

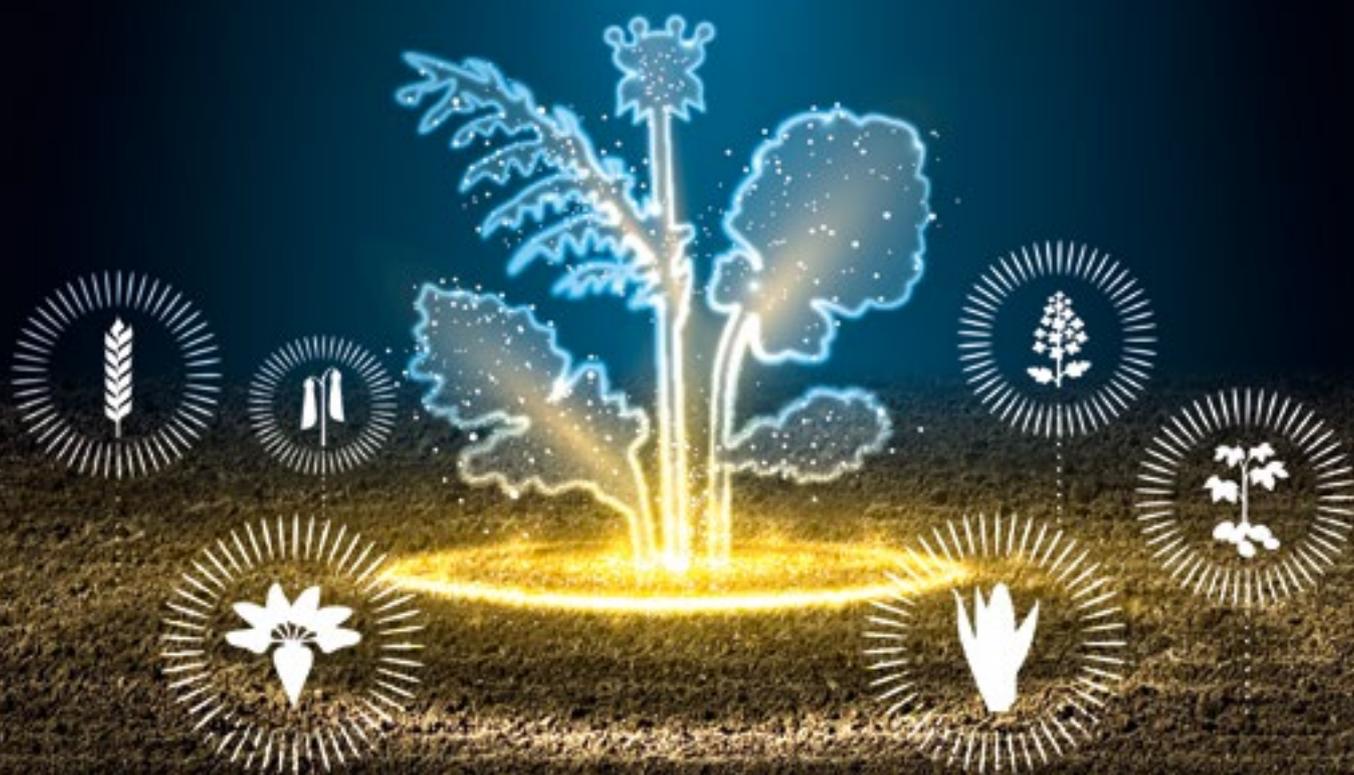
# KWS FIT4NEXT

ZWISCHENFRUCHT-MISCHUNGEN, DIE STÄRKEN.

Mischungs- und Fachbroschüre

ZUKUNFT SÄEN  
SEIT 1856

KWS



# Inhalt

- 4 Was ist KWS FIT4NEXT?
- 5 Vorteile von KWS FIT4NEXT
- 6 - 7 Zwischenfrüchte – Züchtung und Versuchswesen bei KWS
- 8 - 13 Mischungsüberblick und Fruchtfolgeeignung
- 14 - 15 Übersicht Aussaatstärke und Aussaatzeitempfehlung
- 16 KWS FIT4NEXT RAPS N-FIX
- 17 KWS FIT4NEXT RAPS
- 18 KWS FIT4NEXT RAPS N-MAX NEU
- 19 KWS FIT4NEXT RÜBE
- 20 KWS FIT4NEXT RÜBE RETTICHFREI
- 21 KWS FIT4NEXT KARTOFFEL
- 22 KWS FIT4NEXT VIELFALT
- 23 KWS FIT4NEXT MASSE
- 24 KWS FIT4NEXT FUTTERGRÜN
- 25 KWS FIT4NEXT N-MIN NEU
- 26 - 31 Einzelarten Steckbriefe
- 32 - 33 Wurzelsysteme verschiedener Arten
- 34 - 35 Bodenerosion
- 36 - 37 Zersetzung
  - 38 Lebensraum und Nahrung
  - 39 Leguminosen als Stickstoffquelle
- 40 - 41 Nährstoffkonservierung und -mobilisierung
- 42 - 43 Abfrierverhalten
- 44 - 45 Nematodenmanagement
- 46 - 47 Unkrautunterdrückung
- 48 - 50 Effiziente Wassernutzung
  - 51 Befahrbarkeit im Frühjahr
- 52 - 53 Greening und Förderprogramme
- 54 - 55 Zwischenfrucht-Anbau aus Sicht der Düngeverordnung
  - 56 myKWS
  - 57 Mischungsberater
- 58 - 59 Ihre Berater von KWS Getreide





## Was ist KWS FIT4NEXT?

KWS FIT4NEXT ist das neue Programm für Zwischenfrucht-Mischungen von KWS. Seit Jahrzehnten züchtet, produziert und vertreibt KWS weltweit die wichtigsten Ackerkulturen inkl. Zwischenfrüchte. Unser Ziel ist es, Ihnen die Möglichkeit zu bieten, Ihre Fruchtfolge mit standortangepassten und leistungsstarken Sorten aus dem Hause KWS um die richtige Zwischenfrucht-Mischung zu ergänzen. Mit der passenden Mischung können Sie Ihre Fruchtfolge noch nachhaltiger gestalten und Herausforderungen im Ackerbau und gegenüber politischen und gesellschaftlichen Anforderungen erfolgreich begegnen.

Die langjährige Erfahrung bei Zwischenfrüchten konnte bei der Komponentenauswahl einfließen, um die phytosanitär und ackerbaulich richtigen Arten in den Mischungen für die verschiedenen Fruchtfolgen zu integrieren. Durch das intensive Versuchssystem konnten über mehrere Jahre die optimalen Zusammensetzungen der Mischungen entwickelt und Anbauempfehlungen definiert werden. Die Mischungen und Mischungspartner wurden anhand ihrer Eigenschaften wie Jugendentwicklung, Blühzeitpunkt, Biomasseaufwuchs, Abfrierverhalten und Wurzelsysteme zusammengestellt und getestet.

## Ihre Vorteile von KWS FIT4NEXT

- Alles aus einer Hand
- Klares und fokussiertes Portfolio
- Nutzung von Komponenten aus eigener Züchtung
- Premiumqualität der Komponenten
- In Versuchen geprüfte Mischungen und Komponenten
- Liefert einen Beitrag zur Erfüllung eines nachhaltigen und gesellschaftlich gewünschten Ackerbaus

### Vorteile von KWS FIT4NEXT Zwischenfrucht-Mischungen

- Problemlose Integration in verschiedene Fruchtfolgen
- Gute Durchwurzelung durch Kombination von Pfahl- und Büschelwurzeln
- Kräftige Jugendentwicklung & schneller Bestandsschluss zur besseren und schnelleren Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung
- Auflockerung der Fruchtfolge & Erhöhung der Artenvielfalt
- Förderung des Bodenlebens
- Humusaufbau
- Zusätzliche CO<sub>2</sub>-Bindung
- Nährstoffkonservierung
- Sichere Bestandsetablierung bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen
- Hohe Biomasseaufwüchse über einen längeren Zeitraum
- Bekämpfung von Schädlingen wie z. B. Nematoden durch eine längere vegetative Phase
- Erfüllung der Greening-Auflagen



## Zwischenfrüchte – Züchtung und Versuchswesen bei KWS

Bereits seit mehreren Jahrzehnten werden im Hause KWS verschiedenste Zwischenfruchtarten züchterisch bearbeitet. Wie auch bei unseren Hauptkulturarten greifen wir auf langjährige Erfahrung und Know-How zurück.

Schwerpunkte unserer Aktivitäten sind neben Kreuzblütlerarten wie Winterrüben, Leindotter, Weißer und Brauner Senf auch Ölrettich, Phacelia und Tatarischer Buchweizen. Aus anderen KWS Zuchtprogrammen stehen uns weitere Kulturen wie z. B. die Sonnenblume zur Verfügung.

Die Hauptzuchtziele bei allen Arten sind eine schnelle Bodenbedeckung, eine kräftige Jugendentwicklung, ein dichter unkrautunterdrückender Bestand und eine angepasste, eher späte Blütenbildung. Die Entwicklung von spätblühenden Sorten ist vor allem bei Senf, Ölrettich und Tatarischem Buchweizen das erklärte Zuchtziel von KWS, da die späte Blüte mehr Flexibilität hinsichtlich früher Aussaattermine bietet und die Gefahr des Aussamens verringern soll. Pflanzen, die länger in der vegetativen Phase bleiben, können auch obendrein länger und damit mehr Nährstoffe aufnehmen. Gleichzeitig ergänzt eine späte Blüte auch ideal das Hauptzuchtziel bei Weißem Senf und Ölrettich – die Nematodenresistenz gegenüber Rübenzystennematoden (siehe S. 44 - 45).

Wir prüfen standardisiert in Gewächshaustests die Nematodenresistenz bei Senf und Ölrettich vor der Sortenzulassung. Zusätzlich nutzen wir den Test zur Kontrolle der Saatgutpartien unserer Vermehrungen.



Nematoden Pf-Pi-Test bei Senf und Ölrettich im Gewächshaus in Einbeck



Bei anderen Arten wiederum ist eine rechtzeitige Blüte sogar gewünscht – so z. B. bei Phacelia und Sonnenblume. Beide Arten spielen für die Bienenweide eine wichtige Rolle.

Die gewünschten Eigenschaften von neuen potenziellen Sorten werden jährlich in Feldversuchen mit zwei Aussaatterminen (früh nach Wintergerste und spät nach Winterweizen) geprüft. Auch unsere Mischungen testen wir mehrortig unter verschiedenen Bedingungen im Feld.

Die meisten der gezüchteten Zwischenfruchtarten sind Fremdbefruchter, bei denen es durch Insekten zu einem starken Pollenaustausch zwischen den Pflanzen kommen kann. Bei der Züchtung müssen daher die Zuchtstämme aufwendig voneinander getrennt werden. Auch später bei der Vermehrung muss streng auf den notwendigen Isolationsabstand zu anderen Sorten derselben Art geachtet werden, damit die gewünschten Eigenschaften (z. B. Nematodenresistenz) erhalten bleiben.

	Kurzbeschreibung	Mischungskomponenten	Legu- minosen	Geeignet für Fruchtfolgen mit ...					
				Getreide	Mais	Raps	Zuckerrübe	Leguminosen	Kartoffel
<b>RAPS N-FIX</b>	Kreuzblütlerfrei, N-Fixierung aus der Luft, kombiniert unterschiedliche Wurzelsysteme	Phacelia; Alexandrinerklee; Ramtillkraut; Öllein	< 25 %	■■■	■■■	■■■	■■		
<b>RAPS</b>	Kreuzblütler- und leguminosenfrei, ideales Abfrierverhalten, universelle Fruchtfolgeeignung	Phacelia; Rauhafer; Ramtillkraut; Öllein	0 %	■■■	■■■	■■■	■■	■■■	
<b>RAPS N-MAX</b> 	Maximale N-Fixierung aus der Luft, Kreuzblütlerfrei, kombiniert unterschiedliche Wurzelsysteme, breite Fruchtfolgeeignung	Alexandrinerklee; Inkarnatklee; Öllein; Perserklee; Phacelia; Ramtillkraut; Saatwicken; Seradella	< 75 %	■■■	■■■	■■■	■■		

(KWS LOCHOW, 2021)

Eignung: ■■■ sehr gut ■■ gut ■ möglich

Die aktuelle Zusammensetzung der Mischungen finden Sie unter [www.kws.de/fit4next](http://www.kws.de/fit4next)



	Kurzbeschreibung	Mischungskomponenten	Legu- minosen	Geeignet für Fruchtfolgen mit ...					
				Getreide	Mais	Raps	Zuckerrübe	Leguminosen	Kartoffel
<b>RÜBE</b>	Zur Nematodenbekämpfung, bestes Tiefendurchwurzelungsvermögen, hervorragende Unkrautunterdrückung	Gelbsenf, resistent*; Ölrettich, resistent*	0 %	■■■	■■■		■■■	■■	
<b>RÜBE RETTICHFREI</b>	Hervorragendes Abfrierverhalten, zur Nematodenbekämpfung, schließt Phosphor auf	Gelbsenf, resistent*; Phacelia	0 %	■■■	■■■		■■■	■■	
<b>KARTOFFEL</b>	Zur Nematodenbekämpfung, optimal für Kartoffel Fruchtfolgen, beste Tiefendurchwurzelung	Ölrettich, multiresistent**; Leindotter; Rauhafer; Lupinen	< 30 %	■■■	■■■		■■■		■■■

\* Gegenüber Rübenzysten nematoden (*Heterodera schachtii*), APS 2 nach Bundessortenamt  
 \*\* Gegenüber Rübenzysten nematoden (*Heterodera schachtii*) und Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne chitwoodi*), APS 2 nach Bundessortenamt (KWS LOCHOW, 2021)

Mischungen mit resistenten Senf- und Ölrettichsorten wirken ab einer Pflanzanzahl > 160/m<sup>2</sup> dieser beiden Komponenten nematodenreduzierend (*Heterodera schachtii*).

Eignung: ■■■ sehr gut ■■ gut ■ möglich

Die aktuelle Zusammensetzung der Mischungen finden Sie unter [www.kws.de/fit4next](http://www.kws.de/fit4next)



RÜBE



RÜBE RETTICHFREI



KARTOFFEL

	Kurzbeschreibung	Mischungskomponenten	Legu- minosen	Geeignet für Fruchtfolgen mit ...					
				Getreide	Mais	Raps	Zuckerrübe	Leguminosen	Kartoffel
<b>VIELFALT</b>	Sehr hohe Artenzahl, geeignet für Honigflächen <sup>1)</sup> , maximale Durchwurzelung, fördert Artenvielfalt	Gelbsenf; Ölrettich; Leindotter; Phacelia; Sonnenblumen; Alexandrinerklee; Futtererbsen; Lupinen; Perserklee; Saatwicken	< 30 %	■■■	■■■				
<b>MASSE</b>	Hoher Biomasseaufwuchs, hohes Nährstoffspeichervermögen, gute Unkrautunterdrückung	Gelbsenf; Ölrettich; Leindotter; Tatarischer Buchweizen	0 %	■■■	■■■			■■	
<b>FUTTERGRÜN</b>	Futterreserve, winterhart, bessere Befahrbarkeit im Frühjahr	Welsches Weidelgras; Rotklee; Weißklee	< 75 %	■■■	■■■	■■	■		
<b>WINTER N-MIN</b> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">NEU</span>	Hohe N-Aufnahme besonders für Wasserschutzgebiete, winterhart, für späte Saattermine	Winterrübsen; Winterfutterraps	0 %	■■■	■■■			■	

<sup>1)</sup> Nach Gruppe A aus der Verordnung zur Durchführung der Direktzahlungen, Teil 5. (KWS LOCHOW, 2021)

Eignung: ■■■ sehr gut ■■ gut ■ möglich

Die aktuelle Zusammensetzung der Mischungen finden Sie unter [www.kws.de/fit4next](http://www.kws.de/fit4next)



VIELFALT



MASSE



FUTTERGRÜN



WINTER N-MIN NEU



# KWS FIT4NEXT

## RAPS N-FIX

GREENING-FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

### Wissenswertes

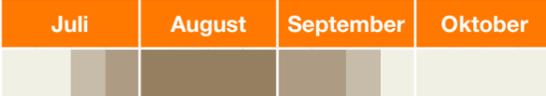
**Leguminosen:** < 25 %

#### Aussaatstärkeempfehlung:

kg/ha: 13 - 18

Körner/m<sup>2</sup>: 320 - 460

#### Aussaatzeitempfehlung:



### Besondere Stärken

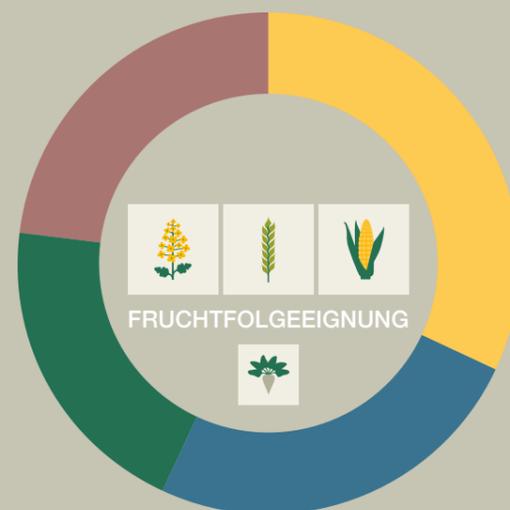
- Kreuzblütlerfreie Mischung: ideal für Rapsfruchtfolgen
- N-Fixierung aus der Luft durch Leguminosen
- Gute Durchwurzelung durch unterschiedliche Wurzelsysteme
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*
- Phosphor-Aufschluss durch hohen Anteil Phacelia

\* Unter Berücksichtigung der Düngerverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen.

■ optimal ■ gut ■ möglich

(KWS LOCHOW, 2021)

### Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



FRUCHTFOLGEEIGNUNG

■ Öllein ■ Alexandrinerklee ■ Ramtilkraut ■ Phacelia

(KWS LOCHOW, 2021)

# KWS FIT4NEXT

## RAPS

GREENING-FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

### Wissenswertes

**Leguminosen:** 0 %

#### Aussaatstärkeempfehlung:

kg/ha: 19 - 27

Körner/m<sup>2</sup>: 250 - 360

#### Aussaatzeitempfehlung:



### Besondere Stärken

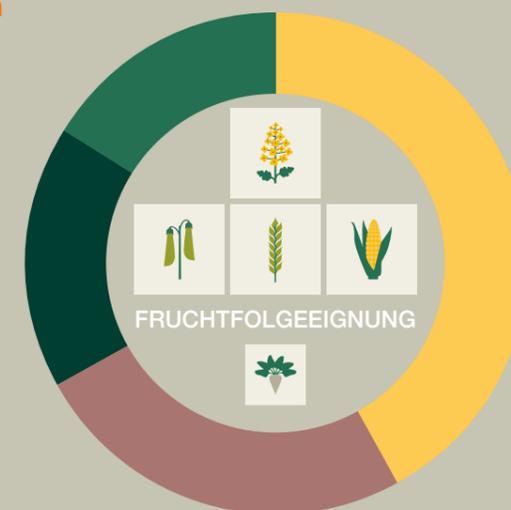
- Kreuzblütlerfreie Mischung: ideal für Rapsfruchtfolgen
- Leguminosenfreie Mischung: Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*
- Ideales Abfrierverhalten
- Universelle Fruchtfolgeeignung
- Phosphor-Aufschluss durch hohen Anteil Phacelia

\* Unter Berücksichtigung der Düngerverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen.

■ optimal ■ gut ■ möglich

(KWS LOCHOW, 2021)

### Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



FRUCHTFOLGEEIGNUNG

■ Öllein ■ Phacelia ■ Rauhafer ■ Ramtilkraut

(KWS LOCHOW, 2021)

# KWS FIT4NEXT

## RAPS N-MAX



Weitere Infos zur Mischung

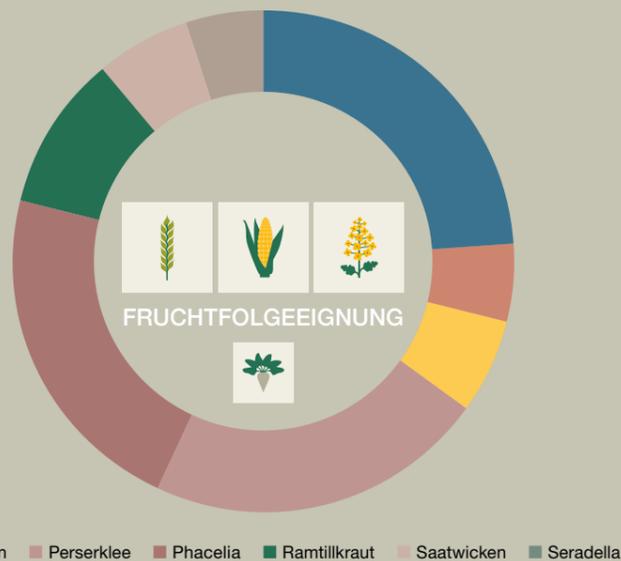
Wissenswertes			
Leguminosen:	< 75 %		
<b>Aussaatstärkeempfehlung:</b>			
kg/ha:	21 - 29		
Körner/m <sup>2</sup> :	330 - 480		
<b>Aussaatzeitempfehlung:</b>			
Juli	August	September	Oktober
■ optimal ■ gut ■ möglich			

### Besondere Stärken

- Sehr hoher Anteil an Leguminosen für maximale N-Fixierung aus der Luft
- Vorteile gegenüber anderen Mischungen bei niedriger N-Verfügbarkeit
- Kreuzblütlerfreie Mischung: ideal für Rapsfruchtfolgen
- Gute Durchwurzelung durch unterschiedliche Wurzelsysteme
- Breite Fruchtfolgeeignung

(KWS LOCHOW, 2021)

### Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Alexandrinerklee ■ Inkarnatklee ■ Öllein ■ Perserklee ■ Phacelia ■ Ramtilkraut ■ Saatwicken ■ Seradella

(KWS LOCHOW, 2021)

# KWS FIT4NEXT

## RÜBE



Weitere Infos zur Mischung

Wissenswertes			
Leguminosen:	0 %		
<b>Aussaatstärkeempfehlung:</b>			
kg/ha:	13 - 18		
Körner/m <sup>2</sup> :	130 - 190		
<b>Aussaatstärkeempfehlung zur aktiven Reduzierung von Rübenzystennematoden (<i>Heterodera schachtii</i>):</b>			
kg/ha:	16 - 20		
Körner/m <sup>2</sup> :	170 - 210		
<b>Aussaatzeitempfehlung:</b>			
Juli	August	September	Oktober
■ optimal ■ gut ■ möglich			

### Besondere Stärken

- Gezielte Bekämpfung von Nematoden (*Heterodera schachtii*)\*
- Bestes Tiefendurchwurzelungsvermögen
- Schnelle Jugendentwicklung → hervorragende Unkrautunterdrückung
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*\*

■ optimal ■ gut ■ möglich

\* Mischungen mit resistenten Senf- und Ölrettichsorten wirken ab einer Pflanzenzahl > 160/m<sup>2</sup> dieser beiden Komponenten nematodenreduzierend (*Heterodera schachtii*).

\*\* Unter Berücksichtigung der Düngeverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen. (KWS LOCHOW, 2021)

### Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Ölrettich, resistent<sup>1)</sup> ■ Gelbsenf, resistent<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Gegenüber Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*), APS 2 nach Bundessortenamt (KWS LOCHOW, 2021)

# RÜBE RETTICHFREI

GREENING-FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

## Wissenswertes

Leguminosen:	0 %
<b>Aussaatstärkeempfehlung:</b>	
kg/ha:	10 - 14
Körner/m <sup>2</sup> :	200 - 280
<b>Aussaatstärkeempfehlung zur aktiven Reduzierung von Rübenzystemnematoden (<i>Heterodera schachtii</i>)*:</b>	
kg/ha:	14 - 16
Körner/m <sup>2</sup> :	280 - 330

## Aussaatzeitempfehlung:

Juli	August	September	Oktober
■	■	■	■

## Besondere Stärken

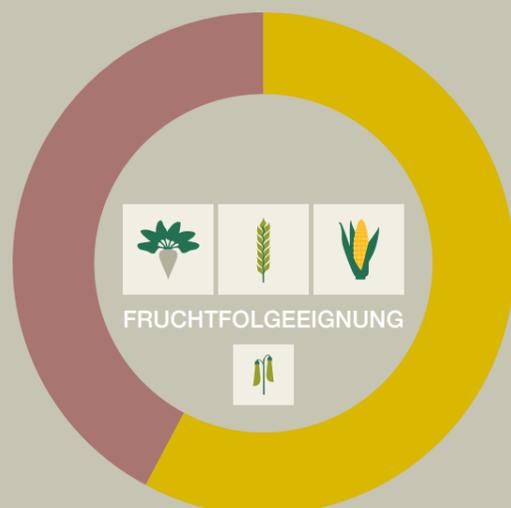
- Hervorragendes Abfrierverhalten
- Gezielte Bekämpfung von Nematoden (*Heterodera schachtii*)\*
- Phosphor-Aufschluss durch hohen Anteil Phacelia
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*\*

■ optimal ■ gut ■ möglich

\* Mischungen mit resistenten Senf- und Ölrettichsorten wirken ab einer Pflanzenzahl > 160/m<sup>2</sup> dieser beiden Komponenten nematodenreduzierend (*Heterodera schachtii*).

\*\* Unter Berücksichtigung der Düngeverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen. (KWS LOCHOW, 2021)

## Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Gelbsenf, resistent<sup>1)</sup> ■ Phacelia

<sup>1)</sup> Gegenüber Rübennematoden (*Heterodera schachtii*), APS 2 nach Bundessortenamt (KWS LOCHOW, 2021)

# KARTOFFEL

GREENING-FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

## Wissenswertes

Leguminosen:	< 30 %
<b>Aussaatstärkeempfehlung:</b>	
kg/ha:	30 - 35
Körner/m <sup>2</sup> :	170 - 200
<b>Aussaatstärkeempfehlung zur aktiven Reduzierung von Rübenzystemnematoden (<i>Heterodera schachtii</i>)*:</b>	
kg/ha:	35 - 40
Körner/m <sup>2</sup> :	200 - 230

## Aussaatzeitempfehlung:

Juli	August	September	Oktober
■	■	■	■

## Besondere Stärken

- Multiresistenter Ölrettich gegenüber Kartoffel- und Rübennematoden\*
- Komponenten-Zusammensetzung optimiert auf Verträglichkeit in der Kartoffelfruchtfolge
- Beste Tiefendurchwurzelung dank Ölrettich und Lupine
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*\*

■ optimal ■ gut ■ möglich

\* Mischungen mit resistenten Senf- und Ölrettichsorten wirken ab einer Pflanzenzahl > 160/m<sup>2</sup> dieser beiden Komponenten nematodenreduzierend (*Heterodera schachtii*).

\*\* Unter Berücksichtigung der Düngeverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen. (KWS LOCHOW, 2021)

## Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Ölrettich, multiresistent<sup>1)</sup> ■ Leindotter ■ Rauhafer ■ Lupinen

<sup>1)</sup> Gegenüber Rübennematoden (*Heterodera schachtii*) und Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne chitwoodi*), APS 2 nach Bundessortenamt (KWS LOCHOW, 2021)

## VIELFALT

GREENING-FÄHIG BIS FAKTOR 1,5 %\*



Weitere Infos zur Mischung

### Wissenswertes

Leguminosen: < 30 %

#### Aussaatstärkeempfehlung Frühjahr und Sommer:

kg/ha: 18 - 25

Körner/m<sup>2</sup>: 230 - 330

#### Aussaatzeitempfehlung Frühjahr/ für Honigflächen\*\*\*:

April	Mai	Juni	Juli
	■	■	

#### Aussaatzeitempfehlung Sommer:

Juli	August	September	Oktober
	■	■	

### Besondere Stärken

- Sehr hohe Artenzahl, geeignet für Honigflächen im Zuge des Greenings\*
- Unterschiedliche Wurzeltypen für maximale Durchwurzelungsleistung
- Unterschiedliche Arten für Nährstoffbindung und Verbesserung der Phosphatverfügbarkeit
- Förderung der Artenvielfalt und des Bodenlebens
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*\*

■ optimal ■ gut ■ möglich

\* Nach Gruppe A aus der Verordnung zur Durchführung der Direktzahlungen, Teil 5.

\*\* Unter Berücksichtigung der Düngeverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen.

\*\*\* Bitte Spätfrostisiko und länderspezifische Vorgaben bei der Wahl des Aussaattermins berücksichtigen.

(KWS LOCHOW, 2021)

### Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Leindotter ■ Alexandrinerklee ■ Phacelia ■ Gelbsenf ■ Ölrettich ■ Perserklee ■ Saatwicken ■ Futtererbsen ■ Lupinen ■ Sonnenblumen

(KWS LOCHOW, 2021)

## MASSE

GREENING-FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

### Wissenswertes

Leguminosen: 0 %

#### Aussaatstärkeempfehlung:

kg/ha: 21 - 28

Körner/m<sup>2</sup>: 180 - 260

#### Aussaatzeitempfehlung:

Juli	August	September	Oktober
	■	■	

■ optimal ■ gut ■ möglich

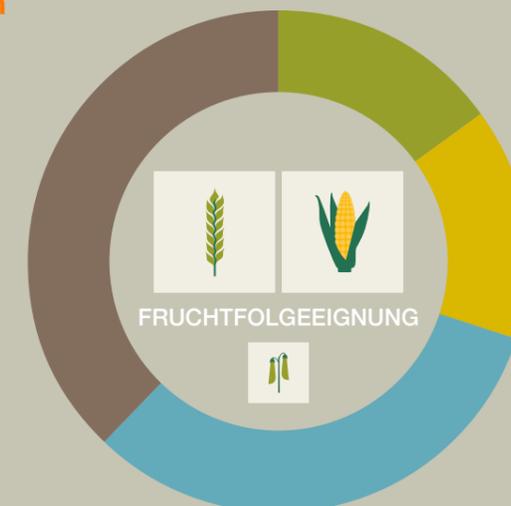
(KWS LOCHOW, 2021)

### Besondere Stärken

- Hohe Nährstoffspeicherung durch guten Biomasseaufwuchs
- Geringe Nährstoffauswaschung, z. B. für den Anbau von Wasserschutzgebieten
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*
- Zügige Jugendentwicklung → gute Unkrautunterdrückung
- Geeignet für spätere Aussaattermine

\* Unter Berücksichtigung der Düngeverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen.

### Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Tatarischer Buchweizen ■ Leindotter ■ Gelbsenf ■ Ölrettich

(KWS LOCHOW, 2021)

# KWS FIT4NEXT FUTTERGRÜN

GREENING-  
FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

## Wissenswertes

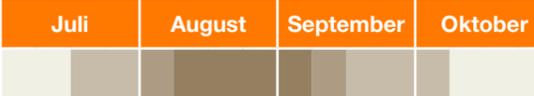
**Leguminosen:** < 75 %

### Aussaatstärkeempfehlung:

kg/ha: 28 - 33

Körner/m<sup>2</sup>: 770 - 930

### Aussaatzeitempfehlung:



## Besondere Stärken

- Doppelnutzung möglich\*: greeningfähig und als Futterreserve
- Winterharte Mischung
- Durchgehender Pflanzenbewuchs bis ins Frühjahr: mehr Erosionsschutz, bessere Befahrbarkeit
- Fördert die Bildung organischer Masse

\* Allgemeine und regionale Auflagen zum Greening und Nutzung des Aufwuchses beachten!

■ optimal ■ gut ■ möglich

(KWS LOCHOW, 2021)

# KWS FIT4NEXT WINTER N-MIN

NEU

GREENING-  
FÄHIG



Weitere Infos zur Mischung

## Wissenswertes

**Leguminosen:** 0 %

### Aussaatstärkeempfehlung:

kg/ha: 7 - 10

Körner/m<sup>2</sup>: 160 - 230

### Aussaatzeitempfehlung:



■ optimal ■ gut ■ möglich

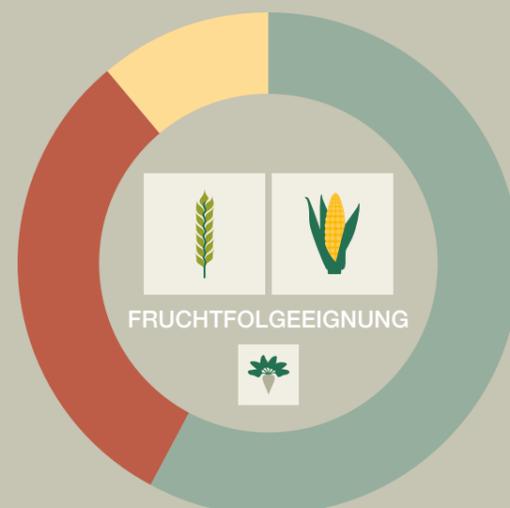
(KWS LOCHOW, 2021)

## Besondere Stärken

- Hohe N-Aufnahme → besonders geeignet für den Anbau in Wasserschutzgebieten
- Winterharte Mischung
- Durchgehender Pflanzenbewuchs bis ins Frühjahr: mehr Erosionsschutz, bessere Befahrbarkeit
- Schnelle Jugendentwicklung → Spätsaateignung
- Gutes Durchwurzelungsvermögen
- Ausbringung von Wirtschaftsdüngern im Herbst möglich\*

\* Unter Berücksichtigung der Düngerverordnung in Bezug auf Vorfrucht und länderspezifischen Regelungen.

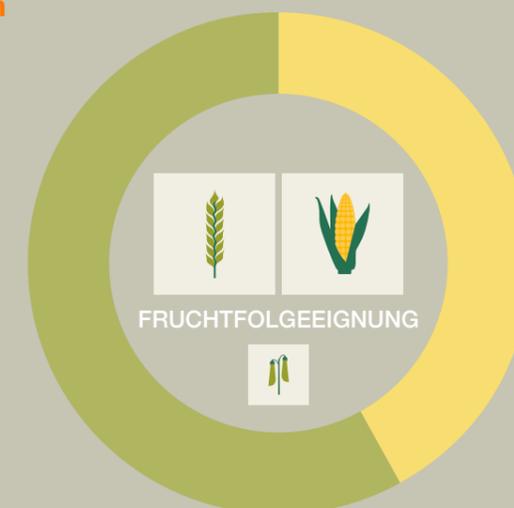
## Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Welsches Weidelgras ■ Rotklee ■ Weißklee

(KWS LOCHOW, 2021)

## Mischungskomponenten und Fruchtfolgeeignung



■ Winterfutterraps ■ Winterrüben

(KWS LOCHOW, 2021)

# KWS FIT4NEXT

## Übersicht der Einzelkomponenten



**Gelbsenf/ Weißer Senf**  
*Sinapis alba* (Kreuzblütler)

**Sareptasenf**  
*Brassica juncea* (Kreuzblütler)

**Örettich**  
*Raphanus sativus* (Kreuzblütler)

**Leindotter**  
*Camelina sativa* (Kreuzblütler)



**Sommerfutterraps**  
*Brassica napus* (Kreuzblütler)

**Winterfutterraps**  
*Brassica napus* (Kreuzblütler)

**Winterrüben**  
*Brassica rapa* (Kreuzblütler)

**Tatarischer Buchweizen**  
*Fagopyrum tataricum* (Knöterichgewächs)

**Öllein**  
*Linum usitatissimum* (Leingewächs)

**Phacelia**  
*Phacelia tanacetifolia* (Raublattgewächse)

### Aussaat

TKM (g) <sup>1)</sup>	5 - 8	3 - 4	9 - 15	1 - 1,5		3 - 7	3 - 7	3 - 5	15 - 25	6 - 9	1,5 - 2
Reinsaatstärke (kg/ha) <sup>1)</sup>	15 - 20	5	20 - 25	20		8 - 15	8 - 15	8 - 15	70	40	10 - 12
Aussaatenster <sup>1)</sup>	Anf. Aug. - Mitte Sept.	Mitte Aug. - Anf. Sept.	Anf. Aug. - Anf. Sept.	August		Anf. Aug. - Mitte Sept.	Anf. Aug. - Ende Sept.	Anf. Aug. - Ende Sept.	Mitte Aug. - Anf. Sept.	August	August

### Eigenschaften

Wurzeltyp <sup>1)</sup>	P/B	P/B	P+	P		P/B	P/B	P/B	B	P	B
Wurzelbiomasse <sup>1)</sup>	■■■	■■■	■■■■■	■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■
Biomasse oberirdisch <sup>1)</sup>	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■■■	■■■■■
N-Bindungspotenzial aus Bodenvorrat <sup>2)</sup>	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■		■■■	■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
N-Fixierung (Leguminosen) <sup>2)</sup>	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
Jugendentwicklung <sup>2)</sup>	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■
Bodenbedeckung/Unkrautunterdrückung <sup>2)</sup>	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
Winterhärte (0 bis -10 °C) <sup>2)</sup>	■■■	■■■	■■■■■	■■■		■■■	■■■■■	■■■■■	■	■■■	■■■
Mulchsicht-/Pflanzenmasse nach Winter <sup>2)</sup>	■■■	■■■■■	■■■■■	■		■■■	■■■	■■■■■	■	■■■	■■■
Ansprüche an Boden <sup>3)</sup>	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Ansprüche an Wasser <sup>3)</sup>	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Bienen: Pollen-/Nektarwertigkeit; Bemerkung <sup>4)</sup>	4/4; W	k. A.	3/3; W*	1/5		5/5; W	5/5; W	3/3	k. A.	2/2	3/5

### Fruchtfolgeeignung<sup>3)</sup>

Mais	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Getreide	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Zuckerrüben	■■■■■*	■■■	■■■■■*	■■■		■	■	■	■	■■■■■	■■■
Raps	■	■	■■■	■		■	■	■	■■■	■■■■■	■■■■■
Leguminosen	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Kartoffeln	■	■	■■■■■*	■■■		■	■	■	■■■■■	■■■■■	■
Besonderheiten	Nematoden resistente Sorten verfügbar		Nematoden resistente Sorten verfügbar						Phosphor mobilisierend; Aussamen verhindern		Phosphor mobilisierend

<sup>1)</sup> nach Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2013 sowie eigenen Erfahrungen; B = Büschelwurzler; P = Pfahlwurzler; P+ = Pfahlwurzel kann Verdichtungen durchdringen

<sup>2)</sup> Eigene Einstufung

<sup>3)</sup> Für alle Angaben ist mit Blick auf die fertige Mischung der Anteil der Einzelart in der jeweiligen Mischung zu berücksichtigen. Geringe Mischungsanteile können eine Eignung teilweise verbessern/möglich machen.

<sup>4)</sup> Bewertung nach LTZ Augustenberg, 2020; W = Bedeutend für Wildbienen; W\* = Bedeutend für oligolektische Wildbienen; H = Bedeutend für Hummeln

■ = sehr langsam/niedrig/schwach/schlecht/gering; nicht geeignet, frostempfindlich; bis ■■■■■ = sehr schnell/hoch/stark/gut/viel; voll geeignet, winterhart  
\* mit nematoden resistenten Sorten; \*\* nicht geeignet bei Dytiscus-Befall (KWS LOCHOW, 2021)

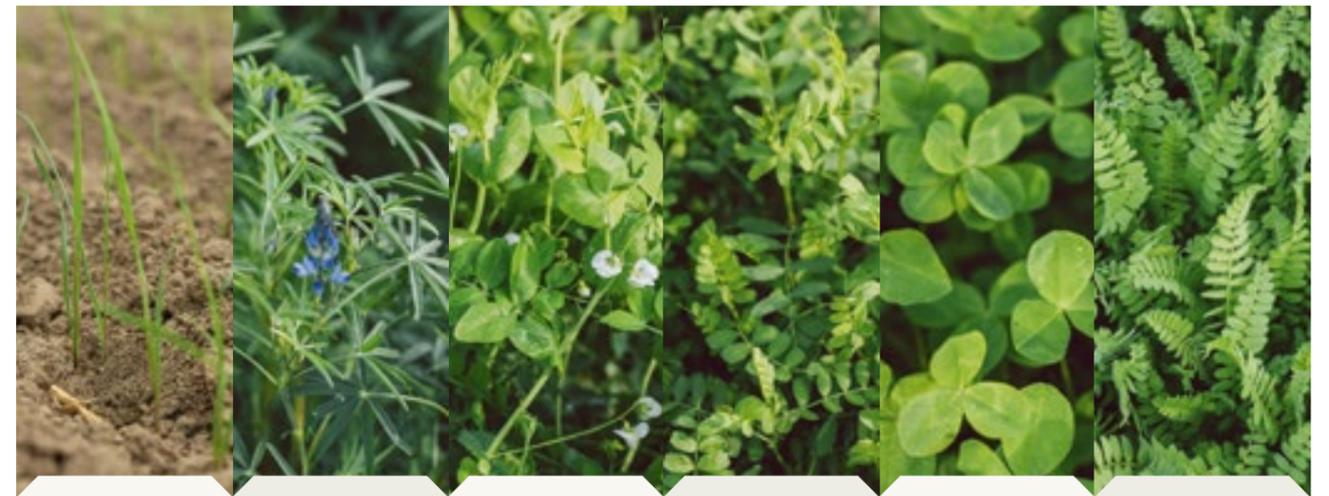


**Saflor<sup>2)</sup>**  
*Carthamus tinctorius*  
(Korbblütler)

**Sonnenblumen**  
*Helianthus annuus*  
(Korbblütler)

**Ramtillkraut**  
*Guizitia abyssinica*  
(Korbblütler)

**Rauhafer**  
*Avena strigosa*  
(Süßgras)



**Welsches Weidelgras**  
*Lolium multiflorum*  
(Süßgras)

**Blaue Lupine**  
*Lupinus angustifolius*  
(Leguminose)

**Futtererbsen**  
*Pisum sativum subsp. arvense*  
(Leguminose)

**Saatwicken**  
*Vicia sativa*  
(Leguminose)

**Perserklee**  
*Trifolium resupinatum L.*  
(Leguminose)

**Seradella**  
*Ornithopus sativus*  
(Leguminose)

**Aussaat**

TKM (g) <sup>1)</sup>	35 - 55	40 - 80	2,5 - 3,5	15 - 25		4 - 6	150 - 200	100 - 220	55 - 65	1,4 - 1,7	2,5 - 4,5
Reinsaatstärke (kg/ha) <sup>1)</sup>	25	20 - 30	10	60 - 80		40 - 60	150	70 - 250	120	20	25 - 45
Aussaatfenster <sup>1)</sup>	Mitte Juli - Mitte Aug.	Ende Juli - Anf. Aug.	Mitte Juli - Mitte Aug.	Ende Juli - Anf. Sept.		Ende Juli - Mitte Sept.	Mitte Juli - Mitte Aug.				

**Eigenschaften**

Wurzeltyp <sup>1)</sup>	P	P/B	B	B		B	P+	P/B	B	B/P	P
Wurzelbiomasse <sup>1)</sup>	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Biomasse oberirdisch <sup>1)</sup>	■■■■■	■■■■■■	■■■	■■■■■		■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■
N-Bindungspotenzial aus Bodenvorrat <sup>2)</sup>	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■	■■■	■
N-Fixierung (Leguminosen) <sup>2)</sup>	-	-	-	-		-	■■■■■ (Rizobien vorhanden)	■■■■■	■■■	■■■	■■■
Jugendentwicklung <sup>2)</sup>	■■■	■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Bodenbedeckung/Unkrautunterdrückung <sup>2)</sup>	■■■	■■■	■■■	■■■■■		■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Winterhärte (0 bis -10 °C) <sup>2)</sup>	■■■	■■■	■	■■■		■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Mulchschicht-/Pflanzenmasse nach Winter <sup>2)</sup>	■■■	■■■	■	■■■■■		■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Ansprüche an Boden <sup>3)</sup>	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■■
Ansprüche an Wasser <sup>3)</sup>	■■■	■	■	■■■		■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■■
Bienen: Pollen-/Nektarwertigkeit; Bemerkung <sup>4)</sup>	4	3/3; W*	k. A.	k. A.		k. A.	2/2; H	2/2	2/4; W*	4/5	3/3

**Fruchtfolgeeignung<sup>3)</sup>**

Mais	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Getreide	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Zuckerrüben	■■■■■	■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■**	■■■■■	■■■■■	■■■■■**	■■■■■
Raps	■■■	■	■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■
Leguminosen	■■■■■	■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■	■	■	■	■
Kartoffeln	■	■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■	■	■■■	■	■
Besonderheiten				alleopathische Wirkung gegenüber Unkräutern			Phosphor mobilisierend				

<sup>1)</sup> nach Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2013 sowie eigenen Erfahrungen; B = Büschelwurzler; P = Pfahlwurzler; P+ = Pfahlwurzel kann Verdichtungen durchdringen  
<sup>2)</sup> Eigene Einstufung  
<sup>3)</sup> Für alle Angaben ist mit Blick auf die fertige Mischung der Anteil der Einzelart in der jeweiligen Mischung zu berücksichtigen. Geringe Mischungsanteile können eine Eignung teilweise verbessern/möglich machen.  
<sup>4)</sup> Bewertung nach LTZ Augustenberg, 2020; W = Bedeutend für Wildbienen; W\* = Bedeutend für oligolektische Wildbienen; H = Bedeutend für Hummeln

■ = sehr langsam/niedrig/schwach/schlecht/gering; nicht geeignet, frostempfindlich; bis ■■■■■ = sehr schnell/hoch/stark/gut/viel; voll geeignet, winterhart  
 \* mit nematoden resistenten Sorten; \*\* nicht geeignet bei Dytiscus-Befall (KWS LOCHOW, 2021)



**Alexandriner- klee**  
*Trifolium alexandrinum*  
(Leguminose)

**Weißklee**  
*Trifolium repens*  
(Leguminose)

**Rotklee**  
*Trifolium pratense*  
(Leguminose)

**Inkarnatklee**  
*Trifolium incarnatum*  
(Leguminose)

**Aussaat**

TKM (g) <sup>1)</sup>	2,5 - 3,5	0,5 - 1	1,5 - 2,5	3 - 4
Reinsaatstärke (kg/ha) <sup>1)</sup>	20 - 35	15 - 23	14 - 25	25 - 35
Aussaatfenster <sup>1)</sup>	Mitte Juli - Mitte Aug.			

**Eigenschaften**

Wurzeltyp <sup>1)</sup>	B/P	B/P	B/P	B/P
Wurzelbiomasse <sup>1)</sup>	■■■	■■■	■■■	■■■
Biomasse oberirdisch <sup>1)</sup>	■■■	■■■	■■■■	■■■
N-Bindungspotenzial aus Bodenvorrat <sup>2)</sup>	■	■■	■■	■
N-Fixierung (Leguminosen) <sup>2)</sup>	■■	■■	■■	■■
Jugendentwicklung <sup>2)</sup>	■■	■■	■■■	■■
Bodenbedeckung/Unkrautunterdrückung <sup>2)</sup>	■■■	■■	■■■	■■
Winterhärte (0 bis -10 °C) <sup>2)</sup>	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Mulchschicht-/Pflanzenmasse nach Winter <sup>2)</sup>	■■■	■■■■	■■■	■■■■
Ansprüche an Boden <sup>3)</sup>	■■■	■■	■■	■■■
Ansprüche an Wasser <sup>3)</sup>	■■■	■■■■	■■■■	■■■
Bienen: Pollen-/Nektarwertigkeit; Bemerkung <sup>4)</sup>	3/1	5/5; W*	4/4; W*	4/4; W

**Fruchtfolgeeignung<sup>3)</sup>**

Mais	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Getreide	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
Zuckerrüben	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
Raps	■■■	■■■	■■■	■■■
Leguminosen	■	■	■	■
Kartoffeln	■	■	■	■
Besonderheiten				

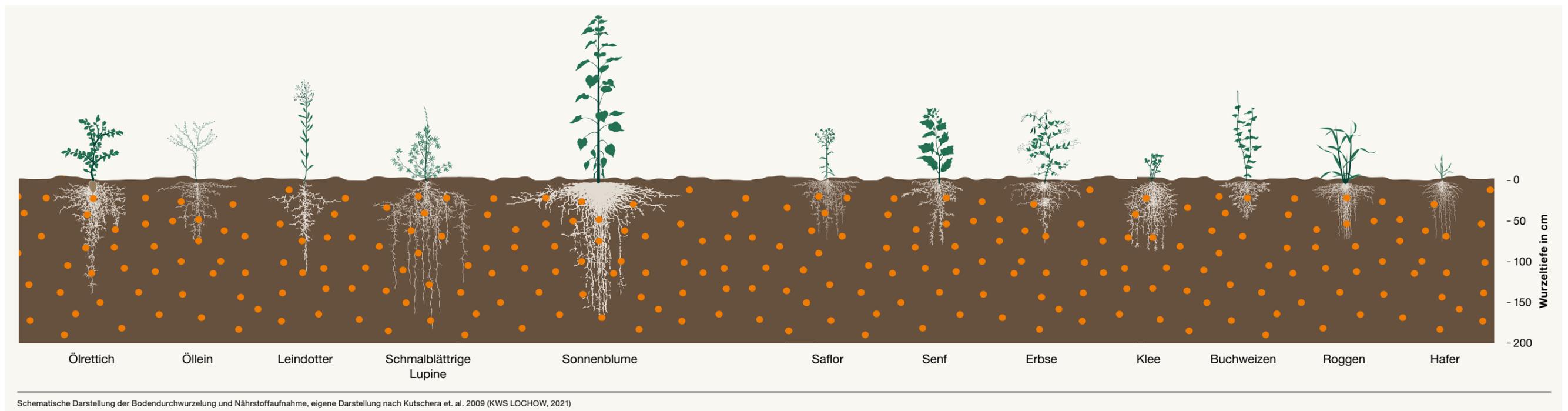
<sup>1)</sup> nach Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2013 sowie eigenen Erfahrungen; B = Büschelwurzler; P = Pfahlwurzler; P+ = Pfahlwurzel kann Verdichtungen durchdringen  
<sup>2)</sup> Eigene Einstufung  
<sup>3)</sup> Für alle Angaben ist mit Blick auf die fertige Mischung der Anteil der Einzelart in der jeweiligen Mischung zu berücksichtigen. Geringe Mischungsanteile können eine Eignung teilweise verbessern/möglich machen.  
<sup>4)</sup> Bewertung nach LTZ Augustenberg, 2020; W = Bedeutend für Wildbienen; W\* = Bedeutend für oligolektische Wildbienen; H = Bedeutend für Hummeln  
 ■ = sehr langsam/niedrig/schwach/schlecht/gering; nicht geeignet, frostempfindlich; bis ■■■■■ = sehr schnell/hoch/stark/gut/viel: voll geeignet, winterhart  
 \* mit nematoden resistenten Sorten; \*\* nicht geeignet bei Dytlenchus-Befall  
 (KWS LOCHOW, 2021)



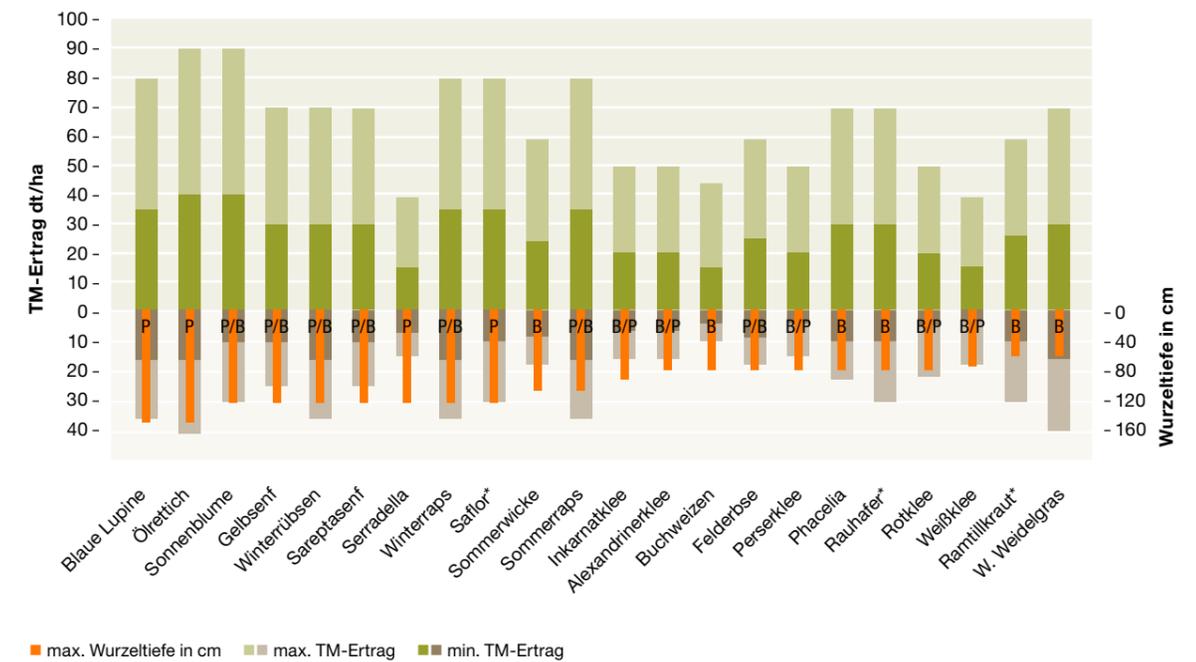
# Wurzelsysteme verschiedener Arten

Einer der bedeutendsten Vorteile von Zwischenfrucht-Mischungen ist die Kombinationsmöglichkeit verschiedener Wurzeltypen und Eigenschaften auf einer Fläche. Die Wurzelsysteme teilen sich in die Arten Pfahl- und Büschelwurzler. Je nach Pflanzenart kann das eine oder andere System überwiegen oder kombiniert vorkommen. Der Ober- und der Unterboden lassen sich durch eine vielfältige Mischung bestmöglich erschließen. Es können Nährstoffe konserviert werden, die gebildete Biomasse dient als Nahrungsgrundlage der Bodenlebewesen und zum Humusaufbau. Verbleibende Wurzelräume verbessern das Luft- und Wasseraufnahmevermögen und dienen der folgenden Hauptkultur beim Durchwurzeln. Lupinen und Ölrettich brechen mit ihren starken Pfahlwurzeln sogar Bodenverdichtungen auf. Arten wie Phacelia oder der Tatarische Buchweizen können über ihre Wurzelabscheidungen Phosphor mobilisieren. Ein Grund dafür ist auch die Fähigkeit vieler Zwischenfruchtarten, mit Pilzen eine Symbiose, die sogenannte Mykorrhiza, einzugehen. Die verantwortlichen Pilze agieren mit den Feinwurzeln von z. B. Klee-Arten, Öllein oder Rauhafer, vergrößern die Wurzeloberfläche und verbessern die Nährstoffaufnahme.

## Verschiedene Arten verbessern gemeinsam Durchwurzelung und Nährstoffaufnahme



## Wurzelleistung und Biomassepotenzial verschiedener Zwischenfruchtarten



\* Wurzeltiefe/TM-Ertrag nach eigenen Erfahrungen. B = Büschelwurzel; P = Pfahlwurzel  
Quelle: Zwischenfruchtpass Landwirtschaftskammer NRW, M. J. Kanders, Dr. C. Berendonk, 2013

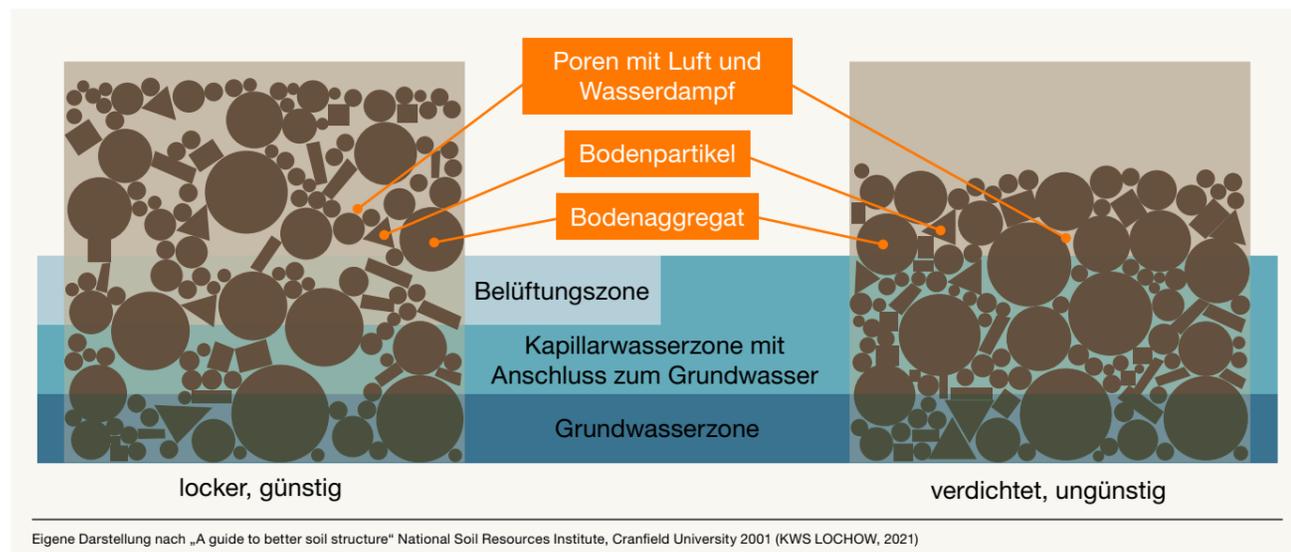
# Bodenerosion verringern durch Zwischenfruchtanbau

Bodenerosion ist die Verlagerung von Bodenteilchen an der Bodenoberfläche durch Wind und Wasser, die mit einer verminderten Bodenfruchtbarkeit einhergeht. Die Vermeidung von Bodenerosion ist nach wie vor einer der Hauptanbaugründe für Zwischenfrüchte.

Die Winderosion tritt meist in Regionen mit leichten Böden und/oder gehölzarmen Landschaften (hoher Anteil an Großflächen) auf. Feinste Bodenteilchen werden vom Wind aufgenommen, bis zu mehreren Metern transportiert und sammeln sich vor Hecken und Feldgehölzen an. Winderosion ist insbesondere ein Problem im Frühjahr bei ausgetrockneten Oberflächen und Frühjahrskulturen, die bis dato noch nicht ausreichend Bewuchs gebildet haben. Die Mulchauflage von Zwischenfrüchten kann hier erosionsmindernd wirken.

In Hanglagen kann es durch Starkniederschläge oder langandauernde Niederschläge zur Wassererosion kommen. Der Regen nimmt die kleinen, transportfähigen Bodenpartikel auf, ggf. zerschlägt der Regentropfen die Bodenaggregate vorher, und verschlämmt sie. Meist geschehen diese Arten von Erosion auf unbewachsenen Flächen. Eine geschlossene Pflanzendecke als auch eine Mulchauflage aus abgestorbenen Zwischenfrüchten sind geeignete Gegenmaßnahmen, die ebenfalls für Cross Compliance (CC-Flächen) gilt. Je schneller sich ein Zwischenfruchtbestand etabliert, desto geringer ist die Gefahr der Bodenerosion.

## Bodengefüge mit Zwischenfrüchten stabilisieren

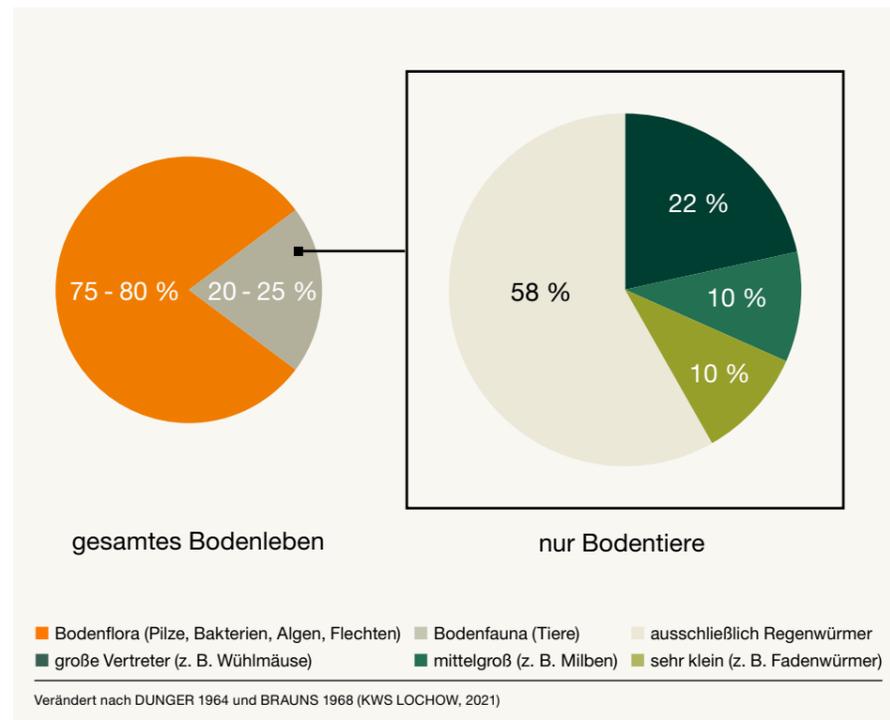


Wind- und Wassererosion auf Ackerflächen im Frühjahr

# Was beeinflusst die Zersetzung der Zwischenfrüchte im Frühjahr?

Die Zersetzung der Zwischenfrucht-Biomasse ist die Aufgabe der Bodenflora (v.a. Pilze, Bakterien, Algen und Flechten) und -fauna (Tiere), welches als das sogenannte Edaphon zusammengefasst wird. Der Anbau von Zwischenfrüchten fördert dieses und damit in Summe die Aktivität in der gesamten Fruchtfolge.

## Aufteilung des Bodenlebens

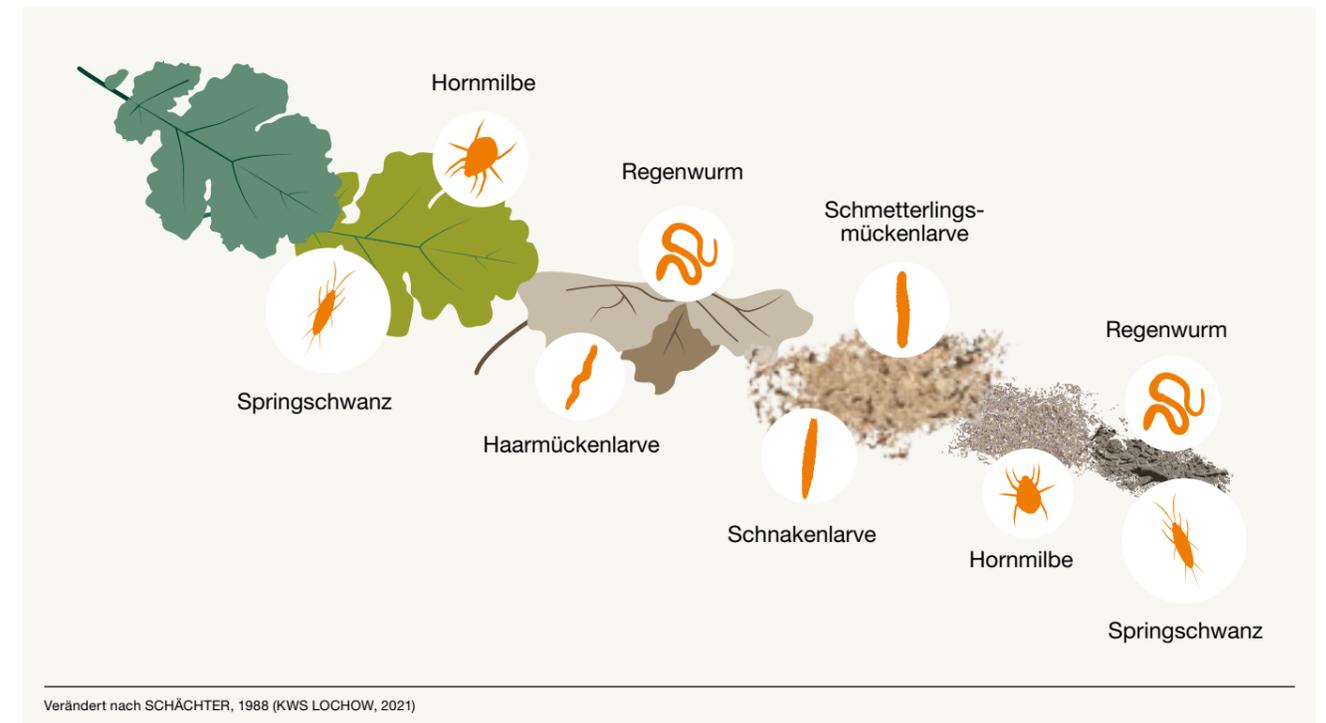


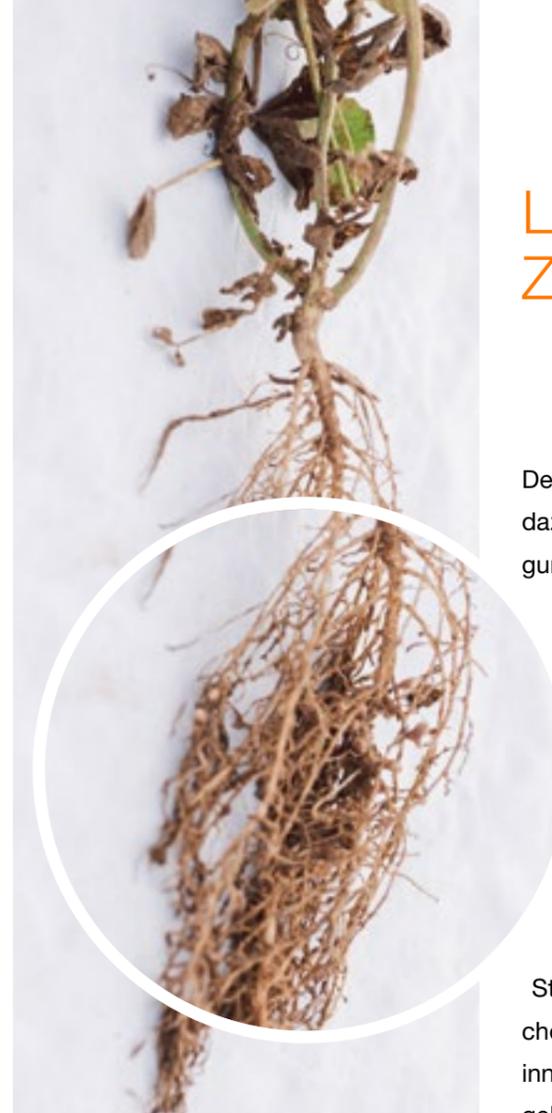
Positiven Einfluss hat ein Nahrungsangebot mit einem engen Verhältnis von Kohlenstoff und Stickstoff (C/N-Verhältnis). Dieses gibt Aufschluss darüber, wie schnell Pflanzenmaterial durch Bodenlebewesen zersetzt werden kann (Mineralisierung). Dabei gilt, je enger das Verhältnis ist, desto schneller findet ein Abbau statt. Nährstoffe, die aus Pflanzenmaterial mit einem engen C/N-Verhältnis stammen, stehen eher für die nachfolgende Frucht zur Verfügung. Das Verhältnis ist allerdings nicht nur abhängig von der Pflanzenart, sondern auch von der Wachstumsphase.

Ältere Pflanzen, die bereits mehr Fasergewebe aufgebaut haben (Lignifizierung), besitzen in der Regel ein weiteres C/N-Verhältnis als junge Pflanzen.

Zwischenfrüchte liegen bei einem sehr engen C/N-Verhältnis von circa 30:1 durch eine sehr kurze Vegetationszeit. Im Gegensatz dazu hat Getreidestroh ein sehr weites Verhältnis von circa 100:1. Jedoch existieren auch bei den Zwischenfrüchten Unterschiede, welche durch das Anbaumanagement und die Artenwahl beeinflusst werden können. Zum Anbaumanagement zählt neben der Nährstoffversorgung der Zwischenfrüchte auch der Anbauzeitpunkt. Bezüglich der Artenwahl zeigen sich Leguminosen schneller abbaubar, während Kreuzblütler oder Phacelia langsamer zersetzt werden. Durch eine Mischung dieser unterschiedlichen Arten werden im Frühjahr über einen längeren Zeitraum hinweg Nährstoffe aus den Zwischenfrüchten für die Folgekultur freigesetzt.

## Zersetzung eines Örettichblattes





Aufnahme einer Futtererbsenwurzel (*Pisum sativum* L.) mit Wurzelknöllchen in der Lupinensicht.

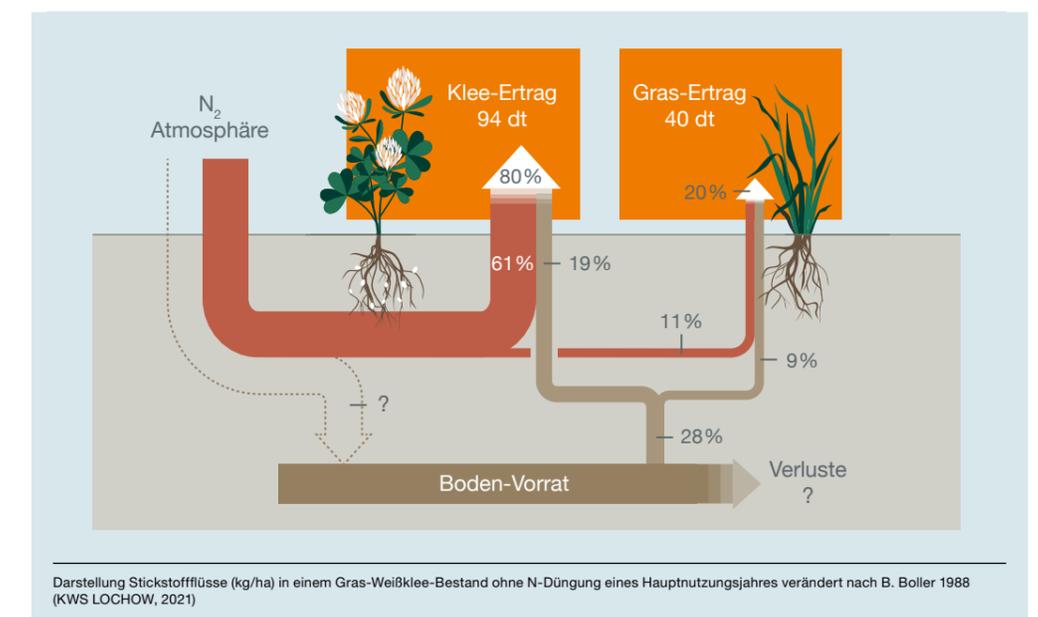
## Leguminosen als Stickstoffquelle in Zwischenfrucht-Mischungen

Der reduzierte Umgang mit organischen und mineralischen Stickstoff-Düngern führt dazu, die Anbausysteme im Ackerbau weiter auf Nährstoffeffizienz zu optimieren. Leguminosen gewinnen dabei aktuell wieder an Bedeutung im Zuge der überarbeiteten Düngeverordnung. Sie können in ihren Wurzelknöllchen mit stickstofffixierenden Bakterien (Rhizobien) eine Symbiose eingehen und so Luft-Stickstoff binden.

Dieser Stickstoff kann in das Ackerbausystem eingebracht werden. In erster Linie versorgen sich die Leguminosen selbst mit dem Luft-Stickstoff und können so in einer Zwischenfrucht-Mischung die Stickstoffaufnahme-Konkurrenz gegenüber den Nicht-Leguminosen verringern. Zu einem gewissen Anteil können Leguminosen auch Luft-Stickstoff an Nicht-

Leguminosen-Mischungspartner abgeben. Die Funktionsweise ohne eine zusätzliche Stickstoffdüngung ist in der Abbildung beispielhaft dargestellt und zeigt eine mögliche Relation von Stickstoffaufnahme aus der Luft, dem Bodenvorrat und der Aufteilung innerhalb eines Klee-Gras-Gemisches. In diesem Beispiel konnte der Klee ca. 1/5 des gebundenen Luft-Stickstoffs an das Gras abgeben. Eine zusätzliche Stickstoffdüngung hat in der Regel eine Verminderung der Luft-Stickstoffreduzierung durch die Leguminosen zur Konsequenz.

### Verbesserung des Stickstoffhaushalts am Beispiel einer Gras-Weißklee-Mischung



## Lebensraum und Nahrung für Lebewesen

Zwischenfrüchte dienen verschiedensten Lebewesen als Lebensraum und Nahrungsquelle. In der oberirdischen Blattmasse finden z. B. Vögel Schutz vor ihren Feinden. Hasen, Kaninchen, Insekten und Wild dient der Aufwuchs als Futter. Die Bodenlebewesen ernähren sich hingegen von abgestorbenen Zwischenfruchtresten, von organischem Material, Pflanzenwurzeln, Kot von anderen Tiergruppen, Streu- und Ernteresten und leben an der Bodenoberfläche sowie im Erdboden.

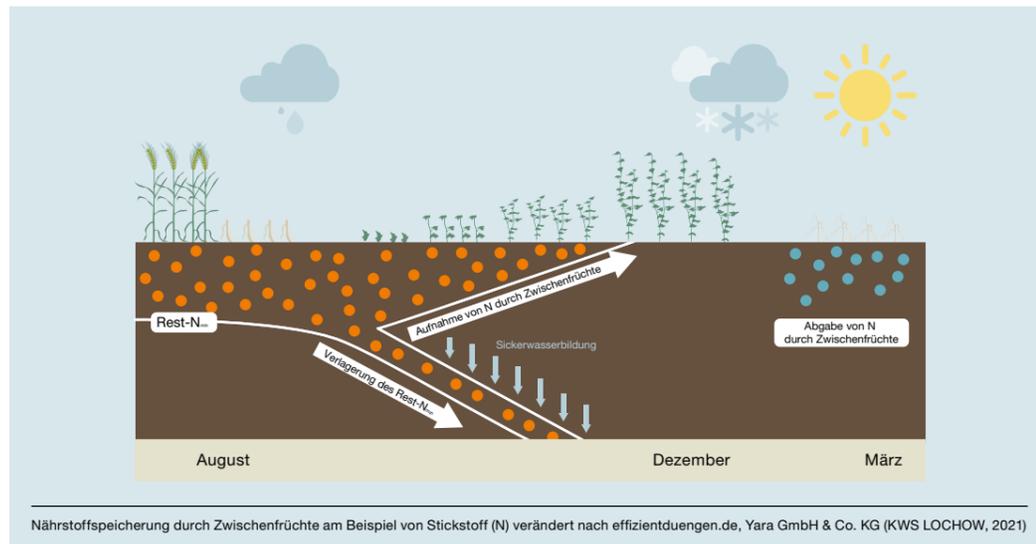
Zum Beispiel kommt der anektische Regenwurm (Tiefgräber) zur Nahrungssuche an die Oberfläche, zieht abgestorbene Pflanzenreste in das Erdreich und nutzt diese neben der Erde zur Futterverwertung. Gleichzeitig enthalten die Ausscheidungen dieses Regenwurms als hochkonzentrierter Dünger 5-mal mehr Stickstoff, 7-mal mehr Phosphor und 11-mal mehr Kalium als die umgebende Erde (Pffnner et al. 2013).

# Nährstoffkonservierung und -mobilisierung durch Zwischenfrüchte

**In den heutigen und zukünftigen Ackerbausystemen sind Zwischenfrüchte unerlässlich, um nachhaltig und letztlich ökonomisch sinnvoll in der Fruchtfolge den Nährstoffkreislauf zu unterstützen.**

Insbesondere die Makronährstoffe Stickstoff, Phosphor, Kalium und Schwefel können über den Zwischenfruchtanbau konserviert und der Folgekultur zur Verfügung gestellt werden. Neben diesen rein pflanzenbaulichen Gründen wirkt sich die **europäische Wasserrahmenrichtlinie** entscheidend auf den Zwischenfruchtanbau und vor allem die Konservierung von Stickstoff aus. Ziel der modernen Landwirtschaft ist es, Nährstoffe vor Verlagerung durch Sickerwasser in tiefere Bodenschichten oder durch oberflächlichen Abfluss zu schützen. Dies ist ein Teil der guten fachlichen Praxis.

## Effiziente Nährstoff-Speicherung

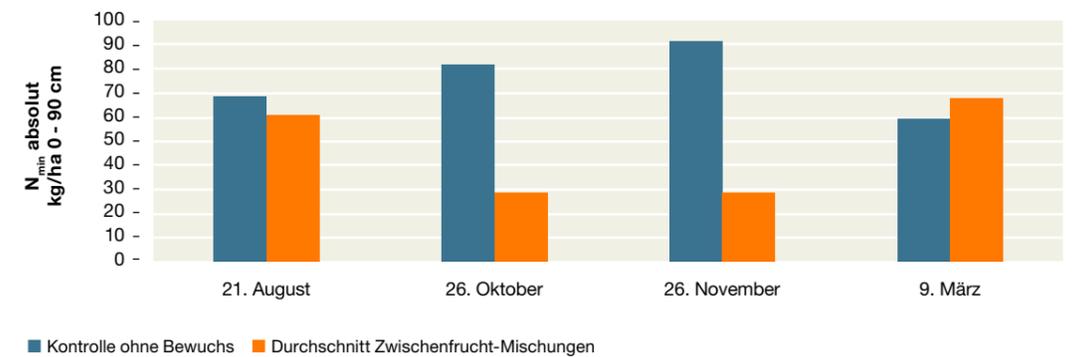


### N Stickstoff

Besonders bei leichten, sandigen Böden ist die Gefahr sehr groß, dass durch Herbst- und Winterniederschläge im Boden mineralisierter Stickstoff ins Grundwasser verlagert wird. In den zum Teil sehr langen Anbaupausen zwischen Getreideernte im Sommer und Frühjahrsaussaat der Folgekultur, können Zwischenfrüchte und Zwischenfrucht-Mischungen, je nach Entwicklungsbedingungen, Art und Zusammensetzung, durchaus 100 kg Stickstoff pro Hektar in der Pflanzenmasse konservieren. Diese stehen später wieder in großen Teilen dem Nährstoffkreislauf zur Verfügung und/oder werden im Boden als Humus angereichert. So tragen Zwischenfrüchte aktiv zum Wasserschutz bei.

In unseren Exaktversuchen auf einem Parabraunerdestandort haben wir die Stickstoffaufnahme durch die Zwischenfrucht-Mischungen von Aussaat im Sommer bis Ende Winter mit einer unbewachsenen Kontrolle (vergleichbar mit Stoppel- oder Schwarzbrache) verglichen. In der Abbildung zeigt sich, dass, unabhängig von der Mischungszusammensetzung und dem Vorhandensein von Leguminosen in der Mischung, eine Zwischenfrucht-Mischung vor Winter den  $N_{min}$ -Gehalt auf ein Niveau kleiner gleich 30 kg/ha reduzieren kann, wohingegen in der unbewachsenen Kontrolle in diesem Beispiel rund 90 kg  $N_{min}$ /ha vor Winter in der Bodenlösung vorliegen und potenziell verlagert werden. In der abschließenden Beprobung wird ersichtlich, dass eine Teilmenge bei der Abschlussbeprobung im März verlagert wurde und gebundener Stickstoff aus den Zwischenfrucht-Mischungen für den Anbau der Folgekultur bereits mineralisiert wurde. Der Grad der Mineralisierung wird in der Regel beeinflusst durch den Grad der Umsetzung der Biomasse und geht schneller vorstatten, wenn mechanische Zerkleinerung, Frost oder ähnliche Einflüsse das Material aufgeschlossen haben.

## Besser mit als ohne – Zwischenfrucht-Mischungen konservieren Stickstoff



Vergleich von  $N_{min}$ -Gehalten in 0-90 cm Boden auf Flächen ohne Bewuchs und mit Zwischenfrucht-Mischungen (Mittel aus den Mischungen KWS FIT4NEXT RÜBE, RAPS N-FIX und RAPS N-MAX). Exaktparzellenversuch auf einem Parabraunerdestandort in Südniedersachsen. Aussaattermin der Zwischenfrucht-Mischungen: 18. August. (KWS LOCHOW, 2021)

### P Phosphor

Da Phosphor in der Bodenlösung nur wenig beweglich ist, müssen sich die Pflanzenwurzeln das Phosphor aktiv erwachsen. Wichtige Voraussetzung für eine optimale Phosphorversorgung ist daher, ein ausreichend gutes Angebot pflanzenverfügbaren Phosphors in allen Schichten des Bodens sicherzustellen. Besonders bei nicht wendender Bodenbearbeitung besteht die Gefahr, dass die Nährstoffkonzentration in der oberen Bodenschicht stark steigt, da hier mineralische und organische Dünger eingetragen werden. Es kann in tieferen Bodenschichten aber eine deutlich geringere Konzentration vorliegen, wenn die Nährstoffe nicht ausreichend tief eingearbeitet werden. Durch die Unbeweglichkeit des Phosphors entsteht so ein Ungleichgewicht in den Bodenschichten. Der Oberboden ist dann zwar oft gut versorgt, unterliegt bei anhaltender Trockenheit aber der Gefahr der Austrocknung – was die Pflanzenernährung hemmt. Hier schafft der Anbau einer gezielt auf die Folgekultur abgestimmten Zwischenfrucht-Mischung Abhilfe. Neuere Untersuchungen bestätigen, dass sich Zwischenfrüchte per se positiv auf die Phosphat-Verfügbarkeit auswirken. Ein Grund ist die Förderung der Mykorrhiza, d. h. die Symbiose von Pflanzenwurzeln und Pilzen. Zwischenfrüchte wie Lupinen, Buchweizen und Phacelia eignen sich besonders zur Verbesserung der Phosphorverfügbarkeit.

# Abfrierverhalten bei Zwischenfrucht-Mischungen

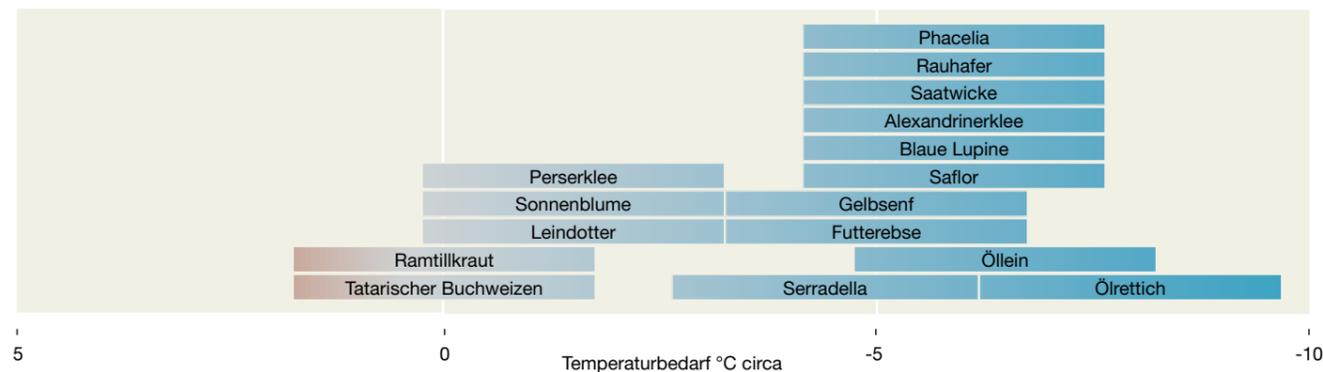
Wie gut eine Zwischenfrucht-Mischung abfriert, wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, die Sie zum Teil auch steuern können.

## 1. Arten- und Sortenwahl

Bei den gängigen Zwischenfruchtarten ist die Spanne in der Frostempfindlichkeit recht hoch. Die Abbildung zeigt, wie die Arten tendenziell reagieren. Diese Bewertung bezieht sich auf eine Entwicklungsphase, die eher massebetont ist und in der alle Arten etwa gleich entwickelt sind. Tatarischer Buchweizen oder Ramtillkraut reagieren bereits auf niedrige einstellige Temperaturen im Plusbereich mit einem Zelltod. Kleinere Frostereignisse lassen diese beiden Arten sehr sicher abfrieren. Viele weitere Arten wie Leindotter, Öllein oder Gelbsenf reagieren angemessen auf Frost. Andere Arten wie Ölrettich benötigen längere und/oder stärkere Einzelfrostereignisse. Innerhalb der Arten gibt es auch Sortenunterschiede. Im Extrem können diese auch über die hier angegebenen Spannen hinausgehen. Bei Senf und Ölrettich beispielsweise kann dies auch mit einer frühen Entwicklung bzw. mit einer zeitigen Blüte zusammenhängen.

Einmalige Frostereignisse in Kombination mit Regenerationsphasen mit wüchsigen Temperaturen führen nicht zum gewünschten Abfrieren. Das zeigt sich in milden Wintern. Die Pflanzen können sich erholen und weiterwachsen. Sicher sind Zeiträume mit beispielweise mehreren Nächten Frost oder auch Dauerfrostergebnissen.

## Abfrierverhalten verschiedener nicht winterharter Zwischenfruchtarten im Vergleich



Einschätzung nach Ergebnissen aus eigenen Versuchen (KWS LOCHOW, 2021)

## 2. Aussaatvorbereitung und Bestandsetablierung

Sie können nach der Artenwahl hier ebenfalls sehr früh den Grundstein für das spätere, einfachere „Verschwinden“ der Zwischenfrucht-Mischung legen. Ein guter Start, der für einen gut entwickelten und homogenen Bestand sorgt, verbessert auch das Abfrierverhalten. Dazu gehört die Beseitigung von Auflaufgetreide, Ausfallraps oder konkurrierendem Bewuchs, eine standortangepasste Grundbodenbearbeitung sowie Aussaattechnik. Je mehr Mühe in den Start einer Zwischenfrucht-Mischung investiert wird, desto wahrscheinlicher ist auch ein gutes Ergebnis beim Abfrieren.



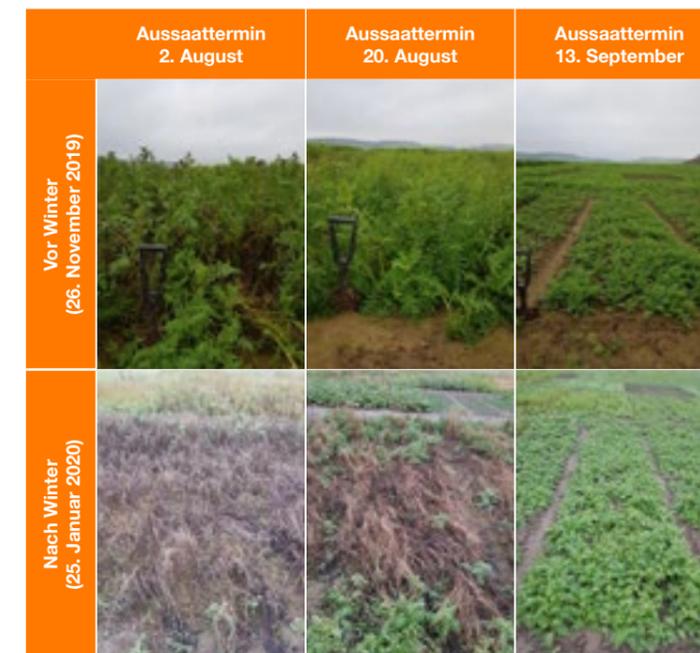
Unterschiedlich stark entwickelte Rettiche aufgrund unterschiedlicher Bestandesdichten (KWS LOCHOW, 2020)

## 3. Aussaatstärke

Anders als im Hauptfruchtanbau können höhere Aussaatstärken und damit Bestandsdichten viele Vorteile bringen - dichtere Bestände und schwächer entwickelte Einzelpflanzen. Die schwächere Entwicklung ist in dem Fall kein Nachteil. Sie sorgt dafür, dass die Frostempfindlichkeit tendenziell steigt. Bestes Beispiel ist Ölrettich. Zu niedrige Aussaatstärken und damit kräftig entwickelte Einzelpflanzen haben unter Umständen sehr ausgeprägte Stängel und Rettichkörper zur Folge. Sowohl die massiven Stängel, insbesondere aber die großen

Rettiche, erschweren oder verhindern sogar ein Abfrieren bei nicht ausreichendem Frost. Damit fällt diese sonst hervorragende Zwischenfruchtart etwas in Ungnade, da auch eine spätere Beseitigung mit Herbiziden schwierig ist. Hier hilft eine erhöhte Aussaatstärke. Ist eine Befahrbarkeit gegeben, kann sich ein zusätzlicher Walzgang (beim Greening auf die zulässige Technik achten) im Winterhalbjahr lohnen. Dadurch wird der Stängel abgeknickt, beschädigt und spätere Fröste helfen, die gesamte Pflanze zum Absterben zu bringen.

## Bild 1 - 6: Abfrierverhalten am Beispiel der Mischung KWS FIT4NEXT RAPS N-FIX bei unterschiedlichen Aussaatterminen



Aufnahme des Zwischenfrucht-Mischungsversuchs 2019/2020 Standort Einbeck (KWS LOCHOW, 2020)

## 4. Aussaattermin

Ein sehr eindrucksvoller Effekt kann durch die Wahl eines angepassten Aussaattermins erzielt werden. Mehrjährige Exaktversuche belegen das. In den Versuchen wurden gleiche Mischungen und Einzelarten zu drei verschiedenen Aussaatzeitpunkten ausgesät (früh: Anfang August; mittel: Mitte August; spät: Anfang/Mitte September). Dabei zeigt sich, dass eine frühe bzw. rechtzeitige Aussaat zu einer guten und massigen Entwicklung der Bestände führt. Diese weit entwickelten Bestände reagieren sensibler auf Frostereignisse, insbesondere wenn die Pflanzen bereits das Stadium der Blüte erreicht haben. Zusätzlich sind größere Pflanzen anfälliger für mechanische Belastung wie beispielsweise Schnee. Selbstverständlich muss ein früher Aussaattermin in Ihren Betriebsablauf passen, sowie die Vorfrucht und die Bodenfeuchte Ihnen die Wahl lassen. Bei extrem früher Aussaat kann die Gefahr bestehen, dass Einzelarten oder -pflanzen noch Samen bilden.

## 5. Mechanische Bearbeitung

In frostunsicheren Anbaulagen und milden Wintern kann eine zwischenzeitliche oder nachträgliche mechanische Bearbeitung der Zwischenfrucht-Mischung Sinn machen. Zu beachten sind hier, wo gegeben, zeitliche Vorgaben oder Vorgaben an die Technik. Der Einsatz von Mulcher oder Cambridgewalze (hohe Flächenleistung) sorgen für gute Ergebnisse und sind bei blühenden Beständen auch beim Greening vor dem 15. Februar erlaubt. Außerhalb des Greenings können auch Maßnahmen mit Bodeneingriff (z. B. Scheibenegge, Grubber) vorgenommen werden (beim Greening erst nach dem 15. Februar). Zusätzlich bitte hierzu auch die Vorgaben der Düngeverordnung beachten. **In jedem Fall ist die Befahrbarkeit der Fläche entscheidend!**

# Nematodenresistente Zwischenfrüchte – ein wichtiger Baustein im Nematodenmanagement

Rübenzystemnematoden (*Heterodera schachtii*) schädigen das Wurzelsystem der Zuckerrübe. Bei Befall wird die Wasser- und Nährstoffaufnahme erheblich eingeschränkt, wodurch Ertragsverluste entstehen können (Bild rechts).

Der Anbau nematodenresistenter Zwischenfrüchte ist ein wichtiges biologisches Bekämpfungsverfahren, um den Aufbau hoher Populationsdichten von Nematoden in engen Zuckerrübenfruchtfolgen zu vermeiden bzw. eine bestehende hohe Populationsdichte zu senken. Der Anbau von nematodenresistenten Zwischenfrüchten ist neben der Wahl einer nematodentoleranten Zuckerrübensorte ein entscheidender Faktor im Nematodenmanagement. In zahlreichen Versuchen als auch in der Praxis konnte in den vergangenen Jahren dies eindrucksvoll belegt werden.

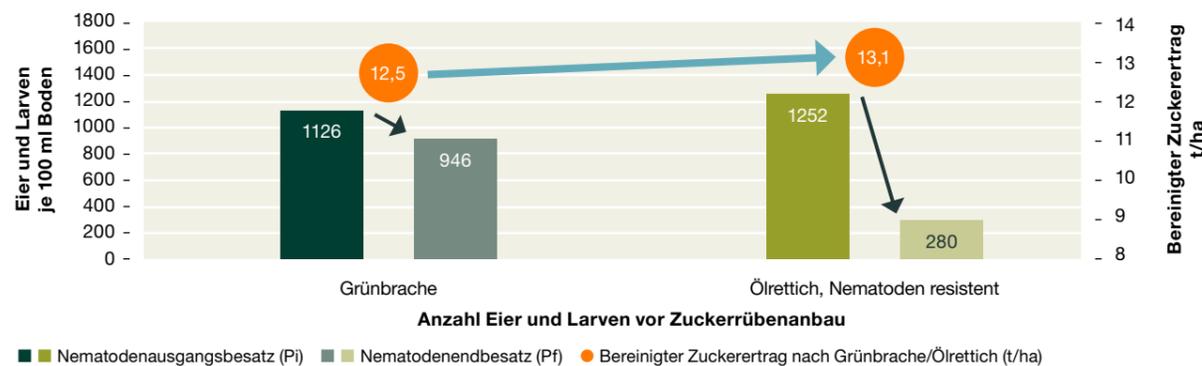
Nematodenresistente Zwischenfrüchte sind in der Lage, die Populationsdichte von Rübenzystemnematoden deutlich zu senken und im folgenden Zuckerrübenanbau sogar einen positiven Ertragseffekt im bereinigten Zuckerertrag zu ermöglichen (Abbildung unten).

Das Wirkungsprinzip besteht in einer Unterbrechung des Entwicklungskreislaufs von *Heterodera schachtii*. Nematodenresistente Zwischenfrüchte üben genau wie Wirtspflanzen einen Schlupfreiz auf die Nematodenlarven aus, locken diese an, indem sie ausreichend Nahrung in Aussicht stellen, und lassen diese in ihr Wurzelsystem eindringen.



Zuckerrübenbestand mit Nematodenbefallsnest (*H. schachtii*) und schlafenden Rüben

## Wirkung der Nematodenbekämpfung auf den Ertrag einer nematodentoleranten Zuckerrübensorte bei Zwischenfrucht „Grünbrache“ und „nematodenresistenten Ölrettich“



Biologische Bekämpfung des Rübenzystemnematoden *Heterodera schachtii* Quelle: Abbildung nach Heinrichs, 2010 aus „Gesunde Pflanzen (2011) 62:101–106.

Anders als bei anfälligen Wirtspflanzen können die Nematoden in den resistenten Wirtspflanzen kein ausreichendes Nährzellensystem etablieren. Die Nematoden sterben aufgrund mangelnder Ernährung. Während in anfälligen Wirtspflanzen ein Männchen-Weibchen-Verhältnis von nahezu 1:1 zu finden ist, beträgt dieses in resistenten Pflanzen 100:1. Die Nematodenweibchen benötigen 40-mal mehr Nahrung als die Männchen, wodurch es nur vereinzelt zum Abschluss des Entwicklungszyklus kommt. Die Folge ist eine Verringerung der Nematodenpopulation. Die Nematoden-reduzierende Wirkung der resistenten Zwischenfrüchte lässt ab Blühbeginn deutlich nach. Es wird der Anbau frühsaatverträglicher **Sorten mit langer vegetativer Entwicklung und geringer Blühneigung** bzw. **später Blüte** empfohlen. Der Schlupfreiz wird dort ausgelöst, wo die Nematoden mit dem Wurzelsystem der Zwischenfrucht in Kontakt kommen. Deshalb ist das Saatbett so vorzubereiten, dass die Pflanzen gleichmäßig auflaufen und später eine gute Durchwurzelung gewährleistet ist. Eine Pflanzendichte von mehr als 160 resistenten Pflanzen/m<sup>2</sup> ist für die Reduzierung von *Heterodera schachtii* ideal. Die eingesetzten Sorten von Ölrettich und Senf sind mit der jeweils besten Resistenznote 1 bzw. 2 eingestuft.

Mehr zum Thema Nematoden finden Sie auch auf [www.kws.de/nematodenmanagement](http://www.kws.de/nematodenmanagement).



## Unkrautunterdrückung

Ein aus heutiger Sicht immer wichtigeres Ziel des Zwischenfruchtanbaus ist die Unkrautunterdrückung. Die nicht erwünschten Unkräuter und -gräser sowie das Ausfallgetreide bzw. der Ausfallraps sollten zwar keimen, aber durch die schnelle Entwicklung der Zwischenfrüchte am Wachstum gehindert werden, sodass sie vor der Blüte und Samenbildung absterben und nicht in der Fruchtfolge als grüne Brücke Krankheiten und Schädlingen dienen.

Eine zielführende Unkrautunterdrückung kann durch Zwischenfruchtarten mit kräftiger Jugendentwicklung, schneller Bodenbedeckung und hohem Biomasseaufwuchs erreicht werden. So ist die Unkrautunterdrückung von vielen Kreuzblütler-Arten wie z. B. Ölrettich und Gelbsenf als auch dem Tatarischen Buchweizen per se höher als beispielsweise von Klee-Arten und Öllein.

Der Grund ist ihre schnelle Jugendentwicklung und zügige Bildung von Blattmasse. Neben der Artenkombination spielen natürlich auch Faktoren wie **Aussaastärke**, **Aussaattermin**, **Nährstoff-** und **Wasserversorgung** sowie die **Aussaativbereitung** und **-technik** eine entscheidende Rolle für ein gutes Gelingen.

Je optimaler ein Bestand etabliert wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, den gewünschten Effekt zu erzielen. Lückige Bestände, die auch durch unterschiedliche Abfrierverhalten der Mischungspartner im Laufe der Zwischenfruchtsaison entstehen können, können wieder Platz für neue Unkrautwellen schaffen. Wärmeliebende Arten wie Ramtillkraut, Sonnenblume oder auch die meisten Leguminosen-Arten können gute Effekte bringen, aber immer unter Berücksichtigung der angepassten Saatzeit.

### Hervorragende Unkrautunterdrückung durch KWS FIT4NEXT RÜBE



**KWS FIT4NEXT RÜBE**  
44 % Senf und 56 % Ölrettich



Testmischung  
mit 8 % Senf und 6 % Ölrettich

# Effiziente Wassernutzung durch Zwischenfrüchte

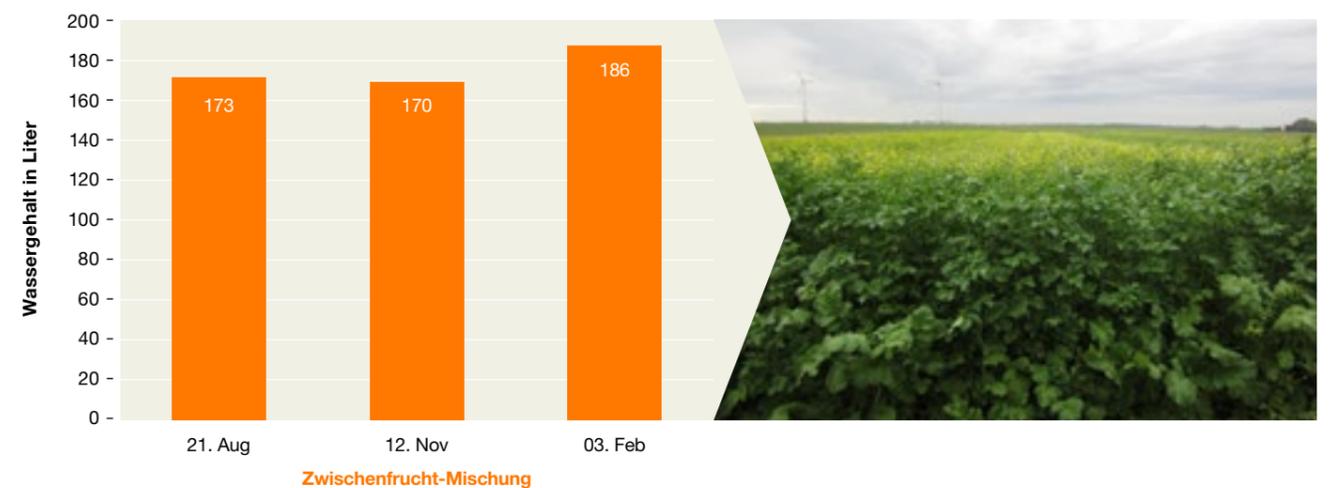
**Das Thema Wasserverfügbarkeit ist in den vergangenen Jahren nicht nur in den klassischen Trockengebieten von großer Bedeutung gewesen. Erklärtes Ziel ist es, der Hauptfrucht die bestmöglichen Entwicklungsbedingungen zu bieten. Immer wieder stellt sich da die Frage, ob eine Zwischenfrucht durch ihre Wassernutzung die Bedingungen für die folgende Frühjahrskultur erschwert. In den meisten Fällen kann man sagen: nein, eine Zwischenfrucht hat tendenziell sogar einen positiven Einfluss! Was sind die Hintergründe?**

Was den Wasserbedarf und damit die Wassernutzung einer Zwischenfrucht angeht, lassen sich mehrere Bereiche betrachten. Dabei ist zunächst wichtig zu wissen, ob ein Nichtbewuchs (z. B. Schwarz- oder Stoppelbrache) gegenüber einem Zwischenfruchtaufwuchs Wasser spart. Zahlreiche Versuche vom Deutschen Wetterdienst (Böttcher et al.), von offiziellen österreichischen Einrichtungen (Bodner et al.) als auch KWS eigene Versuche wurden dazu durchgeführt. In allen Fällen wurde geschaut, wie sich der Bodenwassergehalt bis 60 bzw. 90 cm/100 cm nach der Ernte der Vorfrucht/Aussaat der Zwischenfrucht bis Ausgang Winter/Aussaatvorbereitung der Hauptfrucht verhält.

Am Beispiel unseres Trockenstandorts Klein Wanzleben wird ersichtlich, dass sowohl bei Strohmulch als auch bei abfrierender Winterzwischenfrucht der nachfolgenden Zuckerrübe gleiche Startbedingungen geboten wurden. In beiden Fällen war der Wasservorrat im Boden über den gesamten Zeitraum etwa gleich.

Wie ist das zu erklären? Die verbrauchte Wassermenge der Zwischenfrucht für die gebildete Biomasse geht bei der Strohmulchvariante über anderweitige Einflüsse, vor allem durch Evaporation und dem Sickerwasser, verloren. Die wichtigsten Zusammenhänge und der Einfluss der Zwischenfrucht sind in der Tabelle auf S. 50 zusammengefasst. Eine gut entwickelte Zwischenfrucht sorgt durch das zusätzlich geschaffene Bodenporenvolumen für eine bessere Aufnahme der Niederschlagsmengen und ihre Blatt- bzw. Mulchdecke verringert die Verdunstung an der Oberfläche. Damit **nutzt eine Zwischenfrucht das Wasser sehr produktiv!** Bei Schnee, insbesondere auf Verwehungslagen, vermindert ein gut entwickelter Zwischenfruchtbestand obendrein die „Schneerosion“ und nützt zusätzlich dem Wasserhaushalt der Fläche.

## Ermittlung und Vergleich der Bodenwassergehalte – Strohmulch im Vergleich zur Zwischenfrucht-Mischung



Ermittlung und Vergleich der Bodenwassergehalte in mm bis 1m Tiefe von August 2014 bis Februar 2015 nach Vorfrucht Wintergerste am Standort Klein Wanzleben: Strohmulch (wiederholtes bearbeiten bis Winter) im Vergleich zu einer Zwischenfrucht-Mischung (Aussaat 11. August) vor Zuckerrüben. Der Winterniederschlag betrug 71 Liter. (KWS SAAT SE & Co. KGaA, 2021)

# Befahrbarkeit im Frühjahr

## Zwischenfruchteinflüsse auf die Komponenten der Wasserbilanz

Wasserbilanz-Komponente	Zwischenfrucht-Einfluss
<b>Evaporation</b>	Blatt- und Mulchdecke verringern Bodenevaporation; Bio-Makroporen transportieren Wasser in tiefere Bodenschichten, wo Bodenverdunstung nicht angreifen kann.
<b>Oberflächenabfluss</b>	Bodenbedeckung und verbesserte Infiltration durch Bioporen verringern den Oberflächenabfluss.
<b>Sickerwasseranfall</b>	Zwischenfrucht-Wasseraufnahme aus tieferen Bodenschichten reduziert die Sickerwassermenge (und damit die Nitratverlagerung); Humusaufbau verbessert langfristig die Speicherfähigkeit des Bodens.
<b>Transpiration</b>	Zwischenfrucht nimmt entsprechend ihrer Wurzelverteilung Wasser aus verschiedenen Bodentiefen auf.

Quelle: Zwischenfruchtbau ist auch im Trockengebiet machbar. Bodner et al., 2011.

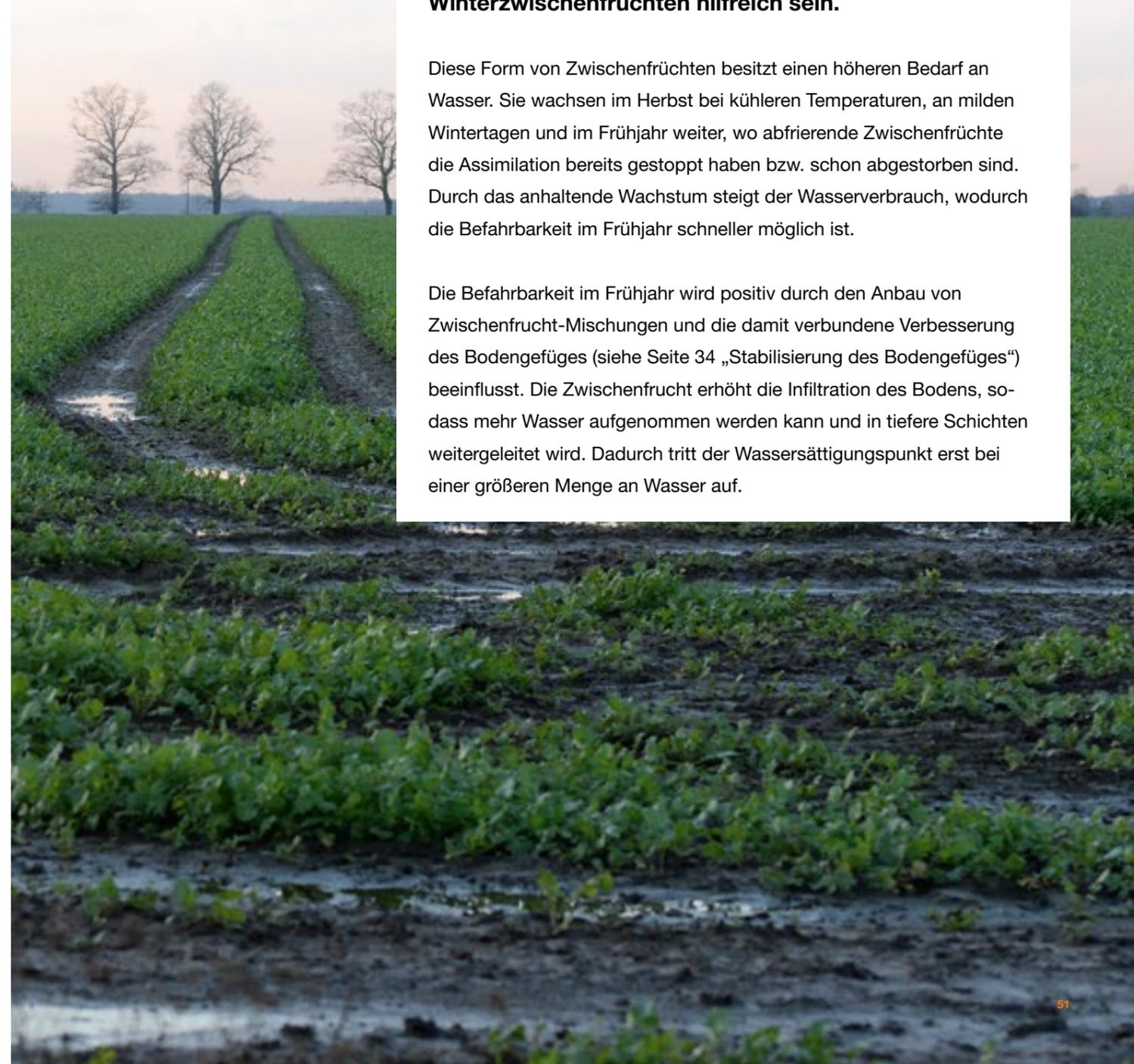
Wie sieht es innerhalb der verschiedenen Zwischenfruchtarten mit dem Wasserbedarf und der Wassereffizienz aus? **Kleinkörnige Arten** haben durch einen **geringeren Keimwasserbedarf** einen Vorteil bei der optimalen Etablierung. Das kann je nach Standort und Bedingungen schon ausschlaggebend für die Etablierung sein. Während der Vegetation haben Arten wie Rauhafer, Ramtillkraut, Sonnenblume, Phacelia, Öllein oder Leindotter eine gewisse Vorzüglichkeit bei Wasserknappheit. Unter den Leguminosen kommt der Perser- und Alexandrinerklee gut mit weniger Wasser zurecht. Insgesamt zeigen aber die **meisten Zwischenfruchtarten** eine **gute Wassernutzungseffizienz**. Positiv beeinflusst werden kann diese auch durch eine schnelle Bodenbedeckung und verminderte Evaporation. Dies können Arten wie Gelbsenf oder der Tatarische Buchweizen sehr gut.

Winterharte Mischungen und nicht abgefrorene Bestände können nach Winter mit beginnender Vegetation weiter Wasser verbrauchen. Mit Ausnahme von Wasserüberschussstandorten (siehe nächste Seite) ist dies eher unerwünscht und kann zu Nachteilen für die Hauptfrucht führen. Deshalb ist eine so früh wie mögliche Unterbrechung ratsam. Gleichzeitig sollte bei der Auswahl der Komponenten und im Anbau auf ein gutes Abfrierverhalten Wert gelegt werden.

**Die frühzeitige Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und Gärrestsubstraten zu Vegetationsbeginn ist pflanzenbaulich optimal. Bei einer erhöhten Wassersättigung des Bodens ist es nicht möglich, das Feld ohne große Schäden zu befahren. Deswegen kann der Anbau von Winterzwischenfrüchten hilfreich sein.**

Diese Form von Zwischenfrüchten besitzt einen höheren Bedarf an Wasser. Sie wachsen im Herbst bei kühleren Temperaturen, an milden Wintertagen und im Frühjahr weiter, wo abfrierende Zwischenfrüchte die Assimilation bereits gestoppt haben bzw. schon abgestorben sind. Durch das anhaltende Wachstum steigt der Wasserverbrauch, wodurch die Befahrbarkeit im Frühjahr schneller möglich ist.

Die Befahrbarkeit im Frühjahr wird positiv durch den Anbau von Zwischenfrucht-Mischungen und die damit verbundene Verbesserung des Bodengefüges (siehe Seite 34 „Stabilisierung des Bodengefüges“) beeinflusst. Die Zwischenfrucht erhöht die Infiltration des Bodens, so dass mehr Wasser aufgenommen werden kann und in tiefere Schichten weitergeleitet wird. Dadurch tritt der Wassersättigungspunkt erst bei einer größeren Menge an Wasser auf.





## Zwischenfrucht-Mischungen – Greening und Förderprogramme

### Greening

Etabliert hat sich der Anbau von Zwischenfrucht-Mischungen zur Erfüllung des Anteils von ökologischen Vorrangflächen in konventionell wirtschaftenden Betrieben. Dazu ist Folgendes zu beachten:

- Mischung aus **mind. 2 zugelassenen Arten mit je < 60 % Samenanteil**
- **Aussaat** zwischen dem **16. Juli und 1. Oktober** (bis zum 20. Oktober min. 40 % Bodenbedeckungsgrad)
- **Organische Düngung möglich** (siehe Düngeverordnung)
- **Kein chemischer Pflanzenschutz** nach Getreideernte bis zum 15. Februar
- **Beweidung mit Schafen und Ziegen möglich**, generelle Nutzung erst nach dem 15. Februar möglich
- **Bodenbearbeitung** erst **nach dem 15. Februar. Vorher** ist nur **walzen** oder **mulchen** möglich, falls der **Bestand blüht**.

### Förderprogramme

Es haben sich in den letzten Jahren bundesweit mit regionalen Anpassungen sehr viele **Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM)** entwickelt. Die Mischung **KWS FIT4NEXT VIELFALT** deckt z. B. Maßnahmen wie das **Honigflächenprogramm auf Brachflächen** im Zuge des Greenings\*, in einigen Bundesländern die Blühstreifenprogramme sowie in Baden-Württemberg zusammen mit der Mischung KWS FIT4NEXT RAPS N-MAX **FAKT** E 1.2 und F 1 ab.

### Erfüllung der Anforderungen der GAP-Reform – Bereitstellung der ökologischen Vorrangflächen mit Zwischenfrucht-Mischungen:

Ab einer Brutto-Ackerfläche\*\* von 15 ha müssen landwirtschaftliche Betriebe 5 % ihrer Ackerfläche als ökologische Vorrangfläche bereitstellen, wenn sie nicht erhebliche Einschnitte bei den Direktzahlungen hinnehmen wollen. Für die Erfüllung der ökologischen Vorrangflächen werden Gewichtungsfaktoren und Umrechnungsfaktoren angewendet. Bei Zwischenfrucht-Mischungen liegt der Gewichtungsfaktor bei 0,3.

#### Beispiel:

100 ha Ackerland  
 5 % ökologische Vorrangfläche entspricht 5 ha  
 5 ha/Gewichtungsfaktor Zwischenfruchtgemenge 0,3  
**= 16,67 ha Zwischenfrucht-Mischung**  
 zur Erfüllung der ökologischen Vorrangfläche

Die Zwischenfrucht-Mischung muss aus mindestens zwei Arten, die in Anlage 3 der Direktzahlungen-Durchführungsverordnung genannt werden, bestehen. Der Samenanteil von 60 % in der Mischung darf von keiner Art überschritten werden, um die Greening-Fähigkeit zu gewährleisten. Gräser werden hierbei nicht unterschieden und

als eine Art definiert. Die Aussaat der Zwischenfrucht-Mischungen muss vom 16. Juli bis 1. Oktober erfolgen. Pflanzenschutzmittel, Klärschlamm und mineralische Dünger sind in diesem Fall beim Zwischenfruchtanbau untersagt. Organische Dünger hingegen können unter Berücksichtigung der Düngeverordnung ausgebracht werden. Das Walzen, Häckseln oder Schlegeln beziehungsweise die Beweidung mit Schafen oder Ziegen ist auf den Flächen erlaubt. Der Zwischenfruchtaufwuchs muss bis einschließlich 15. Februar des folgenden Jahres auf der Fläche verbleiben. Die Bundesländer haben über eine Rechtsverordnung die Möglichkeit, diese Frist vom 15. Februar auf frühestens den 15. Januar vorzuziehen.\*\*\*

**Alle unsere KWS FIT4NEXT Zwischenfrucht-Mischungen sind greeningfähig. Als Nachweis für die Einhaltung der Greening-Auflagen benötigen Sie lediglich das Etikett und die entsprechende Rechnung.**

\* Nach Gruppe A aus der Verordnung zur Durchführung der Direktzahlungen, Teil 5.

\*\* Von den Auflagen zur ökologischen Vorrangfläche können Betriebe unter bestimmten Voraussetzungen freigestellt werden.

\*\*\* Einige Angaben in diesem Absatz beziehen sich auf die deutsche **Direktzahlungen-Durchführungsverordnung** (Stand 03.11.2014) und können in anderen Ländern abweichen. Alle Angaben sind aktuellen gesetzlichen Vorschriften entnommen. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben übernehmen wir keine Gewähr. Stand 03/2021.

# Zwischenfrucht-Anbau aus Sicht der Düngeverordnung

Die Novellierung der **Düngeverordnung auf Bundesebene** im vergangenen Jahr führt auf Grünland- und Ackerbaubetrieben zu einer deutlichen Veränderung im Umgang mit N- und P-haltigen Düngemitteln. Dies gilt nicht nur für die Düngerbedarfsermittlung, sondern auch für die Dokumentation per se, die Berechnung der Obergrenzen für organischen Dünger, die Ausbringungstechnik und -zeiten, sowie auch für Abstandsauflagen und Sperrfristen. Was für den Zwischenfruchtanbau entscheidend ist, fassen wir an dieser Stelle zusammen.

In allen Fällen ist wie gewohnt zu beachten, ob und in welcher Höhe Abschläge in der N-Düngung der Nachfrucht zu machen sind. Dabei spielt die Artenzusammensetzung (Nicht-Leguminosen und Leguminosen), der Einarbeitungszeitpunkt (Herbst oder Frühjahr) sowie der Zustand (nicht abgefroren oder abgefroren) der Zwischenfrucht eine Rolle. Sie sollten unbedingt die Veröffentlichungen und Angaben Ihrer zuständigen Stelle beachten. In einigen Details gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern.



Maßnahme im Zusammenhang mit der Düngeverordnung	Generell	Rote Gebiete
<b>Zwischenfruchtanbau</b>	Keine Pflicht	<b>Pflicht</b> ab Zwischenfruchtaussaat 2021 mit <b>Standzeit bis 15. Januar</b> , wenn <b>Folgekultur nach dem 1. Februar</b> mit <b>Stickstoff</b> gedüngt werden soll und die <b>Ernte der Vorfrucht vor dem 1. Oktober</b> stattgefunden hat.  <b>Ausnahmen:</b> Ernte der Vorfrucht nach dem 1. Oktober; <b>langjähriges Niederschlagsmittel &lt; 550 mm</b>
<b>Zusammensetzung der Zwischenfrucht-Mischung</b>	Zunächst egal. Wird <b>Stickstoff gedüngt</b> , so ist die maximal zulässige <b>Obergrenze kg N/ha</b> abhängig vom <b>Leguminosen-Samenanteil</b> in der Mischung. Hier gilt es, die <b>landesspezifischen Vorgaben</b> zu beachten!	Zunächst egal.
<b>Düngung von Zwischenfrüchten bei Sommer-/Herbstaussaat</b>	In Abhängigkeit der Vorfrucht (Bedarf nach Getreidevorfrucht; kein N-Düngebedarf nach z. B. Raps, Mais, Zuckerrübe, Kartoffel, Feldgemüse, Leguminosen) dürfen Zwischenfrüchte <b>bis zum 1. Oktober</b> gedüngt werden ( <b>Aussaat bis 15. September, 6 Wochen Standzeit</b> nach Düngung).  Zur Verfügung stehen Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff (z. B. Gülle, Gärrest, Mineraldünger) mit <b>max. 30 kg/ha Ammonium-N</b> oder <b>60 kg/ha Gesamt-N</b> nach Düngbedarf (vereinfachte Düngbedarfsermittlung notwendig). Zwischenfrüchte mit <b>Futternutzung können davon abweichend bewertet</b> werden.  In <b>Kombination</b> mit dem <b>Greening</b> ist nach wie vor <b>nur eine organische Düngung</b> möglich.	<b>Keine</b> Ausbringung von Düngern mit wesentlichem Gehalt an <b>Stickstoff</b> nach Ernte der Hauptfrucht zulässig.  <b>Ausnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zwischenfrüchte mit Futternutzung</b> (Umsetzung je nach Bundesland unterschiedlich)</li> <li>Bei <b>Zwischenfrüchten ohne Futternutzung</b> darf <b>Festmist von Huf- und Klautieren bis zu 120 kg/ha Gesamt-N</b> ausgebracht werden</li> <li>Bei Zwischenfrüchten ohne Futternutzung, wenn Bauantrag zur Erweiterung der Lagerkapazitäten vorliegt (bis 01.10.2021 befristete Ausnahme)</li> </ul>

Stand: Februar 2021. Alle Angaben ohne Gewähr!



mit organischer Düngung



ohne Düngung

Eine gute Nährstoffversorgung von Zwischenfrüchten wird eine der Herausforderungen der Zukunft. Im Bild KWS FIT4NEXT RÜBE RETTICHFREI (Gelbsenf/Phacelia) nach Weizenvorfrucht. Stroh ist auf der Fläche verblieben, N-Min-Gehalt nach Ernte ca. 60 kg/ha. Links gedüngt mit Gärrest und 60 kg Gesamt-N/ha, rechts ohne Düngung nach Vorgaben für die Roten Gebiete 2021. Im Vorgewende/Überlappungsbereich zeigt sich ein positiver Effekt von höherer Nährstoffverfügbarkeit (insbesondere N) auf die Pflanzenentwicklung.



**Was tun bei blühenden Zwischenfrucht Beständen?**

Regional unterschiedlich blühende Zwischenfrucht Bestände in den Gemarkungen.

**Hallo Philipp Schulze,**

Je nach Aussaatzeitpunkt, Standortbedingungen (insbesondere Wasser- und/oder Nährstoffversorgung), Arten und Sorten sind die ersten Bestände am Blühen. Am auffälligsten sind hier Gelberbsen- und Ölrettich-Mischungen. Das sorgt aktuell für einige attraktive Farbtupfer in der Natur.



Unterschiedliche Aussaattermine, Mischungen und Standortgegebenheiten zeigen aktuell auch unterschiedliche Entwicklungen.

Aus ackerbaulicher Sicht bleibt festzuhalten, dass

- beim Übergang in die generative Wachstumsphase die Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen stark reduziert wird.
- bei Nematoden resistenten Arten wie Ölrettich oder Gelberbsen keine Nematodenreduktion mehr stattfindet.

Entscheidender ist aber ein anderer Punkt: Schaut man genauer hin, sind einige Bestände bereits dabei Samen zu bilden.

**Beispiele:**

Entwicklungsstand von Phacelia, Gelberbsen, Ölrettich und Tatarischem Buchweizen bei Aussaatterminen 04.08/18.08/04.09.2020 (Pflanzen von links nach rechts) am Standort Einbeck (Aufnahmen von Mitte Oktober 2020).



## myKWS – unser Service für Ihr Saatgut

Hochwertiges Saatgut ist eine wichtige Basis für erfolgreichen Anbau. Aber erst durch den flächenspezifischen Einsatz und eine gesamtheitliche Bestandsführung kann das Potenzial des Saatguts bestmöglich ausgeschöpft werden.

Die Beratung zum Saatgut durch Ihre persönlichen Ansprechpartner in der Region ist daher schon immer ein essenzieller Bestandteil unseres Angebots. Hier können wir unser Wissen zur Genetik und die breiten Erfahrungen aus der Praxis weitergeben, um relevante Entscheidungen zu unterstützen.

Digitale Technologien ermöglichen uns ergänzende Wege der Kommunikation, sodass wir Sie nun mit hilfreichen Fachinformationen durch die gesamte Anbauperiode hindurch begleiten können – auch dann, wenn Ihre regionalen Berater nicht vor Ort sind.

Über unsere kostenlose Service-Plattform myKWS können Sie die Möglichkeiten und Vorteile der digitalen Landwirtschaft entdecken und diese schrittweise in Ihre Bestandsführung integrieren.

Durch die Kombination aus **hochwertigem Saatgut + regionaler Beratung + digitalem Service** bieten wir Ihnen eine verlässliche Basis für fundierte Entscheidungen und zukünftige Wege zu einem erfolgreichen Anbau.

Mehr als 30.000 Landwirte sind bereits dabei. Machen Sie mit und entdecken Sie die zahlreichen Möglichkeiten der digitalen Landwirtschaft.

**Melden Sie sich für die Kulturart Zwischenfrüchte an und erhalten Sie gezielte Informationen und Hinweise zum Anbau von Zwischenfrüchten in Ihrer Region.**

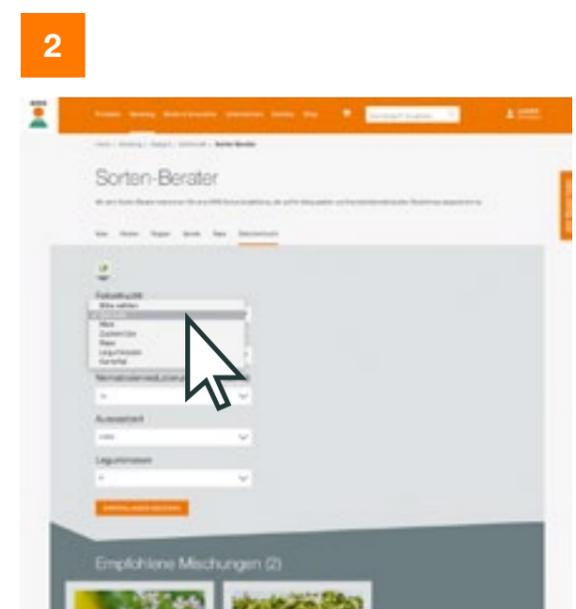
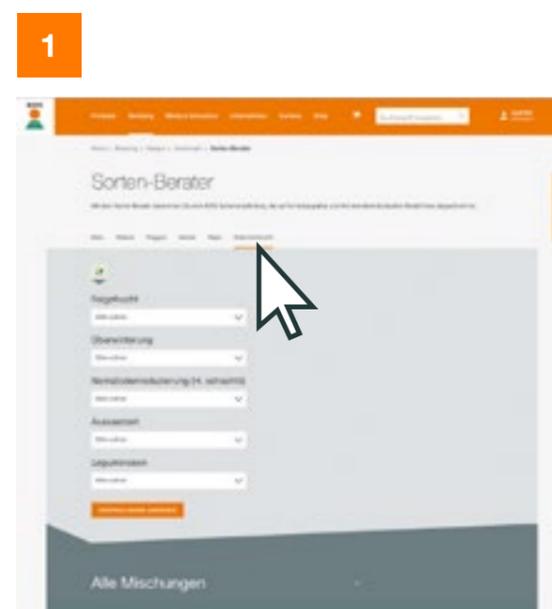
Säen Sie die Zukunft mit **myKWS**.

[www.mykws.de](http://www.mykws.de)



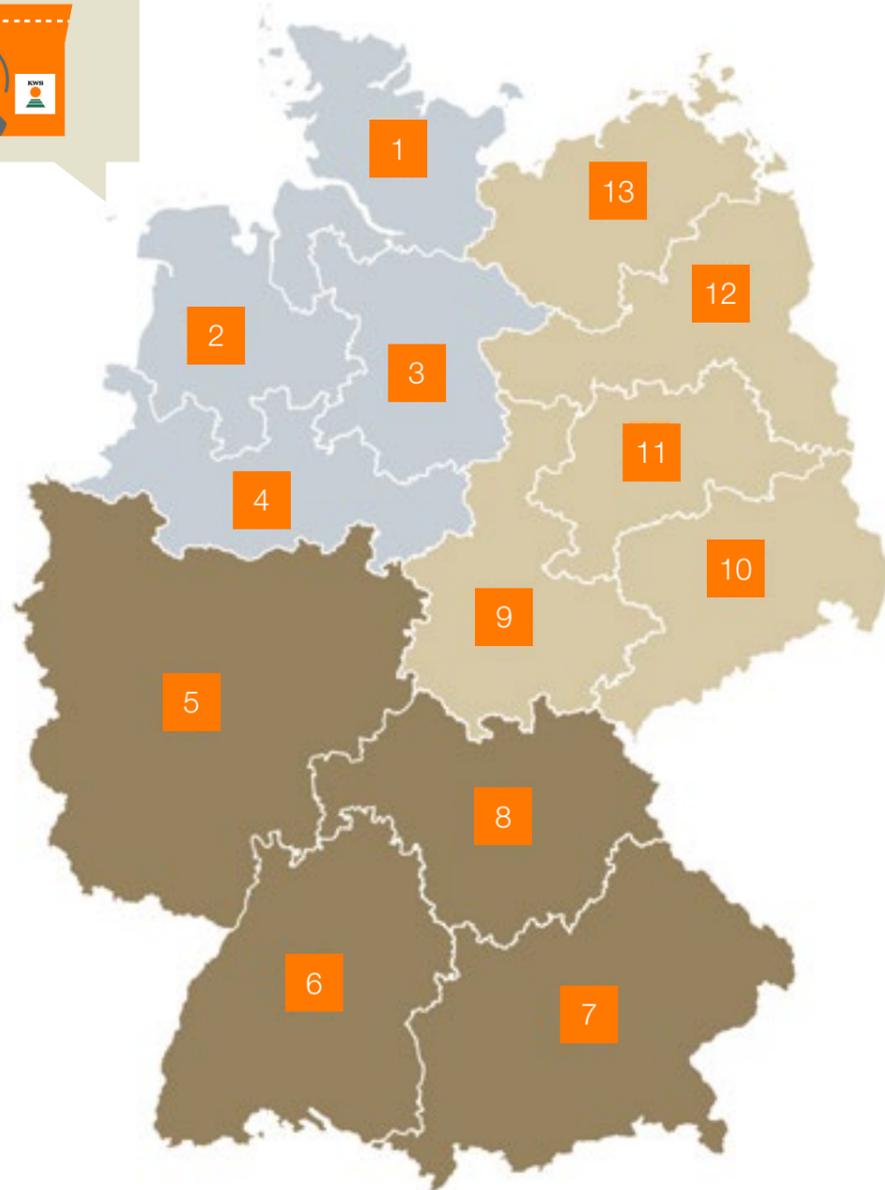
## Mischungs-Berater

Die passende Mischung für Ihre Fruchtfolge finden. Das ist mit unserem „Sorten-Berater“ auch für die Zwischenfrucht-Mischungen möglich. Der Gewinn ist eine auf Ihre Fruchtfolge, Standortansprüche und Saatzeit abgestimmte Empfehlung.



[www.kws.de/sortenberater](http://www.kws.de/sortenberater)

Sie möchten mehr wissen?  
Die Berater von KWS Getreide  
helfen Ihnen gerne weiter.



**Region Nordwest**



**Regionale Vertriebsleiterin  
Katja Haberland**  
Mobil 0173 6181802  
katja.haberland@kws.com



**1 Vertriebsberater  
Steffen Haak**  
Mobil 0151 18855430  
steffen.haak@kws.com



**2 Vertriebsberater  
Yannick Prigge**  
Mobil 0151 18855431  
yannick.prigge@kws.com



**3 Vertriebsberater  
Florian Liebers**  
Mobil 0170 6864313  
florian.liebers@kws.com



**4 Vertriebsberater  
Jan-Niklas Falkenhain**  
Mobil 0151 18855100  
jan-niklas.falkenhain@kws.com

**Region Ost**



**Regionaler Vertriebsleiter  
Andreas Heinze**  
Mobil 0173 2394162  
andreas.heinze@kws.com



**9 Vertriebsberatung  
Sebastian Rott**  
Mobil 0173 2397780  
sebastian.rott@kws.com



**10 Vertriebsberaterin  
Iris Rößler**  
Mobil 0173 1598448  
iris.roessler@kws.com



**11 Vertriebsberaterin  
Melanie Beyer**  
Mobil 0151 18855392  
melanie.beyer@kws.com



**12 Vertriebsberater  
Andreas Daedelow**  
Mobil 0173 2382644  
andreas.daedelow@kws.com



**13 Vertriebsberaterin  
Inga Jürgens**  
Mobil 0173 6181790  
inga.juergens@kws.com

**Region Süd**



**Regionaler Vertriebsleiter  
Ulrich Kautzmann**  
Mobil 0173 2394169  
ulrich.kautzmann@kws.com



**5 Vertriebsberaterin  
Sabrina Brendel**  
Mobil 0173 2394167  
sabrina.brendel@kws.com



**6 Vertriebsberater  
Martin Fahrion**  
Mobil 0173 2394168  
martin.fahrion@kws.com



**7 Vertriebsberater  
Josef Zellner**  
Mobil 0151 18855433  
josef.zellner@kws.com



**8 Vertriebsberater  
Edgar Mark**  
Mobil 0173 1596050  
edgar.mark@kws.com

**KWS LOCHOW GMBH**  
Ferdinand-von-Lochow-Straße 5  
29303 Bergen  
Telefon: 05051 477-0  
E-Mail: [getreide@kws.com](mailto:getreide@kws.com)  
[www.kws.de/getreide](http://www.kws.de/getreide)

**Rechtshinweis:**  
Alle Darstellungen und Aussagen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr. Die dargestellten Daten und Grafiken geben Erkenntnisse wieder, die im Rahmen von offiziellen Versuchen und Eigenversuchen gewonnen wurden. Trotz größter Sorgfalt können wir nicht garantieren, dass diese Ergebnisse unter allen Bedingungen wiederholbar sind; sie können daher nur Entscheidungshilfen für Sie darstellen. Stand 03/2021.

**ABPACKUNG  
IM 25 KG SACK  
& 500 KG  
BIG BAG**

## **Vertrieb durch KWS Getreide**

Die KWS Getreide Vertriebsberater in Ihrer Region.  
[www.kws.de/vertriebsberater](http://www.kws.de/vertriebsberater)

### **Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:**

**Markus Molthan**  
Produktmanager Zwischenfrüchte  
[markus.molthan@kws.com](mailto:markus.molthan@kws.com)  
Mobil: 0151 18855965

Mehr Informationen finden Sie unter:  
[www.kws.de/fit4next](http://www.kws.de/fit4next)

