

Fruchtfolgegestaltung: Umdenken erforderlich, Teil 1

## Geänderte Rahmenbedingungen setzen neue Maßstäbe

Der Naturraum und die betrieblichen Strukturen haben in der Vergangenheit den Rahmen gebildet, unter dem ökonomisch optimierte Fruchtfolgen entstanden sind. Die Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte haben es sehr leicht gemacht, lediglich die Wirtschaftlichkeit der Einzelfrucht zu betrachten und diese in hohen Anteilen anzubauen, da viele mit dieser Einseitigkeit verbundene Probleme durch die Produktionsfaktoren Pflanzenschutz, Düngung und Züchtung lösbar waren. Zusammen mit dem Strukturwandel, resultierend aus Kostendruck und arbeitswirtschaftlichen Anforderungen, führte dies zu einer enormen Spezialisierung und sehr einseitigen, ökonomisch optimierten Fruchtfolgen.



Die kommenden regulatorischen und biologischen Herausforderun-

Der Fruchtfolgedauerversuch der Landwirtschaftskammer im Sönke-Nissen-Koog Fotos (3): Dr. Mathis Müller

Direkt im  
**Online-Shop**  
bestellen

Oben ohne!

Die ehrlichste Arbeit wird unter freiem Himmel gemacht. Erträge aus traditionell gezüchtetem Saatgut und eine Beratung von Landwirt zu Landwirt.

#farmpinzipp

www.farmsaat.de

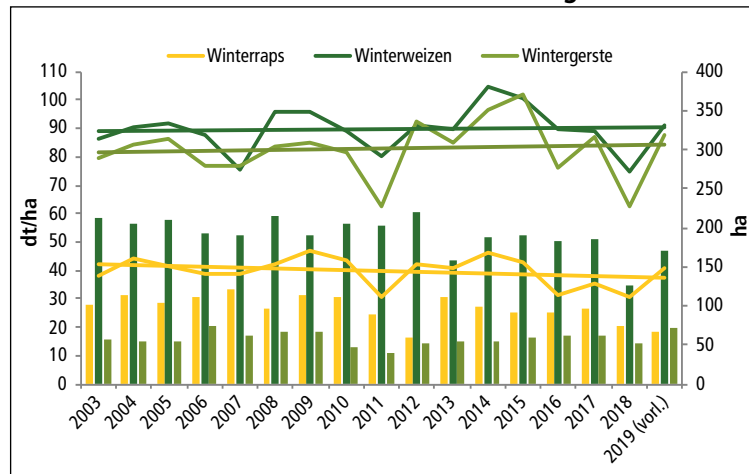
farmsaat

gen werden ein Umdenken und Alternativen erfordern und andere Bewertungsmaßstäbe der Fruchtfolgegestaltung setzen. Darauf soll eine Artikelfolge eingehen, zu der dieser Beitrag über die pflanzenbaulichen Effekte von Fruchtfolge der Auftakt ist.

Der Ackerbau auf den Marktfrucht- und teils auch Futterbaubetrieben in Schleswig-Holstein ist durch eine Konzentration auf wenige Kulturen gemäß der relativen Vorzüglichkeit und der arbeitswirtschaftlichen Optimierung gekennzeichnet. Probleme ließen sich bis-

her mit neuen Sorten, wirksamen Pflanzenschutzmitteln und „Reparaturstickstoff“ beherrschen. Phytosanitäre Aspekte und Effekte des Integrierten Pflanzenbaus wurden arbeitswirtschaftlichen Anforderungen untergeordnet. Steigende Erträge bis etwa ins Jahr 2014 (Abbildung 1) vermittelten dabei den Eindruck eines stabilen Anbausystems, und eigentlich bekannte langfristige Effekte blieben vielfach unbeachtet. Die Instabilität, die sich über die Jahre latent einschlich, wurde durch Produktionsmittel kaschiert. Auch Fruchtfolgeeffekte

**Abbildung 1: Ertragsniveau [dt/ha] (Linien) und Anbauflächenentwicklung [ha] (Säulen) von Raps, Weizen und Gerste im Zeitraum 2003 bis 2019 in Schleswig-Holstein**



Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Berichte zur Bodennutzung

spielten kaum eine tragende Rolle in der Bewertung der Deckungsbeitragsrechnung einer Fruchtfolge. Ebenso spielte die Bewertung von ausreichenden Zeitfenstern für Stoppelbearbeitung oder Grundbodenbearbeitung oft nur eine Rolle, sobald Ackerfuchsschwanz oder Rapsdurchwuchs unbeherrschbar wurden.

### Sich ändernde Rahmenbedingungen

Welche Auswirkungen die aktuellen regulatorischen Einschränkungen in der Düngung mit sich bringen, wurde in den vergangenen beiden Jahren deutlich. Ab dem kommenden Jahr werden die Vorgaben voraussichtlich noch verschärft: N-effiziente, eigenstabile Fruchtfolgen mit hoher Ertragsstabilität sind gefragt. Zudem nimmt die Verfügbarkeit von Pflanzenschutzwirkstoffen ab: Gesunde Fruchtfolgen und die „alten“ Regeln von optimalen Aussaatzeiten bekommen eine völlig neue Bedeutung. Der Faktor Witterung kommt mit zunehmenden Extremen hinzu. So ist in den vergangenen Jahren eine gewisse Tendenz zu einem feuchtwarmen Herbst, ausbleibenden Wintern und einer ausgeprägten Frühsommertrockenheit zu verzeichnen, was unweigerlich zu veränderten Zeitverläufen der Mineralisierungsprozesse führt, als sie die bisherigen



Auch Saatzeiten werden sich den kommenden Herausforderungen anpassen müssen, die geeigneten Sorten dafür vorausgesetzt. Hier der Saatzeitenversuch Winterweizen am Kammerstandort Kastorf

Fruchtfolgegestaltungen mit der Kulturauswahl, Aussaatzeit und Abreifephase erforderten. Eindeutlich zeigt sich dies an einem konkreten Beispiel:

Seit mehreren Jahren ist zu beobachten, dass die Erträge der Sommerdruschfrüchte im Landeschnitt sinken. Zudem ist es schwieriger, im Winterweizen die gewünschten Rohproteinwerte zu erreichen, was nicht zwangsläufig an dem geringeren Stickstoffdüngungsniveau liegen muss, sondern auch an dem auseinanderdriftenden Verlauf zwischen Kornfüllungsphase des Weizens und durch die Frühsommertrockenheit verspäteter Mineralisation.

### Statistik zeigt stagnierende Erträge auf

Die landesstatistischen Zahlen zeigen prägnant auf, dass sich der

züchterische und technische Fortschritt, bemessen an den faktischen Ertragszahlen, hier nicht zeigt und insbesondere seit 2014 die Erträge rückläufig sind. In Marsch und Östlichem Hügelland liegen die Ertragszuwächse bei Weizen im Schnitt der Jahre deutlich unter dem Landesschnitt. Auf der Geest hingegen ist der Ertragsanstieg in den vergangenen Jahren bedeutend größer gewesen (Tabelle 1). Die Rapsenerträge sind generell rückläufig, auf der Geest deutlich weniger als in Marsch und Östlichem Hügelland. Dies ist mit Sicherheit nicht zuletzt in der weiteren Fruchtfolge auf den Geeststandorten und den nicht so gravierenden anbausystembedingten Problemen begründet. Es stellt sich also die Frage, warum sich der züchterische und technische Ertragsfortschritt in der Praxis nicht bedeutender wiederfindet. (weiter auf Seite 29) →

Tabelle 1: Ertragsdurchschnitt und durchschnittlicher jährlicher Ertragsanstieg [dt/ha] über die Jahre 2007 bis 2017

| Standort             | Winterweizen Ertrag | [dt/ha] Ertragsanstieg | Winterraps Ertrag | [dt/ha] Ertragsanstieg |
|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| Schleswig-Holstein Ø | 86                  | +0,88                  | 43                | -0,52                  |
| Marsch               | 89                  | +0,32                  | 43                | -0,38                  |
| Hohe Geest + Geest   | 69                  | +1,64                  | 37                | -0,09                  |
| Hügelland            | 87                  | +0,94                  | 45                | -0,67                  |

Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Berichte zur Bodennutzung

Tabelle 2: Ertragsleistung [dt/ha] von Winterweizen in verschiedenen Fruchtfolgen 2006 bis 2017

| Fruchtfolge                            | Frucht      | dt/ha Ertrag |
|--|-------------|--------------|
| 49 Jahre Monoweizen                    | Weizen      | 103          |
| Sommerweizen-Winterweizen-Winterweizen | S-Weizen    | 91           |
|  | 1. Weizen   | 103          |
|  | 2. Weizen   | 104          |
| Raps-Weizen-Gerste                     | Raps        | 47           |
|  | Weizen      | 114          |
|  | Gerste      | 104          |
| Raps-Weizen-Leguminose-Weizen-Gerste   | Raps        | 49           |
|  | Weizen      | 113          |
|  | Erbse/Bohne | 56           |
|  | Weizen      | 111          |
|  | Gerste      | 103          |

Quelle: Fruchtfolgeversuch Sönke-Nissen-Koog, Landwirtschaftskammer

| YaraMila MAIS | N                             | 19%   |
|---------------|-------------------------------|-------|
|               | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 17,4% |
|               | MgO                           | 4%    |
|               | SO <sub>3</sub>               | 15%   |
|               | B                             | 0,15% |
|               | Zn                            | 0,1%  |

**DER IDEALE UNTERFUßDÜNGER: NÄHRSTOFFREICH, HOMOGEN, FREI FLIEßEND**

Fragen zu YaraMila® MAIS?  
 Hotline: 02594 798798  
 E-Mail: [beratung@yara.com](mailto:beratung@yara.com)  
[www.yara.de/yaramilamais](http://www.yara.de/yaramilamais)







### Nutzen Sie das Gartenwissen und die Erfahrung vergangener Zeiten

Rosen, denen Kaffeesatz untergeharkt wird, blühen besonders üppig; Duftbarrieren aus Zimt oder Zitronenscheiben schützen Ihre Pflanzen vor Ameisen – mit einfachen Hilfsmitteln können Sie alltägliche Gartenprobleme lösen und von jahrhundertelanger Erfahrung profitieren. Unsere Autorin zeigt Ihnen, wie unsere Vorfahren erfolgreich gärtnernten, überprüft nach Kriterien unseres heutigen Wissensstandes.

Dieser Praxis-Ratgeber ist ein echter Klassiker: zeitlos aktuell, umfassend und einzigartig klar strukturiert.

Er bietet Ihnen einen großen Fundus an Ratschlägen zu allen Gartenbereichen, die von der Autorin im eigenen Garten selbst erfolgreich ausprobiert wurden.

Sie erhalten Anleitungen und Tipps zu Arbeiten im Nutz- und Ziergarten – von Bodenbearbeitung, Kompost und Vermehrung bis zu natürlichen Düngemethoden und biologischem Pflanzenschutz. Sie erfahren Wissenwertes über das Gärtner nach dem Mond, über Magie im Hausgarten sowie über Wetter- und Baumregeln.

191 Seiten **19,99 €**

Bestellung per Telefon unter **043 31/12 77-19** oder auf unserer Internetseite **shop.bauernblatt.com**



Wirtschaftsdüngereinsatz wird in Marktfruchtfruchtfolgen zunehmend eine Rolle spielen, zum Beispiel durch Kooperationen mit tierhaltenden Betrieben. Hier der Wirtschaftsdüngerversuch der Landwirtschaftskammer  
Foto: Sönke Först

### Was ist Fruchtfolge eigentlich?

Ziel des Integrierten Pflanzenbaus ist es, die Anbausysteme in Abhängigkeit von den übergeordneten Einflussfaktoren Standort und Witterung und den Anbausystemfaktoren Fruchtfolge, Saatzeit, Sortenwahl, Pflanzenschutz, Düngung et cetera und letztlich der Betriebsstruktur und den Qualitäten des Betriebsleiters möglichst eigenstabil zu etablieren.

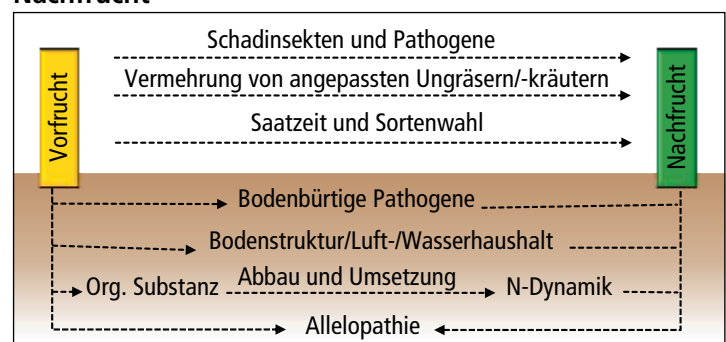
Fruchtfolge beschreibt dabei zunächst einmal die zeitliche Abfolge einzelner angebauter Pflanzen in Bezug zum Standort und der Zeit. Eigentliches Ziel der Fruchtfolgegestaltung ist die Etablierung eines weitestgehend eigenstabilen Anbaus der wechselnden Früchte, sodass mit möglichst geringen Hilfsmitteln lenkend eingegriffen werden muss. Ziel ist ein stabiles Agrarökosystem mit einem biologischen Gleichgewicht, welches dann im Idealfall unter den gegebenen Rahmenbedingungen das betriebswirtschaftliche Optimum darstellt. Je weiter das Gleichgewicht durch zu einseitige Fruchtwahl (negative gegenseitige Beeinflussung durch zum Beispiel Wurzelabscheidungen), zu frühe Saattermine (je früher, desto stärker der Krankheitsbefall im Herbst, Winter und Frühjahr) oder Ähnliches gestört wird, desto größer werden die zu regulierenden Stell-schrauben über intensiveren Pflanzenschutz oder Kompensationsdüngung.

Dabei ist die Leistungsfähigkeit von Kulturen genetisch determi-

niert. Die übergeordneten Einflussgrößen (Standort, Wetter) sowie die Anbausystemfaktoren (Sorte, Düngung, Pflanzenschutz und so weiter) beeinflussen dabei lediglich im Rahmen einer Ertragsverlustminderung. Sie bewirken nicht einen Ertragsanstieg, sondern lediglich das Ausschöpfen des genetisch fixierten Ertragspotenzials in Wechselwirkung mit dem Standort und der Umwelt. Das heißt, mit zum Beispiel einer Fungizidmaßnahme wird nur ein Ertragsverlust verhindert, der durch einen Krankheitserreger erzeugt würde. So lassen weite Fruchtfolgen kaum eine Erregerspezialisierung (Krankheiten, Schädlinge, Unkräuter, Ungräser) zu. Heute ist jedoch das Erregerspektrum durch die enge Abfolge gleicher Kulturen und weniger Sorten hochspezifisch und durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in kurzer Abfolge hochgradig spezialisiert (zum Beispiel Ackerfuchsschwanz, Wind-

halm, Storchnabel, Hirsearten, Hundspetersilie, Kamille, Septoria, Gelb- und Braunrost) und nur noch schwer beherrschbar. Die Ertragsstabilität sinkt mit größeren Schwankungen (Abbildung 2). Erst im zweiten Schritt verfolgt die Fruchtfolgegestaltung im eigentlich gemeinten Sinne die ökonomische Optimierung der Abfolge und Bewertung einzelner Kulturen. Grundlegendes Problem der ökonomischen Bewertung von Fruchtfolgen ist das Bewerten ausschließlich monokausaler Zusammenhänge (Ertrag x Preis – Kosten = Gewinn). Komplizierten Zusammenhängen zwischen den unterschiedlichsten Anbausystemfaktoren und vor allem den meistens erst mittelfristigen Auswirkungen von Veränderungen im System wird dies nicht gerecht. Die mittel- bis langfristigen pflanzenbaulichen Folgen einer sehr eingeschränkten Fruchtfolge müssen aber über Folgekosten eingepreist werden.

Abbildung 2: Fruchtfolgeeffekte zwischen Vor- und Nachfrucht



## Gründe pflanzenbaulicher Probleme

Die Gründe zunehmender pflanzenbaulicher Probleme sind vielfältig. Extrem trockene oder extrem nasse Wetterbedingungen, eingeschränkte Zeitfenster für die Bodenbearbeitung und Aussaat sowie die fehlende Möglichkeit, über die N-Düngung Probleme auszugleichen, machen Unterschiede in der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffdynamik der Böden zunehmend deutlich. Probleme wie Ackerfuchsschwanz oder Septoria machen sich immer öfter ertragsrelevant bemerkbar, da die erfolgreiche Bekämpfung im bestehenden System immer schwieriger wird.


Der Gedanke, nachhaltig an dem Erhalt der Leistungsfähigkeit der Standorte zu arbeiten, setzt sich langsam durch. Dies zeigt sich an zunehmender Akzeptanz von Zwischenfrüchten und der Aufnahme von Wirtschaftsdüngern in den Marktfruchtbau. Auch die Berücksichtigung alternativer Kulturen zur Erweiterung der Fruchtfolge und der Bearbeitungsfenster wird zunehmend diskutiert und ausprobiert. Sommergetreide, Ackerbohnen, Lupinen, Zuckerrüben, Kartoffeln, Ackergras

oder Ähnliches stehen als Alternativen zur Verfügung. Mit Ausnahme von Sommerweizen und Sommergerste muss der Absatz

Gegenzug Wirtschaftsdünger als bodenverbessernden Volldünger ab. Dies stellt eine Nachbildung früherer Kreislaufwirtschaft von

ANZEIGE

**Mehr Infos unter:**  
[www.kws.de/extras](http://www.kws.de/extras)




der Produkte jedoch geklärt werden. Andere Kulturen erfordern Spezialtechnik für Aussaat, Pflanzenschutz oder Ernte. Wo Acker-

Gemischtbetrieben dar, ohne den Spezialisierungsgrad zu verlassen, und bringt eine deutliche Erweiterung der Fruchtfolge mit sich.

ANZEIGE

**Mais-MehrWert-Service**

**50 % Rabatt auf das Saatgut für die Neuansaat bei Umbruch!**



bau- und Futterbaubetriebe oder auch Biogasanlagen dicht beisammenliegen, findet der Ackerbauer Absatz für Futterpflanzen beim Futterbaubetrieb und nimmt im

## Alternativen sind gefragt

Unabhängig von ökonomischen Rahmenbedingungen verändern sich biologische Zusammenhänge nicht. Daher müssen die gesamten Fruchtfolgeeffekte in die Bewertung der ökonomischen Leistung einfließen und eine Fruchtfolgebewertung über die ausschließliche Aufsummierung der Deckungsbei-

träge einzelner Fruchtfolgeglieder hin zum Fruchtfolgedeckungsbeitrag hinausgehen. In einem folgenden Artikel sollen dazu verschiedene Beispielrechnungen dargestellt werden.

Beispielhaft sei der langjährige Versuch zum Einflussfaktor Fruchtfolge an der Westküste auf der Versuchsstation Sönke-Nissen-Koog bezüglich der Ertragsstabilität von Winterweizen aufgeführt (Tabelle 2 auf Seite 27). Dabei sei erwähnt, dass in der Monoweizenfolge und in den anderen Fruchtfolgegliedern mit hohem Getreideanteil der Ackerfuchsschwanz zum Beispiel mit der Hand herausgezogen wird und sich dadurch keine negativen Ertragseffekte in dem Versuch einstellen. Unter realistischen Bedingungen würden also die Fruchtfolgen mit den hohen Getreideanteilen mit geringeren Erträgen abschneiden und sich die Vorteile der erweiterten Fruchtfolgen auf den Weizenertrag dadurch noch deutlicher zeigen. Aus den Ergebnissen sind die Effekte einer günstigen Fruchtfolgegestaltung des Weizens zwischen Blattfrüchten wie im Lehrbuch zu erkennen.

**Peter Friedrichsen**  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 44-8 10 72 14  
pfriedrichsen@lksh.de

**Dr. Mathis Müller**  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-300  
mmueller@lksh.de



Fruchtfolgegestaltung und Saatzeiten beeinflussen maßgeblich den Krankheitsbefall, hier am Beispiel Winterweizen Ausgangsbefall im Frühjahr mit Septoria und Braunrost.

## FAZIT

### Ein Patentrezept gibt es nicht

Ein Patentrezept für die Ausgestaltung von Fruchtfolgen gibt es nicht. Dafür sind die Betriebe und letztlich die Betriebsleiter zu verschieden. Die Zukunft der Landwirtschaft im Allgemeinen und des Pflanzenbaus im Speziellen ist stark von der öffentlichen Wahrnehmung abhängig. Darüber hinaus ist sie unmittelbar abhängig vom Anbausystem auf dem Betrieb. Die Einhaltung der neuen Rahmenbedingungen der Düngeverordnung wird nur in einem gesunden und damit ertragsstabilen Anbausystem gelingen. Auf „Reparaturstickstoff“ und auf „innovativen Pflanzenschutz“ angewiesene Anbausysteme sind nicht mehr haltbar und müssen wieder eigenstabiler aufgebaut

werden. Die Eigenstabilität und damit positive als auch negative Fruchtfolgeeffekte müssen ein betriebswirtschaftlicher Bewertungsfaktor werden und mit eingepreist werden. Bestehende funktionierende Alternativen des Versuchswesens der Landwirtschaftskammer sollten auf dem eigenen Betrieb zumindest in Teilfruchtfolge geprüft werden. Damit können Erfahrungen für zukünftige Anbauentscheidungen gesammelt werden. Absatzmärkte müssen im Zuge der Globalisierungseffekte im Zweifel auch sehr lokal eigeninitiativ gesucht werden. In weiteren Artikeln in den kommenden Wochen wird mehr dazu zu lesen sein.