

Zusammenfassender Bericht über die Versuchsjahre 1994 und 1995

ITADA-Projekt 6:

Winterweizen: Zwischenfrüchte nach Winterweizen zur Nitratbindung und zur Vorbereitung auf die Flächenstilllegung - Prüfung verschiedener Methoden und Mischungen

Projektleiter: G. Kansy (Regierungspräsidium Freiburg, Referat 34)

Projektpartner: D. Lasserre (ITCF Colmar)

Projektbeteiligte: H. Nußbaumer IfUL Müllheim
H. Beckereit, J. Sugg ALLB Rottweil - WSG-Beratung
G. Schoch Donaueschingen - WSG-Beratung
Fa. Martin Feldversuchswesen, Orsingen - Nenzingen

Projektdauer: 1994 - 1995

Problemstellung und Forschungsziele:

Zwischenfrüchte nach Getreide haben heute eine zunehmende Bedeutung für die Nitratbindung. Mit Zwischenfrüchten kann außerdem die Flächenstilllegung vorbereitet werden. Die übliche Bodenbearbeitung ist ein beträchtlicher Kostenfaktor. Daher will die Versuchsreihe auch billigere Alternativen, z.B. späte Untersaaten prüfen. Es wurden verschiedene Zwischenfruchtarten und Mischungen nach klassischer und Untersaatmethode angebaut mit anschließender Bestimmung der Aufwuchsleistung und des Nitratbindungspotentials sowie einer Bewertung hinsichtlich der Eignung als Stilllegungsflächen im Folgejahr.

Versuchsanlage:

I. Standorte: siehe Anlage 1

II. Saattechnik: 1. Untersaat
2. Stoppelsaat (Direktsaat)
3. Stoppelsaat (klassisch)
- siehe Anlage 2

III. Untersaaten: Sedamix, Klee gras, Deutsches Weidel gras, Senf, Senf + Ölrettich
- siehe Anlage 2

IV. Stoppelsaaten: Sedamix, Klee gras, Deutsches Weidel gras, Senf, Senf + Ölrettich, Hafer
- siehe Anlage 2

- V. N-Düngung nach Winterweizen:**
1. 0 kg N/ha
 2. 40 kg N/ha

VI. Wiederholungen: keine

- VII. Feststellungen:**
1. TS-Ertrag (dt/ha) (siehe Anlage 2)
 2. N-Aufnahme (kg/ha) (siehe Anlage 3)
 3. Nmin (siehe Anlage 4)
 - 3.1 nach Winterweizenernte
 - 3.2 m November (in Jepsheim zusätzlich im Oktober)

Ergebnisse:

Entwicklung der Untersaaten und Zwischenfrüchte

Die Untersaaten wurden in den beiden Versuchsjahren zwischen Ende Juni und Ende Juli, 10 bis 22 Tage vor der Winterweizenernte im Jahr 1994 und 9 bis 24 Tage im Jahr 1995, ausgebracht (siehe Anlage 1). Im Jahre 1994 waren die Böden vor der Saat der Untersaaten extrem trocken, so daß sich diese nicht entwickeln konnten. Die Keimlinge gingen auf Grund der Trockenheit nach dem Auflaufen wieder zu Grunde. Zusätzlich wurden auf zwei Standorten (Bösingen und Oberbaldingen) die Keimlinge durch massiv auftretende Schnecken vernichtet. An diesen beiden Standorten wurde daher auf die Erntetermine verzichtet. Die Untersaatbestände in Tannenkirch wurden in diesem Jahr außerhalb der Fahrspuren vom Ausfallgetreide dominiert, da das Saatgut durch einen starken Gewitterregen 3 Tage nach der Saat z.T. in die Fahrgassen geschwemmt wurde.

Im Jahre 1995 herrschten am Ende des Monats Juni und im Juli sehr hohe Temperaturen (teilweise 9 ° C über dem Monatsmittel) bei nur vereinzelt Niederschlägen. Die Entwicklung der ausgebrachten Untersaaten war daher nicht optimal.

Die Stoppelsaat der Zwischenfrüchte erfolgte nach der Winterweizenernte und dem Abfahren des Strohs im Jahre 1994 zwischen dem 02.08. und 23.08. als Direktsaat (Schlitzsaat) oder klassisch, d.h. mit einer Kreiselegge-Sämaschine-Kombination nach vorherigem grubbern der Parzellen (siehe Anlage 1). In Bösingen wurden u.a. Senf und Hafer als im Dienstbezirk des Amtes für Landwirtschaft Rottweil aus Kostengründen verbreitete Zwischenfrüchte angebaut. Ebenso wie bei den Untersaaten gab es an diesem Standort Schneckenfraßschäden. Die Klee graszwischenfrüchte wurden hier völlig vernichtet. In Oberbaldingen konnte nur durch dreimaliges Ausbringen von Schneckenkorn der Schneckenbesatz eingedämmt werden. Lediglich die Senf-Ölrettich-Mischung blieb von den Schnecken verschont.

Im Jahre 1995 erfolgte die Stoppelsaat der Zwischenfrüchte zwischen dem 01.08. und 03.09. (siehe Anlage 1). Der Witterungsverlauf war ab Ende August bis Ende September in diesem Jahr für die Entwicklung der Untersaaten und Zwischenfrüchte sehr günstig. Im Oktober waren jedoch die ersten Bodenfröste zu verzeichnen, die die Erträge beeinflußt haben. Die Novemberfröste haben die Senf-Ölrettich-Untersaaten und Zwischenfrüchte z.T. vollständig vernichtet.

Die 40 kg N-Düngungsgabe führte in beiden Versuchsjahren nicht immer zu höheren TS-Erträgen der Untersaaten und Zwischenfrüchte.

N-Aufnahme:

In beiden Versuchsjahren wurde die höchste N-Aufnahme jeweils bei den Senf-Ölrettich-Mischungen mit klassischer Stoppelsaat und einer Andüngung mit 40 kg N/ha festgestellt (siehe Anlage 3). Eine Andüngung mit umgerechnet 40 kg N/ha Gülle (Standort Tannenkirch, 1994, siehe Anlage 3) bewirkte ebenfalls eine deutlich höhere N-Aufnahme durch die Zwischenfrüchte im Vergleich zu Parzellen ohne N-Andüngung. Im Jahre 1994 nahm meistens die N-Aufnahme zwischen Oktober und November zu. Die geringeren N-Aufnahmen im Dezember 1995 stehen im Zusammenhang mit dem Abfrieren des Pflanzenmaterials (siehe Anlage 3).

Nmin-Ergebnisse:

Die Nmin-Werte (siehe Anlage 4) waren nach der Winterweizenernte 1994 niedrig. Auch die im November gemessenen Werte lagen in allen Zwischenfruchtvarianten unter 25 kg/ha mit Ausnahme von Klee-graszwischenfrucht als klassische Stoppelsaat. Im Jahr 1995 waren diese Werte im Oktober niedrig (zwischen 26 und 50 kg N/ha). Am 15. bzw. 22. November waren sie mit Ausnahme vom Standort Jepsheim ebenfalls sehr niedrig (6 bis 35 kg N/ha). In Jepsheim lagen die Nmin-Werte deutlich höher und waren bei der Untersaatvariante mit Deutschem Weidelgras und Weißklee bei 77 kg N/ha am höchsten. Bei den Varianten ohne Leguminosen lagen sie um ca. 20 bis 30 kg N/ha niedriger.

Ökonomische Bewertung der Saatkosten:

In beiden Versuchsjahren wurden jeweils an einem Standort (siehe Anlagen 5 und 6) Aufzeichnungen der Maschinen- und Schlepperkosten vorgenommen, im Jahre 1995 zusätzlich Saatgutkosten erfaßt. Als Grundlage dienten die jeweils geltenden Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschineneinsätze in Baden-Württemberg. Die Kosten der Ausbringung der Untersaaten lagen dabei erheblich unter den Kosten der klassischen Stoppelsaat. Die Gesamtkosten einschließlich Saatgut betragen im Jahr 1995 bei der Untersaat von Senf mit einem Schleuderstreuer 57,50 DM/ha. Die Gesamtkosten der Stoppelsaaten lagen um das zwei- bis fünffache höher als bei Untersaaten, wobei diese Kosten bei der klassischen Stoppelsaat um 100,00 bis 130,00 DM/ha höher lagen als bei einer Direktsaat. Diesen Kosten stehen in Baden-Württemberg Ausgleichszahlungen nach MEKA (seit 1997 nur außerhalb von Wasserschutzgebieten) in Höhe von 140,00 DM/ha für Begrü- nungsmaßnahmen im Ackerbau gegenüber, sofern diese bis Mitte September angesät und nicht vor Mitte November eingearbeitet werden. Diese Begrünungen dürfen jedoch nicht wirtschaftlich genutzt werden. Zusätzlich muß noch bei der ökonomischen Bewertung der Untersaaten und Zwischenfrüchte berücksichtigt werden, daß durch deren Anbau bei den Folgekulturen Einsparungen bei der Stickstoffdüngung von 10 bis 40 kg/ha möglich sind.

Zusammenfassung:

Ein begrünter Boden hat neben der Bodenruhe in der vegetationslosen Zeit einen sehr großen Einfluß auf die Nitratauswaschung ins Grundwasser. Eine möglichst umgehende Begrünung mit Zwischenfrüchten nach der Ernte der Hauptfrucht bzw. mit Untersaaten in die noch stehenden Bestände ist deshalb von großer Bedeutung. Entscheidend für einen großflächigen Anbau von Zwischenfrüchten in der Praxis sind deren möglichst kostengünstige Ansaat sowie möglichst hohes Nitratbindungsvermögen.

Der Anbau von Untersaaten war in beiden Versuchsjahren aufgrund der Trockenheit im Juni und Juli schwierig. Zusätzlich können Schneckenfraß und auftretende Novemberfröste die Entwicklung sowohl der Untersaaten als auch der Zwischenfrüchte beeinträchtigen.

Bei Andüngung mit 40 kg N/ha entwickelten sich die Zwischenfrüchte deutlich besser. Die Stickstoffgabe von 40 kg N/ha führte auch zu höheren N-Aufnahmen. Die höchste N-Aufnahme wurde bei der Senf-Ölrettich-Mischung mit 193 kg N/ha festgestellt. Die Gesamtkosten der Untersaat lagen je nach Art zwischen 60 und 100 DM/ha, die Gesamtkosten der Stoppelsaaten mit minimaler Bodenbearbeitung lagen demgegenüber um den Faktor 1,5 und bei konventioneller Saat um den Faktor 2,5 höher. Diesen Kosten stehen in Baden-Württemberg Ausgleichszahlungen nach MEKA (seit 1997 außerhalb von Wasserschutzgebieten) von 140 DM/ha gegenüber.

Die Untersaat von Senf in den abreifenden Weizenbestand ist ein kostengünstiges Verfahren in Fruchtfolgen ohne Raps und bringt einen Entwicklungsvorsprung gegenüber Stoppelsaaten.

Bei nachfolgender Stilllegung sind überwinterte Gras- oder Kleeegrasmischungen zu wählen.

Kansy

Standorte und Maßnahmen / Sites et mesures 1994 - 1995

Ort / site Jahr / année	Bödingen (D) 1994	Oberndorf (D) 1995	Oberbaldingen (D) 1994	Orsingen- Nenzingen (D) 1995	Tannenkirch (D) 1994	Tannenkirch (D) 1995	Jebshheim (F) 1994	Jebshheim (F) 1995
Bodentyp/-art:	Muschelkalk, sandiger Lehm	Muschelkalk, sandiger Lehm	Keuper Lehm	Moräne, sandiger Lehm	Braunerde, überdeckt mit Löß Lehm	Braunerde, überdeckt mit Löß, Lehm	Ried	Ried
Vorfrucht 1993/ 94	Winterraps	Winterweizen	Winterraps		Silomais	Mais	Körnermais	
Untersaat am:	20.07.1994	20.07.1995	30.07.1994	27.07.1995	14.07.1994	18.07.1995	30.06.1994	29.06.1995
N-Düngung (kg/ha) zu Winterweizen:	150	140	180	162	148	150	100	204
Ernte Winterweizen am:	12.08.1994	16.08.1995	10.08.1994	05.08.1995	30.07.1994	02.08.1995	20.07.1994	23.07.1995
Ertrag (dt/ha) Winterweizen:	80	68	68	70	56	60	55	65
Sorte:	Herzog	Astron	Contra	Contra	Rektor	Nachbau	Rossini	Soissons
Stoppelsaat am:	17.08.1994 (Scheibensägerät)	03.09.1995	22.08.1994	11.08.1995	10.08.1994 (Scheibensägerät)	10.08.1995	02.08.1994	01.08.1995
N-min (kg/ha) nach Winterweizenerte am:	23.08.1994 (Kreiselegge)		16.08.1994 30/10/5 = 45	10.08.1995 22/16/10 = 48	16.08.1994 (Kreiselegge)	10/36/4 = 50	02.08.1994 27/12/6 = 45	01.08.1995 = 50
N-min vor Winter am: (Ergebn. s. Anlage 4)	14.11.1994	nicht untersucht	10.11.1994	22.11.1995	23.11.1994	13.11.1995	09.11.1994	17.10.1995/ 30.11.1995
Ernte Zwischenfrucht am: (Ergebn. s. Anlagen 2,3)	10.11.1994 nur bei drei Varianten möglich	kein Ertrag	1. 12.10.1994 2. 26.10.1994 3. 09.11.1994	06.11.1995	1. 04.10.1994 2. 27.10.1994 3. 23.11.1994	13./14.11.95	1. 05.10.1994 2. 09.11.1994	17.10.1995 30.11.1995
N-Düngung (kg/ha) zur Zwischenfrucht am:	23.08.1994 40 N (KAS)	05.09.1995 40 N (Gülle)	22.08.1994 40 N (KAS)	14.08.1995 40 N (KAS)	28.10.1994 40 N (Gülle)	10.08.1995 40 N (KAS)	02.08.1994 40 N (KAS)	40 N

Trockensubstanz - Erträge (dt/ha) / Rendements Matière Sèche (qx/ha) 1994 und / et 1995

Ort / site	Bösingen		Oberndorf		Oberbaldingen		Orsingen-Nenzingen		Tannenkirch				Jebsheim	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Jahr / année														
Starttüngung (kg N/ha)	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
Untersaat														
Sous-semis														
Sedamix	Kein Eintrag	Kein Eintrag	abgefohren				15 26 (6.11.) 12 26 (5.12.)		9	5	7			
Kleegras trèfle - raygras	Kein Eintrag	Kein Eintrag							11	-				
Senf			abgefohren				26 12	31 (6.11.) 19 (5.12.)						
moutarde										21	23			
Senf + Örettich moutarde+ radis														
Dt. Weidelgras /Raygras anglais												23	32	
Dt. Weidelgras + Weißklee													13 (kein W.Klee)	-
Stoppelsaat - direkt														
Semis direct a. déch.														
Sedamix (Dt. + W. Weidelgras)			abgefohren				21 16	24 (6.11.) 21 (5.12.)		8	11			
Kleegras trèfle - raygras	kein Eintrag	kein Eintrag							13	14				
Senf + Örettich moutarde + radis	10		abgefohren		27	31	42 27	48 (6.11.) 39 (5.12.)	25	28	11	26	41	81
Dt. Weidelgras + Weißklee														38 (11. abgefohren 11.abgefohren 22 19
Stoppelsaat - klass.														
Semis conventionnel														
Sedamix (Dt. + W. Weidelgras)			abgefohren				20 17	22 (6.11.) 20 (5.12.)		9	13			
Kleegras / trèfle-raygras	kein Eintrag	kein Eintrag							9	8		25	37	
Senf + Örettich /Moutarde + radis	13		abgefohren		21	27	33 29	48 (6.11.) 35 (5.12.)	16	19		82	92	
Hafer /avoine	12													
Dt. Weidelgras + Weißklee													7	13
Selbstbegrünung mit Bodenbearbeitung									6	-				
Selbstbegr. ohne Bodenbearbeitung														

N-Aufnahme / Prélèvement d'azote (kg N/ha) 1994 und / et 1995

Ort / site	Bödingen		Oberndorf		Oberbaldingen		Orsingen-Nenzingen		Tannenkirch		Jebsheim	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Jahr / année	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Startdüngung (kg N/ha)	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
Untersaat												
Sous-semis												
Sedamix (Dt. + W. Weidelgras)							33 56 (6.11.) 29 60 (5.12.)		16	11	16	
Kleegras trèfle-raygras								18	-	-		
Senf moutarde							50 30 (6.11.) 21 30 (5.12.)			49	52	
Senf + Ölrettich moutarde + radis												
Dt. Weidelgras raygras anglais											36	66
Dt. Weidelgras + Weißklee												32 kein W.K
Stoppelsaat - direkt												
semis direct												
Sedamix (Dt. + W. Weidelgras)							60 67 (6.11.) 38 56 (5.12.)			20	25	
Kleegras trèfle-raygras								32	42			
Senf + Ölrettich moutarde + radis			80	110			83 100 (6.11.) 60 57 (5.12.)		73	20	46	80
Dt. Weidelgras + Weißklee												59 11. abgefloren 54 49
Stoppelsaat - klass.												
Semis conventionnel												
Sedamix (Dt. + W. Weidelgras)							50 54 (6.11.) 44 50 (5.12.)			25	35	
Kleegras trèfle-raygras								17	29		54	96
Senf + Ölrettich moutarde + radis			68	92			74 103 (6.11.) 48 63 (5.12.)		73	118	172	193
Hafer /avoine												
Dt. Weidelgras + Weißklee												19 41
Selbstbegrünung mit Bodenbearbeitung								9				
Selbstbegrünung ohne Bodenbearbeitung												

Nmin-Ergebnisse im Herbst 1994 und 1995 / Réliquats Nmin dans le sol en automne 1994 et 1995

Ort / site	Bösingen		Oberndorf		Oberbaldingen		Orsingen-Nenzingen		Tannenkirch			Jebbsheim		
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Nmin nach WW-Ernte	26	26	45	48	23	50	0	40	0	40	0	40	45	50
Startdüngung (kg N/ha)	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40
Untersaat														
Sous-semis														
Sedamix (Dt. + W. Weidelgras)	15	21	16	25			12	19	7	15	18			59
Klee-gras trèfle-ray-gras	18	24							7					
Senf moutarde			15	19			16	21						
Senf + Ölrettich moutarde + radis										20	22			
Dt. Weidelgras ray-gras anglais														
Dt. Weidelgras + Weißklee												14	13	44
														77
Stoppelsaat/Direkts. semis direct a. déch.														
Sedamix			35	23			6	9						
Klee-gras trèfle-ray-gras	25	15			46	64			9	13	17	15		
Senf + Ölrettich moutarde + radis	14	13	16	16	13	14	12	12	8	10			21	24
Dt. Weidelgras + Weißklee													24	48(30.11.)
Stoppelsaat -klass. semis conventionnel														
Sedamix			35	24			9	16			12	15		
Klee-gras trèfle-ray-gras	36	47			44	69			7	8			25	29
Senf + Ölrettich moutarde + radis	22	24	16	21	11	17	8	6	7	15			19	23
Hafer	13	17												
avoine														
Selbstbegrünung/ Bodenbearbeitung									7					32
Selbstbegrünung ohne Bodenbearbeitung												25	23	16

Maschinen- und Schlepperkosten der Unter- und Stoppelsaaten*)

Tannenkirch 1994

Maschinen- und Schlepperkosten	DM/h	h/ha	DM/ha
I. UNTERSAATEN			
<u>1. Pneumatischer Düngerstreuer</u>			
Schlepper	31,00	0,6	13,00 18,60
Untersaat-Maschinenkosten insgesamt			31,60
II. STOPPELSAATEN			
<u>1. Direktsaat</u>			
Grubber Schlepper	31,00	0,8	25,00 24,80
Direktsaatsämaschine Schlepper	31,00	0,9	50,00 27,90
Direktsaat-Maschinenkosten insgesamt			127,70
<u>2. klassische Saat</u>			
Grubber Schlepper	31,00	0,8	25,00 24,80
Kreiselegge-Drillmaschine-Kombination Schlepper	31,00	1,2	78,00 37,20
Klassische Saat-Maschinenkosten insgesamt			165,00

*) Kostenberechnung anhand der Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschineneinsätze in Baden-Württemberg 1994 des Landesverbandes der Maschinenringe in Baden-Württemberg e.V.

Maschinen-, Schlepper- und Saatgutkosten der Unter- und Stoppelsaaten*)

Orsingen-Nenzingen 1995

Maschinen-, Schlepper- und Saatgutkosten	DM/h	ha/h	DM/ha
I. UNTERSAATEN			
<u>1. Pneumatischer Düngerstreuer</u>	13,00	2	7,50
Schlepper (90 PS)	39,00	2	17,00
Fahrerlohn	30,00	2	15,00
Saatgut:			
Sedamix (20 kg)			61,00
Senf (15 kg)			42,00
Gesamtkosten Sedamix			100,50
Gesamtkosten Senf			81,50
<u>2. Schleuderstreuer</u>	8,00	4	2,00
Schlepper (60 PS)	24,00	4	6,00
Fahrerlohn	30,00	4	7,50
Saatgut:			
Sedamix 20 kg			61,00
Senf 15 kg			42,00
Gesamtkosten Sedamix			76,50
Gesamtkosten Senf			57,50
II. STOPPELSAATEN			
<u>1. Direktsaat</u>			
Rau - Rotex + Sämaschine	52,00	1	52,00
Schlepper (90 PS)	34,00	1	34,00
Fahrerlohn	30,00	1	30,00
Saatgut:			
Sedamix 20 kg			61,00
Senf + Ölrettich 12 kg			42,60
Gesamtkosten Sedamix			177,00
Gesamtkosten Senf + Ölrettich			158,60
<u>2. klassische Saat</u>			
Mehrfurchenpflug für Schälfrucht			30,00
Schlepper (100 PS)	37,00		37,00
Kreiselegge-Drillmaschine-Kombination		1	78,00
Schlepper (90 PS)	34,00		34,00
Fahrerlohn	30,00	2	60,00
Saatgut:			
Sedamix 20 kg			61,00
Senf + Ölrettich 12 kg			42,60
Gesamtkosten Sedamix			300,00
Gesamtkosten Senf + Ölrettich			281,60

*) Kostenberechnung anhand der Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschineneinsätze in Baden-Württemberg 1994/95 des Landesverbandes der Maschinenringe in Baden-Württemberg e.V.