

01.06.2020

# Höhere Erträge bei gleichzeitigem Anbau verschiedener Kulturen

## Anlass

---

Der gleichzeitige Anbau verschiedener Kulturen auf demselben Feld bringt deutlich höhere Erträge pro Fläche bei bis zu einem Drittel geringerem Einsatz von Düngemitteln. Zu diesem Ergebnis kommt ein Autorenteam um Chunjie Li in einer globalen Metastudie. Sie sehen daher im sogenannten Intercropping eine Möglichkeit, auch intensive Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten.

Der Anbau von Mischkulturen war über Jahrhunderte überall auf der Welt eine gängige Methode. In China spielt das Intercropping auch heute noch eine gewisse Rolle, die intensive Landwirtschaft in Europa und Nordamerika ist dagegen meist geprägt vom Anbau von Monokulturen. Die wachsende Weltbevölkerung, der damit steigende Nahrungsmittelbedarf und die häufig massiven Umweltauswirkungen der landwirtschaftlichen Praxis lassen auf der Suche nach effizienten und gleichzeitig nachhaltigen Anbaumethoden auch den Mischkultur-Anbau wieder interessant werden.

Das Team um Chunjie Li hat in der Metastudie hunderte Datensätze berücksichtigt und ausgewertet. In diesen wurden insgesamt vier verschiedene Varianten des gemeinsamen Anbaus von zwei Kulturen auf einem Acker untersucht – wild durcheinander, wechselweise in Reihen, abwechselnd in Abschnitten und leicht versetzt in abwechselnden Abschnitten. Als besonders vorteilhaft zeigten sich dabei immer Anbausysteme, in denen Mais eine der beiden Kulturen war und die Saat und Ernte der beiden Kultur nicht zeitgleich stattfand.

Durchschnittlich fanden die Wissenschaftler pro Hektar um 1.500 Kilogramm höhere Erträge als beim Anbau nur einer Kultur. Die Steigerung der Ausbeute in Kulturen mit Mais war dabei fast viermal so hoch im Vergleich zu Kulturen ohne Mais. In der Analyse wurde nicht der Wasserverbrauch beim Anbau berücksichtigt, der beim Intercropping aufgrund der längeren Wachstumsphase der Pflanzen meist höher ist als beim monokulturellen Anbau.

**Die Studie** wurde im Fachjournal „Nature Plants“ publiziert.

## Übersicht

---

Dr. Pierre Hohmann, Leitender Wissenschaftler in der Arbeitsgruppe Pflanzenzüchtung, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz

Prof. Dr. Ralf Uptmoor, Professor für Pflanzenbau, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock

Dr. Herwart Böhm, Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Acker- und Futterbau, Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Westerau

Prof. Dr. Christian Schöb, Professur für Agrarökologie, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), Schweiz

## Statements

---

## Dr. Pierre Hohmann

**Leitender Wissenschaftler in der Arbeitsgruppe Pflanzenzüchtung, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz**

„Diese Meta-Analyse beeindruckt vor allem im Ausmaß – also in der Anzahl der berücksichtigten Studien – und der Synthese verschiedener kulturell-geografischer Anbauregionen. Die Zusammenstellung absoluter Ertragssteigerungen bietet eine wichtige zusätzliche Information zur Beurteilung von Mischkultursystemen und zeigt, dass Mischkultur auch unter intensiver Bewirtschaftung deutliche Ertragsteigerungen leisten kann.“

„Obwohl wissenschaftlich korrekt beschrieben, birgt die Zusammenfassung der Ergebnisse jedoch das Risiko, von der Gesellschaft missverstanden zu werden. Man könnte zum Beispiel den Eindruck gewinnen, als seien Mais-Mischungen unter intensiver Bewirtschaftung generell die ertragsstärksten Mischkultursysteme. Die Autoren heben jedoch korrekterweise im Haupttext hervor, dass die Effekte der Kulturart (Mais), der Mischkulturstrategie und des Düngemiteleintrags nicht auseinandergehalten werden können. Das hervorgehobene System ist zudem geografisch unausgewogen. Die meisten Studien zu intensiven Mais-Mischungen kommen aus China, wo Mischbau auch historisch gesehen stärker verankert ist. Der Effekt könnte somit auch mit dort besser entwickelten Mischbausystemen zu tun haben. In Europa stecken wir ja leider immer noch in den Kinderschuhen, nicht nur was die anbautechnische Optimierung angeht.“

„Die Studie bestätigt, was wir auch selbst sehen: bei dem verbesserungsfähigen europäischen Mischbau generell Ertragssteigerungen zwischen plus 10 bis 30 Prozent. Auch wenn sich noch vieles optimieren lässt, bietet der Mischbau aus Sicht der Leistungseffizienz bereits jetzt eine überlegene Anbauform. Nun zeigt die aktuelle Studie deutlich, dass dies auch in der konventionellen, intensiven Landwirtschaft der Fall ist.“

„Die größten Herausforderungen beim Mischbau liegen bei der Züchtung und der Ernte beziehungsweise der Verarbeitung des Ernteguts. Bei der Verarbeitung zeigen zum Beispiel zwei Schweizer Mühlen eine Vorreiterrolle, indem sie Trennsysteme installieren und somit dem Landwirt die Abnahme garantieren. Dies hat etwa dazu geführt, dass Bioerbsen in der Schweiz fast ausschließlich in Mischkultur produziert werden.“

„Die Synchronisation der Abreife der Mischungspartner ist eine weitere Herausforderung, die sich jedoch unter anderem züchterisch sehr gut lösen lässt. Seitens der Züchtung können auch weitere interspezifische Wechselbeziehungen während der Anbauphase optimiert werden, so zum Beispiel die Anpassung konkurrierender Nischenüberlappungen funktioneller Merkmale. Jedoch spielt der Mischbau bei den großen Züchtern, mit Ausnahme eines Züchters, der bereits seit zwei Jahren Mais-Bohnen-Mischungen vermarktet, noch keine große Rolle. Neueste Studien – und anderem des EU-Projekts **ReMIX**, an dem auch ich mitarbeite – haben jedoch gezeigt, dass es zu großen Sortenunterschieden bei der Mischkultureignung gibt, und zum anderen der Reinkulturertrag keine gute Vorhersage für die Mischkulturleistung bietet. Einzelne Biozüchter leisten auch hier ein weiteres Mal Pionierarbeit, indem sie Zuchtlinien auch unter Mischbau selektieren. Im Rahmen von ReMIX werden zurzeit neue Züchtungskonzepte für den Mischbau entwickelt.“

*Auf die Frage, ob der Mischbau bei häufigerer Trockenheit wegen des Klimawandels im Nachteil sein könnte, da Mischkulturen wegen ihrer längeren Wachstumsphase über längere Zeit Wasser brauchen als Monokulturen:*

„Nein, wie in der Studie erwähnt, benötigen Mischbausysteme nicht mehr Wasser pro produziertem Korn. Ein höherer Gesamtverbrauch kommt nur im sogenannten Relay Intercropping zum Tragen und das auch nur in bewässerten Relay Intercrops. Ein häufigeres Auftreten extremer Wetterbedingungen – wie etwa Trockenheit aufgrund des Klimawandels – wird den Mischbau attraktiver machen, da Mischkultursysteme eine Ausgleichswirkung zeigen. Durch den zeitgleichen Anbau mehrerer Kulturarten reduziert sich das Risiko starker Ertragsausfälle, da im Falle einer starken Beeinträchtigung zum Beispiel einer trockenheitsanfälligen Kulturart, der Mischungspartner diesen Ausfall kompensieren kann. Dieser Kompensationseffekt ist einer der Gründe des beständigen Mehrertrags von Mischkultursystemen.“

## Prof. Dr. Ralf Uptmoor

## **Professor für Pflanzenbau, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock**

„Grundsätzlich ist es nicht überraschend, dass Intercropping höhere Ertragspotenziale aufweist als die jeweiligen Reinkulturen auf den entsprechenden Flächenanteilen. Allerdings darf das nicht darüber hinwegtäuschen, dass der reihen- und streifenweise Anbau verschiedener Kulturen einen deutlich höheren Arbeitsaufwand erfordert als Reinkulturen oder Mischkulturen, bei denen die Arten auch innerhalb der Reihen alternieren. Letztere werden bei uns im Ökolandbau eingesetzt und hatten in der Metastudie die geringsten Mehrerträge. Auch muss berücksichtigt werden, dass in die Studie Ergebnisse von Experimenten eingegangen sind [1] und die Ergebnisse nicht eins zu eins auf die Praxis übertragbar sind, da der Pflegeaufwand in Experimenten meist höher ist als der praxisübliche Aufwand.“

„Die Ressourcen Wasser, Nährstoffe und Licht werden beim Mischanbau insgesamt besser ausgenutzt. Daher rühren auch die Vorteile. Allerdings müssen auch die Kulturarten so gewählt sein, dass nicht eine Kulturart unter der Konkurrenz der zweiten zugrunde geht. Oder die eine Art muss reifen und geerntet werden, bevor der Partner zu konkurrenzstark wird. Letzteres Verfahren ist eher in den Tropen verbreitet und mit viel Arbeitsaufwand verknüpft.“

„Ein ganz wesentlicher Nachteil des Intercropping ist der deutlich schwierigere Herbizid-Einsatz, so dass meist nur mit Bodenherbiziden im Voraufbau gearbeitet werden kann. Insbesondere Leguminosen können schon auf geringste Abdriftmengen empfindlich reagieren, so dass auch ein Streifenanbau Probleme mit sich bringt.“

„Obwohl wir in Europa überwiegend Mixed Cropping mit Aussaat zum selben Zeitpunkt und beiden Arten in einer Reihe kennen, könnte man den Aussaatzeitpunkt bei reihenweisem Anbau noch relativ gut variieren. Es kommt unter unseren Bedingungen auf sehr gut synchronisierte Erntezeitpunkte an, da wir die Kulturen zeitgleich Ernten und die Körner beziehungsweise Samen durch Sieben wieder trennen. Da müssen nicht nur die Arten, sondern auch die Sorten perfekt gewählt sein. Einen großflächigen Anbau von Getreide und Körnerleguminosen in Streifen werden wir in Europa wohl frühestens sehen, wenn Pflege- und Ernteroboter praxistauglich sind.“

„Mischkulturen mit Getreiden und Leguminosen spielen derzeit überwiegend im ökologischen Landbau eine Rolle. Hier gibt es etablierte Verfahren, zum Beispiel mit Erbse und Gerste oder Ackerbohne und Hafer als Mischungspartner, aber auch die Ölpflanze Leindotter lässt sich mit Leguminosen und Sommergerste kombinieren. Die Vorteile von Mischkulturen wie Stickstoffbindung im Boden, Produktion proteinreicher Futtermittel, eine eventuell erhöhte Phosphorverfügbarkeit durch die Leguminose und die deutlich verbesserte Unkrautunterdrückung gegenüber einer Reinkultur, sind im konventionellen Ackerbau weniger relevant, da hier gezielt synthetische Düngemittel und Herbizide eingesetzt und proteinreiche Futtermittel zu einem weitaus größeren Anteil importiert werden. Darüber hinaus haben wir Leguminosen bislang vorwiegend als Sommerkulturen angebaut, Getreide – mit deutlichem Ertragsvorteil – als Winterkulturen. Neue Wintererbsen- und Winterackerbohnen-Sorten mit verbesserter Frosttoleranz sind bereits auf dem Markt und werden auch für den Mischkultureinsatz getestet, allerdings geht es dabei eher um Alternativen zum Mais als Energiepflanze.“

„Eine mittlerweile in der konventionellen Praxis angekommene Mischkultur ist die in Mittel- und Südamerika sehr alte Kombination aus Mais und kletternden Phaseolus-Bohnen wie Feuer- oder Stangenbohne. Im Gegensatz zu den im Artikel genannten Intercropping-Systemen werden bei uns die gesamten Pflanzen zur Energieproduktion oder als Rinderfutter geerntet. Man rechnet dabei aber nicht mit signifikanten Mehrerträgen, sondern versucht den Ertrag von Mais in Reinkultur zu erzielen. Abgesehen davon, dass ein höherer Rohproteingehalt durch die Leguminose in der Rinderfütterung sinnvoll sein kann, sind die Vorteile vor allem ökologischer Natur – Blüte der Leguminose, eventuell reduzierte Stickstoff-Düngung. Entsprechend gering ist auch der Anbauumfang.“

*Auf die Frage, ob der Mischanbau bei häufigerer Trockenheit wegen des Klimawandels im Nachteil sein könnte, da Mischkulturen wegen ihrer längeren Wachstumsphase über längere Zeit Wasser brauchen als Monokulturen:*

„Die Studie sagt, dass Wasser und Wassernutzungseffizienz aufgrund der Datenlage nicht berücksichtigt wurden,“

und ein höherer Wasserverbrauch zum Beispiel durch eine verlängerte Vegetationsperiode beim Relay-Cropping verursacht werden kann – spätere Aussaat und Ernte bei einer der Kulturarten.“

„In der Literatur findet man häufig eine verbesserte Wassernutzungseffizienz beim Intercropping. Die Ursache dafür kann eine frühere und vollständigere Bedeckung des Bodens sein, die unproduktive Wasserverluste durch Evaporation von der Bodenoberfläche ebenso wie den Oberflächenabfluss bei Starkniederschlagsereignissen reduziert, weil der Boden durch den Schutz des Blätterdaches nicht so stark verschlämmt und somit die Infiltrationsrate aufrechterhalten wird.“

## **Dr. Herwart Böhm**

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Acker- und Futterbau, Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Westerau**

„Die Metastudie basiert auf der Auswertung von zwei bereits durchgeführten Einzelstudien aus dem Jahr 2015 – Literatursuche über Web of Science Core Collection aus dem Jahr 2013 – und aus dem Jahr 2020 – ohne Angaben zum ausgewerteten Zeitraum, mit Literatursuche über a) Chinese National Knowledge Infrastructure und b) Web of Science. Bei der Literatursuche wurde in beiden Metastudien mit zum Teil unterschiedlichen Begriffen beziehungsweise Synonymen für ‚Intercropping‘ gesucht, so dass dies zu unterschiedlichen Ergebnissen in den jeweiligen Einzelstudien geführt haben könnte. Durch die Zusammenführung beider Datensätze wurde die Grundlage geschaffen, eine Auswertung unter stärkerer Berücksichtigung von Ergebnissen aus China einzubeziehen. Hierdurch konnte eine fokussierte Auswertung hinsichtlich unterschiedliche Artkombinationen durchgeführt werden, das heißt insbesondere auf Intercropping-Systeme mit und ohne Mais.“

„Intercroppingsysteme mit Mais sind stärker in China verbreitet und werden oftmals als relay strip intercropping, das heißt im Gemengeanbau in Streifen, die zudem zeitlich gestaffelt gesät beziehungsweise geerntet werden, durchgeführt. Außerdem werden diese Systeme zumeist als High-Input-Intercroppingsysteme praktiziert, während im europäischen Raum der Gemengeanbau vor allem in Low-Input-Systemen, das heißt insbesondere im ökologischen Landbau vertreten ist. Durch die Zusammenführung der Datensätze der beiden Einzelstudien konnten zu diesen Aspekten Auswertungen durchgeführt und Aussagen getroffen werden.“

„Die Metastudie bestätigt zum einen die Ergebnisse der Einzelstudien, dass der Gemengeanbau zu Mehrerträgen führt, zum anderen sind die Gründe für die Mehrerträge stark abhängig von den jeweiligen Systemen. Der in China vertretene Streifenanbau mit zeitlicher Staffelung der Aussaat und der Ernte der Gemengepartner (relay strip intercropping) unter Beteiligung von Mais als Gemengepartner führt zu höheren Erträgen aufgrund des sehr intensiv – bezogen auf die Düngung – praktizierten Systems.“

„Demgegenüber steht der Gemengeanbau in der restlichen Welt, insbesondere in Europa, der gekennzeichnet ist durch einen Gemengeanbau ohne Mais, bei dem die Gemengepartner zeitgleich gesät und geerntet werden sowie zufällig nebeneinander auf dem gleichen Feld (mixed cropping) oder in alternierenden Reihen (alternate-row cropping) angebaut werden. Hieraus wird deutlich, dass es sich um zwei stark unterschiedliche Intercropping-Systeme handelt, die auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.“

„Auch sind die Beweggründe unterschiedlich: In Low-Input-Systemen wie dem ökologischen Landbau will man auf der einen Seite die Mehrerträge von Gemenge-Anbausystemen nutzen, auf der anderen Seite aber das Anbausystem beziehungsweise die Erträge im ökologischen Landbaus durch den Gemengeanbau stabilisieren sowie die indirekten damit verbundenen Vorteile – wie zum Beispiel Unkrautunterdrückung oder Schädlingsregulierung – nutzen. Dagegen stehen in den intensiv geführten relay strip intercropping-Systemen vor allem die höhere Flächenproduktivität in intensiv geführten Anbausystemen zur Nahrungsproduktion im Vordergrund. Hier sehen die Autoren der Metastudie für China folgerichtig Handlungsbedarf, da die sehr intensiv geführten Anbausysteme in China zu Nährstoffemissionen beziehungsweise -verlusten mit entsprechenden Umweltproblemen geführt haben.“

„Die Herausforderungen des Intercroppings sind stark abhängig von der jeweiligen Ausrichtung beziehungsweise Formen, dass heißt insbesondere zwischen dem relay strip intercropping und dem mixed oder alternate-row cropping und dies jeweils in Abhängigkeit der Anbau- oder Düngungsintensität. Als Beispiel sei das mixed cropping-System im Low-Input-System des Ökologischen Landbaus angeführt: Ziel ist neben der Realisierung von Mehrerträgen auch die Stabilisierung von Erträgen. Mehrerträge können sich ergeben aus einer besseren Ausnutzung von Licht, Wasser und Nährstoffen aufgrund unterschiedlicher Ansprüche der im Gemengeanbau angebauten Kulturen. So werden Kulturarten mit Pfahlwurzeln – zum Beispiel die Körnerleguminose Ackerbohne – mit Getreide – Hafer oder Weizen – mit einem gut verzweigten Wurzelwerk angebaut.“

„Gleichzeitig kann der Gemengeanbau dazu beitragen, den Schädlingsbefall von zum Beispiel Blattläusen an den Ackerbohnen zu reduzieren. Weiter führt das Zusammenspiel von Stickstoffaufnahme des Getreides, eine bessere Beschattung während der Jugendentwicklung als auch allelopathische Effekte (*Wechselwirkungen, die durch Abgabe von selbst produzierten chemischen Verbindungen zwischen den Pflanzen; Anm. d. Red.*) zu einer sehr guten Unkrautunterdrückung im Vergleich zum Anbau von – bleiben wir bei dem Beispiel – Ackerbohnen in Reinsaat. Die Ertragsstabilität von mixed cropping-Systemen ist in der Regel höher, da zum Beispiel im Falle eines Schädlingsbefalls der einen Kulturart, die andere Kulturart dazu beiträgt, den Ertragsverlust der ersten Kulturart zu reduzieren. Diese Zusammenhänge weiter zu durchdringen und zu erforschen, trägt zur weiteren Optimierung des Gemengeanbaus in System des ökologischen Landbaus bei.“

„Das High-Input-System des relay strip intercropping in China benötigt Voraussetzungen, die es in Europa kaum noch gibt. In China werden diese Intercropping-Systeme von Kleinbauern durchgeführt, wobei noch viel Handarbeit oder eine andere Form der Mechanisierung vorhanden ist, die es erlaubt das Strip-Intercropping mit kleinen Maschinen – sowohl zur Aussaat als auch zur Pflege und zur Ernte – durchzuführen. Dies heißt aber nicht, dass sich solche Anbausysteme nicht auch in Europa in Zukunft entwickeln und etablieren könnten. Hier soll auf die Diskussion und die ersten Entwicklungen hingewiesen werden, dass eine zukünftige Landwirtschaft zum Teil durch kleine, autonome Landmaschinen bewerkstelligt werden könnte [2].“

„Darüber hinaus muss ein weiterer Aspekt des relay strip intercropping betrachtet werden. Die Autoren stellen in ihrer Metastudie fest, dass die zu erzielenden Mehrerträge durch Intercropping im Vergleich zum Reinkulturanbau mit höherer so genannter ‚temporal niche differentiation‘ zunimmt. Das heißt, dass der zusätzliche Mehrertrag umso höher ist, je unterschiedlicher das Zeitfenster ist, in dem die Kulturen im Gemengeanbau auf der Fläche angebaut werden. Dies führt jedoch zu der weiterführenden Frage, was auf der Fläche passiert, auf dem der erste Gemengepartner bereits geerntet wurde. Wird diese Fläche bereits wieder mit einer anderen Kultur bewirtschaftet oder liegt die Fläche solange brach bis die zweite Intercropping-Kultur geerntet wurde? Sollte die Fläche brachliegen, so geht zumindest ein Teil der Vorteile des relay strip intercropping verloren. Es muss somit nicht nur ein Anbaujahr für eine Bewertung betrachtet werden, sondern ein Anbauzyklus, also eine gesamte Fruchtfolgeperiode.“

*Auf die Frage, warum Intercropping trotz der beschriebenen Vorteile in der konventionellen Landwirtschaft keine wirkliche Rolle spielt:*

„Intercropping, insbesondere die strip oder relay strip intercropping-Systeme haben in Europa im konventionellen Anbau keine große Tradition. Bei einer hohen Bewirtschaftungsintensität, wie sie in Deutschland vorherrscht, fallen die Vorteile der mixed cropping Systeme im Vergleich zum Anbau von Reinsaat geringer aus. Daher haben sich die Gemengeanbausysteme vor allem im ökologischen Landbau und hier insbesondere im Rahmen des Anbaus von Körnerleguminosen etabliert und wurden beziehungsweise werden entsprechend weiterentwickelt. Aufgrund von nur noch wenigen zugelassenen Herbiziden im Körnerleguminosen-Anbau gibt es inzwischen auch im konventionellem Landbau Kolleginnen und Kollegen, die Interesse am Gemengeanbau zeigen. Die Forschung zum Intercropping sollte für den konventionellen Bereich intensiviert werden.“

*Auf die Frage, ob der Mischanbau bei häufigerer Trockenheit wegen des Klimawandels im Nachteil sein könnte, da*

*Mischkulturen wegen ihrer längeren Wachstumsphase über längere Zeit Wasser brauchen als Monokulturen:*

„Eine umfassende Bewertung von Intercropping-Anbausystemen hinsichtlich des Wasserverbrauches beziehungsweise der Wassernutzungseffizienz kann derzeit nicht vorgenommen werden. Für die unterschiedlichen Intercropping-Anbausysteme – strip und relay strip intercropping sowie alternate-row und mixed cropping – liegen hierfür keine ausreichenden Daten zur Verfügung. Dieser Aspekt sollte zukünftig jedoch zusätzlich betrachtet werden.“

## **Prof. Dr. Christian Schöb**

**Professur für Agrarökologie, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), Schweiz**

„So langsam aber sicher bestätigen sich die Erkenntnisse der Ökologie auch in der Landwirtschaft. Das ist eigentlich nicht weiter erstaunlich, sind doch Ackerbausysteme im Grund genommen auch Pflanzengemeinschaften. Verschiedene aufwendige, experimentelle Studien der Ökologie haben gezeigt, dass erhöhte Pflanzenvielfalt mit verbesserten Ökosystemfunktionen – wie zum Beispiel erhöhtem Ertrag – einhergehen. Die Mechanismen dafür sind vielfältig und haben sicher insbesondere mit verringerter Konkurrenz oder positiven Interaktionen zwischen Pflanzen verschiedener Arten, im Vergleich mit Pflanzen derselben Art, zu tun. Aus dieser ökologischen Sichtweise sind Monokulturen kaum die produktivste Form des Ackerbaus. Und diese Sichtweise scheint sich nun auch zu bestätigen mit Studien wie der vorliegenden Metaanalyse zu Mischkulturen.“

„Ich denke, die Studie zeigt vor allem, dass Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung der Ökologie auch in Ackerbausystemen von Bedeutung sind. So sind artenreichere Ackerbausysteme, das heißt Mischkulturen, produktiver als Monokulturen, und dieser Effekt ist besonders ausgeprägt unter günstigen Wachstumsbedingungen, wie zum Beispiel guter Nährstoffversorgung.“

„In einer Studie im Rahmen des EU-Projekts ‚DIVERSify‘ konnten wir zeigen, dass es insbesondere die fehlende Information zur Mischkulturpraxis ist, die die Umsetzung des Intercropping aufhält [3]. Bei Mischkulturen von nur zwei Arten ergeben sich sofort unzählige Möglichkeiten von Kombinationen von Arten, Zeitpunkten und so weiter. Das wird sofort sehr komplex und bedarf viel Wissen, Erfahrung oder auch Mut, etwas auszuprobieren. Darüber hinaus sind aber sicher auch die momentan verfügbaren technischen Hilfsmittel limitierend.“

„In der Schweiz spielen Mischkulturen eine sehr untergeordnete Rolle, mit weniger als einem Prozent an Ackerkulturen im Anbau als Gemenge. Die angebauten Mischkulturen sind insbesondere von Biobauern und werden für den Futteranbau genutzt. Mischkulturen haben aber mit Sicherheit ein großes Potential. Um das auszuschöpfen, braucht es sowohl Forschung zu den Grundlagen und Anwendungen, aber vor allem auch Ausbildung und Beratung für Landwirtinnen und Landwirte zu Mischkulturen.“

*Auf die Frage, ob der Mischbau bei häufigerer Trockenheit wegen des Klimawandels im Nachteil sein könnte, da Mischkulturen wegen ihrer längeren Wachstumsphase über längere Zeit Wasser brauchen als Monokulturen:*

„Die Autoren weisen darauf hin, dass der Wasserverbrauch pro Ernteeinheit trotzdem geringer ist als im Monokulturanbau. Das macht auch Sinn unter der Annahme, dass Pflanzen in Mischkulturen zeitlich und räumlich komplementäre Wasserressourcen nutzen können. Ich sehe Mischkulturen durchaus als Chance für den Ackerbau mit Hinblick auf den aktuellen Klimawandel.“

## **Angaben zu möglichen Interessenkonflikten**

---

**Dr. Pierre Hohmann:** „Der Seniorautor der angegebenen Studie und ich sind in einem gemeinsamen EU-Projekt (ReMIX) beteiligt, welches diese Studie mitfinanziert hat. Wir arbeiten jedoch an unterschiedlichen Themen. Ich habe nicht an der Studie mitgewirkt und habe keinen Interessenkonflikt weder mit den Autoren noch mit dem Inhalt der Studie.“

**Alle anderen:** Keine Angaben erhalten.

## Primärquelle

---

Chunjie Li et al. (2020): [Syndromes of production in intercropping impact yield gains](#). Nature Plants. DOI: 10.1038/s41477-02010-0680-9.

## Literaturstellen, die von den Experten zitiert wurden

---

- [1] Yu Y et al. (2015): [Temporal niche differentiation increases the land equivalent ratio of annual intercrops: a meta-analysis](#). Field Crops Res. 184, 133–144. DOI: 10.1016/j.fcr.2015.09.010.
- [2] Thünen-Institut: [Projekt Autonome Landmaschinen](#). Webseite des Thünen-Instituts.
- [3] Pearce B et al. (2018): DIVERSify: [Designing Innovative plant teams for Ecosystem Resilience and agricultural Sustainability](#). Synthesis report.