

529L

SCHRIFTENREIHE DER BUNDESANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT
Nr. 60

Quantifizierung von Umweltleistungen der
österreichischen Landwirtschaft

*Quantification of environmental benefits
of Austrian agriculture*

von

Dipl.-Ing. Werner Pevetz

unter Mitwirkung von

Dipl.-Ing. Otto Hofer und Dipl.-Ing. Helga Pirringer

Wien 1990

ISBN 3 - 7040 - 1059 - 6

Eigentümer, Herausgeber und Druck: Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, 1133 Wien, Schweizertalstraße 36. Verlag: Österreichischer Agrarverlag, 1014 Wien 1, Bankgasse 1-3.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Vorwort	7
1 EINLEITUNG	9
1.1 Gesellschaftliche Funktionen der Landwirtschaft	9
1.1.1 Die Erzeugungsfunktion	9
1.1.2 Die Raumfunktion	9
1.1.2.1 Die Regionalfunktion	10
1.1.2.2 Die Landespflegefunktion	10
1.2.2.1 Die Landschaftspflegefunktion	10
1.2.2.2 Die ökologische Funktion im engeren Sinne	10
1.2 Komplexer Umweltbezug der Landwirtschaft	12
1.3 Grundfragen der Bewertung externer Effekte	14
1.4 Probleme ökonomischer Bewertung	14
1.4.1 Makroökonomische, nachfragebezogene Bewertungsansätze	16
1.4.1.1 Die Aufwandsmethode	17
1.4.1.2 Die Opportunitätskostenmethode	17
1.4.1.3 Die Marktpreismethode	17
1.4.1.4 Schätzung individueller Wohlfahrtsfunktionen	17
1.4.1.5 Bewertung der Regionalfunktion	18
1.4.2 Mikroökonomische, angebotsbezogene Bewertungsansätze	18
1.4.2.1 Bewertung der positiven Landespflegeleistungen	19
1.4.2.2 Bewertung von Einkommensverzichten zur Vermeidung ökologischer Belastungen	21

2 BEWERTUNG DER POSITIVEN LANDESPFLEGELEISTUNGEN DER LAND- WIRTSCHAFT	24
2.1 Die bergbäuerliche Landschaftspflege	24
2.1.1 Begründung	24
2.1.2 Bewertungsansatz	27
2.2 Die ländliche Verkehrserschließung	35
2.2.1 Begründung	35
2.2.2 Bewertungsansatz	38
2.3 Die bäuerliche Waldwirtschaft	45
2.3.1 Begründung	45
2.3.2 Bewertungsansatz	45
2.4 Die Almpflegeleistung	46
2.4.1 Begründung	46
2.4.2 Bewertungsansatz	47
2.5 Die Raumgliederungsfunktion der periurbanen Landwirt- schaft	49
2.5.1 Begründung	49
2.5.2 Bewertungsansatz	50
3 EINKOMMENSVERZICHTE ZUR VERMEIDUNG ÖKOLOGISCHER BE- LASTUNGEN	54
3.1 Schutz des Trinkwassers vor NO ₃ -Einwaschung	56
3.1.1 Begründung	56
3.1.2 Bewertungsansatz	60
3.1.2.1 Extensivierung von Körnermais-Anbau- systemen	62
3.1.2.2 Exkurs: Alternativrechnung betreffend Kosten der Wasserqualitätssicherung	72
3.1.2.3 Kosten bewässerter Gründecken im March- feld	74

	Seite
3.2 Silomais-Anbaubeschränkung zum Erosionsschutz	75
3.2.1 Begründung	75
3.2.2 Bewertungsansatz	77
3.3 Umstellung von Flüssigmistsystemen auf Festmist-systeme	79
3.3.1 Begründung	79
3.3.2 Bewertungsansatz	82
4 AGRARPOLITISCHE SCHLUSSBETRACHTUNG	84
4.1 Positive Landespflegeleistungen der Landwirtschaft	85
4.2 Einkommensverzichte zur Vermeidung ökologischer Belastungen	87
4.3 Zum Konzept "ordnungsgemäße Landwirtschaft"	89
5 ZUSAMMENFASSUNG	93
SUMMARY	103
6 TABELLARISCHE ÜBERSICHT	110
7 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	112

VORWORT

Die gesellschaftlich bedeutsamen Leistungen der Landwirtschaft beschränken sich nicht auf die Bereitstellung von Nahrungsmitteln und Industrierohstoffen; vielmehr erfüllt die Landwirtschaft darüber hinaus eine Reihe von Funktionen bzw. erbringt Leistungen, die nicht in der herkömmlichen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfaßt werden, jedoch für die Gesellschaft als Ganzes unentbehrlich sind und in bestimmten Regionen sogar weit wichtiger werden können als der Produktionsertrag als solcher.

Auf der anderen Seite gehen von der modernen Intensivlandwirtschaft auch nachteilige Umweltwirkungen, z.B. Belastungen des Grundwassers, aus, die zwar überwiegend nur regional begrenzt auftreten, aber in der Öffentlichkeit stark beachtet werden. Die Landwirtschaft bemüht sich, derartige nachteilige Wirkungen auf die Umwelt durch Umstellung ihrer Produktionsverfahren und -systeme so gering wie möglich zu halten. Dabei kommt es jedoch in der Regel zu Einkommensverlusten, die die ohnehin deutlich unter dem österreichischen Durchschnitt liegenden bäuerlichen Einkommen weiter verschlechtern.

Wie hoch ist aber einerseits der Wert der "nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommenden" positiven Leistungen der Landwirtschaft für die Gesamtgesellschaft anzusetzen, wie hoch andererseits die Einkommensverluste im Gefolge von Betriebsumstellungen im Interesse des Umweltschutzes? Es geht also sowohl um den finanziellen Wert der positiven externen Effekte unserer Landwirtschaft als auch um die aggregierten einzelwirtschaftlichen Kosten der Vermeidung negativer externer Effekte der landwirtschaftlichen Tätigkeit.

Zur Lösung der dabei auftretenden sehr komplexen Fragestellungen wurden bisher - sofern man sich mit dieser Problematik überhaupt auseinandersetzt, was nur auf einige Teilbereiche zutrifft - verschiedene makroökonomische, nachfrageorientierte Modelle angewandt; diese lieferten z.B. bei der Bewertung von Fremdenverkehrsgebieten brauchbare Ergebnisse, während ihre Bewährung in anderen Bereichen noch aussteht.

In der vorliegenden Arbeit wurde demgegenüber versucht, die anstehenden Bewertungsprobleme mittels mikroökonomischer, angebotsorientierter Verfahren zu lösen. Diese haben im

allgemeinen den Vorzug, auf gewagte Annahmen und komplizierte ökonomische Modelle verzichten zu können und leicht nachvollziehbar zu sein. Sie stellen e i n e mögliche Quantifizierungsvariante dar, beanspruchen jedoch keine ausschließliche Gültigkeit. Dabei werden nicht die positiven und negativen Externalitäten als solche quantifiziert, sondern die privatwirtschaftlichen K o s t e n, die bei ihrer Erbringung bzw. Vermeidung entstehen. Die Rechtfertigung dieser Vorgangsweise liegt in der Überlegung, daß positive Umweltleistungen nur so lange erbracht bzw. negative Umweltwirkungen nur dann vermieden werden können, wenn die damit verbundenen Kosten gedeckt sind. Aus dieser Feststellung folgt jedoch nicht, daß die vorliegenden Bewertungsansätze als "Abgeltungsforderungen" anzusehen und zu vertreten seien: Dieses Problem muß vom ökonomischen Bewertungsproblem klar getrennt werden.

Diese Arbeit hätte ohne die Bereitschaft zahlreicher Kolleginnen und Kollegen aus dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, den wissenschaftlichen Bundesanstalten, dem Land- und Forstwirtschaftlichen Rechenzentrum und den Landwirtschaftskammern zu Mithilfe bzw. großzügiger Auskunftserteilung niemals entstehen können; in einigen Fällen mußten anspruchsvolle Sonderauswertungen vorgenommen werden. Allen diesen ungenannten Mitwirkenden sei an dieser Stelle gedankt.

Wien, im Oktober 1990

Dipl.-Ing. Hans Alfons

1 EINLEITUNG

Die gesellschaftliche Bedeutung der Land- und Forstwirtschaft wird im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung immer noch ausschließlich am Geldwert ihres Produktionsertrages, ihrer sogenannten Wertschöpfung, gemessen. Da dieser Produktionsertrag - nicht zuletzt als Folge der preislichen Unterbewertung der Urproduktion - relativ, das heißt, als Anteil der gesamten volkswirtschaftlichen Wertschöpfung, ständig absinkt, entsteht leicht der irreführende Eindruck, die Land- und Forstwirtschaft werde "immer unwichtiger" und dürfe daher ohne Gefahr auch wirtschafts- und gesellschaftspolitisch vernachlässigt werden.

Inzwischen scheint sich aber in breiten Kreisen die Erkenntnis durchgesetzt zu haben, daß sich die gesellschaftlich relevanten Leistungen der Land- und Forstwirtschaft keineswegs auf die Bereitstellung von Nahrungsmitteln, Industrierohstoffen und allenfalls Energieträgern beschränken, sondern daß diese darüber hinaus eine Reihe von Funktionen erfüllt bzw. Leistungen erbringt, die nicht in der herkömmlichen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfaßt werden, die jedoch für die Gesellschaft als Ganzes unentbehrlich sind und in bestimmten Regionen sogar weit wichtiger werden können als der Produktionsertrag als solcher.

1.1 Gesellschaftliche Funktionen der Landwirtschaft

Verschaffen wir uns zunächst einen Überblick über die Funktionen (=gesellschaftliche Leistungsbeiträge) der Landwirtschaft (41)*.

1.1.1 Die Erzeugungsfunktion

Auf diese Grundfunktion muß hier nicht näher eingegangen werden.

1.1.2 Die Raumfunktion

Inbegriff jener Leistungen, die nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommen. Diese sind freilich keineswegs identisch mit "ökologischen" oder Umwelt-Leistungen, sondern gehen weit über

* Die Ziffern in Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

diese hinaus, insofern sie auch regional- und sozialökonomische, arbeitsmarktpolitische, demographische und kulturelle Aspekte umfassen. Wir gliedern daher die allgemeine Raumfunktion der Landwirtschaft in zwei deutlich verschiedene Funktionsbereiche, nämlich:

1.1.2.1 Die Regionalfunktion

Hierher gehören "Leistungen" wie die Erhaltung einer Mindest-Besiedlungsdichte, die Pufferfunktion auf dem Arbeitsmarkt, die Verflechtungen mit anderen Wirtschaftsbereichen usw., die spezifischen Umweltpflege-Leistungen höchstens insofern, als diese eine Grundlage für einen wichtigen regionalen Wirtschaftszweig wie den Fremdenverkehr darstellen.

1.1.2.2 Die Landespflegefunktion

Unter diesem Begriff werden die eigentlichen "ökologischen" Leistungen der Landwirtschaft zusammengefaßt. Dabei empfiehlt sich nochmals eine Untergliederung, u.zw. in

1.1.2.2.1 Die Landschaftspflegefunktion

Die aktive, landschaftsgestaltende und -erhaltende Leistung der Bauern, sie ist von besonderer Bedeutung im Bergbauerngebiet (alpenländisches Grünland), wo die bäuerliche Tätigkeit die Landschaft offen hält, zugänglich macht, in ihrer Vielfalt erhält, stabilisiert und "humanisiert". Fragen der Ästhetik ("Schönheit") und "Benutzbarkeit" von Landschaft spielen bei der Beurteilung der Landschaftspflegefunktion eine zentrale Rolle.

1.1.2.2.2 Die ökologische Funktion im engeren Sinne

Dieser Begriff bezieht sich im Gegensatz zur Landschaftspflegefunktion auf die eher "unsichtbaren" Umweltwirkungen der Landwirtschaft, also ihre Wirkungen auf die Luft, den Boden, das Wasser und den natürlichen Artenreichtum - Aspekte, die sich in der Regel erst einer intensiveren wissenschaftlichen Analyse erschließen und bekanntlich sowohl positiver als auch negativer Art sein können - wobei derzeit die nachteiligen Umweltwirkungen der Landwirtschaft bekanntlich sehr stark in den Vordergrund treten bzw. in der öffentlichen Diskussion in den Vordergrund gestellt werden.

Abgesehen von der Erzeugungsfunktion geht es demnach - als allgemeinsten Oberbegriff - um eine Erfassung, Abgrenzung und - in gesellschaftspolitischer Sicht - Quantifizierung jener "Leistungen der Landwirtschaft, die nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommen". Dieser Leistungskomplex ist ein weitgehend mit der "Raumfunktion" der Landwirtschaft deckungsgleicher Begriff. In der Sprache der Wirtschaftswissenschaft handelt es sich um die sog. "externen Effekte" der Landwirtschaft, die grundsätzlich positiv oder negativ, ökonomisch, ökologisch, sozial oder kulturell sein können. Die Umweltleistungen (Landespflegeleistungen, "ökologische" Leistungen - Begriffe, die nicht völlig deckungsgleich sind, aber häufig synonym verwendet werden) sind demnach nur ein Teilaspekt der in sich sehr komplexen landwirtschaftlichen Raumfunktion. Das ist keine Haarspalterei, sondern von durchaus praktischer agrarpolitischer Bedeutung, wie sich z.B. am Spannungsverhältnis zwischen Berggebieten und Ostgrenzgebieten demonstrieren läßt:

Im Berggebiet stellt die Land- und Forstwirtschaft vorrangig "preislose" öffentliche Güter (Stichwort "Landschaft") bereit, deren Angebot absolut sowie insbesondere im Verhältnis zur steigenden Nachfrage immer knapper wird; hier besteht demnach eine klare Dominanz der Landespflegefunktion, die zumindest in den alpinen Fremdenverkehrsgebieten in ein prosperierendes regionalwirtschaftliches Umfeld eingebettet ist. Deren gezielte Abgeltung steht im Prinzip außer Streit, erfolgt zunehmend losgelöst vom Markt für Agrarprodukte und dürfte auch bei einer EG-Integration Österreichs keine Probleme verursachen.

Im Ostgrenzgebiet erfüllt dagegen die Landwirtschaft infolge ihres hohen Anteils an den Arbeitskräften und der regionalwirtschaftlichen Wertschöpfung sowie der intensiven Verflechtung mit dem gesamten Wirtschaftsleben der Region eine sehr bedeutende "Regionalfunktion" im oben definierten Sinne, die weit über ihren sektoralen Wertschöpfungsanteil hinausgeht. Dagegen ist die Nachfrage nach landeskulturellen Dienstleistungen im Vergleich zum Berggebiet als gering zu veranschlagen und überdies die Intensivlandwirtschaft in manchen Teilen des Ostgrenzgebietes keineswegs umweltfreundlich, sodaß dort sogar negative externe Effekte der agrarischen Bewirtschaftung auftreten, wofür die akuten Nitratprobleme südlich von Graz das derzeit wohl spektakulärste Beispiel sind. Förderungsan-

sätze, wie sie im alpenländischen Grünlandgebiet angemessen erscheinen, werden in diesen völlig anders strukturierten agrarischen Problemgebieten schwerlich "greifen".

1.2 Komplexer Umweltbezug der Landwirtschaft

Grundsätzlich ist jederzeit, an jedem agrarischen Standort, ein sehr intensiver "Umweltbezug" der Landwirtschaft gegeben, der aber in sich ambivalent ist und keineswegs mit der als gesellschaftlicher Leistungsbeitrag verstandenen "Landespflegefunktion" gleichgesetzt werden darf. Diese Ambivalenzen bestehen sowohl in der öffentlichen Meinung als auch in der Real-situation. Tatsächlich sind ja die Beziehungen zwischen der Landwirtschaft auf der einen und dem Natur- und Umweltschutz sowie der Landschaftspflege auf der anderen Seite überaus komplex, vielschichtig und widerspruchsvoll: Einerseits ist die Landwirtschaft Gestalter und Erhalter der typischen, "humanisierten" mitteleuropäischen Kulturlandschaft, die ohne das Wirken des Bauern nie entstanden wäre. Andererseits sehen sich aber die Umweltwirkungen der Landwirtschaft zunehmender Kritik ausgesetzt, die sowohl von seiten des Natur- und Artenschutzes als auch von Boden- und Wasserschützern erhoben wird.

Die Grundsatzfrage, ob "der" Bauer seinem Wesen nach ein "Grüner" (wie dies agrarische Interessenvertretungen bisher oft behaupteten) oder ein Naturschädiger und Umweltverschmutzer sei (wie dies inzwischen häufig von ökologischer Seite zu vernehmen ist), ist in dieser verallgemeinernden, unkonditionierten Form falsch gestellt: "Die" Landwirtschaft gibt es überhaupt nicht, sondern nur höchst unterschiedliche Betriebsformen und Intensitätsstufen auf ökologisch außerordentlich differenzierten Standorten; nur in bezug auf eine bestimmte Betriebsform auf einem konkreten Standort läßt sich demnach eine fundierte landwirtschaftliche Umweltbilanz formulieren, was für eine seriöse quantifizierende Bewertung von größter Relevanz ist: Ebensowenig, wie es akzeptabel wäre, die bergbäuerlichen Grünlandwirtschaften umweltpolitisch mit den nachteiligen Auswirkungen etwa des intensiven Maisbaus zu "belasten", wäre es angängig, den umweltbelastenden Betriebsformen die positiven Umweltwirkungen (oder genauer gesagt, die positive Umweltbilanz) der Bergbauern "gutzuschreiben" bzw. auf politischer Ebene damit zu argumentieren.

Ebensowenig sollten aber auch Naturschutz, Wasserschutz, Landschaftspflege auf der einen, die landwirtschaftliche Tätigkeit auf der anderen Seite gegeneinander ausgespielt werden, wie dies leider angesichts bestimmter drängender Umweltprobleme zunehmend zu geschehen droht. Vorab ist einfach anzuerkennen, daß sich diese beiden - für unsere Existenz gleichermaßen grundlegenden - Bereiche raumbezogener menschlicher Tätigkeit im Rahmen wesentlich verschiedener Zielsysteme vollziehen; ein Schutz- und Pflegeziel hier, ein Wirtschafts- und Einkommensziel dort. Diese beiden Zielsysteme können zwar auf verschiedenen Standorten unterschiedliches Gewicht haben, sind jedoch prinzipiell als gleichrangig anzuerkennen: Es hätte keinerlei praktischen Sinn, sie gegeneinander auszuspielen, vielmehr wird davon auszugehen sein, daß in einer dicht besiedelten, voll genutzten mitteleuropäischen Kulturlandschaft ökonomische und ökologische Ziele jeweils auf derselben Fläche angestrebt und daher untereinander irgendwie in Einklang gebracht werden müssen. Um die Landwirtschaft als mit Abstand wichtigstem Inhaber des "Grünlandes" kommen Natur- und Landschaftsschutz sowie der Wasserschutz keinesfalls herum.

Erst auf Grund dieser Erkenntnis bieten sich durchaus gangbare Wege an, die Ziele von Natur- und Landschaftschützern, Ökologen und Wasserschützern *gemeinsam* mit den Bauern, ja unter aktiver Einschaltung landwirtschaftlicher Betriebe, zu erreichen. Die dabei anzuwendenden Instrumente müssen allerdings möglichst präzise auf die jeweilige Problemsituation zugeschnitten sein; dies wird umso eher gelingen, je genauere quantitative Vorstellungen über das Ausmaß der positiven Umweltwirkungen (Landespflegeleistungen) einerseits, der irgendwie zu kompensierenden Umweltbelastungen andererseits bestehen.

1.3 Grundfragen der Bewertung externer Effekte

Damit kommen wir zu unserem Kernthema, der Bewertungsfrage. Unter "Bewertung" verstehen wir im Zusammenhang dieser Arbeit einfach die Quantifizierung der "externen Effekte" - in unserem Falle der Landwirtschaft. Externe Effekte können positiv oder negativ sein, also die gesamte "gesellschaftliche" Wertschöpfung einer wirtschaftlichen Aktivität (die derzeit - wie gesagt - nicht in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zum Ausdruck kommt) erhöhen oder vermindern. Dementsprechend hat auch jeder quantifizierende Bewertungsversuch einen zweifachen Ansatz: Einerseits geht es darum, Güter und/ oder Leistungen, die als solche nicht direkt verkäuflich sind bzw. die keinen

Marktpreis haben (sog. "marktlose" oder öffentliche Güter) zu quantifizieren; andererseits hat sich die Quantifizierung bei den "negativen Externitäten" auf diejenigen Kostenelemente zu beziehen, die nicht als Belastungen in die individuelle Unternehmensrechnung eingehen, sondern der Allgemeinheit aufgebürdet werden.

Methodisch gibt es für derartige Bewertungsversuche verschiedene Ansätze. Nach den verwendeten Meßgrößen erfolgt die Bewertung entweder in **Geldbeträgen** ("ökonomische bzw. monetäre Bewertung") oder in **naturalen Größen** ("naturale Bewertung"), wie etwa 1 Wasser, t Sauerstoff, t durch Erosion verlorengegangener oder nicht verlorengegangener Boden und/oder Pflanzennährstoffe, Anteilsvermehrung oder -verluste seltener Pflanzen- und Tierarten ... Bewertungen in naturalen Größen erfreuen sich unter Umweltschützern und Ökologen verständlicherweise besonderer Beliebtheit, wird damit doch der stets irgendwie arbiträre Charakter vorwiegend ökonomischer Bewertungen vermieden und "das Wahre", um das es eigentlich geht, unverhüllt sichtbar. Naturale Verfahren wurden bisher allerdings in erster Linie bei der Bewertung der forstlichen Wohlfahrtsfunktionen angewandt, wobei es etwa um die Sauerstoffproduktion, die CO₂-Aufnahme oder die Wasserhaushaltswirkungen von Waldbeständen ging (40); wenn dabei Güter mit einem Marktpreis (z.B. Wasser) "erzeugt" werden, ist eine nachträgliche ökonomische Bewertung der zunächst neutral ermittelten Leistungen möglich. Ein ähnlicher Weg wird übrigens bei der Abschätzung der volkswirtschaftlichen Kosten des "Waldsterbens" im Gebirge beschritten: Man simuliert einen fortschreitenden Funktionsverlust der Schutzwälder bis zu ihrem völligen Zusammenbruch, leitet aus kulturtechnischen Modellen den zusätzlich entstehenden technischen Verbauungsbedarf ab und schätzt dessen Kosten. Für Österreich und die Schweiz gelangte man dabei etwa gleichlautend auf die Größenordnung von jeweils rund 150 Mrd. S.

1.4 Probleme ökonomischer Bewertung

Die Quantifizierung in Geldbeträgen wird als "ökonomische" Bewertung im eigentlichen Sinne bezeichnet. An diesem Streben nach einer primär ökonomischen Bewertung der Sozial- und

Wohlfahrtsfunktionen - nicht allein im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, sondern beispielsweise auch in der Sozial- und Gesundheitspolitik oder Bildungspolitik - wird berechtigte Kritik geübt; es bestehe die Gefahr, daß man bei den mitunter etwas krampfhaft anmutenden Versuchen zu einer monetären Quantifizierung die ihrem Wesen nach überwirtschaftlichen Werte, um die es hier eigentlich geht, gar nicht in den Griff bekommt, sondern sich an jene Nebensächlichkeiten klammert, die sich ökonomischen Modellen noch einigermaßen zugänglich erweisen; es wird bezweifelt, daß die verwendeten ökonomischen Modelle tatsächlich in der Lage seien, den Wert zu messen, den sie zu messen vorgeben, ja daß man im Bestreben, den bisherigen Marktökonomismus zu überwinden, gerade zu dessen fragwürdig gewordenen Methoden Zuflucht nehme. Diese Vorwürfe treffen insbesondere die sog. Wohlfahrtsökonomik, die sich denn auch als methodisches Hilfsmittel zur Lösung der im vorliegenden Zusammenhang auftauchenden Probleme als wenig tauglich erwiesen habe.

Diese Kritik ist grundsätzlich anzuerkennen: Die "saubersten" Bewertungen sind sicherlich die naturwissenschaftlich fundierten naturalen Quantifizierungsverfahren, allenfalls mit nachträglicher ökonomischer Bewertung zu Marktpreisen. Leider ist dieser "direkte" Weg in bezug auf die Landwirtschaft in der Regel nicht gangbar. Die bergbäuerliche Landespflegeleistung etwa ist von hoher Komplexität, aus der sich allenfalls einzelne Teilaspekte (z.B. Erosionsschutz, Einsparung kulturtechnischer Verbauungen ...) in naturalen Größen ausdrücken lassen, nicht dagegen Werte wie "Schönheit", "Zugänglichkeit", "Öffentlichkeit", "Kultiviertheit", "Benützbarkeit", "Heimatlichkeit" - durchwegs psychologische Größen, die zwar eine reale Grundlage in der Landschaftsstruktur haben, die aber nicht als solche, sondern nur über die menschliche Psyche zur Geltung kommen. In Gebieten mit lebhaftem Fremdenverkehr setzen sich diese mit einem bestimmten Landschaftszustand verbundenen Emotionen zwar in klingende Münze um - also in eine ökonomisch meßbare Größe; aber das Ausmaß dieser Umsetzung ist keineswegs eine einfache Funktion der kulturlandschaftlichen Schönheit bzw. des Ausmaßes bäuerlicher Arbeit, sondern von einer Fülle von Einflußfaktoren abhängig, die in einem Falle fremdenverkehrsfördernd zusammenspielen und im anderen Falle nicht, sodaß in dieser Sicht eine schönere, aufwendiger gepflegte Landschaft ökonomisch weniger "wert" sein kann als

eine andere, an sich vielleicht weniger "schöne" oder möglicherweise bereits durch touristische Übernutzung beeinträchtigte ...

Wenn wir unter voller Würdigung dieser Kritik dennoch primär eine ökonomische oder wenigstens unter bestimmten Annahmen "ökonomisierbare" Bewertung von Leistungen der Landwirtschaft anstreben, so einfach deshalb, weil diese als institutionell "schwacher" Teilbereich sich den in der heutigen Industriegesellschaft immer noch tonangebenden Wertmaßstäben nicht zu entziehen vermag; diesen Wertmaßstäben entsprechend werden aber vorderhand nur ökonomische, d.h. in Geldbeträgen definierbare Größen als "reale" Leistungen anerkannt, die evtl. auch in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung eingehen und einen Abgeltungsanspruch begründen können. Diesem Prinzip hat sich auch die standörtlich und biologisch gebundene "Urproduktion" zu unterwerfen.

1.4.1 Makroökonomische, nachfragebezogene Bewertungsansätze

Wir haben bereits auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die sich dort ergeben, wo das über die Warenproduktion hinausgehende, von der Landwirtschaft bereitgestellte Gut an sich "marktlos" ist, also ein sog. meritorisches oder öffentliches Gut darstellt und darüber hinaus "physisch" überhaupt nicht besteht, sondern den Charakter eines - seinem Wesen nach immer subjektiven - Nutzens trägt: "Ist Nutzen meßbar?" Um in diesem vom Konzept her sehr schwierigen Bereich unergiebige Zirkelschlüsse zu vermeiden (d.h., daß man das zu Bewertende bereits stillschweigend voraussetzt), müssen quasi-objektive Indikatoren gewählt werden, von deren Größe dann indirekt auf den Nutzen Einzelner oder der Gemeinschaft geschlossen wird. Vor diesem Problem steht insbesondere die Bewertung der Landschaft oder des Waldes für die Erholung, denn so real der Erholungsnutzen ohne Zweifel ist, so wenig ist es möglich, ihn als solchen natural (etwa als psychische Größe) oder gar ökonomisch exakt zu erfassen; man sieht sich daher genötigt, im Sinne von Hilfskonstruktionen zu den erwähnten Indikatoren Zuflucht zu nehmen.

Mit dieser Problematik sind insbesondere die makroökonomischen ("volkswirtschaftlichen"), nachfrageorientierten Ansätze zur indirekten monetären Bewertung preisloser Güter aus dem Bereich der Erholungsnutzung konfrontiert, die im folgenden umrissen werden:

1.4.1.1 Die Aufwandsmethode

Die Aufwandsmethode (Methode der "Zahlungsbereitschaft") - hierbei wird etwa aus den privaten Ausgaben für das Aufsuchen eines Erholungsraumes auf dessen individuelle Wertschätzung (als Ausdruck des persönlichen "Nutzens") geschlossen.

Pevetz hat z.B. schon vor Jahren (1972) versucht, nach dieser Methode unter Zugrundelegung des Fahrtkostenaufwandes im privaten und öffentlichen Verkehr den "Existenzwert" des Wienerwaldes für die Naherholung zu schätzen; er kam dabei auf 756 Mill. S bzw. etwa 19.000 S pro ha; inzwischen dürften sich diese Werte ungefähr verdoppelt haben (40).

1.4.1.2 Die Opportunitätskostenmethode

Die Opportunitätskostenmethode verfährt ähnlich, indem sie beispielsweise die von sämtlichen Besuchern pro Jahr in einem Erholungsgebiet zugebrachte Zeit zu Durchschnitts-Lohnsätzen bewertet; der durch das Aufsuchen des Erholungsgebietes bedingte Lohnverzicht entspräche dann den Opportunitätskosten der Erholung.

1.4.1.3 Die Marktpreismethode

Die Marktpreismethode versucht nach *F.Schneider*, den Wert "preisloser" öffentlicher Güter, wie z.B. reiner Luft dadurch indirekt zu quantifizieren, daß man etwa die Präferenzen bezüglich der Wohnlage (die sich in monetären Aufwendungen ausdrücken lassen) als Bewertungsansatz heranzieht.

1.4.1.4 Schätzung individueller Wohlfahrtsfunktionen

Die (mikroökonomische) Schätzung individueller Wohlfahrtsfunktionen schließlich zielt darauf ab, den Einfluß des Einkommens auf die subjektiv empfundene Wohlfahrt aus öffentlichen und anderen Gütern zu ermitteln; die subjektiv empfundene Wohlfahrt wird hierbei an Hand von Umfragen bestimmt.

1.4.1.5 Bewertung der Regionalfunktion

Hiebei geht es um die Quantifizierung der "Regionalfunktion" der Landwirtschaft mittels makroökonomischer Verfahren der Verflechtungsbilanzierung sowie einer sozialökonomischen Bewertung der demographischen und arbeitsmarktpolitischen Leistungen des bäuerlichen Bevölkerungsanteils.

Es würde zu weit führen, wollten wir die konzeptionellen und methodischen Probleme und Fragwürdigkeiten aller dieser Bewertungsansätze ausführlich diskutieren. Sie sind nicht Thema der vorliegenden Arbeit der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, sondern eines Forschungsauftrages an *F. Schneider* von der Universität Linz. Der prinzipielle Vorteil, von der realen Nachfrage nach Umweltgütern auszugehen, ist unmittelbar mit dem Nachteil verbunden, nur dort anwendbar zu sein, wo eine solche Nachfrage tatsächlich besteht bzw. sich aktualisiert. Vereinfacht gesagt: Einen meßbaren "Wert" haben in diesen Modellen nur solche Landespflegeleistungen, die z.B. durch eine entsprechend "zurechenbare" Fremdenverkehrsichte offenbar aktuell nachgefragt werden; allenfalls lassen sich in Form von Analogieschlüssen Aussagen für ähnlich strukturierte, aktuell aber (noch) wenig nachgefragte "Reservelandschaften" ziehen. Für nicht-touristische Aspekte der Landespflegefunktion erscheinen die bekannten makroökonomischen, nachfrageorientierten Verfahren weniger geeignet. *W. Danz* hat wohl zu Recht darauf hingewiesen, daß man beim "sozialen Nutzen" der Landespflege - typischer Fall eines öffentlichen Gutes - zwar die genaue Zahl der Komponenten kenne, aus denen sich dieser Nutzen zusammensetzt, nicht aber die Gewichtung dieser Komponenten, und man verfüge auch kaum über zureichende Methoden, um die bereits bekannten Komponenten sinnvoll zu quantifizieren.

1.4.2 Mikroökonomische, angebotsbezogene Bewertungsansätze

Die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft hat sich daher aus pragmatischen Erwägungen entschlossen, eine quantifizierende Bewertung der nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommenden Leistungen der Landwirtschaft vom Angebot her mittels mikroökonomischer Verfahren zu versuchen. Diesem Konzept liegt folgende "Überlegung" zugrunde: Unter der Voraussetzung, daß die Erbringung bestimmter positiver Umweltleistungen (Erfüllung der Landespflegefunktion, Verzicht auf umweltbelastende Produktionsverfahren ...) gesellschaftlich erwünscht ist, sind mit diesen externen Effekten einzelwirtschaftliche (interne)

Kosten verbunden, in erster Linie Arbeitskosten und Geräteabschreibungen bzw. - im Falle einer Intensitätssenkung - Einkommensverzichte. In einer einkommensorientierten Gesellschaft ist aber davon auszugehen, daß eine Leistung nur so lange erbracht wird bzw. gesellschaftlich erwartet werden kann, als dem Leistungserbringer der entstehende spezifische Aufwand bzw. Einkommensverlust abgegolten wird.

Geht man ferner davon aus, daß die Landwirtschaft einerseits standortsabhängig die Umwelt (Landschaft, Boden, Wasser, Arten) pflegt und erhält, andererseits diese Ressourcen aber auch belastet, so hat die vorgeschlagene mikroökonomische Quantifizierung zwei grundsätzliche Aspekte:

- a) Eine Bewertung der **positiven Umweltleistungen** der Landwirtschaft, insbesondere der bergbäuerlichen Kulturlandschaftspflege; dabei fallen Arbeitskosten und Geräteabschreibungen an, die durch den Markterlös der Agrarprodukte nur teilweise oder gar nicht abgegolten werden (s. 1.4.2.1).
- b) Eine Bewertung von **Einkommensverzichten** der Landwirtschaft als Folge "umweltfreundlicher" Bewirtschaftungsformen, z.B. bei geringerer Intensität der Bodenproduktion unter (partiell oder völligem) Verzicht auf ertragssteigernde und ertragssichernde Produktionsmittel bzw. durch Umstellung auf ein ökologisch anspruchsvolleres und dementsprechend vermutlich aufwendigeres Produktionssystem (s. 1.4.2.2).

1.4.2.1 Bewertung der positiven Landespflegeleistungen

Dieser erste Teil ("Leistungskatalog") bezieht sich auf die positiven Landespflegeleistungen der Landwirtschaft. Wir schlagen vor, diese nicht als solche (etwa mit Hilfe der oben umrissenen wohlfahrtsökonomischen Ansätze) zu quantifizieren, sondern einen wesentlich leichter zu handhabenden Aufwandsansatz zu wählen. Der Inzidenzbereich dieser positiven Landespflegeleistungen ist primär das alpenländische Grünlandgebiet, daneben aber auch der periurbane Agrarraum. Als Bemessungskriterien werden bei der bergbäuerlichen Landschaftspflege der mit einem Vergleichseinkommen bewertete AKh-Aufwand je ha (Lohnkostenansatz), für die periurbane Raumlagerungsfunktion die Kosten der Ersatzvornahme herangezogen. Da nach bergbäuerlichen Erschwernisstufen differenzierte arbeitswirtschaftliche Daten nicht in der entsprechenden Aufbereitung vorlagen, mußte auf Buchführungsdaten zurückgegriffen werden.

Die Aufwandsberechnungen werden der agrarpolitischen Zielsetzung der Arbeit entsprechend auf die LN bezogen, um eine bundesweite Hochrechnung nach bergbäuerlichen Erschwernisstufen zu ermöglichen. Zur Ermittlung des "spezifischen Landespflegeaufwandes", der nicht durch den Erlös des Produktverkaufes gedeckt wird, erfolgen Vergleiche mit einem gesamtösterreichischen "Median-Einkommen" sowie mit dem durchschnittlichen Landwirtschaftlichen Einkommen der Gunstlagen (Erschwerniszone 0). Als Grundannahme des gesamten Bewertungsvorganges gilt: Wenn eine bestimmte Form der Landespflege erwünscht ist, setzt deren dauerhafte Erbringung ein unter gesellschaftlichen Gleichheitsgesichtspunkten "vertretbares" Einkommen voraus.

Als "angebotene" Leistung gilt die Bewirtschaftung der LN in Bergbauernbetrieben ohne Almen und Bauernwald (für diese beiden Flächenkategorien werden besondere Bewertungsrechnungen durchgeführt; vgl. 2.3 und 2.4), im periurbanen Gebiet die Raumgliederungsfunktion. Kritik löst verständlicherweise der Umstand aus, daß wir die Leistungsbegründung als solche nicht unmittelbar für die Quantifizierung heranziehen und z.B. bezüglich des alpinen Grünlandes insgesamt nur qualitativ beschreiben: Erosionsschutz (Vermeidung der Blaikenbildung), ansprechendes, artenreiches Vegetationsbild (Blumenwiesen), Vieh in der Landschaft, allgemeine Bewahrung und Gestaltung einer zugänglichen, "humanisierten" Kulturlandschaft ...

Für diese Vorgangsweise sprechen mindestens vier Gründe: 1. In Österreich besteht inzwischen ein breiter Grundkonsens bezüglich der Wünschbarkeit bergbäuerlicher Landschaftspflege; 2. die enorme Konzentration unseres Fremdenverkehrs im Alpenraum (rund 80 % der Nächtigungen entfallen auf das Berggebiet, 60 % der befragten Gäste bekunden eine Präferenz für die Berge ...) weist zumindest indirekt auf die "Funktionsgerechtigkeit" der bergbäuerlichen Landschaftspflege hin; 3. die Teilaspekte und Wirkungen der bergbäuerlichen Landschaftspflege sind ihrem Wesen nach derartig vielfältig, komplex miteinander verzahnt, ganzheitlich-gestalthafter Art und überdies in hohem Maße ästhetisch-psychologischer Natur, daß die allenfalls mögliche Quantifizierung von isolierten Einzelaspekten für das Berggebiet als Ganzes unzulänglich und sogar irreführend wäre. (Welchen "Wert" hat beispielsweise ein touristisch bedeutsames Landschaftselement gesamtösterreichisch bei regional extrem unterschiedlicher Fremdenverkehrsdichte?) 4. Das geforderte "Landschaftsangebot" läßt sich also nur dort spezifizieren, wo

eine genau definierte Nachfrage besteht - dies ist jedoch auf dem Großteil der bergbäuerlich gepflegten Flächen nicht der Fall, weshalb nur eine allgemeine Leistungsdefinition möglich erscheint.

Völlig anders stellt sich die Bewertungssituation dar, wenn an einem bestimmten Standort konkrete Nachfrage nach Bewahrung oder Wiederherstellung eines bestimmten Landschaftselementes besteht: In diesem Fall läßt sich der erforderliche Aufwand von der konkreten Leistungsanforderung her mehr oder weniger genau quantifizieren. Ein Beispiel aus dem Berggebiet bietet die Erhaltung der netzartigen Heckenstruktur im Osttiroler Virgental: Die Existenz dieser Hecken verursacht meßbare Flächenverluste, Beschattungseffekte und einen erhöhten Arbeitsaufwand bei der Futterernte; die notwendige Heckenpflege ist ebenfalls arbeitsaufwendig. Im Rahmen eines die Bergbauern mit einbeziehenden Landschaftspflegekonzeptes wären alle diese Ertragsminderungen und Mehraufwendungen, die mit der Agrarproduktion als solcher nichts zu tun haben, abzugelten.

Einem vielfach geäußerten, begründeten Wunsche folgend wurde außerdem eine Quantifizierung des landwirtschaftlichen Beitrages zu Anlage und Erhaltung des ländlichen Wegenetzes als wesentlicher "Vorleistung" für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur und allgemeinen Raumerschließung versucht.

1.4.2.2 Bewertung von Einkommensverzichten zur Vermeidung ökologischer Belastungen

Im zweiten Teil ("Pflichtenheft") geht es im Gegensatz zu den umrissenen positiven Landespflegeleistungen um die mikro-ökonomischen Folgen der Vermeidung negativer externer Effekte, also um Einkommenseinbußen der Landwirte. Deren Umfang wird primär von den im Zuge des ökologischen Belastungsabbaus (bzw. der Umstellung auf ein umweltfreundlicheres Bewirtschaftungssystem) eintretenden Deckungsbeitragsminderungen bestimmt; daher müssen die zugrunde liegenden Ertragsminderungen oder Mehraufwendungen jeweils als solche quantifiziert werden. Als Inzidenzbereich gelten grundsätzlich alle landwirtschaftlichen Kulturflächen; die Schwerpunkte liegen im Intensivackerbau, besonders in Gebieten mit hohen Maisanteilen, aber auch im Grünland (intensive Güllewirtschaft).

Als Bemessungsverfahren gelten Deckungsbeitragsveränderungen durch Ertragsverluste ohne oder höher als die gleichzeitige Aufwandssenkung, ein Mehraufwand ohne entsprechenden Ertragszuwachs oder gar ein Mehraufwand mit Ertragsverlusten.

Als Beispiel sei etwa die Senkung der Düngungsintensität (mineralisch, organisch) vorgestellt. Die "ökologische" Begründung diesbezüglicher Forderungen lautet: Schutz von Grund- und Oberflächenwasser vor Nitrateintrag usw., evtl. auch eine Qualitätsverbesserung von Produkten. Die nachteilige Wirkung für den einzelnen Bauern besteht grundsätzlich in einer Ertragsminderung, allerdings bei Aufwandsminderung. Ausgleichsmöglichkeiten dieses Nachteils bestehen in einer Fruchtfolgeanpassung, Anwendung der N_{min}-Methode, gestaffelten Düngergaben, Alternativkulturen z.B. zu Mais, in angepaßter Bodenpflege usw.

Unter Berücksichtigung unterschiedlicher standörtlicher "Gefährungsgrade" infolge von Bodenbeschaffenheit, Klima und Fruchtfolge (z.B. durchlässige Böden über bedeutenden Grundwasserströmen bei hohen Maisanteilen, hohe Erosionsgefahr durch Ackerbau auf geneigten Flächen mit anfälligen Böden und häufigen Starkregen ...) und ausgehend von den regionalen Betriebsformen werden die ökologisch erforderlichen Extensivierungsformen und -stufen und deren finanzielle Auswirkungen auf die jeweiligen Deckungsbeiträge ermittelt; die entstehenden Deckungsbeitragsverluste werden anschließend mit der jeweiligen "Problemfläche" hochgerechnet. Diese Aggregation erfolgt ja nicht "stufenlos" auf Bundesniveau, sondern es werden die Subaggregate gebildet, die der räumlichen Inzidenz der spezifischen ökologischen Problemsituationen entsprechen. In einem betriebswirtschaftlichen Anschlußprojekt (Nr. AW/91) sollen regionalisierte Betriebsmodelle (z.B. Maisbau/Veredlung/Südsteiermark) gerechnet werden.

Dieses auf die Deckungsbeitragsrechnung gestützte Bewertungsverfahren ist zwar methodisch einwandfrei, in seiner agrar- und umweltpolitischen Zielrichtung freilich umstritten: Wer sich - wie dies in Österreich derzeit seitens der Wasserwirtschaft noch der Fall zu sein scheint - strikt auf den Standpunkt des Verursacherprinzips stellt, wird die in Teil 2 vorzulegenden Berechnungen als politisch irrelevant ansehen. Wer dagegen eher das Vorsorgeprinzip angewandt sehen möchte und insgesamt der Ansicht ist, Umweltschutz könne im ländlichen Raum nicht gegen die Landwirtschaft, sondern nur mit dieser

verwirklicht werden, wird anerkennen müssen, daß eine Umstellung auf qualitativ anspruchsvollere Agrarbetriebssysteme nicht kostenneutral erfolgen kann: bedeuten doch die zu erwartenden Deckungsbeitragsrückgänge direkt weitere Verminderungen der ohnehin schon disparitären Einkommen der Landwirtschaft. Allerdings ist ausdrücklich hervorzuheben, daß die im folgenden vorgelegten Berechnungen keineswegs bereits identisch mit "Direktzahlungsansprüchen" irgendwelcher Art sind. Solche Ausgleichszahlungen werden allenfalls im Rahmen politischer Gespräche auszuhandeln sein; dabei sind methodisch fundierte Quantifizierungen von Einkommensverlusten gewiß nicht allein maßgebend, aber doch nützlich.

2 BEWERTUNG DER POSITIVEN LANDESPFLEGELEISTUNGEN DER LANDWIRTSCHAFT

2.1 Die bergbäuerliche Landschaftspflege

2.1.1 Begründung

Der erste Teil unserer Bewertungsrechnung bezieht sich auf die positiven Landespflegeleistungen der Landwirtschaft. Solche Leistungen werden zwar von der gesamten Landwirtschaft in vielfältiger Weise erbracht. In der vorliegenden Quantifizierung beschränken wir uns jedoch auf eine Bewertung der Landschaftspflegeleistung der Bergbauernbetriebe (Erschwerniszonen 1-4), auf die in Österreich 31 % der Selbstbewirtschafteten Fläche landwirtschaftlicher Betriebe bzw. rund 37 % der gesamten LN entfallen: Im Gegensatz zu den übrigen landwirtschaftlichen Betrieben außerhalb der Bergbauernzonen bewirtschaften die bergbäuerlichen Betriebe überwiegend - im Mittel aller 4 Erschwerniszonen zu 76 % - Grünland, im Hochalpengebiet sogar zu über 90 %. Zwar wird auch von den Bergbauern Ackerland bewirtschaftet (22 % der LN) - dieses konzentriert sich in erster Linie auf die Zonen 1 und 2 -, doch abgesehen von einem insgesamt viel geringeren AF-Anteil spielen die als besonders umweltbelastend geltenden Intensivkulturen im bergbäuerlichen Ackerbau kaum eine Rolle (Ausnahme: Silomaisbau in Hanglagen, dessen Problematik im zweiten Teil der Bewertungsrechnung behandelt wird).

Somit darf die bergbäuerliche Bodennutzung in der Sicht der Landschaftspflege und gesamten Landeskultur ganz überwiegend positiv bewertet, d.h. als gesellschaftlich erwünscht angesehen werden. Darüber besteht in Österreich wie auch in den benachbarten Ländern mit Anteilen am alpinen Raum quer durch alle politisch-gesellschaftlichen Gruppierungen breiter Konsens, den wir - wie in der Einleitung dargelegt wurde - als gegebene "Nachfrage" ansehen und den folgenden Überlegungen zugrundelegen.

Die stärkste materielle Stützung erfährt diese Auffassung durch das tatsächliche österreichische Fremdenverkehrsgeschehen: 1988 entfielen von den insgesamt 116 Mill. Nächtigungen (davon 87,6 Mill. Ausländernächtigungen) rund 80 % (fast 93 Mill.) auf das Berggebiet. Unterstellt man, daß die Verteilung der Ausländernächtigungen etwa der sämtlicher Nächtigungen entspricht, so würden auch 80 % der Fremdenverkehrs-Devi-

seneinnahmen 1988 von 112 Mrd. S, also rund 90 Mrd. S, auf das Berggebiet entfallen. Da für das reale Fremdenverkehrsgeschehen eine anziehende landschaftliche Grundstruktur, ein leistungsfähiges Angebot des Fremdenverkehrsgewerbes und eine gepflegte, zugängliche, "humanisierte" Kulturlandschaft insgesamt als gleichermaßen bedeutsam anzusehen sind, also gemeinsam vorhanden sein müssen, um eine Landschaft touristisch attraktiv zu machen, könnte man in einer "Milchmädchenrechnung" jedem der drei gleichrangigen Partner (Natur, Gastgewerbe, Land- und Forstwirtschaft) einen Devisengewinnanteil von einem Drittel = 30 Mrd. S "zuweisen": Sicherlich die einfachste Methode, um das Problem der Bewertung der bergbäuerlichen Landschaftspflegeleistung zu "lösen".

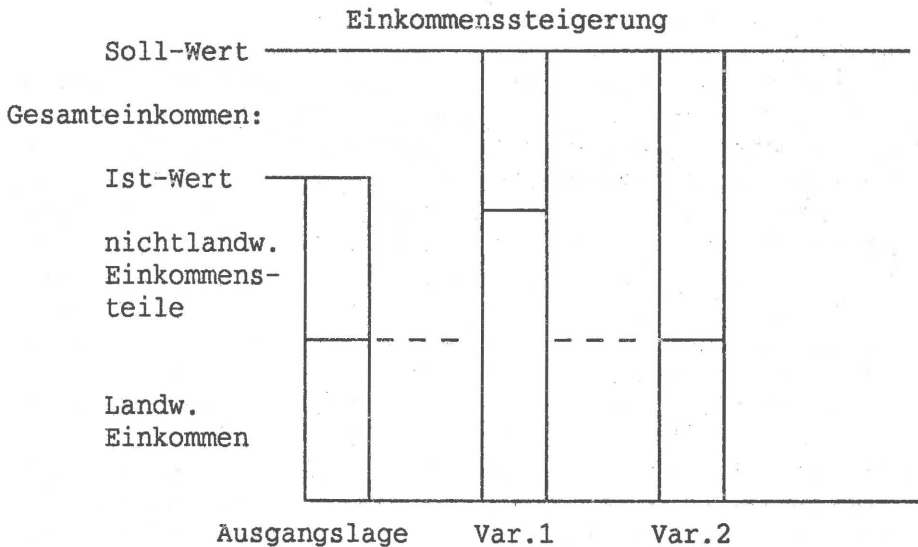
Wir dürfen uns allerdings unsere Aufgabe nicht so einfach machen, zumal wir zu berücksichtigen haben, daß der bergbäuerlich bewirtschaftete und gepflegte Raum Österreichs mit extrem unterschiedlicher Intensität touristisch genutzt wird. Eine Leistungsbewertung im obigen Sinne nur vom Fremdenverkehrsertrag her müßte in regionaler Betrachtungsweise zu einer extremen Überbewertung der bergbäuerlichen Leistungen in den touristischen Intensivgebieten und zu einer entsprechenden Unterbewertung in den Extensivgebieten ("Reserveräumen") führen; das wäre indessen nicht allein ungerecht, sondern auch in der Sicht einer Vorsorgepolitik, die ja das gesamte Berggebiet für die Zukunft zu sichern hat, nicht akzeptabel.

Da wir also eine insgesamt positive gesellschaftliche Bewertung und vielfach überdies eine hohe effektive Nachfrage von bzw. nach bergbäuerlicher Landschaftspflege voraussetzen können, erscheint es sinnvoll, sich bei einer Quantifizierung dieser Leistungen auf die Voraussetzungen ihrer nachhaltigen Erbringung zu konzentrieren: Wie läßt sich das Angebot eines Gutes sichern, für das eine hohe und aller Voraussicht nach weiterhin steigende Nachfrage besteht? Wichtigste Voraussetzung jeglicher Angebotssicherung ist in einer freien Volkswirtschaft (in der zumindest die Faktoren Arbeit und Kapital grundsätzlich frei beweglich sind) eine angemessene Faktorentlohnung, praktisch also ein gesellschaftlich wettbewerbsfähiges Einkommen des bergbäuerlichen Anbieters von Landschaftspflegeleistungen. Dabei geht es wohlgemerkt nicht um die Wettbewerbsfähigkeit ("Parität") des Gesamteinkommens der Anbieter=Bergbauern, sondern ausschließlich um denjenigen Einkommensanteil, der aus der bergbäuerlichen Bewirtschaftung resultiert, also um den Teilbetrag "Landwirtschaftliches

preis - by
marktbesu

Einkommen", das im Durchschnitt der bergbäuerlichen Buchführungsbetriebe nur mehr etwa 40-50 % des Gesamteinkommens ausmacht (12). Diese zunehmende Abkoppelung des bergbäuerlichen Gesamteinkommens vom landwirtschaftlichen Einkommensanteil erleichtert zwar der Agrarpolitik ihre Aufgabe und kann auch dazu beitragen, daß die bergbäuerliche Bevölkerung auch bei schlechter landwirtschaftlicher Ertragslage nicht abwandert (Sicherung der Sozialfunktion); andererseits führt dieses wachsende Auseinanderklaffen der beiden Einkommensgrößen zu einer abnehmenden Attraktivität der landwirtschaftlichen Tätigkeit als solcher, wodurch eben die bergbäuerliche Landespflegefunktion in Frage gestellt erscheint und die oben erwähnte Angebotssicherung nicht mehr gewährleistet ist (37).

Bei der vorliegenden Quantifizierung dürfen wir demnach nicht - wie dies zunehmend geschieht - mit dem Gesamteinkommen der betreffenden Landwirte operieren, sondern nur mit jenem Einkommensanteil, der in unmittelbarer, funktioneller Beziehung zur landwirtschaftlichen Tätigkeit steht; eben dem landwirtschaftlichen Einkommen. (Die öffentlichen betriebsbezogenen Zuschüsse dürfen nicht hinzugerechnet werden, da sie ja bereits eine Teilabgeltung der nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommenden Leistungen darstellen.) Folgende Graphik soll dies veranschaulichen:



(Erklärung siehe Seite 27.)

Var.1: Erhöhung des Gesamteinkommens durch Erhöhung des "funktionellen" Einkommensanteils: Landw. Tätigkeit bleibt attraktiv.

Var.2: Erhöhung des Gesamteinkommens nur durch Erhöhung der nicht "funktionellen" Einkommensanteile: Landw. Tätigkeit verliert an Attraktivität.

Der Landwirt im allgemeinen und der Bergbauer im besonderen erbringen grundsätzlich zwei völlig verschiedene, wenngleich bisher weitgehend aneinander gekoppelte Leistungsarten; a) Eine Produktion von materiellen Gütern (Agrarprodukten - "Erzeugungsfunktion"), die einen Marktpreis erzielen; und eine Produktion immaterieller Güter (Wohlfahrtsleistungen - "Landespflegefunktion"), die in hohem Maße den Charakter öffentlicher Güter tragen und wenigstens bisher keinen Marktpreis erzielen.

Dieser Sachverhalt wäre problemlos, wenn es sich bei diesen beiden Güterarten funktionell wie ökonomisch um eine vollkommene Koppelproduktion handelte, wenn also a) die Hervorbringung der gesellschaftlich erwünschten immateriellen Güter bzw. Wohlfahrtsleistungen nach Qualität und Ausmaß vollständig mit der materiellen Güterproduktion parallel ginge, und b) der für letztere erzielte Erlös so hoch wäre, daß damit auch die "verkoppelte" Wohlfahrtsleistung abgegolten wäre. Ist dies nicht der Fall, so ergibt sich in Punkt a) bei aufrechterhaltener Agrarproduktion eine landeskulturelle Qualitätsverschlechterung, während in Punkt b) bei Unterstellung eines gesellschaftlichen Mindest-Einkommensanspruches auch für den Bergbauern eine Differenz zwischen dem Erlös aus dem Verkauf von Agrarprodukten und dem Entschädigungsanspruch der eingesetzten Produktionsfaktoren entsteht. Dauert diese Differenz an bzw. wird sie zu groß, so ist letzten Endes mit einer Einstellung der landwirtschaftlichen Tätigkeit zu rechnen. Damit fiel nicht nur der entsprechende Agrarproduktionsanteil weg (was vermutlich zu verschmerzen wäre), sondern ebenso die an ihn gekoppelte Landespflegeleistung.

2.1.2 Bewertungsansatz

Wir haben demnach zu prüfen, ob ein solches Einkommensdefizit tatsächlich besteht und wie groß es ist. Für eine gesamtösterreichische Quantifizierung ist dieses Defizit für die ganze

bergbäuerlich bewirtschaftete LN zu ermitteln, da der gestellten Aufgabe entsprechend der flächengebundene Landespflegege-sichtspunkt im Vordergrund steht. - Für eine solche Berechnung benötigen wir folgende Parameter:

- o Die LN in den Bergbauernbetrieben
- o das Landwirtschaftliche Einkommen je ha LN
- o die LN-Belastung je Familienarbeitskraft (FAK)
- o den jährlichen Arbeitsaufwand je ha LN (AKh/ha)
- o die durchschnittliche bergbäuerliche Arbeitszeit pro Jahr (ohne Wald)
- o die durchschnittliche jährliche Arbeitszeit in Österreich
- o ein außerlandwirtschaftliches Vergleichseinkommen.

a) Der Einkommensvergleich

Einkommensvergleiche im allgemeinen und besonders solche zwischen der Landwirtschaft und der übrigen Wirtschaft bzw. einem globalen Durchschnittswert gelten allgemein als "heikel" und werden wohl immer angefochten werden. Andererseits kennt z.B. unser Schweizer Nachbarland in der Agrarpolitik seit langem einen gesetzlich verankerten Paritätsvergleich, und auch in der EG wird bei verschiedenen agrarpolitischen Maßnahmen mit außerlandwirtschaftlichen Vergleichseinkommen operiert. Demnach muß ein solcher Vergleich bei aller definitorischen Problematik auch in Österreich zulässig sein, dies umso mehr, als sich das Verhalten der Bauern und ihre Einstellung zur landwirtschaftlichen Tätigkeit zunehmend an Kriterien des außerlandwirtschaftlichen Einkommens- und Lebensstandards ausrichten, mit entsprechenden Folgen gerade für den Bereich der Landespflege.

Auf seiten der Landwirtschaft wählen wir aus den bereits oben dargelegten Gründen - insbesondere wegen seines funktionellen Bezugs zur Bewirtschaftungstätigkeit, der anderen Einkommensbestandteilen fehlt - das Landwirtschaftliche Einkommen als Vergleichsgröße. "Das landwirtschaftliche Einkommen stellt eine Bruttogröße dar, da es einerseits die persönlichen Steuern und Sozialversicherungsbeiträge des Landwirtes begleichen und andererseits jenen Teil der Investitionen abdecken muß, der infolge der Teuerung nicht wiederbeschafft werden könnte und der daher als Scheingewinn bezeichnet wird. Zum Zwecke von Einkommensvergleichen wird das Landwirtschaftliche Einkommen pro Familienarbeitskraft (FAK) verwendet, das sind Vollarbeitskraft-

äquivalente, die jene Arbeit messen, die von Mitgliedern der Betriebsleiterfamilie im landwirtschaftlichen Betrieb eingesetzt wurde" (35).

Als außerlandwirtschaftliche Vergleichsgröße steht ein Ende 1989 vom Österreichischen Statistischen Zentralamt neu berechnetes Median-Bruttoeinkommen für Arbeiter und Angestellte von monatlich 16.372 S (=1/12 Jahreseinkommen) zur Verfügung (28); daraus errechnet sich ein Median-Jahreseinkommen von $16.372 \times 12 = 196.464$ S.

Hier geht es jedoch nicht um einen Gesamtvergleich der jeweiligen Einkommen, sondern um das Einkommensdefizit, das entsteht, wenn man dem bergbäuerlichen Arbeitszeitaufwand als Entschädigungsanspruch das außerlandwirtschaftliche Durchschnittseinkommen zugrundelegt.

b) Der Arbeitszeitaufwand

Neben dem zugrunde zu legenden Einkommensanspruch ist der anspruchsbegründende Arbeitszeitaufwand für unsere Berechnungen von ausschlaggebender Bedeutung. Selbstverständlich zählt hierbei im Bereich der Landwirtschaft nur die tatsächlich für die Agrarproduktion aufgewendete Arbeitszeit, also nicht etwa auch der Zeitaufwand für Waldarbeit, Fremdenverkehr oder außerbetriebliche Tätigkeit. Die Wahl der Jahresarbeitszeit hat entscheidenden Einfluß auf das aus den vorliegenden Berechnungen resultierende Einkommensdefizit: Je höher die gesamte bäuerliche Jahresarbeitszeit angenommen wird, desto höher wird die AKh-Belastung je ha und desto größer bei gegebenem Landwirtschaftlichem Einkommen das rechnerische Einkommensdefizit je ha LN.

Die hier verwendeten bergbäuerlichen Jahresarbeitszeitdaten stützen sich weitgehend auf eingehende Erhebungen von *Wernisch* aus 1980 (63). Hier wird für die Hauptproduktionsgebiete Hochalpen, Alpenostrand und Alpenvorland eine durchschnittliche Jahresarbeitszeit des Betriebsleiters für den Gesamtbereich Landwirtschaft (also ohne Wald) von 2.785 AKh ausgewiesen. (Die Abweichungen zwischen den einzelnen Produktionsgebieten sind gering.) Dieser hoch erscheinende Wert berücksichtigt nicht die deutlich geringere betriebliche Arbeitszeit der Bäuerin von durchschnittlich 1.557 AKh. Bei Berücksichtigung dieses letzteren Wertes errechnet sich eine mittlere Jahresarbeitszeit je FAK von 2.160 AKh. Zum selben Ergebnis gelangt

auch der Arbeitszeiteinsatz der Landesbuchführungsgesellschaft (12), der für Voll-AK von 270 "Arbeitstagen" pro Jahr ausgeht; der Arbeitstag zu 8 Stunden gerechnet ergibt wiederum $270 \times 8 = 2.160$ AKh. (Die tatsächliche Arbeitszeit in viehhaltenden Bergbauernbetrieben dürfte nach neuesten Erfahrungen noch höher sein, als hier angenommen wurde. Auch die Erhaltung und Nutzung einer kulturell wertvollen Gebäudesubstanz, die nicht mehr modernen arbeitswirtschaftlichen Anforderungen entspricht, verursacht auf vielen Bergbauernbetrieben einen erhöhten Arbeitsaufwand.)

Je ha LN liegt der AKh-Aufwand je nach zugrundegelegter Jahresarbeitszeit und Erschwerniszone zwischen 95 und 195 AKh:

	2.785 AKh/Jahr	2.160 AKh/Jahr
Bergbauernzone 1	160	124
2	185	144
3	195	152
4	123	95

Außerhalb der Landwirtschaft wird die mittlere Jahresarbeitszeit der Arbeiter und Angestellten vom Arbeiterkammertag mit 1.692 AKh angegeben (66). Aus dieser Arbeitszeit errechnet sich ein durchschnittliches Stundeneinkommen von $196.464 \text{ S} : 1.692 = 116 \text{ S}$. Dieser Wert bildet die Grundlage für die Beurteilung des bergbäuerlichen Einkommensdefizits nach Maßgabe des Arbeitsstundenaufwandes je ha LN.

c) Die LN insgesamt nach Erschwerniszonen, je Betrieb und je FAK

Da es sich bei der bergbäuerlichen Landschaftspflege um eine auf die absolute landwirtschaftlich genutzte Fläche bezogene Leistung handelt, spielt die nichtreduzierte LN für die vorliegende Berechnung eine zentrale Rolle: Zwar müssen für die Ermittlung der Parameter betriebsbezogene Daten aus der Buchführung herangezogen werden, doch die Bezugsgröße ist letzten Endes 1 ha bergbäuerliche LN.

Laut **Bodennutzungserhebung 1986** (10) gliedert sich die gesamte LN Österreichs folgendermaßen nach Erschwerniszonen:

Zone	0	<u>2,228.559 ha</u>
Bergbauernzone	1	447.770 ha
	2	357.089 ha
	3	415.459 ha
	4	88.997 ha
Summe 1-4		<u>1,309.315 ha</u>

22 % der LN im Bergbauerngebiet sind Ackerland und somit ökologisch möglicherweise geringerwertig einzustufen als das Grünland. Andererseits entfallen 26,5 % der bergbäuerlichen LN auf Almen und Bergmäher, deren landeskultureller Wert zwar sehr hoch ist, deren Bewirtschaftung jedoch weitgehend weidewirtschaftlich und damit sehr arbeitsexensiv erfolgt. Bei den sich auf Buchführungsdaten stützenden Berechnungen war eine Trennung nach LN-Kategorien nicht möglich; daher erfolgt abschließend eine Korrektur der Ergebnisse um den Almanteil. (Eine Bewertung der Almbewirtschaftung wird im Kapitel 2.4 versucht.)

Je Betrieb bewegt sich die LN laut Buchführungsergebnissen je nach Bergbauernzone zwischen 27,65 und 44,65 ha, je FAK zwischen 14,25 und 22,66 ha.

Bergbauernzone	ha LN	
	je Betrieb	je FAK
1	31,09	17,37
2	29,30	15,03
3	27,65	14,25
4	44,65	22,66

d) Das Landwirtschaftliche Einkommen je ha LN und der FAK-Besatz je Betrieb

Das Landwirtschaftliche Einkommen je ha LN und der FAK-Besatz je Betrieb sind weitere entscheidende Größen für die vorliegenden Berechnungen. Ersteres bewegt sich laut dem Mittel der Buchführungsergebnisse 1986-1988 zwischen 2.102 und 6.448 S, letzteres nur zwischen 1,79 und 1,97 FAK.

Bergbauernzone	Landw. Einkommen je ha LN (S)	FAK je Betrieb
1	6.446	1,79
2	6.448	1,95
3	5.909	1,94
4	2.102	1,97

e) Die Berechnungsweise

Aus den oben dargestellten Daten erfolgt nunmehr die Errechnung des bergbäuerlichen Arbeitszeitaufwandes je ha sowie hochgerechnet für die gesamte LN im Bergbauerngebiet. Durch Division der Jahresarbeitszeit durch die LN je Betrieb ermitteln wir den durchschnittlichen Arbeitsstundenaufwand je ha LN. Durch Division des Landwirtschaftlichen Einkommens je ha LN durch den Arbeitsstundenaufwand je ha wird das Landwirtschaftliche Einkommen je AKh errechnet. Die Differenz zum Vergleichseinkommen (116 S/Stunde) wird mit der gesamten LN der jeweiligen Erschwerniszone multipliziert. Daraus resultiert das Einkommensdefizit = der nicht durch den Erlös des Produktverkaufs abgegoltene Aufwand für die bergbäuerliche Landschaftspflege.

In Anbetracht des bedeutenden Einflusses der gewählten bergbäuerlichen Jahresarbeitszeit auf das Endergebnis wurden 2 Varianten gerechnet:

- a) mit 2.785 AKh/Jahr,
- b) mit 2.160 AKh/Jahr.

Die entscheidenden Berechnungsschritte liegen in der Ermittlung des AKh-Aufwandes je ha LN sowie des Landwirtschaftlichen Einkommens je AKh. Letzteres wird errechnet durch Division des

Landwirtschaftlichen Einkommens je ha LN durch den AKh-Aufwand je ha. Anschließend erfolgt die Bildung der Differenz zwischen Landwirtschaftlichem Einkommen je AKh und "Soll"-Einkommen sowie - als letzter Schritt - deren Hochrechnung durch Multiplikation mit der LN nach Erschwerniszonen.

Variante 1: 2.785 AKh/Jahr

Bergbauernzone	Landw. Eink. je ha LN (S)	AKh/ha LN	Landw. Eink. je AKh (S)	Differenz Ist-Soll-Eink. (S)	Differenz hochgerechnet (Mill. S)
1	6.446	160	40	- 76	5.445
2	6.448	185	35	- 81	5.351
3	5.909	195	30	- 86	6.967
4	2.102	123*	17	- 99	1.084
Summe					18.847

Variante 2: 2.160 AKh/Jahr

Bergbauernzone	Landw. Eink. je ha LN (S)	AKh/ha LN	Landw. Eink. je AKh (S)	Differenz Ist-Soll-Eink. (S)	Differenz hochgerechnet (Mill. S)
1	6.446	124	52	- 64	3.553
2	6.448	144	45	- 71	3.651
3	5.909	152	39	- 77	4.863
4	2.102	95*	22	- 94	795
Summe					12.862

(* Dieser überraschend geringe AKh-Einsatz in den Zone 4-Betrieben, bezogen auf 1 ha LN, erklärt sich aus einem sehr hohen Anteil nicht arbeitsintensiv zu bewirtschaftender alpiner Grünlandflächen von über 41 %; dagegen ist auf den verbleibenden Flächen mit einem erschwerungsbedingt erhöhten Arbeitsaufwand je ha zu rechnen.)

Versuchsweise wurden zwei weitere Varianten unter Zugrundelegung der Einkommensmaßstäbe "Betriebseinkommen" sowie "Arbeitsverdienst + Zinsanspruch" durchgerechnet. Im ersteren Fall ergab sich eine hochgerechnete Gesamtdifferenz von

17.281 Mill. S, im letzteren Fall von nur 5.114 Mill. S, ein nicht plausibler Wert, der paradoxerweise auf den vergleichsweise geringen Kapitalbesatz in den Bergbauernbetrieben und einen daraus resultierenden geringen Zinsanspruch zurückzuführen ist. Da jedoch das Landwirtschaftliche Einkommen aus den dargelegten Gründen als geeignetste volkswirtschaftliche Vergleichsbasis erscheint, wurden diese beiden Ansätze nicht weiterverfolgt.

Wie bereits oben erwähnt, enthalten die den Berechnungen zugrundegelegten LN-Werte auch die **Almen und Bergmähder**; erstere werden praktisch nur weidewirtschaftlich, letztere meist überhaupt nicht mehr genutzt. Die AKh-Werte je ha berücksichtigen bereits die unterschiedlichen Anteile von Alm- und Bergmähdern an der gesamten LN, sodaß keine weitere Reduktion um die Almflächenanteile erforderlich war.

Bergbauernzone	LN-Anteil Almen und Bergmähder (%)
1	11,8
2	17,4
3	18,2
4	41,5
Summe	26,5
Zone 0	28,3

Auch die nichtbäuerliche Landwirtschaft (Erschwerniszone 0) erbringt landeskulturelle Leistungen, deren Aufwand und Einkommensanspruch nicht voll durch den Erlös des Produktverkaufes gedeckt wird. Wie eingangs erwähnt, wurden diese "Zone 0"-Landwirte lediglich deshalb nicht in die Hauptberechnung einbezogen, weil ihrer positiven Landespflegeleistung verschiedene Umweltbelastungen gegenüberstehen, die sich nur indirekt (z.B. zusätzliche Wasseraufbereitungskosten, Einkommensverluste bei umweltkonformer Intensitätsrücknahme) oder überhaupt nicht (z.B. Artenverlust) in Geldeswert quantifizieren lassen.

Nach demselben Rechenverfahren wie bei den Bergbauern ergibt sich für die "Zone 0"-Landwirte bei einem Landwirtschaftlichen Einkommen von 12.638 S/ha LN, einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 178 AKh/ha LN, einem Landwirtschaftlichen Einkommen je AKh von 71 S und einer resultierenden Ist-Soll-Einkommensdifferenz von -45 S/AKh eine hochgerechnete Differenz von 17.851 Mill. S. Da sich nach den im Teil 3 folgenden Berechnungen die hochgerechneten Kosten aller in Betracht gezogenen Umstellungen auf umweltfreundlichere Produktionssysteme unter 1 Mrd. S bewegen, darf auch bei der nichtbergbäuerlichen Landwirtschaft in der Sicht des nichtgedeckten Aufwandes von einem hochpositiven Landespflegeeffekt gesprochen werden.

Obwohl nicht eigentlich Thema vorliegender Untersuchung, gestatten die durchgeführten Berechnungen doch einen Blick auf die innerlandwirtschaftliche Einkommensdisparität der Bergbauernbetriebe gegenüber den Nicht-Bergbauern. Wieder unter Zugrundelegung des Landwirtschaftlichen Einkommens ergeben sich je ha LN und nach Erschwerniszonen folgende Einkommensdifferenzen zum Nachteil der Bergbauern:

	Landw. Eink. je ha LN (S)	Differenz zu NBB (S)	Hochgerechnete Differenz (Mill. S)
Nichtbergbauern (NBB)	12.640		
Bergbauernzone 1	6.450	- 6.190	2.772
2	6.450	- 6.190	2.210
3	5.910	- 6.730	2.796
4	2.520	- 10.120	901
Summe			8.679

2.2 Die ländliche Verkehrserschließung

2.2.1 Begründung

Das gesamte österreichische Straßennetz wird derzeit auf rund 200.000 km Länge geschätzt; davon entfallen auf Autobahnen, Schnellstraßen, Bundes- und Landesstraßen rund 35.000 km, der

Rest entfällt auf niederrangige Straßen (Gemeindestraßen, Güterwege, Wirtschaftswege) (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1990). Je "ländlicher" ein Gebiet ist, desto größer ist der Anteil der niederrangigen Straßen an der gesamten kleinregionalen Verkehrserschließung. Im Gegensatz zum hochrangigen Straßennetz erfolgt die Finanzierung der niederrangigen Verkehrswege überwiegend aus Mitteln der - meistens finanzschwachen - ländlichen Gemeinden sowie im Falle der Güterwege zwar mit Förderung aus Bundes- und Landesmitteln, aber doch zu erheblichen Anteilen (10-60 %, vgl. 30) aus Eigenmitteln der durch diese Güterwege ans Verkehrsnetz angeschlossenen Liegenschaftsinhaber.

Diese Privaten sind zwar inzwischen längst nicht mehr ausschließlich Landwirte, doch darf allein schon auf Grund der ursprünglichen Förderungssituation einer "Hoferschließung" bzw. eines "Güterweges" angenommen werden, daß der Anteil der Bauern an den Nutznießern und Kostenträgern dieser Wegekategorie weiterhin über dem agrarischen Bevölkerungsanteil der betreffenden Landgemeinde liegt. Im Streusiedlungsgebiet, das seinen Schwerpunkt im alpinen und voralpinen Raum hat, können sogar 80-90 % der kleinregionalen Verkehrswege auf solche niederrangige Straßen entfallen, die ursprünglich als private Güterwege bzw. Hoferschließungen entstanden sind, auch wenn sie inzwischen zum Teil in Gemeindestraßen umgewandelt worden sind. Die im Streusiedlungsgebiet von solchen Güterwegen erschlossenen Wohnsitze gehören trotz fortschreitender Deagrarisierung der meisten Landgemeinden erfahrungsgemäß auch heute noch überwiegend zu landwirtschaftlichen Betrieben, obwohl statistische Angaben hierüber fehlen.

Das Problem der Finanzierung von Anlage und Erhaltung der niederrangigen ländlichen Verkehrsinfrastruktur gehört zu den noch weitgehend ungelösten gesellschaftspolitischen Grundfragen der ländlichen Raumordnung und des regionalen Ausgleichs. Auch ist die Verkehrserschließung des ländlichen Raumes noch keineswegs abgeschlossen: Laut Grünem Bericht 1988 lagen dem BMLF noch rund 8.000 unerledigte Projektanträge vor. 14.835 bäuerliche Betriebe gelten als unzureichend erschlossen; davon sind 9.860 Bergbauern, was eine überwiegende Streusiedlungslage und dementsprechend große Weglängen je Antragsteller bedingt.

Wie schon eingangs angedeutet, bestehen zum Teil extreme Ungleichgewichte zwischen Agglomerationen und peripheren Landgebieten in der finanziellen Belastung pro Kopf der Bevölkerung mit Straßenbau- und -erhaltungskosten. Am Beispiel eines Vergleiches zwischen Wien einerseits und dem seit 1980 durch Güterwege erschlossenen ländlich-agrarischen Raum andererseits soll dieser Belastungsunterschied weiter unten dargestellt werden.

Wir haben hier allerdings nicht das gesamte ländliche Verkehrsproblem zu diskutieren, sondern beschränken uns auf jenen Teil desselben, der von der ursprünglichen Absicht, Anlage und Finanzierung her nur der Erschließung von Bauernhöfen diente, die auch weiterhin einen Großteil der Erhaltungskosten dieses Wegenetzes zu tragen haben; dieses ursprünglich allein der Landwirtschaft dienende bzw. für diese geplante Wegenetz wird allerdings im Zuge der Deagrarisierung ländlicher Räume, der Ausweitung nichtlandwirtschaftlicher Siedlungen, der Entwicklung des Fremdenverkehrs usw. zunehmend vom nichtlandwirtschaftlichen Verkehr beansprucht, der in vielen Fällen bereits das Hauptverkehrsaufkommen auf diesen Güterwegen stellt.

Über das Ausmaß dieser faktischen "Umwidmung" von ursprünglich allein für die Landwirtschaft geplanten und von dieser selbst sowie aus Agrarförderungsmitteln finanzierten Verkehrswegen fehlen bundesweite Angaben; lediglich die Ergebnisse einiger Verkehrszählungen beleuchten schlaglichtartig die Situation: Bereits Ende der 60er Jahre ergaben Verkehrszählungen auf 8 Tiroler Güterwegen einen PKW-Anteil von 75 %; 54 % davon kamen aus dem Ausland. Diese Straßenbenützerstruktur ist zweifellos charakteristisch für intensive Fremdenverkehrsgebiete, und es darf unterstellt werden, daß ein Teil der ermittelten PKWs Bauernhof-Urlaubsgästen gehörte und insofern ökonomisch den betreffenden Höfen "zugerechnet" werden dürfte; das ändert aber nichts an der Tatsache, daß Güterwege hier zu "Adern des Fremdenverkehrs" geworden sind, mit größter Bedeutung für den gesamten regionalen Tourismus und entsprechenden Kostenfolgen durch erhöhte Abnutzung für die wegerhaltenden Landwirte.

Daß auch außerhalb der Fremdenverkehrs-Intensivgebiete hohe Anteile nichtlandwirtschaftlicher sowie auch gebietsfremder Güterwegebenutzer ermittelt werden können, zeigt eine ebenfalls schon vom Ende der 60er Jahre stammende steirische Verkehrszählung, die an 53 Tagen an 100 Stellen erfolgte und einen Traktorenanteil von nur 5 % ermittelte; 56 % aller ge-

zählten Fahrzeuge waren PKWs, darunter sicherlich viele bäuerliche, doch stammten andererseits 45 % davon nicht aus der Steiermark. Sowohl die nichtlandwirtschaftlichen als auch die gebietsfremden Anteile dürften seither noch wesentlich zugenommen haben; auch mit einer erheblichen Steigerung der Verkehrsdichte und damit der Straßenabnutzung ist zu rechnen. Im Burgenland ergaben neuere Verkehrszählungen auf ländlichen Wegen nichtlandwirtschaftliche Pendleranteile von 80 %.

Mit diesen Angaben soll darauf hingewiesen werden, daß der Bau landwirtschaftlicher Güter- bzw. Hoferschließungswege wesentliche Vorleistungen für die gesamte niederrangige Verkehrserschließung des ländlichen Raumes - mit über diesen Raum hinausgehenden Nutzeffekten, z.B. für den Fremdenverkehr - erbracht hat und weiterhin erbringt. Diese weit über die Landwirtschaft hinausgehende Bedeutung des Güterwegenetzes kommt jedoch in dessen Anlage- und Erhaltungsfinanzierung nur teilweise zum Ausdruck; daraus ergibt sich ein im Rahmen der vorliegenden Arbeit zu quantifizierender gesellschaftlicher Leistungsbeitrag der Landwirtschaft, der ebensowenig wie die bäuerliche Landschaftspflege im Ertrag der Agrarproduktion zum Ausdruck kommt.

2.2.2 Bewertungsansatz

a) Anlagekosten

Um welche Dimension handelt es sich dabei? Darüber gibt nur die Förderungsstatistik des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft Auskunft. Seit 1980 bis Ende 1989 wurden 5.860 Güterwege-Förderungsfälle abgeschlossen. Die Bauleistung betrug 8.590 km, die Zahl der Beteiligten - praktisch wohl durchwegs Landwirte - 104.000. Bei Gesamtkosten von 10,15 Mrd. S erreichten die Interessentenleistungen 2,7 Mrd. S bzw. 25.960 S je Interessent.

Zeitraum 1980-1989	
abgeschlossene Vorhaben	5.860
km	8.590
Beteiligte	104.000
Gesamtkosten (Mrd. S)	10,15
Kosten/km (S)	1.300.000
Interessentenleistung (Mrd. S)	2,7 (=26,6 %)
Kosten/Interessent (S)	25.960

(Seit Beginn der Güterwege-Förderungsaktion im Jahr 1961 entstanden rund 34.400 km Güterwege; diese repräsentieren nach Kosten von 1989 ein Anlagevolumen von rund 52 Mrd. S; unterstellt man einen durchschnittlichen Interessentenanteil von nur 25 %, so beträgt der Anteil der Bauern an den Investitionskosten ihrer Verkehrserschließung bisher rund 12,5 Mrd. S.)

Bei den Kosten von rund 25.960 S je Interessent

(entsprechend $\frac{8.590.000 \text{ m Wege}}{104.000 \text{ Beteiligte}} = 82 \text{ m Wegstrecke pro Be-}$
telligten)

handelt es sich um einen bundesweiten Durchschnittswert aus Güterwegebauten im Dorf- und Streusiedelgebiet, im Flach- und Hügelland wie im Berggebiet. Bei Einzelhoferschließungen im Berggebiet kann die Baukostenbelastung je Interessent massiv zunehmen: Bei den derzeit laufenden Wegebau-Förderungsprojekten, die zu 95 % in Berg- und Problemgebieten liegen, erreichen laut Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft die mittleren Kosten je lfm 1.793 S; bei einem durchschnittlichen Förderungsanteil von 62,5 % sind das 672 S/lfm Interessentenbeitrag (=rund 37 %).

Bei 27.453 Beteiligten an den für diese Angaben ausgewerteten Bauprojekten mit 4.255 km Länge und Gesamtkosten von 5,23 Mrd. S sowie einem durchschnittlichen Interessentenanteil von 37 % erreicht die durchschnittliche Kostenbelastung je Beteiligtem bei Güterwegebauten im Berggebiet derzeit 71.453 S; in extremen Fällen müssen einzelne Interessenten bis zu 500.000 S und mehr für die Errichtung einer Hofzufahrt

aufbringen. Das bedeutet, daß manche Bergbauern ein Mehrfaches ihres Landwirtschaftlichen Einkommens allein für die Hoferschließung aufwenden müssen.

Selbstverständlich leisten die öffentlichen Hände - also der österreichische Steuerzahler - erhebliche Beiträge zur ländlich-landwirtschaftlichen Verkehrserschließung; darauf wird auch immer wieder verwiesen. Vergessen wird dabei, daß die Bevölkerung der größeren Orte und Ballungsgebiete **keinerlei Sonderbeiträge** zu Bau und Erhaltung ihres Straßennetzes zu leisten hat, sondern dessen Finanzierung aus allgemeinen Steuermitteln erfolgt (siehe unten), an deren Aufbringung sich auch die ländliche Bevölkerung sowie auch die Bauern beteiligen, ohne freilich im selben Maße wie die Agglomerationsbevölkerung davon zu profitieren. (Die Treibstoffsteuerrückvergütung bezieht sich ausschließlich auf Maschinen zur Feld- und Waldarbeit.)

b) Erhaltungskosten

Zur teilweise erheblichen, wenngleich einmaligen Belastung der Landwirte durch die Interessentenbeteiligung an den Güterwege-Errichtungskosten treten zusätzlich die während der gesamten Lebensdauer eines Güterweges anfallenden **Erhaltungskosten**; diese sind im Gegensatz zu den Baukosten in erheblichem Ausmaß von den Interessenten zu tragen. Laut Institut für Geotechnik und Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur (*J. Litzka*) machen die mittleren Güterwege-Erhaltungskosten unabhängig von der Bauausführung (gebunden oder ungebunden) rund 25.000-30.000 S/km und Jahr aus. Bei allen seit 1961 errichteten rund 34.400 km Güterwegen macht dies rechnerisch einen jährlichen Erhaltungsaufwand von 550-660 Mill. S aus (berechnet nur für 22.000 km, da für die ersten 10 Bestandesjahre kein Erhaltungsaufwand anzunehmen ist). Für die seit 1980 fertiggestellten 8.590 Weg-km bedeutet dies zu Preisen von 1989 einen künftigen Aufwand von 215-258 Mill. S.

Sicherlich sind diese Erhaltungskosten nicht allein von den Bauern bzw. ursprünglichen Interessenten zu tragen: Ein unbekannter Anteil des Güterwegenetzes wurde inzwischen in das Gemeindestraßennetz, einige sogar in das Landesstraßennetz übernommen, bei anderen Wegen beteiligen sich die Gemeinde oder nichtbäuerliche Anrainer an den Erhaltungskosten, und im Bundesland Salzburg besteht seit 1981 eine durch ein gesetzliches Umlageverfahren finanzierte Fonds-Lösung ("Fonds zur Erhaltung

des ländlichen Straßennetzes im Land Salzburg"). Andererseits zeigt die Erfahrung, daß gerade die erhaltungskostenintensiven Hofzufahrten in Berggebieten mit bäuerlicher Streusiedlung mit Ausnahme Salzburgs noch weitgehend von den Interessenten selbst instandgehalten werden müssen.

Für die Straßenerhaltung bestehen im Prinzip 4 verschiedene gesetzliche Grundlagen: 1. Die Güter- und Seilwege-Landesgesetze, 2. die Landesstraßengesetze, 3. Vereinbarungen laut ABGB, und 4. eine (überwiegende) Erhaltungspflicht der Gemeinde. Damit ist zwar die jeweilige rechtliche Verpflichtung zur Straßenerhaltung umschrieben, aber noch nicht deren tatsächliche Finanzierung, die in der Praxis in den meisten Fällen sowohl Leistungen der Gemeinden als auch solche der Interessenten einschließt (auch bei den Erhaltungsmodellen 1., 2. und 3. können die Gemeinden mitzahlen), allerdings von Bundesland zu Bundesland und von Gemeinde zu Gemeinde mit sehr unterschiedlichen Anteilen, wie einige Beispiele belegen.

Im Pol. Bezirk (PB) Hollabrunn (NÖ.), einer Flachlandregion mit Dorfsiedlungen, wurden von 1980-1988 91 km Güterwege für 1.077 Interessenten gebaut; davon waren nur 44 % Hofanschlüsse, der Rest Flurerschließungswege. In 95 % der Fälle übernahmen hier die Gemeinden die Erhaltungspflicht und tragen damit wohl auch den Großteil der Erhaltungskosten. - Ganz anders im PB Lilienfeld (NÖ.), einem Berggebiet mit Einzelhofstruktur: Dort wurden im selben Zeitraum ebenfalls 90 km Güterwege für nur 462 Interessenten errichtet; davon waren 92 % Hofanschlüsse. Nur in 4 % der Fälle übernahmen die Gemeinden die Erhaltungspflicht der neuen Wege - bei 96 % dürften demnach die Bergbauern die Hauptlast zu tragen haben.

In Oberösterreich waren im PB Urfahr-Umgebung bei 126 Wegebauprojekten mit 119 km Gesamtlänge über 99 % Hofanschlüsse; in 45 % übernahmen die Gemeinden die Erhaltungspflicht. Im PB Kirchdorf/Krems (OÖ.) entfielen bei 65 Wegebauprojekten mit 103 km Gesamtlänge ebenfalls 98,5 % auf Hofanschlüsse, von denen die Gemeinden nur 31 % in ihre Erhaltungspflicht übernahmen. Beide Bezirke sind typische bäuerliche Streusiedlungsgebiete. - In Tirol wurden im PB Landeck, einem Bergbauerngebiet mit vorherrschender "rätoromanischer" Dorfsiedlung, von 1980-1988 85,5 % der neu errichteten Güterwege in die Verantwortung der Gemeinden übernommen. Im PB Kitzbühel, wieder einem ausgesprochenen Streusiedlungsgebiet mit einem Anteil von 99 % Hoferschließungen an den neu errichteten Güterwegen,

übernahmen demgegenüber die Gemeinden nur 1 % der neuen Wege in ihre Erhaltungspflicht. In den Bundesländern Vorarlberg und Kärnten beteiligen sich die Gemeinden "offiziell" überhaupt nicht an der Güterwegeerhaltung, was eine gewisse Mitfinanzierung z.B. im Rahmen freier Vereinbarungen sicherlich nicht ausschließt; doch liegen hierüber keinerlei Daten vor.

Insgesamt entsteht somit der - sicherlich statistisch noch besser abzusichernde - Eindruck, daß (mit Ausnahme des Sonderfalls Salzburg) gerade in den bergbäuerlichen Streusiedlungsgebieten mit relativ großen Wegstrecken je Interessent und einem sehr hohen Anteil von Hoferschließungen an sämtlichen Wegebauprojekten die Gemeinden eher selten die Wegeerhaltungspflicht übernehmen und sich dementsprechend wohl auch unterdurchschnittlich an deren Finanzierung beteiligen. Die Gemeinden scheinen eher geneigt zu sein, die relativ "billigere" Wegeerhaltung in den geschlossenen Dorfsiedlungen zu übernehmen bzw. wesentlich mitzufinanzieren.

Unterstellt man mangels genauerer Angaben im gesamtösterreichischen Durchschnitt einen von den landwirtschaftlichen Betrieben zu tragenden Wegerhaltungskostenanteil von 50 %, so würde die daraus resultierende jährliche Belastung der österreichischen Landwirtschaft bei etwa 300 Mill S (der Hälfte von 550-660 Mill. S) liegen. (Darin sind selbstverständlich die Eigenleistungen an Arbeits- und Traktorstunden inbegriffen.) In Anbetracht der Tatsache, daß keine andere österreichische Bevölkerungsgruppe ihre Straßenerhaltung direkt aus der eigenen Tasche zu bezahlen hat sowie angesichts der sich abzeichnenden deutlichen Verschiebung der Straßenbenutzerstruktur hin zu nichtbäuerlichen Benutzern handelt es sich auch bei obigem Betrag eindeutig um eine "Subventionierung" der allgemeinen Verkehrserschließung durch den bäuerlichen Bevölkerungsanteil.

Ist die obige Schätzung zu hoch gegriffen? Die tatsächlich pro Jahr anfallenden Wegeerhaltungskosten sind für das Bundesland Salzburg infolge der dortigen Gesamtfinanzierung aus einer Quelle (Straßenerhaltungsfonds) genau bekannt; sie betragen für insgesamt rund 2.440 km Güterwege etwa 60 Mill. S. Der zehnfache Betrag, nämlich die oben angenommenen 550-660 Mill. S, würden bei Zugrundelegung von Salzburger Erhaltungskosten etwa für $2.440 \text{ km} \times 10 = 24.400 \text{ km}$ Güterwege ausreichen, das ist etwas mehr als der seit

Beginn des Grünen Planes 1961 zu erhaltende Bestand. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Salzburg überwiegend gebirgige Verhältnisse aufweist.

Ein Vergleich der Verkehrskostenbelastung in Wien mit derjenigen der Beteiligten an den von 1980-1989 abgeschlossenen Güterwegeprojekten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft soll abschließend das Ausmaß des bestehenden Ungleichgewichtes veranschaulichen: Wien verfügt über rund 2.500 km öffentliche Straßen, davon 2.017 km Gemeindestraßen; dem Verkehr dienende Privatwege gibt es fast keine mehr. Bei rund 1 Mill. Wiener Haushalten ("Interessenten") bedeutet dies eine "Belastung" je Haushalt von nur rund 2 m; diese Belastung ist überdies rein theoretischer Art, denn abgesehen von der Anlage neuer Gehsteige, werden Straßenbau und -erhaltung in Wien aus dem allgemeinen Steuertopf ohne spezielle Interessentenbeiträge finanziert.

Ganz anders bei der Gruppe der 104.000 Beteiligten am Güterwegeprogramm: Hier entfällt auf einen Beteiligten eine mittlere Weglänge von 82 m, also das Vierzigfache von Wien! Diese 82 m sind überdies unserer Annahme zufolge zu 50 % von den Interessenten selbst zu erhalten. Bei 25-30 S/lfm Erhaltungskosten wären dies durchschnittlich 1.000-1.200 S Wegerhaltungsaufwand je beteiligtem Haushalt und Jahr. Rechnet man dazu den anteiligen Baukostenaufwand (angenommener Güterwege-Amortisationszeitraum 30 Jahre), so gelangt man bei 314 S/lfm und 82 m pro Beteiligten zu

$$\frac{25.748 \text{ S}}{30 \text{ Jahre}} = 858 \text{ S/Jahr.}$$

Das ergibt eine Gesamtbelastung je Beteiligten von 1.000 bis 1.200 S + 858 S = ca. 1.858 bis 2.058 S, verglichen mit 0 S in Wien. Im Berggebiet mit langen Wegstrecken und absolut hohen Baukostenanteilen der Interessenten erreicht die Belastung ein Vielfaches dieses Mittelwertes.

c) Gesamtbelastung

Der gesamte jährliche Leistungsbeitrag der Landwirtschaft unter dem Titel "ländliche Verkehrserschließung" errechnet sich unseren Annahmen entsprechend folgendermaßen:

	Mill. S
a) Jahresquote des Baukostenanteils der Interessenten (ein Dreißigstel von durchschn. 25 %)	
Var.1: Summe 1961-1989 (12,5 Mrd. S)	417
Var.2: Summe 1980-1989 (2,7 Mrd. S)	90
b) Jährlicher Wegerhaltungskostenaufwand (50 % des Gesamtaufwandes für 20 Jahre)	300
	<hr/>
Summe Var.1:	717
Summe Var.2:	390

(Gegen die Einbeziehung der gesamten seit 1960 errichteten Güterwege kann allerdings eingewendet werden, daß ein bedeutender Anteil derselben längst in die Verantwortung von Gemeinden übernommen worden ist, sodaß für die Landwirte zwar noch die Abschreibungen, jedoch keine Erhaltungskosten mehr anfallen.)

Legt man der Bewertung die wesentlich höheren Kosten der laufenden Güterwegeprojekte im Berggebiet zugrunde, die überdies zur Gänze der Landwirtschaft zur Last fallen, so ergeben sich folgende Werte:

	Mill. S
Jahresquote des Baukostenanteils der Interessenten (ein Dreißigstel von durchschn. 37 % der Gesamtkosten = $\frac{71.453 \text{ S}}{30 \text{ Jahre}} \times 27.453 \text{ Beteiligte}$)	65

(Ein Erhaltungsaufwand für diese derzeit im Bau befindlichen Wege wird erst in etwa 10 Jahren anfallen; zu heutigen Kosten würde er etwa 105 Mill. S betragen.)

Daneben hat die Land- und Forstwirtschaft noch erhebliche Strecken von Flur- und Forstwegen zu erhalten, die vielfach ebenfalls bereits der Öffentlichkeit dienen - z.B. als Rad- und Wanderwege, im vorliegenden Bewertungsansatz jedoch nicht berücksichtigt sind.

2.3 Die bäuerliche Waldwirtschaft

2.3.1 Begründung

Von der gesamtösterreichischen Waldfläche entfallen rund 1,8 Mill. ha bzw. 53 % auf den "kleinen" Privatwald unter 200 ha, der vereinfacht dem "Bauernwald" gleichgesetzt werden kann. Nun stellt sich die Frage, ob die Holzwerbungs-(Einschlags-)kosten im Bauernwald günstiger liegen als die im Großwald; ist dies der Fall, so entsteht durch die bäuerliche Waldbewirtschaftung ein volkswirtschaftlicher Nutzen im Ausmaß der Einschlagskostendifferenz.

2.3.2 Bewertungsansatz

Dies ist tatsächlich in gewissem Umfang der Fall: Im Mittel der Jahre 1981-1985 (neuere Zahlen liegen nicht vor, doch wird seither von forstfachlicher Seite eine Kostensteigerung von nur 5 % geschätzt) ergaben sich nach Waldbesitzkategorien folgende Werbekosten je fm Endnutzung (8):

Österr. Bundesforste	750 S
Bäuerlicher Waldbesitz:	
Zentralalpen	625 S
Alpenostrand	614 S
(Tiroler Agrargemeinschaften)	407 S)
	<hr/>
Kostendifferenz zugunsten d. Bauernwaldes	ca.130 S

Der kostengünstigere Einschlag im Bauernwald dürfte allerdings nicht auf eine rationellere Arbeitserledigung zurückzuführen sein, sondern ausschließlich auf eine niedrigere Gemeinkostenbelastung sowie im Falle der Bundesforste auch auf geringere Anteile der Holznutzung im besonders kostenintensiven Schutzwald in Ertrag.

Der Gesamteinschlag im Bauernwald erreichte im Durchschnitt der Jahre 1979-1988 5,47 Mill. efm o.R.; davon entfallen durchschnittlich 1 Mill. efm auf die normale Vornutzung sowie rund 400.000 efm auf die Schadholz-Vornutzung, sodaß sich eine Endnutzung von etwas über 4 Mill. efm o.R. ergibt (27). Bei einer Kostenersparnis von ca. 130 S/efm errechnet sich eine **Gesamtersparnis = volkswirtschaftlicher Nutzen** der bäuerlichen Waldbewirtschaftung von rund 520 Mill. S. Dabei liegt kein Einkommensverzicht der Bauern vor, denn der durchschnittliche

"Stundenlohn" aus der Waldarbeit liegt zwischen 100 und 200 S, was ungefähr dem österreichischen Median-Einkommen (vgl. Kapitel 2.1) von 116 S entspricht.

Die Annahme eines volkswirtschaftlichen Nutzens durch die bäuerliche Holzwerbung wird indirekt durch die Praxis der Österreichischen Bundesforste bestätigt, sog. Bauernakkordanten einzusetzen: Bei diesen entfällt nämlich der bei Beschäftigung betriebseigener Arbeitskräfte entstehende Sozialaufwand von 119 % des Leistungslohnes. Die Holzwerbungskosten einer Waldviertler Forstverwaltung der ÖBF zeigen eine Differenz zwischen dem Einsatz betrieblicher Arbeitskräfte und Bauernakkordanten von 190 S/efm bei der Vornutzung und 65 S/efm bei der Endnutzung. Infolge der sehr großen regionalen und standörtlichen Kostenunterschiede in der Forstnutzung dürfen jedoch solche Ergebnisse nicht verallgemeinert werden.

2.4 Die Almpflegeleistung

2.4.1 Begründung

Die Anteile der Almen an der gesamten österreichischen Staatsfläche, an der Gesamtfläche des Berggebietes, an der gesamten LN sowie am gesamten Grünland sind bedeutend. Laut Almerhebung 1986 (2) umfaßt die katastermäßige Almfläche 1,45 Mill. ha, die Fläche der Hochalmen allein 739.392 ha; tatsächlich almwirtschaftlich genutzt wird etwa die Hälfte der Katasterfläche, nämlich 761.849 ha. Von der Gesamtfläche Österreichs entfielen 1986 etwa 20 % auf Almen; von der LN der Bergbauernbetriebe entfallen im Durchschnitt aller 4 Erschwerniszonen 26,5 % auf Almen und Bergmähder; in der Zone 4 sind es sogar 41,5 %.

Die enorme landeskulturelle und fremdenverkehrswirtschaftliche Bedeutung der Almen steht außer Zweifel; sie wurde insbesondere von *Greif* (21) eingehend dargestellt. *Greif* unterscheidet drei Hauptfunktionen der Almen: Die ökologische Funktion, die land- und forstwirtschaftliche Funktion und die Fremdenverkehrsfunktion. Der alpine Fremdenverkehr verlagert sich im Winter allein schon wegen der Schneeverhältnisse zunehmend in die Almregion, während diese im Sommer für den Bergwandertourismus eine wachsende Rolle spielt; ein gutes Beispiel hierfür bietet der "Sanfte Tourismus" in der Nationalparkregion Hohe Tauern.

Hier geht es indessen nicht um die bereits erfolgte allgemeine Beschreibung und Bewertung der Almfunktionen, sondern speziell um Mehraufwendungen bzw. Einkommensverzichte von Landwirten durch die Bewirtschaftung von Almen. Dabei ergibt sich die grundsätzliche Schwierigkeit, daß - wie in Kapitel 2.1 hervorgehoben wurde - die Almbewirtschaftung einerseits nicht mit dem Aufwandsansatz der allgemeinen bergbäuerlichen Landschaftspflege bewertet werden kann, da die Nutzung der Almen praktisch rein weidewirtschaftlich erfolgt; andererseits ist jedoch die Alm auch heute noch ein derart integrierender Bestandteil der jeweiligen Heimgüter, daß eine von dieser traditionellen Wirtschaftsgesamtheit losgelöste Beurteilung fast nicht gerechtfertigt erscheint: Traditionellerweise erfüllt eine Alm, agrarwirtschaftlich gesehen, die Funktion, das Heimgut in den Sommermonaten arbeits- und futterwirtschaftlich zu entlasten und so die Sammlung eines größeren Winterfuttermaterials von den Heimgutflächen und damit letztlich die Überwinterung eines größeren Viehbestandes zu ermöglichen.

Durch die wesentlichen Ertragssteigerungen auf den Heimgutflächen hat die futterwirtschaftliche Funktion der Almen zweifellos an Bedeutung verloren; dagegen haben Arbeitskräfteverknappung und sommerlicher Urlauberbetrieb am Bergbauernhof die arbeitswirtschaftliche Entlastungsfunktion aufgewertet. Neu hinzugekommen ist die Funktion einer - auch vom Markt honorierten - gesunden Jungviehaufzucht. Damit hat eine gewisse Loslösung des Almbetriebes von den unmittelbaren Überlebensanforderungen des Heimgutes stattgefunden, die es gestattet, zu prüfen, ob - rein ökonomisch und isolierend betrachtet - die Viehhaltung mit einem meßbaren "Almnachteile" verbunden ist, der als wirtschaftliches "Opfer" der Almbauern für die gesellschaftlich erwünschte Aufrechterhaltung der Almnutzung angesehen werden könnte.

2.4.2 Bewertungsansatz

Der viehwirtschaftliche Almnutzen besteht aus den meßbaren Größen Milchertrag und Zuwachs sowie aus dem weniger leicht quantifizierbaren Gesundheitsnutzen. Wenn wir den letzteren Faktor vernachlässigen, stellt sich die Frage, ob die Alping von Rindern (nur diese Tierart soll hier betrachtet werden) zu ins Gewicht fallenden Einbußen an Milch- und Fleischleistung führt.

a) Milchertragsverlust:

Laut *Brugger* u. *Wohlfarter* (11) beträgt die durchschnittliche Milcherzeugung je gealpter Kuh je nach Alpstaffel (Hoch-, Mittel-, Niederalp) und Alpdauer (2-4 Monate) 400-1.000 kg, im Durchschnitt 600 kg in 97 Tagen = 3 Monaten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Milchvieh meist erst in der 2.Hälfte der Laktationsperiode gealpt wird, wenn die Milchleistung bereits nachläßt.

Demgegenüber erreichte die durchschnittliche Milchleistung der Kontrollkühe 1989 4.775 kg und der Durchschnitt aller Kühe 3.800 kg. Bei einer mittleren Laktationsdauer von 300 Tagen kann die durchschnittliche Tagesmilchleistung aller österreichischen Kühe mit

$$\frac{3.800 \text{ kg}}{300 \text{ Tage}} = 12,7 \text{ kg}$$

angenommen werden; bezogen auf eine durchschnittliche Alpdauer von 97 Tagen entspräche dies einem Almmilchertrag von $12,7 \text{ kg} \times 97 \text{ Tagen} = 1.232 \text{ kg}$. Die Differenz zum tatsächlichen durchschnittlichen Almmilchertrag von 600 kg beträgt demnach ebenfalls etwa 600 kg, unter Berücksichtigung der bevorzugten Alpdauer von Kühen im absteigenden Ast der Laktationskurve etwa 500 kg. Bewertet mit einem Almmilchpreis von etwa 5,50 S (=Auszahlungspreis ohne Allg. AFB, der sich seit 1985 zwischen 20 und 60 Groschen pro kg bewegt), ergibt sich ein rechnerischer Verlust je Kuh und Almsaison von $5,50 \text{ S} \times 500 \text{ kg} \approx 2.750 \text{ S}$, bei 75.527 gealpten Kühen daher von $75.527 \times 2.750 \text{ S} \approx 208 \text{ Mill. S}$ "Almnachteil" im Bereich Milch.

b) Fleischzuwachsverlust:

Der durchschnittliche Fleischzuwachs je Rinder-GVE beträgt je nach Alpstaffel und Alpdauer 50-110 kg, im Mittel 90 kg in 97 Tagen, das entspricht einem Tageszuwachs von nicht ganz 1 kg. Bei Fleckvieh betrug die durchschnittliche tägliche Zunahme 1988 bei mastgeprüften Tieren 1,18 kg, im Landesdurchschnitt vermutlich weniger; damit dürfte der mittlere Zuwachs etwa dem im Durchschnitt aller Alpstaffel entsprechen, sodaß allenfalls bei dem auf Hochalpen aufgetriebenen Vieh ein "Almnachteil" im Ausmaß der Differenz zwischen 1,18 kg und $0,80 \text{ kg} \approx 0,40 \text{ kg}$ pro Tier und Almtag festzustellen wäre. Beim jungen Zuchtvieh wird dieser Zuwachsverlust aber sicherlich

durch den gesundheitlichen Vorteil überkompensiert, sodaß er hier nicht in Rechnung gestellt wird. An Mastvieh erzeugen die Almen praktisch nur Einsteller.

c) Kosten alternativer Unkrautbekämpfung auf Almen:

Gabriel (15) untersuchte um 1984 die Frage, ob bei Annahme einer etwa 50 %igen Verunkrautung der Almfläche die "umweltfreundliche" manuelle Bekämpfung der "umweltschädigenden" chemischen Bekämpfung kostenmäßig über- oder unterlegen sei. Wäre die manuelle Schwendung teurer, so könnte die Differenz zu den geringeren Kosten einer chemischen Säuberung als gesellschaftlich erwünschtes "Umweltopfer" der Almwirte in Rechnung gestellt werden.

Überraschenderweise ergab sich jedoch bei den Gesamtkosten ein umgekehrtes Verhältnis: Zwar ist das manuelle Verfahren erwartungsgemäß zeitaufwendiger (34 AKh/ha) als das chemische (13-20 AKh/ha); die hohen Mittelkosten lassen jedoch das letztere Verfahren insgesamt teurer werden:

Bekämpfungsmethode			
Motorsense	Freischneider	Unkrautbesen	Flächenstreichung
Gesamtkosten in S/ha			
2.856	3.230	4.560	5.581

Der ökologische und der ökonomische Vorteil liegen somit in diesem Fall auf einer Linie.

2.5 Die Raumgliederungsfunktion der periurbanen Landwirtschaft

2.5.1 Begründung

Im "periurbanen" Raum (Stadtumland, Agglomerationsbereich) ist die noch verbliebene Landwirtschaft infolge ihrer sehr geringen Wettbewerbskraft gegenüber alternativen Nutzungen einem

besonders starken Verdrängungsdruck ausgesetzt. Gerade angesichts einer fast unvermindert starken Verbauungstendenz im Stadtumland und dem damit verbundenen fortschreitenden Verlust von Freiräumen und Erholungsflächen wird die Notwendigkeit einer großzügigen Freiflächensicherung von der Raumordnung zunehmend anerkannt. Dabei zeigt sich, daß bisher nur die Land- und Forstwirtschaft in der Lage ist, Freiflächen größeren Ausmaßes zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten zu sichern und sie dabei überdies in einem gesellschaftlich erwünschten Zustand zu erhalten, also vor Verwahrlosung (im Sinne von "Bauerwartungsbrache") zu schützen.

Wie jede Art von Landwirtschaft erfüllt auch die Landwirtschaft in periurbanen Gebieten grundsätzlich zwei Hauptfunktionen: Die Erzeugungsfunktion und die Raumfunktion, letztere wiederum gegliedert in die ökologische Funktion, die Raumgliederungsfunktion und die Erholungsfunktion (18, 19). Während die Erzeugungsfunktion der periurbanen Agrarwirtschaft zwar oft von großer wirtschaftlicher Bedeutung, jedoch grundsätzlich ersetzbar ist (zumal die starke Umweltbelastung von Agrarflächen und Kulturen in Ballungsgebieten eigentlich gegen eine Nahrungsmittelerzeugung in solchen Räumen spricht), ist die Raumfunktion ortsgebunden, daher unersetzbar und ihrer Bedeutung nach zunehmend. Das trifft in besonderem Maße auf den Aspekt der **Raumgliederung** zu, da diese Teilfunktion von periurbanen Agrarflächen auch dann noch erfüllt wird, wenn diese aus verschiedenen Gründen ihre ökologische Funktion und Erholungswirkung nur mehr schlecht zu entfalten vermögen.

2.5.2 Bewertungsansatz

Um welche Flächen handelt es sich dabei in Österreich? Einer Sonderauswertung des Statistischen Zentralamtes zufolge umfaßte die LN aller österreichischen Stadtregionen laut Kataster (also nach der territorialen Zugehörigkeit) 1989 fast 985.000 ha. Feiner aufgeschlüsselt ergibt sich folgendes Bild:

	ha LN (Katasterfl.)
Wien	303.339
Wien + "große" Landeshauptstädte	578.630
Wien + alle Landeshauptstädte	635.761
Summe österr. Stadtregionen	984.658

Wir wählen als Grundgesamtheit den zweiten Wert, "Wien + große Landeshauptstädte", da in den kleineren Stadtregionen die typisch periurbanen Verhältnisse nur in begrenztem Maße vorliegen dürften. - Die tatsächliche Nutzungsgliederung dieser fast 580.000 ha an Grünland, Ackerland, Garten- und Weinbauflächen wäre für eine differenzierte Flächenbewertung erforderlich, ist aber nicht bekannt; die Annahme, daß die rund 20.000 ha Selbstbewirtschaftete Fläche der Gartenbaubetriebe überwiegend auf den periurbanen Raum entfällt, ist nicht gesichert und hilft auch nicht weiter. Somit besteht nur die Möglichkeit, die gesamte ausgewiesene LN in die Berechnungen einzusetzen, was im Hinblick auf die landschaftsökologisch nicht scharf definierte Raumgliederungsfunktion vertretbar erscheint. (Anders wäre dies bei einer spezifischen Bewertung der ökologischen Funktion sowie der Erholungsfunktion.)

Zur Bewertung der von der stadtnahen Landwirtschaft im Rahmen ihrer Raumgliederungsfunktion erbrachten gesellschaftlichen Leistung stehen grundsätzlich zwei Wege offen:

a) Die Ermittlung der Opportunitätskosten durch Verzicht auf eine lukrativere Widmung landwirtschaftlicher Flächen, insbesondere als Bauland, wofür im periurbanen Raum nachfrageseitig nahezu unbegrenzte Möglichkeiten bestünden. b) Die Ermittlung der Kosten der Ersatzvornahme: Was kostet die Flächenpflege durch kommunale oder gewerbliche Betriebe unter Einsatz von Lohn-Arbeitskräften, wenn die bisher wirtschaftenden Landwirte dazu nicht mehr bereit sein sollten?

a) Bewertung nach der Opportunitätskostenmethode

Hiezu müßte die Differenz zwischen der Verzinsung des in der periurbanen Agrarwirtschaft eingesetzten Aktivkapitals und dem Zinsertrag des durch den Verkauf dieser Flächen zu ortsüblichen Baulandpreisen erzielten Vermögens ermittelt werden. Hiefür fehlt jedoch eine ausreichende Datenbasis speziell hinsichtlich der Baulandpreise, die in "guten" Stadtrandlagen bereits 5.000 S/m² und mehr erreichen und sich neuerdings in rasanter Aufwärtbewegung befinden. Hier kann nur festgestellt werden, daß die Opportunitätskosten der landwirtschaftlichen Bodennutzung in Stadtrandlagen weiterhin rasch zunehmen, wodurch der ökonomische Druck auf Einstellung der Landwirtschaft zunimmt, damit freilich auch der politische Handlungsbedarf zur Freiraumsicherung.

b) Ermittlung der Kosten der Ersatzvornahme

Je mehr sich die herkömmliche, von kleinen Selbständigen betriebene Landbewirtschaftung mit einem vorrangigen Agrarproduktionsziel aus dem periurbanen Raum zurückzieht, desto drängender stellt sich insbesondere den kommunalen Behörden die Frage der Kosten einer ersatzweisen Mindest-Landschaftspflege unter Einsatz von Lohn-Arbeitskräften. Die spärlich verfügbaren Angaben weisen jedenfalls auf gigantische Kostensteigerungen hin: Während selbständige Landwirte die LN im periurbanen Raum bisher praktisch zum Nulltarif oder - wie dies neuerdings im Wiener Wald erfolgen soll - für relativ bescheidene "Anerkennungsprämien" um 3.000 S/ha in Pflege halten, kostete die Ersatzvornahme am Salzburger Mönchsberg bereits Ende der 70er Jahre bei 200.000 S/ha, und für die Wiesen der Ober-St.Veiter Juraklippen in Wien/Hietzing konnte 1989 "inoffiziell" ein mindestens ebenso hoher Wert ermittelt werden!

Setzt man die Kosten der Ersatzvornahme für die gesamte von uns in Betracht gezogene Fläche nur mit der Hälfte dieses Betrages an, so ergäbe sich ein "Wert" der dadurch zu gewährleisten Raumgliederungsfunktion von $580.000 \text{ ha} \times 100.000 \text{ S} = 58 \text{ Mrd. S!}$

Eine derartige Größenordnung mag "absurd" anmuten und wird auch von uns als fiktives Maximum angesehen. Für eine wirklich zuverlässige Bewertung erscheint der Datenbestand über die periurbane Landwirtschaft bedauerlicherweise völlig unzureichend: Weder ist die Nutzungsgliederung der für die Agglomerationen insgesamt ausgewiesenen LN bekannt, noch wissen wir etwas über den tatsächlichen Gefährdungsgrad der bisherigen landwirtschaftlichen Bodennutzung im stadtnahen Bereich, noch besteht ein halbwegs repräsentativer Überblick über die Kosten der Ersatzvornahme. Außer Zweifel steht indessen eine erhöhte Gefährdungstendenz der stadtnahen Agrarflächen, der umgekehrt ein überdurchschnittliches Bedürfnis an landwirtschaftlichen Werten gegenübersteht. Sinkendes Angebot, steigende Nachfrage - das bedeutet jedenfalls Wertsteigerung. Wenn die von uns geschätzten Kosten einer Ersatzvornahme auch nur in ihrer Größenordnung anerkannt werden, dürfte sich wohl die Frage nach der "Ersetzbarkeit" des Bauern im periurbanen Raum erübrigen.

Zum Abschluß dieses ersten Teiles, der die Bewertung der positiven Landespflegeleistungen der Landwirtschaft zum Gegenstand hatte, erwartet der Leser vermutlich eine Summierung der 5 Teilergebnisse. Diese sind jedoch jeweils so unterschiedlicher Art, entstanden als Ergebnis derart unterschiedlicher Überlegungen, daß uns eine simple Addition nicht vertretbar erschien.

3 EINKOMMENSVERZICHTE ZUR VERMEIDUNG ÖKOLOGISCHER BELASTUNGEN

Im zweiten Teil dieses Versuches einer mikroökonomischen Quantifizierung der externen Effekte ("Umweltwirkungen") der Landwirtschaft geht es um die Ermittlung von Einkommensverlusten, die in landwirtschaftlichen Betrieben entstehen, wenn sie sich auf weniger umweltbelastende bzw. - positiv ausgedrückt - umweltfreundlichere Produktionsverfahren und -systeme umstellen. Gefragt wird also primär nach den einzelbetrieblichen Kosten einer Landwirtschaft, die den gesellschaftlichen Forderungen nach höherer Umweltqualität gerecht zu werden versucht. Diese gesellschaftlichen Forderungen bilden Basis und Rahmenbedingungen der vorliegenden Berechnungen; zwar wurden nur solche ökologische Forderungen an die Landwirtschaft berücksichtigt, denen ein hohes Maß an Plausibilität zuerkannt werden muß, die also auch von einer "ordnungsgemäßen" Landwirtschaft grundsätzlich anzuerkennen sein werden; doch war es in Anbetracht der gesellschaftspolitischen Vorgaben dieser Untersuchung nicht unsere Aufgabe, die naturwissenschaftliche Berechtigung der erwähnten ökologischen Forderungen genauestens zu überprüfen.

Die Forderungen hinsichtlich einer "umweltfreundlicheren" Landwirtschaft beziehen sich derzeit in erster Linie auf Probleme der Trinkwasserqualität, vor allem auf den Eintrag von Stickstoffverbindungen, wofür vorrangig die Düngung verantwortlich gemacht wird, obwohl schlüssige Angaben über den tatsächlichen Anteil der Landwirtschaft an dieser Form der Gewässerbelastung bisher weder im Inland noch im Ausland vorliegen. An zweiter Stelle steht die Kritik am Auftreten bestimmter persistenter Pflanzenschutzmittel (derzeit vor allem Atrazin) im Trinkwasser, an dritter Stelle Forderungen des Bodenschutzes, gefolgt von solchen des Tier- und Artenschutzes, der Erhaltung bzw. Wiederherstellung landschaftlicher Vielfalt usw. sowie schließlich der Nahrungsmittelqualität. (Interessanterweise hat die z.B. in den Niederlanden vorherrschende Kritik an den NH_3 -Emissionen der Landwirtschaft bzw. Intensivtierhaltung Österreich bisher noch kaum erreicht.) Die vorliegenden Berechnungen berücksichtigen lediglich Verfahrens- und Systemänderungen auf Grund von Postulaten des Wasser- und Bodenschutzes sowie bei der Systemänderung der Rinderhaltung auch Interessen des Tierschutzes und vielfältigerer Grünlandpflanzenbestände.

Die Konzepterstellung für die Bewertung von Einkommensverzichten der Landwirtschaft im Interesse der Umweltqualität war einerseits einfacher, andererseits schwieriger als die zur Bewertung der positiven Landespflegeleistungen: Einfacher, weil die Bewertungsgrundlage in allen Fällen die Ermittlung negativer Deckungsbeitragsdifferenzen je ha "betroffener" Fläche ist, die dann auf die jeweils relevante Gesamtfläche hochgerechnet werden; schwieriger, weil in Anbetracht der realen Vielfalt der naturräumlichen und agrarbetrieblichen Verhältnisse z.T. unterschiedliche Formen und Grade der Intensitätsrücknahme nach Maßgabe der jeweiligen ökologischen Gefährdungsstufe durchgerechnet werden mußten, ungeachtet aller unvermeidlichen Verallgemeinerungen und Vereinfachungen eine anspruchsvolle betriebswirtschaftliche Aufgabe, deren Komplexität in den vorliegenden Hochrechnungen nur ansatzweise zum Ausdruck kommt: Die für die Hochrechnungen erforderlichen Hektarwerte konnten ja verständlicherweise nur auf Grund der Durchrechnung ganzer Betriebe unterschiedlichen Zuschnitts und verschiedener Intensität gewonnen werden. (In einem von *O. Hofer* betreuten Folgeprojekt wird dieser Komplexität umweltfreundlicher Umstellungen landwirtschaftlicher Betriebssysteme auf einzelbetrieblicher Ebene Rechnung getragen.)

Es erschien naheliegend, den folgenden Berechnungen eine Definition von "ordnungsgemäßer Landwirtschaft" voranzustellen. Hierüber wurde insbesondere in der BRD viel diskutiert, mit dem Ergebnis, daß eine *i n h a l t s v o l l e* allgemeingültige Definition von "Ordnungsgemäßheit" in Anbetracht der außerordentlichen standörtlichen Vielfalt und Differenzierung der landwirtschaftlichen Realsituation ausgeschlossen erscheint (vgl. hierzu Kapitel 4.3). Selbstverständlich lassen sich verschiedene allgemeine Forderungen an jegliche landwirtschaftliche Tätigkeit formulieren, wie etwa Vermeidung von Belastungen der Umweltgüter Luft und Wasser, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, Bewahrung der natürlichen Artenvielfalt sowie der natürlichen Landschaftselemente usw. (24); doch mit welchen konkreten Verfahren und Systemen, mit welcher Bewirtschaftungsintensität usw. eine bestimmte agrarische Betriebsform auf einem bestimmten Standort diesen Forderungen nachzukommen vermag, kommt darin überhaupt nicht zum Ausdruck; damit aber werden die erwähnten Postulate für die Praxis letztlich zu nicht operablen Gemeinplätzen.

Dies gilt sogar für wesentlich konkretere Forderungen wie etwa die, "beim Einsatz von Mineraldünger sind der jeweilige Nährstoffbedarf der Pflanze sowie die nutzbaren Nährstoffe der Wirtschaftsdünger, der Ernterückstände, der Gründüngung und der aufgebrauchten Siedlungsabfälle zu berücksichtigen" (VDLUFA 1987). Dieses wissenschaftlich fundierte Postulat enthält sogar eine Handlungsanweisung; dennoch wird das Ergebnis seiner Berücksichtigung auf einem Ackerbaubetrieb anders aussehen als auf einem Grünlandbetrieb, auf einem schweren Boden mit hoher Nährstofffestlegung anders als auf einem leichten Boden mit erhöhter Auswaschungsgefahr usw. Für Grünlandstandorte mögen bestimmte Düngemengen durchaus akzeptabel, für Ackerstandorte dagegen deutlich überhöht sein.

Aus allen diesen Gründen wurde bei den vorliegender Berechnungen auf den Versuch einer Normierung von "ordnungsgemäßer" Landwirtschaft verzichtet und stattdessen auf Grund intensiver Diskussionen und Datenerhebungen bei landwirtschaftlichen Bundesanstalten und Landwirtschaftskammern pragmatische Ansätze bzw. Richtwerte für Systemänderungen oder Intensitätsrücknahmen gewählt, die dem regional sehr unterschiedlichen Problemdruck Rechnung zu tragen versuchen. Eine prinzipielle Diskussion der möglichen Umsetzung des Konzeptes "ordnungsgemäße Landwirtschaft" erfolgt abschließend in den agrarpolitischen Schlußfolgerungen.

3.1 Schutz des Trinkwassers vor NO_3 -Einwaschung

3.1.1 Begründung

Der Eintrag von Düngungsnährstoffen, insbesondere von Stickstoff (N) in der wasserlöslichen Form des Nitrations (NO_3), steht derzeit im In- und Ausland im Vordergrund der Kritik des Umwelt- und Wasserschutzes an der Landwirtschaft. NO_3 ist an sich für den Menschen nicht schädlich, wohl dagegen sein Umwandlungsprodukt Nitrit (NO_2). Dabei wird auf Grund der flächenhaften Ausdehnung der landwirtschaftlichen Tätigkeit eine Dominanz des Eintrages aus landwirtschaftlichen Quellen (vor allem mineralische, aber auch organische Düngung) behauptet, wobei es sich allerdings um ein "Indizienurteil" handelt, denn der tatsächliche Anteil der Landwirtschaft am gesamten NO_3 -Eintrag im Grundwasser ist auch nach Feststellung von Fachleuten der Wasserwirtschaft nicht bekannt (57).

Die gesundheitspolitische Würdigung des Nitrat-Problems in Österreich kommt insbesondere darin zum Ausdruck, daß der Bundesminister für Gesundheit im Dezember 1989 die europaweit strengsten Grenzwerte für den zulässigen Nitratgehalt im Trinkwasser erlassen hat: Die Verordnung sieht eine systematische Rücknahme der Nitrathöchstwerte von zunächst 100 mg/l ab 1.7.1990 auf 50 mg/l ab 1.7.1994 und 30 mg/l ab 1.7.1999 vor. Die Verordnung sagt freilich nichts darüber aus, wie diese Reduktion in Anbetracht einer tendenziell steigenden Grundbelastung des Bodens durch den atmosphärischen N-Eintrag (es wurden bis über 40 kg pro ha und Jahr gemessen) praktisch erreicht werden sollte.

Die bisher vorliegenden Daten über die Grundwassergüte und insbesondere den erst neuerdings in den Mittelpunkt des Interesses getretenen Nitratgehalt sind noch keineswegs flächendeckend (31); doch kristallisieren sich jetzt schon als "kritische" Regionen mit überhöhten Werten bzw. erhöhter Eintragsgefahr einige bedeutende Ebenen und Beckenlandschaften mit wichtigen Aquiferen heraus: Die Traun-Enns-Platte, das untere Kampthal, das Marchfeld, die Leithaniederungen und die Parnsdorfer Heide, der Seewinkel, die Talböden der Untersteiermark sowie das Klagenfurter Becken (57): Bei einem gesamtösterreichischen Durchschnitt (66 % der Messungen) unter 25 mg NO₃/l weisen diese Gebiete über längere Untersuchungszeiträume hinweg vielfach bereits Belastungswerte bis zu 50 mg/l auf, mit regional begrenzten Spitzenwerten von 50-100 mg/l und sogar über 100 mg/l; die Tendenz ist im allgemeinen - soweit bisher erkennbar - leicht steigend.

Obwohl die Extremwerte teilweise auf Punkt-Verunreinigungen nichtlandwirtschaftlichen Ursprungs zurückzuführen sein dürften, ist doch die Beunruhigung der durch die erwähnte NO₃-Verordnung unter Handlungsdruck geratenen Trinkwasserversorgungsunternehmen verständlich: Im Gegensatz zum Ausland, wo bereits bis zu einem Drittel des Trinkwassers aus Oberflächengewässern entnommen werden muß (z.B. Belgien 34 %, BRD 28 %), hat Österreich noch den Vorteil, sich praktisch zur Gänze aus Grund- und Quellwasser (davon 60 % Grundwasser) versorgen zu können.

Die Landwirtschaft stellt ihren Beitrag zur NO₃-Belastung des Grundwassers keineswegs in Abrede (31), weist allerdings auf die Unvermeidlichkeit und pflanzenbauliche Notwendigkeit des wenigstens zeitweisen Auftretens von freiem N in landwirtschaftlich genutzten Böden hin (60; die Minimierung dieses

freien N ist - wie noch zu zeigen sein wird - eine Hauptstrategie zur Verminderung des landwirtschaftlichen NO_3 -Eintrages ins Grundwasser). Freier N entsteht freilich nicht allein durch bzw. im Gefolge von Düngungsmaßnahmen, sondern ggf. auch völlig losgelöst von landwirtschaftlichen Eingriffen durch Mineralisierung N-haltiger organischer Substanz in biologisch aktiven Böden: Wer im Interesse der Erfüllung der vielfältigen Bodenfunktionen einen humosen, belebten Boden wünscht, muß auch mit einem gewissen Ausmaß an N-Freisetzung rechnen.

Wie schon eingangs erwähnt, fehlen auch bei uns zuverlässige Angaben über den tatsächlich aus der Landwirtschaft stammenden N-Eintrag. Die Werte der neuen gesamtösterreichischen N-Bilanz des Umweltbundesamtes, die bei einem Gesamteintrag von rund 90.000 t N/Jahr ins Grundwasser der Landwirtschaft einen Anteil von 60.000 t bzw. zwei Dritteln "zuschreibt", werden von Fachleuten (mündl. Mitteilung A. Köchl) als "unmöglich" bezeichnet. Ebensowenig erscheine es verständlich bzw. denkbar, daß der Anstieg des NO_3 -Gehaltes im als besonders stark belastet geltenden Grundwasser des Marchfeldes binnen 10 Jahren von rund 40 auf 80 mg/l trotz Düngermengen unter 100 kg N/ha (und dies in einem Trockengebiet!) zur Hauptsache der landwirtschaftlichen Tätigkeit anzulasten sei.

Unbestreitbar ist, daß Talniederungen und Ebenen mit den mächtigsten Schotterkörpern und bedeutendsten Grundwasservorkommen meistens zugleich auch Gebiete intensivster Landwirtschaft sind (allerdings auch die Hauptstandorte von Siedlungen und Industrie). Der tatsächliche Eintrag von N-Verbindungen, zumal des beweglichen NO_3 , hängt von einer Reihe von Faktoren ab, wie der Tiefe des Grundwasserstromes, der Niederschlagsintensität und -verteilung, der Durchlässigkeit bzw. Adsorptionsfähigkeit des Bodens sowie vom Ausmaß des N-Eintrages und der N-Freisetzung in den bzw. im Oberboden. Diese hängen ihrerseits wiederum ab von Art, Ausmaß und zeitlicher Verteilung der Düngung sowie von der N-Entnahme durch die wachsenden Pflanzen, beides eine Funktion von Form und Intensität der Bodennutzung (Acker/Grünland-Anteile, Fruchtfolge am Ackerland usw.).

Die Düngung als solche ist demnach nur ein- und oft nicht einmal das unmittelbar bedeutendste - Element, das für den NO_3 -Eintrag aus agrarisch genutzten Flächen verantwortlich ist, allerdings bei gegebener Bodennutzung der am leichtesten modifizierbare Faktor. Zwar laufen bisher nach Erkenntnissen der Pflanzenbauwissenschaft N-Dünger Aufwand und NO_3 -Gehalt des

Bodens ungefähr parallel; für das Ausmaß des Grundwassereintrages des im Boden insgesamt vorhandenen Stickstoffs ist jedoch oft nicht dessen absolute Menge entscheidend, sondern eher Intensität und Rhythmus seiner Freisetzung, die ihrerseits wiederum in hohem Maße vom Witterungsverlauf sowie von der N-aufnehmenden Pflanzendecke abhängen: In Anbetracht der Unbeeinflussbarkeit von Witterung und Bodenart erscheinen somit Düngermenge, Düngerart, Düngungszeitpunkt sowie die Fruchtfolge als wichtigste von der Landwirtschaft steuerbare Faktoren des N-Haushaltes im Agrarboden; in diesen Bereichen haben daher auch Extensivierungsmaßnahmen in sensiblen Formen bzw. Standorten des Ackerbaues einzusetzen.

Besonders "kritisch" erweist sich die Kombination von nicht mehr genutztem, freiem NO_3 und plötzlicher Mineralisierung von instabilen organischen Substanzen im Boden bei der Reife bzw. Räumung der Feldfrüchte (z.B. nach der Getreide- oder Maisernte) mit ausschließender Schwarzbrache; die Vermeidung von Schwarzbrache ("System Immergrün") durch Zwischenanbau von NO_3 -Fangfrüchten ("catch crops") ist inzwischen als eine der wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung überhöhter NO_3 -Auswaschungen anerkannt: Laut A. Köchl vermindert eine Gründecke den NO_3 -Austrag aus dem Oberboden gegenüber Schwarzbrache um rund zwei Drittel. Dazu kommen als weitere Handlungsmöglichkeiten eine Senkung des Düngungsniveaus (insbesondere auf dem Ackerland unter Berücksichtigung der organischen N-Quellen), eine Staffelung der Düngergaben in Anpassung an den Wachstumsrhythmus der Kulturpflanzen sowie eben eine Fruchtfolgegestaltung, die für ständige Bodenbedeckung sorgt (46).

In der Praxis wird zwischen Standorten mit hohem und solchen mit niedrigem N-Nachlieferungspotential zu unterscheiden sein. Auf Standorten mit hohem Nachlieferungspotential besteht eine besondere Gefahr zeitweise "akut" auftretender N-Bilanzüberschüsse, weshalb hier vor allem für eine möglichst gleichmäßige Pflanzenaufnahme des freigesetzten N zu sorgen sein wird. Auf Standorten mit geringerem, womöglich zeitweise blockiertem N-Nachlieferungspotential besteht dagegen eine erhöhte Gefahr periodischer N-Unterversorgung der Kulturpflanzen, weshalb hier gestaffelten Düngergaben besondere Bedeutung zukommt: Moderne Düngungsverfahren orientieren sich am Nährstoff-Entzug der Kulturpflanzen. Die Anpassung des gesamten ackerbaulichen Systems an standörtlich verschiedene N-Nachlieferungspotentiale stellt eine - allerdings anspruchsvolle - Alternative zur derzeit vorherrschenden Steuerung der Pflanzenproduktion über-

wiegend durch die Mineraldüngergaben dar. Voraussetzung hierfür ist eine weitere Verdichtung und Verfeinerung der N-Meßverfahren wie z.B. der N_{\min} -Methode.

Auch eine "Feinsteuerung" der N-Freisetzung bzw. jeweiligen N-Verfügbarkeit im durchwurzelten Bodenbereich ändert indessen nichts an der Grundtatsache, daß eine pflanzenbaulich optimale N-Versorgung der Kulturpflanzen in der Vegetationsperiode eine Mindestmenge an freiem Stickstoff im Ausmaß von etwa 30 kg/ha zur Voraussetzung hat. Ohne diesen "im Überschuß" verfügbaren freien N, der witterungsbedingte Versorgungsschwankungen auffängt, kann das pflanzenbauliche und somit auch das betriebswirtschaftliche Ertragsoptimum im Ackerbau nicht erreicht werden; mit diesem freien N müssen jedoch anderseits auf sensiblen Standorten die vom Gesundheitsministerium vorgegebenen, extrem niedrigen NO_3 -Gehalte im Grundwasser verfehlt werden. Da die pflanzenbaulich erforderliche Mindestmenge an freiem N bei "ordnungsgemäßer" Landwirtschaft zweifellos akzeptiert werden müßte, bedeutet dies, daß die den Kulturpflanzen notfalls zu verordnende "Hungerkur" durch den Begriff der "Ordnungsgemäßheit" der landwirtschaftlichen Tätigkeit nicht mehr gedeckt ist; in diesem Fall drängen sich agrarpolitische Schlußfolgerungen auf.

3.1.2 Bewertungsansatz

Oben wurde darauf hingewiesen, daß in Österreich bisher noch keine flächendeckende Übersicht über die tatsächliche NO_3 -Belastung des Grundwassers - gleich welcher Herkunft des Nitrats - zur Verfügung steht. Ähnlich verhält es sich mit der damit in losem Zusammenhang stehenden, sehr unterschiedlichen "standörtlichen Disposition" verschiedener landwirtschaftlicher Standorte, unter bestimmten Voraussetzungen einen NO_3 -Eintrag ins Grundwasser zu begünstigen. Die tatsächliche NO_3 -Auswaschungsgefahr wird in Zusammenhang damit von der Art und Intensität der Bodennutzung beeinflusst.

Um die "Empfindlichkeit" (Sensibilität) verschiedener landwirtschaftlich genutzter Standorte für eine NO_3 -Auswaschung auf rein bodenkundlicher Grundlage bestimmen zu können, wären langjährige, flächendeckende Lysimeterversuche erforderlich, die in Österreich nicht vorliegen. Daher wurde von der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt (A.Köchl) ver-

sucht, auf Grund der Eigenschaften der einzelnen Kulturarten hinsichtlich Bodenbearbeitung, Bodenbedeckung, Anbauzeit etc. diese in ein Schema von 1-10 einzuordnen. Dabei steht "1" für geringe und "10" für hohe Auswaschungsgefahr. Mit Hilfe der auf diese Weise erstellten sog. Nitratauswaschungsfaktoren wurde dann die "potentielle Nitratauswaschungsgefahr" für die LN insgesamt und die AF sowie die "Relative Nitrat-Auswaschungsgefahr" für die LN errechnet und tabellarisch nach Pol. Gemeinden dargestellt. Die Rangordnung der Nitratauswaschungsfaktoren geht aus nachstehender Tabelle hervor, an deren Basis das Grünland mit "1" und an deren Spitze der Körnermais mit "10" steht:

Grundschemata der Nitrat-Auswaschungsfaktoren	
Kulturart/Fruchtart	Kennziffer
Körnermais	10
Kartoffeln	9
Weingärten	8
Sonnenblumen	7
Sommergerste	6
Sommerroggen	5
Winterweizen	4
Wintergerste	3
Raps	2
Grünland	1

Als Grundlage für die Erstellung der sog. Sensibilitäts-Grenzwerte dienten die Werte für die "Potentielle Nitratauswaschungsgefahr". Durch Verknüpfung der Werte für die LN und die AF wurden folgende drei Stufen festgelegt:

Als "extrem" (höchste Sensibilität) gelten diesem Schema zufolge Werte von 6 und darüber für die LN insgesamt bzw. von 7 und darüber für die AF;

als "mittel" (mittlere Sensibilität) gelten Werte von 5 und darüber für die LN insgesamt bzw. unverändert von 7 und darüber für die AF;

als "gering" (niedrige Sensibilität) gelten Werte von 4,5 und darüber für die LN insgesamt bzw. von 6 und darüber für die AF.

Sensibilitäts-Grenzwerte		
"extrem"	LN-Wert	≥ 6
	AF-Wert	≥ 7
"mittel"	LN-Wert	≥ 5
	AF-Wert	≥ 7
"gering"	LN-Wert	≥ 4,5
	AF-Wert	≥ 6

Anzumerken ist, daß die Gemeinden mit den höchsten AF-Anteilen an ihrer Gesamtfläche - was an sich eine besonders hohe Nitrat-Auswaschungssensibilität bedeutete - außerhalb der Haupt-Maisanbaugebiete liegen, nämlich im Nordöstlichen Flach- und Hügelland im pannonisch-trockenen Klimagebiet. Allerdings gilt auch das Marchfeld als Nitrat-"Problemgebiet" (vgl. Kapitel 3.1.2.2).

3.1.2.1 Extensivierung von Körnermais-Anbausystemen

Der Maisanbau insgesamt (Körner- und Silomais) hat in den vergangenen Jahrzehnten im Gefolge der Entwicklung standortsangepaßter Hybridvarianten in Österreich wie in anderen europäischen Ländern eine gewaltige Flächenausweitung erfahren. Inzwischen erreicht die österreichische Maisanbaufläche über 300.000 ha, davon etwa 217.000 ha Körnermais; bisher war der Trend steigend. Insbesondere der Körnermais zeigt aus klimatisch-standörtlichen und betriebsformenspezifischen Gründen eine überdurchschnittliche regionale und innerbetriebliche Konzentration mit Anteilen von zwei Dritteln bis zu 100 % an der gesamten AF einzelner Ackerwirtschaften. Diese hohe Präferenz für den Körnermais als Hauptfutterbasis, insbesondere in kleinen Ackerwirtschaften mit intensiver Veredlung (Schweinemast), erklärt sich aus der Selbstverträglichkeit sowie dem überlegenen Stärkeeinheiten-Ertrag dieser C₄-Pflanze (26).

Gleichlaufend mit seiner massiven flächenmäßigen Ausbreitung und regionalen Konzentration ist jedoch der Mais zu der agrarökologischen "Problemfrucht" ersten Ranges geworden: Er verträgt, fordert aber auch hohe Düngergaben, insbesondere von Stickstoff, deren volle Verwertung jedoch im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen erst relativ spät in der Vegetationsperiode einsetzt; wie damit schon angedeutet ist, setzt sein Wachstum relativ spät und langsam ein, was zu entsprechend später Bodenbedeckung und Durchwurzelung und in der Folge c.p. sowohl zur NO_3 -Auswaschung als auch zu Erosionsschäden führen kann: Laut Statistischem Zentralamt entfielen um 1984 von der akut erosionsgefährdeten Fläche von über 430.000 ha rund 200.000 ha bzw. fast die Hälfte auf Maisflächen (42). Bereits ab 15 % Hangneigung wird Mais wegen der Erosionsgefahr problematisch.

Ähnlich kritisch erscheint der Maisbau im Hinblick auf die Nitratauswaschungsgefahr: In der oben dargestellten Kombination der Nitratauswaschungsfaktoren mit der Bodennutzung nimmt Mais mit 10 Punkten den höchsten Stellenwert ein (zum Vergleich: Weizen hat 4 Punkte). Dementsprechend gelten von der gesamten Körnermaisfläche 70 % im Sinne dieser Faktorenkombination als "gefährdet". Schließlich gilt der Mais auch hinsichtlich des erforderlichen Pflanzenschutzaufwandes als Sorgenkind, deckt er doch den Boden spät und schlecht und ist außerdem im Jugendstadium äußerst verunkrautungsanfällig. Die Ausweitung des intensiven Maisbaues war vor allem mit einem massiven Herbizideinsatz verbunden, wobei einige Mittel - insbesondere das bewährte Atrazin - gelegentlich auch ins Grundwasser gelangen, was ebenfalls zu massiver Kritik seitens des Umweltschutzes führte.

Körnermaisfläche insgesamt:	216.790 ha
davon hinsichtlich NO_3 -Auswaschung "gefährdet":	151.628 ha
	Anteil: ca. 70 %

Daher ist es nicht zu verwundern, daß das erste akute NO_3 -Gewässerverunreinigungsproblem größeren Ausmaßes in Österreich, bei welchem die Landwirtschaft eindeutig als Hauptverursacher identifiziert werden konnte, räumlich mit dem intensiven Maisanbaugebiet in der Untersteiermark (Leibnitzer Feld und angrenzende Talebenen) zusammenfällt: Das ökologisch "unglückliche" Zusammenfallen von klein- bis mittelbetrieblicher Agrarstruktur, z.T. extrem hohen Maisanteilen an den Acker- und Betriebsflächen, intensiver Veredlung = hohem Flüssigmistanfall,

durchlässigen Böden sowie wichtigen Grundwasserströmen bedingte hier einen unaufschiebbaren Handlungsbedarf sowohl seitens der Landwirtschaftskammer (Beratung) als auch der Landesregierung (Finanzierung und Kontrolle); als legistische Grundlagen dienten hauptsächlich das Steiermärkische Bodenschutzgesetz sowie ein teilregionales Entwicklungsprogramm.

Bei der Problemlösung war davon auszugehen, daß einerseits der Schutz bzw. die Sanierung des Grundwassers unbedingt gewährleistet werden mußten, andererseits aber die regionale, überwiegend kleinbetriebliche, aus Einkommensgründen hochintensiv betriebene Landwirtschaft nur bei entsprechender Förderung (Umstellungshilfen und Ausgleichszahlungen) wirtschaftlich zu einer Intensitätsrücknahme in der Lage ist.

Da bei jeder wesentlichen Zurücknahme des Maisbaues bei den gegebenen Betriebssystemen unweigerlich erhebliche Deckungsbeitragsverluste auftreten, bemühte sich die Pflanzenbauabteilung der Steiermärkischen Landwirtschaftskammer (Leiter: *E. Czerwinka*) um eine möglichst weitgehende "ökologische" Systemumstellung ohne massive Ertragseinbrüche. Dabei wurde davon ausgegangen, daß nicht der Maisbau als solcher zwangsläufig agrarökologische Schäden verursacht, sondern daß dafür hauptsächlich das herkömmliche Anbausystem verantwortlich ist, welches den oben skizzierten Gefährdungsfaktoren nicht entsprechend Rechnung trägt. Die meisten dieser Gefährdungsfaktoren lassen sich dadurch in ihrer Wirkung mildern, wenngleich kaum völlig ausschalten, sodaß bei hohen Maisanteilen dennoch eine Intensitätssenkung des Gesamtsystems sowie in der Folge Ertrags- und Deckungsbeitragseinbußen unumgänglich erscheinen.

Dieses "Bodenschutz-Notprogramm" für das Wasserschongebiet Leibnitzer Feld enthält folgende Elemente (13):

a) **Pflanzenbedarfsgerechte Düngung:** Hierbei ist davon auszugehen, daß - wie oben dargestellt wurde - die Beschränkung auf das "ökologische Optimum" der Düngung eine betriebswirtschaftlich optimale Intensität des Pflanzenbaues nicht mehr zuläßt: im Durchschnitt muß der N-Einsatz um bis zu einem Drittel gesenkt werden; unabhängig davon ist durch zeitgerechte Ausbringung von Mineral- und Wirtschaftsdünger, besonders von Flüssigmist, eine Bereitstellung von N ohne entsprechende Aufnahmekapazität der Vegetation zu vermeiden. Hierzu muß erstens mehr Güllerraum geschaffen werden (Förderungsbedarf); zweitens müssen bzw. wurden bereits neue Ausbringungstechniken und

zugehörige Geräte (für überbetrieblichen Einsatz) entwickelt, die eine zeitlich gestaffelte Flüssigmistausbringung in den stehenden Mais ermöglichen. Die insgesamt ausgebrachte Menge sollte den Anfall von 2 GVE/ha nicht überschreiten.

b) **Fruchtfolgemassnahmen** müssen weitere Voraussetzungen für eine Zurücknahme von Düngung und Pflanzenschutz schaffen: Der Maisanteil muß auch bei umweltfreundlicheren Anbau- und Düngungsverfahren reduziert werden.

c) **Gründeckenprogramm:** Gründecke nach Mais als Erosionsschutz sowie zur Aufnahme von N nach Räumung des Maisfeldes (Phazelle, Cruciferen, keine Leguminosen). Der erforderliche Herbstanbau der Gründecke setzt eine rechtzeitige Räumung des Feldes bereits Ende September voraus; das ist nur bei "Musung" des Körnermaises zu Futterungszwecken möglich und erfordert außerdem früher reifende und damit weniger ertragreiche Sorten. Einsaaten in den Mais dienen vor allem der Aufnahme von überschüssigem N; durch die notwendige nachträgliche Einsaat können sie dagegen nur wenig zur Erosionsbekämpfung im Frühstadium der Maiskultur beitragen.

d) Im Bereich des Pflanzenschutzes hat sich die frühere Ernte als wirkungsvolle Maiszünslerbekämpfung erwiesen. Darüber hinaus ergaben sich ein geringerer Fusariumbefall sowie ein verminderter Mykotoxinbefall (Fütterungshygiene). Bei der Unkrautbekämpfung erscheinen atrazinhaltige Mittel (auch wegen wachsender Resistenzen) in Zukunft entbehrlich; ein völliger Ersatz chemischer Mittel durch mechanische Verfahren wird dagegen insbesondere in feuchten Jahren nicht für möglich gehalten. (Allerdings soll Atrazin dem Vernehmen nach in Österreich völlig verboten werden.)

Laut *G. Plakolm* (mündl. Mitt.) bestehen folgende Alternativen zum flächenhaften Atrazineinsatz im Maisbau: a) Verwendung alternativer Mittel (diese sind vorhanden, allerdings laut *H. Neururer* (mündl. Mitt.) etwa 4mal so teuer und "nicht umweltfreundlicher"); b) Kombination von Bandspritzung in der Reihe + Hacken zwischen den Reihen (senkt den Herbizidaufwand stark; im "integrierten" Maisbau empfohlen); c) rein mechanische Bekämpfung (insbesondere in feuchten Jahren nicht zu bewältigen); d) Abflammgeräte, die allerdings nur eine geringe Flächenleistung aufweisen; e) Einsaat von Kleegrasmischungen zwischen die Reihen nach Festigung des Maisbestandes; bei diesem Verfahren besteht allerdings immer noch die Gefahr

von konkurrenzbedingten Ertragsdepressionen. - Zusammenfassend lautet die Meinung der Praxis, daß ein v ö l l i g e s Herbizidverbot das Risiko dermaßen steigern würde, daß dies das Ende des Maisbaues bedeutete.

Es mag verwundern, daß das steirische "Bodenschutz-Notprogramm" nahezu ausschließlich auf der pflanzenbaulichen Seite des Problemkomplexes ansetzt und das Gülleproblem als Ausdruck eines hohen Viehbesatzes außer Betracht läßt. Hiezu ist festzustellen, daß die bezirksweisen Viehbesatzdichten in der Untersteiermark insgesamt keineswegs stark überhöht erscheinen. Im Gegensatz zu einigen Gebieten der EG (z.B. Niederlande, Norddeutschland, Niedersachsen) bestehen in Österreich mindestens auf der Ebene der Politischen Bezirke keine durchschnittlichen Viehbesatzdichten, die eine Unterbringung des anfallenden Wirtschaftsdüngers problematisch erscheinen ließen: Die durchschnittlichen Viehbesatzdichten bewegen sich zwischen 0,1 GVE/ha "düngewürdiger Fläche" (dF) in einigen ostösterreichischen Acker- und Weinbaubezirken und einem Maximum von 2,1 GVE/ha dF im Pol. Bezirk Schwaz (Tirol). Die durchschnittlichen Besatzdichten liegen zwischen 1,0 und 1,5 GVE/ha dF; dabei ist überdies zu berücksichtigen, daß diese GVE (überwiegend Rinder) im Sommer 2-3 Monate lang auf Almen gehalten werden.

In den untersteirischen Maisbaubezirken liegen die Besatzdichten durchwegs nur zwischen 1,1 und 1,2 GVE/ha dF. Allenfalls auftretende Überdüngungsprobleme betreffen demnach nur Mikroregionen, Ortschaften bzw. Einzelbetriebe; sie sind weit eher ein Problem des zwischenbetrieblichen Düngerausgleiches als einer absolut zu hohen regionalen Viehbesatzdichte, sodaß sich eher ein überbetrieblicher Ausgleich als eine Viehbesatzreduktion anbietet. Auch in die folgenden Berechnungen wurden daher primär nur Intensitätssenkungen bzw. Anteilsrücknahmen im Maisbau, jedoch keine Viehbestandsreduktionen aufgenommen; solche können sich allerdings als Folge einer Verminderung des Maisanteils und damit der Eigenfuttererzeugung ergeben.

Problemverdächtig hohe Körnermaisanteile (nur um diese Form des Maisbaus geht es im folgenden) an den Fruchtfolgen finden sich in Österreich auf Standorten sehr unterschiedlicher Nitrat-"Sensibilität" sowie im Rahmen sehr verschiedener Betriebssysteme, vom reinen Marktfruchtbau bis zur völligen Selbstveredlung, vom oberösterreichischen und Mittelkärntner Großbetrieb bis zum untersteirischen Pseudo-"Vollerwerbsbe-

trieb" mit 5 ha AF: Eine Typisierung der maisbauenden Betriebe Österreichs sowie eine regionale Zuordnung dieser Typen gibt es nicht.

Andererseits hatte die Ermittlung des Deckungsbeitragsverlustes je ha "sensibler" Fläche als Grundlage der Hochrechnung zwangsläufig von bestimmten Annahmen über die jeweiligen Betriebsstrukturen auszugehen. Die praktische Schwierigkeit bestand nun darin, durch das Studium von Buchführungsergebnissen und Rücksprache mit Fachleuten in den einzelnen Landwirtschaftskammern ein möglichst realitätsnahes Spektrum der mit Maisbau verbundenen Betriebstypen als Basis für die weiteren Berechnungen zu ermitteln. Verständlicherweise konnte diese Aufgabe nur annäherungsweise gelöst werden, denn die Vielfalt der realen Betriebsformen in der bäuerlichen Landwirtschaft, zumal bei den im Maisbau vorherrschenden gemischten Wirtschaften, ist sehr groß, während wir gezwungen waren, vereinfachende Typen zu bilden, um überhaupt zu einem Ergebnis zu gelangen. Die makroökonomisch-agrarpolitische Zielsetzung der vorliegenden Arbeit dürfte diese Vorgangsweise rechtfertigen.

Ein Ergebnis dieser Recherchen war eine Gliederung der körnermaisbauenden Betriebe Österreichs in zwei Haupttypen: Klein- und mittelbäuerlicher Maisbau mit hohen Maisanteilen an der AF und intensiver Veredlung in der Untersteiermark und dem südlichen Burgenland; und mittel- bis großbäuerlicher Maisbau mit mittleren Maisanteilen z.T. als Marktfrucht im übrigen Österreich (Schwerpunkte in Mittelkärnten, St. Pöltner Gebiet und Traun-Enns-Platte).

a) Klein- und mittelbäuerlicher, veredlungsintensiver Körnermaisbau (Untersteiermark, südliches Burgenland)

Auf diese Betriebsgruppe bzw. diese Region entfällt auf Grund der oben dargestellten Kumulierung agrarökologischer Problemfaktoren derzeit ein Schwerpunkt des österreichischen Nitratproblems. Die im Sinne der oben dargestellten Faktorenkombination als "gefährdet" bzw. "sensibel" anzusehende Fläche erreicht in der Steiermark 59.911 ha bzw. 37 % der gesamten AF; im Burgenland sind es 22.774 ha bzw. 15 % der AF. (Zum Vergleich: Nieder- und Oberösterreich mit jeweils nur 8 % der AF, gesamtösterreichischer Durchschnitt: 12,6 %.)

Die Situation in der Steiermark wird dadurch zusätzlich verschärft, daß fast 58 % auf die höchste Gefährdungs- bzw. Sensibilitätsstufe entfallen, was im Interesse des Wasserschutzes eine besonders starke Rücknahme der Intensität nahelegt.

Flächenkategorie	ha	%
Ackerfläche (AF)	1,395.722	100
"Sensible" AF	189.600	14,0

AF insges. Steiermark	162.244	100
"Sensible" AF Steiermark	59.911	37,0

AF insges. Burgenland	150.900	100
"Sensible" AF südl. Burgenland	15.642	10,0

"Sensible" AF insges. Steiermark und südl. Burgenland	75.533	100
davon höchste Stufe	34.837	46
mittlere Stufe	24.101	32
niedrigste Stufe	16.615	22

Der Körnermaisbau ist in dieser typischen Kleinbauernregion fast durchwegs mit der Schweinehaltung als Veredlungszweig kombiniert; zwar spielt in diesen gemischten Betrieben auch die Rinderhaltung eine Rolle, doch wurde von uns unter dem Zwang zu vertretbarer Vereinfachung lediglich die Maisveredlung über den Schweinemagen berücksichtigt, u.zw. in folgenden drei Betriebstypen und Anteilen:

	Anteil
Reine Ferkelerzeuger	10 %
reine Schweinemäster	10 %
Gemischte Betriebe (Ferkelerzeugung + Mast)	80 %

Jede der drei "Sensibilitätsstufen" der AF (vgl. Tabelle auf Seite 70) entspricht einer unterschiedlich starken Intensitätsrücknahme, die jeweils für alle drei Betriebstypen durchzurechnen war, sodaß sich allein für diese Region insgesamt 9 Varianten ergaben - ein Minimum, um der komplexen Wirklichkeit einigermaßen gerecht zu werden.

Bei der Intensitätsrücknahme war die wichtigste Variable der zulässige Maisanteil an der AF; bei seiner Festlegung wurden die steirischen Erfahrungen mit dem "Bodenschutz-Notprogramm" sowie die Diskussion um ein österreichisches Extensivierungsprogramm berücksichtigt; Grundgedanke ist eine Anreicherung der Fruchtfolge. Ausgehend von 75 % Maisanteil erfolgte eine Absenkung in zwei Stufen auf 66 % bzw. 50 % Mais. In der höchsten Sensibilitätsstufe mit über der Hälfte der gesamten sensiblen Fläche wurde zusätzlich zur Rücknahme des Maisanteils auf 50 % ein "integriertes" Anbauverfahren angenommen, das im wesentlichen die im "Bodenschutz-Notprogramm" dargestellten Elemente zur "Ökologisierung" des Maisanbaus enthält (Unkrautbekämpfung ohne Atrazin, Zwischenfruchtanbau, Gülleausbringung in den wachsenden Bestand.) Ausgehend vom Deckungsbeitrag je ha der restriktionsfreien Variante wurden jeweils die Differenzbeträge zu den restriktiven Varianten ermittelt und mit der Gesamtfläche der jeweiligen Sensibilitätsstufe multipliziert.

Daraus ergibt sich für die gesamte Region a) ein hochgerechneter Deckungsbeitragsverlust (=Einkommensverzicht) von 378,6 Mill. S; er liegt in der Nähe der von der Steiermärkischen Landwirtschaftskammer gemachten Angaben über den jährlichen Bedarf an Ausgleichszahlungen bei einem wasser-schutzbezogenen Extensivierungs- bzw. Umstellungsprogramm (ca. 300 Mill. S).

(Tabelle siehe Seite 70.)

Einkommensverzicht Körnermaisbau nach Betriebstypen und Sensibilitätsstufen - Region Untersteiermark, südl. Burgenland						
Sensibilitätsstufe	Fläche	max. Maisanteil	Betriebstypen			Summe DB-Diff.
			reine Mast	reine Ferkel	gemischte Betriebe	
	ha	% d. AF	Deckungsbeitragsdifferenzen (S/ha)			Mill. S
1 (niedrigste) SF* \geq 4,5-6	16.615	66	973	805	889	14,7
			Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)			
			1,6	1,3	11,8	
2 (mittlere) SF \geq 5-7	24.101	50	5.500	2.164	3.832	92,4
			Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)			
			13,3	5,2	73,9	
3 (höchste) SF \geq 6-7	34.837	50 + Integr. Verfahren	8.587	7.002	7.794	271,5
			Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)			
			29,9	24,4	217,2	
Gesamtsumme						378,6

* = Sensibilitätsfaktor

b) Mittel- bis großbäuerlicher Körnermaisbau mit teilweiser Veredlung (Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich...)

In den maisbauenden Gebieten außerhalb der Steiermark und des südlichen Burgenlandes zeigt sich auf Grund der Standortsensibilität sowie der Maisanteile an der AF eine deutlich

geringere ökologische Problematik des Maisanbaues. Mit Ausnahme weniger Gemeinden vorwiegend im zentralen Niederösterreich handelt es sich nach der Kombination der Sensibilitätsfaktoren nur um Flächen niedriger und mittlerer Sensibilitätsstufe. Nach der Betriebsform überwiegen mittlere bis größere Ackerwirtschaften mit Körnermaisanteilen um 75 %, wobei vereinfachend angenommen wurde, daß jeweils die Hälfte der Betriebe den Mais zur Gänze als Marktfrucht verkauft oder ihn zu 50 % über die Schweinemast veredelt. Auch bei der Intensitätsrücknahme wurden nur zwei Stufen angenommen, wobei in Stufe 1 der Maisanteil ohne Änderung des Anbauverfahrens um 25 %-Punkte (=ein Drittel) zurückgenommen wird, während in Stufe 2 außerdem ein "integriertes" Anbauverfahren wie oben zur Anwendung gelangt; insgesamt waren demnach nur 4 Varianten durchzurechnen.

Bei der Beurteilung des ökologischen "Gefährdungsgrades" dieser extensiven Maisbaugebiete ist zu berücksichtigen, daß der Maisanteil am Ackerland selbst einen wesentlichen Teilfaktor der Standortssensibilität darstellt: Jede Erhöhung des Maisanteils erhöht c.p. automatisch auch den Sensibilitätsgrad. Die Körnermaisstandorte außerhalb der steirisch-burgenländischen Intensivgebiete genießen bisher den "politischen" Vorteil, daß dort bisher kaum akute Nitratgehaltserhöhungen aufgetreten sind (oder gemessen wurden), die mit Sicherheit der Landwirtschaft angelastet werden könnten; die Landwirtschaft kann also bei einkommenswirksamen Intensitätsrücknahmen noch das für sie wesentlich günstigere Vorsorgeprinzip geltend machen. Ohne entsprechende vorbeugende Maßnahmen könnte sich aber diese Situation auch außerhalb der Steiermark bald einmal ändern!

Aus den Hochrechnungen ergibt sich für die gesamte Region b) ein **Deckungsbeitragsverlust (=Einkommensverzicht)** von 134 Mill. S, also nur etwa ein Drittel des entsprechenden Verlustes in der Region a), der überdies eine durchschnittlich bessere Betriebsstruktur und landwirtschaftliche Einkommenslage betrifft: Eine weitgehende Kompensation des Deckungsbeitragsverlustes bei Rücknahme des Maisanbaus durch aufwandsparende Alternativkulturen erscheint dort eher möglich als bei einer Agrarstruktur, die den Haupterwerbslandwirt zwingt, das Äußerste aus seinem an sich viel zu kleinen Betrieb herauszuholen.

Einkommensverzicht Körnermaisbau nach Betriebstypen und Sensibilitätsstufen - Regionen Kärnten, NÖ., OÖ.					
Sensibilitätsstufe	Fläche	Maisreduktion	Betriebstypen		Summe DB-Diff.
			Marktfrucht	Marktfrucht/Mast	
	ha	-%	Deckungsbeitragsdifferenzen (S/ha)		Mill. S
1 (niedrig) SF* \geq 4,5-6	60.157	-33	1.645	991	79,3
			Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)		
			49,5	29,8	
2 (mittel) SF \geq 5-7	15.918	-33 + Integr. Verfahren	1.982	4.891	54,7
			Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)		
			15,8	38,9	
Gesamtsumme					134,0

* = Sensibilitätsfaktor

Daraus errechnet sich ein **gesamter Deckungsbeitragsverlust (=Einkommensverzicht)** aus dem Bereich "Intensitätssenkung im Körnermaisbau" von **378,6 Mill. S** (Region a)
134,0 Mill. S (Region b)

512,6 Mill. S

3.1.2.2 Exkurs: Alternativrechnung betreffend Kosten der Wasserqualitätssicherung

Die Qualität des Trinkwassers läßt sich grundsätzlich auf dreierlei Weise sichern bzw. verbessern:

a) durch Sanierung der "darüberliegenden" Landwirtschaft,

- b) durch Aufbereitung (Denitrifizierung) des gewonnenen Wassers,
- c) durch Aufmischung des verschmutzten Wassers mit Reinwasser oder überhaupt durch Erschließung neuer Reinwasserquellen.

Zwar ist ein von Natur aus sauberes, wohlschmeckendes Wasser letztlich nicht mit einem technisch aufbereitetem Wasser zu vergleichen. Unterstellt man jedoch vom gesundheitlichen Standpunkt und praktischen Gebrauchswert her "Gleichwertigkeit" des durch die Verfahren a) und b) gewonnenen Trinkwassers (die Alternative c) bleibt im folgenden außer Betracht), darf die ökonomische Frage gestellt werden, ob es nicht billiger und zielführender sei, das gewonnene Trinkwasser direkt zur Trinkwasserqualität aufzubereiten, als eine Sanierung über den eher umständlichen und ungezielten Umweg einer Umstellung bzw. Extensivierung der Landwirtschaft zu versuchen.

Für eine derartige Alternativrechnung können mündliche Angaben der vom steirischen Nitratproblem unmittelbar betroffenen Leibnitzer Wasserwerke₃ (LW) dienen. Die LW entnehmen bisher jährlich 1-1,2 Mill. m³ Wasser aus einem überwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebiet von₃ ca. 1.500 ha; der derzeitige Wasserabgabepreis beträgt 8 S/m³ (ohne MWSt). Eine von der Firma ASEA angebotene, auf Basis der₃ Elektrodialyse arbeitende Denitrifizierungsanlage würde den m³ Wasser um ca. 5 S verteuern. Die Mehrbelastung der Wasserverbraucher würde sich damit jährlich auf etwas über 5 Mill. S belaufen, verglichen mit "Sanierungskosten" der regionalen Landwirtschaft von

$$1.500 \text{ ha} \times \text{ca. } 8.000 \text{ S}^* = 12 \text{ Mill. S}$$

* mittlerer Wert des Deckungsbeitragsverlustes bei Sensibilitätsstufe 3 der Region a)

Die noch bestehende Differenz von 7 Mill. S könnte bei der zu erwartenden Steigerung₃ der Wasseraufbereitungskosten (die inzwischen bis zu 25 S/m³ betragen können) leicht aufgezehrt werden. Andererseits wird das einmal verschmutzte Grundwasser auch nach einer erfolgreichen Umstellung der Landwirtschaft nicht automatisch von heute auf morgen wieder "gut"; je nach der Austauschgeschwindigkeit des Wasserstromes kann dieser

Prozeß Jahre in Anspruch nehmen. Rein ökonomisch läßt sich jedenfalls keine eindeutige Entscheidung zwischen den Varianten a) und b) der Bereitstellung sauberen Trinkwassers treffen.

3.1.2.3 Kosten bewässerter Gründecken im Marchfeld

Das Marchfeld im Nordosten Wiens ist ein Ackerbaugebiet im pannonischen Klimaraum mit Jahresniederschlägen unter 500 mm. Obwohl demnach von Natur aus eher ein Wasserdefizit besteht, der Grundwasserspiegel ständig sinkt und eine "Auswaschung" von Nährstoffen aus dem Oberboden schwer vorstellbar erscheint, wird seit Jahren ein Anstieg des NO_3^- -Gehaltes im Grundwasser auf beunruhigende Werte von 80 mg und mehr pro l gemessen. Die Herkunft dieses Nitrats ist unklar, doch wird die Landwirtschaft wenigstens für einen Teil dieses Eintrages verantwortlich gemacht.

Im Marchfeld wird kein Maisbau betrieben; neben bewässertem Feldgemüsebau und anderen Alternativkulturen dominiert der unbewässerte Getreidebau. Nach der Getreideernte im Juli werden die Felder abgebrannt oder geschält und bleiben brach liegen, da die spärlich vorhandene Feuchtigkeit für den Herbstanbau konserviert werden muß: Das zur Vermeidung von Nitratausträgen aus dem Oberboden empfohlene "System Immergrün" läßt sich im Marchfeld ohne künstliche Bewässerung nicht durchführen. Es erscheint denkbar (wenngleich schlüssige Beweise fehlen), daß es in den beiden sommerlichen Brachemonaten auch bei geringen Niederschlägen zu einer Diffusion von Nitrat ins Grundwasser kommt. Dieser unerwünschte Prozeß könnte durch eine Gründecke als NO_3^- -Fangfrucht teilweise verhindert werden. Den Kosten der hiezu erforderlichen Bewässerung steht jedoch kein Ertrag gegenüber, zumal die überwiegend rindviehlosen Marchfeldbetriebe an einer futterbaulichen Nutzung von Zwischenfrüchten nicht interessiert sind.

Welche Kosten würden entstehen, wollte man zur Verbesserung der Grundwasserqualität ein derartiges Bewässerungsprogramm durchführen? In unsere Modellrechnung wird lediglich die Getreidefläche von 33 Marchfeldgemeinden im Ausmaß von 47.378 ha (75 % der gesamten AF) einbezogen; es wird ausreichende Verfügbarkeit von Wasser durch den Marchfeldkanal unterstellt. Die Gründeckenpflanze ist Phazelie; die variablen Spezialkosten (Saatgutkosten + variable Maschinenkosten + Beregnungs-

kosten) belaufen sich auf 2.230 S/ha, davon rund 1.200 S/ha Berechnungskosten. Die Gesamtkosten einschließlich der Hochterrasse würden sich dementsprechend auf

$$47.378 \text{ ha} \times 2.230 \text{ S} = 105,65 \text{ Mill. S}$$

belaufen, ohne Hochterrasse auf

$$35.532 \text{ ha} \times 2.230 \text{ S} = 79,24 \text{ Mill. S.}$$

3.2 Silomais-Anbaubeschränkung zum Erosionsschutz

3.2.1 Begründung

Der Bodenabtrag (Erosion) ist an sich ein ubiquitäres Phänomen, das so lange als natürlich und problemlos angesehen werden kann, als der Abtrag die laufende Bodenneubildung durch Verwitterung nicht überschreitet. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen sind in extrem unterschiedlichem Maße von Erosion betroffen; die für das Erosionsgeschehen maßgeblichen Faktoren sind insbesondere die Art der Bodennutzung (Vegetationsbedeckung), die Bodenart, die Hangneigung, die Länge der geneigten Fläche sowie Höhe, Intensität und Verteilung der Niederschläge; diese Faktoren werden in der Allgemeinen Erosionsformel zusammengefaßt. Praktisch erosionsfrei ist sogar bei starker Geländeneigung das Dauergrünland, während jede Ackernutzung in einem gewissen Ausmaß zu Bodenabtrag (Flächen- oder Rinnenerosion) führt. Je später und unvollständiger eine Frucht den Boden deckt, desto größer ist c.p. die Erosionsanfälligkeit der betreffenden Kultur. Große, ungegliederte Feldschläge, eine stärkere Hangneigung, erosionsanfällige Böden sowie häufige Starkregen verschärfen das Erosionsproblem.

Laut Umweltbericht des Statistischen Zentralamtes gab es um 1984 in Österreich über 430.000 ha akut erosionsgefährdete Kulturflächen (42); die Bodenkartierung der Bundesanstalt für Bodenkultur, die inzwischen auf 93 % der LN Österreichs abgeschlossen ist, schätzt die akut und potentiell erosionsgefährdeten Flächen auf 600.000-700.000 ha. Der Bodenabtrag kann unter österreichischen Klimaverhältnissen bis zu 80 t/ha u. Jahr und mehr erreichen; das entspricht einem Bodenverlust von etwa 5 mm/Jahr. Zur Neubildung von 5 mm Boden auf natürlichem Weg sind 250-500 Jahre notwendig.

Wie bereits oben dargestellt wurde, steht auch hinsichtlich der Erosionsanfälligkeit die mit Mais bestellte Fläche an der Spitze der Gefährdungsskala; nahezu die Hälfte der unmittelbar erosionsgefährdeten Fläche entfällt allein auf diese Kultur. Dabei spielt es grundsätzlich keine Rolle, ob es sich jeweils um Körnermais- oder Silomaisflächen handelt. Wenn in der vorliegenden Berechnung ausschließlich die Silomaisflächen berücksichtigt werden, so aus zwei Gründen: Erstens sollten sich die Kalkulationen auf futterbauliche Betriebssysteme beschränken, in denen bisher ein Teil des Rinderfutters aus dem Silomaisbau stammt; und zweitens wurde der Silomaisbau (1988: 116.000 ha) in den vergangenen Jahrzehnten insbesondere in der voralpinen Hügelzone ausgeweitet, wo er andere, weniger erosionsanfällige Formen des Feldfutterbaus, insbesondere den Rotklee, verdrängte. Silomais liefert unter günstigen Wuchsbedingungen den mit Abstand höchsten StE-Ertrag je ha Futterfläche, läßt sich vollmechanisiert in einem Zug ernten und überdies leichter silieren als Gras oder Kleegrasmischungen. Eine intensive Milchviehhaltung oder kombinierte Milcherzeugung + Rindermast wird durch die Verfügbarkeit von Maissilage zumindest sehr erleichtert; außerdem kann eben auf einer bestimmten Futterfläche mehr Vieh gehalten werden, wenn ein Teil dieser Fläche mit Silomais bestellt wird.

Diesen Vorteilen steht die hohe Erosionsanfälligkeit von Maisfeldern gegenüber, die bereits ab 15 % Neigung deutlich hervortritt. In vielen Alpenrandgebieten ist überdies mit sehr kräftigen Stau- oder Steigregen zu rechnen (z.B. steirischer Alpenostrand, Bucklige Welt), wodurch die Erosion zusätzlich verschärft wird. Die Folge ist einerseits eine Degradation landwirtschaftlicher Böden, welche dem Nachhaltigkeitsgrundsatz widerspricht, andererseits eine z.T. erhebliche Verschlammung von Wegen und Vorflutern, wodurch letztere überdies mit Phosphaten angereichert werden. Demnach liegt eine Eindämmung des Erosionsgeschehens sowohl im Interesse der Landeskultur als auch der Erhaltung der Gewässergüte.

Um dieses Ziel zu erreichen, erscheint es erforderlich, den Silomaisbau auf sensiblen Standorten einzuschränken (d.h. auf die am wenigsten anfälligen Flächen zu konzentrieren) oder sogar völlig aufzugeben. Bei gegebener Futterfläche bedeutet dies für die betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe neben evtl. anderen Nachteilen insbesondere eine verminderte wirtschaftseigene Futterproduktion und gegebenenfalls einen Zwang

zur Verringerung des Viehbestandes: Erfahrungsgemäß verlaufen der Rinder-GVE-Besatz und der Silomaisanteil an der Futterfläche parallel.

Stärkeeinheitenertrag verschiedener Futterkulturen:

Kultur	Ø Ertrag (dt/ha)	KStE/ha
Silomais (27,5 % TS)	600	8.671
Klee gras	600	5.940
Wiesengras	500	4.400

Dadurch entstehen Einkommensverluste, die als Folge einer gesellschaftlich erwünschten Extensivierung des futterbaulichen Betriebssystems anzusehen sind. Die Quantifizierung dieser Verluste erfolgt für zwei Extensivierungsstufen (1. Rücknahme des Silomaisanteils um 50 %, 2. gänzliche Aufgabe des Silomaisbaus) jeweils für einen reinen Milchviehbetrieb und einen kombinierten Milcherzeugungs/Rindermastbetrieb; es wurden demnach 4 Varianten gerechnet.

3.2.2 Bewertungsansatz

Für die Hochrechnung wäre eine gesamtösterreichische Übersicht über die erosionsgefährdeten Flächen, abgestuft nach dem Gefährdungsgrad, wünschenswert gewesen. Käme es dabei hauptsächlich oder in erster Linie auf die Hangneigung an, so hätte hierfür das Österreichische Raumstrukturinventar herangezogen werden können, das die gesamte Kulturfläche nach Hangneigungsstufen und Bodennutzungsarten ausweist (20). Laut Bundesanstalt für Bodenkultur ist jedoch ein derart vereinfachendes Herangehen an das überaus komplexe Phänomen der Bodenerosionsgefährdung nicht möglich.

Die Bodenkartierung weist die Anteile erosionsgefährdeter Flächen nach Gerichtsbezirken in zwei Gefährdungsstufen ("mäßig" und "stark" abschwemmungsgefährdet) aus, doch sind diese Kartierungsdaten nicht in ein EDV-gestütztes Geo-Informationssystem integriert, sodaß kein gesamtösterreichischer Überblick über die räumliche Verteilung der gefährdeten Flächen zur Verfügung steht und andererseits keine gemeindeweisen Aussagen möglich sind. Wir wählten daher auf Grund allgemeiner agrar-geographischer Kenntnisse insgesamt 31 Gerichtsbezirke (GB) in

Ostkärnten, am Alpenostrand, im nördlichen Alpenvorland und Voralpengebiet sowie im Mühlviertel aus, in denen in nennenswertem Umfang Silomais angebaut wird, während die orographischen und klimatischen Verhältnisse eine allgemein verstärkte Erosionsneigung vermuten lassen.

Auf Grund dieser intuitiven Vorauswahl wurden die bezirksweisen Ergebnisblätter bei der Bundesanstalt für Bodenkultur und Bodenschutz ausgehoben und der jeweilige Gesamtanteil der abschwemmungs- und rutschungsgefährdeten Flächen an der kartierten LN ermittelt. Dieser Anteil bewegt sich zwischen 1-2 % in den Mühlviertler GB Urfahr und Rohrbach bis zu 87 % im GB Kirchschlag in der Buckligen Welt und sogar 92 % im GB Amstetten. Für die Hochrechnung ausgewählt wurden 13 GB mit einem Anteil erosionsgefährdeter Flächen von mehr als einem Drittel (33 %). Dieser Anteil wurde weiter differenziert mit "mittlerem" (33-50 %) und "höherem" (über 50 %) Gefährdungspotential. In den 13 GB sind davon Silo-Maisflächen von 8.501 ha bzw. 6.905 ha, zusammen also von 15.406 ha betroffen, das entspricht ca. 13 % der gesamten Silomaisfläche von 1988.

Die durch die beiden in die Kalkulation einbezogenen Extensivierungsschritte entstehenden Deckungsbeitragsrückgänge (=Einkommensverzichte) bewegen sich zwischen 2.824 S/ha in reinen Milchviehbetrieben bei 50 % Silomaisreduktion und 9.825 S/ha in kombinierten Betrieben bei völligem Silomaisverzicht. Hochgerechnet auf die betroffene Gesamtfläche macht das 12 Mill. S bzw. fast 34 Mill. S, für alle 4 Varianten 83,9 Mill. S aus.

(Tabelle siehe Seite 79.)

Einkommensverzicht Futterbau nach Betriebstypen und Erosionsgefährdungsstufen (Ø 13 Gerichtsbezirke)				
Sensibilitätsstufe	Fläche	Betriebstypen		Summe DB-Diff.
		Milchvieh	Milchvieh/Mast	
	ha	Deckungsbeitragsdifferenzen (S/ha)		Mill. S
1 (mittel) -50 % SM	8.501	2.824	4.020	29,1
		Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)		
		12,0	17,1	
2 (stark) -100 % SM	6.905	6.045	9.825	54,8
		Teilsummen DB-Diff. (Mill. S)		
		20,9	33,9	
Gesamtsumme				83,9

3.3 Umstellung von Flüssigmistsystemen auf Festmistssysteme

3.3.1 Begründung

Lange Zeit hindurch wurde in der österreichischen Landwirtschaft bei Neu- oder Umbauten von Ställen eine Umstellung auf Flüssig- bzw. Schwemmentmistungssysteme empfohlen. Das Hauptmotiv hierfür waren arbeitswirtschaftliche Gründe (Wegfall der unbeliebten täglichen Entmistungsarbeit), daneben aber auch Einstreumangel in den Grünlandgebieten, die inzwischen den Getreidebau weitgehend aufgegeben hatten; die Strohaktionen vermochten den Ausfall wirtschaftseigener Einstreu nur in sehr begrenztem Maße zu ersetzen.

An der Beurteilung der Flüssigmistwirtschaft scheiden sich die Geister; dabei geht es einerseits um die Düngewirkung sowie die Nebenwirkungen von Flüssig- bzw. Festmist auf die damit gedüngten Bestände, andererseits um die direkten und indirekten Auswirkungen der verschiedenen Aufstallungssysteme auf die

Tierhygiene und das allgemeine Wohlbefinden der Haustiere, und schließlich um die allgemeinen Umweltschutzaspekte von Flüssig- bzw. Festmist. Es kommt uns nicht zu, hier selbst eine bestimmte Meinung zu vertreten; wir können lediglich die kontroversen Standpunkte der Fachleute für sich sprechen lassen (vgl. insbesondere 25, 48-51, 60).

a) Pflanzenbauliche Einwände:

Einseitige Nährstoffzufuhr (insbesondere Natrium-Überschuß und Kalzium-Mangel); Verschlechterung der artenmäßigen Zusammensetzung des Pflanzenbestandes (insbesondere Zurückdrängung von Wertgräsern und Leguminosen, dagegen Begünstigung von Tiefwurzlern wie Kuhblume und Ampfer sowie von Kerbel u.ä. Grünlandunkräutern); schartige Bestände durch Narbenverätzung; Beeinträchtigung der Bodenstruktur auf dem Ackerland; Erhöhung der N-Verluste; geringer Beitrag zur Humusbildung ...

b) Einwände aus dem Bereich der Tierhaltung:

Begünstigung intensiver, wenig tierfreundlicher Haltungssysteme; bei Laufstallhaltung Trend zum Ganzspaltenboden; Verschlechterung der Stallluft, Lüftungsprobleme, Geruchsemissionen; bestimmte bewegungsarme moderne Aufstallungssysteme verkürzen evtl. die Lebensdauer von Kühen (54); der einseitig gedüngte und in seiner Zusammensetzung nachteilig veränderte Pflanzenbestand führt zu tiergesundheitslichen Problemen (3, 4, 5, 6, 25).

c) Einwände aus dem Bereich des allgemeinen Umwelt- und Landschaftsschutzes:

Starke NH_3 -Emissionen, welche die Bildung von Saurem Regen begünstigen; Ausbringung mehrmals jährlich, dadurch immer wieder Auftreten von Gestank, der besonders in Fremdenverkehrsgebieten als stark störend empfunden wird*; Landschaftsbeeinträchtigung durch Verarmung der Grünlandflora (Verschwinden von Blumenwiesen).

* Zitat eines Niederländers: "In der Hauptzeit der Gülleausbringung stinkt Holland bis 10 km vor der Grenze!" 90-95 % der NH_3 -Emissionen werden in den Niederlanden der Flüssigmistwirtschaft angelastet.

Insgesamt gilt das Flüssigmistsystem bei seinen Kritikern als kapital- und ertragsintensiv, störungsanfällig, anspruchsvoll in der Handhabung und dementsprechend mit einem erhöhten Risiko belastet. Nicht zu unterschätzen sei auch der hohe Wasserbedarf, der in trockenen Jahren zu Problemen führen könne. Mit einer "Ökologisierung" der Landwirtschaft sei das Flüssigmistsystem kaum zu vereinbaren.

Gut gepflegter Festmist, sachkundig ausgebracht, gilt demgegenüber als langsam fließende Stickstoff- und wertvolle Humusquelle; sein Einsatz habe wesentlich weniger nachteilige Auswirkungen auf Nährstoffgehalt und botanische Zusammensetzung der Grünland-Pflanzenbestände (25). Stallmist fördere außerdem die Regenwurmpopulation im Boden. Hinsichtlich der Tierfreundlichkeit von Festmistsystemen waren die früher (auch bei Flüssigmistsystemen!) vorherrschenden Kurzstand-Anbindehaltungen ungünstig zu beurteilen; moderne Tretmist-Laufställe gelten hingegen derzeit als Optimum tiergerechter Rinderhaltung; allerdings könnte sich hierfür eine Wiederaufnahme der Strohhaktionen als erforderlich erweisen. In der Sicht des allgemeinen Umweltschutzes seien bei ordentlich aufbereitetem Festmist wesentlich geringere Geruchs- und NH_3 -Emissionen zu befürchten.

Diesen Hinweis auf die nötige "Ordnungsgemäßheit" bzw. "Sachgerechtheit" machen allerdings auch die Anwälte der Flüssigmistwirtschaft (vgl. insbesondere *Schechtner*, 48-52) geltend. Die möglichen Nachteile des Flüssigmistes träten vor allem bei nicht ausreichender Verdünnung auf und seien im übrigen bei der in Festmistsystemen anfallenden Jauche noch größer. Die Düngungseffizienz sei bei Dünggüllerei höher; Flüssigdünger vermag eher als Stallmist eine mineralische N-Düngung zu ersetzen. Bei sachkundigem Einsatz müsse Gülle auch nicht zu höheren N-Verlusten führen als Festmist. Die Schäden an den Grünlandbeständen träten hauptsächlich durch "Erstickung" bei Einsatz unverdünnter Gülle auf. Insgesamt bestünden allenfalls gegen den Gülleeinsatz auf Ackerland, nicht aber auf Grünland grundsätzliche Bedenken.

Laut *Steinwender* und *Bartussek* (mündl. Mitteilung) ist dennoch ein Trend hin zu Festmistsystemen festzustellen; da hierfür nicht zuletzt ökologische und tierethologische Gründe geltend gemacht werden, wurde eine kostenmäßige Bewertung der Umrüstung bestehender Flüssigmistsysteme zu Festmistsystemen in unsere Berechnungen aufgenommen. Von der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft wird dabei ein Laufstall-Tret-

mistsystem empfohlen, das bei sehr tiergerechter Haltungsweise arbeit- und strohsparend ist. (Laufstallhaltung und Flüssigmistsystem sind in der Milchviehhaltung auszuschließen, in der Mastviehhaltung mit Einschränkung vertretbar.)

3.3.2 Bewertungsansatz

Als Grundlage unserer Hochrechnung diente eine von *Bartussek* und *Schupfer* durchgeführte modellhafte Kostenschätzung auf Basis von ÖKL-Daten mit Preisen aus 1988 und Maschinenkosten-Richtwerten aus 1988/89; die Preise verstehen sich bei firmenmäßiger Herstellung ohne MWSt. (Basisveröffentl. vgl. 7). Dieser Unterlage zufolge belaufen sich die Umrüstkosten beim Stall je nach Betriebsgröße auf 7.500-9.700 S je GVE und einschließlich der Kosten für die Festmistkette nach der Stallagerung auf 9.200-11.300 S je GVE.

Da neuere Angaben über die Zahl der Flüssigmistsysteme sowie über die darin aufgestellten Rinder nicht vorliegen, mußte auf 10 Jahre alte Werte der LBZ 1980 zurückgegriffen werden. Damals wurden 17.700 Flüssigmistanlagen in 13.222 Betrieben ermittelt, dreimal so viele wie 1970; die weitere Entwicklung bis 1990 wird erst die nächste LBZ aufzeigen. Nicht bekannt ist ferner, wie sich die Flüssigmistanlagen 1980 auf Rinder- und Schweinehaltungen aufteilten; wir unterstellten daher einen Anteil von 50 % Flüssigmistanlagen in Rinderhaltungen. Wenn wir die durchschnittlich etwa 1,5 Flüssigmistanlagen je Tierhalter vereinfachend als e i n e Anlage betrachten, so sind $13.222 : 2(50\%) = 6.600$ Anlagen in die Berechnung einzubeziehen.

Der Rinderbesatz je rinderhaltendem Betrieb mit Flüssigmistsystem ist ebenfalls nicht bekannt; erfahrungsgemäß handelt es sich dabei jedoch durchwegs um größere Haltungen, weshalb wir den Durchschnittsbestand laut Viehzählung 1989 von 17 Rindern um 50 % erhöhten. Unter Annahme eines Kuh-Jungvieh-Verhältnisses von 1:1 gelangt man in diesem Fall bei Umrechnung in Rinder-GVE zu einem Bestand je Rinderhalter mit Flüssigmistsystem von rund 30 GVE. Hieraus errechnen sich Umstellungskosten von

$9.200-11.300 \text{ S} \times 30 = 276.000-339.000 \text{ S}$ je Betrieb bzw. von

$276.000-339.000 \text{ S} \times 6.600 \text{ Anlagen} = 1,82-2,24 \text{ Mrd. S.}$

Dieser Betrag entspricht also den aggregierten privatwirtschaftlichen Kosten der Umstellung sämtlicher Flüssigmistsysteme in rinderhaltenden Betrieben auf "umweltfreundlichere" Festmistsysteme.

4 AGRARPOLITISCHE SCHLUSSBETRACHTUNG

In dieser Arbeit wurden zwei an sich grundverschiedene Sachverhalte behandelt: Die Sicherung der positiven externen Effekte und die Vermeidung negativer externer Effekte der landwirtschaftlichen Tätigkeit. Beide Sachverhalte treffen und verbinden sich häufig im konkreten landwirtschaftlichen Betrieb, wobei es überwiegend eine Frage des Standortes und Betriebstyps ist, ob jeweils die positiven oder die negativen Externalitäten im Vordergrund stehen: Der umweltpflegende Bergbauer ist nicht "besser", der umweltbelastende Maisbauer nicht "schlechter", was sie unterscheidet, ist weder die Moral noch die Einkommenshöhe (der untersteirische Kleinbauer ist ebensowenig ein Krösus wie der Osttiroler Zone 4-Betrieb), sondern der standörtlich weitgehend vorgegebene Betriebszuschnitt.

Die vorstehenden Berechnungen erwecken den Eindruck, die Umweltbilanz der österreichischen Landwirtschaft sei hoch aktiv: Einem "Soll" (=Einkommensverzichten im Umweltinteresse) von 1-3 Mrd. S steht ein "Haben" (=nicht durch den Produkterlös abgegotener Aufwand) von 10-15 Mrd. S gegenüber. Eine echte landwirtschaftliche Umweltbilanz müßte den quantifizierten Wohlfahrtsgewinn der Gesamtgesellschaft durch die bäuerliche Landschaftspflege, den Beitrag zur ländlichen Verkehrerschließung usw. als "Haben"-Seite mit den analog quantifizierten gesellschaftlichen Wohlfahrtsverlusten durch die negativen externen Effekte der Landwirtschaft bilanzieren. Das zu leisten, war indessen nicht unsere Aufgabe. Was die von uns berechnete privatwirtschaftliche Kostensituation anlangt, ist dagegen klar festzustellen, daß die nicht durch den Produkterlös gedeckten Aufwendungen der bäuerlichen Landschaftspflege die Kosten=Einkommensverzichte im Interesse einer umweltfreundlichen Bewirtschaftung um etwa das 5fache übersteigen.

Die vorliegenden Berechnungen stellen "Quantifizierungen" dar; sie beinhalten an sich noch keinen Anspruch auf einen gesellschaftlichen Ausgleich zugunsten der Landwirtschaft. Bei den positiven externen Effekten der Landwirtschaft weisen sie aber auf schon bestehende Einkommensdefizite hin, bei den negativen externen Effekten auf möglicherweise entstehende Defizite; beiden Defiziten ist gemeinsam, daß sie im Dienste der Umwelt entstehen - eine in der übrigen Wirtschaft und Gesellschaft völlig unbekannte Situation, denn dort sind Schonung und Pflege der Umwelt selbstverständlich nicht zum Nulltarif zu haben.

Auch in der Landwirtschaft dürfte dies auf die Dauer nicht möglich sein; ein innerlandwirtschaftlicher Ausgleich zwischen ökologischem "Soll" und "Haben" ist ins Reich der Fabel zu verweisen - so viel lassen unsere Ergebnisse jedenfalls erkennen.

Damit stehen wir an der Nahtstelle zwischen ökonomischer Bewertung und politischem Anspruch. Die beiden Größen werden zwar sicherlich nicht deckungsgleich sein können, aber doch in einer sinnvollen Beziehung zueinander stehen müssen, soll die Landwirtschaft ihre Funktionen weiterhin erfüllen können. Die folgenden agrarpolitischen Überlegungen sind daher einer funktionellen Betrachtungsweise verpflichtet.

4.1 Positive Landespflegeleistungen der Landwirtschaft

In der Politik für die Landwirtschaft sind erzeugungspolitische, sozialpolitische, regionalpolitische und umweltpolitische Ziele prinzipiell gleichrangig zu verfolgen (umfassende Funktionssicherung) (37, 38, 39, 40). Das bäuerliche Einkommen ist demgegenüber kein Ziel in sich, vielmehr seine Sicherung eine Voraussetzung für die Möglichkeit der jeweiligen Zielerreichung. Für den einzelnen Bauern mag es gleichgültig sein, welche agrarpolitischen Instrumente eingesetzt werden, wenn im Endergebnis sein Einkommen "stimmt"; volkswirtschaftlich, ordnungs- und umweltpolitisch ist dies aber keineswegs gleichgültig.

Bisher standen in der österreichischen Agrarpolitik die weitgehend im Marktordnungsgesetz (MOG) gebundenen erzeugungspolitischen Instrumente deutlich im Vordergrund: Abgesehen vom Sozial- und Nebenerwerbseinkommen stammen sogar bei den Bergbauern im Durchschnitt über 90 % des Einkommens aus Markterlösen und weniger als 10 % aus Direktzahlungen; bei grundsätzlicher Gleichrangigkeit der Landespflegefunktion mit der Erzeugungsfunktion bedeutet dies ein grobes Mißverhältnis der Einkommensquellen. Das MOG folgt primär einem erzeugungspolitischen Ansatz; die Bedeutung der übrigen Funktionen der Landwirtschaft, insbesondere der Landespflegefunktion, werden darin zwar verbal anerkannt, doch huldigte man in Anlehnung an die Forstwirtschaft einer Art agrarischer "Kielwassertheorie": Wenn die Bauern auf allen Standorten dank des MOG erhalten bleiben, würden dadurch "automatisch" alle mit der Existenz bäuerlicher Betriebe verbundenen Funktionen mit erfüllt.

Diese Auffassung mag in früheren Jahrzehnten durchaus vertretbar gewesen sein; in letzter Zeit zeigt sich dagegen ein zunehmender "Schlupf", d.h. der Mitnahmeeffekt der Nebenziele durch das (erzeugungspolitische) Hauptziel wurde zusehends unvollständig; das gilt sowohl für die Gleichmäßigkeit des Einkommenseffektes als auch für das Umweltschutz- und Landespflegetziel sowie über die ungleichen regionalen Streuungseffekte der MO-Ausgaben auch für das Regionalziel. Für ein bestimmtes Ziel wurden demnach zuviel, für andere - grundsätzlich gleichrangige, regional z.T. sogar bedeutendere - Ziele dagegen relativ zu wenig Mittel mobilisiert, und dieses Mißverhältnis tendiert zu weiterer Verschlechterung: Die Wirkung des bisherigen Mitteleinsatzes im Hinblick auf die Gleichrangigkeit der eingangs erwähnten Ziele ist demnach suboptimal, die Zielgerechtheit=Rationalität der Agrarpolitik leidet.

Differenzierte Ziele und Problemsituationen erfordern zu ihrer Erreichung bzw. Lösung ein entsprechend differenziertes Instrumentarium ("Orchestrierung"): Je vielfältiger die verfügbaren politischen Instrumente sind, desto zielgerechter (und daher durch "Schlupf"-Vermeidung auch sparsamer) können knappe Mittel jeweils eingesetzt werden. In dieser Sicht erweist sich der Instrument-Typus "Direktzahlungen" als besonders geeignet, u.zw. im Prinzip als Ergänzung bisheriger Instrumente, als Substitut nur dort, wo bisher z.B. preispolitische Maßnahmen nicht zielgerecht eingesetzt wurden. Direktzahlungen als flexible, nicht produktionsverhaftete Maßnahmen ermöglichen oder erleichtern ein Ausbrechen aus dem "agrarpolitischen Käfig" in Bereiche mit mehr Zukunftsdynamik, mehr aktuellem Problembezug und dementsprechend besseren Chancen auf öffentliche Akzeptanz ("Dienstleistungs-Landwirtschaft"); Direktzahlungen ermöglichen oder erleichtern insbesondere auch eine Integration von Agrar- und Umweltpolitik. Diesem Ziel sollte auch die Quantifizierung der sog. ökologischen Leistungen der Landwirtschaft dienen.

Nun erscheint in Österreich derzeit die Diskussion um ein allgemeines - gegebenenfalls auch "arbeitsloses" - **Mindesteinkommen** neu entfacht und schlägt auch gelinde agrarpolitische Wellen (vgl. 33). Hier soll nicht die Grundsatzdebatte nachvollzogen, sondern lediglich aus dem Blickwinkel einer agrar- und umweltpolitischen Funktionssicherung dazu Stellung genommen werden. Die Idee des Grundeinkommens verfolgt eine sozialpolitische Zielsetzung; im übrigen erscheint sie funktionsneutral. Das ist sie jedoch nicht, denn in Wirklichkeit

entkoppelt sie Einkommensanspruch und Funktionserfüllung. Dagegen ist dort nichts einzuwenden, wo entweder aus persönlichen Gründen keine Möglichkeit zu irgendeiner Funktionserfüllung besteht oder alle möglichen Funktionen zusammen kein gesellschaftlich ausreichendes Einkommen ermöglichen. Dieser Fall wäre etwa in einer peripheren Region gegeben, wo weder die landwirtschaftlichen Betriebe noch die verfügbaren außerlandwirtschaftlichen Erwerbchancen den dort lebenden Menschen ausreichende Chancen bieten.

Ganz anders dagegen in einem Berggebiet, das in eine insgesamt relativ gut entwickelte Region eingebettet ist - erfreulicherweise die Realsituation in großen Teilen des österreichischen Alpenraumes: Hier kann es nicht um die sozialpolitische Behebung eines Einkommensdefizites in den Bergbauernfamilien gehen, da deren Mitglieder durchaus außerlandwirtschaftliche Einkommenschancen haben und diese auch wahrnehmen - allerdings, wie zu befürchten ist, zunehmend zu Lasten der ökonomisch unergiebigsten bäuerlichen Tätigkeiten. In diesem Fall geht es demnach nicht um eine Einkommensverbesserung schlechthin, gleichviel aus welcher Quelle und für welche Leistung, sondern es muß die gefährdete Funktion (in diesem Fall arbeitsintensive bergbäuerliche Landschaftspflege) einkommensmäßig aufgewertet und wieder attraktiv gemacht werden. Das geeignete Instrument hierzu ist keineswegs ein dem Anspruch nach egalisiertes Grundeinkommen, sondern differenzierende Direktzahlungen, die sich an Art und Ausmaß der tatsächlich erbrachten Leistungen ausrichten. Die Problematik eines Verbotes flächenbezogener Direktzahlungen (wie es in einigen extremen Verhandlungspositionen der Uruguay-Runde des GATT verlangt wurde) für eine sinnvolle Landespflegepolitik im Alpenraum wird damit deutlich erkennbar. Dagegen bevorzugt die EG flächenbezogene Ausgleichszahlungen.

4.2 Einkommensverzichte zur Vermeidung ökologischer Belastungen

Im Bereich der private Kosten verursachenden Vermeidung negativer externer Effekte landwirtschaftlicher Tätigkeiten konzentriert sich die Diskussion auf die Frage, ob für die bei den Landwirten entstehenden Einkommensverluste von diesen Ent-

schädigungsansprüche geltend gemacht werden können. Das dahinterstehende Problem ist sehr ernst zu nehmen, zeigt doch gerade das Beispiel Österreichs sehr eindringlich, daß vielfach nicht die größten, sondern die kleinsten Bauern am intensivsten und insofern am umweltbelastendsten wirtschaften, es sich also nicht um Betriebe handelt, denen man getrost etwas "wegnehmen" könnte, sondern um unechte Haupterwerbsbetriebe, die trotz äußerster Anstrengungen die Einkommensparität bei weitem verfehlen und durch unentschädigte Umweltauflagen häufig unter das Existenzminimum gedrückt wurden.

Damit erscheint auch schon der Rahmen möglicher Standpunkte umrissen: Der streng ordnungspolitische Standpunkt geht vom Verursacherprinzip ("the polluter pays") aus, das im Falle nachweislicher Schadensverursachung auch auf die Landwirtschaft voll anzuwenden sei; nur in Ausnahmefällen werde das Vorsorge- und/oder Gemeinlastprinzip angesprochen werden können (65). Der pragmatische Standpunkt sieht sich demgegenüber einer ganzheitlicheren Betrachtungsweise verpflichtet: Einerseits wird erkannt, daß angesichts der wirtschaftlichen Lage der Landwirtschaft die reale Alternative vielfach "anhaltende Umweltbelastung oder Betriebsaufgabe" lauten würde; weder das eine noch das andere erscheint jedoch akzeptabel, zumal sich die von der Landwirtschaft verursachten Umweltprobleme regional konzentrieren, sodaß bei ausgleichsloser Durchsetzung des Verursacherprinzips schwerste regionalökonomische und gesellschaftliche Probleme zu erwarten wären - das Wasser würde dann zwar möglicherweise besser, aber sämtliche übrigen, positiv zu wertenden Funktionen einer lebensfähigen Landwirtschaft würden verloren gehen.

Zweitens erkennt der pragmatische Standpunkt, wie inkonsequent die Durchsetzung des vielbeschworenen Verursacherprinzips in der täglichen umweltpolitischen Praxis erfolgt: Macht ein Industriebetrieb schwerwiegende wirtschaftliche Probleme mit sozialen Konsequenzen (Entlassung von Arbeitskräften in größerem Ausmaß) geltend und liegt er überdies in einem schwierigen Gebiet, wurden und werden Umweltauflagen bisher in der Regel entweder zurückgenommen oder gestundet oder aus öffentlichen Mitteln finanziert; in solchen Fällen erscheint eine Abwägung verschiedener, konkurrierender gesellschaftlicher Werte selbstverständlich - warum nicht auch im Falle der Landwirtschaft?

Die pragmatische Lösung besteht daher weniger in einem harten "Entweder - Oder" als eher in einem abwägenden "Sowohl - als Auch" von unvermeidlichen Auflagen, Umstellungshilfen (Förderungen) und Ausgleichszahlungen. Umweltziele der Gesellschaft und Einkommensziele der Landwirtschaft werden dabei nicht gegeneinander ausgespielt, sondern als grundsätzlich gleichrangig anerkannt, und es wird dementsprechend versucht, sie im Rahmen integrierter Ansätze einer gemeinsamen Lösung zuzuführen (38); diese mag im Hinblick auf Teilziele suboptimal sein, hat jedoch den Vorteil, daß Nutzen in Teilbereichen nicht mit anderweitigen - in diesem Falle sozialökonomischen - Schäden erkauft werden.

4.3 Zum Konzept "ordnungsgemäße Landwirtschaft"

Vielfach taucht der Gedanke auf, den Anspruch auf Ausgleichszahlungen im Falle von Umweltschutzauflagen an die Erfüllung von Mindeststandards einer "ordnungsgemäßen" Landwirtschaft zu binden. Bei genauerer Betrachtung erweist sich indessen eine derartige Vorgangsweise praktisch als wenig operationell. Landschaftsökologen (z.B. *W. Haber*) fordern sogar, die Landwirtschaft möge sich so rasch wie möglich vom Begriff der "Ordnungsgemäßheit" trennen. Obwohl es diesen Begriff schon lange gebe, sei es gerade in den letzten Jahren zu einem verstärkten Biotop- und Artenschwund, Erosionen, Bodenverdichtungen, Wasserverschmutzungen usw. gekommen - die behauptete "Ordnungsgemäßheit" habe also nicht zu einer umweltfreundlichen Landwirtschaft geführt. Der inzwischen diskreditierte Begriff bedeute darüber hinaus den Fortbestand einer großen Rechtsunsicherheit, da es nicht möglich sei, einheitliche Regelungen zu erreichen. Daher müsse nicht eine "ordnungsgemäße", sondern eine "umweltverträgliche" Landwirtschaft gefordert werden (1).

Eine umfassende und operationelle Definition des Begriffes "ordnungsgemäße Landwirtschaft" oder "gute landwirtschaftliche Praxis" stößt nämlich auf größte Schwierigkeiten, damit aber ebenso auch alle Maßnahmen sei es beschränkender, sei es ausgleichender Art, die bei einer "ordnungsgemäßen" Landwirtschaft als Normbegriff ansetzen möchten.

Grundsätzlich lassen sich drei Definitionsvarianten für "ordnungsgemäße" Landwirtschaft feststellen:

1. Allgemeine, "offene" Zielformulierungen (z.B. "ist nachhaltig", "umweltgerecht", "qualitätsorientiert");
2. Genaue verfahrensmäßige Festlegungen;
3. Genaue ökologische Grenzwertfestlegungen.

ad 1. Die landwirtschaftliche Praxis bevorzugt verständlicherweise "offene" Zielformulierungen ohne einengende Festlegungen, da diese insbesondere der starken Dynamik in Produktionstechnik und Betriebseinrichtung keine ernstlichen Schranken aufzuerlegen scheinen; typische Beispiele hierfür waren bzw. sind die "Landwirtschaftsklauseln" in den deutschen und österreichischen Naturschutzgesetzen. Im Hintergrund steht dabei unverkennbar das jeweilige betriebswirtschaftliche Optimum. Derartige offene Zielvorgaben sind jedoch angesichts konkreter Umweltprobleme der landwirtschaftlichen Praxis nicht operabel und werden von der Öffentlichkeit immer weniger akzeptiert.

ad 2. Genaue verfahrensmäßige Festlegungen für verschiedene Standorte, Intensitätskriterien und ganze Produktionssysteme laufen auf eine "landwirtschaftliche Gewerbeordnung" hinaus. Die Schweiz scheint diesen Weg beschreiten zu wollen, wenn sie eine "Ökologisierung" der Landwirtschaft im Sinne des verfahrensmäßig genau umschreibbaren "Integrierten Pflanzenbaues" vorschlägt. Dies erfordert naturgemäß einen erheblichen Beratungs- und Kontrollaufwand.

ad 3. Genaue ökologische Grenzwertfestlegungen oder "Betreiberpflichten" (z.B. zulässige mg Nitrat im Grundwasser, zulässige Erosionsmenge pro ha, zulässige Ammoniakemissionen, Mindestanteile von "Ökoflächen" in der Flur, ethologische Mindestanforderungen an die Tierhaltung...) beruhen auf einer konsequenten "Aufgabenteilung": Der Bauer wirtschaftet, die Behörde kontrolliert. Insofern die Realisierung bzw. Einhaltung der Grenzwerte allein Sache des Landwirtes und seiner unternehmerischen Fähigkeiten ist, stellt das Konzept der "Betreiberpflichten" u.E. die sauberste Lösung dar. Es birgt allerdings die große Gefahr, daß dem Landwirt die gesamte Verantwortung für eine umweltgerechte Betriebsführung überbürdet wird und das Verursacherprinzip ggf. in voller Härte zur Anwendung kommt. In der Praxis würden sich erhebliche "Ungechtigkeiten" ergeben: In manchen Fällen würde das geforderte ökologische Optimum nahe dem betriebswirtschaftlichen Optimum

liegen, in anderen Fällen dagegen müsste der Landwirt weit darunter gehen; dies würde insbesondere auf intensiv wirtschaftende Kleinbetriebe zutreffen.

Um dies zu vermeiden, bedarf es einer weiteren, komplementären Arbeitsteilung zwischen der Umweltkontrollbehörde (Grenzwertformulierung) und der Landwirtschaftsbehörde (Beratung und Förderung). "Ordnungsgemäß" ist in diesem Fall eine Landwirtschaft unabhängig von ihrer Wirtschaftsmethode dann und nur dann, wenn sie die vorgegebenen Grenzwerte nicht überschreitet; selbstverständlich wird dies nach Standort und Betriebssystem völlig verschiedene Anpassungen erforderlich machen. Der umweltpolitische Trend in bezug auf die Landwirtschaft scheint in diese Richtung zu gehen.

Es scheint daher geboten, sich mit der Durchführung dieser Variante 3 eingehender zu befassen. Dies kann prinzipiell wiederum auf dreierlei Weise erfolgen:

1. Die Gesellschaft **beschränkt sich** in bezug auf die landwirtschaftliche Praxis **auf die ökologische Normenfestsetzung** und deren Kontrolle; im übrigen bleibt die Landwirtschaft sich selbst überlassen. Die dabei auftretenden Probleme sind offenkundig: a) In vielen Fällen wird eine eindeutige Verursacherfeststellung schwierig sein (besonders bei Grundwasserverunreinigungen); b) nicht umweltgerechte Produktionssysteme können standörtlich konzentriert auftreten (z.B. Maisbau/Schweinemast in der Untersteiermark), eine rigorose Durchsetzung von Umweltnormen ohne wirtschaftliche Abstützung könnte zu massenhaftem Betriebssterben und einem Verlust der Regionalfunktion der Landwirtschaft führen.
2. **Normenfestsetzung + Förderung** (z.B. Intensivberatung, gezielte Investitionshilfen für Güllelager oder Spezialmaschinen...): Diese Kombination wird in manchen Fällen (größere Betriebe mit "Intensitätsspielraum") ausreichend sein, in anderen Fällen (flächenarme Intensivbetriebe) nicht.
3. **Normenfestsetzung + Förderung + Ausgleichszahlungen:** Das zusätzliche Instrument "Ausgleichszahlung" (Einkommensausgleich) wird überall dort zum Einsatz kommen müssen, wo Umstellungshilfen allein nennenswerte Einkommensverluste nicht verhindern können. Derartige Ausgleichszahlungen von der "Ordnungsgemäßheit" der jeweiligen Landbewirtschaftung (im Sinne der Definitionen 1 u. 2) abhängig zu machen,

erscheint nicht zielführend, denn sie sind als solche kein Instrument der Umwelt-, sondern der Einkommenspolitik: Ausgleichszahlungen muß erhalten, wer ohne sie nicht durchkommt, nicht wer ökologisch gesehen "brav" ist. Indirekt kommen sie jedoch dem Umweltschutz zugute und wären daher sinnvollerweise aus einem Umweltfonds zu finanzieren, in den auch ein erhöhter "Wassergroschen" zu fließen hätte.

In allen genannten Fällen ist eine effiziente Kontrolle unumgänglich. Wer aber soll kontrollieren? Die Landwirtschaftskammern sind als Kontrollorgane grundsätzlich ungeeignet, denn

- a) einerseits würden sie gegenüber den Bauern als deren Interessenvertretungen in einen unlösbaren Rollenkonflikt geraten,
- b) andererseits als Interessenvertreter in der Öffentlichkeit unglaubwürdig erscheinen; letzteres gälte wohl auch für Kontrollen durch das BMLF.

Daher konsequente **Arbeitsteilung**: Kontrolle durch eine unabhängige Institution, Förderung durch das BMLF, Ausgleichszahlungen aus einem Umweltfonds.

Demnach wäre in folgenden Schritten vorzugehen:

1. **Grenzwertfestsetzung** durch eine hiezu offiziell berufene und gesellschaftlich anerkannte, von der Landwirtschaft unabhängige Institution;
2. **Förderung** durch BMLF und Landwirtschaftskammern, um die Einhaltung obiger Grenzwerte so weitgehend wie möglich mit dem betriebswirtschaftlichen Optimum in Einklang zu bringen; da dies aber in der Regel nicht vollständig gelingen wird,
3. **Gewährung von Ausgleichszahlungen** nach Maßgabe der Deckungsbeitragsrückgänge. Da die Finanzierung dieser unbedingt notwendigen Maßnahme derzeit völlig offen ist, hinge ein System der "Ökologisierung der Landwirtschaft" in der Luft, denn Punkt 1 und 2 a l l e i n erscheinen für die Landwirtschaft nicht akzeptabel.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die gesellschaftlich bedeutsamen Leistungen der Landwirtschaft beschränken sich nicht auf die Bereitstellung von Nahrungsmitteln und Industrierohstoffen; vielmehr erfüllt die Landwirtschaft darüber hinaus eine Reihe von Funktionen bzw. erbringt Leistungen, die nicht in der herkömmlichen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfaßt werden, jedoch für die Gesellschaft als Ganzes unentbehrlich sind und in bestimmten Regionen sogar weit wichtiger werden können als der Produktionsertrag als solcher.

Auf der anderen Seite gehen von der modernen Intensivlandwirtschaft auch nachteilige Umweltwirkungen, z.B. Belastungen des Grundwassers, aus, die zwar überwiegend nur regional begrenzt auftreten, aber in der Öffentlichkeit stark beachtet werden. Die Landwirtschaft bemüht sich, derartige nachteilige Wirkungen auf die Umwelt durch Umstellung ihrer Produktionsverfahren und -systeme so gering wie möglich zu halten. Dabei kommt es jedoch in der Regel zu Einkommensverlusten, die die ohnehin deutlich unter dem österreichischen Durchschnitt liegenden bäuerlichen Einkommen weiter verschlechtern. In der Sprache der Wirtschaftswissenschaft handelt es sich also um die sog. "externen Effekte" der Landwirtschaft, die grundsätzlich positiv oder negativ, ökonomisch, ökologisch, sozial oder kulturell sein können.

Wie hoch ist aber einerseits der Wert der "nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommenden" positiven Leistungen der Landwirtschaft für die Gesamtgesellschaft anzusetzen, wie hoch andererseits die Einkommensverluste im Gefolge von Betriebsumstellungen im Interesse des Umweltschutzes? Es geht also sowohl um den finanziellen Wert der positiven externen Effekte unserer Landwirtschaft als auch um die aggregierten einzelwirtschaftlichen Kosten der Vermeidung negativer externer Effekte der landwirtschaftlichen Tätigkeit.

Unter "Bewertung" wird im Zusammenhang dieser Arbeit einfach die Quantifizierung der "externen Effekte" der Landwirtschaft verstanden. Einerseits geht es darum, Güter und/oder Leistungen, die als solche nicht direkt verkäuflich sind bzw. die keinen Marktpreis haben (sog. "marktlose" oder öffentliche Güter) zu quantifizieren; andererseits hat sich die Quantifizierung bei den "negativen Externalitäten" auf diejenigen Kostenelemente zu beziehen, die nicht als Belastungen in die

individuelle Unternehmensrechnung eingehen, sondern der Allgemeinheit aufgebürdet werden. Die in dieser Arbeit vorgenommene Quantifizierung in Geldbeträgen wird als "ökonomische" Bewertung im eigentlichen Sinne bezeichnet.

Zur Lösung der dabei auftretenden, sehr komplexen Fragestellungen wurden bisher - sofern man sich mit dieser Problematik überhaupt auseinandersetzt, was nur auf einige Teilbereiche zutrifft - verschiedene makroökonomische, nachfrageorientierte Modelle angewandt; diese lieferten z.B. bei der Bewertung von Fremdenverkehrsgebieten brauchbare Ergebnisse, während ihre Bewährung in anderen Bereichen noch aussteht.

In der vorliegenden Arbeit wurde demgegenüber versucht, die anstehenden Bewertungsprobleme mittels mikroökonomischer, angebotsorientierter Verfahren zu lösen. Diese haben im allgemeinen den Vorzug, auf gewagte Annahmen und komplizierte ökonomische Modelle verzichten zu können und leicht nachvollziehbar zu sein. Sie stellen eine mögliche Quantifizierungsvariante dar, beanspruchen jedoch keine ausschließliche Gültigkeit. Dabei werden nicht die positiven und negativen Externalitäten als solche quantifiziert, sondern die privatwirtschaftlichen *K o s t e n*, die bei ihrer Erbringung bzw. Vermeidung entstehen.

Diesem Konzept liegt folgende Überlegung zugrunde: Unter der Voraussetzung, daß die Erbringung bestimmter positiver Umweltleistungen (Erfüllung der Landespflegefunktion, Verzicht auf umweltbelastende Produktionsverfahren ...) gesellschaftlich erwünscht ist, sind mit diesen externen Effekten einzelwirtschaftliche (interne) Kosten verbunden, in erster Linie Arbeitskosten und Geräteabschreibungen bzw. - im Falle einer Intensitätssenkung - Einkommensverzichte. In einer einkommensorientierten Gesellschaft ist aber davon auszugehen, daß eine Leistung nur so lange erbracht wird bzw. gesellschaftlich erwartet werden kann, als dem Leistungserbringer der entstehende spezifische Aufwand bzw. Einkommensverlust abgolten wird.

Geht man ferner davon aus, daß die Landwirtschaft einerseits standortsabhängig die Umwelt (Landschaft, Boden, Wasser, Arten) pflegt und erhält, andererseits diese Ressourcen aber auch belastet, so hat die vorgeschlagene mikroökonomische Quantifizierung zwei grundsätzliche Aspekte:

- a) Eine Bewertung der **positiven Umweltleistungen** der Landwirtschaft, insbesondere der bergbäuerlichen Kulturlandschaftspflege; dabei fallen Arbeitskosten und Geräteabschreibungen an, die durch den Markterlös der Agrarprodukte nur teilweise oder gar nicht abgegolten werden.
- b) Eine Bewertung von **Einkommensverzichten** der Landwirtschaft als Folge "umweltfreundlicher" Bewirtschaftungsformen, z.B. bei geringerer Intensität der Bodenproduktion unter (partiell oder völligem) Verzicht auf ertragssteigernde und ertragssichernde Produktionsmittel bzw. durch Umstellung auf ein ökologisch anspruchsvolleres und dementsprechend vermutlich aufwendigeres Produktionssystem.

Im 1. Teil, der Bewertung der positiven Landespflegeleistungen der Landwirtschaft, wurden folgende 5 Leistungsbereiche zu quantifizieren versucht: Die bergbäuerliche Landschaftspflege, die ländliche Verkehrserschließung, die bäuerliche Waldwirtschaft, die Almpflegeleistung sowie die Raumgliederungsfunktion der periurbanen Landwirtschaft.

1. Wichtigster Teilbereich ist die **bergbäuerliche Landschaftspflege**. Der Inzidenzbereich dieser positiven Landespflegeleistungen ist das alpenländische Grünlandgebiet. Als Bemessungskriterium dient der mit einem durchschnittlichen Vergleichseinkommen bewertete AKh-Aufwand je ha (Lohnkostenansatz), der dann - differenziert nach bergbäuerlichen Erschwerniszonen - auf die gesamte relevante Fläche hochgerechnet wird. Als "angebotene" Leistung gilt die gesellschaftlich als erwünscht anerkannte Bewirtschaftung der LN in Bergbauernbetrieben. Vergleichsgrößen sind einerseits das Landwirtschaftliche Einkommen laut Buchführungsergebnissen, andererseits ein 1989 neu errechnetes Median-Bruttoeinkommen für Arbeiter und Angestellte. Ermittelt wird das Einkommensdefizit, das entsteht, wenn man dem bergbäuerlichen Arbeitszeitaufwand als Entschädigungsanspruch das außerlandwirtschaftliche Durchschnittseinkommen gegenüberstellt. Durch Division der Jahresarbeitszeit durch die LN je Betrieb ermitteln wir den durchschnittlichen Arbeitsstundenaufwand je ha LN. Durch Division des Landwirtschaftlichen Einkommens je ha LN durch den Arbeitsstundenaufwand je ha wird das Landwirtschaftliche Einkommen je AKh errechnet. Die Differenz zum Vergleichseinkommen wird mit der gesamten LN der jeweiligen Erschwerniszone multipliziert. Daraus resultiert das Ein-

kommensdefizit = der nicht durch den Erlös des Produktverkaufs abgegoltene Aufwand für die bergbäuerliche Landschaftspflege. Legt man der Bewertung eine Jahresarbeitszeit von 2.160 AKh zugrunde, so ergibt sich hochgerechnet für die Bergbauernzonen 1-4 ein Einkommensdefizit von 12.862 Mill. S.

2. Der Beitrag der Landwirtschaft zur **ländlichen Verkehrserschließung** ist zwar keine "ökologische" Leistung, wohl aber ebenfalls eine solche, die nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommt und die in Anbetracht ihrer großen Bedeutung für den ländlichen Raum im allgemeinen und im besonderen für das Berggebiet mit Streusiedlungsstruktur auf mehrfach geäußerten Wunsch mit in diese Bewertung aufgenommen wurde.

Je "ländlicher" ein Gebiet ist und je mehr der Streusiedlungscharakter vorherrscht, desto größer ist der Anteil der niederrangigen Straßen an der gesamten kleinregionalen Verkehrserschließung. Im Gegensatz zum hochrangigen Straßennetz erfolgt die Finanzierung der niederrangigen Verkehrswege überwiegend aus Mitteln der - meistens finanzschwachen - ländlichen Gemeinden sowie im Falle der Güterwege zwar mit Förderung aus Bundes- und Landesmitteln, aber doch zu erheblichen Anteilen aus Eigenmitteln der durch diese Güterwege ans Verkehrsnetz angeschlossenen Privaten.

Diese Privaten sind zwar inzwischen längst nicht mehr ausschließlich Landwirte, doch darf allein schon auf Grund der ursprünglichen Förderungssituation einer "Hofererschließung" bzw. eines "Güterweges" angenommen werden, daß der Anteil der Bauern an den Nutznießern und Kostenträgern dieser Wegekategorie weiterhin über dem agrarischen Bevölkerungsanteil der betreffenden Landgemeinde liegt. Das Problem der Finanzierung von Anlage und Erhaltung der niederrangigen ländlichen Verkehrsinfrastruktur gehört zu den noch weitgehend ungelösten gesellschaftspolitischen Grundfragen der ländlichen Raumordnung und des regionalen Ausgleichs.

Der Bau landwirtschaftlicher Güter- bzw. Hoferschließungswege erbringt wesentliche Vorleistungen für die gesamte niederrangige Verkehrserschließung des ländlichen Raumes - mit über diesen Raum hinausgehenden Nutzeffekten, z.B. für den Fremdenverkehr.

Für die Bewertungsrechnung waren sowohl die von den Interessenten getragenen Baukostenanteile als auch die ebenfalls in bedeutendem Ausmaß von diesen zu tragenden Erhaltungskosten heranzuziehen. Es wurden Berechnungen für die gesamten von 1961-1989 errichteten Güterwege, für die im Zeitraum 1980-1989 errichteten Wege sowie für die derzeit überwiegend im Berggebiet laufenden Wegebauprojekte durchgeführt. Für die Errechnung der jährlichen Baukostenbelastung wurde ein Abschreibungszeitraum von 30 Jahren unterstellt, für die Errechnung der Erhaltungskosten ein Interessentenanteil von 50 % (bei den laufenden Projekten von 100 %). Aus diesen Ansätzen errechnen sich jährliche Leistungsbeiträge der Landwirtschaft unter dem Titel "ländliche Verkehrserschließung" von 717 Mill. S bzw. 390 Mill. S bzw. 65 Mill. S.

3. Auch das Kapitel über die bäuerliche Waldwirtschaft bewertet im strengen Sinne keine "ökologische" Leistung, sondern stellt die Frage, ob die Holzwerbungs-(Einschlags-)kosten im Bauernwald günstiger liegen als die im Großwald; ist dies der Fall, so entsteht durch die bäuerliche Waldbewirtschaftung ein volkswirtschaftlicher Nutzen im Ausmaß der Einschlagskostendifferenz.

Dies ist insbesondere im Vergleich zu den Endnutzungskosten der Österreichischen Bundesforste tatsächlich in gewissem Maße der Fall: Bei einer durchschnittlichen Endnutzung im Bauernwald von etwas über 4 Mill. efm o.R. und einer Kostenersparnis von ca. 130 S/efm errechnet sich ein Gesamtersparnis = volkswirtschaftlicher Nutzen der bäuerlichen Waldbewirtschaftung von rund 520 Mill. S.

4. Bei der Bewertung der bergbäuerlichen Almpflegeleistung ging es nicht um die bereits andernorts erfolgte allgemeine Beschreibung und Bewertung der Almfunktionen, sondern speziell um Mehraufwendungen bzw. Einkommensverzichte von Landwirten durch die Bewirtschaftung von Almen. Daraus ergaben sich methodische Schwierigkeiten, da die Almbewirtschaftung einerseits nicht mit dem Aufwandsansatz

der allgemeinen bergbäuerlichen Landschaftspflege bewertet werden kann, da ja die Nutzung der Almen praktisch rein weidewirtschaftlich erfolgt; andererseits ist jedoch die Alm auch heute noch ein derart integrierender Bestandteil der jeweiligen Heimgüter, daß eine von dieser traditionellen Wirtschaftsgesamtheit losgelöste Beurteilung kaum gerechtfertigt erscheint.

Dennoch hat inzwischen eine gewisse Loslösung des Almbetriebes von den unmittelbaren Überlebenserfordernissen des Heimgutes stattgefunden, die es gestattet, zu prüfen, ob - rein ökonomisch und isolierend betrachtet - die Viehhaltung mit einem meßbaren "Almnachteil" verbunden ist, der als wirtschaftliches "Opfer" der Almbauern für die gesellschaftlich erwünschte Aufrechterhaltung der Almnutzung angesehen werden könnte. Diesbezügliche Berechnungen wurden für die alpungsbedingten Milch- und Fleischertragsverluste durchgeführt. Unterstellt man einen durchschnittlichen jährlichen Milchertragsverlust von 500 kg je Alpungsperiode, so errechnet sich ein "Almnachteil" im Bereich Milch im Ausmaß von ca. 208 Mill. S jährlich. Ein vergleichbarer Fleischzuwachsverlust konnte nicht ermittelt werden, ebensowenig ein finanzieller Mehraufwand bei händischer (chemiefreier) Almschwendung.

5. Wie jede Art von Landwirtschaft erfüllt auch die **Landbewirtschaftung in periurbanen Gebieten** grundsätzlich zwei Hauptfunktionen: Die Erzeugungsfunktion und die Raumfunktion, letztere wiederum gliedert in die ökologische Funktion, die Raumgliederungsfunktion und die Erholungsfunktion. Insbesondere die Raumgliederungsfunktion ist ortsgebunden, daher unersetzbar und ihrer Bedeutung nach zunehmend.

Als Bemessungsgrundlage wählten wir die Agrarflächen in den Agglomerationen von Wien und den "großen" Landeshauptstädten im Ausmaß von rund 580.000 ha LN (Katasterfläche). Zur Bewertung der im Rahmen ihrer Raumgliederungsfunktion erbrachten gesellschaftlichen Leistung boten sich die Opportunitätskostenmethode sowie die Ermittlung der **Kosten der Ersatzvornahme** an. Ersteres Verfahren erwies sich aus Datenmangel als nicht praktikabel; bei letzterer Methode errechnete sich theoretisch unter Annahme "maßvoller" Ersatzkosten um 100.000 S/ha ein fiktiver Höchstwert von **58 Mrd. S!**

Im zweiten Teil ging es um die Ermittlung von Einkommensverzichten, die für landwirtschaftliche Betriebe entstehen, wenn sie sich auf weniger umweltbelastende bzw. - positiv ausgedrückt - umweltfreundlichere Produktionsverfahren und -systeme umstellen. Gefragt wurde also primär nach den einzelbetrieblichen Kosten einer Landwirtschaft, die den gesellschaftlichen Forderungen nach höherer Umweltqualität gerecht zu werden versucht.

Die Forderungen hinsichtlich einer "umweltfreundlicheren" Landwirtschaft beziehen sich derzeit in erster Linie auf Probleme der Trinkwasserqualität, vor allem auf den Eintrag von Stickstoffverbindungen, wofür vorrangig die Düngung verantwortlich gemacht wird. An zweiter Stelle steht die Kritik am Auftreten bestimmter persistenter Pflanzenschutzmittel (derzeit vor allem Atrazin) im Trinkwasser, an dritter Stelle Forderungen des Bodenschutzes, gefolgt von solchen des Tier- und Artenschutzes, der Erhaltung bzw. Wiederherstellung landschaftlicher Vielfalt usw.

6. Das agronomische Problem des Schutzes des Trinkwassers vor NO_3 -Einwaschung hat in Österreich seinen regionalen Schwerpunkt in den intensiven Körnermais-Anbaugebieten. Durch Rücknahme ökologisch überhöhter Maisanteile an der AP sowie durch eine Extensivierung des Maisanbausystems soll eine sanierende oder vorbeugende Entlastung angestrebt werden. Dabei ergeben sich Deckungsbeitragsverluste und in der Folge Einkommensminderungen, die in den kleinbäuerlichen Maisbaubetrieben der Untersteiermark und des Südburgenlandes mit extrem hohen Maisanteilen und intensiver Veredlung am stärksten ausfallen, während sie in den weniger intensiv eingerichteten mittel- bis großbäuerlichen Maisbaubetrieben Mittelkärntens sowie des Alpenvorlandes mit meist geringeren Maisanteilen weniger ins Gewicht fallen.

Daher wurden zwei Varianten mit jeweils verschiedenen Betriebstypen gerechnet, nämlich "Klein- und mittelbäuerlicher, veredlungsintensiver Körnermaisbau (Untersteiermark, südliches Burgenland)" und "Mittel- bis großbäuerlicher Körnermaisbau mit teilweiser Veredlung (Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich ...)". In der ersteren Gruppe erreichen die Deckungsbeitragsverluste bei Rücknahme des

Maisanteils auf max. 50 % der AF und Anwendung eines Integrierten Anbauverfahrens bis über 8.500 S/ha und dementsprechend die auf die gesamte relevante Fläche hochgerechneten Verluste über 378 Mill. S.

In der letzteren, weniger stark betroffenen Gruppe erreicht der Deckungsbeitragsverlust bei Rücknahme des Maisanteils um ein Drittel und bei Integriertem Anbauverfahren bis fast 2.000 S/ha und die auf die gesamte relevante Fläche hochgerechneten Verluste 134 Mill. S, sodaß sich zusammen aus umweltfreundlichen Anpassungen intensiver Maisanbausysteme aggregierte Einkommensverluste von über 512 Mill. S errechnen. - Eine alternative Sanierung des Trinkwassers durch technische Denitrifikationsanlagen arbeitet zwar gezielter als eine Umstellung der Landwirtschaft, dürfte aber auf Dauer kaum kostengünstiger sein.

7. Außerhalb der intensiven Maisbaugebiete treten Nitratprobleme beispielsweise im niederösterreichischen Marchfeld auf, einem Getreideanbaugebiet mit pannonischem Trockenklima. Das zur Vermeidung von Nitratausträgen aus dem Oberboden empfohlene "System Immergrün" läßt sich im Marchfeld ohne künstliche Bewässerung nicht durchführen. Welche Kosten würden entstehen, wollte man zur Verbesserung der Grundwasserqualität ein derartiges Bewässerungsprogramm durchführen? Wir berechneten dieser Fragestellung entsprechend die Kosten bewässerter Gründecken im Marchfeld, u.zw. für die Getreidefläche von 33 Marchfeldgemeinden im Ausmaß von 47.378 ha bzw. 35.532 ha (75 % der gesamten AF); es wurde ausreichende Verfügbarkeit von Wasser durch den Marchfeldkanal unterstellt. Die Gründeckenpflanze ist Phazelie.

Je nachdem, ob auch die Hochterrasse des Marchfelds einbezogen wird oder nicht, errechnen sich Gesamtkosten von 105,6 Mill. S bzw. 79,2 Mill. S.

8. Der Maisbau führt in hängigem Gelände auch zu verstärktem Bodenabtrag: die mit Mais bestellte Fläche steht an der Spitze der Gefährdungsskala; nahezu die Hälfte der in Österreich unmittelbar erosionsgefährdeten Fläche entfällt allein auf diese Kultur.

Unsere Berechnungen über die Kosten einer Silomais-Anbau-beschränkung zum Erosionsschutz beschränkten sich auf die Silomaisflächen: Erstens sollten sich die Kalkulationen auf futterbauliche Betriebssysteme konzentrieren, in denen bisher ein Teil des Rinderfutters aus dem Silomaisbau stammt; und zweitens wurde der Silomaisbau (1988: 116.000 ha) in den vergangenen Jahrzehnten insbesondere in der voralpinen Hügelzone ausgeweitet, wo er andere, weniger erosionsanfällige Formen des Feldfutterbaus, insbesondere den Rotklee, verdrängte.

Unter Verwendung von Daten der Bodenkartierung wurden 13 Gerichtsbezirke in den Vor- und Randalpen mit Anteilen "mäßig" und "stark" abschwemmungsgefährdeter Flächen von mehr als einem Drittel der kartierten LN für die Berechnungen herangezogen. Als Betriebstypen wurden reine Milchvieh- sowie Milchvieh/Mast-Betriebe gewählt. Gerechnet wurden jeweils zwei Varianten: Reduktion des Silomaisbaus um 50 % und um 100 % (d.h. Aufgabe des Maisbaus). Dabei treten Deckungsbeitragsverluste bis über 9.800 S/ha bzw. auf die relevante Fläche hochgerechnet von fast 84 Mill. S auf.

9. Schließlich untersuchten wir auch die Frage einer Umstellung von Flüssigmistsystemen auf Festmistsysteme. Hiefür scheinen sowohl grünlandökologische als auch tierschützereisiche sowie allgemein umweltschutzbezogene Argumente zu sprechen, obgleich die diesbezüglichen Meinungen der Fachleute weit auseinandergehen.

Unterstellt man, daß eine Umstellung bestehender Flüssigmistsysteme tatsächlich wünschenswert sei, so würde dies in der Rinderhaltung bei ca. 6.600 Anlagen (Basis 1980) mit jeweils rund 30 Rinder-GVE Gesamtkosten von 1,82-2,24 Mrd. S verursachen.

*

Die Agrarpolitischen Schlußbetrachtungen gliedern sich in die drei Abschnitte: positive Landespflegeleistungen der Landwirtschaft, Einkommensverzichte, und Bemerkungen zum Konzept "ordnungsgemäße Landwirtschaft". Dabei werden Betrachtungen über die gezielte Abgeltung erwünschter Leistungen durch Direktzahlungen, über den Ausgleich ökologischer und ökonomischer Ziele in einer agrarbezogenen Um-

weltpolitik sowie über Definitions- und Implementierungsprobleme "ordnungsgemäßer" Landwirtschaft angestellt. Es wird hervorgehoben, daß die vorliegenden Quantifizierungen als solche zwar keine direkten Ansprüche auf Ausgleichszahlungen begründen, wohl aber zu einer stärkeren Fundierung diesbezüglicher politischer Diskussionen beitragen können.

SUMMARY

The benefits rendered by agriculture to the society as a whole are not limited to the production of food and industrial raw materials. Agriculture also performs functions which are not contained in the traditional national accountancy but are not less necessary for the society and in some regions are even more important than the production of material farm goods.

On the other hand modern intensive agriculture also exerts negative effects on the environment, e.g. on water reserves, which - although being regionally limited - cause much concern with the general public. Agriculture makes increasing efforts to keep such impacts as low as possible by changing its production systems. However, as a rule this has the consequence of income reductions. In the language of economics we are dealing with the "external effects" of farming, which in principle may be positive or negative and may appear in the ecological, social or cultural sphere.

How much, however, is the value of that performances or benefits which are not contained within the normal farm production value as measured by prices? How much is the value of farm income losses caused by changes of the intensity and/or system of production in the interest of the environment? We are looking for the financial value of the positive external effects of farming as well as for the private costs of avoiding environmental pollution by farming activities.

"Evaluation" in this context simply means quantification of external effects, whether positive or negative: On the one side, we have to evaluate so-called "priceless" or "public" goods, on the other side to quantify cost elements connected with the avoidance of pollution: Whereas the polluter produces social costs by transferring the problem to the public, the entrepreneur (e.g. a farmer) who avoids to pollute internalizes that costs which will eventually reduce his income.

To solve these complicated questions hitherto only macroeconomic, demand-oriented models have been applied to some areas of the whole complex, particularly to the evaluation of recreational areas.

In the present study we tried to apply microeconomic, supply-oriented methods to the evaluation of external effects of farming. Microeconomic procedures have in general the advantage not to recure to questionable assumptions and sophisticated economic models; they are therefore also more understandable for the farming community. By these methods, the positive and negative externalities are not quantified as such but the private costs which arise in both cases (i.e. performing positive and/or avoiding negative external effects) are calculated.

At the basis of this microeconomic concept stands the following "philosophy": provided the performance of positive or avoidance of negative externalities is desired by the society, an income-producing function is the precondition, because in an income-oriented society any performance will only be rendered by economic subjects if resp. as long as their income expectations are fulfilled.

In the first part of our study, we try to quantify the positive external effects of agriculture in the following 5 fields: Landscape maintenance by mountain farmers, the rural roads infrastructure, farm forestry, the maintenance of alpine pastures, and the keeping of "open space" by periurban agriculture.

- 1. The most important single aspect is the maintenance of landscape by mountain farmers. This "priceless" benefit primarily refers to mountain grassland. The criterion for economic evaluation is the labour supply per hectare as compared with an average income; the resulting "wage deficit" per hectare is then multiplied with the total relevant surface, differentiated by "zones of difficulty". As the "benefit" offered by the mountain farming community is taken the "orderly" maintenance of mountain farmland which is the basis for alpine tourism and highly valued by all groups of Austrian society and politics.*

The income elements to be compared with each other are the Farm Income (according to official bookkeeping results) and a Median Income of workers and employees newly calculated for 1989. We calculated the income deficit which arises when the labour supply for maintaining the farmland in "good culture" is multiplied with the average non-farm income.

On the basis of 2.160 yearly working hours per farmer, we calculated an income deficit of the mountain farmers of all 4 "zones of difficulty" of 12.862 mill. AS.

2. The contribution of agriculture to the rural road network is as such not an "ecological" benefit but also a performance which does not find its expression in the amount of farm goods produced. It is of paramount importance for the initial infrastructural development of rural areas, particularly in the mountains where scattered settlements are the rule. The more "rural" an area is, the greater is the percentage of low-ranking roads, the initial financing of which is from 10-60 % a task of the farmers; in typical mountain areas, 80-90 % of the regional road infrastructure may be of that type. Some of these farm roads are later on taken over by public authorities, but at least at the beginning it was the farmer who heavily contributed to the closing-up of the region.

For the purpose of a financial evaluation we had to take into consideration the part of the road construction costs initially borne by farmers as well as the costs of road maintenance. Separate calculations have been made for all farm roads which had been constructed with support of the Federal Ministry of Agriculture and Forestry between 1961 und 1989, for the roads constructed between 1980 and 1989, and for current road projects, most of them in rather difficult mountain areas. To calculate the farmers' annual charge of road construction costs we assumed a depreciation period of 30 years; for the calculation of the farmers' charge of the costs of road maintenance we assumed a percentage of 50 %, for current projects of 100 % (exact data on the part of costs taken over by privates and different public bodies resp. are not available). By these estimations we came to an annual financial contribution of the farming community to the rural road infrastructure of 717 mill. AS, 390 mill. AS and 65 mill. AS resp.

3. Also the chapter on farm forestry does not, in the strict sense, evaluate an "ecological" benefit of farming but puts the question whether timber production in farm forests and by farmers resp. is more economical than in forests operated by paid manpower. If this is the case, farm forestry provides an overall economic benefit in the size of the cost difference.

Especially compared with the State Forest (Bundesforste), by different reasons farmers as timber producers indeed have somewhat lower costs. With an average annual timber felling in farm forests of over 4 mill. cbm and lower harvest costs of about 130 AS per cbm, the overall economic benefit of farm forestry reaches 520 mill. AS. By this reason, the State Forest and other big forestry owners sometimes employ farmers in piecework.

4. *The economic evaluation of alpine pastures management by mountain farmers does not comprise all the complex functions of this type of pastures but only the resulting income reduction for farmers. This was not easy because this type of grassland is only pastured, not mowed, and therefore the effort of the farmers cannot be calculated on the basis of the demand of working hours; on the other hand, these pastures are still an integrated part of the mountain farm and cannot easily be regarded as separate units.*

However, in the last decades a certain functional "emancipation" of the alpine pastures from the vital needs of the home farm can be observed; therefore the question seems justified whether pasturing of farm animals on high alpine grassland is yield-reducing and causes an economic "damage" to the farmer. Calculations referring to this point have been made for possible reductions of milk yields and weight increases with cattle. Assuming an average milk yield reduction per pasturing period of 500 kg, this results into an overall "damage" in the milk sector of 208 mill. AS annually. A comparable reduction of weight increases in the pasturing period could not be found. Likewise there were no higher overall expenses for manual clearing of alpine pastures than for chemical clearing.

5. *Also in periurban regions agriculture fulfills two main functions: the productive and the spatial function, the latter again being subdivided into the ecological function, the recreational function and the function of maintaining the open space. Particularly this latter function is - in contrast to the productive function which also could be fulfilled elsewhere - bound to a certain site and therefore*

irreplacable. With regard to the increasing pressure on open, "green" land near urban agglomerations, the significance of this space-keeping function is growing.

For evaluation purposes we chose the farmland within the statistically defined agglomerations of Vienna and the "big" provincial capitals, all together comprising about 580.000 hectares. As evaluation methods we considered opportunity costs and the costs of substitutive management of the land by private companies or public institutions, both using wage labour. The opportunity cost method was not applicable because of lack of sufficient data on land prices. The latter method, assuming "moderate" substitutive costs of 100.000 AS per hectare, provided the gigantic sum of 58.000 mill. AS!

*

In the second part we tried to quantify certain farm income reductions resulting from changes in management and intensity of farming in order to avoid or reduce pollution. In other words: We looked for the private costs of a higher public utility of farming.

Public demands concerning a more "ecological" type of farming concentrate today on the quality of drinking water (particularly the contents of NO_3); other aspects of public concern are persistent pesticides in the water, the protection of soil fertility, the protection of domestic animals and the amenity of rural landscape.

6. The problem of water protection against NO_3 pollution from agricultural sources has in Austria its regional focus in the intensive maize-growing areas. By reduction of extremely high percentages of maize in the crop rotation and by an extensification within the maize-growing system itself the pollution charge should be reduced. This results into gross-margin reductions and consequently into lower farm incomes. These reductions are most severe in the small maize farms of Lower Styria and Southern Burgenland with intensive pig fattening, whereas the bigger, less intensive maize-growing areas may have fewer economic problems when they are forced to reduce groundwater pollution.

Therefore we had to make calculations for two main problem situations, each of them with different farm types, namely for "Small and medium-sized maize-growing farms with intensive animal production" and "Medium and big maize-growing farms with less intensive animal production". In the first group the gross-margin loss as a consequence of maize reduction in the crop rotation to max. 50 % of the arable land (and related extensification) reaches more than 8.500 AS per hectare; related to the whole relevant farmland this amounts to over 378 mill. AS.

In the latter, less affected group of farms the gross-margin loss as a consequence of maize reduction by a third (and related extensification) reaches almost 2.000 AS per hectare; multiplied with the whole relevant farmland this amounts to 134 mill. AS. This results into an overall gross-margin reduction in all grain maize-growing systems of 512 mill. AS annually.

An alternative cleaning of NO_3 -polluted drinking water by technical denitrification may attack the problem more directly and provide quicker results; but in the long run such an approach does not seem to be more economical.

7. Outside of the intensive maize-growing areas major problems with NO_3 are encountered particularly in the Marchfeld (Lower Austria), a cereal-growing area with a dry pannonical climate. Without artificial irrigation it is not possible in this region to apply the system "evergreen" (i.e. growing a nitrate "catch crop" after the grain harvest).

What would be the costs of irrigating the cereal land in the Marchfeld only with the "ecological" purpose to improve water quality? We calculated the costs of no-yield irrigated green cover (phacelia) for 47.000 ha land under cereals (=75 % of the total arable land). Water is assumed to be taken from the new Marchfeld canal. According to whether only the "low terrace" or also the "high terrace" of the Marchfeld is taken into consideration, the aggregated overall costs of a green cover "catch crop" reach 79,2 to 105,6 mill. AS.

8. Maize growing in slopy areas also leads to increased soil erosion: among all arable crops maize holds the top of erosion hazard. Almost half of the Austrian farm land immedia-

tely endangered by erosion is under maize. Our calculations of the costs (=gross-margin losses) of a reduction of land under maize concentrate on maize for silage: Firstly because we wanted to limit us on cattle farms, secondly because maize for silage expanded heavily into pre-alpine areas with increased slopiness.

Using data from the Austrian Soil Survey, 13 districts in the pre-alpine areas of the North and Southeast have been selected with at least one third of the farmland "moderately" or "heavily" endangered by soil erosion. Farm types were dairy cattle and mixed dairy/cattle fattening. Two alternatives for each farm type were calculated: reduction of silage maize acreage by 50 % and by 100 % (i.e. no more maize at all). Gross-margin losses could reach more than 9.800 AS per hectare; aggregated for the whole relevant farmland it amounts to almost 84 mill. AS.

9. Finally we examined the financial implications of a system change in farm animal stabulation, especially of cattle, from a liquid manure system to a solid manure system. There seem to be several ecological and ethological arguments in favour of such a change although the opinions of experts concerning the pro's and con's of both systems differ widely.

Assuming that such a change of system in cattle husbandry should take place, it would affect at least 6.600 holdings (base 1980), each of them with about 30 cattle units. This would cost altogether 1.820-2.240 mill. AS.

The agricultural policy conclusions drawn from our different calculations are divided according to the main parts of the study. It is stressed that the present quantifications must not be confounded with "demands" for compensation payments but may improve the basis for political discussions. The conclusions also contain considerations about the function and design of direct payments to agriculture, about a sound political compromise between ecological demands and economic necessities in farming, and about conceptual and implementation problems of "good farming practice".

6 TABELLARISCHE ÜBERSICHT

Abschließend erfolgt eine Zusammenstellung (jedoch keine Summierung oder Bilanzierung) der in dieser Studie vorgenommenen Quantifizierungen.

<i>Positive Landespflegeleistungen</i>	
2.1* Bergbäuerliche Landschaftspflege (Lohnkostenansatz; Vergleichsbasis: Landw. Einkommen/Medianeinkommen)	Mill. S
Variante 1: 2.785 AKh/Jahr	18.847
Variante 2: 2.160 AKh/Jahr	12.862
2.2 Ländliche Verkehrserschließung (Anlage- u. Erhaltungskostenanteile)	
Variante 1: Summe 1961-1989	717 (?)
Variante 2: Summe 1980-1989	390
Variante 3: Laufende Projekte	65
2.3 Bäuerliche Waldwirtschaft (Werbekostensparnis = Volkswirtschaftlicher Nutzen)	
ca. 130 S/efm x ca. 4 Mill. efm o.R.	520
2.4 Almpflege ("Almnachteil" durch verringerte Milchleistung)	
ca. 500 kg x 75.527 gealpte Kühe	208
2.5 Raumgliederungsfunktion der periurbanen Landwirtschaft (Kosten der Ersatzvornahme)	
ca. 580.000 ha x 100.000 S	(58.000**)

* Die Nummern entsprechen der Gliederung des Hauptteils

** Fiktives Maximum

<i>Einkommensverzichte zur Vermeidung ökologischer Belastungen</i>	
3.1.2.1* Extensivierung von Körnermais-Anbausystemen (Deckungsbeitragsrückgänge)	Mill. S
Variante 1: Untersteiermark, südliches Burgenland	378
Variante 2: Kärnten, NÖ., OÖ.	134
Summe	(512)
3.1.2.3 Kosten bewässerter Gründecken im Marchfeld	
Variante 1: ohne Hochterrasse	79
Variante 2: mit Hochterrasse	106
3.2 Silomais-Anbaubeschränkung (Deckungsbeitragsrückgänge)	
Stufe 1: mittlere Erosionsgefährdung	29
Stufe 2: höhere Erosionsgefährdung	55
Summe	(84)
3.3 Umstellung von Flüssig- auf Festmist-systeme	
Variante 1: nur Stallumrüstung; 276.000 S x 6.600 Anlagen	1.820
Variante 2: Gesamtumrüstung; 339.000 S x 6.600 Anlagen	2.240

* Die Nummern entsprechen der Gliederung des Hauptteils

7 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

1. **ABERCRON, M.v.:** "Ordnungsgemäße" oder "umweltgerechte" Landwirtschaft? In: DLG-Mitt. (Frankfurt a.M.) 23/1989, 1188 f.
2. Die Almwirtschaft in Österreich im Jahre 1986. Ergebnisse der Almerhebung. Bearb. im Österreichischen Statistischen Zentralamt. Wien: Österreichische Staatsdruckerei 1988. (=Beiträge zur österreichischen Statistik. 901.)
3. **BARTUSSEK, H.:** Ansätze einer ganzheitlichen Agrarpolitik (dargestellt am Beispiel der Tierhaltung). Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1979.
4. **BARTUSSEK, H.:** Die Entwicklung tiergerechter Haltungstechniken ... In: Agrarpolitik, Landentwicklung und Umweltschutz. Festschrift H. Bach. Wien: 1982. S. 183 f.
5. **BARTUSSEK, H.:** Haltungstechnische Mindestanforderungen für eine tierfreundliche bäuerliche Tierhaltung. Wien: ÖKL 1989. (=ÖKL-Baumerkblatt. 54.)
6. **BARTUSSEK, H.:** Industrieorientierte Intensiv- und Massentierhaltung. Versuch eines Aufrisses der Gesamtproblematik. Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1976.
7. **BARTUSSEK, H.:** Standplatzkosten für Rinder- und Schweineställe. Wien: Österreichisches Kuratorium für Landtechnik 1976. (=Landtechnische Schriftenreihe. 22.)
8. Bericht über die Lage der österreichischen Forstwirtschaft ... Hrsg. vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien: Österreichische Staatsdruckerei. (alle 4 Jahre)
9. Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft. Hrsg. vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien. (jährlich)

10. Bodennutzungserhebung 1986. Bearb. im Österreichischen Statistischen Zentralamt. Wien: Österreichische Staatsdruckerei 1988. (=Beiträge zur Österreichischen Statistik. 886.)
11. BRUGGER, O. und R. WOHLFARTER: Alpwirtschaft heute. Graz: Stocker 1983.
12. Die Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft. Wien: LBG Wirtschaftstreuhand- und Beratungsgesellschaft. (jährlich)
13. CZERWINKA, E.: Pflanzenbau mit Obergrenzen. In: Blick ins Land (Wien) 3/1990, S. 24 f.
14. Ergebnisse der landwirtschaftlichen Statistik. Bearb. im Österreichischen Statistischen Zentralamt. Wien: Österreichische Staatsdruckerei. (jährlich)
15. GABRIEL: Mechanisch-ökologische Unkrautbekämpfung auf Almen. In: Der Alm- und Bergbauer (Innsbruck) 5/1985, S. 191 f.
16. Gemeindeübersicht 1.1.1988. Wien: Österreichisches Statistisches Zentralamt 1988.
17. GÖLZ, H.: Experimentelle und modellanalytische Untersuchungen zur Nitratauswaschung aus unterschiedlich meliorierten und gedüngten Ackerböden ... Stuttgart-Hohenheim: 1989. (=Diss. Universität Hohenheim.)
18. GREIF, F.: Der ballungsnahe ländliche Raum - eine gemeinsame Aufgabe für Stadt und Land. In: Agrarische Rundschau (Wien) 8/1974.
19. GREIF, F.: Landwirtschaft und Regionalpolitik in periurbanen Gebieten. Wien: Österreichischer Agrarverlag 1981. (=Schriftenreihe des Agrarwirtschaftl. Instituts des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft. 36.)
20. GREIF, F.: Raumstruktur-Inventar für das österreichische Bundesgebiet. Eine Methodik zur Quantifizierung von Höhenlage, Hangneigung und Exposition. Wien: Österreichischer

- Agrarverlag 1980. (=Schriftenreihe des Agrarwirtschaftl. Instituts des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft. 32.)
21. GREIF, F. und W. SCHWACKHÖFER: Funktionen von Almen und ihre Messung. Wien: Österreichischer Agrarverlag 1983. (=Schriftenreihe der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. 40.)
 22. Grenzen der Bodennutzung. Beiträge von W.J. REITH, F. GREIF u.a. Wien: Österreichisches Kuratorium für Landtechnik 1986. (=Landtechnisches Kolloquium 1985/2.)
 23. Grundlagen zur Ermittlung der Futterkosten. Ergänzungsheft 2 zum Katalog von Standarddeckungsbeiträgen ... 1989/90. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und Landwirtschaftskammer für Oberösterreich 1989.
 24. Grundsätze einer ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung. Beschluß der Agrarminister des Bundes und der Länder 1987. Darmstadt: Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Versuchs- und Forschungsanstalten. VDLUFA 1988.
 25. HAIGER, A., R. STORHAS und H. BARTUSSEK: Naturgemäße Viehwirtschaft. Zucht, Fütterung, Haltung von Rind und Schwein. Stuttgart: Ulmer 1988. (=Ökologie im Landbau.)
 26. Handbuch Mais. Anbau - Verwertung - Fütterung. 3. Auflage von J. ZSCHEISCHLER u.a. Frankfurt a.M.: DLG-Verl. 1984.
 27. Jahresbericht über die Forstwirtschaft. Hrsg. vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien. (jährlich)
 28. JUCH, J. und W. WOLF: Neue Einkommensstatistiken aus der Sozialversicherung. In: Statistische Nachrichten (Wien) 11/1989, S. 814 f.
 29. JUTZ, Th.: Das Zuchtziel beim Braunvieh im Hinblick auf die Alpung. In: Der Alm- und Bergbauer (Innsbruck) 1-2/1990, S. 20 f.
 30. KNÖBL, I.: Güterwegebau in Österreich. Rechtsgrundlagen, Geschichte, Förderung. Wien: 1987. (=Forschungsbericht der Bundesanstalt für Bergbauernfragen. 16.)

31. **KÖCHL, A.:** Grundwasserverunreinigung mit Nitrat. Wien: Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt (1989 ?).
32. **KUHLMANN, F. und H. MÜLLER:** Zur ökonomischen Bewertung von Naturschutzauflagen für den Landwirtschaftsbetrieb. Friedrichsdorf/Ts.: 1986. (=Schriftenreihe des Hessischen Bauernverbandes. 19.)
33. **NISSLER, R. und M. ZOKLITS:** Agrarpolitik 1.3.2. Auflage. Wien: 1989. (=Forschungsbericht der Bundesanstalt für Bergbauernfragen. 19. 21.)
34. Nutztierhaltung in Österreich. Bearb. im Österreichischen Statistischen Zentralamt. Wien: Österreichische Staatsdruckerei 1988. (=Beiträge zur österreichischen Statistik. 920.)
35. **ORTNER, K.M. und L. SIMON:** Der Agrarsektor in der Welt und in Österreich 1970-1985. Wien: Österreichischer Agrarverlag 1987. (=Schriftenreihe der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. 46.)
36. Die österreichische Rinderzucht. Ausgabe 1989. Wien: Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter ZAR 1989.
37. **PEVETZ, W.:** Direktzahlungen - agrarpolitischer Stellenwert. Beitrag zum Workshop "Produktionsunabhängige Direktzahlungen an Bauern", STUGES 1989.
38. **PEVETZ, W.:** Landwirtschaft in Naturschutz und Landschaftspflege. Wien: Österreichischer Agrarverlag 1989. (=Schriftenreihe der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. 56.)
39. **PEVETZ, W.:** Mit welchen Methoden lassen sich die ökologischen Leistungen der Landwirtschaft bewerten? In: Landwirtschaft und Umwelt. Wien: Niederösterreichischer Bauernbund 1989. S. 5 f.
40. **PEVETZ, W.:** Möglichkeiten einer quantifizierenden Bewertung der Wohlfahrtsfunktionen der Land- und Forstwirtschaft. In: Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft (Wien) 7 und 8/1972 sowie 8/1974.

41. PEVETZ, W.: Die "Raumfunktion" der Landwirtschaft. In: Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft (Wien) 3/1974.
42. PEVETZ, W.: Umweltschutz und Landwirtschaft in Österreich. Teil 1-2. In: Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft (Wien) 8 und 9/1989.
43. POMMER, G.: Vergleich der agrarökologischen Auswirkungen der Anbausysteme "Integrierter Pflanzenbau" und "Alternativer Landbau". In: Schule und Beratung (München) 10/1989, S. III-1 f.
44. REICHSTHALER, R.: Quantifizierung und ökonomische Beurteilung von Bewirtschaftungerschwernissen in Bergbauernbetrieben. Wien: Institut für Agrarwirtschaft der Universität für Bodenkultur 1984. (=Schriftenreihe für Agrarwirtschaft. 19.)
45. Richtlinien für die Pflanzenschutzarbeit 1989. Wien: Bundesanstalt für Pflanzenschutz 1989. (=Pflanzenschutz. FD-spezial. 8c/89.)
46. Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Auswertung von Bodenuntersuchungsergebnissen im Bereich der Landwirtschaft. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz 1989.
47. RUPPERT, W. u.a.: Mais - Produktionstechnik und ökonomische Beurteilung. München: 1982. (=Arbeiten der Bayerischen Landesanstalt der Betriebswirtschaft und Agrarstruktur. 19.)
48. SCHECHTNER, G.: Aktuelle Fragen der Gülleanwendung auf dem Grünland. In: Bericht über die 6. Arbeitstagung "Fragen der Güllerei" 1974. Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1974.
49. SCHECHTNER, G.: Auswirkungen von Düngung und Nutzung auf die botanische Zusammensetzung von Dauerwiesen ... In: Bericht über die internationale Fachtagung "Bedeutung der Pflanzensoziologie für eine standortgemäße und umweltgerechte Land- und Almwirtschaft" 1978. Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1978.

50. SCHECHTNER, G.: Möglichkeiten zur Förderung der Extensivierung von Grünland. Arbeitspapier ... Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1990.
51. SCHECHTNER, G.: Nährstoffwirkung und Sonderwirkungen der Gülle auf dem Grünland. In: Bericht über die 7. Arbeitstagung "Fragen der Güllerei" 1981. Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1981.
52. SCHECHTNER, G. und K. BUCHGRABER: Richtwerte des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz für die Düngung des Grünlandes. Entwurf und Erläuterungen. Gumpenstein-Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 1989.
53. SCHMIDTLEIN, E.-M., A. HEISSENHUBER und H. STEINHAUSER: Ökonomische Auswirkungen der Anwendung von Erosionsschutzmaßnahmen im Silomais- und Zuckerrübenanbau. In: Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch (München) Jg. 1987, S. 643 f.
54. SÖLKNER, J.: Verkürzen moderne Stallsysteme die Lebensdauer von Kühen? In: Blick ins Land (Wien) 11/1989, 12.
55. Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1989/90. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und Landwirtschaftskammern 1989.
56. STOTTER, A. und W. HAMMERSCHMID: Stallentmistung. Ergebn. aus Prüfung und Praxis zur Festmistkette. Wien: Österreichisches Kuratorium für Landtechnik 1989. (=Landtechnische Schriftenreihe. 160.)
57. Symposium "Trinkwasser und Landwirtschaft" ... 1990, Baden. Kurzberichte. Wien: Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (u.a.) 1990.
58. Tätigkeitsbericht des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Wien. (jährlich)

59. Umweltprobleme und umweltorientierte Landwirtschaft. Hrsg.: Landesausschuß für landwirtschaftliche Forschung, Erziehung und Wirtschaftsberatung beim Ministerium für URL Nordrh.-Westf. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag 1989. (=Forschung und Beratung: Reihe B. 39.)
60. VETTER, H. und G. STEFFENS: Wirtschaftseigene Düngung. Frankfurt a.M.: DLG-Verl. und Verlagsunion Agrar 1986.
61. WEINSCHENCK, G. und R. WERNER: Einkommenswirkungen ökologischer Forderungen an die Landwirtschaft. Frankfurt a.M.: 1989. (=Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank. 1.)
62. WERNER, R.: Methoden und Modelle zur Optimierung der Intensität der Landschaftsnutzung durch Landwirtschaft und erste Ergebnisse. Kiel: Vauk 1989. (=Landwirtschaft und Umwelt. 4.)
63. WERNISCH, A.: Wieviel arbeitet die bäuerliche Familie? Teil 1-2. Wien: BMLF 1980. (=D. Förderungsdienst: Sonderh.5/80.)
64. WIEDERSTEIN, Th.: Landwirtschaft und Wasserbelastung. Wien: Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österreichischen Arbeiterkammertages 1989. (=Information zur Umweltpolitik. 55.)
65. Wirtschafts- und sozialstatistisches Taschenbuch 1989. Wien: Österreichischer Arbeiterkammertag 1989.