

Mais und Bohnen im Duett

Gemenge Der Misanbau von Energiemais und Stangenbohnen hat Vorteile, wenn passende Sorten verfügbar sind. Aber Achtung: Nur mit Untersaaten erfüllt das Duo auch die Greeningvorgaben. Erste Anbauerfahrungen sind vielversprechend.



Blühende Mischkultur: Mais als Leistungsträger, Bohne als Lieferantin von Protein und zum Fixieren von Luftstickstoff.

SCHNELLER ÜBERBLICK

- Mais und Stangenbohnen lassen sich vorteilhaft gemeinsam anbauen.
- Als ökologische Vorrangfläche für das Greening zählt der Misanbau allerdings bisher nicht.

Schon lange bevor der Mais nach Europa kam, war er in Nord-, Mittel- und Südamerika die wichtigste Nutzpflanze. Allein in Peru gibt es über 3.000 Maissorten. Traditionell wurde der Mais dort nicht alleine, sondern in Mischkultur angebaut. Seit mindestens 2.000, eventuell seit 6.000 Jahren existiert das System *Milpa* (vgl. dlz 4/14, Seite 46): Dabei wachsen Mais, Stangenbohnen und Kürbisse gemeinsam und ergänzen sich.

Der Mais ist der Leistungsträger, der der Bohne Halt gibt und Kohlenhydrate liefert. Die Bohne macht Luftstickstoff nutzbar und bringt wertvolles Eiweiß. Der Kürbis als Bodendecker schließlich reduziert die Verdunstung und Unkräuter und steuert Kohlenhydrate und Vitamine bei.

Mehr Arten, weniger Stickstoff

Beim Züchter KWS war Dr. Walter Schmidt 36 Jahre lang Maiszüchter. Heute betreut er als Berater Forschungs- und Züchtungsvorhaben, die darauf abzielen, Elemente aus dem traditionellen Misanbau auf den modernen Pflanzenanbau zu übertragen. Kürbisse bleiben dabei erst mal außen vor. Schmidt berichtet: „Aber das Duo Mais-Bohnen hat schon das Potenzial, im Idealfall auf einem erheblichen Teil der 900.000 ha Energiemaisfläche hierzulande höchste Erträge, Biodiversität und Stickstoff(N)-Fixierung zu verbinden. Der Fachmann sieht „große Möglichkeiten“ in dem Ansatz, zumal auch der Unkrautdruck abnimmt.“



Dr. Walter Schmidt setzt sich als Züchter für die passenden Mais- und Bohnensorten ein.

Um dem Ansatz zum Durchbruch zu verhelfen, bedarf es der Wiederetablierung einer „koevolutionären Züchtung“. Damit ist die Selektion beider Partner auf ihre Eignung zum Mischanbau gemeint. In Peru oder Mexiko wurden für die nächste Aussaat immer nur die Pflanzen selektiert, die Vorteil aus der Partnerschaft zogen. Diese wechselseitige Anpassung ist bei heutigen Sorten, alle für den Reinanbau gezüchtet, zum Teil verloren gegangen.

Viele moderne Maissorten sind nicht standfest genug, um eine Bohnenlast von bis zu 200 dt/ha Frischmasse zu tragen. Und sie sind im feuchteren Mikroklima des Mischbestands zu anfällig für Stängelfäule. Ein Züchtungsprojekt nimmt darum nun wieder den entgegengesetzten Weg: Prof. Heiko Becker von der Universität Göttingen und KWS züchten Maishybriden und suchen nach optimalen Bohnensorten.

In einem zweiten Projekt entwickeln die Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU), die Universität Kassel-Witzenhausen und die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Weihenstephan ein taugliches Anbaukonzept für das Gemenge, sowohl für konventionelle als auch für Ökobetriebe. Beide Vorhaben fördert das Bundesministerium

MEIN NUTZWERT

Diese Bohnensorten eignen sich am ehesten

Bohnensorte	TM-Ertrag in dt/ha	TS-Gehalt in %
Anellino verde	26,6	15,8
Meraviglia di venezia	26,1	14,4
Anellino giallo	24,8	14,7
<i>Zum Vergleich:</i> Neckarkönigin¹⁾	10,1	14,8

TM = Trockenmasse, TS = Trockensubstanz, gesamt

¹⁾ typische Gartenstangenbohne

© dlz agrarmagazin 2/2016

Quelle: FNR

GUT ZU WISSEN

Anbautelegramm zum Gemenge



Was in den amerikanischen Anden lange erprobt ist, testet Anbauer Karl-Heinz Kustermann selbst.

Wir fassen zusammen, wie **Karl-Heinz Kustermann** (siehe Kasten rechts oben) im Allgäu das Duo aus Silomais und Stangenbohnen in seinem Betrieb bisher angebaut hat:

- **Aussaat:** Gleichzeitige Saat von Mais und Bohnen zwischen 20. April und 10. Mai mit Pneumatik-Maissämaschine, auch für Bohnen geeignet, sonst getrennt;
- **Alternativ** eine Reihe Mais, eine Reihe Bohnen, 37,5 cm Reihenabstand;
- **Saatstärke:** 6 plus 6 Pflanzen pro Quadratmeter, eher mehr Mais als Bohnen;
- **Zusätzlich** Weidelgras-Untersaat geplant wegen Greening, ab 10. Juni, mit Pneumatikstreuer;
- **Sorten:** Mais *Fernandez* und *LG 30.225*; Bohnen *Anellino verde*, *Anellino giallo* und *Meraviglia di venezia*;
- **Herbizide:** im Voraufbau *Spectrum* und *Stomp* zwei Tage nach der Saat;
- **Ernte:** mit Mais mit normalem Maishäcksler;
- **Silierung:** zusammen mit Mais.

für Ernährung und Landwirtschaft über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe.

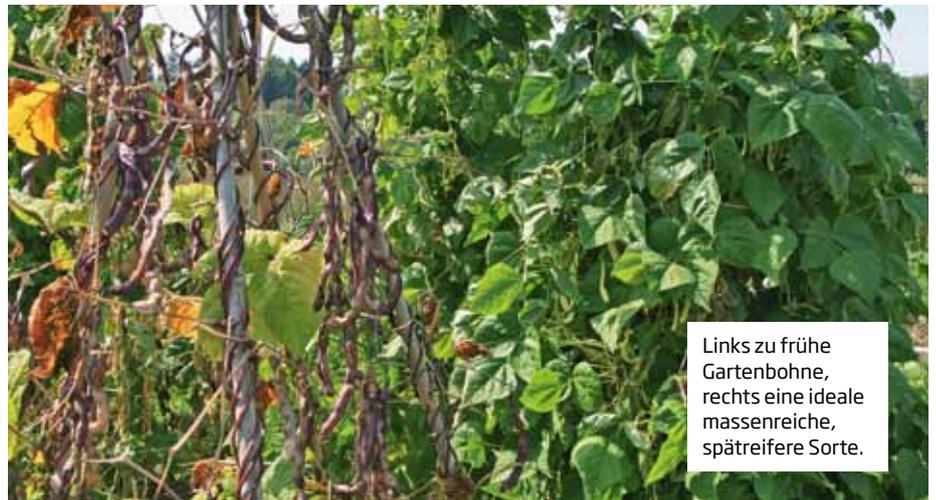
Passende Sorten finden

Zwischen 2012 und 2014 konnten die Forscher drei Mais-Experimentallybriden identifizieren, die sehr gut an den Mischanbau mit der Bohne angepasst sind. Sie wurden 2015 unter den Bezeichnungen *KXB 5171*, *KXB 5172* und *KXB 5173* kombiniert mit zwölf Bohnensorten weitergeprüft. Die Hybriden sind resistent gegen Stängelfäule und tragen deshalb ein vergleichsweise hohes Bohnengewicht.

Parallel wurde seit 2013 aus 236 Herkünften aus Handel und Genbanken nach geeigneten Stangenbohnenarten gesucht. Sorten wie die italienischen *Anellino verde*, *Anellino giallo* und *Meraviglia di venezia* leisten das 2,5-Fache der modernen Gartenstangenbohnen (siehe Tabelle auf Seite 75). Zudem sind sie schon recht kalteverträglich und können bei günstiger Witterung mit dem Mais zusammen ausgesät werden. Ansonsten empfiehlt sich eine spätere Saat im 2- bis 3-Blatt-Stadium vom Mais. Interessierte Anbauer können Saatgut der Bohnensorten in beschränkten Mengen für einen Probeanbau zur Aussaat 2016 bei KWS beziehen.

Allerdings stehen die Analysen der Methanausbeuten noch aus.

Um die vielversprechendsten Bohnensorten zu prüfen, standen 2015 an mehreren Standorten 64 Mais-Bohnen-Kombinationen im direkten Vergleich mit 16 Reinanbauten. Vorläufige Ergebnisse aus Einbecken zeigen: Die für den Mischanbau selektierten *KXB*-Maishybriden, die noch nicht zugelassen sind, konnten in Kombination mit einigen Bohnensorten das Ergebnis der gleichen



Links zu frühe Gartenbohne, rechts eine ideale massenreiche, spätreifere Sorte.

Maissorte im Reinanbau sogar übertreffen. Und auch bei der Maissorte *Fernandez* wurde der Reinanbauertrag durch eine der Mischvarianten immerhin erreicht. Sie ist dann auch die Maissorte, die für einen Probemischanbau mit den genannten Bohnensorten empfohlen wird. Die drei Experimentallybriden sollen die Basis für spätere Sortenzulassungen sein. Da Bohnen im Vergleich zu Mais tendenziell geringere Trockensubstanzgehalte aufweisen, ist grundsätzlich eine Maissorte zu wählen, die etwas früher abreift als die aus dem Reinanbau.

Mehr Eiweiß fürs Viehfutter?

Lassen sich Mischsilagen mit Leguminosen auch verfüttern, bringt das neben den Vorteilen der N-Fixierung und der größeren Artenvielfalt zusätzlich eine proteinreichere und damit für die Rinderfütterung wertvollere Silage. Denn der Proteingehalt von Mais liegt bei bescheidenen 7 Prozent, während der von Bohnen mindestens doppelt so hoch ist.

Doch es gibt da noch einen Haken, und der heißt **Phasin**: Das kommt in rohen Bohnen vor und ist für Menschen giftig. Erst durch Kochen verliert es seine Toxizität. Inwiefern Wiederkäuer und Schweine Phasin vertragen, wird derzeit am Thünen-Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst erforscht.

In Fütterungsversuchen mit Hammeln gab es bisher keine Probleme. Erste Ergebnisse auch für Milchkühe werden erwartet. Fallen sie positiv aus, könnte die Mischkultur potenziell auch noch Teile der 1,2 Mio. ha Silomaisfläche für die Tierfütterung vielfältiger gestalten und helfen, Sojaimporte einzusparen.

Ein weiteres Argument für den Mischanbau sehen Dr. Walter Schmidt und Prof. Carola Pekrun von der HfWU: In Gebieten mit N-Überschüssen kann die Bohne mithelfen, diese abzubauen. Denn

„Probleme Greening, Unkraut, Sorten“



Karl-Heinz Kustermann aus Benningen im Allgäu ist einer der ersten Anbauer, bei denen das Gemenge schon auf dem Acker steht. Er will damit den Boden verbessern, mehr Stickstoff fixieren und perspektivisch den Eiweißzukauf für seine 60 Milchkühe plus Nachzucht reduzieren. Mit dem Mischanbau von Weizen und Ackerbohnen hat er bereits Erfahrungen. Als ökologische Vorrangfläche fürs Greening zählt der gemeinsame Anbau nicht. Deswegen will Kustermann 2016 eine Untersaat mit Weidelgras im Gemenge anlegen. „Dann sind die Flächen mit dem Faktor 0,3 anrechenbar.“

Über das Duo aus Mais und Bohnen hörte er 2013 einen Vortrag von Walter Schmidt. 2014 startete er zunächst mit einem halben Hektar und erweiterte 2015 auf knapp drei Viertel Hektar. Das Gemenge silierte er zusammen mit Mais von 6,7 ha. „Bei diesem Verhältnis spielt der Phasingehalt noch keine Rolle“, so der Praktiker. Wenn Fütterungsversuche positiv verlaufen, will er den Gemengeanbau 2016 auf 5 ha ausdehnen.

2015 erzielte der Allgäuer einen „gleichmäßigen und auch recht üppigen Bestand“. Kustermann berichtet: „Allerdings lag der Ertrag geschätzt etwa 10 Prozent unter dem des reinen Maisanbaus“. Das führt er auch auf die noch verbesserungsfähige Unkrautbekämpfung zurück: „Nötig wäre eigentlich ein Einsatz rund zwei bis drei Tage nach dem Bohnen-Auflauf“, sagt Kustermann. Nachaufaufmittel wie *Basagran* sind für Mais aber nicht zugelassen. Auf die gängigen Maisherbizide reagieren wiederum die Stangenbohnen sehr empfindlich. Die momentan empfohlene Voraufaufbehandlung mit der Kombination *Spectrum* und *Stomp* ist für ihn ein Kompromiss.



Friedemann Ebner ist Bohnenzüchter bei der Sativa Rheinau AG in der Schweiz. Er weiß: Die heutigen, modernen Gartenstangenbohnen eignen sich nicht für das Gemenge. Sie wurden vor allem auf Frühreife gezüchtet und auf geringe Blattmasse, um etwa das Pflücken zu erleichtern. Dadurch fehlt ihnen die äußerst wichtige Biomasseleistung. Und für eine gemeinsame frühe Aussaat mit dem Mais mangelt es ihnen zudem an der nötigen Kältetoleranz. Geeignete Stangenbohnsensorten müssen also noch gezüchtet werden.

Die genannten italienischen Sorten leisten aber bereits etwa das 2,5-Fache der gängigen Gartenstangenbohnen.

wenn im Boden viel Stickstoff vorhanden ist, nehmen die Leguminosen diesen auf und vermeiden die für sie energieaufwendige N-Fixierung aus der Luft.

Wird hingegen nicht ausreichend Stickstoff aus dem Boden nachgeliefert, wechseln sie wieder zur N-Fixierung aus der Luft. Auf die Zugabe von mineralischem Stickstoff lässt sich verzichten, der häufig in Ergänzung der 170 kg N/ha aus Wirtschaftsdünger erfolgt. Ab welchem N-Gehalt im Boden die Bohne genau mit der N-Fixierung aus der Luft aufhört, bedarf aber noch der Forschung.

Schließlich würden auch Sojaimporte eingespart und damit die N-Importe verringert. Auch wenn noch nicht alles abschließend erforscht ist, sind die Potenziale jedenfalls interessant. So verwundert es nicht, dass Schmidt und seine Kollegen mit Spannung auf die Ergebnisse der Fütterungsversuche aus Trenthorst warten.

Baustelle Saatgut und Greening

Die Preise für Bohnensaatgut sind momentan noch vergleichsweise hoch. Zudem ist

es für eine gemeinsame Saat zum optimalen Maistermin noch nicht sicher kälteverträglich genug. Landwirte hoffen hier darauf, dass die Züchtung kältetoleranterer Bohnensorten mit geringerem Tausendkorngewicht findet, um die Saatgutkosten zu senken. Weitere noch offene Fragen betreffen die Silierfähigkeit und die Fruchtfolge. Ungeklärt ist auch, wie lange Anbaupausen sein müssen.

Die größte Hürde für eine stärkere Verbreitung des Anbausystems liegt allerdings in der fehlenden Greeningzulassung (siehe *Kasten oben*). Das lässt sich aber mit einer Untersaat mit Weidelgras im Gemenge ändern: Damit wären die Flächen mit dem Faktor 0,3 anrechenbar. Eine bessere Unterstützung erhielte das System aber zweifelsohne, würde es schon als solches ins Greening aufgenommen. *kb*



Nicole Paul,
Fachagentur Nachwachsende
Rohstoffe e. V. (FNR),
Gülzow-Prüzen