

### 3.2.4 Vorfruchtansprüche

Die verschiedenen Nutzpflanzenarten haben unterschiedliche Ansprüche an ihre Vorfrucht. Diese beziehen sich auf den Zeitpunkt des Räumens der Vorfrucht und die optimalen Bestelltermine, auf Menge, Beschaffenheit und Einarbeitung von Pflanzeneresten, auf den Bodenstrukturzustand und den Wasserhaushalt, auf den phytosanitären Zustand des Bodens sowie auf die Verunkrautung. Daher gibt es Fruchtfolgepaare, die hinsichtlich Vorfruchtanspruch und Ausnutzung positiver Vorfruchtwirkungen besonders günstig sind. Andere sind zwar agrotechnisch realisierbar, aber bezüglich der Nutzung von Grasisseffekten weniger günstig oder nachteilig zu beurteilen. Bestimmte Vorfrucht-Nachfrucht-Kombinationen stellen sogenannte Luxusfolgen dar und andere schließlich sollten im praktischen Ackerbau unterbleiben bzw. sind aus agrotechnischen Gründen nicht möglich. Die Eignung von Vorfrüchten für bestimmte Nachfrüchte kann einem Vorfruchtnomogramm entnommen werden (Tab. I-28).

**Tab. I-28.** Vorfruchtnomogramm für wichtige landwirtschaftliche Nutzpflanzen (in: Kundler 1989 und Bauer 1997)

Vorfrüchte	Nachfrüchte									
	Winterweizen	Wintergerste	Winterroggen	Sommergerste	Hafer	Winterraps	Ackerbohnen	Körnererbsen	Kartoffeln	Zuckerrüben
Winterweizen	-	0	0	0 <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	0	++ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>
Wintergerste	--	--	0	--	0	++	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>
Winterroggen	--	--	-	0 <sup>2</sup>	0	+	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>	++ <sup>2</sup>
Sommergerste	0	--	0	--	--	+	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>
Hafer	+	+	+	--	--	+	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>
Winterraps	++	++	+	-- <sup>3</sup>	-- <sup>3</sup>	--	0 <sup>3</sup>	0 <sup>3</sup>	+ <sup>2</sup>	--
Ackerbohnen	++	+	+	0 <sup>2</sup>	0 <sup>2</sup>	+	--	--	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>
Körnererbsen	++	++	+	0 <sup>2</sup>	0 <sup>2</sup>	+	--	--	-	--
Kartoffeln	++	+ <sup>1</sup>	++	+	0	--	-	-	+	+
Zuckerrüben	+	--	--	+	0	--	-	-	--	--
Mais	+	-	0	+	+	--	+	+	+	0
Rotklee, Luzerne	++	+	+	-	-	+	--	--	++	+

++ besonders günstig

+ günstig

0 möglich

- ungünstig

-- besonders ungünstig oder unmöglich

<sup>1</sup> nur Frühjahrkartoffeln

<sup>2</sup> Zwischenfrüchte einordnen

<sup>3</sup> Luxusfolge, soll unterbleiben

Die Getreidearten haben unterschiedliche Ansprüche an die Vorfrucht. Sie nehmen in der Reihenfolge Weizen > Gerste > Triticale > Roggen > Hafer ab (siehe auch Kap. II-4.1). Den höchsten Vorfruchtanspruch hat Winterweizen. Er verlangt einen guten Strukturzustand des Bodens, der möglichst frei von Fußkrankheitserregern und Getreidezystenälchen sein soll. Günstige Vorfrüchte sind Blattfrüchte und hier vor allem Körnerleguminosen, Ölfrüchte, Kartoffeln, Zuckerrüben und Mais. Bei Rübenvorfrucht ist darauf zu achten, dass der optimale Saattermin (je nach Standort zwischen Mitte September bis Ende Oktober) auch bei später Rübenente eingehalten werden kann. Soll Winterweizen nach Mais, insbesondere Körnermais, angebaut werden, müssen die Pflanzenereste sorgfältig in den Boden eingearbeitet werden, um den Befall des Weizens mit Schädlingen der Gattung *Fusarium* spp. zu vermeiden, da diese als Mycotoxinbildner die Produktqualität erheblich beeinträchtigen können. Ungeeignete Vorfrüchte für Winterweizen sind alle Wintergetreidearten. Sommergerste ist in Ausnahmefällen möglich, aber keine gute Vorfrucht.

Bei der Wintergerste ist der Saattermin gegen Mitte September für den Vorfruchtanspruch ausschlaggebend. Daher kommen nur solche Fruchtarten infrage, die das Feld so zeitig räumen, dass noch ausreichend Zeit für die notwendige Bodenbearbeitung verbleibt. Günstig sind die frühräumenden Blattfrüchte Winterraps, Körnerleguminosen und frühe bis mittelfrühe Kartoffelsorten. Aufgrund des großen Anbauumfangs von Winterweizen wird Wintergerste vielfach danach gestellt, was als mögliche Folge anzusehen ist. Ausgeschlossen werden muss der Anbau nach Sommergerste.

Winterroggen spricht weniger als Weizen und Gerste auf die Vorfrucht an und kann daher als abtragende Art in zweiter oder dritter Tracht das letzte Feld in den Fruchtfolgegliedern einnehmen. Ungachtet dessen wird er aber auch von Halmbasiserkrankungen, insbesondere der Schwarzbeinigkeit *G. graminis* befallen und dankt daher Blattfruchtvorfrucht, wenn dies möglich ist. Dies ist vor allem im intensiven Hybridroggenanbau zu beachten. Die lange Zeit angenommene Selbstverträglichkeit des Roggens muss heute ausgeschlossen werden, so dass Roggenselbstfolgen vermieden werden sollen.

Die Sommergerste reagiert aufgrund ihrer schwachen Bewurzelung und des damit verbundenen geringen Aneignungsvermögens für Wasser und Nährstoffe positiv auf Blattfruchtvorfrüchte, vornehmlich Zuckerrüben, Kartoffeln und Mais. Soll sie der Erzeugung von Braugerste dienen, scheiden Leguminosen als Vorfrüchte aus, da die schlecht kontrollierbare Stickstoffnachlieferung die Brauqualität des Korns mindern kann. Aufgrund ihrer Wirteignung für das Getreidezystenälchen ist Hafer vorfrucht nicht möglich. Nach Getreidevorfrüchten soll möglichst immer eine Sommerzwischenfrucht eingeschaltet werden, wodurch der Anspruch an eine gute Bodenstruktur besser erfüllbar ist.

Hafer hat geringe Ansprüche an die Vorfrucht und kann nach nahezu allen Fruchtarten angebaut werden. Ausgeschlossen werden sollte aber aus phytosanitären Gründen (Nematoden) die Selbstfolge und Sommergerstenvorfrucht.

Winterraps verlangt ein feinkrümliges, gut abgesetztes Bodengefüge zur Saat ab Mitte August. Daher kommen nur frühräumende Vorfrüchte in Betracht, die zeitgerecht eine gute Bodenverbereitung ermöglichen. Das ist

vielfach die Wintergerste. Aufgrund seines hohen Stickstoffbedarfs eignen sich als Rapsvorfrucht auch Körnerleguminosen, jedoch hat dies aufgrund ihres geringen Anbauumfangs kaum Bedeutung. Der Anbau nach anderen Getreidearten ist möglich, Selbstfolge muss aber in jedem Fall unterbleiben (siehe auch Kap. II-4.4.1).

Die Körnerleguminosen (siehe II-4.2) sind in hohem Maße selbstfolge- sowie gegenseitig unverträglich. Das trifft auch für die Kombination mit Futterleguminosen zu. Aufgrund ihrer geringen Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern sollte der Acker möglichst unkrautarm und in gutem Strukturzustand sein. Dieses ist am ehesten nach Hackfrüchten der Fall. Dies würde andererseits aber wieder zu mehrjährigen Getreidefolgen führen. Somit sind vielfach die Getreidearten Vorfrüchte der Körnerleguminosen. Hier sollte auch zum Zwecke der Unkrautunterdrückung stets eine Sommerzwischenfrucht angebaut werden, die aber nichtlegum sein muss.

Kartoffeln stellen keine besonderen Ansprüche an die Vorfrucht, wobei Selbstfolgen aufgrund der Gefährdung durch Schadnematoden ausgeschlossen sind. Die häufigsten Kartoffelvorfrüchte sind die Getreidearten. Andere Vorfrüchte haben kaum Bedeutung und wirken in der Regel auch nicht besser als Getreide. Besonders geeignet sind aber mehrjährige Futterpflanzen, insbesondere Luzerne und Klee gras. Im Frühjahr umgebrochen, führen deren große Rückstandsmengen zu einem groben, gut durchlüfteten Pflanzbett, was der Kartoffel entgegenkommt. Darüber hinaus wird der allmählich mineralisierte Stickstoff insbesondere von Kartoffeln später Reifegruppen gut verwertet (siehe II-4.4.2).

Zuckerrüben stellen hohe Ansprüche an ein gartennäsig feinkrümliges Saatbett. Daher kommen die Getreidearten als Vorfrüchte in Betracht, nach denen eine Teilbrachebearbeitung mit nachfolgender Aussaat einer Sommerzwischenfrucht erfolgen sollte. Hierfür stehen nematodenresistente Gelbsenf- und Ölrüchtersorten zur Verfügung, die als Feindpflanzen gegenüber *Heterodera schachtii* die Nematodenpopulationen eindämmen und gleichzeitig zum Erosionsschutz und zur Verbesserung der Bodenstruktur beitragen sowie die Stickstoffauswaschung vermindern. Stickstoffanreichernde Vorfrüchte zu Zuckerrüben sind zu vermeiden, da die Verarbeitungsgüte bei zu hohem N-Angebot leidet. Mehrjährige Futterpflanzen sind deswegen ebenfalls ungeeignet, aber auch, weil sie das Herrichten eines geeigneten Saabettes behindern (siehe II-4.4.1). Raps sollte aus Rübenfruchtfolgen generell ferngehalten werden, weil er als Wirtspflanze des Rübenzystenälchens *H. schachtii* ein besonders hohes Vermehrungspotential aufweist. Unkrautrasen in Rübenbeständen ist auch unerwünscht, weil er zu Erntebehinderungen und Störungen bei der fabrikatorischen Verarbeitung führt.

Silo- bzw. Körnermais haben keinen besonderen Vorfruchtanspruch und werden hauptsächlich nach Getreide angebaut. Die dabei entstehenden Teilbrachen sind für den Zwischenfruchtbau zu nutzen, auch weil unbewachsener Boden über Winter aus Gründen des Schutzes vor Wind- und Wasseroisson verniedert werden muss. Dafür kommen sowohl über Winter abfrierende Stoppelfrüchte als auch Winterzwischenfrüchte in Betracht. In Fruchtfolgen zur Erzeugung von Gärsubstraten für Biogasanlagen wird teilweise ein sogenanntes Zweikultur-Nutzungssystem praktiziert, wozu Silomais als

Zweitfrucht nach Wintergetreide bestellt wird, welches grün geerntet ebenfalls als Gärsubstrat konserviert wird.

Die mehrjährigen Futterpflanzen Rotklee, Luzerne und deren Grasgemenge können zur Auflockerung von Getreidefolgen wahlweise in die Fruchtfolgen eingeordnet werden. Ihr Vorfruchtanspruch bezieht sich auf die Saatzzeit. Spätsommeransaat setzen frühäutende Getreidevorfrüchte voraus, während Frühjahransaat nach allen weiteren Vorfrüchten möglich sind. Generell muss jedoch die Unverträglichkeit der Leguminosen untereinander beachtet werden, so dass Futterleguminosen nicht nach vorhergehenden Körnerleguminosen angebaut werden können.

### 3.2.5 Fruchtfolgegestaltung und ackerbauliches Management

Die Fruchtfolgen sind die Grundlage für das ökonomische und ökologische Management im Ackerbau. Ihre Festlegung hat weitreichende Folgen für alle Betriebszweige und der nachhaltige Betriebserfolg wird durch sie mit beeinflusst. Deswegen ist die Fruchtfolgegestaltung eine unverzichtbare planerische Maßnahme, in die alle in den vorhergehenden Abschnitten dargestellten Aspekte einfließen müssen. Wenngleich die Fruchtfolgen in modernen Betrieben keine starren Systeme sind und auch nicht sein können, geht es doch darum, die grundlegenden ökologischen Prinzipien in die praktische Tätigkeit einzubinden. Damit werden die zeitlichen und räumlichen Bedingungen für die Bodennutzung kurz-, mittel- und/oder langfristig festgelegt, d. h. es werden Bodennutzungssysteme begründet.

Die Bestimmungsgründe für die Wahl eines oder mehrerer Bodennutzungssysteme in einem Betrieb sind vielfgestaltig und schließen ökologische sowie sozioökonomische Aspekte gleichermaßen ein, die sich zum Teil wechselseitig bedingen. Der primäre Ausgangspunkt sind die natürlichen Standortbedingungen (siehe I-2). Bodengüte, klimatische Verhältnisse, Höhenlage und die Geländegestalt können die Auswahl anbauwürdiger Fruchtarten begrenzen. Die Marktlage kann die Wahl von Bodennutzungssystemen ebenfalls beeinflussen. Dies ist dann der Fall, wenn verarbeitende Unternehmen (z. B. Kartoffelverarbeitung zu Fertigprodukten oder Stärke) betriebsnah angesiedelt sind oder wenn in der Nähe von Ballungszentren pflanzliche Erzeugnisse direkt vermarktet werden sollen. Die ökologischen Grenzen der Anbaukonzentration (siehe I-3.2.2) beschranken den Anbau einzelner Feldfrüchte, auch wenn aus ökonomischen Gründen größere Anteile möglich oder wünschenswert erscheinen. Aus der Abwägung dieser Kriterien ergeben sich ökologisch mögliche Produktionsverfahren, die ökonomisch zu evaluieren sind. Wesentlich ist dabei zunächst die Betriebsform. Handelt es sich um einen Ackerbaubetrieb ohne Tierhaltung, entfällt die Erzeugung von Futter auf dem Ackerland. In Veredlungsbetrieben stellt sich dies entsprechend gegenteilig dar. Die Preise für Produktionsmittel und Produkte sowie die arbeitstechnischen Rahmenbedingungen sind weitere wesentliche Kriterien. Nur auf der Basis hinreichend sicherer Beurteilung aller Faktoren können ökonomisch vorteilhafte Produktionsverfahren abgeleitet werden. Hinzu kommen letztlich noch soziale Aspekte und die persönliche Wahl des oder der Betriebsleiter(s). Aus allen Faktoren ergeben

**Tab. 1-29.** Beispiele für Ackerflächenverhältnisse: a) Marktf Fruchtbetrieb im integrierten Landbau; b) Veredlungsbetrieb im Ökologischen Landbau

Fruchtarten	Anbaufläche (ha)	Anteil am Acker- land (%)
a) Marktf Fruchtbetrieb im integrierten Landbau		
Winterraps	110	32,4
Winterweizen	130	38,2
Wintergerste	100	29,4
Ackerland insgesamt	340	100,0
b) Veredlungsbetrieb im Ökologischen Landbau		
Kleegras	350	31,8
Kartoffeln	140	12,7
Körnerbsen	165	15,0
Dinkel	130	11,8
Winterroggen/Sommerzwischenfrucht	170	15,5
Sommerweizen	145	13,2
Ackerland insgesamt	1100	100,0

sich letztlich die Rahmenbedingungen für die Bestimmung von Bodennutzungssystemen.

Mit der Wahl von ökonomisch vorteilhaften Produktionsverfahren wird das betriebliche Ackerflächenverhältnis bestimmt. Es gibt den Anteil der einzelnen Fruchtarten an der Ackerfläche eines Betriebes an und kann über längere Zeit stabil sein, oder sich aufgrund wechselnder Bedingungen auch kurzfristig ändern (Tab. 1-29). In spezialisierten Marktf Fruchtbetrieben werden heute vielfach nur wenige leistungsstarke Fruchtarten angebaut. Die Diversität im Pflanzenbau wurde damit räumlich und zeitlich stark eingeschränkt, so dass die Grenzen ökologisch möglicher Konzentrationsgrade erreicht und häufig auch überschritten werden. Beispiele dafür sind reine Körnerfruchtfolgen mit Raps, Weizen und Gerste oder die Produktion von Zuckerrüben in Folgen mit Weizen und Gerste. Dazu kommt vielfach der Verzicht auf die zweite Getreideart und stattdessen die Selbstfolge von Winterweizen. Dies ist der ökonomischen Vorzüglichkeit des Weizens geschuldet, was aus ökologischer Sicht allerdings problematisch zu beurteilen ist. So haben sich in einigen Regionen Norddeutschlands im Ergebnis hoher Weizenkonzentrationen herbizidresistente Populationen von Windhalm (*Apera spica venti*) und Ackerfuchsschwanzgras (*Alopecurus myosuroides*) (siehe I-4.1.) herausgebildet, deren Kontrolle zunehmend schwieriger wird. Dennoch sind derartige Bodennutzungssysteme auf den besten Ackerbaustandorten der Lößböden sowie auf ertragreichen Lehmstandorten inzwischen weit verbreitet.

Anders stellt sich ein Veredlungsbetrieb im Ökologischen Landbau dar. Er erzeugt mit zweijährigem Kleegras das Grobfutter teilweise auf dem Ackerland. Konzentrate werden mit Getreide und Körnerleguminosen ebenfalls zum Einsatz in der eigenen Tierhaltung produziert. Darüber hinaus werden Kartoffeln und Getreide als Markfrüchte angebaut. Hier ist die Diversität der Fruchtarten deutlich größer, so dass die Grenzen der Anbaukonzentration in allen Fällen unterschritten werden (siehe hierzu auch I-5.2).

Mit den Fruchtfolgen wird festgelegt, welche agrotechnischen Maßnahmen im Verlauf eines Jahres durchgeführt werden müssen. Sie sind somit auch Grundlage für die Arbeitsorganisation. In einem ausschließlich Körnerfrüchte produzierenden Marktf Fruchtbetrieb mit der Fruchtfolge Winteraps – Winterweizen – Wintergerste ergeben sich dabei zwei Arbeitsspitzen, nämlich zur Aussaat im Spätsommer/Herbst und zur Ernte. Im anderen Fall eines Veredlungsbetriebes verteilt sich die anfallende Arbeit durch Saattermine im Spätsommer und Frühjahr sowie die Erntetermine des Feldfrüters, der Körnerfrüchte und der Kartoffeln wesentlich breiter im Jahreslauf. Zum Veranschaulichen der Abläufe in den agrotechnischen Maßnahmen und ihrer zeitlichen Einordnung können fruchtfolgebezogene Arbeitsabläufe erstellt werden. In Abbildung I-10 ist ein Beispiel für eine Marktf Fruchtfolge dargestellt.

Neben der Grundlage für die Arbeitsorganisation im Laufe des Jahres sind die Fruchtfolgen aber auch die Basis für die Planung und Kontrolle längerfristiger Entwicklungen und hierbei insbesondere für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit (siehe I-2.1.2). Aus dem wechselnden Anbau von humusmehrenden und humuszehrenden Fruchtarten resultiert im Verlauf mehrerer Jahre eine Tendenz zum Erhalt, zur Mehrung oder auch zur Verminderung des Gehalts an organischer Bodensubstanz. Um diese Entwicklungen beurteilen zu können, sind fruchtfolgebezogene Bilanzen erforderlich, in denen Verbrauch und Zufuhr von organischer Substanz gegenübergestellt werden, um potenzielle Defizite oder auch unproduktive Überschüsse physiologisch feststellen zu können. Dafür werden Richtwerte für den Bedarf an organischer Substanz sowie für die Reproduktionswirkung organischer Düngestoffe herangezogen (siehe I-2.1.2, Tab. I-8, I-9). In Tabelle I-30 sind Bilanzrechnungen der organischen Bodensubstanz für die in Tabelle I-29 genannten Beispielbetriebe dargestellt.

Für den Marktf Fruchtbetrieb ergibt sich, dass die Humusbilanz beim Belassen aller Nebenprodukte (Raps- und Getreidestroh) mit +100 Humusäquivalenten je ha und Jahr einen positiven Saldo aufweist. Dies ist mittelfristig tolerierbar. Langfristig sollte allerdings eine ausgeglichene Bilanz angestrebt werden. Das Ergebnis weist aber vor allem auf die Bedeutung des Strohs für die Humusproduktion in solchen Systemen hin. Eine Entnahme von Stroh zur energetischen Verwertung hätte einen stark negativen Bilanzsaldo zur Folge und muss daher im Blick auf die Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit ausgeschlossen werden.

Im Veredlungsbetrieb des Ökologischen Landbaus kommt demgegenüber mit +360 Humusäquivalenten je ha und Jahr eine deutlich positive Bilanz zustande, welche für dieses Bodennutzungssystem als hoch anzusehen ist. Dies resultiert aus dem Umstand, dass die Tiere, in diesem Fall Rinder, zusätzlich mit Grobfutter vom Grünland versorgt werden. Der auf dieser



**Abb. I-10** Fruchtfolgebezogener Arbeitsablaufplan für eine Markfruchtfolge (Elmer, unveröffentlicht)

Monat	Fruchtfolge: Wintertraps - Winterweizen - Wintergerste			Monat
1	Wintergerste	Wintertraps	Winterweizen	1
2				2
3				3
4	Wintertraps	Winterweizen	Wintergerste	4
5				5
6				6
7	Wintergerste	Wintertraps	Winterweizen	7
8				8
9				9
10	Wintertraps	Winterweizen	Wintergerste	10
11				11
12				12

<sup>1)</sup> Unkrautbekämpfung

Grundlage erzeugte Stallung kommt dem Ackerland zusätzlich zugute, woraus ein Stofffluss vom Grünland zum Ackerland resultiert. Die Bodenfruchtbarkeit wird somit erweitert reproduziert. Dies kann aber auch unerwünschte Folgen nach sich ziehen, wenn während der Teilbrachen größere Mengen Stickstoff aus der organischen Substanz mineralisiert und verlagert werden. Deswegen müssen entsprechende Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden, wozu vor allem ein umfangreicher Zwischenfruchtanbau zum Konserbieren von pflanzenverfügbarem Stickstoff gehört.

Oberstes Ziel nachhaltigen Wirtschaftens im Ackerbau muss neben dem ökonomischen Ergebnis die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit sein. Wie die vorgenannten Beispiele zeigen, schaffen wohlbedachte Fruchtfolgen dafür grundlegende Voraussetzungen. Sie sind deshalb das Rückgrat des Ackerbaus.

**Tab. I-30.** Humusbilanz für zwei Modellbetriebe: a) Markfruchtbetrieb im integrierten Landbau; b) Veredlungsbetrieb im ökologischen Landbau

Fruchtfolge	Bedarf/Zufuhr (Häq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )	Art/Menge (t ha <sup>-1</sup> )	Organische Düngung Faktor	Zufuhr (Häq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )	Bilanz (Häq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )
a) Markfruchtbetrieb im integrierten Landbau					
Wintertraps	-400 <sup>1</sup>	Stroh / 4	100	+400	0
Winterweizen	-400	Stroh / 5	100	+500	+100
Wintergerste	-400	Stroh / 4	100	+400	0
<b>Bilanz</b>	<b>-1200</b>			<b>+1300</b>	<b>+100</b>
b) Veredlungsbetrieb im ökologischen Landbau					
Kleegras	+600				+600
Kleegras	+600				+600
Kartoffeln	-1000	Stm <sup>2</sup> / 15	40	+600	+400
Dinkel	-400				-400
Körnererbsen	+160				+160
Winterroggen	-400				-400
Sommerweizen	-400	Stm <sup>2</sup> / 15	40	+600	+200
<b>Bilanz</b>	<b>-840</b>			<b>+1200</b>	<b>+360</b>

<sup>1)</sup> Untere Werte nach Tab. I-8; <sup>2)</sup> Stallmist

### Fragen zu Kap. I-3.2

- ▶ Was sind Fruchtfolgen und welche Aufgaben haben sie im Ackerbau?
- ▶ Worauf gründet sich die Fruchtfolgesystematik?
- ▶ Wodurch wird die Anbaukonzentration begrenzt und welche Anbaupausen sollen eingehalten werden?
- ▶ Was sind Vorruchtwirkungen und wodurch entstehen sie?
- ▶ Welche Vorruchtransprüche haben die landwirtschaftlichen Nutzpflanzen?
- ▶ Welche Beziehungen bestehen zwischen der Fruchtfolge und dem ackerbaulichen Management?