

Einfluß von Windschutzpflanzungen auf den Ertrag landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Dr. M. PRETZSCHEL, Dr. Gerda BÖHME, Doz. Dr. sc. H. KRAUSE,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Standortkunde,
Landwirtschaftliche Meliorationen und Landeskultur

Wenn man die Frage nach der Bedeutung der Gehölze in der Landschaft stellt, so haben diese im Rahmen einer ökologiegerechten Landnutzung im Zusammenhang mit den vielfältigen Maßnahmen der Flurbereinigung und der gezielten Umsetzung bestehender Flurgestaltungskonzeptionen, der Entwicklung und Gestaltung einer landschaftkulturell-landschaftsästhetisch hochentwickelten Kulturlandschaft und der damit verbundenen Erhaltung und Entwicklung funktionsfähiger Ökosysteme sowie der zweckmäßigen Ausstattung standortgerechter, landschaftstypischer Biotopverbundsysteme eine Vielzahl wichtiger Funktionen zu erfüllen.

Hinsichtlich des zielgerichteten Anbaues und der Bewirtschaftung von Feldgehölzen sowie deren Funktion im Landschaftsgefüge erfolgte speziell bei den trassenförmigen Flurgehölzanlagen eine funktionsorientierte Differenzierung, das heißt die Einordnung dieser Flurgehölze entsprechend ihrer Hauptfunktion nach Gehölzfunktionsgruppen, wie beispielsweise Uferschutz-, Abwassergrütle- und Windschutzpflanzungen. Neben der Hauptfunktion erfüllen Gehölzfunktionsgruppen in der Regel Mehrfachfunktionen. Bei den Windschutzpflanzungen steht dabei ein von der jeweiligen Gehölzzusammensetzung und -entwicklung abhängiger Erosionsschutz im Vordergrund. Diese Schutzfunktion bezieht sich auf die Abwendung von standortbedingt möglichen – durch Windeinfluß (Starkwinde) hervorgerufenen – meist irreversiblen Boden- und Pflanzenschäden. Im Rahmen der verschiedenen Mehrfachfunktionen der Windschutzpflanzungen stellt sich unter

anderem die Frage nach dem flächenmäßigen Anteil der Schutzwirkung der Windschutzpflanzungen, speziell auch nach dem Einfluß der Flurholzstreifen auf die Höhe der Mehrerträge und der möglichen Mindererträge im Schutzbereich derartiger Pflanzungen.

Die diesbezüglich unter den verschiedenen Standort- und Produktionsbedingungen erzielten Versuchsergebnisse beziehen sich überwiegend auf die in den fünfziger und sechziger Jahren unter unterschiedlichen Versuchsbedingungen durchgeführten Ertragsversuche. In diesem Zeitraum erfolgten unter anderem auch grundlegende Untersuchungen über das Verhalten von verschiedenen meteorologischen Einflußgrößen wie Niederschlag, Tau, Verdunstung und Windgeschwindigkeit im Einflußbereich (Lee und Luv) von Schutzpflanzungen [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Demzufolge wird unter anderem davon ausgegangen, daß der Mehrertragsbereich im Lee das 20fache und im Luv das 5fache der Höhe (H) der Schutzpflanzungen beträgt [8].

Die nachfolgend interpretierten, entsprechend aufbereiteten und zusammengefaßten Ergebnisse der mit großzügiger Unterstützung der Leitung des Saatzuchtbetriebes Bornhof, Kreis Waren, durchgeführten großflächigen Feldversuche zur Ertragsentwicklung im Schutzbereich von gut bis optimal entwickelten 27- bis 34-jährigen Windschutzpflanzungen auf einem Sandstandort (AZ

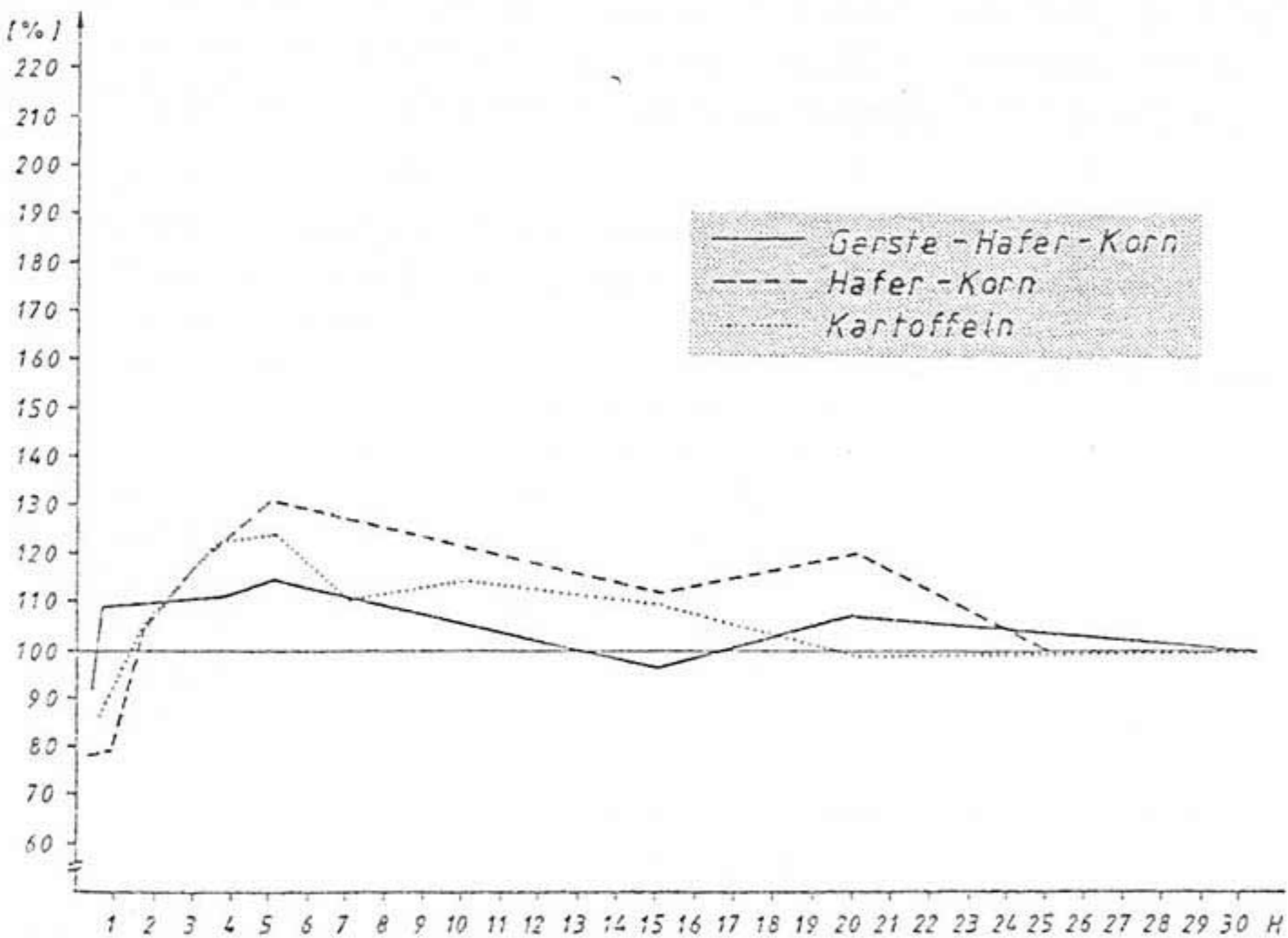
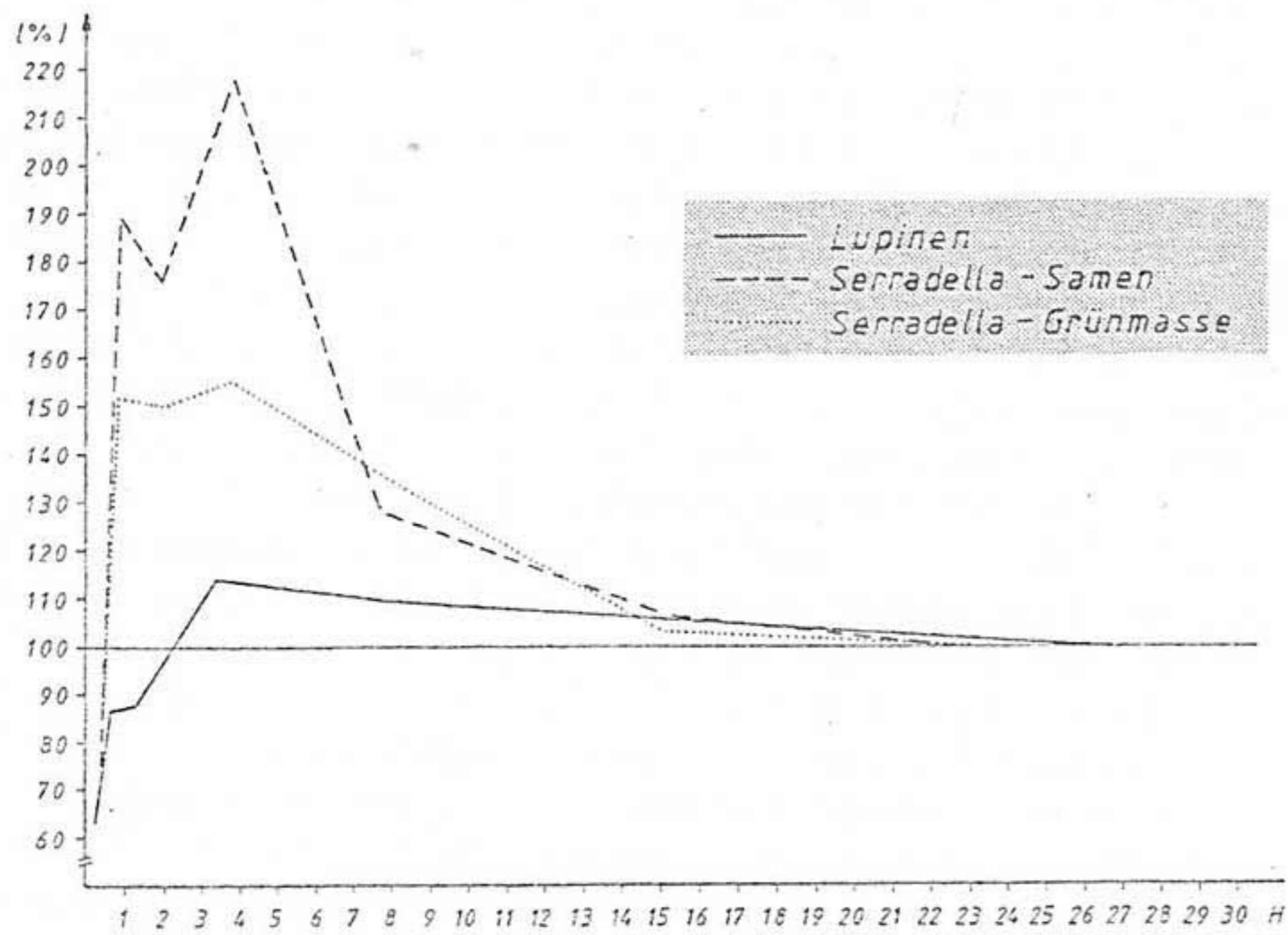


Abb. 1: Relativerträge bei Lupinen und Serradella (1983), Gerste-Hafer-Gemenge (1986), Hafer (1987) und Kartoffeln (1989) im Lee-Bereich von Windschutzpflanzungen

Begoro/Ghana, Westafrika



Mehr Platz für Frauen

Frauen tragen in den Ländern der Dritten Welt besonders schwer: Haushalt, Familie, Landwirtschaft... Dabei werden sie auf viele ihrer Aufgaben schlecht vorbereitet. In Begoro hat die presbyterianische Kirche Ghanas deshalb eine Ausbildungsstätte speziell für Mädchen und junge Frauen geschaffen. Hier lernen sie Hauswirtschaft und Schneiderei, Hygiene und Selbstbewußtsein. Was könnte wichtiger sein im Sog der Millionenstadt Accra? Kein Wunder, daß die wenigen Ausbil-

dingsplätze für diese benachteiligten Menschen so heiß begehrt sind... schützen sie doch oft vor einem Leben im Slum. Mit BROT FÜR DIE WELT Spenden kann diese Einrichtung renoviert und vergrößert werden.

Brot für die Welt

Postgiro Köln 500 500 500
Postf. 10 11 42 · 7000 Stuttgart 10

Tabelle 1
 Monatsmitteltemperaturen und monatliche Niederschlagssummen (Station Bocksee, Saatzuchtbetrieb Bornhof) der Jahre 1983, 1986, 1987 und 1989 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten

Monat	monatliche Temperaturen °C					monatliche Niederschläge mm				
	\bar{x} 1960-88	1983	1986	1987	1989	\bar{x} 1959-88	1983	1986	1987	1989
Jan.	-1,7	4,2	-0,8	-7,6	3,0	32,2	56,9	54,8	45,0	5,7
Febr.	-1,1	-1,7	-7,0	-1,3	3,9	21,0	16,5	6,8	23,0	32,2
März	1,9	3,1	2,0	-1,5	6,0	33,0	42,2	42,8	16,4	55,1
April	6,4	8,0	5,6	7,9	7,5	34,2	73,4	31,6	41,0	18,7
Mai	11,9	12,3	14,2	10,1	13,6	50,3	126,3	90,5	36,1	7,2
Juni	15,4	16,3	15,9	13,8	15,9	65,5	29,0	63,2	99,5	30,8
Juli	16,8	19,2	18,4	16,5	17,9	65,6	14,2	47,8	121,9	65,2
Aug.	16,6	18,5	16,5	15,4	17,3	52,6	27,0	64,4	64,1	33,1
Sept.	13,2	14,1	11,2	13,5	15,8	39,6	18,0	58,2	74,5	10,2
Okt.	8,5	9,6	9,6	9,5	10,4	38,4	47,1	30,1	10,7	39,2
Nov.	3,8	3,9	6,6	5,2	2,9	42,5	27,5	35,7	65,6	39,5
Dez.	1,2	-0,2	1,7	1,7	2,1	41,6	49,4	71,8	37,9	44,0
Jahr	\bar{x} 7,7	8,9	7,8	6,9	9,7	Σ 516,5	527,5	597,7	635,7	380,9
				VI-VIII		Σ 183,7	70,2	175,4	285,5	129,2

18 bis 24) erfolgten in den Jahren 1983, 1986, 1987 und 1989 [9] bei den für diese Standorte typischen Feldfrüchten Serradella und Kartoffeln (1983, 1986, 1989), Lupinen (1983), Gerste-Hafer-Gemenge (1983, 1986) und Hafer (1987, 1989).

Der Witterungsverlauf bei Temperaturen und Niederschlägen der vier Versuchsjahre, insbesondere der Verlauf während der Vegetationszeit, ist im Vergleich zu den standortbezogenen langjährigen monatlichen Mittelwerten sehr differenziert einzuschätzen (Tab. 1). Die Jahre 1983, 1986 und 1989 sind durch zumeist erhöhte monatliche Durchschnittstemperaturen und teilweise wesentlich geringere monatliche Niederschlagssummen gekennzeichnet. Letzteres trifft besonders 1983 und 1989 für die Monate Juli bis August zu, während im Jahr 1986 bei den Niederschlägen im Vergleich zum langjährigen Mittelwert der Monate VI bis VIII die Niederschlagssumme nur geringfügig darunter lag (Tab. 1). Im Jahr 1989 hatten zudem die geringen Niederschläge der Monate April und Mai wesentlichen Einfluß auf die Ertragsentwicklung. Im Vergleich dazu ist der Vegetationszeitraum des Jahres 1987, insbesondere der der Monate Juni bis August, durch etwas geringere monatliche Durchschnittstemperaturen und erhöhte monatliche Niederschlagssummen gekennzeichnet. Was Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen betrifft, so ist der Anteil der in den vier Versuchsjahren in der Vegetationszeit festgestellten Starkwinde sehr variabel. So wurden je nach Windaktivitäten in diesem Zeitraum monatlich an 3 bis 20 Tagen Starkwinde ($\geq 10,8$ m/s) registriert. Die Hauptwindrichtung lag in den einzelnen Jahren mit 59 bis 68 % im Bereich von NW bis SW.

Die Ertragsermittlungen erfolgten in 8 bzw. 9 Abständen (Varianten mit entsprechenden Wiederholungen) parallel zur jeweiligen Windschutzpflanzung, beginnend im Randzonenbereich der Schutzpflanzung bis maximal 30 H. Der Ertrag der jeweils entferntesten (unbeeinflussten) Variante erhielt den Relativwert 100. Zur Ertragsentwicklung der einzelnen Feldfrüchte im Schutzbereich der Windschutzpflanzungen ergeben sich folgende Hinweise:

● Die Serradella zeigte in den drei Versuchsjahren, bedingt durch die Windschutzwirkung, eine besonders positive Ertragsentwicklung. Bis auf den Serradella-Samenertrag 1989 brachte die

Tabelle 2
 Mehrerträge (in Prozent) im Schutzbereich von Windschutzpflanzungen auf einem Sandstandort bei Serradella, Lupinen, Kartoffeln, Hafer und Gerste-Hafer-Gemenge

Fruchtart	im Bereich von 20 H ⁻)			
	1983	1986	1987	1989
Lee-Bereich				
Serradella-Samen	37,2	30,3	.	12,8
Serradella-Grünmasse	24,6	47,2	.	5,3
Kartoffeln	10,5	29,7	.	10,3
Gerste-Hafer-Korn	8,2	5,0	.	.
Hafer-Korn	.	.	16,8	7,8
Lupinen	3,9	.	.	.
	im Bereich von 5 H ⁻)			
Luv-Bereich				
Kartoffeln	15,1		7,8	17,3

H⁻) Höhe der Schutzpflanzung

Serradella-Grünmasse mit bis zu 47,2 % Mehrertrag und der Serradella-Samen mit bis zu 37,2 % Mehrertrag im Vergleich zu den anderen untersuchten Feldfrüchten die höchsten Mehrerträge (Tab. 2). Mindererträge traten bis 0,6 H auf. Mehrerträge wurden von 0,3...0,6 H bis etwa 15 H, maximal bis 20 H, sehr hohe Mehrerträge (bis 81 % bei Grünmasse, bis 118 % bei Samen) in der Regel zwischen 0,7 und 8,0 H erreicht (s. auch Abb. 1).

● Beim Hafer-Gerste-Gemenge ergeben sich geringfügige Mindererträge bis etwa 1,0 H. Die Gesamtmehrerträge (Tab. 2), die in beiden Versuchsjahren mit 8,2 % (1983) und 5,0 % (1986) im Vergleich zu den Serradella-Mehrerträgen wesentlich geringer ausfielen, liegen im Bereich zwischen 1,0 und 15,0 H, maximal in abgeschwächter Form bis 20 H (Abb. 1). Die höchsten Mehrerträge (bis zu 17 %) liegen im Bereich zwischen 1,8 und 5,0 H. Im Vergleich zum Hafer-Gerste-Gemenge ist der Mehrertrag beim Hafer in dem relativ feuchten Jahr 1987 mit 16,8 % wesentlich höher. Auch im niederschlagsarmen Jahr 1989 wird noch ein Mehrertrag von 7,8 % erreicht (Tab. 2). Mindererträge ergeben sich bis etwa 1,5 H. Die Mehrerträge liegen zwischen 1,0 und 15,0 H, teilweise bis 20 H (Abb. 1), die höchsten Mehrerträge konnten zwischen 2,0 und 10,0 H (bis zu 31 %) ermittelt werden. Anzumerken wären hierbei die beachtenswert hohen Mehrerträge beim Gerste-Hafer-Stroh bis zu 32,8 % und beim Hafer-Stroh von 104,8 %.

● Bei der Gelben Lupine (1983) ergaben sich durch Randstreifen-einfluß Mindererträge bis etwa 2,0 H. Die Mehrerträge lagen im Bereich von 2,0 bis 20,0 H, die höchsten (bis zu 14 %) zwischen 2,0 und 8,0...10,0 H. Der erzielte relativ geringe Gesamtmehrertrag betrug 3,9 % (s. auch Abb. 1).

● Bei den 1983, 1986 und 1989 zur Ertragsentwicklung bei Kartoffeln im Lee durchgeführten Versuchen wurden in jedem der drei Versuchsjahre beachtenswerte Mehrerträge erzielt. Der höchste Mehrertrag mit 29,7 % wurde 1986 ermittelt (Tab. 2). Auch bei

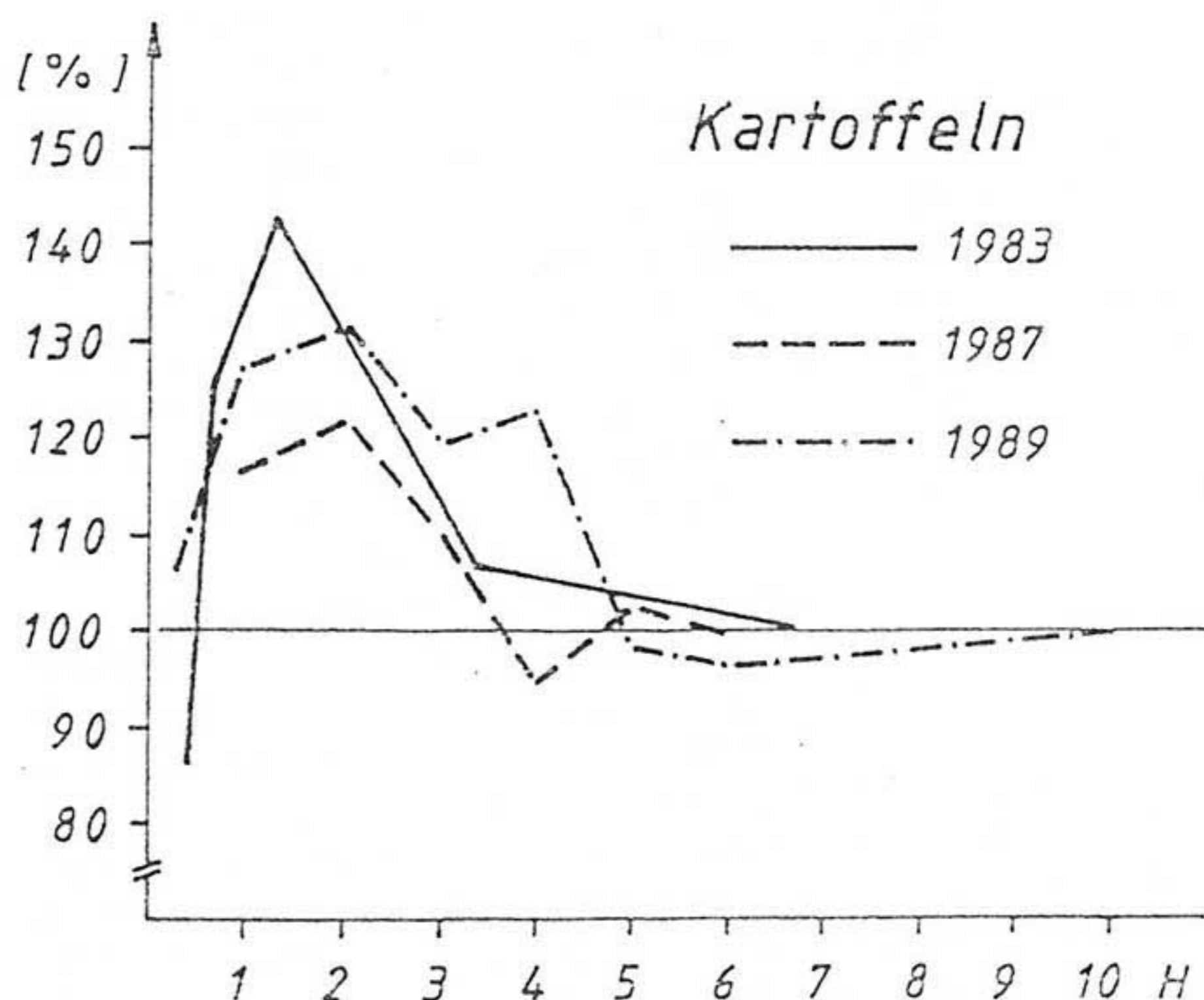


Abb. 2: Relativverträge bei Kartoffeln (1983, 1987 und 1989) im Luv-Bereich von Windschutzpflanzungen

Tabelle 3
Ermittelte höchste Mehrerträge (Bereiche) der untersuchten Feldfrüchte im Schutzbereich der Windschutzpflanzungen

Fruchtart	Bereich höchster Mehrerträge	
Lee-Bereich		
Serradella	≈ 0,7 ... ≈ 8,0 H ⁺)	(Ausnahme bei Grünmasse 1989 – etwa bis 3,0 H)
Kartoffeln	≈ 1,8 ... ≈ 10,0 H	} abgeschwächte Mehrertragskurve
Gerste-Hafer-Korn	≈ 1,8 ... ≈ 5,0 H	
Hafer-Korn	≈ 2,0 ... ≈ 10,0 H	
Lupinen	≈ 2,0 ... ≈ 8,0 H	
Luv-Bereich		
Kartoffeln	≈ 0,5 ... ≈ 3,0 H	

-) Höhe der Schutzpflanzung

dieser Fruchtart traten Mindererträge bis 1,3 H im unmittelbaren Bereich der Schutzpflanzung auf. Die Mehrerträge lagen in der Regel im Bereich zwischen 0,7 und 17,0 H (Abb. 1), teilweise bis 20 H, die Mehrertragsmaxima bis zu 62 % zwischen 1,8 und 10,0 H.

Die dreijährigen Ergebnisse (1983, 1987 und 1989) der Kartoffelversuche im Luv machen deutlich, daß im Luv-Bereich bis etwa 5,0 H auch bei unterschiedlicher Witterungskonstellation in den einzelnen Jahren bis zu 17,3 % Mehrerträge zu erwarten sind (Tab. 2). Mindererträge wurden – und dies nur teilweise – bis zu 0,3 H im unmittelbaren Bereich der Flurgehölzstreifen ermittelt. Mehrerträge ergaben sich zwischen 0,4 und etwa 5,0 H, die höchsten Mehrerträge bis zu 43 % lagen im Bereich zwischen 0,5 und etwa 2,5 H (Abb. 2). Die Ertragsermittlungen erfolgten mit Kartoffelsorten der RG 3.

Zusammenfassung

Auf einem repräsentativen Sandstandort wurden in vier durch unterschiedliche Witterungsabläufe gekennzeichneten Versuchsjahren im Lee-Bereich (bis 20 H) von Windschutzpflanzungen bei den Feldfrüchten Serradella, Kartoffeln, Lupinen, Gerste-Hafer-Gemenge und Hafer sowie im Luv (bis 5 H) bei Kartoffeln entsprechende Mehrerträge nachgewiesen.

Aus den vorliegenden Ergebnissen läßt sich ableiten, daß die verschiedenen Fruchtarten hinsichtlich Höhe der Mehrerträge unterschiedlich auf die Windschutzwirkung, d. h. auf die ertragsbeeinflussenden Faktoren, reagieren. Die höheren Mehrerträge im Lee wurden bei der Serradella, gefolgt von Kartoffeln und Hafer, die

geringeren Mehrerträge bei Lupinen (nur ein Versuchsjahr) und Gerste-Hafer-Gemenge ermittelt (Tab. 2).

Mindererträge im Randzonenbereich der Schutzpflanzungen im Lee ergaben sich bis 2,0 H (bei Lupinen) und im Mittel bis 1,0...1,5 H sowie im Luv bei Kartoffeln bis 0,3 H.

Die ermittelten höchsten Mehrerträge im Lee liegen im Bereich von 1,8 H (mit Ausnahme der Serradella mit 0,7 H) bis 10,0 H und im Luv von 0,5 bis 3,0 H (Tab. 3). Die Höhe des Gesamtmehrertrages einer Fruchtart ist demnach abhängig von den jeweiligen Ertragsmaxima im Bereich von 1,8 bis 10,0 H.

Wenngleich im Rahmen der behandelten Thematik die ertragsbeeinflussende Wirkung der Windschutzpflanzungen im Vordergrund stand, sollte abschließend in jedem Fall nochmals auf die vielfältigen Funktionen derartiger Gehölzanlagen für den Bodenschutz sowie für die Gestaltung und Entwicklung einer ökologisch intakten, landeskulturell hochentwickelten Agrarlandschaft hingewiesen werden.

Literatur

- [1] BENDER, M.: Einfluß des Windschutzes auf den Ernteertrag. Mitt. d. DLG 70 (1955) S. 767 bis 770.
- [2] MÜLLER-STOLL, R. W.: Über die Beeinflussung der Standortfaktoren und der Ertragsbildung durch Windschutzstreifen bei hochwüchsigen Nutzpflanzen. Angew. Botanik 29/30 (1955) S. 90 bis 107.
- [3] HANKE, E., KAISER, H.: Untersuchungen über den Einfluß eines künstlichen Windschutzstreifens auf den Ertrag von Zuckerrüben im Jahre 1954. Z. Acker- u. Pflanzenbau 102 (1957) S. 81 bis 100.
- [4] KARCH, K.: Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Ertragsverhältnisse im Wirkungsbereich von Schutzgehölzen. Halle 1957 – Univ. Halle-Wittenberg, Landwirtschaft. Fak., Diss.
- [5] KRUMMSDORF, A.: Windschutzprüfungen im Raum Leipzig Nordost (Ergebnisse 1958–1962). Z. f. Landeskultur 5 (1964) S. 193 bis 217.
- [6] KREUTZ, W.: Beeinflussung des Standortklimas durch Windschutz. In: BUCHWALD, K. u. ENGELHARDT, W.: Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz. München – Basel – Wien, 1968.
- [7] BENNDORF, D., GRUNERT, F., KLINGBEIL, K.: Aerodynamische Grundlagen für Windschutzpflanzungen. Teil I, II, III; Zeitschrift für Meteorologie, Bd. 30 (1980) 6; S. 369 bis 378; Bd. 32 (1982) 3; S. 165 bis 175; Bd. 33 (1983) 4; S. 234 bis 243.
- [8] JOACHIM, H. F., u. a.: Flurholzanbau. Markkleeberg: Landwirtschaftsausstellung DDR, 1979 (Wiss.-technischer Fortschritt).
- [9] HEROLD, I., SCHACHEL, U., KLAUSNITZER, U., WOLF, A.: Einfluß der Windschutzpflanzungen auf den Ertrag landwirtschaftlicher Kulturpflanzen im VEG Bornhof in den Jahren 1983, 1986, 1987 u. 1989. Univ. Halle-Wittenberg, Sekt. Pflanzenprod., Dipl.-Arbeiten

Dr. M. Pretschel, Martin-Luther-Universität Halle, WB Standortkunde, Ludwig-Wucherer-Str. 2, O-4020 Halle

Pflanzen umweltschonend behandeln

Mit der Entwicklung des Geschäfts mit Pflanzenbehandlungsmitteln ist Du Pont de Nemours Deutschland sehr zufrieden. Dr. Franz RANINGER, Direktor des Bereichs Agrarprodukte Zentraleuropa, rechnet jetzt vor, daß sich die Verkaufserlöse seit 1985 verdreifacht haben. Für die nächsten vier bis fünf Jahre soll sich der gegenwärtige Wert nochmals verdoppeln, der Anteil am Geschäft mit Pflanzenbehandlungsmitteln in Deutschland soll sich von fünf auf zehn Prozent verdoppeln, so daß Du Pont dann zu den vier größten Anbietern zählen würde neben Bayer, Ciba-Geigy und BASF. Nach der Vereinigung gehört Deutschland zum viertgrößten Pflanzenschutzmittelmarkt der Welt nach USA, Japan und Frankreich.

Träger des Wachstums: Niedrigdosierbare, biologisch schnell abbaubare Sulfonylharnstoff-Herbizide wie Gropper, Pointer oder Harmony. Bislang stand Getreide im Vordergrund, aber auch für Mais und Zuckerrüben sind entsprechende Präparate in Vorbereitung. „Angesichts der unvermindert starken Sensibilität der Öffentlichkeit auf dem Umweltschutzsektor gehen wir davon aus, daß sich die neue Generation umweltschonender Erzeugnisse weiterhin durchsetzen wird“, gibt sich Dr. RANINGER zuversichtlich. Gropper wurde vor genau fünf Jahren als erster Sulfonylharnstoff in Getreide zugelassen. Zusammen mit weite-

ren Produkten versucht Du Pont damit flexible, dem Verunkrautungsgrad des Feldes entsprechende Empfehlungen zu erarbeiten, z. B. in Form des Systems „Drei Mittel“: Eine Klettenlabkrautkomponente (Wachsstoff oder Starane 180), ein Basisherbizid (Gropper oder Pointer) und eine Gräserkomponente (Ralon bzw. IPU). Nach Aussage von Bernd MEIER, Koordinator Fachberatung, können mit diesem Konzept alle Unkrautprobleme, die im Frühjahr in einem Getreidefeld auftreten, bedarfsgerecht gelöst werden. Die Leitunkräuter bestimmen die genaue Mittelkombination. Pointer z. B. sei derzeit in Wasserschutzgebieten die einzige kostengünstige Möglichkeit zur Kontrolle von Disteln (Statt „Bekämpfung“ möchte Du Pont lieber von „Kontrolle“ geredet wissen).

Ausgehend vom Wirkstoff Flusilazol hat man auch gegen Halmbruch im Stadium 29 bis 32 etwas zu bieten: Harvesan. Weitere Kombinationen sind in Vorbereitung. Du Pont will dem Landwirt auch „wissenschaftlich begründete Entscheidungshilfen“ an die Hand geben, um die biologische Notwendigkeit eines Eingriffs rechtfertigen zu können. Aufbauend auf dem ELISA-Test wird derzeit ein Diagnoseverfahren entwickelt, das Halmbruch rechtzeitig entdeckt. Ab 1992 soll jeder Landwirt „am Schlag“ in einer Viertelstunde Halmbruch erkennen können. Behandlungen „auf Verdacht“ würden dann endgültig der Vergangenheit angehören.

Heinrich von Gaudecker, Hannover