

Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2015

Einleitung / Fragestellung

Immer mehr Öko-Betriebe spezialisieren sich und wirtschaften viehlos oder vieh-schwach. Daher prüft die LWK NRW in einem Dauerversuch seit 1998 den Einfluss von differenzierter Fruchtfolgegestaltung und Nährstoffversorgung auf die Erträge und Qualitäten der angebauten Früchte, die Pflanzengesundheit, die Bodenstruktur sowie die Nährstoffbilanz und die Wirtschaftlichkeit in einem viehlosen ökologischen Anbausystem in Köln-Auweiler. Ergebnisse aus 2015 werden im Folgenden dargestellt.

Material und Methoden

Der Versuch ist als zweifaktorielle Streifenanlage mit zwei echte und zwei unechte Wiederholungen angelegt. Es werden zwei Fruchtfolgen FF1 intensiver vs. FF2 extensiver gegenübergestellt. Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

1. Faktor: Fruchtfolge

Fruchtfolge 1 (FF1):

Sommerweizen (1)
Möhren (2)
Ackerbohnen mit Zfr. Winterwicke (3)
Porree (4)
Kartoffeln (5)

Fruchtfolge 2 (FF2):

Triticale/Winterackerbohnen (6)
Kartoffeln (7)
Winterroggen + US Klee gras (8)
Klee gras (9)
Porree (früh) (10)

2. Faktor: Düngung

D0 (ohne Düngung)

D1 (mit Patentkali zu Möhren 180 kg K₂O/ha, Weißkohl 120 kg K₂O/ha und Sellerie 120 kg K₂O/ha sowie N-Düngung in Form von Haarmehlpellets zu Porree 120 kg N/ha und Sellerie 80 kg N/ha)

Parameter

Folgende Parameter sollen erhoben werden: Ertrag, Qualität, Unkrautbesatz, Krankheiten, Schädlinge, N_{min}-Gehalt, Bodennährstoffe, Humusgehalt, C:N Verhältnis und Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Daten zu den ackerbaulichen Maßnahmen der einzelnen Früchte waren:

Versuchsfrage:	viehlos Fruchtfolgen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus intensiver Gemüsebau-Ackerbau, weniger intensiver Gemüsebau-Ackerbau			
Hauptfrucht:	FF1: SW, Mö, AB, Po, K; FF2:Triticale/AB, K, WR, KG, Po (früh)			
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge zur Hauptfrucht			
Druschfrüchte	Winterroggen	Sommerweizen	Ackerbohne	Triticale/Ackerbohne
Aussaattermin:	28.10.2014	13.03.2015	18.03.2015	28.10.2014
Saatstärke:	400 K/m ²	400 K/m ²	42 K/m ²	Triticale: 200 K/m ² / AB: 22,5 K/m ²
Saattiefe:	2-3 cm	2-3 cm	8 cm	2-3 cm
Reihenabstand:	12,5 cm	12,5 cm	33 cm	12,5 cm
Sorte:	Conduct	Kadrjil	Divine	Triticale: Cosinus/AB: Hiverna
Technik:	Amazone Drillmaschine 20 kg/ha WeißkleeWeidegras (Camena Typ 10a)	Hege	Kleine: pneumatisches Einzelkornsäegerät	Amazone Drillmaschine
Untersaat:	April '15 gesät	keine	keine	keine
Düngung:	keine	keine	keine	keine
Pflege:	striegeln	striegeln, hacken	striegeln, hacken	keine
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein	kein
Beregnung:	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf
Ernte:	24.07.2015	03.08.2015	03.08.2015	24.07.2015
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit			

Kartoffeln	
Pflanztermin:	16.04.2015
Pflanzabstand:	37 cm
Reihenabstand:	75 cm
Pflanzstärke:	3,6 Knollen/m ² bzw. 36.036 Knollen/ha
Sorte:	Belana
Legetechnik:	Pflanzmaschine Accord 2-reihig
Vorkeimung:	ja
Düngung:	keine
Pflege:	striegeln, häufeln, hacken (Sternradhacke)
Untersaat:	Phacelia 20 kg/ ha, Ölrettich 25 kg/ ha von Hand gestreut (nur FF2)
Pflanzenschutz:	Neemazal, Novodor gegen Kartoffelkäfer kein Kupfer
Beregnung:	nach Bedarf
Ernte:	01.10.2015
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze Qualität (Sortierung, Stärke, Nitrat, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)
sonstiges:	

Gemüse	Möhren	Porree	Porree (früh)
Zwischenfrucht		28.10.2014, Hungvillosa 80 kg/ha	
Bodenbearbeitung/ Saatbettbereitung:	07.05.2015 Pflug+Kreiselegge 29.05.2015 Dämme ziehen	Pflug, Kreiselegge	24.04.2015 Klee gras schlegeln Grubber, Fräse, Pflug, Kreiselegge
Düngung:	D0: 0 bzw. D1: 180 kg K ₂ O/ha	D0: 0 bzw. D1: 120 kg K ₂ O/ha D0: 0 bzw. D1: 120 kg N/ha	D0: 0 bzw. D1: 120 kg K ₂ O/ha D0: 0 bzw. D1: 80 kg N/ha
Saat-/Pflanztermin:	18.06.2015	08.06.2015	11.05.2015
Pflanzabstand:	-	10 cm	37 cm
Reihenabstand:	75 cm	75 cm	75 cm
Pflanzstärke:	1,8 Mio./ha	13,3 Pflanzen/m ² bzw. 133.333 Pflanzen/ha	3,6 Pflanzen/m ² bzw. 36.036 Pflanzen/ha
Sorte:	Noveno	Belton F1	Krypton
Technik:	Semdnor-Gemüsesämaschine	Pflanzmaschine Accord 2-reihig	Pflanzmaschine Accord 2-reihig
Pflege:	flämmen, hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein
Beregnung:	40 mm, 4 Gaben Ende Juni/Anfang Juli	30 mm, 2 Gaben Ende Juni	30 mm, 2 Gaben Ende Juni
Ernte:	21.10.2015	20.10.2015	24.08.2015

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse Standard-Bodenuntersuchungen Die Bodennährstoffgehalte zeigten in diesem Jahr in Fruchtfolge 1 eine etwas höhere Versorgung mit Phosphor, Kalium und Magnesium auf als in Fruchtfolge 2 (Tab. 1). Auch der pH-Wert ist in FF1 höher als in FF2. In FF1 waren etwas höhere Werte bei der Ackerbohne zu verzeichnen. In der Fruchtfolge 2 waren kaum Unterschiede bezüglich dieser drei Nährstoffe zu erkennen. In der Düngungsvariante (D1) stand tendenziell etwas mehr Phosphor, Kalium und Magnesium zur Verfügung als in D0. Der pH-Wert war mit Düngung etwas höher als ohne Düngung.

Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung und Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 12.03.2015 in 0-30 cm Bodentiefe

Fruchtfolge	Düngung	Frucht	pH-Wert	P2O5*	K2O*	MgO*
FF1	D0	Sommerweizen	6,8	11	10	10
		Möhren	6,5	9	6	9
		Ackerbohnen	6,7	11	14	11
		Porree	6,4	7	6	9
		Kartoffeln	6,6	11	8	11
	D1	Sommerweizen	6,8	14	12	10
		Möhren	6,5	13	8	10
		Ackerbohnen	6,9	16	18	12
		Porree	6,5	8	7	10
		Kartoffeln	6,7	12	11	12
FF2	D0	Triticale/Winterackerbohnen	6,2	9	8	9
		Kartoffeln	6,3	9	8	10
		Winterroggen	6,3	7	6	9
		Kleegras	6,2	8	6	8
		Porree (früh)	6,3	10	10	8
	D1	Triticale/Winterackerbohnen	6,4	10	11	10
		Kartoffeln	6,4	11	11	10
		Winterroggen	6,3	9	7	9
		Kleegras	6,3	9	9	9
		Porree (früh)	6,4	13	16	10
Mittel	FF1		6,6	11,2	10,0	10,4
	FF2		6,3	9,5	9,2	9,2
	D0		6,4	9,2	8,2	9,4
	D1		6,5	11,5	11,0	10,2
			*mg/100 g Boden			

N_{min}-Werte

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Höchste N_{min} -Werte im Frühjahr 2015 lagen mit ca. 51 kg N_{min} -N/ha in Fruchtfolge 1 vor der Kartoffel nach Porree in der Variante mit Düngung vor (Abb. 1). Insbesondere in der untersten Bodenschicht 60-90 cm war hier vielmineralischer Stickstoff zu finden. Der mit Stickstoff gedüngte Porree war offenbar nicht in der Lage diesen auch auszunutzen und in Ertrag umzuwandeln. Vor Möhren nach Sommerweizen in Fruchtfolge 1 und vor Kartoffeln, Klee gras und Porree (früh) in Fruchtfolge 2 (D0) waren sehr geringe N_{min} -Werte zu finden.

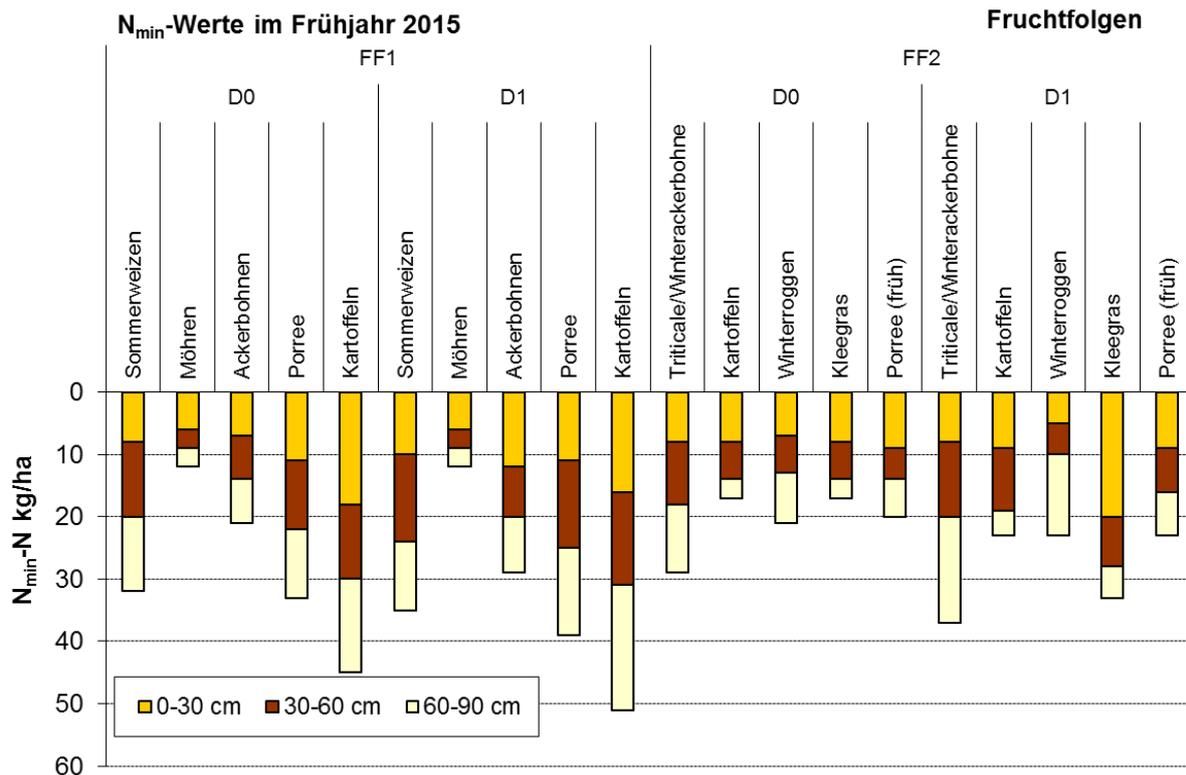


Abb. 1: N_{min} -Gehalt im Boden am 09.03.2015 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Im Herbst/Winter 2015 waren die höchsten N_{min} -Werte nach Porree (früh) in Fruchtfolge 2 v.a. bei D1 zu finden (Abb. 2). Aber auch bei D0 lagen hier nach Porree (früh) höhere N_{min} -Werte vor. Vermutlich wirkt hier der Klee grasumbruch nach. In der Fruchtfolge 1 lagen nach Ackerbohnen in beiden Düngungsstufen höhere N_{min} -Werte vor und bei D1 auch nach Porree.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

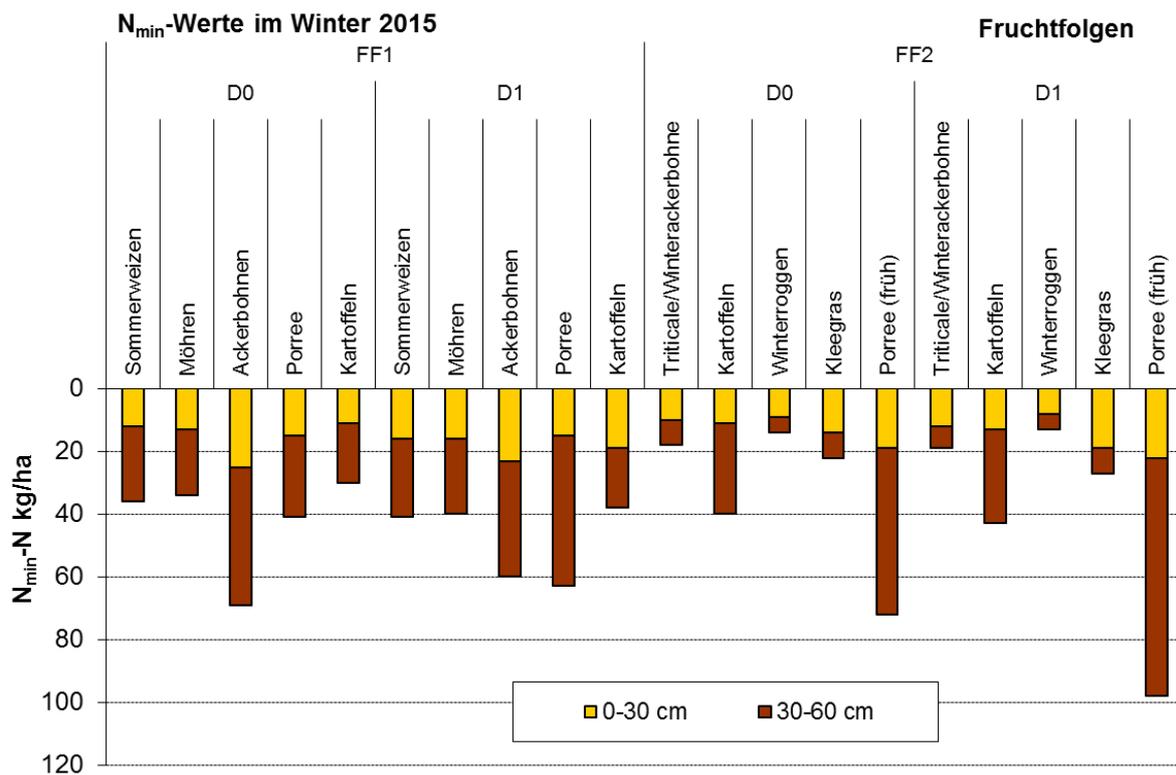


Abb. 2: N_{min}-Gehalt im Boden am 10.12.2015 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Erträge

Bei den Druschfrüchten waren die Erträge der Kulturen Sommerweizen, Winterackerbohne/Triticale/Gemengen, Ackerbohne und Winterroggen bei mittlerem Ertragsniveau in 2015 nicht sehr unterschiedlich zwischen den Varianten (Abb. 3). Das Gemenge in Fruchtfolge 2 war gegenüber dem Sommerweizen aus Fruchtfolge 1 ertraglich etwas besser. Die Düngungsstufen wirkten sich etwas bei Sommerweizen (FF1) und Winterackerbohne/Triticale/Gemenge (FF2) aus.

Die Kartoffeln erzielten in 2015 nur sehr geringe Erträge zwischen ca. 108 bis 227 dt/ha (Abb. 4). In der Tendenz waren die Kartoffeln in der Fruchtfolge 2 höher im Ertrag sowie jeweils in der gedüngten Variante in beiden Fruchtfolgen. Die Gemüse Porree und Porree (früh) erzielt zumeist höhere Erträge bei direkt gedüngter Variante. Die Möhre erzielten die höchsten Erträge ohne Unterschiede in den Düngungsvarianten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

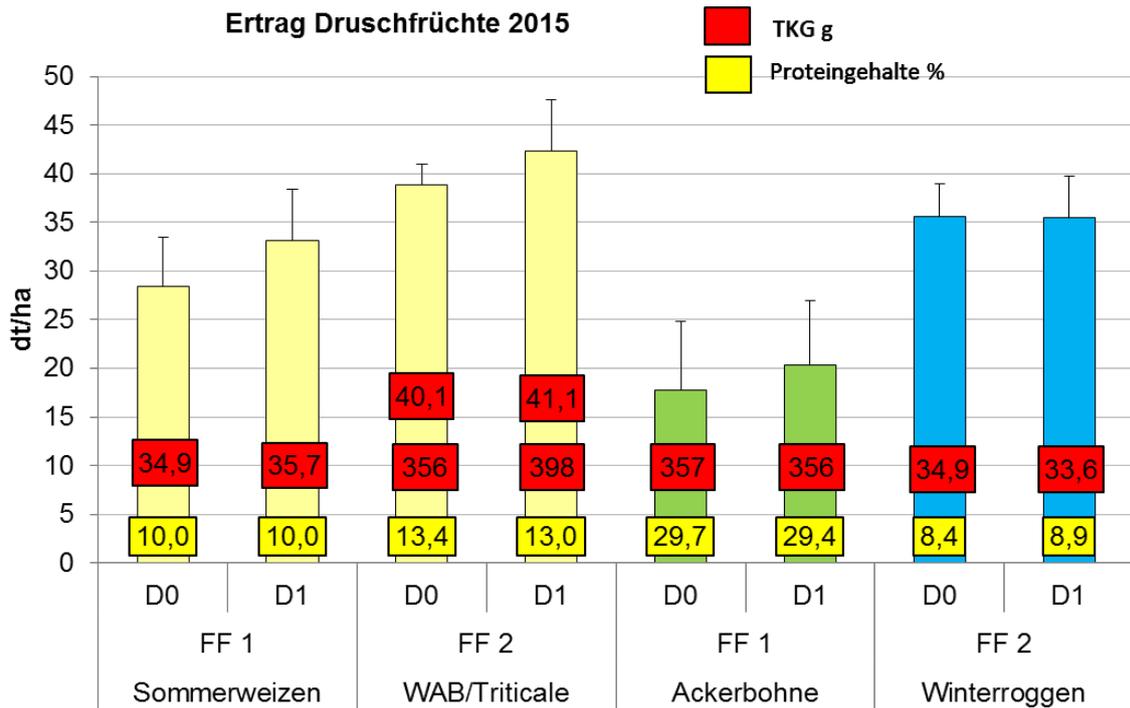


Abb. 3: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2015 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

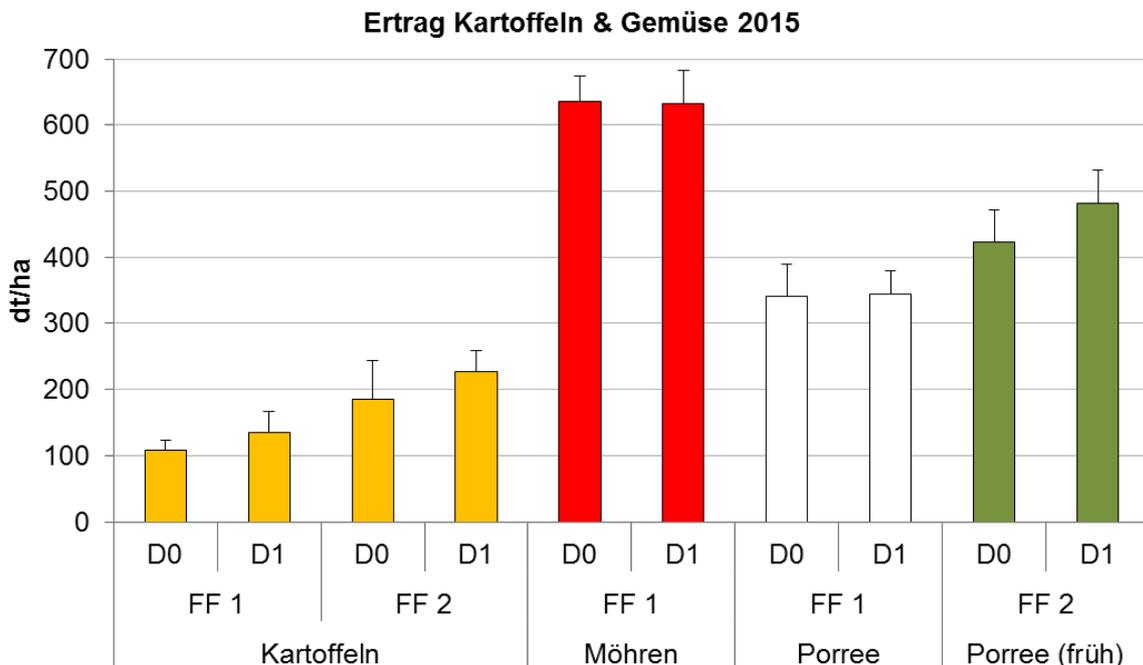


Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2015 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Fazit

Seit dem Jahr 2013 wurden einige Veränderungen an der Fruchtfolge vorgenommen. Weißkohl ist durch Porree oder Sellerie, später Porree (früh) ausgetauscht worden. Weitere Veränderungen können nur langsam übertragen werden. So soll insbesondere die FF 2 optimiert werden. Das Klee gras soll auf die Kartoffeln transferiert werden bzw. über einen Betriebskompost wieder zurück auf die Fläche kommen. Dies ist derzeit technisch noch nicht möglich. Darüber hinaus sind mehr Zwischenfrüchte und Winterungen geplant. Kartoffeln hinterlassen teilweise sehr hohe N_{\min} -Mengen, hier soll eine Untersaat mit Ölrettich abhelfen. Der Sommerweizen in FF 2 wurde durch ein Gemenge hier Winterackerbohne/Triticale ausgewechselt werden. All dies führt dazu, dass derzeit keine weiterführenden Aussagen getätigt werden können, als wie sie im Versuchsbericht 2012 mit der Auswertung der 15 Jahre (1998 bis 2012) bereits beschrieben wurden.