



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Rothenburger, W.: Erhaltung und Pflege der Artenvielfalt von Kultur- und Wildpflanzen. In: Henrichsmeyer, W., Langbehn, C.: Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Konzepte. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 24, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1988), S. 581-591.

ERHALTUNG UND PFLEGE DER ARTENVIELFALT VON KULTUR- UND WILDPFLANZEN

von

Werner ROTHENBURGER, München-Weihenstephan

1 Einführung

Das Thema soll als partieller Beitrag verstanden werden, um Hinweise zur Verbindung ökologischer und ökonomischer Forderungen und Möglichkeiten auf einem Gebiet zu geben, welches auch aus gartenbaulicher Sicht von großem Interesse ist. Die Frage, ob Artenschutz überhaupt notwendig ist, wird heute von verschiedenen Experten bejaht. Jedermann ist bekannt, welche große und unverzichtbare Bedeutung die Pflanzenwelt insgesamt für die Menschheit besitzt. Aber über die günstigste Vorgehensweise fehlt es noch an konkretem Wissen, welches vor allem durch die Anlage und Auswertung von Versuchen gewonnen werden müßte. Falls Bodenflächen sich selbst überlassen bleiben können, dürfte dieses Vorgehen geringe Kosten verursachen. Werden regulierende Maßnahmen für notwendig erachtet, entstehen unterschiedliche Aufwendungen. Für diese aktiven Maßnahmen der Landschaftspflege (HUNSDORFER und ROTHENBURGER 1986, HÖRTH 1982, ROTHENBURGER 1985, ROTHENBURGER 1987, WÖRNER und ROTHENBURGER 1987) sollten deshalb "übliche" Kosten für den Verzehr von Produktionsfaktoren bekannt sein.

2 Erhaltung und Pflege von Ökosystemen und ihre Finanzierung

Pflanzen sind nur ein Teil von Ökosystemen, will man sie erhalten und pflegen, so sind in der Regel komplizierte Wechselwirkungen zu beachten. Dennoch ist es wohl richtig, die gesamte Fläche der Bundesrepublik der im Thema gestellten Zielsetzung zuzuordnen (ERZ 1987, KAULE 1981, Autorenteam 1985). Jedoch muß eine Konkretisierung erfolgen. So sind reale Flächen verschiedener Typen von Nutzungen, Landschaften, Biotopen auszuwählen und deren angestrebte Sukzes-

sionsstufe zu planen sowie die erhaltenswürdigen Leitarten vorzusehen. Dann ist eine solche Zielsetzung mit definierten Maßnahmen auszuführen.

In diesem Beitrag werden Kulturlandschaften, also Agrarökosysteme ausgewählt. Es wird dann nach Möglichkeiten gesucht, daß Landwirte und Gärtner auf ihren eigenen Flächen zur Erhaltung und Pflege der Artenvielfalt beitragen. In der Übersicht 1 werden Hinweise zusammengetragen.

Gefährdete Ökosysteme sind erstens Flächen, die Schaltstellenfunktion für den Landschaftshaushalt haben (PFADENHAUER 1988). Im wesentlichen sind es feuchte sowie nährstoffarme Flächen und Hecken (SEIBERT 1980). Zweitens müssen auf diesen Flächen fachlich fundierte Pflege- und Arbeitsverfahren angewendet werden, bzw. sie sind zu entwickeln. Drittens sind Normalkosten gewissermaßen als Maßstab für die sehr stark auseinanderklaffenden Vergütungswünsche der Ausführenden zu ermitteln (HUNSDORFER und ROTHENBURGER 1986). Es zeigt sich allerdings bei derzeit laufenden Forschungsvorhaben, daß für die Verbindung von ökologischen Anliegen und technisch-ökonomischen Möglichkeiten noch viele ergänzende Überlegungen erforderlich sind.

Die Pflege und Erhaltung von Arten kann eigentlich den Verursachern des Artenschwundes nicht in voller Konsequenz allein aufgebürdet werden. Insofern werden gefährdete Arten auch knappe öffentliche Güter. Da sie zwar einen Wert aber keine Preise haben, sind eigentlich Opportunitätskosten von der Gesellschaft aufzubringen. Für diese langfristige Aufgabe sind Investitionen und jährliche Aufwendungen erforderlich, für die auf andere Güter zur menschlichen Bedürfnisbefriedigung heute verzichtet werden muß. Insofern ist es schon von erheblicher Bedeutung, die Finanzierungsformen und den Geldbedarf Abwägungsprozessen zu unterwerfen.

In der Übersicht 2 wird eine betriebliche Umweltbilanz für pflanzenerzeugende Betriebe angedeutet. Daraus ergeben sich:

1. Aktive Maßnahmen zum Artenschutz (Punkt 2) sollten eine hohe Priorität für die Vergütung aus staatlichen Mitteln/Steuergeldern besitzen. Denn sie sind zusätzlicher Aufwand und sie vergüten "externe Erträge" (AHRENS).
2. Es wäre überlegenswert, freiwerdende oder zusätzlich zu erhebende Mittel diesem Zweck zu opfern. So könnten Haushaltsentlastungen einmal bei geringer werdender Überschußproduktion entstehen. Zum anderen nimmt die Tendenz und somit der Geldbedarf zur Versiegelung von offenen Flächen für

Übersicht 1: Möglichkeiten zur Erhaltung und Pflege der Artenvielfalt von Kultur- und Wildpflanzen auf Kulturbiotopen

Ackerland	Wiesen und Weiden	Forst	Gartenland, Hofflächen und Wegränder
* Anbau einer viel größeren Artenzahl von Kulturpflanzen im Haupt- und Zwischenfruchtanbau	* Überführung in oligotrophe Flächen (Magerwiesen)	* Pflanzung von Laubmischwäldern	* Anbau von heimischen und geschützten Blütenpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen; einer größeren Anzahl von gartenbaulichen Arten
* Emissionsbegrenzungen (suboptimale Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln, Stickstoff, Gülle) integrierter Pflanzenbau und -schutz	* Wiederherstellung von Feucht- und Streuwiesen	* Breite Randstreifen an Nutzwäldern	* Vermeidung von Agrar-chemikalien
* Rückführung in Wiesen und offengehaltenes Brachland bei schutzwürdigen Flächen	* Extensive Weidenutzung von: Trocken-, Feuchtwiesen, Heiden	* Verminderung von Verbiß durch Wild	* Erhaltung von Obstwiesen
* breitere Abstandsflächen zu schutzwürdigen Biotopen	* Extensive Schnittprogramme	* Naturgemäße Waldwirtschaft	* Belassung naturnaher Bestände
			* Anlage breiter Hecken und Wildkrautzone mit standortgerechten Arten

Übersicht 2: Betriebliche Umweltbilanz
 Ökonomische Auswirkungen bei Maßnahmen für den Artenschutz

Aufwendungen	Gewinn- und Verlustrechnung	Erträge
1.1 Einsparungen von Produktionsmitteln (Agrarchemikalien)	(-) 1.a Verzicht auf höhere Einnahmen durch Verzicht auf Flächenausdehnungen und Produktionssteigerungen	
1.2 Steigender Pachtaufwand bei kleiner werdenden Nutzflächen zugunsten größer werdender geschützter Flächen	(-) 1.b Erlösminderung durch Erzeugung auf kleineren Flächen und geringere Erträge bei Extensivierung eines Teiles von Anbauflächen	
1.3 Höhere Arbeitskosten bei einer Erweiterung von Kulturarten im Anbauprogramm	(+) 1.c Chancen für höhere Preise bei dem Abbau von Überschußprodukten und beim Verkauf neuer Produkte	
2. Steigende Arbeitskosten bei im Umfang zunehmenden aktiven Maßnahmen zur Erhaltung und Pflege von Wildarten	(+) 1.d Staatliche Vergütungen zur dauerhaften Stilllegung von Flächen	
3. (Marginaler) Aufwand bei Duldung geschützter Pflanzen auf Randstreifen	2. Staatliche Vergütungen für aktive Maßnahmen zum Artenschutz	
	3. Keine Vergütung, da Firmen und Haushalte aufgerufen sind, Beiträge zu liefern	

Bau- und Straßenbauzwecke ab. Zusätzliche Einnahmen werden diskutiert, z. B. Abgaben auf Emissionsquellen.

3. Es sind überprüfbare und zu 1. ergänzende Transferformen einzuführen (EBEL 1987, GODIN 1987). Sie könnten in dem Ankauf von besonders schützenswerten Flächen liegen. Außerdem sollte die Stilllegung ganzer Betriebe, besonders bei der zunehmenden Anzahl älterer Landwirte, durch soziale Zuschüsse zur Rentenversorgung weiterhin gefördert werden (BÜHNER und GOCHT 1987). Letztlich ist eine dauerhafte Erweiterung der Artenpalette von Kulturpflanzen und eine zunehmende Wildpflanzenflora nachprüfbar, so daß dafür Prämien bzw. Erschwernisausgleich gezahlt werden können. Ohnehin erhalten außerdem Landbewirtschafter bei staatlich verfügbaren Nutzungsvorgängen oder -einschränkungen Entschädigungen.

Bereits jetzt werden in den Bundesländern verschiedene Naturschutzprogramme gefördert, deren gesamtes finanzielles Volumen noch nicht übersehbar ist. Leider sind bisher keine Auswertungen verfügbar, welche Flächen bisher wie bedacht wurden. Diese Förderung ist wiederum nur ein Teil der Ausgaben für die Aufgaben der Landespflege. Im Freistaat Bayern haben sich diese Aufwendungen von 1972 bis 1984 etwa verdreifacht, jedoch sind sie immer noch relativ bescheiden. Die Sach- und Vermögenshaushalte des Landes weisen 1984 ca. 40 Mill. DM aus, das sind 0,1 % des gesamten Haushaltes (ohne Personalausgaben) und 3,60 DM je Einwohner (GOPPEL 1987).

3 Ermittlung von Arbeitsverfahren und Kosten für Heckenpflanzungen und -pflege

Naturnahe Hecken bzw. Feldgehölze wurden bereits als eine der Möglichkeiten zur Schaffung potentieller Lebensräume gefährdeter Pflanzen- und auch Tierarten herausgestellt. Dabei dürfte ein zusätzlicher Schutz gegen Erosionen eine besondere Bedeutung besitzen. Noch wertvoller für den Schutz von Arten der Roten Listen für Tiere und Pflanzen sind Hecken, die kleine Wasserläufe begleiten. Staatliche Programme zur finanziellen Unterstützung von Heckenpflanzungen und deren Pflege auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sind sehr zweckmäßig. Die Herstellung sollte auf Wiesen- und Ackerflächen erfolgen, allerdings unter fachgerechter Kontrolle. Die Vorteile für die Grundstücksbesitzer wären, daß sie die Pflegearbeiten als relativ regelmäßige Einnahme vergütet bekämen. Diese fallen überwiegend im Winterhalbjahr an. Eine Holznutzung ist nur bedingt von Bedeutung, jedoch wären der Vermeidung der landwirtschaftlichen Überproduktion und dem ökologischen Vernetzungsprinzip zur Arterhaltung (SUKOPP 1981, Autorenteam 1985) zumindest partiell Folge geleistet.

Die Übersicht 3 gibt die gewünschte Vorgehensweise zur Erstellung wieder. Nach der standörtlichen Erfassung würden Planungen zur Festlegung der erwünschten Vegetation erforderlich sein. Diese sind zunächst im Rahmen von Landschaftsplanungen, besonders bei Flurbereinigungsverfahren und später genauer als Objektplanungen erforderlich. Dabei sollte das Prinzip gelten, daß der untere Teil einer möglichst breiten Hecke mit Sträuchern verschiedener Größe dicht zuwachsen kann, im Mittelteil einzelne Bäume stehen und Randstreifen mit Wildkrautzonen vorhanden sind. Es gibt zwar vegetationskundliche Beschreibungen über Artenzusammensetzungen von Hecken, jedoch bisher noch keine experimentell gesicherten Untersuchungen. Zwischen zoologischen und botanischen Gesichtspunkten bestehen z. T. Unterschiede über die Artenauswahl bei Hecken-

Übersicht 3: Modell-Pflanzung einer Hecke für den Artenschutz und zur Biotopvernetzung

Planung	Pflanzung	Pflege und Kontrolle
Ermitteln der jeweils <u>standortgerechten</u> <u>Artenzusammensetzung</u>	<u>Pflanzraster:</u> 1,0 x 1,0 m	<u>Anwachspflege</u> (DIN 18916) 1. bis 3. Standjahr * Lockern und Säubern der Pflanzflächen
Erstellen eines <u>Pflanzplanes</u> mit Einzel- bäumen, vorwiegend Sträucher und Wildkraut-Randzonen unter Berücksich- tigung geschützter Arten der Roten Listen (auch für tierische Lebewesen)	<u>Gehölzqualitäten:</u> Sträucher (80-85 %) ein- bis zweimal verpflanzt 50 bis 100 cm Höhe Heister (15-20 %) zwei- bis dreimal verpflanzt 100 bis 150 cm Höhe	* Mähen der Wildkrautzone * Schnittmaßnahmen an den Junggehölzen * Wiederherstellen der Mulchdecke
Arten als Zwischenwirte für Nutz- pflanzenkrankheiten und Schädlinge wären möglichst zu vermeiden	<u>Heckenbreite:</u> insgesamt 10 m davon Gehölzpflanzung 6 m (sechs- reihig) Wildkrautrand- streifen je 2 m	<u>Entwicklungs- oder Stabilisierungspflege</u> 4. bis 10. Standjahr nach Bedarf wie 1. bis 3. Standjahr
	vorzugsweise <u>Herbstpflanzung</u> einschließlich * Mulchen * Umzäunen als Schutz vor Wildverbiß	<u>Unterhaltungspflege</u> (DIN 18919) ab 10. Standjahr * Plentern/Einzelstammentnahmen * auf-den-Stock-setzen

pflanzen (SCHULZE u. a. 1984, ZWÖLFER u. a. 1984). Bei rechtzeitiger Planung und Ausschreibung sind die Baumschulen mit ihrem ohnehin sehr großen Sortiment von ca. 200 Heckenpflanzenarten in der Lage, speziell gewünschte Pflanzen zu erzeugen. Ein noch nicht völlig geklärtes Anliegen ist die Verwendung der Gehölzqualitäten. Kleinere Sträucher kosten weniger Geld, jedoch sind sie in den ersten Lebensjahren stärker gefährdet als mehrjährige größere Baumschulpflanzen. Aber auch diese dürfen bei entsprechendem Mengenbedarf nicht zu hohe Zukaufpreise haben.

Zur weiteren Pflege sind in Anlehnung an die DIN-Normen für Landschaftsbauarbeiten, wie Pflanzen und Pflanzarbeiten sowie Unterhaltungsarbeiten bei Pflanzflächen, spezielle Verfahren zu entwickeln, die durch entsprechende Beobachtungen und Kontrollen zu regulieren sind (SCHWARZ u. a. 1980).

Für die Modellhecke sind in Übersicht 4 Kosten ermittelt. Die wichtigsten Einflußfaktoren sind wie auch bei anderen Arbeitsverfahren:

1. Arbeitskosten = Arbeitszeitaufwand/-bedarf mal Arbeitslohn, der sehr unterschiedlich kalkuliert werden kann
2. Maschinenkosten = Einsatzzeit mal variable/fixe Kosten
3. Materialaufwand = Menge mal Preis

In weiterer Abhängigkeit von:

- der Größe der Fläche,
- der Pflanzenanzahl, -größe, -qualität,
- ergänzenden Leistungen z. B. Umzäunung,
- unterschiedlich notwendigen Maßnahmen zur Unterhaltungspflege

können sich erhebliche Unterschiede ergeben.

Im Gegensatz zu einer Ausschreibung sind die Texte knapp gehalten und es fehlen Kostenpositionen sowie Risiko- und Gewinnzuschlag und die Mehrwertsteuer, wie sie bei gewerblichen Tätigkeiten zur "Gewährleistung" unabdingbar sind. Damit werden Preisuntergrenzen ausgewiesen. Es sind allerdings ein für Landwirte akzeptabler Arbeitslohn und die vollen Maschinenkosten ausgewiesen.

Das Beispiel zeigt auf, daß für die hier vorgestellte Hecke mit hohem fachlichen Anspruch derzeit Investitionen in einer Größenordnung von etwa 10 DM/qm vorzusehen sind. Die jährlichen Pflegekosten beginnen bei 0,50 DM/qm und steigern sich auf ca. 3 DM/qm.

Damit werden planbare Größenordnungen sichtbar. Insgesamt könnte ein allmählich erfolgender Anstieg dieser staatlichen Ausgaben langfristig das Problem des Artenrückganges mildern. Wenn dabei die Überschuberzeugung bei einigen Pflanzenarten beeinflusst wird, ist dieser Entlastungseffekt willkommen.

Übersicht 4: Musterkalkulation für Heckenpflanzungen

Länge 1 000 m x Breite 10 m = 10 000 m² mit Bruttofläche
 davon Gehölzpflanzfläche = 6 000 m²
 und Wildkrautstreifen = 4 000 m²

Position	Elementzeit/Mengen	DM (gerundet)
<u>Pflanzung</u>		
1. Pflanzfläche vorbereiten	6 000 m ²	
Arbeit	0,09 min/m ²	189
Schlepper mit Anbaufräse	36 DM/h	324
Rüst- und Fahrzeit	60 min	57
2. Junggehölze, 6 000 Stück für 6 000 m ² , zweimal verpflanzt, einschließlich Anlieferung		
Sträucher	2,50 DM/St. 4 800 Stück	12 000
Heister	9,50 DM/St. 1 200 Stück	11 400
Baumpfähle h 1,50 m	3,50 DM/St. 1 200 Stück	4 200
3. Pflanzung mit Spaten	3,3 min/St.	6 930
4. Mulchen der Pflanzfläche	2 min/m ²	4 200
Stroh einschl. Anfuhr	1 m ³ für 5 m ²	6 000
5. Zäunung, Knotengeflechtzaun		
Höhe 1,50 m, Pflöckabstand	4 m, 2 200 lfdm	
Zaun und Pflöcke	4,- DM/lfdm	8 080
Arbeit	4 min/lfdm	2 828
Rüst- und Fahrzeit	60 min	47
Teil-Kosten der Pflanzung insgesamt		56 255
	DM je lfdm	5 626
	DM je m ²	9,38
<u>Anmerkungen:</u>		
a) Als Arbeitslohn wurden Lohngruppe 6 = Schlepperfahrer einschl. ca. 50 % Lohnnebenkosten mit 21 DM/Stunde und		
b) für die Schlepper- (80 PS) mit Anhängernutzung wurden 26 DM/Stunde unterstellt.		
c) Es handelt sich um Teilkosten, Betriebsgemeinkosten fehlen. Außerdem sind noch keine Zuschläge für Risiko, Gewinn und Mehrwertsteuer berücksichtigt.		

Fortsetzung Übersicht 4:

Position	Elementzeit/Mengen	DM (gerundet)
<u>Anwuchspflege</u> 1.-3. Jahr, für 10 000 m ²		
1. Säubern der Pflanzfläche mit Hacke und Wiederherstellen der Mulchdecke 600 m ²	2,1 min/m ²	4 410
2. Schnittmaßnahmen an den Junggehölzen		
Arbeit	0,1 min/m ²	210
3. Mähen der Wildkrautzone	4 000 m ²	
Arbeit	0,035 min/m ²	49
Schlepper m. Kreiselmäherwerk	50 DM/ha	117
4. Laden und Abtransport		
Arbeit	0,35 min/m ²	490
Schlepper und Anhänger	0,10 min/m ²	173
Rüst- und Fahrzeit	60 min	47

jährliche Teilkosten der Anwuchspflege		5 496
DM je lfdm		5,50
DM je m ²		0,55
<u>Unterhaltungspflege</u>		
1. Plenterung, jährl. Teil der Gehölze entnehmen, ab 10. Jahr, z. B. je Jahr ca. 3 000 m ² bzw. 500 lfdm		
Arbeit	2,0 min/m ²	2 100
Motorsäge 6 DM/h	1,3 min/m ²	390
2. Schnittgut zerkleinern, laden und transportieren		
Arbeit	2,0 min/m ²	2 100
Motorsäge	1,0 min/m ²	300
Schlepper und Anhänger	3 000 min	1 300
Rüst- und Fahrzeit	60 min	47

jährliche Teilkosten des Plenterns		6 237
DM je lfdm		12,47
DM je m ²		2,08
3. Auf den Stock setzen, zehnjähriger Rhythmus, ab 10. Jahr, z. B. je Jahr ca. 600 m ² bzw. 100 lfdm		
Arbeit	0,8 min/m ²	168
Motorsäge	0,5 min/m ²	30
4. Schnittgut zerkleinern, laden und transportieren		
Arbeit	5,0 min/m ²	1 050
Motorsäge	2,0 min/m ²	120
Schlepper und Anhänger	800 min	346
Rüst- und Fahrzeit	60 min	47

Teilkosten der Stocksetzung		1 761
DM je lfdm		17,61
DM je m ²		2,94

Literatur

- AHRENS, H.: Ökonomische Instrumente der Agrarpolitik zur Durchsetzung umweltpolitischer Belange. Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Jahrestagung 1986. Freising-Weihenstephan, Veröffentl. in Vorbereitung.
- BÜHNER, Th., H. GOCHT (1987): Flächenfreisetzung - ein Weg zur Lösung von Überschuß- und Umweltproblemen? Ber. ü. Landwirtschaft, Bd. 65 (2), S. 173-194. Hamburg-Berlin: Parey.
- EBEL, F., A. HENTSCHEL (1987): Analyse und Wertung der Naturschutzprogramme einzelner Bundesländer. DLG-Arbeitsunterlagen. Frankfurt, F/1987.
- ERZ, W. (1984): Schutz der Tier- und Pflanzenwelt. AID, Heft 52. Bonn.
- GODIN, P. (1987): Umwelt und GAP. In: Grünes Europa. Mitt. zur gemeinsamen Agrarpolitik, Kommission der Europ. Gemeinschaften. Brüssel, 3/87.
- GOPPEL, Chr. (1987): Landespflege - Stellenwert im Freistaat Bayern. Aufgabebereiche und ihre bessere Verankerung im öffentlichen Haushalt und in der amtlichen Statistik. Schriftenreihe Wirtschafts- und Organisationslehre der Landespflege. Techn. Univ. München-Weihenstephan, Heft 1. Freising.
- HUNDSDORFER, M., W. ROTHENBURGER (1986): Arbeitsverfahren zur Pflege der Landschaft. Landtechnik, 41. Jg., Heft 12, S. 516-518. Lehrte.
- HÖRTH, M. (1982): Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Bayer. Staatsmin. für Landesentwicklung und Umweltfragen, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Gartenbaues der Techn. Univ. München-Weihenstephan, Materialien, Heft 17. München.
- KAULE, G. (1981): Der Flächenanspruch des Artenschutzes. In: Beachtung ökologischer Grenzen bei der Landbewirtschaftung. Ber. über Landwirtschaft, NF 197, Sonderheft, S. 264-271. Hamburg-Berlin: Parey.
- PFADENHAUER, J. (1988): Naturschutz durch Landwirtschaft - Perspektive aus der Sicht der Ökologie. Hochschultagung der TU München-Weihenstephan, 1987, erscheint im Bayer. Landw. Jahrbuch, Sonderheft 1988.
- ROTHENBURGER, W. (1985): Möglichkeiten, Bedarf und Aufwand für landschaftspflegerische Maßnahmen, ausgeführt von landwirtschaftlichen Unternehmen. In: Existenzsicherung der Landwirtschaft. Agrarspectrum, Schriftenreihe des Dachverbandes, Band 10, S. 195-217. München: Verlagsunion Agrar.
- ROTHENBURGER, W. (1987): How we can improve the environmental and economic value of Horticulture? In: Acta Horticulturae, No 203, S. 331-342. Wageningen.
- SCHULZE, E.-D. u. a. (1984): Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Beiheft 3, Teil 1. Laufen.
- SCHWARZ, R. u. a. (1980): Arbeitsanleitung für die Anlage von Feldgehölzen, Steinobstflächen, Gras- und Krautflächen, Feuchtflächen. Ber. zur Landwirtschaft und Landentwicklung. Wiesbaden.

- SEIBERT, P. (1980): Ökologische Bewertung von homogenen Landschaftsteilen, Ökosystemen und Pflanzengesellschaften. In: Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 4. Laufen.
- SUKOPP, H. (1981): Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. In: Beachtung ökologischer Grenzen bei der Landbewirtschaftung. Ber. über Landwirtschaft, N. F. 197, Sonderheft, S. 255-264. Hamburg-Berlin: Parey.
- WÖRNER, S., W. ROTHENBURGER (1987): Ausbringung von Wildpflanzen als Möglichkeit der Arterhaltung. Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, 11/1987. Laufen.
- ZWÖLFER, H. u. a. (1984): Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Beiheft 3, Teil 2. Laufen.
- Autorenteam (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen. Stuttgart-Mainz: Kohlhammer.