



Mit der Natur für den Menschen – seit mehr als 185 Jahren.

# Klimawandel – sind klassische Öko-Anbaustrategien noch zeitgemäß?

Gää-Wintertagung

28.01.2021

Prof. Dr. Ralf Bloch





## Klassische Öko-Anbaustrategien noch zeitgemäß?

- **Futterleguminosengrasgemenge** als tragende Säule des Systems
- **Pflugbodenbearbeitung** zum Klee grasumbruch, zur Beikrautregulierung und zur Einarbeitung von Wirtschaftsdünger
- **Wechsel zwischen Sommerungen und Winterungen** in der Fruchtfolge

**Futterleguminosen –  
die tragende Säule des Anbausystems**



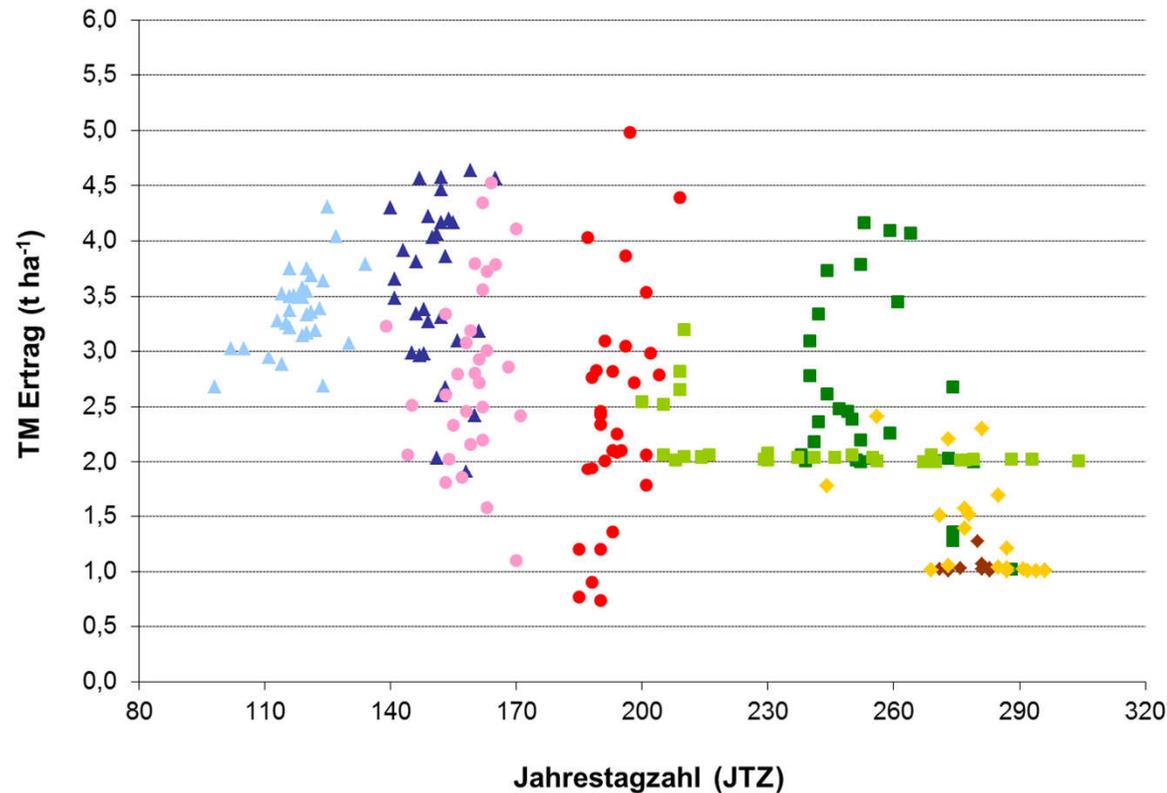
## Luzerne-Rotkleeegrasgemenge – leidet unter Trockenstress



Quelle: Bloch 2013

# Klimawirkung auf Rotkleegras modelliert mit LEGRAY

Einzelschnitterträge und –termine berechnet für die Zeiträume **1972-2008** (Past, *DWD*) und **2062-92** (Future, *STARS*), Standort Müncheberg, Bodenart Sand (Bloch et al. 2015)



Verfrühung bis zu drei Wochen

1. Schnitt: bis -0,5 t TM ha<sup>-1</sup>

2. Schnitt: bis +1 t TM ha<sup>-1</sup>

3. Schnitt: Trockenstress

4. Schnitt: Unsicher (bis + 0,1 t TM ha<sup>-1</sup>)

- ▲ 1. Schnitt (Past)
- 2. Schnitt (Past)
- 3. Schnitt (Past)
- ◆ 4. Schnitt (Past)
- ▲ 1. Schnitt (Future)
- 2. Schnitt (Future)
- 3. Schnitt (Future)
- ◆ 4. Schnitt (Future)



## Anbaudauer, standortsspezifische Anforderungen und Wurzeltypen der Futterleguminosen

Kulturart	Ein-jährig	Über-/mehr-jährig	angepasst an ...				
			Frost	Extrem trocken	Extrem nass	Kühl feucht	Mild warm
Alexandrinerklee	+			±			+
Esparssette		+	+	+		±	+
Gelbklee		+	+	+		+	+
Hornklee		+	+	+	±	+	+
Inkarnatklee		+	±	±			+
Luzerne	+	+	±	+			+
Perserklee	+			±			+
Rotklee		+	±			+	+
Schwedenklee		+	+		+	+	
Serradella	+			±		+	
Steinklee	+	+	+	+			+
Weißklee	+	+	+			+	+
Wundklee		+	+	+		+	+

+ = ja; ± = teilweise

Quelle: nach mehreren Autoren



Tief wurzelnd	Mitteltief wurzelnd	Flach wurzelnd
Steinklee	Rotklee	Weißklee
Luzerne	Schwedenklee	Gelbklee
Hornklee	Wundklee	Inkarnatklee
Esparssette	Alexandrinerklee	
	Perserklee	

Quelle: nach mehreren Autoren

Quelle: Freyer et al., 2005



Hochschule  
für nachhaltige Entwicklung  
Eberswalde

## Luzerne-Rotkleegrasgemenge



Quelle: Bloch 2013



## Anpassung des Anbaus von Leguminosen

Anpassung durch **veränderte Arten- und Sortenmischungen** sowie **Risikostreuung** durch Diversifizierung

<b>Bisherige Art</b>	<b>Alternative</b>
Bastardluzerne	Sichelluzerne
Blaue Lupine	Gelbe Lupine
Rotklee	Perserklee
Saaterbse	Saat-Platterbse

Quelle: Luth (2010)

(Auswahlkriterien: Jahresniederschlag und Standortansprüche)



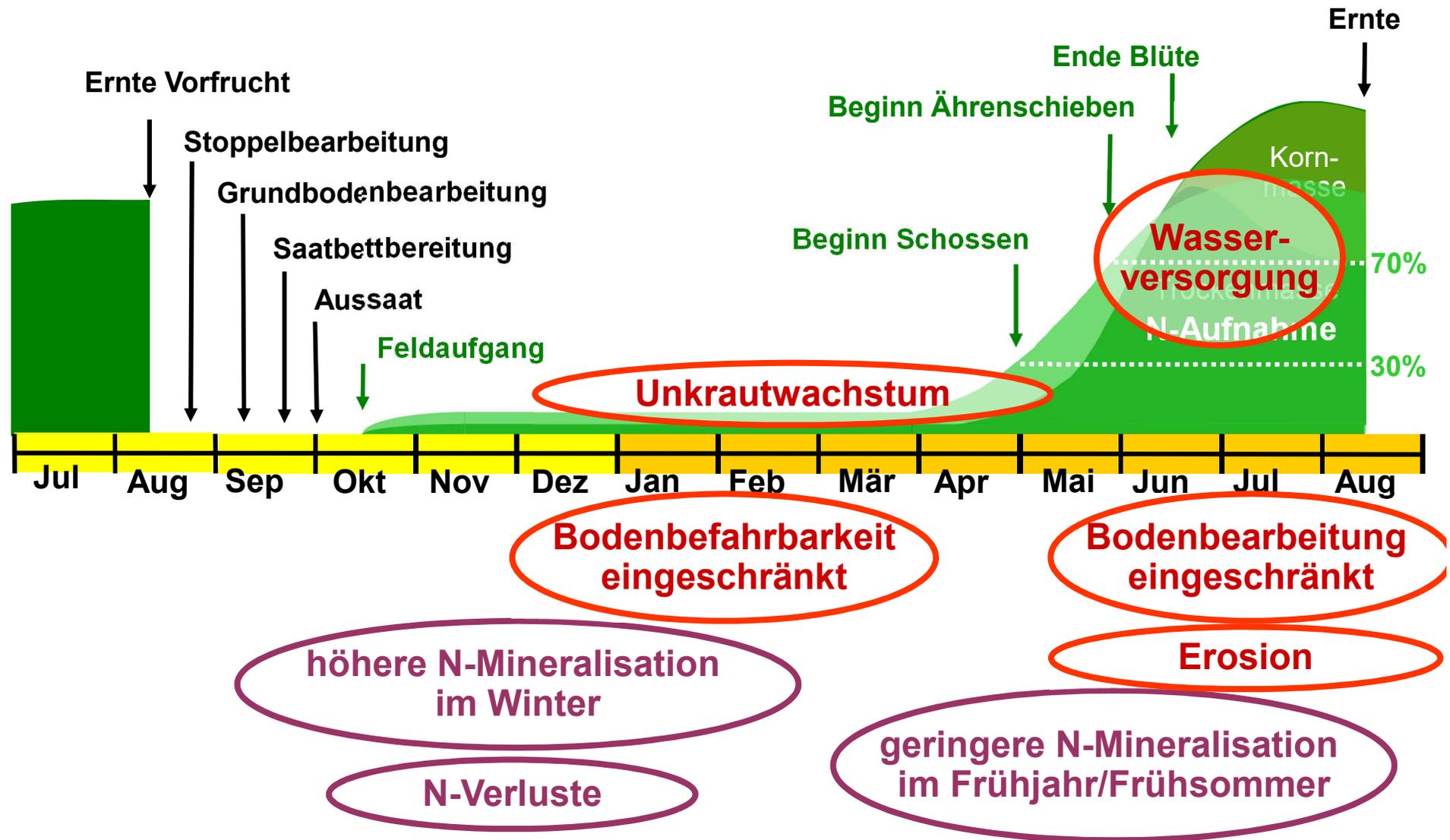
## Winterweizen nach Luzerne-Kleegras

- Heiler Umbruch Mitte/Ende Oktober
- Ziel: Konservierung des Stickstoffs über den Winter
- Kalte Wintermonate notwendig



# Auswirkungen des Klimawandels auf den Anbau von Winterweizen

Längere Vegetationsperiode (+25 Tage)





## Winterweizen nach Luzerne-Kleegras

- Heiler Umbruch Mitte/Ende Oktober
- Ziel: Konservierung des Stickstoffs über den Winter
- Kalte Wintermonate notwendig



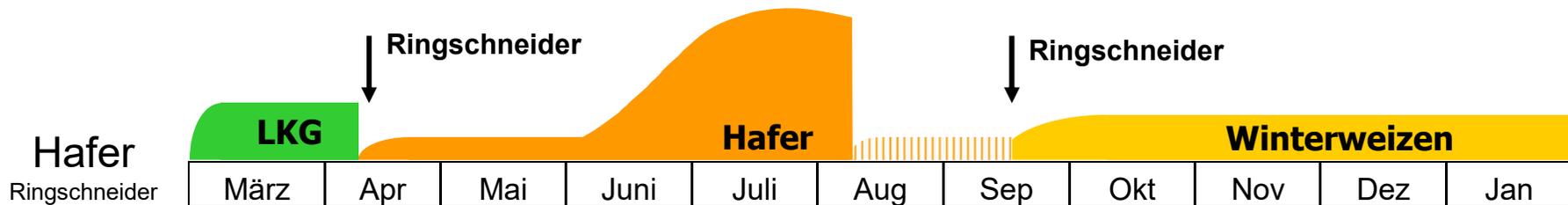
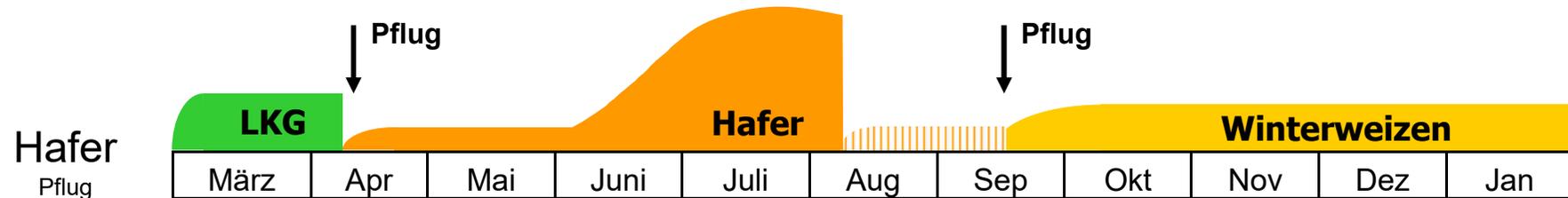
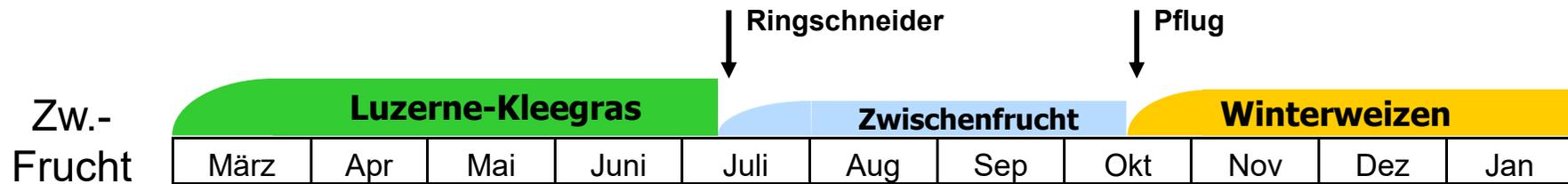
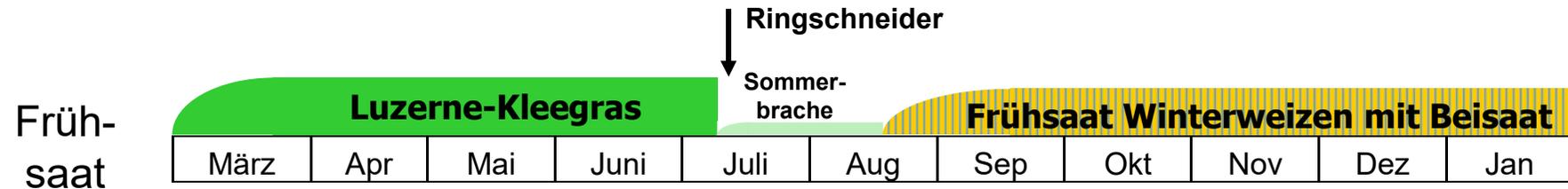


## Flach abschneiden statt krumentief pflügen?



Quelle: Bloch 2010

# Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels



# Feldversuch Gut Wilmersdorf (2011-2013)

## Winterweizen - Kuppe

Jahr	Variante	Ähren (m <sup>2</sup> )	TKG (g)	RP %	Kornertrag (t ha <sup>-1</sup> )
2011	Standard	270	43.9 <sup>ab</sup>	12.8 <sup>a</sup>	<b>4.6<sup>a</sup></b>
	Frühsaat	237	41.1 <sup>a</sup>	10.3 <sup>b</sup>	<b>3.5<sup>ab</sup></b>
	Zwf.	250	45.8 <sup>b</sup>	11.4 <sup>a</sup>	<b>4.5<sup>a</sup></b>
	Hafer p.	176	41.8 <sup>a</sup>	9.9 <sup>c</sup>	<b>3.6<sup>ab</sup></b>
	Hafer r.	158	42.5 <sup>a</sup>	9.9 <sup>c</sup>	<b>1.9<sup>b</sup></b>
	HSD	157.3	2.9	1.5	2.0
	p-Wert	0.1647	0.0018	<.0001	0.0078
2012	Standard	170 <sup>a</sup>	42.0	13.6 <sup>a</sup>	<b>2.6<sup>a</sup></b>
	Frühsaat	-	-	-	-
	Zwf.	153 <sup>ab</sup>	40.0	13.7 <sup>a</sup>	<b>2.5<sup>ab</sup></b>
	Hafer p.	93 <sup>b</sup>	40.0	12.6 <sup>ab</sup>	<b>1.3<sup>ab</sup></b>
	Hafer r.	85 <sup>b</sup>	44.7	11.6 <sup>b</sup>	<b>1.2<sup>b</sup></b>
	HSD	68.6	7.5	1.1	1.3
	p-Wert	0.0082	0.3590	0.0009	0.0172
2013	Standard	218	41.7 <sup>a</sup>	11.5	<b>2.6<sup>ab</sup></b>
	Frühsaat	177	47.1 <sup>c</sup>	11.9	<b>2.6<sup>ab</sup></b>
	Zwf.	188	42.6 <sup>a</sup>	11.7	<b>2.9<sup>a</sup></b>
	Hafer p.	234	40.5 <sup>ab</sup>	11.6	<b>2.2<sup>b</sup></b>
	Hafer r.	171	37.5 <sup>b</sup>	11.4	<b>1.2<sup>c</sup></b>
	HSD	87.0	3.1	0.8	0.4
	p-Wert	0.1562	<.0001	0.3644	<.0001

## Winterweizen - Senke

Jahr	Variante	Ähren (m <sup>2</sup> )	TKG (g)	RP %	Kornertrag (t ha <sup>-1</sup> )
2011	Standard	256	41.9	13.6 <sup>a</sup>	<b>4.0</b>
	Frühsaat	262	41.3	11.0 <sup>b</sup>	<b>3.6</b>
	Zwf.	243	43.7	12.4 <sup>a</sup>	<b>3.8</b>
	Frühsaat	-	-	-	-
	Hafer r.	-	-	-	-
	HSD	84.3	3.4	1.3	2.0
	p-Wert	0.7886	0.1727	0.0025	0.8070
2012	Standard	197	46.6	13.9	<b>3.1</b>
	Frühsaat	-	-	-	-
	Zwf.	189	47.0	13.9	<b>2.9</b>
	Frühsaat	-	-	-	-
	Hafer r.	-	-	-	-
	HSD	127.4	5.4	1.7	2.4
	p-Wert	0.8544	0.8314	0.9942	0.7934
2013	Standard	166	43.9 <sup>a</sup>	13.0	<b>2.8<sup>a</sup></b>
	Frühsaat	185	48.2 <sup>b</sup>	12.6	<b>2.8<sup>a</sup></b>
	Zwf.	191	42.9 <sup>a</sup>	12.7	<b>2.8<sup>a</sup></b>
	Hafer p.	187	42.2 <sup>a</sup>	12.7	<b>2.3<sup>a</sup></b>
	Hafer r.	181	38.4 <sup>c</sup>	12.7	<b>1.0<sup>b</sup></b>
	HSD	74.1	3.3	1.0	0.8
	p-Wert	0.8510	<.0001	0.7514	<.0001

Ährentragende Halme, Tausendkorngewicht (TKG), Kornertrag (86 %) und Rohprotein (RP) der Winterweizenvarianten  
HSD (honestly significant difference); Unterschiedliche Hochbuchstaben zeigen signifikante Unterschiede ( $\alpha \leq 0.05$ ); Quelle: Bloch et al 2016



## Fazit

- Ökol. Ackerbausysteme weisen spezifische Schwachstellen gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels auf.
- Bisherige Anbaustrategien sollten je nach Region kritisch hinterfragt werden
- Klimaflexible Bodenbearbeitung sowie eine erhöhte Diversifizierung können die Anpassung an den Klimawandel verbessern
- Praxisforschung dringend erforderlich



## Literaturtipps/Quellen

- Bloch, R.; Heß, J.; Bachinger, J. (2016): Management Options for Organic Winter Wheat Production under Climate Change. In: Organic Farming 2 (1), S. 1-16.
- Bloch, R.; Heß, J.; Bachinger, J. (2015): Auswirkungen des Klimawandels auf die Erträge von Leguminosengrasgemengen im Land Brandenburg. In: Anna Maria Häring, B. Hörning, R. Hoffmann-Bahnsen und H. Luley (Hg.): Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung. Ökologischer Landbau. Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Berlin: Köster Berlin, S. 3-6.
- Hofbauer, M.; Bloch, R.; Gerke, H. H.; Bachinger, J. (2013): Effekte des Ringschneidereinsatzes zur pfluglosen Bodenbearbeitung auf physikalische Eigenschaften sandiger Böden. In: Daniel Neuhoff, C. Stumm, S. Ziegler, G. Rahmann, U. Hamm und Ulrich Köpke (Hg.): Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. 1. Aufl. Berlin: Köster Berlin, S. 34-37.