rechtsvorgaben zur Düngung, wurden zuletzt 2017 novelliert.

Der großflächige Anbau einer einzigen Kulturart bewirkt immer eine Einschränkung der **Artenvielfalt**. Dem sollte z.B. zur Insektenförderung durch begleitende Ansaat von Blühstreifen abgeholfen werden. Einige Tierarten, die Offenland oder niedrige Bestände bevorzugen, sind im Mais nur temporär zu finden. Anderen Arten bietet er allerdings Deckung und Schutz bis zum Spätherbst. In Studien wird festgestellt, dass die direkten Auswirkungen des Maisanbaus auf Vogelbestände von Art zu Art und von Fall zu Fall sehr unterschiedlich sind. Gegenüber anderen Anbauformen (z.B. Wintergetreide) sind Maisäcker danach nicht immer von Nachteil. Solange es nicht zu einem flächenhaften Maisanbau kommt, können Maisfelder für einige Arten von Vorteil sein, wenn sie als offene Flächen dominierende geschlossene Bestände von Wintergetreide und Raps auflockern. Andere Quellen gehen davon aus, dass bis zu einem Maisanteil von ca. 40 % keine negative Wirkung auf die Populationen der jeweils betrachteten Arten festgestellt werden kann. Kompensierende Landschaftselemente wie Hecken, Graswege und Brachen und eine Fruchtfolge verbessern die Bedingungen für viele Arten.

Das Landratsamt engagiert sich durch Beratung für einen umweltgerechten ökonomischen Maisanbau, es fördert die Artenvielfalt über Agrarumweltmaßnahmen und kontrolliert die rechtskonforme Bewirtschaftung.

Quellen

- Landwirtschaftlicher Pflanzenbau, BLV Buchverlag, München, ISBN 978-3-8354-0716-9, 2014, ergänzt durch eigene Kenntnisse, eigene Erfahrungen und im Text direkt angegebene links und zusätzlich:
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Mais>
- <http://www.bauernverband.de/mais>
- <https://www.maiskomitee.de/Produktion/Anbau/Fruchtfolge>
- <https://www.topagrar.com/archiv/So-duengen-Sie-Ihren-Mais-1376598.html>
- <http://www.maisfakten.de/story/Wie%20viel%20Pflanzenschutz%20braucht%20der%20Mais%3F>
- http://download.maisfakten.de/Tillmann_2011_Maisaecker_als_Lebensraum_fuer_die_Tierwelt_2.pdf
- Berichte zum Vogelschutz Nr. 46, 2009, Maisanbau für Biogasanlagen – CO₂-Bilanz und Wirkung auf Vogelwelt, ISSN 0944-5730