

Forschung

Fingerhut verbessert Kaliwirkung

Zur Anwendung von Rotem Fingerhut (*Digitalis purpurea*) im Biologisch-Dynamischen Landbau

von Hartmut Spieß

Dr. habil. Hartmut Spieß,
Institut für Biologisch-
Dynamische Forschung,
Zweigstelle Dottenfelderhof,
Holzhausenweg 7,
61118 Bad Vilbel,
spiess@ibdf.de

In Berichten aus den Anfängen der Biologisch-Dynamischen Wirtschaftsweise kann man erstaunt nachlesen, dass die Anwendung von *Digitalis purpurea*, dem Roten Fingerhut, zusammen mit der



Fingerhut –
Gift- und Heilpflanze

Kalimagnesiadüngung regelmäßig geschah. Besonders interessant war dabei eine Schilderung von MARTIN SCHMIDT (1926), dass ein vergleichsweise geringeres Auftreten der Maul- und Klauenseuche in seinem Betrieb auf die Fingerhut-anwendung zurückgeführt wurde. Dieser Beitrag befasst sich mit dem Einsatz des Fingerhutes bei der Düngung, wobei das Thema der Gesundheit bei Tier und Mensch zum Schluss kurz gestreift wird.

Im folgenden wird über die Anwendung von Fingerhut-Extrakt in einem Langzeitdüngungsversuch berichtet, der seit 1997 auf dem Dottenfelderhof, Bad Vilbel zur Frage der Behebung einer Kaliummangelerscheinung bzw. von Kaliummangelerscheinungen durchgeführt wird. Wie kam es zum Einsatz

dieser in der Humanmedizin am meisten eingesetzten Heilpflanze im biologisch-dynamischen Pflanzenbau?

Rudolf Steiners Empfehlung

Die Empfehlung, Fingerhut bei der Kalidüngung einzusetzen, stammt von RUDOLF STEINER. Das geht aus den Notizen des Chemikers J. S. Streicher (HEINZE, 1983) über Gespräche mit Steiner in den Jahren 1920 bis 1923 – also noch vor dem Landwirtschaftlichen Kurs – hervor. STREICHER stellte damals die Frage, wie in der Landwirtschaft mit dem in Mitteleuropa inzwischen allgemein angewendeten „Kunstdünger“ umzugehen sei. Darauf antwortete STEINER: „Kunstdünger kann schon gebraucht werden. Es ist heute (1920) sogar notwendig, Kunstdünger zu gebrauchen. Nur müssen die dem Boden zugesetzten Salze besser ausgewählt werden, als dies heute allgemein der Fall ist. Vor allem dürfen keine Stickstoffsalze verwendet werden. Für den heute so *allgemein verarmten und verdorbenen Ackerboden* wäre ein Düngersalzgemisch sehr geeignet, das enthielte Kalium, Schwefel, Magnesium... und damit die Pflanzen diese Salze aufnehmen können, müssen den Salzen Gifte zugesetzt werden. In einem weiteren Gespräch 1921 wies Steiner darauf hin, „dass ein chlorarmes Salz zur Anwendung kommt... und dafür gesorgt wird, dass dieses Salz so ausgestreut wird – am besten im Frühjahr –, dass die Pflanzen es auch aufnehmen können. Dies sei zu ermöglichen, wenn man dem Salz ein sehr starkes Gift zusetze... Er wies dar-

auf hin, dass es ein aus Giftpflanzen gewonnener Extrakt sein müsse... und bezeichnete den Extrakt aus dem Roten Fingerhut als am besten geeignet, vorausgesetzt, dass ein sehr starker Extrakt (10%) angewendet werde“ (HEINZE, 1983). Die Anwendung von Fingerhut-Extrakt zur Kalimagnesiadüngung beschränkte sich – mit Ausnahmen – jedoch nur auf die frühen Jahre des biodynamischen Landbaues (KOEPP u. PLATO, 2001). Neu wurde die Fragestellung auch von FRITZ (2000) aufgegriffen.

Zur Geschichte des Roten Fingerhutes

Angaben über Fingerhut als Arznei gibt es zuerst aus dem 5. Jhd. aus Irland. 1066 wird *Digitalis* in Angelsachsen Fox Glove genannt. Als erster bringt 1543 LEONHARD FUCHSIUS eine treffende Abbildung in seinem Kräuterbuch. Erst im 18. Jhd. fand der Fingerhut allgemeines wissenschaftliches Interesse. Der englische Arzt WILLIAM WITHERING lauschte einem Kräuterweib das Rezept gegen Wassersucht ab. So stieß er auf den Fingerhut, den er bei seinen Patienten erprobte und begründete mit seiner Schrift 1785 die *Digitalis*-Therapie. Nach Misserfolgen wurde Fingerhut erst wieder um 1860 erforscht und 1875 zur Herzleistungssteigerung gezielt empfohlen. In der Folge widmete man sich ausschließlich den Wirkstoffen, das Prinzip Heilpflanze blieb auf der Strecke.

Die Eigenheiten des Roten Fingerhutes

Der Fingerhut (Bild 1) gehört zu den Rachenblütlern, den Scrophulariaceae, zusammen mit dem Au-

gentrost (*Euphrasia*) oder dem Ehrenpreis (*Veronica*). Der Fingerhut ist zweijährig. Im ersten Jahr wächst aus dem winzigen Samen eine kräftige Rosette, deren üppige Blätter bereits verwendet werden können. Im darauffolgenden Frühjahr schießt der Spross empor, an dem spiralg die Blütenknospen sitzen. Die purpurroten Blüten wenden sich im Aufblühen nach der Seite mit dem stärksten Lichteinfall. Die Blüte wird fast ausschließlich von Hummeln besucht. Nach kurzer Blütezeit fällt die Blüte ab und in der Samenkapsel bilden sich unzählige kleine, viereckige Samen.

Die medizinisch verwendeten Organe des Roten Fingerhutes sind die Blätter. Diese haben eine ausgesprochene Wirkung auf das rhythmische System bzw. auf den Flüssigkeitsorganismus des Menschen. Stofflicher Ausdruck dafür ist die Bildung von Glykosiden wie Digitoxin, Gitoxin und Digoxin. Die Wirkung des Fingerhutes besteht in der Steigerung der Harnausscheidung. Ödeme werden ausgeschwemmt, der Blutdruck steigt, die Systole der Herzaktivität wird verstärkt. Die Giftstoffe entfalten ihre Wirksamkeit durch Einflussnahme auf die Ausschüttung von Calcium, welches die Kontraktionskraft des Herzmuskels verstärkt, gleichzeitig verlangsamt sich der Herzschlag. Demgegenüber fördert das Kalium den entgegengesetzten diastolischen Prozess. Zu viel Fingerhutgift bringt das Herz in Zusammenziehung zum Stillstand. Schon 0,3 g getrocknete Blätter sind für Erwachsene giftig!

Standortansprüche des Fingerhutes

Der hier anklingende Calcium-Kalium-Antagonismus zeigt sich bereits bei den Bodenansprüchen des Roten Fingerhutes. Er zählt zu den Kalkflüchtern und gedeiht am

besten auf kieseligen Sand- und Urgesteinsböden. Der Boden darf nicht über 1 % Kalk enthalten, muss aber kalireich und manganhaltig sein. Dass die Pflanze eine besondere Beziehung zum Kalium aufweist, zeigt die Pflanzenanalyse nach Angaben in der Literatur, wonach in der Asche (10 %) zwischen 43,5 und 24,3 % K₂O gefunden werden. Das Hauptverbreitungsgebiet des Roten Fingerhutes ist der Westen Mitteleuropas.

Versuchsfrage

Vor allem in langjährig ökologisch bewirtschafteten Betrieben waren in der Vergangenheit Qualitätsein-

bußen durch Kalimangel zu beobachten (MENGEL, 1979; SCHULTE, 1996). Auch auf dem Demeter-Betrieb Dottenfelderhof traten in der Vergangenheit einerseits durch den kaliarmen Standort (Schwemmlandböden) und andererseits durch kalifizierende Böden (hohe Tongehalte) Qualitätsprobleme z.B. bei der Möhrenverarbeitung bei Fa. EDEN auf. Ausschließlich betraf dies ein ungünstiges Kalium : Natrium-Verhältnis von <1. Andererseits wurden Kalimangelsymptome bei Kartoffeln und bei Leguminosen gefunden. Zwar lässt sich Kalimangel relativ schnell durch eine Düngung mit Kalimagnesia beheben (SPIEB et al. 1999), jedoch wird langfristig im Ökologischen Landbau angestrebt, die Nährstoffversorgung der Pflanzen durch eine aktive Nährstoffmobilisierung aus dem Bodenvorrat sicherzustellen (SCHELLER 1988). Darüber hinaus kommt neben anderen betrieblichen Maßnahmen zur Verbesserung der Kaliversorgung (Minimierung von Nährstoffverlusten) im Biologisch-Dynamischen Land-

bau zum einen eine gezielte Anwendung der Kompostpräparate in Frage (MATTHES et al. 2000; SPIEB et al. 2000; MATTHES u. SPIEB 2001). Zum anderen bot sich an, die oben beschriebene Anregung Steiners aufzugreifen und *Digitalis*-Extrakt versuchsmäßig anzuwenden. In Kooperation mit der Hessischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt (jetzt HDLGN-LUFA, Kassel) wurde auf dem Dottenfelderhof/Bad Vilbel 1997 der Langzeitdüngungsversuch mit Kalimagnesia und Gesteinsmehlen mit folgender Fragestellung angelegt (Bild 2):

- Wie wirken gleiche Kaliumga-

Tiefe (cm)	C _t	N _t	pH	K ₂ O	K _{ges}	K _{fix}	P ₂ O ₅	Mg	Na	Na _{ges}	Textur		
	%	%	CaCl ₂	CAL	Kö.w.	nass	CAL	CaCl ₂		Kö.w.	S	U	T
	mg/100 g Boden												
0-30	1,0	0,11	6,7	4	204	27,6	12	6	2	12	25,6	64,6	9,8
30-60	0,7	0,08	6,6	4	216	27,6	10	7	2	12	24,9	61,1	14,0
60-90	0,4	0,06	6,4	5	301	33,1	8	10	2	12	23,6	55,0	21,4

ben von Kalimagnesia, Orthoklas und Basaltmehl auf Boden und Pflanze hinsichtlich Nährstoffverfügbarkeit, Ertragsbildung und Nährstoffaufnahme im Rahmen der betrieblichen Fruchtfolge.

• Welchen Einfluss hat eine vergleichende Behandlung mit *Digitalis*-Tinktur, allein bzw. ergänzend.

Material und Methoden

Die fruchtbaren Böden des Dottenfelderhofes, am Rande der südlichen Wetterau gelegen, sind überwiegend schwer (uL, IU, tL). Der Versuchsschlag „Himmelacker-Kirschberg“ ist eine erodierte Parabraunerde aus Lößlehm über Löß, zum Teil unterlagert von tertiärem Sediment. Nach Tabelle 1 ist der Acker humusarm, das pflanzenverfügbare Kali liegt in Versorgungsstufe A bis B, Phosphor zwischen B und C, Magnesium in Stufe D. Natrium zeigt stark erhöhte verfügbare Gehalte gegenüber den von HAGEL (1995) in Bio-Betrieben ermittelten Werten. Aufgrund der Tonverlagerung stei-

Tab. 1: Nährstoffgehalte und Textur der Böden vor Versuchsanlage. Dfh.

Tab. 2:
Einfluss von Kali- und Gesteinsmehldüngung sowie ergänzender *Digitalis*-Behandlung auf den Knollen-Reinertrag und Nährstoffentzug von Kartoffeln (Aula). Dfh. 1997

Düngung/ Behandlung	Reinertrag dt/ha FM	Gesamt-Nährstoffentzüge kg/ha				
		N	P	K	Mg	S
ungedüngt	202,9 a*	95,7	14,5	90,2 b	5,29 c	9,0 c
Kalimagnes.	233,9 b	91,6	15,0	127,9 a	6,75 a	11,1 a
Orthoklas	207,6 a	94,6	14,9	100,2 b	6,10 b	9,9 b
Basaltmehl	206,1 a	95,0	14,6	96,8 b	5,84 b	9,4 bc
ohne <i>Digitalis</i>	212,9	93,2	14,5	100,1 A	5,72 A	9,6
mit <i>Digitalis</i>	212,3	95,2	15,0	107,4 B	6,27 B	10,1

*) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant: a= 5 %

gen mit zunehmender Bodentiefe der K-Gehalt und die K-Fixierung an. Das Klima ist durch eine Vorsommertrockenheit geprägt mit einem langjährigen Temperaturmittel von 9,4°C und einer Niederschlags-summe von 705 mm.

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Spaltanlage (Lateinisches Quadrat) mit vier Wiederholungen eingerichtet. Die Dünger-Großparzellen, 1. ungedüngt, 2. Kalimagnesia (30% K₂O, 10% MgO), 3. Orthoklas (12% K₂O) 4. Basaltmehl (2% K₂O) sind 48 m² groß unterteilt in je zwei Kleinparzellen (mit bzw. ohne *Digitalis*-Behandlung) zu 24 m². Im Rahmen der bisherigen Fruchtfolge wurden jeweils zu den Hackfrüchten und zu den mehrjährigen Leguminosen 400 kg/ha K gedüngt.

Zu Kartoffeln 1997 und zu Hafer

1999 erfolgte im Frühjahr die Düngung mit gleichzeitigem Aufbringen der Fingerhut-Blättertinktur (10 %), welche mit dem Grubber eingearbeitet wurde. Die Konzentration der Spritzbrühe betrug dabei 6,5 %, die Anwendungsmenge lag bei 200 l/ha. Bei der zweijährigen Luzerne (2000, 2001) und bei Winterweizen 2002 wurde die Behandlung modifiziert. Über die Vegetation verteilt wurden zu wichtigen Wachstumsstadien fünf bzw. vier Spritzungen mit *Digitalis-Tinktur* (200 l/ha, 1 % ig) zusammen mit dem Hornkieselpräparat ausgebracht. Einheitlich wurde mindestens dreimal im Jahr Hornkühmist auf den Boden ausgespritzt. Die Kompostpräparate wurden über die turnusgemäße Stallmistdüngung gegeben.

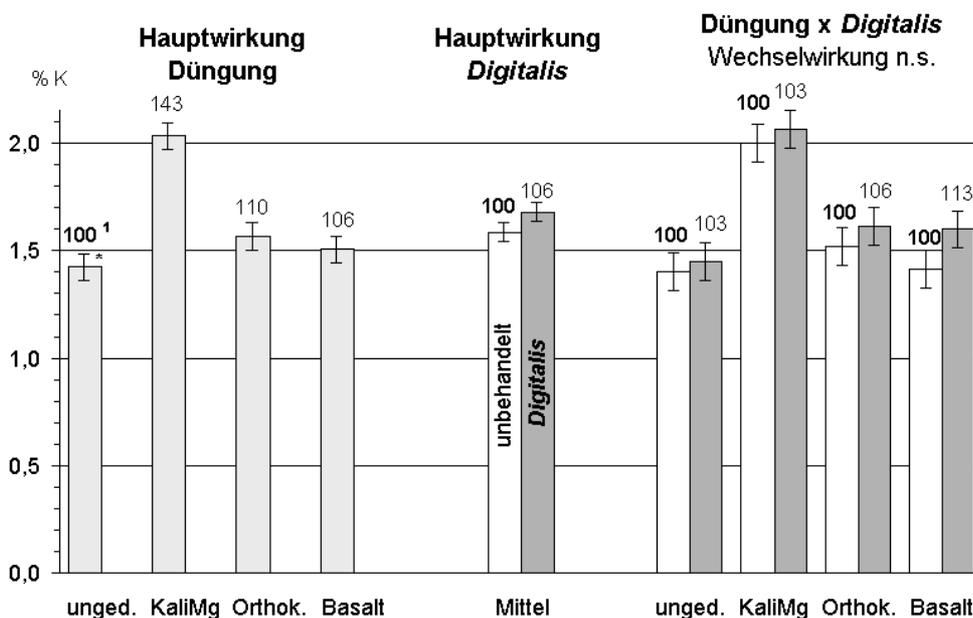
Bisher wurden untersucht: Kartoffeln (K-Düngung) 1997, Winterweizen 1998 (Nachwirkung, vgl. KLETT, 1999), Hafer mit Untersaat Luzernegras 1999 (K-Düngung), Luzernegras 2000, 2001 (Nachwirkung, *Digitalis*-Spritzungen), Winterweizen (Nachwirkung, *Digitalis*-Spritzungen). Zusammenfassende Ergebnisse finden sich unter SPIEB (2002).

Ergebnisse Kartoffeln 1997

Die deutlichsten Versuchsergebnisse mit signifikanten Resultaten hinsichtlich der Düngerarten und der *Digitalis*-Behandlung traten im ersten Versuchsjahr mit Kartoffeln auf. Wenn auch zunächst die Roherträge der Knollen keine großen Differenzierungen zwischen den Düngungsvarianten aufwiesen, waren nach der Knollensortierung erhebliche Unterschiede sichtbar. So war aufgrund besserer Knollenausbildung der Anteil von Knollenuntergrößen gegenüber der ungedüngten Kontrolle bei Kalimagnesia um 36 %, bei Orthoklas um 17 % und bei Basalt um 10 % vermindert. Dies führte zu den in Tabelle 2 genannten signifikant verschiedenen Reinerträgen. *Digitalis* beeinflusste den Knollenertrag nicht. Bei der Untersuchung der Nährstoffgehalte zeigte sich jedoch, dass der Fingerhut-Extrakt die Aufnahme der Kationen K, Mg, Na, aber auch S teils signifikant erhöhte. Dies spiegeln auch die Nährstoffentzüge in Tabelle 2 wider. Exemplarisch werden die K-Gehalte in Abbildung 1 gezeigt, wobei bemerkenswert ist, dass *Digitalis* bei den Gesteinsmehlen die höchsten Aufnahmeraten bewirkte und selbst noch bei den hohen Ausgangswerten in der Kalimagnesia-variante ein Anstieg erfolgte. Während *Digitalis* im Mittel der Düngungsvarianten den K- und Mg-Entzug um 7 % bzw. 10 % signifikant förderte, lag der Anstieg bei S um 5 % nahe der Signifikanzschwelle. Eine Düngewirkung trat nur bei Kalimagnesia auf und betraf alle drei gedüngten Elemente K (+42 %), Mg (+28 %) und S (+23 %). Da Orthoklas lediglich 0,02 %, aber Basalt rd. 13 % MgO enthält, ist die signifikante Steigerung der Mg-Entzüge bei den Gesteinsmehlen auf eine verbesserte Mg-Aufnahme aufgrund der *Digitalis*-Wirkung zurückzuführen. Demgegenüber blieben die N- und P-Entzüge sowohl von der Düngung als auch

Abb. 1: Kaliumgehalte (% TM) von Kartoffelknollen in Abhängigkeit von der Kali- und Gesteinsmehldüngung sowie *Digitalis*-Behandlung. Dfh. 1997

*) Grenzdifferenz LSD α 5 %
¹⁾ Relativwerte
 Die Hauptwirkung ist jeweils gemittelt, die Wechselwirkung helle Säule ohne, dunkle Säule mit *Digitalis*



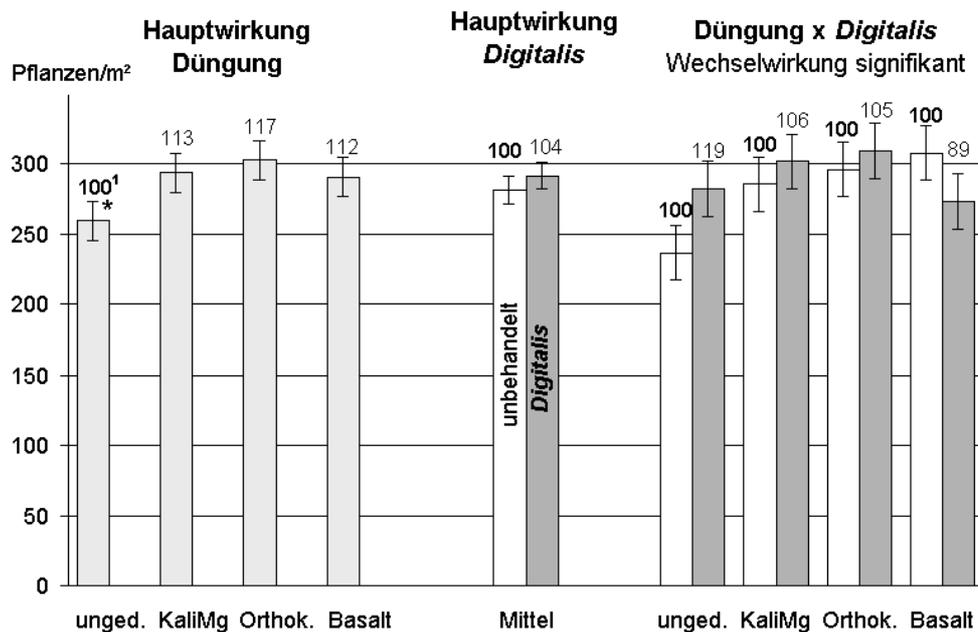
von *Digitalis* unbeeinflusst. Bezüglich der Knollenqualität wurde die Blaufleckigkeit der Kartoffel augenscheinlich durch Kalimagnesia stark reduziert.

Ergebnisse Winterweizen 1998

In der Prüfung der Nachwirkung der Düngung traten 1998 bei Winterweizen, cv. BUSSARD keine nennenswerten Wachstumsunterschiede auf, auch wenn in der Jugendentwicklung stärkere Abweichungen vorhanden waren (vgl. KLETT, 1999). Es bestätigte sich, dass Getreide auf eine Kalidüngung trotz höherer Kaliumentzüge bei der Kalimagnesia-variante, infolge des auf der hohen Durchwurzelung beruhenden Nährstoffaneignungsvermögens ertraglich kaum reagiert.

Ergebnisse Hafer 1999

Eine erneute Düngung einschließlich Fingerhut-Behandlung wurde im Frühjahr 1999 vor Hafer (Sortengemenge Erbgraf/Panther) mit Luzernegrasuntersaat in der oben genannten Weise ausgebracht. Ein hervorzuhebendes Ergebnis ist die Auszählung der Keimdichte resp. des Feldaufganges. Die gedüngten Mengen von 16 dt/ha Kalimagnesia, 33 dt/ha Orthoklas und 200 dt/ha Basaltmehl beeinflussten erheblich die Keimung des Hafers. Nach Abbildung 2 förderten die Dünger ohne *Digitalis* den Haferaufgang (Pflanzen/m²) in der Reihenfolge Ungedüngt (237) < Kalimagnesia (286) < Orthoklas (296) < Basaltmehl (308). Demgegenüber führte die Anwendung von Fingerhut zu einer signifikanten Wechselwirkung. Während *Digitalis* beim niedrigsten Feldaufgang bei Ungedüngt eine signifikante Steigerung um 19 % bewirkte, führte der Pflanzenextrakt bei der höchsten Keimrate bei Basaltmehl zu einer Reduzierung um 11 %. Mit diesem Resultat liegt eine ähnliche ausgleichende Wirkung vor,



wie sie von biologisch-dynamischen Präparaten bekannt ist.

Diese aufgezeigten Unterschiede in der Keimung wurden jedoch nicht ertragswirksam, zumindest nicht in der Trockenmasse von Korn und Stroh. Wie bei Weizen bewirkte nur die Kalimagnesia-düngung signifikant höhere Kalium- und Schwefelentzüge. Bezüglich der Nährstoffaufnahme traten keine Pflanzenextraktwirkungen auf. Die Gesamtergebnisse können der Publikation von Spieß (2002) entnommen werden.

Ergebnisse Luzernegras 2000, 2001

Wie bereits oben geschildert, erfolgte die Düngung mit Fingerhutbehandlung bereits zu Hafer. Das Luzernegras erhielt daher *Digitalis*-Applikationen in Kombination mit den Hornkieselspritzungen. Bei Bestandesbonituren wurde be-

reits im Herbst des Ansaatjahres beobachtet, dass der Luzernebestand durch die Konkurrenz der Deckfrucht düngungsabhängige Unterschiede aufwies. Dieser Düngungseffekt zeigte sich verstärkt in den folgenden Jahren, wonach sich die Luzerne gegenüber dem Gras in den Kalimagnesiaparzellen im Vergleich zur Kontrolle und den Gesteinsmehlen um 20 % in der ersten und um 40 % in der zweiten Hauptvegetation zunehmend besser etablierte. Während sich im ersten Jahr diesbezüglich kein Effekt der *Digitalis*-Anwendung ergab, förderte sie im zweiten Hauptnutzungsjahr bei allen Varianten die Konkurrenzkraft der Luzerne. Der erhöhte Anteil von 4% lag jedoch knapp unterhalb der Signifikanzschwelle.

Die Ergebnisse der Ertrags- und Nährstoffmessungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Im Hinblick

Abb. 2: Keimdichte (Pflanzen/m²) von Hafer in Abhängigkeit von Kali- und Gesteinsmehldüngung sowie *Digitalis*-Behandlung. Dfh. 1999

*) Grenzdifferenz LSD α 5%
 1) Relativwerte
 Die Hauptwirkung ist jeweils gemittelt, die Wechselwirkung helle Säule ohne, dunkle Säule mit *Digitalis*

Tab. 3: Einfluss von Kali- und Gesteinsmehldüngung sowie ergänzender *Digitalis*-Behandlung auf TM-Ertrag und Nährstoffentzug von Luzernegras in den Nutzungsjahren 2000-2001

Düngung Behandlung	TM-Ertrag dt/ha	Gesamt-Nährstoffentzüge kg/ha						
		N	P	K	Mg	Ca	Na	S
ungedüngt	250,0 a*	692,8 a	79,5 a	414,4 b	56,4 a	377,5 a	30,0 b	55,5 a
Kalimagnesia	295,2 b	849,9 c	85,2 b	649,8 a	61,0 b	417,4 b	17,7 a	64,2 c
Orthoklas	262,6 c	734,8 b	84,2 b	418,3 b	60,3 b	405,3 b	33,2 c	57,5 b
Basaltmehl	262,9 c	737,1 b	83,5 b	427,3 b	63,2 c	406,3 b	38,5 d	58,3 b
ohne <i>Digitalis</i>	261,0 A	733,7 A	81,1 A	465,2 A	58,7 A	392,5 A	28,5 A	57,6 A
mit <i>Digitalis</i>	274,4 B	773,6 B	85,1 B	489,7 B	61,7 B	410,7 B	31,2 B	60,2 B

auf die Ertragsbildung wies die Kalimagnesiavariante bei insgesamt sechs Schnitten gegenüber Ungedüngt einen beachtlichen Mehrertrag von 18 % auf. Demgegenüber begrenzten sich die signifikanten Mehrerträge der Gesteinsmehlvarianten auf 5 %. Diese waren vor allem im ersten Jahr auf



Versuchsfeld mit unterschiedlich behandelten Parzellen

die Wirkung der *Digitalis*-Behandlung zurückzuführen. Hinsichtlich der Nährstoffaufnahme traten die deutlichsten Düngungseffekte erwartungsgemäß bei der Kalimagnesiavariante auf. Hier stiegen die Entzüge bei Kalium um 57 %, bei Stickstoff um 23 % und Schwefel

um 16 %. Bei Magnesium und Natrium spiegelte sich der Ionenantagonismus wider. Die Düngewirkung der Gesteinsmehle blieb auf einem niedrigen Niveau. Die *Digitalis*-Anwendung förderte generell die Ertragsbildung und Nährstoffaufnahme mit signifikanten Steigerungsraten von 5 bis 9 %.

Ergebnisse Winterweizen 2002

Zur Prüfung der Nachwirkung der stark differenzierten Luzernebestände wurde Winterweizen angebaut. Von den bisher ausgewerteten Daten können lediglich die Erträge mitgeteilt werden. Die in *Abbildung 3* gezeigten Kornerträge spiegeln zum einen die durch Kalimagnesia stark verbesserte Vorfruchtleistung der Luzerne wider, die zu einem bemerkenswerten Mehrertrag von 20 % führte. Zum anderen ist eine positive Wirkung der Fingerhutbehandlung augenscheinlich, welche sich jedoch nur auf die Düngervarianten beschränkte. Der stärkste Effekt mit 9 % Ertragssteigerung wurde

bei der Kalimagnesiavariante gemessen. Der statistische Fehler lag jedoch knapp über der statistischen Vertrauensgrenze.

Schlussbetrachtung

Nicht selten bestehen im biologisch-dynamischen Landbau Vorbehalte, zugelassene mineralische Dünger auf Basis von Kalium, Phosphor oder Kalk anzuwenden. Bei festgestelltem Nährstoffmangel ist jedoch eine stoffliche Substitution notwendig, will man nicht dauerhaft Einbußen im Ertrag und in der Qualität hinnehmen. Dies zeigen zumindest die Untersuchungen am Beispiel des Kaliums auf langjährig biologisch-dynamisch bewirtschafteten Betrieben (MENGEL, 1979; SCHULTE, 1996; Spieß, 2002). Daneben empfiehlt sich, die biologisch-dynamischen Präparate intensiver bzw. gezielt anzuwenden (vgl. MATTHES u. SPIEB, 2001). Darüber hinaus kann daran gedacht werden, zusätzlich *Digitalis*-Tinktur auf dem Feld einzusetzen, da aufgrund der vorliegenden und der Resultate von FRITZ (2000) davon ausgegangen werden

Literatur

FRITZ, J. 2000: Reaktionen von Pflücksalat (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus*) auf das Spritzpräparat Hornkiesel. Diss. Bonn
 HAGEL, I. 1995: Zum Kalium:Natrium-Verhältnis in Demeter-Möhren. *Leb. Erde* 2, 103-109
 HEINZE, H. 1983: Zur Frage der Mineraldüngung. in: Mensch und Erde. Verlag Goetheanum, CH-Dornach
 KLETT, B. 1999: Zur Nachwirkung einer Düngung mit Kalimagnesia, Orthoklas und Basaltmehl unter Zusatz von *Digitalis*-Extrakt auf das Wachstum von Winterweizen bei biologisch-dynamischer Bewirtschaftung. Dipl.arb. Kassel-Witzenhausen
 KOEPEL, H. H. U. B. v. PLATO 2001: Die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise im 20. Jahrhundert. Verlag am Goetheanum, Dornach (CH)
 MATTHES, C., SPIEB, H., HACKER, M. 2000: Keimung, Wassereffizienz, Knolle und Blatt im Einfluß des Schafgarbenpräparates. *Leb. Erde* 2, 36-38
 MATTHES, C. u. H. SPIEB 2001: Zur Wir-

kung des biologisch-dynamischen Schafgarbenpräparates auf Radies im Gefäßversuch bei variiertem Kalimagnesiadüngung. in: Reents, H.J. (Hg.): Beitr. 6. Wiss.tag. Ökol. Landbau, Weihenstephan, S. 289-292, Verlag Dr. Köster, Berlin
 MENGEL, K. 1979: Pflanzenbau ohne Mineraldüngung, eine Alternative? *Kali-Briefe* 14 (10), 707-711
 OLSTAD, L. 2001: Foxgloves can fight cancer. *Gemini. Forskningsnytt fra NTNU og SINTEF*
 SCHELLER, E. 1988: Aktive Nährstoffmobilisierung durch die Pflanzen. Selbstverlag, D-36160 Dipperz
 SCHMIDT, M. 1926: Bericht von der Versuchsstelle Grammersdorf. in: Mitt. Landw. Versuchsring anthrop. Landwirte. 1:10, 5-7
 SCHULTE, G. 1996: Nährstoffverarmung durch ökologischen Landbau? *bio-land* 3, 26-27
 SIMONIS, W.-C. 2001: Heil- und Mysterienpflanzen. VMA-Verlag Wiesbaden
 SPIEB, H., J. HEYN, H. SCHAAF, u. A. FIORETTO 1999: Einfluß steigender Kali-

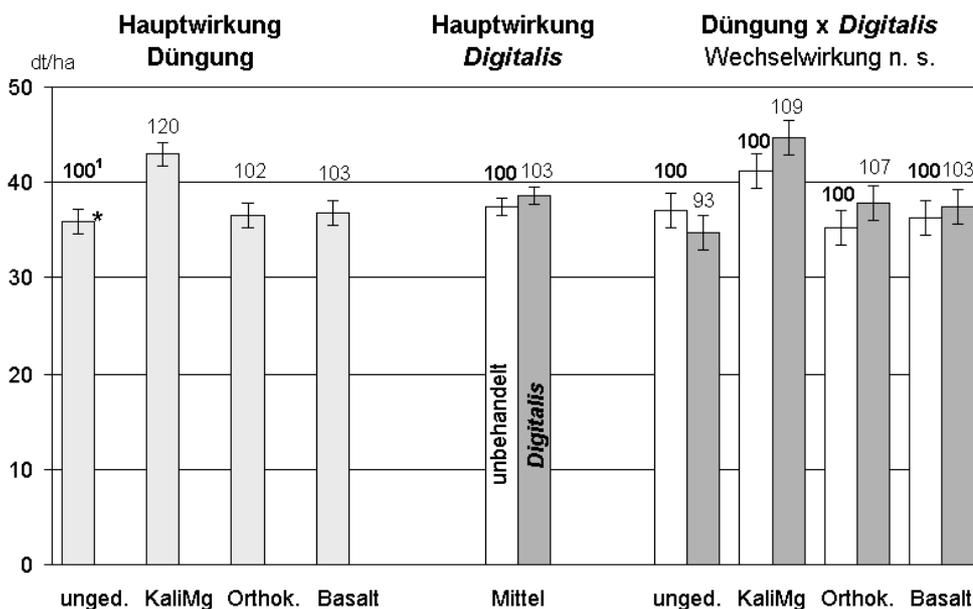
magnesia-Gaben auf Qualität und Ertrag von Möhren im Ökologischen Landbau. Beitr. 5. Wiss.tag. Ökol. Landbau, S.270-274, Verlag Dr. Köster, Berlin
 SPIEB, H., MATTHES, C., HACKER, M. 2000: Einfluss des Schafgarbenpräparates auf Kaliumentzug und Blattwachstum. *Leb. Erde* 1, 34-36
 SPIEB, H., P. SCHMIDT, H. HORST u. H. SCHAAF 2001: Wirkung eines Extraktes von *Digitalis purpurea* bei Düngung von Kalimagnesia, Orthoklas und Basaltmehl auf Wachstum und Nährstoffaufnahme von Kulturen einer biologisch-dynamischen Fruchtfolge. in: Reents, H.J. (Hg.): Beitr. 6. Wiss.tag. Ökol. Landbau, Weihenstephan, S. 293-296, Verlag Dr. Köster, Berlin
 SPIEB, H. 2002: Zur Problematik der Kaliumversorgung im Ökologischen Landbau unter Berücksichtigung der Anwendung von Pflanzenextrakt. in: Einsiedel, R. (Hg.): Sächs. Interessengemeinschaft Ökol. Landbau. H. 9, 79-92, WLV Leipzig

Dank: für die Übernahme der chemischen Analysen dem HDLGN, Kassel, für die Zuarbeit allen MitarbeiterInnen im Projekt, für die finanzielle Unterstützung dem Rudolf Steiner-Fonds für wissenschaftliche Forschung, Nürnberg, der Software AG-Stiftung, Darmstadt, der Gemeinnützigen Treuhandstelle, Bochum und der Gemeinnützigen Treuhand Landwirtschaft, Pforzheim.

kann, dass der Fingerhut nicht nur die Nährstoffaufnahme verbessert, sondern auch eine Belebung der Stoffwechselfvorgänge in der Pflanze sowie zwischen Boden und Pflanze bewirkt. Dabei können wesentlich niedrigere Konzentrationen zur Anwendung kommen, als sie hier eingesetzt wurden.

Weitere Anwendungsgebiete

Dem Einsatz des Fingerhut-Extraktes könnte jedoch künftig auch im Hinblick auf die Erhöhung der Tiergesundheit auf dem Umweg über das Futter eine Bedeutung zukommen. Nach den Beobachtungen von MARTIN SCHMIDT (1926) war das vergleichsweise schwache Auftreten der Maul- und Klauenseuche in seinem Betrieb auf die Anwendung von Fingerhut-Absud zurückzuführen. Denkbar ist eine solche Wirkung, da *Digitalis* auf die Rhythmisierung des Stoffwechsels wirkt und die Lebensorganisation fördert (SIMONIS 2001). In diesem Zusammenhang dürfte nicht uninteressant sein zu erwähnen, dass Fingerhut



auch bei der ohne Zeitstruktur, d.h. ohne Rhythmus verlaufenden Krebserkrankung Wirksamkeit zeigt. So stellten schon 1979 schwedische Wissenschaftler fest, dass Patientinnen, die bei Herzbeschwerden mit *Digitalis* behandelt wurden, weniger bösartigen Brustkrebs und drastisch geringere Rezidive aufwiesen. Neuere Untersuchungen an der Universität Trondheim be-

stätigen, dass die Wirkstoffe von *Digitalis* Krebszellen veranlassen, sich selbst zu vernichten (OLSTAD 2002). Hier deuten sich interessante Forschungsgebiete an, die der beachtenswerten Heil- und Giftpflanze Fingerhut neue Anwendungsgebiete, nicht nur im Landbau, erschließen könnte. ■

Abb. 3: Kornerträge (86 % TM) von Winterweizen in Abhängigkeit von der Nachwirkung der Kali- und Gesteinsmehldüngung sowie von der *Digitalis*-Behandlung. Dfh. 2002
 *) Grenzdifferenz LSD α 5%
 1) Relativwerte
 Die Hauptwirkung ist jeweils gemittelt, die Wechselwirkung helle Säule ohne, dunkle Säule mit *Digitalis*