

Mischungen für Zwischenkulturen

Einige bereits eingesetzte, gemischte und getestete Pflanzenarten

Von Frédéric Thomas und Matthieu Archambeaud aus der Zeitschrift „TCS“ von Juni 2015

Diese Tabelle fasst noch einmal die Hauptmerkmale der im Zwischenfruchtanbau eingesetzten Pflanzenarten zusammen. Die angegebenen Saatsmengen beziehen sich jeweils auf die Ansaat als Reinkultur. **Beim Einsatz in einer Mischung teilt man die angegebene Saatsmenge durch die Gesamtzahl aller Mischungspartner!**

Damit Sie sich ergänzende Pflanzenarten mischen können, wird die Wuchsform der Pflanzenart wie folgt gekennzeichnet:

- N = niedrig;
- K = krautig (Liane);
- A = aufrecht;
- VZ = verzweigt.

Wurzelwachstum:

- PF = Pfahlwurzel;
- TPF = Pfahlwurzel- tief;
- VZ-T = feinverzweigt- tief;
- MT = Mitteltief;
- F = flach

Die Kältebeständigkeit der Pflanzenarten ist in drei Kategorien aufgeteilt: sicher abfrierend, kälteempfindlich, winterhart:

Sa (sicher abfrierend): Sicher abfrierende Pflanzenarten sind meistens tropische oder Sommerpflanzen, die Minus-Temperaturen nicht überleben: Sie werden durch Kälte vollkommend abgetötet und vertragen keine Spätsaat.

Ke (Kälteempfindlich): Kälteempfindliche Pflanzenarten bekommen diese Eigenschaft erst, wenn sie nach der vegetativen in die generative Phase übergehen (die Blüte ist ein gutes Anzeichen dafür): Früh gesät, frieren sie ab, spät gesät, überwintern sie.

Wh (winterhart): Die winterharten Pflanzenarten müssen überwintern, um Samen ausbilden zu können: Außer unter extremen Bedingungen überwintern sie ohne Probleme und müssen chemisch oder mechanisch im Frühjahr abgetötet werden, wenn sie nicht weiter genutzt werden sollen.

Arten	Kälte- beständigkeit	Wuchsform	Wurzel- wachstum	Saatmenge bei Reinsaat (in kg/ha)	Kommentare
Die Kreuzblütler (Brassicaceae)					
Gelbsenf	Ke	A	PF	Reine Saat: 8 bis 10, Mischung: 4 bis 5	Leichter Anbau, wächst erstickend, aber stressempfindlich (Wasser-, Stickstoffmangel und Hitze). Sehr schnelle Samenbildung möglich, Verholzung. Dank des aufrechten Wuchses in Form eines Trommelschlagstocks mit 10 kg/ha schon fast überdosiert, was bei dieser Aussaatdichte und unabhängig von Saatbedingungen oder -methode Bodenbedeckung und effiziente Unkrautunterdrückung garantiert. Für Mischungen kann man auf die früher gebräuchliche Menge zurückgreifen: 4 bis 5 kg/ha: zu teilen durch die Anzahl der in der Mischung vorhandenen Pflanzenarten.
Brauner Senf	Ke	VZ	PF	2 bis 3	Kann aufgrund des niedrigen TKGs und der besseren Konkurrenzfähigkeit (verzweigter Wuchs wie bei Rettich und Raps, nicht linear wie bei Senf und Lein/Flachs) in geringer Dosierung gesät werden. Startet langsamer als Gelbsenf. Soll über interessante „Biofumigationseigenschaften“ verfügen, besonders gegen schädliche Nematoden.
Äthiopischer Senf	Ke	A	PF	8 bis 12	Wächst sowohl in armen Böden unter trockenen und heißen Bedingungen als auch auf fruchtbaren Böden in gemäßigtem Klima. Bildet mit seinem besonders langen Wachstum, ähnlich Raps, schneller mehr Biomasse; friert bei guter Entwicklung leicht ab. Wenig angebaute Senfsorte, aber eine, deren Einsatz sich lohnt.
Ölrettich	Ke	VZ	PF	6 bis 8	Zwischenfrucht für alle Böden und Bedingungen. Umfangreiche Biomasse, gute Bodenerschließung, trockenheitsbeständig, mittlere Schneckenanfälligkeit. Schossgefahr, aber begrenzt. Standardpartner in vielen Mischungen.
Winterrettich	Ke	N	TPF	5 bis 8	Leicht anzubauen, Stickstoffzehrer. Im Gegensatz zum Ölrettich dauerhaft rosettenförmig (Spätsommer- und Herbstaussaat), entwickelt zum Ende des Wachstums und bei vorhandener Bodenfruchtbarkeit schnell eine tiefe und mehrere Kilo schwere Pfahlwurzel, die angeblich in den Untergrund verlagerten Stickstoff der Vorkulturen an die Bodenoberfläche zurückholen kann. Im Winter schnell abfrierend (-7 bis -8 °C), sonst mechanisch leicht abzutöten. Gibt im folgenden Jahr große Nährstoffmengen wegen des engen C/N-Verhältnisses (obwohl Kreuzblütler) wieder ab.

Körnerraps	Wh	N	PF	8 bis 12	Kostengünstig, stickstoffliebend, mit Pfahlwurzel, konkurrenzstark, bodenerschließend, bildet aber Biomasse erst im folgenden Frühjahr. Wächst gern in stickstoffhaltigen Böden. Kann Biomax-Mischungen ergänzen, aber der Anteil darf nicht zu hoch sein, wenn Raps öfter in der Fruchtfolge vorkommt. Leider sehr schneckenanfällig.
Futterraps	Ke	A	PF	8 bis 12	Körnerraps-ähnliche Pflanze, aber mit größerer Blattfläche im Herbst (Unkrautunterdrückung), sehr schmackhaft für das Vieh.
Rübsen	Wh	N	PF und VZ-T	6 bis 10	Kreuzblütler, der viel vom vorhandenen Stickstoff im Untergrund bindet. Wie Raps im Herbst rosettenförmig, kann dann beweidet werden. Frostbeständig, kann den gesamten Bodenstickstoff im Frühjahr aufbrauchen, der dann der Folgekultur fehlt.
Leindotter	Ke	A	PF	3 bis 5	Flach zu säende Ölsaart (Feinsämerei), dank schnellen Aufgangs und Entwicklung sehr unkrautunterdrückend: „Der Parzellenreiniger“. Wachstum ist schon nach 90 bzw. 100 Tagen abgeschlossen, deshalb hohe Schossgefahr. Trotzdem als Kurzzeitanbau einsetzbar, optimal jedoch als Begleitpflanze, besonders von Leguminosen (Linsen, Soja, Lupine...)

Die Süßgräser (Poaceae)

Schwarzhafer (Sommer- oder Wintersorten)	Ke oder Wh	VZ	MT	70 bis 100	Kostengünstig und leicht anzubauen, eher für Herbst- und Winteranbau geeignet. Zu früh angebaut, ist die Biomasse zu gering und anfällig für Rost und Blattläuse. Überwintert meistens und treibt im Frühjahr neu aus.
Rauhafer („brasilianisch“ oder diploid)	Ke	VZ A	MT	35 bis 50	Unter allen Bedingungen leichte Etablierung. Kann mit Sommerfutterhafer gemischt werden. Konkurrenzstark. Biomasse wird in Viehhaltung und Biogasanlagen genutzt. Stroh schwer zersetzbar: Darum Achtung wegen Stickstoffbedarfs bei den Folgekulturen (wie bei Senf)!
Winterroggen	Wh	VZ A	MT VZ-T	70 bis 100	Konkurrenzstark, mit üppigem dichtem Wurzelsystem. Im Sommer oder Herbst angebaut, erzeugt er Biomasse erst im folgenden Frühjahr. Schneckenanfällig im Aufgang. Wegen der dicken Mulchdecke für die Direktsaat einer Leguminose oder für Ackergemüse geeignet. Weites C/N-Verhältnis in den Rückständen, deshalb auf Stickstoffbedarf achten oder einfach gleich z.B. Wicke oder Erbsen beimischen (wird in den USA vor Mais, Gurken und Tomaten ohne Herbizide direkt gesät).

Waldstauden-roggen	Wh	VZ A	VZ-T	25 bis 30	„Futterroggen der armen und kalten Böden“. Traditionell im Frühjahr gesät, im Herbst beweidet und im Sommer geerntet. Bildet viel Blatt- und Wurzelmasse, aber seine Wachstumsdauer ist übermäßig lang. Vor- und Nachteile wie bei Winterroggen.
Triticale	Wh	VZ	MT	80 bis 120	Gleiche Eigenschaften wie Roggen, jedoch nicht so konkurrenzstark. Krankheits- und schädlinganfälliger. Besser geeignet als Winterbegrünung mit Neuaustrieb im Frühjahr, kann dann bei Bedarf geerntet werden.
Gerste (Winter- oder Sommersorten)	Ke oder Wh	VZ	MT	80 bis 120	Schnelle Bodenbedeckung, kostengünstig, kann gleich im Herbst Biomasse erzeugen. Stress- und krankheitsanfälliges aller Süßgräser. In Fruchtfolgen mit Wintergetreide eher nicht zu empfehlen.
Italienisches Weidelgras	Ke oder Wh	N VZ	MT VZ-T	15 bis 25	Trotz zuerst langsamer Jugendentwicklung ziemlich einfach anzubauen, sehr konkurrenzstark. Deutlich besser für Winter- und Frühjahrsanbau geeignet. Gute Futterqualität, verbraucht aber sehr viel Stickstoff (Achtung bei den Folgekulturen!). Gut als Untersaat einer Maiskultur. Insgesamt schwer, nur mechanisch oder chemisch abzutöten.
Sommersüßgräser					
Sorghum	Sa	A	VZ-T	15 bis 25	Tropisches, konkurrenzstarkes Süßgras, das schon früh im Jahr Biomasse bildet. Trockenheitsresistent nach dem Aufwuchs. Wärme-, Wasser-, Stickstoff-liebend. Zahlreiche Sorten (Körner-, Zucker-, Futter-, Faser-), mit unterschiedlichen Vegetationsvolumen in unterschiedlichen Qualitäten. Interessante Futterergänzung für Tiere, besonders für Vögel. Wie bei allen tropischen Süßgräsern (Mais, Kleine Kolbenhirse...) sorgfältige Aussaat erforderlich.
Mohar (Kleine Kolbenhirse)	Sa	A VZ	MT VZ-T	25 bis 30	Braucht Wasser, Wärme, Stickstoff. Exzellente Futterquelle, als Kurzkultur interessant, besonders in Verbindung mit einer Leguminose wie Alexandriner Klee. Wie alle Sommersüßgräser empfindlich gegenüber der Tageslänge (Photoperiodismus). Muss darum früh ausgesät werden (vor Mitte Juli), um die langen Sommertage für ihr Wachstum nutzen zu können.

Große Kolbenhirse	Sa	A VZ	MT	30	Wird wegen ihres kurzen Zyklus (120 Tage), ihres leichten Aufgangs und ihrer leichten Entwicklung in armen Böden und unter trocknen Bedingungen meistens als Kurzkultur angebaut. Wenig konkurrenzfähig, erzeugt wenig Biomasse, erhöht das Fusariumrisiko in Weizen, wenn davor angebaut.
Perlhirse	Ke	A VZ	VZ-T	12 bis 15	Es gibt Futter-, Zucker-, Körnersorten. Wächst gut unter trockenen und warmen Bedingungen in armen und sandigen Böden. Die Futtersorten sind auch gute Zwischenfrüchte (viel Biomasse, Unkrautunterdrückung). Einige Sorten vertragen mehrfaches Mähen oder Beweiden.
Andere botanische Familien					
Sonnenblume	Sa	A	PF VZ-T	20 bis 25	Geeignet für trockene und warme Bedingungen. Umfangreiche Biomasse bei früher Aussaat. Perfekt als Hauptpflanze einer Zwischenfruchtmischung im Sommer in Fruchtfolgen, in denen sie nicht vorkommt. Abfrierend. Als Gerüst- und Stützpflanze in einer Biomax-Mischung. Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumpumpe. Starkzehrend vor allem im Herbst. Geringe Bodenbedeckung.
Ramtillkraut	Sa	A	MT VZ-T	8 bis 12	Mit Sonnenblume verwandt. Geeignet für trockene Bedingungen, verträgt etwas Feuchtigkeit. Früh ausgesät, kann er eine üppige Vegetation entwickeln und unterdrückt Durchwuchs und Unkraut erfolgreich. Friert gleich beim ersten Frost ab. Sehr schneckenanfällig. Flexibel, wenn früh genug ausgesät. Gute Ergebnisse einzeln und in Mischungen. Rapsbegleitpflanze. Gute Begleitpflanze mit schnellem Besatz, die am Herbstanfang wegen Schnecken- und Kälteempfindlichkeit für die Folgekultur schnell Platz macht.
Phacelia	Ke	VZ	F MT	6 bis 10	Benötigt eine sorgfältigere Aussaat, aber die kleinen Wurzeln erschließen die obere Bodenschicht, besonders unter tonigen Bedingungen sehr effizient. Zieht Bienen stark an. Erhöht die Mischungsdichte. Kann durch Walzen leicht abgetötet werden; durch ihr dunkles Stroh erwärmt sich der Boden schneller (wie bei Ackerbohne). Bei genügendem Stickstoffvorrat umfangreiche Biomasse. Kaliumpumpe. Gefahr der Samenbildung bei zu frühem Anbau. Langanhaltende Blühdauer.
Gemeiner Lein / Flachs (Sommer-Körnersorte)	Ke	A	PF	20 bis 30	Leichter Anbau auch unter trockenen Bedingungen und mit geringem Stickstoffvorrat, mittlere Biomasse, aber gute Bodenerschließung. Trotz schwachen Bodenbesatzes und dank seines schnellen Wachstums

					unterdrückt er Unkräuter gut. Vorsicht: Als Hauptbestandteil der Mischung wird er sehr faserreich, dann schwer mechanisch abzutöten.
Buchweizen	Sa	A VZ	F MT	40 bis 60	Geht in Stoppeln leicht auf, sehr konkurrenzfähig, besonders gegenüber zweikeimblättrigen Pflanzen: allelopathischer Effekt. Auch gut als Kurzzeitkultur geeignet. Ausfallsaat keimt in den nächsten Frühjahrskulturen (ab 12 °C). Als Zwischenfrucht nicht vor Mais, Rüben oder Sonnenblumen! Zieht Bienen und Wild an. Mobilisiert Phosphor, erhöht also dessen Verfügbarkeit. Gute Begleitpflanze für Raps- oder eine Dauerkultur.
Die Leguminosen (Fabaceae)					
Futtererbse	Ke	K	MT	60 bis 80	Allzweckleguminose. Zur Bodenabdeckung im Sommer wie Winter geeignet. Viel robuster als Eiweißerbse, erzeugt viel Biomasse und Stickstoff, dabei krankheitsbeständig: Gute Ergänzung jeder Zwischenfruchtmischung. Hochwertiges Futtermittel, gut in Getreidemischungen.
Ackerwicke	Ke	K	F	40 bis 50	Krautige Pflanze mit langsamem Aufwuchs, die später jede andere Vegetation überwachsen kann. Dank starker Stickstoffbindung perfekt in jeder Zwischenfrucht- oder Futtermischung. Kann gewalzt oder mechanisch abgetötet werden, erschwert die Bodenbearbeitung mit Zinkengeräten. Oberflächennahes Wurzelsystem gut für biologische Aktivität.
Zottige Wicke	Ke	K	F MT	35 bis 45	Etablierung langsamer als bei Ackerwicke, aber dann extrem konkurrenzstark. Kann jede andere Vegetation und Mischung inkl. Nachwuchs und Unkraut durch ihre üppige Pflanzendecke ersticken. 3 bis 5% „harte“ Samen (verbleiben in Ruhezeit), die in den Folgekulturen aufgehen: Keine Gefahr bei bodenschonenden Anbaumethoden und Direktsaat, aber im Ökolandbau!
Purpur Wicke (bengalische)	Ke	K	F MT	40 bis 50	Gleiche Merkmale wie Ackerwicke, aber kürzerer Vegetationszyklus: je nach Bedingungen 25- 40% mehr Biomasse in je drei Sommer- bzw. Herbstmonaten. Gute Bodenabdeckung zwischen zwei Getreidekulturen, bringt dabei viel Stickstoff ein.

Linse	Sa	N	F	25 bis 35	Eher für basische und Kalkböden geeignet. Niedriger Wuchs, trotz schwacher Biomassenbildung konkurrenzfähig; bei langen Zwischenkulturen muss der Übergang mit üppigeren Pflanzen gesichert werden. In Zwischenfrüchten wenig genutzt, obwohl interessant für Mischungen, auch als Begleitpflanze, besonders für Raps: GFL Mischung (Saat-Platterbse/Bockshornklee/Linse). Die schwarze Linse ist noch konkurrenzstärker und produktiver. Anscheinend schwer zu beschaffen. Krankheitsanfällig.
Ackerbohne	Ke	A	PF	150 bis 200	Hohe Saatmenge wegen der Samengröße, wächst in allen Böden, umfangreiche Biomasse, stark bodenerschließende Pfahlwurzel. Starke Stickstoffbindung: zwischen 80 und 300 kg/ha N in 3 bis 6 Monaten. Für Heu und Silage gut, für Weide weniger. Unbeständig, passt deshalb in Sommer- und Herbstmischungen, überwintert nicht: Spät nach Mais gesät, friert sie ab, treibt aber im Frühjahr wieder neu aus. Wenig konkurrenzfähig, muss daher mit konkurrenzfähigen Pflanzen kombiniert werden, um eine Bodenbedeckung zu sichern; dadurch ideale Begleitpflanze für Kulturen (Raps, Sonnenblume, Getreide und wohl auch Silomais). Sorte „Diana“ (in allen Organisationen der bodenschonenden Landwirtschaft getestet) hat ein niedriges TKG (300 bis 400 g) und bringt gute Ergebnisse, wobei die Saatmenge halbiert werden kann.
Saat-platterbse	Ke	K	MT	35 bis 60	Eine Leguminose, die eher in basischen Böden wächst, dort eine gute Biomasse produziert und dadurch für die Stickstoffbindung interessant ist. Kein Futter: Samen neurotoxisch! Begleitpflanze, vor allem mit Raps, wegen ihres kurzen Vegetationszykluses und ihres leichten Abfrierens.
Bockshornklee	Ke	VZ	PF MT	10 bis 15	„Heu der Griechen“. Curry-Duft (Pflanze und Körner). Gut in tonigen Kalkböden, unter warmen und trockenen Bedingungen. Wie Linse nicht konkurrenzfähig. Nicht viel Biomasse, dafür hochwertiges Futter. Nicht sehr leistungsfähig in Mischungen, aber gute Begleitpflanze für Raps, wegen des allmählichen und nicht unterdrückenden Aufwuchses, anders als Erbse oder Wicke. Sein starker Geruch verjagt Schadinsekten, zieht aber Wild (Rehe und Hasen) stark an.
Alexandrinischer Klee	Ke	A VZ	MT	10 bis 15	Einjähriger Klee mit unter günstigen Bedingungen rascher Entwicklung in Sommer und Herbst. Am liebsten in tieferen, feuchten und fruchtbaren Böden. Unter trocknen Bedingungen deutlich weniger leistungsfähig. Fixiert Stickstoff stark, wenn seine Vegetation sich ungehindert entwickeln kann (3 bis 4 t/ha TM zwischen zwei Getreidekulturen möglich). Hochwertiges Futter

					oder Teil einer Futterkurzkultur. Starke Zwischenkultur zwischen zwei Strohbeständen, muss aber nicht abgetötet werden, da normalerweise winterhart: sonst mit Herbizid.
Perser Klee	Ke	A	MT	10 bis 15	Einjähriger Klee. Sehr kälte- und trockenheitsbeständiger Gebirgsklee, auch gut auf Kreideböden.
Inkarnatklee	Wh	N A VZ	MT VZ-T	12 bis 15	Zweijähriger Klee mit langsamer Entwicklung im Herbst, der sich aber im Gegensatz zum Alexandriner Klee unter schwierigen Umständen und in skelettartigen Böden besser anpasst. Überwintert gut, treibt im Frühjahr schnell aus (einzige Phase, in der er nennenswerte Biomasse und Stickstoff bildet). Hochwertiges Futter, gut in Zwischenfruchtmischungen, wenn früher Austrieb im Frühjahr gewünscht. Fixiert Stickstoff am schlechtesten von allen Leguminosen. Gute Vorkultur zu Mais in feuchten Gebieten.
Michels Klee	Wh	N	VZ-T	10 bis 15	In feuchten Wiesen natürlich vorkommend, verhält sich ähnlich wie Inkarnatklee, jedoch mit geringerer Leistung und verträgt Nässe und Dürre besser.
Bodenfrüchtiger Klee	Wh	N	F MT	10 bis 15	Kleine am Boden kriechende mediterrane Pflanze, die, wie die Erdnuss, einige ihrer Fruchtstände zur Fortpflanzung in die Bodenoberfläche einbohrt. Entwickelt sich leicht, wächst im Herbst und Frühjahr, sät sich selbst aus. Wenig Biomasse, fixiert aber viel Luftstickstoff. Wegen langsamer Entwicklung im ersten Anbaujahr konkurrenzschwach.
Mehrjährige Leguminosen (Fabaceae)					
Weißklee	Wh	N	F MT	6 bis 10	Gewöhnlich als Futter benutzt, kann unter guter Kontrolle Wintergetreide oder Maiskulturen beigemischt werden: konkurrenzstark (besonders im Frühjahr), zäh, kann zum Unkraut werden. Die <i>hollandicum</i> - oder Zwergsorten sollten als Begleitpflanzen in Hauptkulturen bevorzugt werden.
Rotklee	Wh	N A VZ	PF VZ-T	10 bis 15	Kann auch in Hauptkulturen eingesetzt werden, er kann nämlich am Frühjahrsanfang in ein Wintergetreide leicht breit ausgesät werden, bedeckt dann den Boden im Sommer sicher und liefert entweder Futter oder ist eine gute Vorfrucht für Winterkulturen. Auch gut zusammen mit Raps auszusäen, den er im Herbst und im Frühjahr trotz sicherer Bodenbedeckung im Sommer wenig stört. Einige Landwirte säen ihn auch in Mais nach dem letzten Hackgang (kein Konkurrenzrisiko außer für den Wasservorrat im 6-8-Blatt Stadium).

Luzerne	Wh	A VZ	TPF	20 bis 25	Von allen Futterleguminosen bindet Luzerne Stickstoff qualitativ und quantitativ am besten Stickstoff und erschließt den Boden am tiefsten. Deshalb sehr trockenheitsbeständig. Mechanisch schwer abzutöten. Weizenbegleitpflanze, sofern gut kontrolliert (hohe und kräftige Weizenarten oder mit selektivem Herbizid, etc.).
Gemeiner Hornklee	Wh	N	F MT	10 bis 15	Kleine dauerhafte Leguminose für schwierige Böden. Wenig Biomasse, kaum konkurrenzfähig, aber extrem trocken- und kälteresistent, erschließt den Unterboden. Deshalb für Kombinationen mit Getreiden oder im Weinbau geeignet. Schwieriger Anbau, deshalb nur mit säubernder Frühjahrskultur zusammen (Buchweizen, Gerste...), die ihn bedecken und schützen kann.
Gelber Steinklee	Wh	A VZ	TPF	10 bis 15	Zweijährig, mit extrem starkem Pfahlwurzelsystem (ähnlich Luzerne), im ersten Jahr rosettenförmig, dann bis zu 1,50 m hochwachsend. Manchmal als Futter angebaut, trotz Gefahr von Darmblutungen bei Rindern bei zu feuchtem Heu (Dicumarolbildung). Im Bio-Anbau unter Hauptkulturen gute Stickstoffbindung und Unkrautunterdrückung. Im zweiten Anbaujahr extrem konkurrenzstark, dann ohne tiefe Bodenbearbeitung schwer zu kontrollieren. Samen überdauern im Boden lang, kann darum zu Unkraut werden. Nur vorsichtig einzusetzen.

Mischungsbeispiele		In diesem Kapitel werden einige Mischungsbeispiele vorgestellt – von einfachsten bis zu komplexeren. Zu beachten ist, dass je weniger Pflanzenarten eine Mischung enthält, desto instabiler und weniger reproduzierbar wird sie von Jahr zu Jahr und von Parzelle zu Parzelle, und umgekehrt: Je komplexer die Mischung, desto einfacher ist es!
Einfache Zwischenfruchtmischungen		
Senf/Phacelia	(4/5)	Eine Grundmischung für Parzellen, die über genügend Reststickstoff verfügen (zum Beispiel nach einer Leguminose), oder die gedüngt werden (mit Ausscheidungen aus Viehhaltung oder Gärrückständen aus der Biogasanlagen). In diesem Fall ist die Biomassenbildung hoch, und die Schossgefahr bei Senf verzögert. Unter bestimmten Bedingungen kann jedoch Senf dominant werden: In diesem Fall muss der Senfanteil reduziert oder mit der Aufnahme einer dritten Pflanzenart ausgeglichen werden. Die Aussaat muss wegen der Phacelia besonders sorgfältig durchgeführt werden.
Rauhafer/Senf	(20/4)	Eine leicht anzubauende Zwischenfrucht mit einer potenziell umfangreichen Biomassen- und Stickstoff-Erzeugung, wenn Stickstoff und genügend Feuchtigkeit vorhanden sind. Effiziente Unkrautunterdrückung, aber die Rückstände der Zwischenfrucht sind sehr kohlenstoffhaltig und können bei ihrer Zersetzung einen Stickstoffmangel in der Folgekultur auslösen. Das Risiko steigt, sobald die Zwischenfrucht oberflächlich eingearbeitet oder gepflügt wird. Bei Direktsaat bleiben die Rückstände auf dem Boden: Die Zersetzung wird so verzögert; der Stickstoffverbrauch findet dabei nur allmählich statt und weniger auf Kosten der Folgekultur. Dieser Zwischenfruchttyp passt besonders gut zu Betrieben mit viel Gülle, Mist oder Gärrückständen, die allesamt reich an löslichem Stickstoff sind, um den hohen Kohlenstoffgehalt der Zwischenfrucht auszugleichen.
Winterhafer/ Wicke	(50/25)	Am Saisonende geeignet, wenn die Zwischenfrucht überwintern und im folgenden Frühjahr ihren Zweck erfüllen soll. Wenn der Hafer zu früh ausgesät wird, kann er sich als zu wenig durchsetzungsfähig erweisen, sodass das Feld verunkrautet: Winterhafer kann in diesem Fall durch Rauhafer (25/25) ersetzt werden. Für die Winterzwischenfrucht wäre der Zusatz von Ackerbohne bei Verringerung des Anteils von Wicke und Hafer eine noch bessere Lösung, und die Stickstoffproduktion würde erhöht werden: Hafer/Wicke/Ackerbohne (40/20/40).
Rauhafer/Phacelia	(20/5)	Eine potentiell starke Biomasse mit einem ausgeglicheneren C/N-Verhältnis. Für diese Zwischenfruchtmischung muss jedoch Stickstoff gut verfügbar sein. Der Hafer sollte lieber nicht dominieren, sondern eher mit einer Leguminose wie zum Beispiel Wicken oder Erbsen anteilmäßig verringert werden.
Rauhafer/Phacelia/Wicke	(15/3/15)	Eine ausgeglichene Mischung mit Pflanzen von unterschiedlichem, aber sich gut ergänzendem Wachstumsverhalten. Eine Leguminose wie Wicke erhöht die Biomassenbildung, verbessert die Bodenabdeckung, reichert das System mit Stickstoff an und senkt dadurch das gesamte C/N-Verhältnis aller Rückstände. Diese einfache Mischung liefert gute Ergebnisse nach Getreiden (lange Zwischenkulturdauer) oder nach Mais, wobei die Zwischenfrucht dann gut überwintert. In diesem Fall sollten die Saatmengen um 10 bis 20 % für eine bessere und schnellere Bodenabdeckung erhöht werden (20/4/20).

Alexandriner Klee/Phacelia	(5/5)	Zwei Pflanzen mit mittlerer Durchsetzungsfähigkeit, die gut miteinander harmonieren und eine gute Bodenabdeckung sowie eine ausgeglichene, nicht üppige und leicht zu handhabende Biomasse liefern. Diese Mischung – die eine sorgfältige Aussaat verlangt – wächst vornehmlich in tiefen Lehm- und in fruchtbaren Böden. Sie leistet genauso viel zwischen zwei Strohbeständen wie für eine länger wachsende Zwischenfrucht: In diesem Fall friert sie ab, wenn der Anbau früh genug erfolgt ist.
Rettich/Futter-erbse	(5/25)	Besser strukturierte Zwischenfrucht (hoch und dicht), Grundzusammenstellung in vielen Mischungen; ausreichend früh gesät, kann sie eine umfangreiche Biomasse erzeugen (4 bis 6 t/ha TM). Dieses Pflanzenpaar ist ideal für kurze Zwischenkulturen vor Wintergetreiden, wenn die Fruchtfolge nicht zu viel Raps enthält. Der Produktivität dieser Mischung kann noch gesteigert werden, indem man weitere Arten hinzufügt, wie Sonnenblume, Phacelia, Lein, Wicke etc.
Erbse/Wicke/Ackerbohne	(25/20/50)	Eine ausgeglichene Zusammenstellung für eine starke Stickstofffixierung zur Ankurbelung der Bodenfruchtbarkeit und der biologischen Aktivität. Sowohl für Sommer- /Herbst- als auch Winter-/Frühjahrszwischenkultur. Es ist jedoch ratsam, dieser Mischung entweder Hafer, Phacelia oder auch Rettich bzw. sogar alle drei hinzuzufügen, um mehr Biomasse, Stickstoff und eine bessere Bodenabdeckung zu erhalten. Diese Mischung besteht ausschließlich aus Leguminosen und ist besonders für bodenschonende Landwirtschaft geeignet (Direktsaat in die Zwischenfrucht) oder auch für solche, die ohne Düngung arbeitet (Ökolandbau): Die Vorschriften und der Zeitpunkt für die Abtötung der Zwischenfrucht sind zu beachten, denn wenn letztere zu früh stattfindet, entstehen Auswaschungen und Umweltverschmutzung.
Komplexe, „Biomax“-artige Zwischenfruchtmischungen		Der Begriff „Biomax“ ist keine geschützte Marke, sondern ein Konzept: Er drückt den Zweck dieser Mischungszusammenstellung mit mehreren Pflanzenarten aus: Eine maximale Biomasse durch maximale Biodiversität sowohl im als auch über dem Boden produzieren. Nochmals: Diese Liste ist begrenzt und nicht erschöpfend. Sie soll Anregungen und Anhaltspunkte bieten, und vor allem zum Verständnis für die Grundregeln der Zusammenstellung von Mischungen beitragen, damit jeder seine eigenen Biomax-Mischungen entsprechend seinen speziellen Bedingungen, seinen eigenen Zielen und seinem verfügbaren Saatgut zusammenstellen kann.
Senf/Phacelia/Erbse/Wicke	(2/2/20/12)	Eine ausgeglichene Mischung von zwei klassischen Arten mit einem leistungsfähigen Leguminosenpaar gemischt. Eignet sich für eine Aussaat von Mitte bis Ende August für eine Zwischenkultur im Herbst und Winter. Bei früheren Aussaaten ist das Schossrisiko bei Senf immer zu berücksichtigen, obwohl die Mischung es verzögert: In diesem Fall sollte eher auf eine späte Pflanzenart oder braunen Senf zurückgegriffen werden.
Sonnenblume/Rettich/Phacelia/Erbse/Wicke	(6/2/2/15/10)	Eine etwas vielfältigere Mischung, die mehr Biomasse und Stickstoff erzeugt. Sie kann früher angebaut werden, sogar gleich nach der Sommerernte. Sie eignet sich zwischen zwei Strohgetreiden, kann aber auch für einen längeren Zwischenfruchtanbau eingesetzt werden. Sie friert in der Regel im Winter von selbst ab, kann aber auch gewalzt oder gehäckselt werden.
Rettich/ Lein/Phacelia/Erbse/Wicke	(3/7/2/15/10)	Wenn Sonnenblumen in der Mischung bereits vorhanden sind, kann Rettich erhöht und Lein mit hereingenommen werden. Diese Zwischenfrucht erzeugt etwas weniger Biomasse, aber die Bodenerschließung durch das Gespann Rettich/Lein macht aus ihr eine interessante Alternative.
Winterrettich/Phacelia/Ackerbohne/Alexandriner Klee/Wicke oder Erbse	(2/2/30/3/10)	Eine Mischung mit fünf unterschiedlichen Wuchshöhen und Rettich in der „Bodenschicht“. Diese Biomax-Mischung wächst niedriger und bringt weniger Biomasse als die vorherigen, aber sie ist dichter, strukturierender, stark stickstoffbindend und bringt relativ schnell Bodenfruchtbarkeit für die Folgekultur zurück. Sie ist ideal zwischen zwei Strohgetreiden.

Hafer/Ackerbohne/Erbse/Wicke/ Phacelia	(25/50/20/15/2)	Eine leicht überdosierte Mischung für den Winter- und Frühjahrswischenfruchtanbau. Sie wird im Oktober oder November angebaut, die meisten Pflanzen überwintern und treiben im Frühjahr wieder neu aus. Allerdings (wie meistens bei Leguminosen) wird durch den Neuaustrieb im Frühjahr ein Teil der Wasserreserven für die Folgekultur möglicherweise angegriffen. Dafür erzeugt diese Mischung aber organische Bodensubstanz und erhöht den fixierten Stickstoffanteil. In solchen Mischungen kann der klassische Hafer durch Rauhafer, Roggen oder jedes andere Getreide mit darauf abgestimmter Saatmenge ersetzt werden.
Ackerbohne/Wicke/Erbse/ Alexandriner Klee/Linse	(30/10/15/3/5)	Eine Biomax-Mischung aus Leguminosen für eine maximale Stickstoffbindung. Über die drei oder vier Monate Lebenszeit der Sommer- und Herbstzwischenfrucht können 4 bis 5 t/ha TM und 100 kg/ha bis 180 kg/ha organischer Stickstoff erzeugt werden, von dem ein wesentlicher Teil (40 bis 50 %) am Frühjahrsende und während des Sommers an die Folgekultur zurückgegeben wird.
Sonnenblume/Phacelia/Ölrettich/Raps/R auhafer/Lein/Ramtillkraut/Erbse/Wicke/ Inkarnatklee/Ackerbohne	(3/2/1/3/4/3/1/6/5/2/15)	Eine optimal zusammengesetzte Biomax-Mischung mit zehn Pflanzenarten, die alle Bodenschichten besetzen und sich während der gesamten Kulturdauer bei der Bodenabdeckung abwechseln. Mit einer solchen Mischung und unter entsprechend günstigen Witterungsbedingungen kann die oberirdische Biomasse nach einem Strohgetreide bis zu bzw. über 10 t TM mit 150 bis 250 kg/ha wiederverwerteten und in der Biomasse fixierten organischen Stickstoff abgeben. Solche Mischungen sind wahre <i>Booster</i> der Bodenfruchtbarkeit.
Sorghum/Rettich/ Hühnerhirse/Rauhafer/ Erbse/Wicke/ Alexandriner Klee	(3/2/5/10/10/5)	Eine Sommerfutter-Biomax-Mischung, die nach Gerste oder Raps früh ausgesät werden muss. Die Artenvielfalt garantiert eine hohe Produktivität bei allen Witterungsbedingungen.
Ihre Biomaxmischung	Lassen Sie Ihrer Kreativität freien Lauf...	Senden Sie uns Bilder Ihrer Zwischenfruchtmischungen mit Messungs- bzw. Testergebnissen zu! Ihre Beobachtungen und Kommentare sind für alle hoch interessant!