

1. Deutsche Ausgabe!

Zwischenfrüchte in der Praxis

- ertragssteigernd
- kostensenkend
- ressourcen- und umweltschonend
- neue Anbaumethoden

Frédéric Thomas ■ Matthieu Archambeaud

Vorwort von Dr. Wolfgang Sturny

Zwischenfrüchte in der Praxis

NEU

WARUM, WIE, WANN und WELCHE Zwischenfrüchte sollte man zu welchem Zweck anbauen?

Der Mehrwert dieses Buches lässt sich anhand von simplen Fakten erfassen:

Es ist praktisch: für den Gebrauch aus einer Hand, verständlich, schlüssig, aufklärend und anregend.

Das Buch richtet sich mit seinen tabellarischen Aufstellungen, Rechenverfahren, zahlreichen Beispielen, konkreten Empfehlungen und Versuchsergebnissen sowohl an Landwirte und Berater für die tägliche Praxis als auch an Ausbilder und Entscheidungsträger mit seinen Hintergrundanalysen und dem erweiterten Informationsgehalt.

ISBN 978-3-9819247-1-8 > 300 Seiten | Format 17 x 23 cm | Übersetzung aus dem Französischen von Annie Arsène
Preis: 54,80 € (Deutschland); (Österreich:58,80 €)

Inhaltverzeichnis

Vorwort von Dr. Wolfgang Sturny.....	IV
Vorwort des Herausgebers.....	VI
Zu dieser Übersetzung - Vermerke.....	VIII
Einleitung.....	IX
WARUM ZWISCHENFRÜCHTE ANBAUEN?.....	1
1 Nitrate im Wasser: ein Zeichen schlechter Bewirtschaftung.....	3
Vom Grünland zur „CIPAN“-Verordnung	3
Von der „CIPAN“-Begrünung zu den Zwischenfrüchten	6
2 Nitrate, Stickstoff und organische Bodenfruchtbarkeit	10
Nitrate in den Gewässern	10
Die unterschätzte Herbstmineralisation.....	15
Weitere von der Zwischenfrucht fixierte Nährstoffe	22
Stickstoffwiederverwertung und -erzeugung im Zwischenfruchtanbau.....	26
3 Bodengefüge, -organisation und -leben	44
Natürliche Organisation eines Bodens.....	44
Organisation der Bodenbestandteile	45
Bodenschutz	48
Das Bodengefüge erhalten.....	50
Das Bodengefüge durch die Wurzeln verbessern	51
Zwischenfrüchte: Schutz und Ernährung des Bodenlebens.....	54
Zwischenfrüchte und organische Bodensubstanz	60
Zwischenfrüchte und Wasserhaushalt	63
Zwischenfrüchte, Schädlinge und Nützlinge	67
4 Wirtschaftlichkeit und Zwischenfrüchte	73
Ertragssicherung.....	73
Kosten senken	75
Bodenbilanz.....	77
WIE WERDEN ZWISCHENFRÜCHTE EINGESETZT?.....	81
1 Ziele und Anforderungen	83
Ziele.....	83
Anforderungen an die Anbausysteme.....	84
Qualitäten des Zwischenfruchtanbaus.....	86

2	Anbau der Zwischenfrüchte	87
	Die Frühsaat.....	88
	Günstige Aussaatbedingungen	89
	Methoden der Einsaat.....	91
	Die Auswahl der Zwischenfrucht.....	102
3	Zwischenfrüchte und Unkrautbekämpfung	111
	Eine kontrollierte Vegetation aufzwingen.....	111
	Das Begrünungskonzept erweitern	114
4	Zwischenfruchtpflege	117
	Bodenrissbildung.....	117
	Zwischenfruchtdüngung.....	118
5	Zwischenfruchtabtötung	120
	Natürliche Zersetzung.....	120
	Mechanische Abtötung.....	121
	Chemische Abtötung.....	126
	PFLANZENARTEN FÜR DIE ZWISCHENKULTUREN: EINE ÜBERSICHT	129
1	Kreuzblütler (Brassicaceae)	131
	Gelbsenf (<i>Sinapis alba</i>).....	132
	Brauner Senf (<i>Sinapis juncea</i>).....	134
	Äthiopischer Senf (<i>Brassica carinata</i>)	136
	Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i> sp.)	138
	Winterrettich (<i>Raphanus longipinnatus</i> sp.).....	140
	Körnerraps (<i>Brassica nappus oleifera</i>).....	142
	Futterraps (<i>Brassica nappus</i>).....	144
	Rübsen (<i>Brassica rapa oleifera</i>) und (<i>brassica rapa campestris</i>)	146
	Leindotter (<i>Camelina sativa</i>).....	148
2	Süßgräser (oder Poaceae)	151
	Schwarzhafer (<i>Avena sativa</i>)	152
	Rauhafer (<i>Avena strigosa</i>)	154
	Winterroggen (<i>Secale cereale</i>)	156
	Waldstaudenroggen (<i>Secale multicaule</i>)	158
	Triticale (<i>triticale</i>)	160
	Gerste (<i>Hordeum vulgare</i>)	162
	Italienisches Weidelgras (<i>Lolium multiflorum</i>).....	164

3	Sommergräser	167
	Sorghum (<i>Sorghum bicolor</i>)	168
	Mohar (Kleine Kolbenhirse) (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	170
	Große Kolbenhirse (<i>Setaria italica</i>)	172
	Perlhirse (<i>Pennisetum glaucum</i>)	174
4	Weitere Familien	177
	Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>)	178
	Ramtillkraut (<i>Guizotia abyssinica</i>)	180
	Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	182
	Gemeiner Lein (<i>Linum usitatissimum</i>)	184
	Buchweizen (<i>Agopyrum esculentum</i>)	186
5	Leguminosen (Fabaceae)	189
	Futtererbse (<i>Pisum sativum</i>)	190
	Ackerwicke (<i>Vicia sativa</i>)	192
	Zottige Wicke (<i>Vicia villosa</i>)	194
	Bengalische oder Purpur Wicke (<i>Vicia benghalensis</i>)	196
	Linse und Schwarze Linse (<i>Lens culinaris und nigricans</i>)	198
	Ackerbohne (<i>Vicia faba</i>)	199
	Saat-Platterbse (<i>lathyrus sativus</i>)	204
	Bockshornklee (<i>Trigonella foenum graecum</i>)	206
	Alexandrinischer Klee (<i>Trifolium alexandrinum</i>)	208
	Persischer Klee (<i>Trifolium resupinatum</i>)	210
	Inkarnatklee (<i>Trifolium incarnatum</i>)	212
	Michels-Klee (<i>Trifolium michelianum</i>)	215
	Bodenfrüchtiger Klee (<i>Trifolium subterraneum</i>)	216
6	Mehrfährige Leguminosen (Fabaceae)	219
	Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	220
	Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	222
	Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	224
	Gemeiner Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	228
	Gelber Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	230
7	Synoptische Tabelle	233
8	Mischungsbeispiele	245
	Einfache Zwischenfruchtmischungen	246
	Komplexe, „Biomax-artige“ Zwischenfruchtmischungen	247

INNOVATIVE ANSÄTZE	251
1 Einleitung.....	253
2 Einige agrarökologische Methoden und Tricks.....	255
Einbeziehung der Tierhaltung.....	255
Zwischenfrüchte und Begleitkulturen	261
Doppelanbau oder Doppelernte	267
3 Grundregeln der Bodenbedeckung im Weinanbau	272
Böden tatsächlich oft von schlechter Qualität	274
Zu geringe Mengen organischer Substanz und von mittelmäßiger Qualität	275
Zum Teil schlecht bewirtschaftete Begrünungen.....	276
Kurze Zwischenkulturen	279
Bewirtschaftung der Pflanzendecke vor dem Anlegen einer Rebfläche	287
4 Zwischenfrüchte im Obstbau	289
Abkürzungsverzeichnis.....	290
Tabellenverzeichnis	292
Abbildungsverzeichnis.....	294
Bilderverzeichnis	296

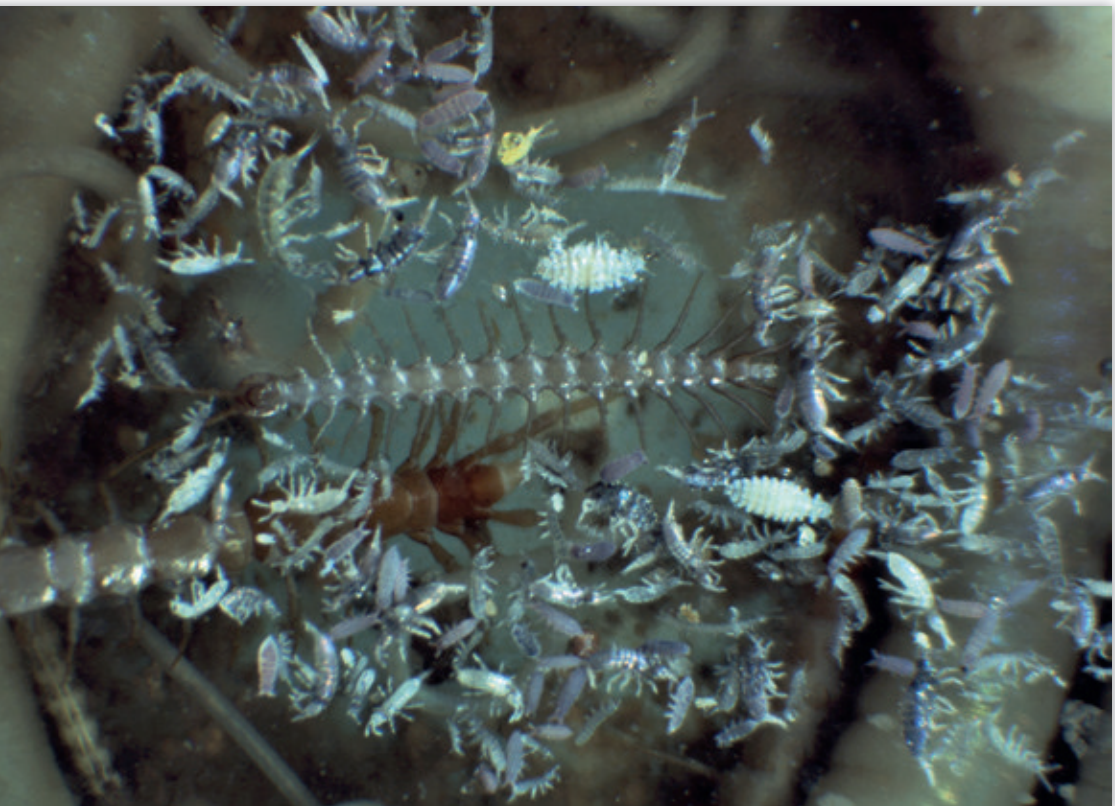


Warum Zwischenfrüchte anbauen?

Zwischenfrüchte: Schutz und Ernährung des Bodenlebens

Funktionen der biologischen Bodenaktivität

Der Boden beherbergt eine vielseitige Flora und Fauna, obwohl beide kaum wahrnehmbar sind. Die Menge an Lebewesen in den ersten zwanzig Zentimetern des Bodens beträgt 10 GVE (Großvieheinheiten) pro Hektar, 50 unter einer Wiese! Die 250 Millionen Lebewesen pro Quadratmeter, die dort leben, machen zwar nur 0,25 % der gesamten Bodenmasse aus, sind aber für die Bildung, das Wachstum, die Gesundheit und Fruchtbarkeit des „Bodenökosystems“ entscheidend.



▲ **Bild 1.39:** Typische Fauna mit Arthropoden- und Ringelwurmstämmen in den drei ersten cm eines gesunden Bodens (Bodenprobe von sieben cm Durchmesser)

Bild: Pierre Anfray, Agro-Logique

Dieses Ökosystem steht in enger Verbindung mit den Kulturen:

- **Die Aktivität der lebenden Organismen trägt zur Bodenbildung und zum Gefügebau bei:** Bildung der Gänge und Krümel, Pflege des Gefüges etc. Ein gut strukturierter Boden ist Zeichen einer qualitativ hochwertigen biologischen Aktivität.

- **Die biologische Aktivität verwertet die pflanzlichen und tierischen Überreste wieder:** (Pflanzenreste, Ausscheidungen, Kadaver...). Sie stellt so den Pflanzen mineralische Nährstoffe zur Verfügung: komplexe Nährstoffketten oder vielmehr -netze werden so eingerichtet, sie sichern damit eine optimale Versorgung der Kulturen und schützen sie auch zum Teil vor Krankheiten und Schädlingen.
- **Zahlreiche Arten leben mit der Vegetation in Symbiose:** Sie liefern ihr Ressourcen oder schützen sie und erhalten von ihr als Gegenleistung kohlenstoffhaltige Produkte: z. B. Rhizobien (Knöllchenbakterien), die Leguminosen Stickstoff abgeben, oder Mykorrhizen, Pilze, die Pflanzen als Gegenleistung für ihre Zuckerabgabe Wasser und Mineralien spenden.

Der Boden, ein lebendes Milieu

Bodenfauna und -flora werden in der Regel in drei Größenklassen aufgeteilt, da sie in zahlreichen unterschiedlichen Lebensräumen vorkommen und dabei unterschiedliche Rollen spielen, insbesondere bei der Wiederverwertung der organischen Substanz und der Umstrukturierung des Bodens:

- **Die Makrofauna** (Größe > 2 mm) garantiert die Zerkleinerung und Vermischung der Pflanzenrückstände im Bodenprofil, so dass eine durchgehende Makroporosität entsteht, und die durchgängige Wasser- und Gaszirkulation sowie der Transfer der organischen Substanz in das tiefe Profil gewährleistet sind. Die Regenwürmer bilden einen wichtigen Bestandteil der Makrofauna: Sie können 4.000 bis 5.000 km Gänge pro Hektar bohren und jeden Tag ihr Eigengewicht an Erde bewegen (1 bis 3 t Erde pro Tag, wenn sie außerhalb des Sommers oder in Trockenheits- oder Frostperioden aktiv sind). Ihre Ausscheidungen (30 t/ha/Jahr pro 1.000 kg Regenwurm) bilden extrem stabile und fruchtbare Bodenaggregate, in denen organische und mineralische Substanz sowie die Mikroorganismen intensiv miteinander vermischt sind.
- **Die Mesofauna** (Größe 0,1 mm bis 2 mm) besteht aus blattabbauenden Organismen, die die organische Substanz der Mikroflora zur Verfügung stellen.
- **Die Mikroflora** (Bakterien, Pilze und Aktinomyceten) sowie die Mikrofauna (Einzeller und Nematoden) leben auf der Oberfläche der Mikroaggregate: Die Mikrofauna ernährt sich von der Mikroflora, die die endgültige Zersetzung der organischen Substanz in pflanzenverfügbare mineralische Nährstoffe vornimmt. Die Mikroflora sorgt auch für die Lebendverbauung (Verklebung der Bodenpartikel zu Krümeln), indem sie die Bodenpartikel mit ihrem Netzwerk (Pilze und Aktinomyceten) umhüllt und dann Zucker, Lipide und Proteine ausscheidet. Das Zusammenspiel der organischen und mineralischen Substanzen mit der mikrobiellen Aktivität erhöht die Stabilität des Bodengefüges durch die Bildung stabiler Mikroaggregate (Krümel) und die intensive Vermischung des Humus mit den Tonen.



Das Bodenleben hat bestimmte Funktionen:

- **mechanische:** Zerkleinerung der Pflanzenrückstände, Vermischung und Transport der Nährstoffe, Bodenbelüftung und Bildung des Bodengefüges;
- **biologische:** Fressfeinde und natürliche Auswahl halten das Leben flexibel, sorgen für ein gesundes ökologisches Gleichgewicht und stabilisieren es, falls Störfaktoren auftreten;
- **chemische:** Rückführung und Pflanzenverfügbarmachen von mineralischen Nährstoffen, Säureangriff auf unlösliche Mineralien und solche des Muttergesteins, Transport von Nährstoffen im Boden und an die Bodenoberfläche, die sonst chemisch festgelegt wären.



Wie werden Zwischenfrüchte eingesetzt?

Anbau der Zwischenfrüchte

Wie die Hauptkulturen teilen sich die Zwischenkulturen in zwei Anbautypen mit unterschiedlichen Merkmalen und Funktionen auf:

- Sommerzwischenfrüchte, die nach den Ernten im Juli/August angebaut werden, sind leistungsfähiger und produzieren mehr Biomasse, ihre Durchwurzelung ist stärker, da sie über viel mehr Licht, Wärme und im Herbst auch Wasser für ihr Wachstum verfügen. Für eine optimale Leistung müssen sie aber früh und – darauf sollte man achten – unter eher trockenen Bedingungen gesät werden.
- Winterzwischenfrüchte lassen sich wiederum leichter aussäen (September-Oktober), da das Saatbett in dieser Zeit wieder feucht wird; zwar können sie noch Stickstoff und mineralische Nährstoffe aufnehmen und den Boden gegen die Witterungsschwankungen schützen, aber sie produzieren weniger Biomasse und wirken nur oberflächlich auf das Bodengefüge.
- Sommerzwischenfrüchte gehen im Winter ein, während Winterzwischenfrüchte, die im Frühjahr noch stehen, Probleme mit ihrer Abtötung, der Wiedererwärmung des Bodens (Mulchdecke) und folglich dem In-Gang-Kommen der Bodenaktivität bereiten können.

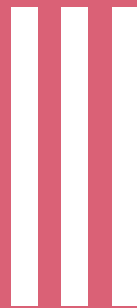


▲ Bild 2.4: Haferjungpflanzen

Diese drei Haferpflanzen wurden im Sommer in dieselbe Parzelle gesät, die linke am flachsten, die rechte am tiefsten: Auch wenn Hafer- oder Senfpflanzen mit Breitsaat zu-rechtkommen, ist eine genaue Saatgutablage in den Boden immer besser.



Die Sommerzwischenfrüchte sind bei der Aussaat empfindlicher und leicht abzutöten, während die Winterzwischenfrüchte leichter zu säen sind; ihre Bewirtschaftung am Kulturende ist aber schwieriger.



Pflanzenarten für die Zwischenkulturen: eine Übersicht

Diese Übersicht der in Zwischenkulturen heute meist benutzten Pflanzenarten erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Auch andere Pflanzen können als Zwischenfrüchte, einzeln oder in Mischungen genutzt werden. Landwirte, Techniker und Saatgutzüchter testen zur Zeit weitere Arten und sind immer auf der Suche nach besseren Arten und Sorten mit interessanten neuen Eigenschaften.

Die angegebenen Mengen sind die üblichen Reinsaatmengen. Dabei ist zu beachten: Je sorgfältiger die Aussaat, desto niedrigere Aussaatmengen sind notwendig.

Mischungsbeispiele

8

In diesem Kapitel werden einige Mischungsbeispiele vorgestellt – von einfachsten bis zu komplexeren. Zu beachten ist, dass je weniger Pflanzenarten eine Mischung enthält, desto instabiler und weniger reproduzierbar wird sie von Jahr zu Jahr und von Parzelle zu Parzelle, und umgekehrt: Je komplexer die Mischung, desto einfacher ist es!



Die Kosten für eine Mischung steigen nicht mit der Anzahl der enthaltenen Pflanzenarten; mit der Aufnahme von günstigen und leicht anzuschaffenden oder kommerziellen Arten kann ganz im Gegenteil die Investition in Zwischenfruchtsaatgut eher reduziert werden. Die Zwischenfruchtmischung erschwert nur die Anschaffung, garantiert aber einen besseren ackerbaulichen Ertrag.

- Die allgemeine Regel für die Dosierung in der Mischung lautet: Die Reinsaatmenge jeder Pflanzenart in der Mischung muss durch die Anzahl der in der Mischung beteiligten Pflanzenarten geteilt werden.
- Manchmal müssen jedoch schnelle Pflanzenarten wie die Kreuzblütler anteilig niedriger und langsamere anteilig höher dosiert werden (Ackerbohne, Inkarnatklee). Leguminosen können auch überdosiert werden, um ihre Dominanz und Stickstoffwirkung zu garantieren.
- Die Dosierung der als Untersaat vorgesehenen Pflanzen (Direktsaat) darf nicht bei der Berechnung der Mischungsdosierung berücksichtigt werden, denn sie sollen am Ende die Hauptkultur bilden: Diese Pflanzen müssen mit der vollen Reinsaatmenge gesät werden.
- Den eigenen Umgang mit den verschiedenen Dosierungen muss man nach und nach verfeinern und eigene Dosierungslösungen finden, je nach eigenen Böden, dem Klima, den Vorteilen und Anforderungen des eigenen Produktionssystems, aber auch je nach Saattugeneignung und -verfügbarkeit.
- Auf den folgenden Seiten werden die Saattmengen in Klammern der Artbezeichnung und in der Reihenfolge, in der sie genannt werden, angegeben. Zum Beispiel: Senf/Phacelia (4/5) bedeutet eine Saattmenge von 4 kg/ha für Senf und 5 kg/ha für Phacelia.

IV

Innovative Ansätze

Einleitung

1

Über die ökologischen und ackerbaulichen Vorteile hinaus eröffnen Zwischenfrüchte ökonomische Verwertungsmöglichkeiten, sobald sie nicht mehr nur zur Überbrückung der unproduktiven Phase zwischen zwei Hauptkulturen dienen, sondern als regelmäßige Zwischenkulturen in vielfältigen Fruchtfolgen eingesetzt werden.

Das Ziel ist, die landwirtschaftliche Fläche so zu bewirtschaften, dass maximal viel Biomasse zwischen den Hauptkulturen entsteht, und zwar solange wie möglich, oder sogar durchgehend und dauerhaft. Diese Biomasse kann anschließend ganz klassisch als Futter (Körner, Heu...) verwertet oder auf den stark expandierenden Märkten (ökologische Materialien oder Baustoffe, Biomassenenergie...) verkauft werden; sie kann aber auch einfach dem Boden wieder zugeführt werden.

Die Bodenbegrünung mit Zwischenfrüchten ist also nicht nur eine landwirtschaftliche, ökonomische und ökologische Notwendigkeit, sondern sie ist Teil der angewandten Ökologie. Damit öffnen sich ganz neue Ansätze einer integrierten Landwirtschaft und ein Übergang zur Agrarökologie. Es geht dabei nicht mehr darum, der Natur Landwirtschaft (Bodenbearbeitung, Pestizide, Dünger, Bewässerung) aufzuzwingen, sondern man versucht, Vorgänge in der Natur zu kopieren. Wiesen und Wälder zum Beispiel sind auch ohne äußere Einwirkung oder Düngung äußerst wuchstark. Neue Anbauweisen stützen sich dabei auf



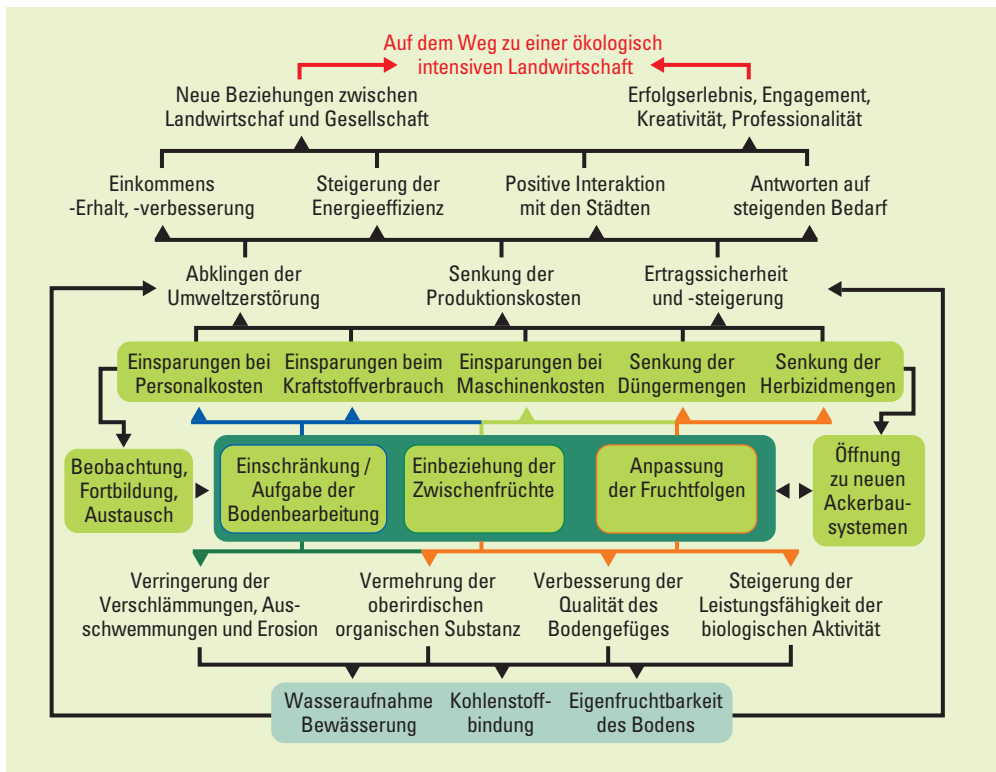
Die Methoden des Zwischenfruchtanbaus bilden einen der Grundpfeiler der Landwirtschaft. Sie eröffnen den Weg zu integrierten Anbausystemen und -praktiken, die die Ökologie intensiver nutzen, darunter solche der bodenkonservierenden oder -schonenden Landwirtschaft, die bereits in den 1930er Jahren in den USA erfunden wurden.

Die minimale Bodenbearbeitung wurde ursprünglich entwickelt, um Produktionskosten zu senken. Doch nach und nach setzte diese bodenschonende Landwirtschaft auch die Zwischenfrüchte ein: Sie stellte für unterschiedlichste Anbauzwecke passende Zwischenfruchtfolgen und die dazugehörigen Mischungen zusammen. Minimale Bodenbearbeitung und der gezielte Einsatz von Gründüngung haben nicht nur die Bodenbearbeitung reduziert oder überflüssig gemacht, sondern darüber hinaus den Energieverbrauch, den Personalbedarf und Maschineneinsatz gesenkt, sowie – ein nicht unerheblicher weiterer Einsparungseffekt! – die Ausgaben für Dünger- und Pflanzenschutzmittel verringert.

Sobald der Boden wieder im Mittelpunkt steht, kann er auch seine intensiven und vielfältigen biologischen Aufgaben erfüllen. Sein Gefüge verbessert sich und wird immer leistungsfähiger, während gleichzeitig seine organische Substanz als Nährstoffquelle wieder verfügbar wird. Die Ressource „Boden“ wird so erhalten, Wasserqualität und Biodiversität der landwirtschaftlichen Flächen steigen deutlich, und die Klima-Erwärmung wird durch den sinkenden Energieverbrauch und die Bindung von Kohlenstoff in den Böden begrenzt. Die Entwicklung gesunder und ertragsfähiger Böden bedeutet für den Landwirt auch: die Bewirtschaftung durch Bewässerung und den Einsatz mineralischer Nährstoffe wird einfacher. Dadurch werden Nährstoff-Verluste reduziert und die Erträge gesichert oder sogar gesteigert.

Um ein leistungsfähiges Anbausystem zu entwickeln, muss allerdings ein Teil der so eingesparten Arbeitszeit wieder in Beobachtung, Aus- und Weiterbildung und Erfahrungsaustausch investiert werden, um die Anbaupraktiken den veränderten Rahmenbedingungen und Zielen fortlaufend anzupassen.

wenige grundlegende Gesetzmäßigkeiten, wie man sie von der Natur her kennt: Keine Bodenbearbeitung, dauerhafte Bodenbedeckung, große Pflanzen- und Tiervielfalt. Je besser die Kenntnis des Bodens, der pflanzlichen und tierischen Lebewesen und ihrer Wechselwirkung miteinander, desto weniger scheinen korrigierende Eingriffe für effiziente und ausreichende Erträge nötig zu sein. Dieser radikale Perspektivenwechsel ermöglicht den Übergang von einer expandierenden Landwirtschaft, die gezwungen ist, ständig neue Mittel zu entwickeln (technische Geräte, Energie, Düngemittel, Pestizide, Bewässerung), hin zu einer effizienteren mit minimalem Einsatz, die aber genauso viel oder sogar höhere Erträge erzielt.



▲ **Abb. 4.1:** Auf dem Weg zu einer ökologisch intensiven Landwirtschaft

Einige agrärökologische Methoden und Tricks

Einbeziehung der Tierhaltung



▲ **Bild 4.1:** Kühe auf einer Weide mit Erbsendurchwuchs: Sieht so ein verfehlter Anbau aus?

Bevor Tierhaltung und Getreideanbau nach der landwirtschaftlichen Revolution der 1960er Jahre getrennt wurden, wurde auf den Äckern Getreide (deren Stroh als Einstreu oder Futter verwertet wurde) im Wechsel mit Futterkulturen für die Tierhaltung angebaut. Diese Kombination lieferte nicht nur Nahrung für die Tiere, sondern bereicherte auch den Boden, da Mist und Gülle zurückgeführt wurden. Die Zwischenfrucht wurde beweidet, gemäht oder zur Silage genutzt, konnte so wieder als Futter für das Vieh dienen und zur Entwicklung neuer leistungsfähiger landwirtschaftlicher Anbausysteme beitragen.

Im Zwischenfruchtanbau nur eine Nitratsenke (nach den CIPAN-Vorschriften) zu sehen, erscheint in einer Region mit Tierhaltung besonders absurd, denn die Erzeugung von Futter mittels Zwischenfruchtanbau für den Eigenbedarf verhindert ja die Stickstoffverwertung in keiner Weise. Entscheidend ist immer, dass der Boden mit Pflanzen bewachsen ist, weil das die Nährstoffe wiederverwertet und das Bodengefüge strukturiert, ganz gleich, ob es sich um eine simple Begrünung, eine Futterquelle oder eine Hauptkultur handelt – die Wirkung auf die Umwelt ist immer dieselbe. Die zeitweilig der Fläche als Futter entnommenen Nährstoffe kehren als Gülle oder Mist zu ihr zurück. Der Boden darf nur nicht durch eine unpassende Beweidung oder Ernte unter ungünstigen Bedingungen (z.B. bei schlechtem Wetter) geschädigt werden. Die tierischen Ausscheidungen müssen zudem zurückgeführt werden, und zwar vor allem dorthin, wo am meisten Biomasse entnommen wurde.



▲ **Bild 4.2:** Am Ackerrand gelagerter Mist

Der Dung kann ohne Nährstoffverlust im Herbst auf die im Sommer angebaute Zwischenfrucht ausgebracht werden, und zwar ohne Verdichtungsgefahr für die Böden, die in dieser Zeit tragfähiger sind. Seine sofort verfügbaren Nährstoffe werden von der Zwischenfrucht weiter verwertet, um mehr Biomasse zu bilden. Der Rest ernährt das Bodenleben, die diese Produkte verdaut und so die Bodenfruchtbarkeit weiter anreichert. Das Ganze wird mit minimalen Verlusten (durch Auswaschung und Verflüchtigung von Gasen und Wasser) im System gehalten und wird nach und nach an die Folgekulturen wieder abgegeben.

Zwischenfrüchte und Begleitkulturen

Hier sollen die Kultur-Zusammenstellungen nicht beschrieben werden, das würde bei weitem die Ziele dieses Buchs überschreiten, es soll nur gezeigt werden, dass das simple Begrünungskonzept mit Zwischenfrüchten noch viel weiter entwickelt werden kann. Was spricht zum Beispiel dagegen, in einer Hauptkultur eine zweite Pflanze zu ernten?

Die Zwischenfrucht wird traditionell vor der nächsten Kultur abgetötet und damit deren Wachstum gestoppt, eine eventuelle Verunkrautung durch Keimung bodenbürtiger Samen wird vermieden und das Saatbett für die Folgekultur vorbereitet. Aber wenn sie sauber geblieben ist und aus kulturunterstützenden Pflanzenarten besteht, kann die Zwischenfrucht ganz oder anteilig bei der Aussaat der Hauptkultur stengelgelassen werden. Das setzt natürlich voraus, dass entweder eine Direktsaatmaschine zur Verfügung steht, die die Hauptkultur in die stehende Vegetation säen kann. Oder, dass diese Vegetation nicht so üppig ist, dass eine Säkombination oder eine Scheibenegge nicht mehr problemlos durchkommt. Das könnte zum Beispiel bei einem Sonnenblumen-, Soja- oder Buchweizendurchwuchs der Fall sein,



▲ **Bild 4.6:** Mischung aus Hafer, Erbsen, Wicke, Phacelia und Ackerbohnen im Herbst nach Körnermais als Gründecke vor einer zweiten Maiskultur gesät.

Wegen der Homogenität und des schönen Anblicks der Zwischenfrucht wurden die Gräser (Hafer, aber auch einige Weidelgrassorten, Rispengräser) im Frühjahr mit einem Pflanzenschutzmittel behandelt und die übrigen Pflanzen geerntet, um den Saatgutvorrat des Betriebs aufzustocken. In den bestentwickelten Anbausystemen kann einfach eine Mischung aus allen Pflanzen, die potentiell geerntet werden können, ausgesät werden. Im Frühjahr bestimmt man dann diejenige Art, die später als Hauptkultur geerntet werden soll. Wenn dieser Versuch fehlschlägt, kann man stattdessen die gesamte Zwischenfrucht abtöten und eine Frühjahrskultur ausbringen. Dieser sogenannte „opportunistische“ Ansatz ist für den Ökolandbau sehr geeignet, aber auch sonst, wenn der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduziert werden soll, oder in Regionen, wo die Böden und klimatischen Bedingungen so schwierig sind, dass ein erfolgreicher Anbau einer Kultur nicht sicher ist.



▲ **Bild 4.36:** Einrichtung eines Stützpunktes für den Zwischenfruchtanbau in der frz. Region Sologne

Von der Theorie in die Ackerpraxis, von der Beobachtung der Pflanzen zur Konzeptentwicklung für Fruchtfolgen und Fruchtfolgenmischungen, von der ackerbaulichen Intuition zur Öffnung hin zu ökologischeren Produktionswegen!

Quelle: Mireille Theudes