

S 000 Pe Sr. 7

SCHRIFTENREIHE DES AGRARWIRTSCHAFTLICHEN INSTITUTES
DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

**Naturschutz und Landschaftspflege
in ihren Beziehungen
zu Land- und Forstwirtschaft**

**Protection of nature and maintenance of landscape
in their relationship to agriculture and forestry**

von Dipl.-Ing. Werner PEVETZ

**Sonderdruck aus Band III
der „Land- und forstwirtschaftlichen Forschung in Österreich“**



G AWi

Zugangsdatum	8.10.69
Zugangsstamm	M 981
Katalogisiert	S.W.
Signatur	S 900 Pe

Naturschutz und Landschaftspflege in ihren Beziehungen zu Land- und Forstwirtschaft

<i>Einleitung</i>		235
1	Allgemeine Begriffsklärung	237
1.1	Natur	237
1.2	Landschaft	237
1.3	Naturschutz und Landschaftspflege	238
2	Naturschutz	238
2.1	Formen und Inhalte des Naturschutzes	238
2.1.1	Schutz der Natur um ihrer selbst willen (ideelle Motivation)	238
2.1.2	Schutz der Natur um des Menschen willen (praktische Motivation)	240
2.1.2.1	Erhaltung oder Wiederherstellung der natürlichen Wirtschaftsgrundlagen	240
2.1.2.1.1	Bodenschutz	241
2.1.2.1.2	Vegetationsschutz	243
2.1.2.1.3	Gewässerschutz	247
2.1.2.1.4	Andere natürliche Hilfsquellen	251
2.1.2.2	Naturschutz um der menschlichen Gesundheit willen	252
2.2	Methoden und Einrichtungen des Naturschutzes	254
2.3	Der Naturschutz in seiner Beziehung zu Land- und Forstwirtschaft	254
2.3.1	Probleme des Pflanzenbaues	256
2.3.1.1	Boden	257
2.3.1.2	Kulturpflanzen	259
2.3.1.3	Biologisch-dynamische Wirtschaftsweise	266
2.3.2	Probleme der Tierhaltung	268
2.3.2.1	Genetische Probleme	268
2.3.2.2	Gefahren durch Umweltseinflüsse	269
2.3.2.3	Bienenschutz	271
2.3.3	Forstwirtschaft	272
2.3.4	Exogene Belastungen der Land- und Forstwirtschaft durch die Technisierung	276
2.3.5	Schlußbetrachtung	277
2.4	Ideelle Naturschutzbestrebungen in internationaler Sicht	278

3	Landschaftsschutz und Landschaftspflege	280
3.1	Landschaftsschutz- und -pflagemassnahmen	281
3.1.1	Fluren	281
3.1.2	Wasserläufe	283
3.1.3	Siedlungen	285
3.1.4	Verkehrsbauten	289
3.1.5	Industriebauten	290
3.2	Landschaftsschutz und Landschaftspflege in verschiedenen Landschaftstypen	290
3.2.1	Waldlandschaften	290
3.2.1.1	Industrienerne Waldlandschaften	292
3.2.1.2	Industrienahe Waldlandschaften	294
3.2.2	Agrarlandschaften	295
3.2.2.1	Industrienerne Agrarlandschaften	297
3.2.2.2	Industrienahe Agrarlandschaften	300
3.2.3	Industriellandschaften	301
3.2.4	Probleme besonderer Landschaftstypen	302
3.2.4.1	Gebirgslandschaften	302
3.2.4.2	Spezialisierte Erholungslandschaften (Fremdenverkehrsgebiete)	308
3.2.4.3	Bergbaulandschaften	309
3.2.5	Der Landschaftsplan	309
3.2.6	Ein neuer Beruf: der Landschaftsarchitekt	310
3.2.7	Möglichkeiten zur Sicherung der landeskulturellen Leistungen der Land- und Forstwirtschaft bei sinkender Rentabilität der Agrar- und Holzproduktion	311
3.2.7.1	Direkte Entschädigung von Wohlfahrtsleistungen	312
3.2.7.2	Subsidiäre Übernahme bestimmter landeskultureller Aufgaben durch die Öffentlichkeit	313
3.2.8	Landeskulturelles Aktionsprogramm	313
3.2.8.1	Allgemeines, Raumordnung	313
3.2.8.2	Boden	314
3.2.8.3	Wald	314
3.2.8.4	Wasser	315
3.2.8.5	Integrale Sondermassnahmen	315
4	Schlußbetrachtung	316
	<i>Zusammenfassung</i>	317
	<i>Summary</i>	318
	<i>Sachregister</i>	319

Einleitung

Ideelle Naturschutzbestrebungen sind uralte. Aus religiöser Pietät, aus ästhetischen Motiven oder auch nur zur Befriedigung fürstlicher Jagdleidenschaft wurden in allen vergangenen Hochkulturen Wälder und andere Baumbestände geschützt und zum Teil in riesige, vielfach heute noch erhaltene Naturparks umgewandelt. Wenn wir aber von dieser Jagdleidenschaft und Parkliebhaberei der Hocharistokratie absehen, so ist die bewußte Zuwendung zu Natur und Landschaft eine Erscheinung der neuesten Zeit, die wir kaum weiter als bis in die Romantik zurück verfolgen können: erst wenn der Mensch nicht mehr völlig in seiner Kulturumwelt aufgeht, entsteht in seinem Bewußtsein Raum für eine differenzierte Beziehung zu Natur und Landschaft.

Aber nicht diese romantisch-gefühlbetonte Seite der Hinwendung zu Natur und Landschaft — die allerdings keineswegs gering geachtet werden sollte — steht im technischen Zeitalter im Vordergrund. Vielmehr geht es heute um eine umfassende Einsicht in die grundlegende Bedeutung der natürlichen Umweltgegebenheiten und Umweltvorgänge für alle Aspekte des menschlichen Lebens und der menschlichen Wirtschaftstätigkeit. Die Stellung zu Natur und Landschaft hat sich nämlich durch die Entwicklung der modernen Technik grundlegend verändert: in vortechnischer Zeit war — vereinfacht ausgedrückt — die Natur stark und der Mensch schwach; die Fähigkeit des Menschen, die Natur gemäß seinem Willen umzugestalten, war recht beschränkt, andererseits war er den vielfältigen, übermächtigen Angriffen der Natur ziemlich hilflos ausgeliefert. So erscheint es verständlich, daß die Bezwingung der Natur, ihre Unterwerfung unter den menschlichen Willen als vordringlichstes Anliegen der zivilisatorischen Seite der Kultur empfunden wurde.

Diese Einstellung dauerte auch dann noch fort, ja verstärkte sich sogar, als durch den Aufschwung der Technik die tatsächlichen Möglichkeiten des Menschen zur Naturbeherrschung und Naturveränderung sich gewaltig steigerten und auf diese Weise das Machtverhältnis und bald auch das Bedrohungsverhältnis sich allmählich umkehrte: immer häufiger ist es nunmehr der Mensch, der die Natur in ihrem eigenwüchsigen Bestand und ihrem vielschichtigen, subtilen Haushalt und Ordnungszusammenhang gefährdet, ja sogar zerstörend in ihr Gefüge eingreift.

Während aber der technische Geist in seiner Selbstgefälligkeit immer nur von „Siegen“ über die als primitiv angesehenen Naturkräfte spricht, zeigt sich nun immer deutlicher, daß die Natur eben nicht lediglich eine Bedrohung für Leben, Wohlbefinden und Kultur des Menschen darstellt, sondern daß sie in anderer Hinsicht deren Grundlage und Bedingung ist, und daß bei fortgesetzter Vergewaltigung der Natur bald auch der Bestand der Kultur und sogar des menschlichen Lebens in Frage gestellt ist. Es ist vereinfachend gesagt worden, als „Menschheit“ hätten wir uns durch die Technik die Natur als Ganzes zur Leibeshülle umgestaltet. Umso größer ist unsere Verantwortung, auch gegenüber uns selbst, damit wir nicht zusammen mit der Natur auch unsere allzu künstlich gewordene „Leibeshülle“ zerstören.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich die zwingende Einsicht, daß Naturschutz und Landschaftspflege im technischen Zeitalter nicht lediglich eine pietätvolle „Gefälligkeit“ gegenüber der Natur, eine Art kultureller Luxus sind, sondern eine Lebensnotwendigkeit ersten Ranges darstellen, da sonst die Einseitigkeit des anorganischen, im Prinzip lebenswidrigen technischen Zugriffs katastrophale Folgen nach sich ziehen müßte. Die Behauptung, Naturschutz sei wesentlich Menschenschutz, ist daher nicht eine Propagandaphrase der Naturschützer, sondern die kürzeste und zutreffendste Formulierung umfassender, wissenschaftlich fundierter Einsichten in die unaufhebbare Abhängigkeit des Menschen als eines Lebewesens von den natürlichen Grundlagen seiner Existenz.

Der moderne Mensch befindet sich in einem tiefen Dilemma: durch seine Verstandesintelligenz hat er sich der Natur ausgegliedert und tritt ihr als „Herrscher“ gegenüber; in anderer Hinsicht aber bleibt er unaufhebbar selbst ein Teil der Natur und steht insoferne in kreatürlicher Abhängigkeit. Ob dieses Dilemma praktisch gelöst, ob technische Intelligenz und Naturbindung miteinander ausgesöhnt werden können, ist eine entscheidende Lebensfrage, die in naher Zukunft auch im ökonomisch-politischen Bereich Grundsatzentscheidungen fordern wird.

Der Zweck dieser Studie liegt nicht in der Anhäufung neuer Einzelerkenntnisse oder in einer kompilatorischen Tatsachensammlung, sondern im Versuch einer Zusammenschau des ungemein reichen und vielschichtigen Beziehungsgefüges zwischen der land- und forstwirtschaftlichen Tätigkeit auf der einen und den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege auf der anderen Seite. Land- und Forstwirtschaft unterscheiden sich von allen übrigen Wirtschaftszweigen unter anderem auch durch ihre ausgeprägte „Flächenwirksamkeit“ — werden doch selbst in hochindustrialisierten Ländern immer noch 70 bis 80 % der Staatsfläche land- und forstwirtschaftlich genutzt: daher sind, wieder zum Unterschied von anderen Zweigen der Volkswirtschaft, bei der Land- und Forstwirtschaft nicht nur die Produktionsleistung als solche und der Beitrag zum Nationalprodukt von Bedeutung, sondern ebenso sehr, ja in bestimmten Regionen sogar in noch höherem Maße die landeskulturellen Nebenleistungen, die für die Industriegesellschaft in vieler Hinsicht unentbehrlich sind, bisher aber fast ausschließlich im Rahmen der organischen Urproduktion als unbezahlte Dienste für die Allgemeinheit erbracht werden.

Andererseits aber sehen sich Land- und Forstwirtschaft zunehmend den ihnen im Grunde fremden und daher von ihnen nur schwer integrierbaren Entwicklungsgesetzen des technischen und ökonomischen Fortschritts ausgesetzt, Entwicklungsgesetzen, die von außen her systemfremde Anpassungen erzwingen, die häufig in Widerspruch zu den biologischen Grundlagen und zum Prinzip der Nachhaltigkeit stehen.

Diesen vielfältigen Zusammenhängen sollte einmal systematisch nachgegangen und die in einer ungeheuren Spezialliteratur der verschiedensten Fachgebiete verstreuten Informationen unter weitgehendem Verzicht auf Einzelheiten und Zahlenangaben in übersichtlicher Form gesammelt werden. Die unter irgendeinem Gesichtspunkt für unser Thema einschlägige Fachliteratur reicht von der Geologie und Botanik bis zur Veterinärmedizin, von technischen Einzelfragen der Gewässerpflege bis zur Raumordnung und Landesplanung, von der forstlichen Standortskunde bis zur Volkswirtschaftspolitik. Das Thema, in dem wir

uns zurechtzufinden haben, ist also ausgesprochen komplex, so daß ihm nur eine ganzheitliche Betrachtungsweise gerecht zu werden vermag. Die im folgenden aufzuzeigenden Fragen stellen einen wichtigen Ausschnitt aus dem weiten Feld der Angewandten Ökologie dar, einer Wissenschaft mit großer Zukunft, ohne deren Hilfe die Menschheit die auf sie zukommenden, von ihr selbst verursachten Probleme nicht wird meistern können.

*

Land- und Forstwirtschaft sind als biologisch gebundene Produktionszweige Nahtstellen zwischen dem „sekundären System“ (H. FREYER), in welchem das Gemachte den Ton angibt, und den primären Lebenserfordernissen; sie in dieser Funktion zu erhalten ist unsere Aufgabe.

1 Allgemeine Begriffserklärung

Da im folgenden das Verhältnis des Menschen zur Natur und zur Landschaft gesondert betrachtet wird, ist eine grundsätzliche Klärung der Begriffe unerlässlich.

1.1 Natur

Den Begriff „Natur“ können wir wissenschaftlich bestimmen als Inbegriff der sich aus eingeborener Kraft eigenwüchsig gestaltenden, aller menschlichen Kultur vorgegebenen und nicht willkürlich veränderlichen Gesetzen unterworfenen Umweltsbestände, anders ausgedrückt, als Inbegriff jener stofflichen Gegebenheiten und Gesetzmäßigkeiten, die der Mensch vorfindet und deren Eigenart er letzten Endes auch im technischen Zeitalter zu berücksichtigen hat. Religiös könnten wir die Natur als Vermächtnis der Schöpfung bezeichnen, das dem menschlichen Geiste zu bewahrender Nutzung anvertraut ist. Wir werden uns im folgenden zwar fast ausschließlich mit der Natur als Umwelt des Menschen beschäftigen, doch dürfen wir dabei nie übersehen, daß auch der Mensch selbst mindestens in einer Hinsicht Teil der Natur und insoferne ihren Gesetzmäßigkeiten und Verbindlichkeiten unmittelbar unterworfen ist.

1.2 Landschaft

im allgemeinsten Sinne ist als Gegenstand von Pflege und Schutz, wie sie uns im folgenden interessiert, stets ein mehr oder minder vielschichtiges Gefüge, ein kompliziertes Ineinandergreifen von auf der Erdoberfläche entfalteter Natur und zivilisatorischen (land- und forstwirtschaftlichen, technisch-industriellen, sozial-kulturellen) Einwirkungen. Landschaftsschutz und -pflege haben es daher nie mit „reinen“ Naturlandschaften zu tun, sondern ihre Aufgabe besteht wesentlich darin, Natur und Zivilisation als unvermeidliche Partner im Raum so aufeinander abzustimmen, daß die zivilisatorische Benutzung und Veränderung der Naturgegebenheiten diese nicht vergewaltigt, rücksichtslos ausbeutet und erstickt, sondern ihre Eigengesetzlichkeit würdigt und mit ihnen eine dem Grundsatz der Nachhaltigkeit gehorchende Symbiose eingeht.

1.3 Naturschutz und Landschaftspflege

Aus diesen Begriffsabgrenzungen ergibt sich, daß naturschützendes Handeln in erster Linie konservierend (was aber nicht „konservativ“ bedeutet), Landschaftspflege dagegen in erster Linie gestaltend (wiederherstellend oder neugestaltend) ist. Im „reinen“ Naturschutz steht die — vom menschlichen Eingreifen her gesehen — passive Bewahrung, in der Landschaftspflege als Sonderfall des angewandten Naturschutzes die aktive Ordnung im Vordergrund. Selbstverständlich ist aber dieser Unterschied nur relativ zu verstehen: auch der reine Naturschutz schließt häufig Wiederherstellungsmaßnahmen und insofern Ordnungs- und Gestaltungsaufgaben mit ein, und andererseits ist der bewahrende Schutz ein wesentlicher Bestandteil der Landschaftspflege, und zwar umso mehr, je naturnäher eine Landschaft noch ist, d. h. je stärker das Element „Natur“ das Gesamtgefüge einer Landschaft bestimmt. Nur in reinen Kunstlandschaften, also etwa im Gebiet des Braunkohlentagbaues, der die ursprünglichen Naturbestände vollkommen zerstört, tritt die Gestaltungsaufgabe des Menschen in der Landschaftspflege ganz in den Vordergrund.

2 Naturschutz

Inhalt des Naturschutzes ist also in erster Linie die passive Bewahrung gegebener Naturbestände vor verändernden oder zerstörenden Zugriffen des durch seine Technik — vordergründig gesehen — übermächtig gewordenen Menschen. Insofern ist Naturschutz konservierend, jedoch deshalb nicht notwendigerweise auch „konservativ“ im Sinne von museal.

2.1 Formen und Inhalte des Naturschutzes

Der Schutz der Natur kann um ihrer selbst willen (aus ideellen Motiven) oder um des Menschen, seiner Gesundheit und Wirtschaftstätigkeit willen (aus praktischen Motiven) erfolgen. Diese Unterscheidung ist allerdings nur relativ, denn auch der ideelle Naturschutz dient letzten Endes dem Menschen, wenn auch vorwiegend seinen geistig-seelischen Interessen und Bedürfnissen, und auch der praktische Naturschutz entfaltet wesentliche immaterielle Werte. In vielen Fällen werden die beiden Zielsetzungen gar nicht voneinander zu trennen sein. Dennoch ist die Unterscheidung nach überwiegend ideellen und überwiegend praktischen Motiven des naturschützenden Handelns notwendig.

2.1.1 Schutz der Natur um ihrer selbst willen (ideelle Motivation)

Die Umwelt-Natur als „Vermächtnis der Schöpfung“, als außermenschliche, nicht vom Menschen geschaffene Seite des Seins besitzt insbesondere in ihren lebendigen Erscheinungen einen absoluten Eigenwert und ein Daseinsrecht, dessen Anerkennung wesentliches Merkmal des echten Kulturmenschen ist: die gewachsene Natur nicht nur als Wirtschaftsgrundlage, sondern auch als Zeugnis von der Größe der Schöpfung und als Erkenntnisquelle wenigstens in exemplarischer Form zu erhalten, gebieten Ehrfurcht und Pietät.

Dieser Einsicht widerstreitet jedoch der Totalitätsanspruch von Technik und Wirtschaft, die nach unbegrenzter Umgestaltung und Nutzbarmachung der Erdoberfläche und nach Ausbeutung aller ihrer natürlichen Hilfsquellen drängen und daher den „zwecklosen“ Bestrebungen des ideellen Naturschutzes von vornherein ablehnend oder zumindest verständnislos gegenüberstehen. In der Tat ist die Geschichte der Naturschutzbewegung die eines fortwährenden, aufreibenden Kampfes überzeugter Idealisten gegen die materialistischen Mächte der Zeit, die dabei oft genug auch den objektiven Interessen der Wirtschaft kurzfristig entgegenarbeiteten; dieser Kampf geht heute mit unverminderter Heftigkeit weiter.

Aus diesem Totalitätsanspruch von Technik und technisierter Wirtschaft ergibt sich die Tatsache, daß der Naturschutz besonders in seinem ideellen Aspekt der gesetzlichen Untermauerung bedarf: naturnahe Landschaften und Landschaftsteile sowie von Ausrottung bedrohte Tier- und Pflanzenarten können heute auch außerhalb der von Überentwicklungserscheinungen heimgesuchten Industriegebiete nur durch gesetzlich verankerte Schutzbestimmungen erhalten werden; vielfach ist die ursprüngliche Natur in den wirtschaftlich unterentwickelten Ländern der Erde sogar stärker bedroht als in den Industriestaaten, da dort der Naturschutzgedanke im Volk noch kaum Fuß gefaßt hat und die allgemeine Armut eine Schonung der oft dürrtigen natürlichen Hilfsquellen auch objektiv erschwert. Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten sind überhaupt nur noch in Schutzgebieten anzutreffen. Wo solche Schutzgebiete noch nicht oder nicht in ausreichender Zahl und Größe bestehen, oder wenn sie nicht sorgfältig genug bewacht und betreut werden, besteht unmittelbare Gefahr, daß noch mehr Lebensformen aus Tier- und Pflanzenreich und wertvolle urtümliche Landschaftsbilder unwiederbringlich verlorengehen.

Das Hauptanliegen der heute bereits in allen Ländern der Welt geschaffenen oder wenigstens geplanten Naturschutzgebiete und Naturparks ist die Erhaltung charakteristischer natürlicher Landschaftsformationen und Vegetationstypen (etwa der letzten Urwaldreste) sowie der Schutz bedrohter Tier- und Pflanzenarten. Die meisten großen Schutzgebiete umfassen urtümliche Gebirgslandschaften oder Felsformationen, Urwälder, Moore, Wüsten und Steppen oder naturnahe Küstenstriche, also in der Regel Landschaften an der Grenze der Ökumene, die dem Menschen wenig Wirtschaftsraum „wegnehmen“, deren Inschutzstellung aus diesem Grunde auch auf relativ geringen Widerstand bei wirtschaftlich interessierten Kreisen stößt. Grundsätzlich sind in Vollnaturschutzgebieten alle Formen wirtschaftlicher Nutzung einschließlich der Land- und Forstwirtschaft sowie der nicht ausschließlich der Hege dienenden Jagd untersagt, in Gegensatz zu Teilnaturschutzgebieten und Landschaftsschutzgebieten, wo die gegendübliche, nachhaltige land- und forstwirtschaftliche Nutzung — unter Umständen mit gewissen beschränkenden Auflagen — durchwegs zulässig ist. Moderner Naturschutz ist dabei insofern ganzheitlich, als er gerade in der Einrichtung ausgedehnter Schutzgebiete von der traditionellen, nur einzelne Objekte isolierend schützenden Naturdenkmalpflege (die im Einzelfall, etwa als Schutz einzelner Bäume, Felsformationen usw. natürlich weiterhin ihre Berechtigung hat) abrückt und größere, organisch zusammenhängende Naturräume, die auch in ökologischer Hinsicht Einheiten darstellen, zu erhalten strebt (s. hierzu auch 2.4). Beim Schutz gefährdeter Arten muß ja stets beachtet werden, daß es wenig sinnvoll ist, zwar die Vernichtung von Indivi-

duen der geschützten Spezies zu untersagen, die Zerstörung ihres Lebensraumes jedoch zuzulassen.

Inwieweit die rein ideellen Bestrebungen des „absoluten“ Naturschutzes mit dem Erholungsmotiv Kompromisse und Symbiosen eingehen müssen und dürfen, ohne ihr eigentliches Ziel in Frage zu stellen, wird später (s. 2.1.2.2) zu untersuchen sein.

2.1.2 Schutz der Natur um des Menschen willen (praktische Motivation)

Beim Naturschutz aus praktischen Beweggründen geht es um die ungeschmärlerte Erhaltung der Naturgrundlagen im Interesse konkreter Lebens- und Wirtschaftsziele des Menschen. Hier wird also Naturschutz der wirtschaftlichen oder anderweitigen Nutzung der Natur integriert, doch nicht im Sinne einer ökologisch richtigen Naturumgestaltung wie in der Landschaftspflege, sondern dem allgemeinen Prinzip des Naturschutzes entsprechend in einer überwiegend konservierenden Weise. Dabei versteht es sich von selbst, daß die Übergänge zu Landschaftsschutz und Landschaftspflege fließend sind.

2.1.2.1 Erhaltung oder Wiederherstellung der natürlichen Wirtschaftsgrundlagen

Dieser Aufgabenkreis des praktischen Naturschutzes ist der bedeutendste Teilaspekt einer zeitgemäßen Naturgrundlagenpolitik, die gerade in Anbetracht der immer weiterreichenden Ansprüche von Technik und Wirtschaft und der häufig festzustellenden Kurzsichtigkeit des privatwirtschaftlichen Profitdenkens¹ zu einer Staatsaufgabe ersten Ranges wird, die sich gleichrangig neben die allgemeine Wirtschaftspolitik, die Sozialpolitik und die Kulturpolitik stellen darf: geht es hier doch um nichts weniger, als die Voraussetzungen für das wirtschaftliche und biologische Überleben der Völker im Industriezeitalter zu sichern. Oberster Leitstern einer solchen Naturgrundlagenpolitik, von der die Landeskulturpolitik einer der wichtigsten Teilbereiche ist, hat das Prinzip der Nachhaltigkeit zu sein; es besagt, daß eine wirtschaftliche Nutzung nur so bzw. nur in dem Maße erfolgen darf, daß die Erhaltung der Ertragsergiebigkeit (Produktivität) auf die Dauer gesichert erscheint. Wenn dieser Grundsatz beim Bergbau, der seinem Wesen nach mit Substanzverminderung, also mit „Ausbeutung“ verknüpft ist, offenkundig nur relativ durchgesetzt werden kann, so muß ihm doch in der Nutzung des Wassers und der fruchtbaren Bodenoberfläche (Land- und Forstwirtschaft) unbedingte Anerkennung verschafft werden: die Idee der Nachhaltigkeit ist der Ausgangs- und Angelpunkt jeder „Philosophie“ der Wasserwirtschaft und der biologischen Bodennutzung.

¹ Doch lehrt das Beispiel der Sowjetunion, daß sich auch die staatliche Zentralverwaltungswirtschaft kaum als einsichtsvoller erweist, ja daß ihre Verzahnung mit der politischen Macht gewisse Gefahren sogar noch steigert.

2.1.2.1.1 Bodenschutz

Die fruchtbare Bodenoberfläche als Grundlage der Land- und Forstwirtschaft ist auf vielfältige Weise gefährdet. Manche dieser Gefährdungen sind so alt wie die Nutzung des Bodens durch den Menschen, manche haben sich in letzter Zeit verstärkt, wieder andere sind neu hinzugetreten.

a) Die wohl älteste Gefährdung des wirtschaftlich genutzten Bodens ergibt sich aus dem **Bodenabtrag (Erosion)**.

Die Abtragung von Teilen der Erdoberfläche ist an sich ein normaler geologischer Vorgang. Aufmerksamkeit verdient dagegen jene wesentlich beschleunigte Form der Erosion, die durch die Zerstörung der natürlichen Pflanzendecke vom Menschen ausgelöst wird. Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Erdoberfläche hat in allen Teilen der Welt zu einer mehr oder minder ausgeprägten Zunahme der Erosion und der durch diese bedingten, direkten und indirekten Schäden geführt. Im Gebirge führt der Kahlschlag zu Wildbach- und Lawinenkatastrophen und im mediterranen Klima zu den bekannten Verkarstungserscheinungen; in der Ebene hat unter ariden (trockenen) Klimaverhältnissen die Vernichtung des Waldbestandes Versteppung zur Folge, der Umbruch der Steppe zum Zweck ackerbaulicher Nutzung aber leicht die völlige Bodenzerstörung und die Entstehung wirtschaftlich wertloser Halbwüsten. Der Ackerbau beseitigt nämlich den dichten Grasfilz der Steppenvegetation und setzt die empfindliche Bodenkrume, die entweder brach liegt oder nur von einem schüttereren Getreidebestand bedeckt ist, den zerstörenden Einwirkungen von Wasser und Wind aus.

Wasser und Wind wirken gleichermaßen erodierend. Heftige Niederschläge führen entweder zu einer flächenhaften Abspülung der oberen, fruchtbaren Bodenschichte (Schichterosion) oder zur Auswaschung von sich immer mehr eintiefenden Gräben und Schluchten (Grabenerosion), die die landwirtschaftlichen Nutzflächen vollständig zerstören kann.

Das Ausmaß der Wassererosion ist abhängig von der Vegetationsdecke, der Geländeneigung, der Größe der offenen Fläche, der Bewirtschaftungsform, der Bodenart und der Niederschlagsverteilung und -intensität. Je leichter die Böden, je offener das Gelände, je extremer die klimatischen Verhältnisse, desto schwerer sind im allgemeinen die Erosionserscheinungen.

In der trockenen Jahreszeit tritt im offenen Gelände die Winderosion auf, die in erster Linie die feinkrümeligen Bodenkolloide ausbläst und schließlich das grobe, unfruchtbare Bodengerüst zurückläßt. Nicht allein die quantitative Wirkung der Erosion fällt also ins Gewicht, sondern auch die qualitative Verschlechterung der Böden durch den Verlust der humosen, nährstoffreichen Krume.

Die Erträge des — in typischen Erosionsgebieten in der Regel sehr einseitigen — Ackerbaues sinken von Jahr zu Jahr, bis die Bodennutzung schließlich unrentabel wird und man das Land aufgibt. Das ist solange tragbar, als im Verhältnis zur Bevölkerungszahl Land im Überschuß vorhanden ist. Heute aber können sich selbst die größten Länder der Erde eine solche Vergeudung der wichtigsten natürlichen Produktionsgrundlage nicht mehr leisten.

In den entwickelten Industrieländern mit Arbeitskräftemangel und hochmechanisierter Landwirtschaft wird die Wind- und Wassererosion besonders durch das „Ausräumen“ der Flur, die Einebnung von Hangterrassen (Hoch-

rainen) sowie durch die von der Mechanisierung geforderte Großflächenwirtschaft im allgemeinen gefördert; das trifft auch schon für die intensiv genutzten Ackerbaugebiete Mitteleuropas zu. Weit größere und bedrohlichere Ausmaße nehmen jedoch der Bodenabtrag und das damit verbundene Vordringen von Ödland und Wüste in den wirtschaftlich unterentwickelten Agrarländern an, und zwar sowohl durch die Ausdehnung eines extensiven Ackerbaues auf Grenz-ertragsböden als auch durch die Zerstörung der Grasnarbe infolge von Überbestockung und Überbeweidung des natürlichen Graslandes in Trockengebieten (s. 2.1.2.1.2).

Die wichtigsten Erosionsschutzmaßnahmen sind die Terrassierung von ackerbaulich genutzten Hanglagen, die Erhaltung des Waldes auf Steilhängen, die Anlage von Windschutzpflanzungen, eine bodenschützende Fruchtfolge, die Abstimmung des Weideviehbesatzes auf die Wuchskraft des Graslandes sowie überhaupt die Anpassung der Bodennutzungsform an die natürlichen Standortverhältnisse (s. auch 2.3.1.1). Schließlich sind alle Vegetationsschutzmaßnahmen gleichzeitig auch Erosionsschutzmaßnahmen: erst nach Vernichtung der Vegetationsdecke ist der Boden durch den Zugriff von Wind und Wasser gefährdet.

b) Auch das Problem der Bodenversalzung in ariden Bewässerungsgebieten ist uralte; die Versalzung der Kulturlächen ist wahrscheinlich für die zeitweise Verödung vieler alter Oasenlandschaften mit verantwortlich gewesen. Heute nimmt das Versalzungsproblem durch die gewaltige Ausdehnung der Bewässerungsflächen in den Halbwüstenregionen immer größere Ausmaße an und bildet eine ernste Bedrohung für den Ackerbau in den Trockengebieten der Erde. Unmittelbare Ursache der Versalzung ist die durch Zufuhr von Bewässerungswasser herbeigeführte Anhebung des Grundwasserspiegels bis in den Bereich des kapillaren Hubs; in Klimazonen, in denen die Verdunstung die Niederschläge überwiegt, kommt es bei einer solchen Erhöhung des Grundwasserspiegels zu einer fortschreitenden Anreicherung von Natrium- und Magnesiumsalzen im Oberboden und im Extrem zu Salzausblühungen an der Bodenoberfläche. Bei schweren Graden der Versalzung dauert die Wiederherstellung der Ertragsfähigkeit des Bodens Jahrzehnte.

Die wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung übermäßiger Salzanreicherungen im Oberboden sind eine sorgfältige Dosierung des Bewässerungswassers (sie gelingt am ehesten durch den Ersatz der primitiven Berieselungsverfahren durch die künstliche Beregnung) sowie die Verbindung der Bewässerung mit einer ausreichenden Entwässerung (Drainierung). Zum völligen Vermeiden fortschreitender Versalzung des Bodens ist jedoch außerordentliches Können erforderlich, das bei den primitiven Kleinbauern in außereuropäischen Bewässerungslandschaften kaum vorausgesetzt werden kann. Aus diesen Gründen dürfte allein schon das Versalzungsproblem einer Urbarmachung der Wüsten relativ enge Grenzen ziehen.

c) Ein Problem, das in der intensiven, Ackerbau und Viehhaltung kombinierenden Landwirtschaft Europas gebannt schien, nunmehr jedoch aus verschiedenen Gründen wieder auftaucht, ist der Humusschwund und damit in Zusammenhang stehend die biologische Verarmung und fortschreitende Degradation der Ackerböden. Die Ursachen hierfür — Betriebsvereinfachung, viehschwache oder viehlose Wirtschaftsweise, Verarmung der Fruchtfolgen — liegen zur Hauptsache in den technisch-ökonomischen Gesetzmäßigkeiten, denen

die Landwirtschaft in der Industriegesellschaft ausgesetzt ist. Dieser große Problemkreis wird später eingehend behandelt (s. 2.3.1).

2.1.2.1.2 Vegetationsschutz

Der Vegetationsschutz steht in engstem Zusammenhang mit dem Boden-, Gewässer- und Klimaschutz. Eine geschlossene, natürliche oder naturnahe Pflanzendecke festigt mit ihren Wurzeln das Erdreich und schirmt den Boden gegen heftige, erodierende Niederschläge ab. Sie bewahrt als standortsgemäßer Wald im Gebirge menschliche Siedlungen und Verkehrsanlagen vor Erdbeben, Vermurungen und Lawinengängen, gewährleistet ein allmähliches Einsickern des Niederschlagswassers und sorgt dadurch für eine gleichmäßige Quellschüttung und eine ausgeglichene Wasserführung der Flüsse, sie filtert mit ihrem dichten Blattwerk Schmutzteilchen aus der Luft und reichert diese mit Sauerstoff und Wasserdampf an, stellt eine wertvolle Rohstoffquelle für zahlreiche Wirtschaftszweige dar und ist nicht zuletzt ein Schmuck jeder Landschaft und eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Gedeihen der Wildtiere sowie für eine naturnahe Erholung des Menschen.

Die natürliche Vegetationsdecke, als deren höchste und ökologisch wertvollste Erscheinungsform der Wald anzusehen ist, wird gefährdet durch Rodung und Kahlschlag, durch Brandrodungswirtschaft, durch Streunutzung, Waldweide und überhöhten Wildbesatz, durch naturwidrige waldbauliche Maßnahmen (Anlage standortfremder Monokulturen; s. hierzu 2.3.3) sowie durch gasförmige Immissionen industrieller und anderer Herkunft (Rauchschadenproblem).

Für den Schutz der Vegetation in ihrer höchsten Entfaltungsstufe sind die Beziehungen zwischen dem Wald einerseits und der Acker- und Viehwirtschaft andererseits von größter Bedeutung: besteht zwischen diesen beiden Generationen der Bodennutzung eine leidliche Koexistenz, vielleicht sogar ein echtes Miteinander und Füreinander, oder steht die Landwirtschaft zum Wald nur in dem negativen Verhältnis der Ausbeutung und fortschreitenden Zerstörung?

Ob Wald, Feld und Vieh sich miteinander vertragen, hängt in hohem Maße vom Entwicklungsniveau und der Intensität der Landwirtschaft ab: je intensiver die Landwirtschaft betrieben wird, je ergiebiger Acker- und Futterflächen sind, desto weniger wird der Bauer geneigt und genötigt sein, seine Wirtschaft in den Wald hinein auszudehnen und diesen zu ihm ursprünglich fremden Zwecken zu mißbrauchen; je extensiver und primitiver dagegen die Landwirtschaft betrieben wird, je niedriger die Flächenerträge sind und je schlechter die Futterwirtschaft organisiert ist, desto eher sieht sich der Bauer gezwungen, in den Wald auszuweichen und seine unzulängliche Wirtschaft durch verschiedene Nebennutzungen zu ergänzen, die dem Wald durchwegs schaden. So war es bekanntlich auch in der mitteleuropäischen Landwirtschaft, im Berggebiet sogar bis in die jüngste Vergangenheit: die niedrige Produktivität des Ackerlandes zwang dazu, alle halbwegs geeigneten Flächen unter den Pflug zu nehmen und der Nahrungsmittelherstellung zu widmen. Unkenntnis, Düngermangel und Flurzwang verhinderten einen Zwischenfruchtbau zur Futtergewinnung auf dem Ackerland. Also mußte das Vieh während des Sommers auf die Waldweide ausweichen, mit dem bekannten Ergebnis, daß der Bauer alles tat, um den Graswuchs im Wald auf Kosten des Gedeihens der eigentlichen Forstgewächse zu

fördern. Im Winter wurde das Vieh hauptsächlich mit Strohfutter durchgehungert, daher mußte man zur Deckung des Streubedarfs wiederum in den Wald ausweichen und diesem die Humusdecke sowie durch Schneiteln einen Teil der Assimilationsorgane entziehen. Das halb verhungerte Vieh lieferte wenig Dünger, also blieben die Erträge auf dem Ackerland dürftig, und der *Circulus vitiosus* begann von neuem. Er wurde erst durch die Einführung der Mineraldüngung und der Besömerung der Brache, im Bergland durch die Einführung der Güllerei und der Kunstgarten gebrochen.

In weiten Teilen der Erde, insbesondere in den Bergbauerngebieten der wirtschaftlich unterentwickelten Länder (soweit diese nicht in der tropischen Waldzone liegen — diese hat eine andere, nicht geringere Problematik, von der später die Rede sein wird), besteht aber die Überbeanspruchung des Waldes oder seiner Degenerationsform, des Sekundärbusches, durch die Landwirtschaft weiter und führt zu unheilvollen Konsequenzen. Die Bevölkerung wächst ständig, eine Entlastung durch Abwanderung ist infolge des Mangels an außerlandwirtschaftlichen Arbeitsplätzen nur sehr beschränkt möglich; da die Flächenproduktivität des Ackerlandes gering bleibt, infolge Raubbaues sogar zurückgeht, kann die Ernährungsgrundlage nur durch Ausdehnung des Ackerbaues auf immer ungeeignete Steilflächen unter fortschreitender Zurückdrängung des Waldareals vergrößert werden. Im verbleibenden Wald aber vollbringt die Ziege ihr Zerstörungswerk. Unter den herrschenden primitiven Verhältnissen, die so rasch nicht zu ändern sind, insbesondere in Anbetracht des absoluten Mangels an geeignetem Weideland, heißt hier die Alternative tatsächlich: Ziege oder Wald; da aber die Ziege das wichtigste, völlig unentbehrliche Haustier des Bergbauern ist, lautet sie gleichzeitig auch: Ziege oder Bauer. Aber nach der vollkommenen Vernichtung der schwer degradierten Waldreste können weder Bauer noch Ziege fortbestehen. Für die unbedingt gebotene strikte Trennung von Wald und Weide sowie für eine systematische Waldverbesserung und Wiederbewaldung fehlen leider weiterhin die Voraussetzungen. Das Dilemma ist groß und in ausgedehnten Landstrichen anscheinend bereits ausweglos geworden, dies umso mehr, als sich in den Gebirgen der Trockenzone zu allen anderen Übeln auch noch die häufigen Waldbrände gesellen.

Wesentlich anders sieht die Problematik in den noch mehr oder weniger geschlossenen Waldgebieten des Tropen- und Monsungürtels aus. Hier wird Landwirtschaft als primitiver Hackbau im Wald selbst betrieben und ist infolge des Mangels an Dauerhumus in den tropischen Böden auf den Fortbestand der Bewaldung unmittelbar angewiesen. Es ist dies die Zone des *Brandrodungs-Wanderfeldbaues* (shifting agriculture), wohl der altertümlichsten und primitivsten Form der landwirtschaftlichen Bodennutzung überhaupt, die zwar auch in Europa stellenweise betrieben wurde (Rheinische Haubergswirtschaft, Oststeirische Brandwirtschaft), die ihre große Verbreitung und schicksalshafte Bedeutung für die gesamte Landeskultur und die Zukunft der Bodennutzung aber in den Tropen Amerikas und Afrikas sowie in Monsunisien besitzt.

Das Prinzip dieser ganz extensiven Wirtschaftsform ist die Regenerierung der an sich geringen, nach der Brandrodung meist schon binnen ein bis drei Jahren aufgezehrten Ertragskraft der lateritisierten tropischen Waldböden durch eine meist zehn bis zwanzig Jahre währende Waldbrache, in der sich auf den abgebrannten Flächen ein Sekundärbusch ausbreitet. Da dieser Sekundärbusch im Vergleich zum genuinen Urwald stets minderwertiger ist, erfolgt die Regene-

rierung der Bodenfruchtbarkeit durch den Bestandsabfall wohl nie mehr vollkommen, so daß sich der Standort von Brandrodung zu Brandrodung fortschreitend verschlechtert, auch die Folgevegetation immer dürftiger wird und sich schließlich an Stelle des Waldes entweder der nackte, tote Boden oder eine Wildnis aus zähen, minderwertigen Gräsern ausbreitet; in beiden Fällen ist das Land für eine ackerbauliche Nutzung meist endgültig verloren. Im Gebirge wird dieser Prozeß der Degradation durch die Abspülung im Gefolge der tropischen Starkregen noch erheblich beschleunigt.

Je mehr sich der Standort verschlechtert, desto länger wird die zu seiner Wiederherstellung unbedingt erforderliche Brachezeit, desto langfristiger daher die Rotation der ackerbaulichen Nutzung, desto geringer also die Tragfähigkeit eines bestimmten Areals. Gerade in den Tropen hat aber die Bevölkerung die höchsten Wachstumsraten, so daß bei der überwiegend agrarischen Lebensweise der Bevölkerungsdruck auf den Boden ständig zunimmt. Infolgedessen muß bei unverändert primitiver Wirtschaftsweise die Rotation der Brandrodungen beschleunigt und die Brachezeit verkürzt werden, während sie, wie wir gesehen haben, eigentlich immer länger dauern müßte: wiederum ein *Circulus vitiosus*, der gebieterisch nach einem grundlegenden Wandel des Bodennutzungssystems ruft, wenn die Landwirtschaft in dieser Zone nicht vollständig zusammenbrechen und der Wald gänzlich verschwinden soll.

Ein solcher Wandel des Bodennutzungssystems muß von zwei Grunderkenntnissen ausgehen: erstens davon, daß bei weiterhin rasch zunehmender Bevölkerungsdichte nur ein permanenter, verhältnismäßig intensiver Feldbau den Nahrungsbedarf sicherzustellen vermag, und zweitens davon, daß unter tropischen Klima- und Bodenverhältnissen der standortsgemäße Wald der eigentliche Schöpfer und Erhalter der Bodenfruchtbarkeit ist, weshalb jede Waldvernichtung, insbesondere aber die durch Feuer, binnen kurzem zu Humusverfall und Degradation führt. Ein nachhaltiger Feldbau erscheint daher nur im Schutz des Waldes und in direkter Gemeinschaft mit diesem möglich. Der Weg geht hier also genau in die umgekehrte Richtung als in den gemäßigten Breiten mit ihren verhältnismäßig stabilen Bodenformen.

Die Versuche, diese Einsichten in die Tat umzusetzen und auch unter tropischen Bedingungen zu einem nachhaltigen Feldbau zu gelangen, sind vielfältig; insbesondere im ehemaligen Belgisch-Kongo wurde von der Kolonialverwaltung in dieser Hinsicht Pionierarbeit geleistet. Alle Methoden laufen darauf hinaus, den Wald nur aufzulockern oder schmale Schneisen auszuschlagen, das Abbrennen des Bestandesabfalles unbedingt zu vermeiden, den Boden ständig bedeckt und beschattet zu halten und intensiven Fruchtwechsel unter Einschaltung von Leguminosen und anderen Humusbildnern zu betreiben. Auch der kombinierte land- und forstwirtschaftliche Anbau hat sich bewährt.

Eine andere Form der Vegetationszerstörung in kaum minder bedrohlichem Ausmaß vollzieht sich in den Steppen und Savannen, wo der Überbesatz mit Weidevieh in Verbindung mit der Standweide die Grasnarbe zerstört und über eine fortschreitende Degradation und Auflockerung des natürlichen Bewuchses in letzter Konsequenz zur sterilen Wüste führt: im Trockenklima vermag nur ein dichter Filz ausdauernder, standortsgemäßer Grasarten dem ausdörrenden Wind Widerstand zu leisten. Womöglich noch schädlicher ist in diesen extremen Landschaften das Vordringen des Ackerbaues, der den Boden künstlich aufreißt und der Winderosion preisgibt. So ist es kaum verwunderlich,

daß die Wüsten ihre Grenzen allenthalben immer weiter in das Kulturland vorschoben und die für die Nahrungsmittelproduktion verfügbare Fläche einer mit beängstigender Geschwindigkeit wachsenden Menschheit immer mehr einengen².

Betrachten wir rückblickend die großen Gefahren einer fortschreitenden Zurückdrängung und Verschlechterung der ursprünglichen oder naturnahen Vegetationsformen durch Feldbau und Viehhaltung, so drängt sich uns die allerdings im Widerspruch zur vorherrschenden Ansicht stehende Einsicht auf, daß weder im Berggebiet noch in der tropischen Waldzone noch im Grasland der Trockengebiete eine weitere flächenhafte Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzung einen echten, **dauerhaften** Beitrag zur Lösung des Welternährungsproblems leisten können werde. Es hat keinen Sinn, die Landwirtschaft auf Grenzertragsböden vorzutreiben, wenn sich ihr Ertrag dort rasch vermindert und am Ende nicht neues Kulturland gewonnen ist, sondern sich eine künstliche Wüste ausbreitet, die ihre schädlichen Einflüsse in weitem Umkreis ausübt und auch das alte Kulturland zu entwerten droht. Dabei ist die Vegetationszerstörung immer der primäre, auslösende, die Bodenzerstörung der sekundäre, bedingte Vorgang.

Ungeachtet aller landbautechnischen Fortschritte dürfte der Mensch die optimale Ausdehnung seines agrarischen Wirtschaftsraumes bereits erreicht und vielerorts sogar schon erheblich überschritten haben. Wo dies offenkundig der Fall ist, lautet das Gebot: „Rückzug der Landwirtschaft aus der Fläche!“ bei möglicher Wiederherstellung der ursprünglichen, Erdreich und Landschaft schützenden, den Wasserhaushalt und das Klima verbessernden Vegetationsform, die — abgesehen vom Bereich der natürlichen Trockensteppe und der Gipfelfluren der Hochgebirge — immer irgendeine Form des Waldes ist. Eine solche Landschaftssanierung unter Wiederherstellung der ökologisch notwendigen Vegetationsordnung ist auch eine Voraussetzung für die Konsolidierung der ja ebenfalls in wachsendem Maße gefährdeten Landwirtschaft auf dem alten Kulturland. Nicht flächenhafte Ausdehnung einer wenig nachhaltigen, extensiven Raubwirtschaft, sondern **Intensivierung** der Bodennutzung auf den geeigneten Flächen und deren wirkungsvoller Schutz vor jeder Verminderung

² „Die Weidewirtschaft schadet der Vegetationsdecke aus mehreren Gründen“, faßt KOLLMANNSPERGER seine nordafrikanischen Erfahrungen zusammen. „Die Nomaden zünden die Steppe, vor Beginn der Regenzeit und manchmal nach dem ersten Regen an. Die Asche düngt den Boden, und auf die versengten ersten grünen Triebe folgen weichere und zartere Blätter, die von den Rindern bevorzugt werden. Daß diese Brände sowohl für Bäume als auch für die Zusammensetzung der Steppenflora schädlich sind, bedarf keiner Erklärung. Die Fülle der Steppenflora verschwindet bis auf einige harte Gräser und Stauden, und auch von den Bäumen überstehen nur die *Akazia raddiana* und *senegalensis* die dauernden Brände. Dazu kommt, daß die Nomaden während der Trockenzeit die begrünten Äste der Akazien als Ziegenweide abschlagen oder ganze Bäume fällen. Das Ende ist immer dasselbe. Die Steppe lichtet sich, Lücken treten in der früher zusammenhängenden Pflanzendecke auf, die Flora verarmt und mit ihr die Tierwelt. Die Mineralisation erlahmt und die Böden degenerieren. Im Bereich des Nordostpassats aber wandert Flugsand der Wüste nach Süden. Wo er auf die Steppe als natürlichen Vegetationsgürtel trifft, wird er aufgehalten und kommt zur Ruhe. Wo aber der Mensch durch Überweiden und Steppenbrände den biologischen Schutzwall zerstört oder lichtet, da drängt die Sahara vor“ (F. KOLLMANNSPERGER: Drohende Wüste. Wiesbaden: Brockhaus 1957).

der Bodenfruchtbarkeit ist wohl auf die Dauer der einzige erfolgversprechende Weg zur Lösung des Welternährungsproblems³.

Die Sanierung der Vegetationsverhältnisse ist nicht mehr eine Aufgabe des Naturschutzes, sondern eine solche der Forstwirtschaft und Kulturtechnik im Verein mit einer umfassenden Landeskulturpolitik und Landschaftspflege.

2.1.2.1.3 Gewässerschutz

Stehende und fließende, ober- und unterirdische Gewässer (Grundwasser) sind die Lebensadern, das „Blut“ der Landschaft, die Voraussetzung für ein ausgeglichenes Klima und für das Gedeihen jeder höheren Vegetation. Außerdem ist Wasser von ausreichender Güte eine absolut unentbehrliche, durch keinen anderen Rohstoff zu ersetzende Grundlage jeder Wirtschaftstätigkeit und des menschlichen Lebens selbst. Wohl sind Land- und Forstwirtschaft durch die produktive Verdunstung (Transpiration) der Kulturpflanzen und Forstgewächse die größten Wasserverbraucher; doch es gibt keine einzige organische oder anorganische Industrie, die ohne Wasser von ausreichender Qualität und in erheblichen Mengen bestehen könnte. Gerade so moderne Industrien wie die chemische Industrie, die Erdölindustrie oder die Stahlherzeugung sind Wasserverbraucher ersten Ranges^{3a}. Rohstoffe und Energieträger können innerhalb gewisser Grenzen gegeneinander ausgetauscht werden; Holz kann durch Metall, Metall durch Kunststoff, Kohle durch Erdöl oder Elektrizität ersetzt werden, außerdem können alle diese Stoffe, sofern sie im Inland nicht oder nicht in ausreichender Menge vorkommen, importiert werden und es wird auch als wirtschaftlich tragfähig angesehen, dafür relativ hohe Preise zu bezahlen. Wasser dagegen ist nicht substituierbar, es kann praktisch nicht aus dem Ausland importiert werden, weil es bereits überall knapp ist, und es wird in so großen Mengen benötigt, daß eine wesentliche Verteuerung als wirtschaftlich untragbar bzw. als politisch unzumutbar gilt.

Obwohl also dem Wasser volkswirtschaftlich und biologisch eine einzigartige Stellung zukommt, die eine besonders sorgfältige Schonung dieses Rohstoffes gerechtfertigt erscheinen ließe, wird es gerade in den hochentwickelten Industrieländern mit einem anteiligen Wasserverbrauch von 500 und mehr Litern pro Kopf und Tag oft in bedenkenloser Weise vergeudet, verschmutzt und immer knapper gemacht. Die Sünden der Industriegesellschaft an ihrem kostbarsten, absolut existenzwichtigen Rohstoff sind fast unübersehbar; sie können an dieser Stelle nur in den größten Umrissen skizziert werden. Die Vergeu-

³ Vgl. hiezu auch den Aufsatz des Verfassers über „Das Welternährungsproblem im Lichte der Intensivierung des Pflanzenbaues“ in H. 8/1967 der „Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft“.

^{3a} Wasserverbrauch bei der Herstellung bzw. Bearbeitung von:

1 l	Milch	4,5 l
1 l	Bier	5 l
1 kg	Zucker	60—120 l
1 kg	Margarine	rd. 50 l
1 t	Kohle	10 000 l
1 t	Stahl	10 000— 20 000 l
1 t	Zellstoff	200 000— 600 000 l
1 t	Papier	200 000—1 000 000 l

dung vollzieht sich gleichermaßen in Haushalten und Betrieben infolge des niedrigen Wasserpreises und der technisch perfektionierten Wasserzu- und -abfuhr. Die Verschmutzung erfolgt durch sämtliche Wasserbenutzer und an sämtlichen Erscheinungsformen des Wassers (Oberflächen- und Grundwasser, fließendes und stehendes Wasser), und zwar sowohl durch chemische Stoffe mit teilweise toxischen Wirkungen als auch durch organische Substanzen, deren Zersetzung im Wasser zu Sauerstoffzehrung und im Extremfall zu Faulschlamm-bildung führt. Besondere Verschmutzungsprobleme werden durch die modernen Wasserenthärter (Detergentien), durch Mineralöle (undichte Ölkessel, Tankwagenunfälle, Pipeline-Brüche, Motorbootverkehr auf den Seen) und durch radioaktive Abfälle hervorgerufen. Müllablagerungen in aufgelassenen Schottergruben, die bis in die Grundwasserzone hinabreichen, können durch allmähliche Auslaugung der Schmutzstoffe ebenfalls zu einer Grundwasserverseuchung führen. Auch die aus landwirtschaftlich genutzten Böden ausgeschwemmten Düngersalze können örtlich die Genußtauglichkeit des Grundwassers beeinträchtigen.

Verschmutztes Wasser ist für zahlreiche Verwendungszwecke untauglich, löst häufig Fischsterben aus, stellt eine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar und beeinträchtigt den Natur- und Landschaftsgenuß.

Fast noch bedenklicher, weil schwerer zu beheben, sind jene Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt, die zu einer fortschreitenden Verknappung des Wassers führen: Abholzungen in den Quellbereichen der Flüsse im Gebirge, wahllose Trockenlegung von Sauerwiesen und Mooren, insbesondere aber die künstliche Beschleunigung der Wasserabfuhr durch Begradigung und Verbetonierung (bzw. Pflasterung) der natürlichen Gerinne, also die „Kanalisation“ unserer Fließgewässer, die zu einer fortschreitenden Eintiefung der Flußsohle und in der Folge zu einem Absinken des Grundwassers führt.

Erhebliche Störungen des Wasserhaushaltes und landschaftsökologische Schäden können sich aus dem Aufstau von Fließgewässern ergeben. Sowohl das Umland des gestauten Flusses als auch dieser selbst werden davon betroffen. Im Bereich des Stauraumes erhöht sich der Grundwasserspiegel, wodurch es zur Vernässung von Wiesen und im Extremfall zu einer regelrechten Versumpfung und Entwertung der ufernahen Grundstücke kommen kann. Unterhalb des Staubereichs sinkt dagegen der Grundwasserspiegel ab. Wo ein Auwaldgürtel besteht, wird auch dieser geschädigt; im Staubereich erstickt er, unterhalb desselben vertrocknet er. Im Staubereich stagniert das Wasser, die Durchlüftung wird stark herabgesetzt, Schweb- und Dünge Stoffe und organische Substanz reichern sich an, es kommt zu einer Eutrophierung und in der Folge zu einer wesentlichen Verschlechterung der Wasserqualität. Unterhalb des Staubereichs hat dagegen das Gerinne auf lange Strecken zeitweise nur einen Bruchteil seiner normalen Wasserführung; wird ihm trotzdem weiterhin dieselbe Abwassermenge wie vor der Errichtung der Stauanlage zugemutet, so verwandelt sich der Bach oder Fluß bei Niederwasser unweigerlich in eine stinkende Kloake. Neueste Untersuchungen haben auch zu dem Ergebnis geführt, daß für den starken Rückgang des Fischbestandes in vielen europäischen Fließgewässern die Errichtung von Stauanlagen an erster Stelle noch vor der Gewässerverschmutzung verantwortlich zu machen ist.

Jeder Stau eines Fließgewässers bedeutet einen schweren Eingriff in die natürliche hydrologische Ordnung. Wo die Errichtung von Stauanlagen im Interesse

der Energiegewinnung als unvermeidlich angesehen wird, bedarf es zuvor sehr sorgfältiger hydrologischer und ökologischer Untersuchungen, um einen Überblick über die zu erwartenden Nebenwirkungen des geplanten Eingriffs zu erlangen, da sonst mit folgenschweren Überraschungen gerechnet werden muß. Insbesondere ist die Einleitung von ungeklärten Abwässern in den Stauraum oder in den wasserarmen Abfluß unbedingt zu vermeiden.

Die praktischen Folgerungen, die sich aus allen diesen Sünden am Wasser ergeben, sind zwingend und müssen als integrierende Bestandteile jeder Naturgrundlagenpolitik und Landespflege anerkannt werden:

- a) Förderung einer sparsamen Wasserverwendung durch Anhebung des Wasserpreises; dadurch würde insbesondere bei der Industrie, dem bedeutendsten Wasserverbraucher, die Bereitschaft zur Rückgewinnung von Nutzwasser aus dem Brauchtwasser erhöht werden.
- b) Obligatorische Klärung aller Abwässer seitens der Gemeinden und Industrien; dabei ist stets eine biologische Vollklärung anzustreben. Der Industrie bieten sich heute durch den verfahrenstechnischen Fortschritt und eine zweckmäßigere innerbetriebliche Organisation zahlreiche schon vielerorts bewährte Möglichkeiten zur Vermeidung einer biologisch und volkswirtschaftlich gleichermaßen untragbaren Gewässerverschmutzung. Dazu gehört die Trennung von Abwässern verschiedener Herkunft nach Schmutzkonzentration und Toxizität, die Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe aus konzentrierten Abwässern sowie insbesondere die Rückführung des gereinigten Brauchtwassers in den Betrieb durch Umstellung auf Kreislaufwasserwirtschaft an Stelle der primitiveren Durchlaufwasserwirtschaft. Durch Wiederverwendung des Brauchtwassers im Betrieb werden außerdem die immer knapper werdenden natürlichen Wasservorkommen geschont. Allerdings ist die Kreislaufwasserwirtschaft teurer als der gewöhnliche Wasserdurchlauf, weshalb die erforderlichen technischen Umstellungen gegebenenfalls eine öffentliche Förderung verdienen.
- c) Strengste Sicherheitsvorschriften für die Ölwirtschaft. Pipelines sollten weder durch wichtige Grundwassergebiete noch entlang von Seeufern geführt werden; eine unterirdische Lagerung von Öltanks sollte nur in öldichten Betonwannen zulässig sein;
- d) Strengstes Kahlschlagverbot im Einzugsgebiet von Flüssen und Quellen, Erhaltung oder Wiederherstellung einer hydrologisch günstigen Bestockung mit Tiefwurzlern; großzügige Festlegung von Grundwasserschongebieten: über wichtigen Grundwasserströmen in durchlässigem Boden sollte die Errichtung von Industrien und Siedlungen nicht gestattet werden; die Anlage von Sickergruben und tiefen Müllablagerungsplätzen sowie die Ausbringung von Jauche und Gülle oder die Abwässerverrieselung sind dort ebenfalls zu untersagen.
- e) Sorgfältige Prüfung von Entwässerungsvorhaben auf ihre wasserwirtschaftlichen Konsequenzen. Eine völlige Einstellung aller Entwässerungsmaßnahmen, die mitunter gefordert wird, wird zwar in Anbetracht der ständigen Bodenverluste der Landwirtschaft an landwirtschaftsfremde Nutzungen sowie im Interesse der notwendigen Agrarstrukturverbesserung und Intensivierung kaum zu vertreten sein, doch sollten alle Bewässerungs- und Entwässerungsmaßnahmen mit der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung und den allgemeinen Regionalplänen abgestimmt werden.

- f) Vermeidung naturwidriger Begrädnungen von Flußläufen und eines rein bautechnischen („ingenieurmäßigen“) Wasserbaues; statt dessen weitgehende Ausnutzung der Vorzüge der Lebendverbauung sowie Erhaltung des wechselseitigen Kontaktes zwischen Vorfluter und Grundwasser (s. hiezu auch 3.1.2).
- g) Verzicht auf die Förderung von Kies und anderen Bodenbestandteilen in Grundwassergebieten.
- h) In Anbetracht der zunehmenden Kostbarkeit des Rohstoffes und Lebensmittels Wasser ist bei allen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und künstlichen Eingriffen in den Wasserhaushalt sorgfältig darauf zu achten, daß die Landschaft dadurch nicht im großen „drainiert“ wird, sondern das Wasser so lange wie möglich im Lande festgehalten wird und in einem vielfachen Kreislauf zirkuliert.
- i) Bei der Anlage von Stauwerken an Fließgewässern sind alle direkten und indirekten Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die allgemeinen ökologischen Verhältnisse vorher zu untersuchen und soweit wie möglich zu berücksichtigen.
- k) Stehende Gewässer, also Seen und Teiche, sind in besonderem Maße verschmutzungsgefährdet, andererseits müssen sie immer stärker zur Trinkwassergewinnung herangezogen werden. Ungeklärte Abwässer sind daher von stehenden Gewässern, deren Selbstreinigungskraft geringer ist als die von Fließgewässern, absolut fernzuhalten; die Versiedlung der Ufer ist — soweit noch nicht geschehen — zu verhindern; der Motorbootverkehr ist weitgehend einzuschränken.

Die Wasserverschmutzung durch die Landwirtschaft ist zwar im allgemeinen nicht sehr bedeutend, doch kann sie lokal durch verschiedene Nachlässigkeiten, wie Ableitung von Silo-Sickersaft, Abflüsse von Düngerstätten und Sickerwässer von Jauchegruben, unter Umständen auch durch Düngesalze und Pflanzenschutzmittelreste erheblich zur Verseuchung kleinerer Gerinne und des Grundwassers beitragen und u. a. Fischsterben verursachen.

Besondere Schonung verdienen künftig die Meere, denn die wachsende Menschheit wird in zunehmendem Maße auf das Meer als Nahrungsquelle angewiesen sein. Das FAO-Komitee über internationale Probleme der Fischerei hat sich daher auch schon mit den Gefahren einer zunehmenden Verschmutzung des Meerwassers im allgemeinen und der küstennahen Flachsee, dem Laichgebiet vieler wirtschaftlich wichtiger Fischarten, im besonderen befaßt. Große Besorgnis erregten unter den Fachleuten die Nuklearexplosionen und andere Quellen radioaktiven Abfalls, die erwiesenermaßen zu einer radioaktiven Verseuchung von Meerestieren führen. Aber auch konventionelle Verschmutzungsarten können gefährlich werden: Ölabbfälle von Schiffen, Ölaustritte bei Tankerunfällen, stabile Detergentien, Pflanzenschutzmittel und Herbizide, Salze, Bleirückstände aus Auspuffgasen und andere Abfallstoffe, die von den Flüssen in die Meere eingeschwemmt werden, sowie die Ablagerung ungeheurer Mengen von festem Müll, nicht explodierter Munition und Chemikalien aller Art. Die Fachleute der FAO forderten daher ein Mindestmaß an internationaler Kontrolle, um die Meere als künftig unentbehrliche Nahrungsgrundlage der Menschheit nicht noch stärker zu gefährden. Das Meer darf nicht als „Kloake der Menschheit“ mißbraucht werden.

Das Wasser gehört wie der Boden zu jenen Grundgütern, die prinzipiell als unzerstörbar und unvermehrbar angesehen und behandelt werden müssen. Die Naturgrundlagenpolitik hat daraus ihre Konsequenzen zu ziehen. Am Beispiel des Wassers wird besonders deutlich, in welchem Maße praktischer Naturschutz zugleich Wirtschaftspolitik sein kann, und wie sehr andererseits Sünden an der Natur zu wirtschaftlichen Schwierigkeiten und zu einer Gefährdung der menschlichen Gesundheit führen. Da aber die Mißhandlung, Vergeudung und Verseuchung des Wassers hauptsächlich auf Leichtfertigkeit und Verantwortungslosigkeit zurückzuführen ist, wird hier auch deutlich erkennbar, in welchem Maße eine Politik der nachhaltigen Nutzung der Naturgrundlagen moralische Voraussetzungen hat.

2.1.2.1.4 Andere natürliche Hilfsquellen

Für den Schutz anderer natürlicher Hilfsquellen (Bodenschätze, jagdbare Wildbestände von wirtschaftlichem Interesse u. dgl.) gilt in jeweils angepaßter Form ebenfalls der Grundsatz der Nachhaltigkeit: für anorganische Naturschätze nur relativ, da abgesehen vom Wasser hier jede Nutzung unvermeidlicherweise mit Ausbeutung identisch ist, für organische Naturschätze dagegen absolut.

Die Beachtung des Grundsatzes der relativen Nachhaltigkeit bedeutet z. B. in der Nutzung von mineralischen Bodenschätzen, daß eine verantwortungsbewußte Wirtschaftspolitik sich nicht verleiten lassen bzw. es nicht zulassen wird, daß Preiskonjunkturen oder Schwierigkeiten in der Zahlungsbilanz durch übermäßige Eingriffe in das Rohstoffpotential ausgenutzt bzw. ausgeglichen werden oder daß im Interesse einer Kostensenkung Produktionsverfahren angewendet werden, welche die Lagerstätte nicht restlos ausbeuten oder beim Abbau der ergiebigsten Adern die weniger ergiebigen verschütten. Überhaupt gehört das Hintanhalten vermeidbarer Verluste bei der Rohstoffgewinnung mit zu den wichtigsten Aufgaben der Wirtschaftsgrundlagenpolitik; niedrige Rohstoffpreise auf dem Weltmarkt dürfen nämlich nicht darüber hinwegtäuschen, daß sich die materielle Basis der Wirtschaftstätigkeit zwar in mancher Beziehung verschoben, jedoch keineswegs völlig verändert hat.

Ein ernstes Rohstoffproblem, dessen Bedeutung in Zukunft zweifellos noch zunehmen wird, stellt die wirtschaftliche Verwertung von Industrie- und Haushaltsabfällen (Müll und Abwasser) dar. Müll und Abwasser sind zwar einerseits lästige Abfälle, deren einigermaßen hygienische Beseitigung wachsende Kosten und technische Schwierigkeiten verursacht, andererseits aber stellen sie mit ihrem teilweise recht hohen Gehalt an Pflanzennährstoffen und humifizierbarer organischer Substanz wertvolle Ausgangsstoffe für die Erzeugung künstlicher Humusdünger (Komposte) dar. Bisher ist das Müllproblem in der Regel dadurch „gelöst“ worden, daß man entweder aufgelassene Schottergruben, Ziegelteiche oder andere Bodenvertiefungen mit den festen Abfällen füllte und auf diese Weise nebenbei das Grundwasser gefährdete und die Landschaft verunzierte, oder daß man kostspielige Müllverbrennungsanlagen errichtete, deren Energiegewinnung nicht allzu wirtschaftlich ist. Lediglich Klärschlamm wird in der Regel in Humusdünger verwandelt.

Die Frage scheint gerechtfertigt, wie lange wir uns eine solche Vergeudung von wertvollen Rohstoffen (für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit) noch werden leisten können. Ein immer größerer Teil der Menschheit lebt in Städten und

ist damit aus dem nachhaltigen Kreislauf Boden—Mensch—Boden ausgegliedert. Die Abfälle der in den Städten verbrauchten Lebensmittel gehen heute dem landwirtschaftlich genutzten Boden praktisch zur Gänze verloren; der größte Teil davon gelangt immer noch in Form ungeklärter Abwässer in die Flüsse und landet schließlich in den Weltmeeren. Andererseits macht man sich aber bereits Sorgen um die künftige Versorgung der Weltlandwirtschaft mit mineralischen Düngemitteln: Luftstickstoff gilt zwar als noch unbegrenzt verfügbar, dagegen beginnen sich einige der bisher wichtigsten Lagerstätten von Phosphaten und Kalisalzen zu erschöpfen. Dabei hat die Bauernschaft der Welt eigentlich gerade erst zu düngen begonnen; außerhalb Europas und Nordamerikas müßte der Reinnährstoff-Aufwand pro Ernte noch auf das Fünf- bis Zwanzigfache ansteigen! Aber nicht nur an mineralischen Pflanzennährstoffen könnte sich früher als erwartet ein empfindlicher Mangel einstellen; auch Humusmangel bzw. Humusschwund geben im Ackerbau zu wachsender Besorgnis Anlaß. Gerade vom Problem des Humusschwundes sieht sich auch die Landwirtschaft der entwickelten Industrieländer betroffen.

In dieser Situation muß eine Vergeudung von Müll und Abwasser — zu der auch die Müllverbrennung gezählt werden muß — geradezu als unverantwortlich bezeichnet werden. Diese sogenannten Abfälle müssen als wertvolle Düngerrohstoffe anerkannt und durch Kompostierung einer sinnvollen Verwendung im Dienste der Pflanzenernährung und des Humusaufbaues zugeführt werden. Praktische Verfahren zur Müllkompostierung, am besten gemeinsam mit Abwasser oder Klärschlamm, der besonders reich an Nährsalzen ist, sind seit langem entwickelt und werden ständig verbessert. Die Niederlande haben auf diesem Gebiet bereits im 17. Jahrhundert Pionierarbeit geleistet und sind heute in der Müllkompostierung führend. Hier und in Japan hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß die Abfallverwertung sich an den Bedürfnissen der Bodenkultur zu orientieren hat. Bereits um 1962 wurden 30 % des niederländischen Mülls durch Kompostierung dem Boden zurückgegeben. Außerdem hat sich dort die Kompostierung infolge der Möglichkeit des Kompostverkaufs als wirtschaftlichste Form der Müllverwertung erwiesen. Vielfach wird die Kompostierung allerdings mit einer Verbrennungsanlage kombiniert werden müssen.

2.1.2.2 Naturschutz um der menschlichen Gesundheit willen

Jede Naturschutzmaßnahme, sei es die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, die Walderhaltung, der Gewässerschutz, die Anlage von Naturschutzgebieten usw., fördert wenigstens indirekt auch die Gesundheit und das leiblich-seelische Wohlbefinden des Menschen — „Naturschutz ist Menschenschutz“; ebenso ist umgekehrt bei allen naturwidrigen Eingriffen letzten Endes der Mensch der Leidtragende. Eine Wirtschaftsförderung auf Kosten der Umweltschhygiene muß als Fehlleistung bezeichnet werden. Die Humanökologie, die diese überaus komplexen Zusammenhänge wissenschaftlich zu durchdringen sucht, entwickelt sich unverkennbar zu einem der wichtigsten Zweige angewandter Ganzheitsforschung, die Methoden und Erkenntnisse aus den verschiedensten Wissensbereichen, darunter in hohem Maße auch aus der Agrar- und Forstwirtschaft, integriert.

Jener Naturschutz, der spezifisch um der menschlichen Gesundheit willen betrieben wird, hängt aufs engste mit dem **Erholungs**wesen zusammen.

Der heutige Mensch braucht die weitgehend naturbelassene Landschaft, um sich von den nervlichen und anderweitigen Belastungen durch die technisierte Umwelt wenigstens vorübergehend befreien zu können. Außerdem soll ihm die Natur jenes Erlebnis des eigenkräftig Gewachsenen (der „Schöpfung“) vermitteln, das in der ganz vom Menschenwerk bestimmten technischen Kunstwelt verloren geht, für die seelisch-geistige Vertiefung jedoch unerlässlich sein dürfte.

Die normale, intensiv genutzte, funktionalisierte Wirtschaftslandschaft der Industriestaaten vermag solche Erholungswerte und ein tieferes Naturerleben kaum noch zu bieten. Es wird daher erforderlich, geeignete Landschaften mit Vorrang der Erholung zu widmen und unter besonderen Schutz zu stellen. Genauer gesagt: diese Landschaften müssen für den Menschen und vor dem Menschen geschützt werden; sie müssen für den Menschen erschlossen werden (eine Wildnis dient der Erholung ebensowenig wie eine Zivilisationssteppe), aber diese Erschließung darf nicht so weit gehen, daß sie zur Übererschließung wird und sich ein intensiver „Erholungs“-Betrieb entwickelt, bei dem das Erholungsziel aber verfehlt wird. Es gehört zu den vielen paradoxen Eigenheiten der heutigen Zivilisationsbürger, daß sie in ihrer Flucht aus dem vitalen Notstand der Ballungszonen neue Ballungen erzeugen und die Entstehung gerade jener Zivilisationsmerkmale fördern, denen sie zu entfliehen hofften.

Aus diesen Gründen muß die erholsame Natur eine zwar erschlossene, gleichzeitig aber auch eine restriktiv verwaltete und geschützte Natur sein, und in Anbetracht der Schäden, die von der Masse der Erholungssuchenden angerichtet werden, wird auch eine wiederherstellende Pflege nicht zu umgehen sein. Damit sind aber auch schon die Merkmale des *Naturparks* umrissen, eines Mitteldings zwischen Naturschutzgebiet und Landschaftsschutzgebiet. Solche Naturparks, die man als dem Fremdenverkehr geöffnete Teilnaturschutzgebiete bezeichnen kann, sind in allen europäischen Ländern entweder bereits geschaffen worden oder geplant. In der Bundesrepublik Deutschland ist ihre Zahl bisher am größten; hier wurden von 1956 bis 1966 insgesamt 32 Naturparks eingerichtet, die derzeit etwa 8% der Fläche der Bundesrepublik einnehmen. Der erste österreichische Naturpark wurde im kleinen Rahmen bei Sparbach im Wienerwald geschaffen; ein großer Naturpark „Ötschergebiet“ ist geplant. Fast in allen Naturparks ist der Wald der wichtigste Träger der Erholungsfunktionen.

Bei der Einrichtung von Naturparks besteht allerdings nach den bisherigen Erfahrungen die Gefahr, daß dem Gesichtspunkt „Erschließung für möglichst viele Besucher“ allzu große Opfer auf Kosten des als durchaus gleichwertig zu betrachtenden, ja den Namen „Natur“-Park überhaupt erst rechtfertigenden eigentlichen Naturschutzes gebracht werden. Insbesondere ist hinsichtlich der Anlage oder des Ausbaues von Autofahrstraßen und Parkplätzen sowie in bezug auf die Errichtung von Gasthäusern mitunter des Guten zuviel getan und die Gefahr einer Entartung zum „grünen Rummelplatz“ heraufbeschworen worden. Das sollte gerade im Interesse einer *echten* Erholung unbedingt vermieden werden.

Noch fragwürdiger ist es, wenn sich heute viele ursprünglich als reine Schutz-zonen geplante Naturreservate unter dem Druck der Fremdenverkehrsinteressen oder aus finanziellen Gründen zumindest teilweise dem Besucherstrom öffnen. Aus solchen Konzessionen an den Tourismus können sich ernste Bedrohungen der zu schützenden Natur ergeben, die erfahrungsgemäß auch durch eine strenge Besuchsordnung nicht abgewendet werden können.

2.2 Methoden und Einrichtungen des Naturschutzes

Hier kann in Hinblick auf das bereits oben Gesagte auf eine ausführliche Darstellung verzichtet werden. Die jeweils anzuwendende Schutzmethode ist vom Gegenstand, der Art und dem Ausmaß des erforderlichen Schutzes abhängig; der Schutz einzelner Naturdenkmäler wird selbstverständlich in anderer Weise zu erfolgen haben als der Schutz von Landschaftsteilen oder ganzen Landschaften, der Schutz bestimmter Vegetationsformationen, gefährdeter Tier- und Pflanzenarten oder wichtiger natürlicher Wirtschaftsgrundlagen. Im allgemeinen ist Naturschutz umso leichter durchzuführen, je geringer Siedlungsdichte und Wirtschaftsintensität im Bereich der zu schützenden Naturbestände sind und je geringer das wirtschaftliche Interesse an ihrer Ausbeutung oder Nutzbarmachung ist. Ballungsnähe sowie ein starkes wirtschaftliches Interesse an den zu schützenden Naturbeständen machen dagegen die Naturschutzbemühungen zu einem ununterbrochenen Kampf einiger weniger Idealisten gegen Unverstand und Profitdenken.

Naturschutz in jeder Form und unter jeder Zielsetzung hat gesetzliche Regelungen zur Voraussetzung; diese werden so lange erforderlich sein, als der Naturschutzgedanke nicht selbstverständliches Gemeingut jedes Staatsbürgers, jedes Wirtschaftstreibenden und jeder Behörde geworden ist. Gesetze werden allerdings erst wirksam, wenn ihre Beachtung auch kontrolliert wird und in der Öffentlichkeit ein Mindestmaß an Einsicht in die sachliche Notwendigkeit gewisser Beschränkungen vorausgesetzt werden kann. Deshalb ist im Bereich des praktischen Naturschutzes ständige Aufklärung der Allgemeinheit besonders wichtig; sie müßte schon in der Schule einsetzen. Außerordentlich hartnäckig werden die Widerstände gegen die Anwendung der Naturschutzgesetzgebung, wenn durch sie wirtschaftliche Interessen berührt oder gar wirtschaftliche Opfer verlangt werden. Wie weit eine Naturschutzbehörde hier trotzdem durchzudringen vermag, ist ein Gradmesser für ihren Wert sowie für die Verankerung der Anliegen des Naturschutzes im Bewußtsein einer breiten Öffentlichkeit. Jedenfalls ist es sinnlos, von Naturschutz zu sprechen, solange im Zweifelsfall kurzsichtige Wirtschaftsinteressen immer wieder den Ausschlag geben.

Mit restriktiven Maßnahmen allein kann sich jedoch der Naturschutzgedanke in der heutigen Zeit nicht mehr durchsetzen. Restriktive Maßnahmen behalten wohl im ideellen Naturschutz ihre volle Berechtigung und Notwendigkeit, im übrigen aber wird sich der Naturschutz heute unter grundsätzlicher Bejahung technischer Eingriffe in die Natur und das Landschaftsgefüge zu einer konstruktiven Mitarbeit an allen natur- und landschaftsbezogenen Planungen bereithalten müssen. Er darf dann allerdings auch verlangen, daß eine obligatorische Anhörung seiner Vertreter bei allen Natur und Landschaft betreffenden Planungen im Gesetz verankert wird. Gesichtspunkte des Naturschutzes müssen von Anfang an in das Planungskonzept mit aufgenommen werden; eine nachträgliche Konsultierung des Naturschutzes hat in der Regel wenig praktischen Wert.

2.3 Der Naturschutz in seiner Beziehung zu Land- und Forstwirtschaft

Der Bauer ist zwar geschichtlich und rangmäßig der erste und nach wie vor der mit Abstand wichtigste Pfleger der Natur, gleichzeitig allerdings auch ihr erster

Umgestalter. Es kann nicht verschwiegen werden, daß er vielerorts auch ihr erster Zerstörer geworden ist.

Die Verdienste des Bauern und des Forstmannes um die Naturpflege sind oft und zu Recht hervorgehoben worden. Auch steht außer Zweifel, daß der landwirtschaftstreibende Mensch im Gegensatz zum Jäger und Sammler die Natur nicht einfach so benutzen kann, wie er sie vorfindet, sondern daß ihn die Eigenart seiner Tätigkeit, die das Kulturland erst schafft, geradezu zu einer vorhergehenden Zerstörung der Urnatur zwingt: ohne Waldrodung kein Ackerland! Der uralte Gegensatz zwischen Bauer und Jäger, der geradezu mythische Dimensionen angenommen hat (denken wir an die Verschmelzung der Gestalt des Wilden Jägers mit der des Teufels!), erinnert an dieses Spannungsverhältnis.

Diese tiefgreifende Umgestaltung der Natur durch den Kulturland schaffenden Bauern ist jedoch in Vergangenheit und Gegenwart vielfach zu weit gegangen und hat zu Schäden an der Natur sowie in der Folge zur Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Produktionsgrundlagen geführt, denn eine gesunde Natur ist die erste Voraussetzung einer nachhaltigen und leistungsfähigen Landwirtschaft. Es ist daher wenig sinnvoll, Landwirtschaft und Naturschutz gegeneinander auszuspielen, wie dies leider von beiden Seiten her immer wieder geschieht.

Durch landwirtschaftliche Nutzung ausgelöste Schäden an der Natur betreffen den Boden, die Vegetation und das Wasser. Die wohl älteste und außerhalb Europas auch heute noch am weitesten verbreitete naturwidrige Maßnahme des Bauern ist die übermäßige Zurückdrängung der standortgemäßen, den Boden schützenden Waldvegetation durch Rodung von Böden, die für die landwirtschaftliche Nutzung ungeeignet sind. Dazu sieht sich eine wachsende Bauernbevölkerung stets gezwungen, wenn sie infolge einer primitiven Agrartechnik ihre Nahrungsgrundlage nur durch Ausdehnung der Ackerfläche vergrößern kann (s. hierzu 2.1.2.1). So werden Böden auf steilen Hängen in Ackerland verwandelt, doch gelingt es dem Landwirt oft nicht, das gerodete Land auf die Dauer in seiner neuen Nutzung zu erhalten. Fehler in der Bodennutzung am Hang, die zu schweren Erosionsschäden Anlaß geben, sind der Verzicht auf die Anlage von Terrassen und Schutzpflanzungen, das Pflügen in der Falllinie, die nicht sorgfältige Anlage von Wirtschaftswegen und der Weidegang auf Steilhängen (Ganglbildung). Sehr nachteilig können sich im Gebirge wie im Flachland das Abschwenken von Hecken sowie überhaupt alle jene Maßnahmen auswirken, die zu einer „Ausräumung“ der Flur und zur Schaffung großer, ungegliederter Ackerflächen führen. Flurbereinigungsmaßnahmen sollten daher ausnahmslos mit einer bodenschützenden Neugliederung der Flur durch Windschutzpflanzungen verbunden werden (s. 3.1.1).

Am Waldbestand versündigt sich der Landwirt außer durch Rodung insbesondere durch Waldweide sowie durch die Entnahme von Streu⁴ und Zweigen, am Grundwasser und an den Oberflächengewässern durch Einleiten von Jauche sowie durch Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln und anderen teils toxischen, teils düngenden Chemikalien. Durch einen übermäßigen, wahllosen oder nicht sorgfältigen Einsatz von Insektiziden und Herbiziden kann die moderne Landwirtschaft auch Schäden am Wildtierbestand und an der Vegetation anrichten.

⁴ Laut landwirtschaftlicher Betriebszählung 1960 werden in ganz Österreich immer noch auf 167 500 ha Waldfläche jährlich über 1 Mill. rm Bodestreue gewonnen!

Damit ist bereits angedeutet, daß die Technisierung und Rationalisierung der Landwirtschaft ganz neuartige biologische Probleme und Gefahren hervorruft und ein immer mehr zu beachtendes Sonderkapitel der Beziehungen zwischen Landwirtschaft und Naturschutz darstellt.

Im folgenden wird versucht, einen gedrängten systematischen Überblick über die Vielfalt der biologischen Probleme und Gefahren zu geben, die sich aus der Einführung der mechanischen und chemischen Technik sowie des Rationalitätsprinzips in die landwirtschaftliche Produktion ergeben können. Vorausgeschickt sei, daß über die praktische Notwendigkeit einer Technisierung und Rationalisierung des landwirtschaftlichen Erzeugungsvorganges grundsätzlich kein Zweifel besteht; treten diese Maßnahmen jedoch in allzu scharfen Widerspruch zu unaufhebbaren biologischen Gesetzmäßigkeiten, so werden die Nachhaltigkeit und damit letzten Endes auch der wirtschaftliche Erfolg der Landwirtschaft in Frage gestellt, wodurch aber das eigentliche Ziel aller Rationalisierungsmaßnahmen verfehlt wird. Allerdings ergibt sich in der Praxis sehr oft ein Widerspruch zwischen kurzfristigen Erfolgen und langfristigen Folgen: was momentan die Rentabilität verbessert und somit betriebswirtschaftlich geboten erscheint (darüber hinaus wahrscheinlich außerdem durch arbeitswirtschaftliche Engpässe erzwungen wird), kann auf längere Sicht die gegenteilige Wirkung zeitigen — so etwa eine allzu starke Vereinfachung der Fruchtfolge oder eine viehlose Wirtschaftsweise, die hinsichtlich Pflanzenbautechnik und Humuswirtschaft nicht auf der Höhe ist, usw.

2.3.1 Probleme des Pflanzenbaues

Boden und Pflanze sind die Grundlagen der organisch-biologischen Produktion. Der technisch-wirtschaftliche Strukturwandel in der modernen Landwirtschaft und die sich daraus ergebenden neuartigen Produktionsverfahren haben zahlreiche neue boden- und pflanzenpathologische Probleme hervorgerufen. Einerseits drängen die technischen und wirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten sowie die Notwendigkeit zu immer stärkerer Rationalisierung die Beachtung der biologischen Gesetzmäßigkeiten in den Hintergrund, andererseits aber bleibt die Landwirtschaft unaufhebbar natur- und standortsgebunden.

Schwerpunkte dieser neuen Problematik sind: die Spezialisierung der Betriebe, die Verarmung der Fruchtfolgen (insbesondere der Ausfall wichtiger Gesundheitspflanzen und Garestützen), die Ausdehnung des Weizen- und Gerstenanbaus, das Befahren der Äcker mit immer schwereren Traktoren und Landmaschinen, die Tendenz zur Einschränkung oder Aufgabe der Viehhaltung, wodurch der Stallmist als Quelle von hochwertigem Humus ausfällt, ferner der Arbeitskräftemangel, der zu einer weitgehenden Einschränkung der mechanischen Pflege der Kulturen führt, überhaupt der zunehmende Ersatz der „biologischen Führung“ durch arbeitssparende Chemikalien, die jedoch bei zu häufiger bzw. ausschließlicher Anwendung ihrerseits zu Komplikationen führen; dabei ist an eine Selektion unter den Krankheiten und Schädlingen, an die Verdrängung harmloser durch bösartige Formen, sowie an die Gefahr der Bildung von Rückständen im Boden und in den Ernteprodukten zu denken.

Während unsere Kulturpflanzen von einer immer größeren Zahl biotischer und abiotischer Schädigungsfaktoren bedroht werden, sieht sich der Landwirt gezwungen, immer höhere Erträge anzustreben, um die steigenden Festkosten

besser aufteilen zu können. Sorten mit hohem Leistungsniveau haben jedoch im allgemeinen auch eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen; dadurch werden die Ertragsschwankungen wieder größer und die Risikobelastung der Landwirtschaft steigt. Die Intensivierung der Bodennutzung, die zunehmenden Störungen im Gefüge der Kulturlandschaft und die Verarmung der natürlichen Biozosen lassen einer biologischen Schädlingsbekämpfung immer weniger Spielraum; trotzdem bemüht man sich gerade in den fortschrittlichsten Agrarländern, wie etwa in den Niederlanden, in verstärktem Maße, im Rahmen des sogenannten integrierten Pflanzenschutzes chemische und biologische Bekämpfungsmaßnahmen zu kombinieren, um den anerkannten Gefahren einer allzu einseitigen „Chemisierung“ der Natur zu begegnen. Betrachten wir nun die Probleme im einzelnen.

2.3.1.1 Boden

a) Die größte Gefahr für den landwirtschaftlich genutzten Boden ist die mechanische Abtragung der fruchtbaren Krume durch Wasser oder Wind, die sogenannte *Erosion*. Von der Erosion wurde bereits ausführlich gesprochen (s. 2.1.2.1.1); wir fassen daher an dieser Stelle nur ihre wichtigsten Ursachen, soweit diese ackerbauliche Fehler sind, nochmals zusammen: es sind dies die Großflächenwirtschaft in „ausgeräumten“, ungegliederten Landschaften, die Nichtbeachtung der Geländeverhältnisse bei der Bodenbearbeitung, und Fruchtfolgen, bei denen der Boden während längerer Zeit nicht ausreichend bedeckt und durchwurzelt ist.

Aus dieser Diagnose leiten sich die praktischen Maßnahmen zur Erosionsbekämpfung auf dem Ackerland ab (sie wurden zum Teil vom amerikanischen Bodenschutzdienst entwickelt):

- aa) Bodenbearbeitung nur in der Schichtenlinie (*conture farming*);
- bb) streifenweiser Anbau von erosionsanfälligen Flachwurzlern abwechselnd mit erosionsresistenten Tiefwurzlern (bzw. von einjährigen Feldfrüchten und mehrjährigen Futterpflanzen — *strip cropping*);
- cc) Erhaltung einer ständigen Pflanzendecke auf gefährdeten Böden;
- dd) Belassung einer Mulchdecke von Bestandesresten auf dem Feld;
- ee) gegen Winderosion soll der Boden in der vegetationslosen Zeit immer in rauher Furche liegen gelassen werden;
- ff) Minimalbodenbearbeitung (Extrem: pflugloser Anbau);
- gg) Schonung von Feldrainen, Terrassierung;
- hh) Anpassung der Bodennutzung an die topographischen Verhältnisse; gegebenenfalls Verzicht auf Ackerbau in Hanglagen.

Ein Großteil dieser Maßnahmen wird im Rahmen des amerikanischen Bodenschutzprogramms (*Soil Conservation Program*) praktisch durchgeführt. Zweifellos hat die oft raubbauartig betriebene amerikanische Großflächenwirtschaft zu besonders schwerwiegenden Bodenschäden geführt. Andererseits darf aber auch nicht übersehen werden, daß große Betriebe weitaus bessere Möglichkeiten zu einer den Bedürfnissen des Bodenschutzes entsprechenden Anpassung der Nutzungsweise an die natürliche Standortseignung besitzen als kleine Betriebe, bei denen auf allen Flächen eine möglichst intensive Nutzung betrieben werden muß, damit der Einkommensanspruch einigermaßen erfüllt werden kann.

Hieraus ergeben sich große Probleme für den praktischen Bodenschutz in der europäischen Landwirtschaft, insbesondere in den Realteilungsgebieten, wo die starren Besitzgrenzen jede Anpassung der Bearbeitungsweise an das Relief außerordentlich erschweren.

b) Ein Problem, das aus verschiedenen Gründen zunehmende Bedeutung gewinnt, ist der Humusschwund. Die Humuskolloide haben insbesondere in der Form der Ton-Humus-Komplexe im Boden zahlreiche unentbehrliche Funktionen zu erfüllen: sie speichern Wasser und Nährstoffe in pflanzenaufnehmbarer Form, sie stabilisieren als organisches Puffersystem den Bodenchemismus, insbesondere den pH-Wert, sie sichern eine dauerhafte Krümelstruktur und gewährleisten dadurch ein kräftiges, gleichmäßiges Wurzelwachstum, sie bieten den Bodenorganismen Nahrung und sie absorbieren Giftstoffe aller Art. Humusschwund führt daher zu einer Verminderung des Speichervermögens des Bodens sowie zum Verlust der organischen Pufferung, verschlechtert also die Ausnützung der Düngernährstoffe, fördert pflanzenschädliche pH-Schwankungen, begünstigt außerdem die Bodenverdichtung und verschlechtert in entscheidendem Maße die biologische Aktivität der Bodenkrume.

Pfluglose Verfahren des Ackerbaues haben zwar bei humuschwacher Wirtschaftsweise den Vorteil, den Humusgehalt des Bodens zu schonen und auch der Erosion weniger Angriffspunkte zu bieten. Doch sind sie wohl nur auf besten Böden und bei einem Überwiegen tiefwurzelnder, gestützter Fruchtfolgeglieder (z. B. Mais) praktisch anwendbar, und vor allem bereitet die Unkrautbekämpfung große Schwierigkeiten. Eine wesentlich verstärkte Anwendung von Herbiziden als Ersatz für das Pflügen und Hacken stellt aber wieder eine Belastung für die Bodengesundheit dar.

c) Rasches Befahren von Ackerland mit schweren Maschinen und Traktoren führt besonders bei feuchter Witterung und auf biologisch trägen Böden zu streifenweisen Verdichtungen, deren Beseitigung gerade bei gleichzeitigem Humusmangel große Schwierigkeiten verursacht. Die Verwendung von Traktoren mit Doppelreifen oder Gitterrädern, langsames Fahren sowie insbesondere die auch arbeitswirtschaftlich erwünschte Zusammenlegung mehrerer Arbeitsgänge durch Gerätekombinationen können diesem Schädigungsmoment entgegenwirken.

d) Einseitige mineralische Düngung mit konzentrierten Düngesalzen ohne ausgleichende Ballaststoffe (z. B. Kalzium-Gehalt bei Thomasmehl) kann insbesondere bei mangelhafter organischer Pufferung durch hochwertige Humusstoffe zu starken pH-Schwankungen führen, die mitunter toxische Ausmaße annehmen und das Wachstum der Kulturpflanzen sowie das Bodenleben beeinträchtigen.

Einseitige Zufuhr konzentrierter synthetischer Düngemittel führt außerdem leicht zu einer Verarmung an lebenswichtigen Spurenelementen und in der Folge zu entsprechenden Mangelkrankheiten bei Pflanze und Tier.

e) Fruchtfolgefehler, insbesondere Monokulturen derselben oder einander nahe verwandter Kulturpflanzenarten können mit der Zeit zu einer Vereinseitigung und Verarmung des Bodenlebens und — zum Teil als Folge davon — zu einer Anreicherung spezifischer Phytotoxine sowie pilzlicher, viröser und anderer Krankheitserreger im Boden führen.

f) Ebenso können sich bei wiederholter Anwendung oder zu hoher Dosierung verschiedener agrochemischer Wirkstoffe (Insektizide, Herbizide,

Wachstumsregulatoren) toxische Rückstände dieser Substanzen im Boden anreichern. Manche Wirkstoffe werden zwar vorübergehend gebunden und dadurch inaktiviert, doch erst in einem länger dauernden mikrobiologischen Prozeß wirklich abgebaut. Ein biologisch tätiger Boden hat wohl die Fähigkeit, ein gewisses Ausmaß an chemischen Rückständen vor allem auf mikrobiologischem Wege zu bewältigen und sich selbsttätig zu entgiften. Werden aber diese biologischen Abbaukräfte überfordert oder durch die chemischen Substanzen selbst beeinträchtigt, so können sich chronische Boden-Intoxikationen entwickeln, die bei bestimmten Kulturpflanzen zu Ertragsausfällen oder zur Aufnahme von Giftspuren in den pflanzlichen Organismus und damit zu einer Gefährdung von Tier und Mensch führen.

g) Große Schäden an der Bodenfruchtbarkeit, an Flurgehölzen, am Niederwild und unter Umständen sogar an Bauwerken können durch das Abbrennen der abgeernteten Getreidefelder entstehen, das sich in Ackerbaugebieten mit geringem Viehbesatz immer mehr ausbreitet, obschon gerade hier der Boden des Stroh als Humusquelle dringend bedarf; gegen diese in jeder Hinsicht abzulehnende Maßnahme sollten notfalls sogar gesetzliche Schritte in Erwägung gezogen werden.

h) Bei Planierungen, wie sie heute im Interesse der Vollmechanisierung aller landwirtschaftlichen Arbeiten auf Tausenden Hektaren durchgeführt werden, wird häufig weitgehend steriler Unterboden an die Oberfläche gebracht und die Ertragsfähigkeit des auf solche Weise mißhandelten Grundstücks auf Jahre hinaus geschmälert. In gefährdetem Gelände, besonders an vernäbten Hängen, können durch schematisch durchgeführte Planierungen auch Rutschungen größeren Ausmaßes ausgelöst werden.

2.3.1.2 Kulturpflanzen

a) Viele einseitig auf „Leistung“ gezüchtete Hochzuchtsorten, denen überdies im Interesse der Qualitätsverbesserung manche biologisch wichtigen Merkmale weggezüchtet worden sind, zeigen eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit, die besonders unter nicht optimalen Kulturbedingungen zu ernststen Ertragsausfällen führen kann. Insbesondere treten aus noch nicht völlig geklärten Gründen immer neue Virosen auf, denen mit den üblichen Pflanzenschutzmaßnahmen nicht beizukommen ist, so daß praktisch nur der langwierige Weg der Resistenzzüchtung wenigstens eine Zeitlang Abhilfe schafft. Abgesehen davon wird es notwendig sein, bei der Pflanzenzüchtung die natürlichen Leistungsgrenzen stärker zu beachten und die Zuchtziele Gesundheit und Widerstandskraft in den Grenzen des Möglichen besonders zu berücksichtigen, um die Risikobelastung des modernen Pflanzenbaues nicht noch mehr zu erhöhen.

b) Ernste Probleme wirft die biologische Verarmung der Fruchtfolgen auf; dieses sehr umfangreiche und komplizierte Kapitel kann hier nur gestreift werden. Über die Fruchtfolgegestaltung entscheiden heute in zunehmendem Maße primär nicht pflanzenbauliche und phytosanitäre Gesichtspunkte, sondern Erwägungen der Mechanisierbarkeit, der Betriebsvereinfachung und Rationalisierung sowie die unterschiedliche Bewertung der einzelnen Bodenprodukte durch den Markt. Das bedeutet aber, daß zahlreiche wertvolle Humusmehrer, Garestützen und Gesundungsfrüchte, die meist der Gruppe der Blatt- und Hackfrüchte (botanisch hauptsächlich den Familien der Kreuzblütler und

Leguminosen) angehören, immer mehr zurücktreten oder ganz ausfallen, da sie entweder arbeitsaufwendig oder schwer zu verwerten sind, keinen „Markt“ besitzen oder aus anderen Gründen nicht in die Arbeits- und Betriebsorganisation hineinpassen. An ihre Stelle treten in zunehmendem Maße sogenannte Mähdruschfrüchte, und zwar in Anbetracht der Marktlage in erster Linie Getreidearten und innerhalb des Getreides wiederum aus Gründen der Ertragshöhe und des Preises die fruchtfolgebilologisch besonders ungünstigen, mit sich selbst nicht verträglichen, auch für Fruchtfolgekrankheiten sehr anfälligen Arten Weizen und Gerste. In sämtlichen westlichen Industrieländern nimmt der Anteil der Getreideflächen am gesamten Ackerland und der Anteil der Weizen- und Gerstenflächen an der gesamten Getreidefläche seit Jahren zu. Der heute ebenfalls „mähdruschfähige“ Mais, eine Garestütze, die auch vom Markt her begünstigt wird und insofern ein Gegengewicht darstellen könnte, stößt in Mitteleuropa leider vielfach auf klimatische Begrenzungen und bereitet auch in Anbau und Pflege noch gewisse Schwierigkeiten, die einer stärkeren Ausbreitung der Maiskultur bisher im Weg standen. Körnerleguminosen können sich hinsichtlich der Ertragshöhe mit dem Getreide nicht messen und haben auch nur einen beschränkten Markt (die Sojabohne hat sich in Europa vor allem aus photoperiodischen Gründen nicht durchsetzen können), der Körnerribsanbau ist in allen Ländern kontingentiert.

c) Die Fruchtfolgeverarmung tendiert zur relativen Monokultur im Neben- und Nacheinander der Bodennutzung auf dem Ackerland. Absolute Monokulturen werden sich zwar — abgesehen vom Dauergrünland, das jedoch die nachhaltigste aller agrarischen Bodennutzungsformen darstellt — in der europäischen Landwirtschaft auch künftig nicht ausbreiten, wohl aber ist mit einer ständigen Zunahme der relativen Monokulturen zu rechnen, so daß eine kurze Darstellung ihrer biologischen Nachteile gerechtfertigt erscheint.

aa) Jede Folge gleichartiger oder einander biologisch sehr ähnlicher Kulturpflanzen auf dem Ackerland führt letzten Endes auch zu einer „Monokultur“ spezifischer Krankheiten und Schädlinge, deren Niederhaltung immer radikalere chemische Methoden erfordert. Solche typische „Fruchtfolgekrankheiten“ sind phytoparasitäre Nematoden, Fußkrankheiten des Getreides, Kohlhernie, Kleekrebs sowie eine hartnäckige einseitige Verunkrautung, denn

bb) alle Kulturpflanzen haben ihre spezifischen Unkräuter, die sich bei monokulturähnlichen Fruchtfolgen sehr stark vermehren. Die chemische Unkrautbekämpfung stellt nur eine Teillösung dieses Problems dar und zeitigt außerdem unerwünschte Nebenwirkungen, die in zunehmendem Maße beachtet werden. Besonders ernste Formen hat das Unkrautproblem im einseitigen Getreidebau angenommen, wo es zwar gelungen ist, die zweikeimblättrigen Unkräuter mit Wuchsstoffherbiziden recht wirkungsvoll niederzuhalten, als Folge davon aber sehr hartnäckige Unkräuter aus der Familie der Gräser (Windhalm, Flughafer, Gemeine Risse, Quecke, Wildhirsens im Mais), die einer chemischen Bekämpfung widerstehen^{4a}, sich sehr

^{4a} Gewisse begrenzte Möglichkeiten zur chemischen Bekämpfung von Schadgräsern haben sich in letzter Zeit durch Präparate mit dem Wirkstoff Simazin (wie Gesaprim, Raphatox, Avadex) ergeben; sie wirken bei rechtzeitiger Anwendung insbesondere gegen Flughafer und Windhalm. Bei Überdosierung treten allerdings leicht Schäden am Getreidebestand auf. Gegen die Quecke gibt es bisher praktisch kein chemisches Mittel.

stark auszubreiten vermochten. Der Mähdrusch hat das Unkrautproblem im Getreidebau nicht unwesentlich verschärft. Die beim Felddrusch erforderliche spätere Ernte ermöglicht es vielen Samenunkräutern, zur Reife zu gelangen und ihre Keime auszustreuen. Außerdem drischt der Mähdrusch auch die reifen Unkräuter und bläst ihre Samen mit der Spreu auf das Feld. Schließlich unterbleibt nach dem Mähdrusch sehr häufig der Stoppelschlag, durch den viele Unkrautsamen zu vorzeitigem Auflaufen gebracht würden.

- cc) Jede Pflanze scheidet gewisse Stoffwechselprodukte in den Boden aus, die zum Teil antibiotische und in höheren Konzentrationen toxische Eigenschaften besitzen und in diesem Fall das Bodenleben hemmen und das Wachstum von Kulturpflanzen derselben oder anderer Arten beeinträchtigen. Gewisse ungünstige Erfahrungen mit der Strohdüngung werden von einigen Autoren auf eine Anreicherung solcher Hemmstoffe zurückgeführt, die die nachfolgende Getreidesaat schädigen.
- dd) Einseitige Fruchtfolgen führen zu einer einseitigen Beanspruchung der Nährstoffvorräte des Bodens. Die Kulturpflanzenarten haben ein unterschiedliches Bedürfnis und Aneignungsvermögen für die einzelnen Bodennährstoffe und vermögen außerdem durch Abweichungen in der Durchwurzelungstiefe verschiedene Bodenschichten auszunützen. Diese für eine gleichmäßige Nutzung des Bodenpotentials sehr wesentliche Eigenschaft eines räumlich und zeitlich gemischten Anbaues geht bei einseitigen Fruchtfolgen verloren. Dadurch erhöhen sich die Nährstoffverluste und die Gefahr von Mangelkrankheiten nimmt zu.
- ee) Einseitigkeit im Anbau der Hauptfrüchte könnte durch einen richtig abgestimmten („kompensatorischen“) Zwischenfruchtbau teilweise ausgeglichen werden. Leider wirken heute zahlreiche Faktoren einem sinnvollen Anbau von Zweit- und Zwischenfrüchten entgegen, so etwa der Arbeitskräftemangel, die Betriebsvereinfachung, die die innerbetrieblichen Verwertungsmöglichkeiten marktloser Zweitfrüchte vermindert, sowie das späte Räumen der Hauptfrüchte und die Gefahr des Erstickens von Untersaaten im Zusammenhang mit dem Mähdruschereinsatz.
- d) Einseitige hohe Stickstoffgaben erhöhen die Anfälligkeit der Kulturpflanzen für Krankheiten und Schädlinge, vermindern bei Gemüse und Früchten den Inhaltsstoffgehalt und das Aroma und verschlechtern die Haltbarkeit. Durch Entstehung minderwertiger Vorstufen der einzelnen Pflanzeninhaltsstoffe als Folge solcher einseitiger, nur auf mengenmäßige Ertragssteigerung bedachter Düngungsmaßnahmen können die pflanzlichen Produkte für den Verbraucher sogar gesundheitsschädlich werden (Beispiel: hoher Oxalsäuregehalt in mit Stickstoff „gemästetem“ Spinat).
- e) Pflanzenschutz. Arbeitskräftemangel, der Zwang zur Betriebsvereinfachung und Rationalisierung, bewußte und unbewußte agrobiologische Fehler sowie die allgemeine biozoenotische Verarmung der Kulturlandschaft erzwingen in einem immer noch zunehmenden Maße den Einsatz chemischer Mittel zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, Pflanzenkrankheiten und Unkräutern. Darüber hinaus werden chemische Substanzen immer häufiger auch zu nicht phytosanitären Zwecken, z. B. als Wachstumsregulatoren (wie etwa das CCC), eingesetzt.

Die Verwendung chemischer Mittel bietet im Pflanzenbau kurzfristig wesentliche Erleichterungen und greifbare Vorteile. Chemikalien sichern die Ernte, sind arbeitssparend (man spricht in diesem Zusammenhang neuerdings von „chemischen Werkzeugen“⁵) und stellen nicht zuletzt ein verhältnismäßig sehr billiges Betriebsmittel dar. Daher ist es verständlich, daß die Verwendung von Chemikalien ohne Düngewirkung in erstaunlich kurzer Zeit Eingang in die praktische Landwirtschaft gefunden hat; sie wurden hier leider mitunter bedenkenlos, übermäßig und ohne hinlängliches Wissen um richtige Dosierungen und mögliche Nebenwirkungen angewendet. Wenn die Notwendigkeit eines weitreichenden Einsatzes der Chemie in der heutigen Landwirtschaft auch außer Zweifel stehen dürfte, so sind doch die wissenschaftlich erwiesenen Gefahren einer unrichtigen oder übermäßigen Anwendung chemischer Wirkstoffe so ernst und bedeutend, daß sie die volle Aufmerksamkeit aller verantwortlichen Fachleute rechtfertigen.

Die Notwendigkeit des chemischen Pflanzenschutzes ergibt sich aus mehreren Umständen, die mit der modernen Landwirtschaft unlösbar verbunden sind; die wichtigsten davon sind:

- aa) die Züchtung von Kulturpflanzen mit hohem Ertragspotential und verfeinerter Qualität, aber dementsprechend gesteigerter Anfälligkeit für Krankheiten und Schädlinge;
- bb) die Verarmung der Fruchtfolgen und die Bestellung großer Flächen mit einer einzigen Sorte einer Kulturpflanzenart;
- cc) die „Ausräumung“ der Landschaft, wodurch vielen Nützlingspopulationen die natürlichen Lebensbedingungen entzogen wurden; überhaupt
- dd) die Störung oder Zerstörung des biozönotischen Gleichgewichts eines in sich ausgewogenen Naturhaushalts im allgemeinen; schließlich
- ee) der Arbeitskräftemangel in der Landwirtschaft, der die arbeitsaufwendigen Methoden der „biologischen Führung“ vielfach praktisch undurchführbar werden ließ.

Es darf indessen nicht verschwiegen werden, daß der chemische Pflanzenschutz, nachdem er einmal auf breiter Grundlage eingeführt worden war, seinerseits zu einem „Faktor“ geworden ist, der ein Abgehen von den chemischen Methoden für alle Zukunft auszuschließen scheint, und zwar auch dann, wenn gerade die durch diese Methoden verursachten Probleme an Gewicht zunehmen. Solche Probleme des chemischen Pflanzenschutzes gibt es anerkanntermaßen in großer Zahl; sie können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- aa) Gesundheitsschädliche Rückstände von Pflanzenschutzgiften im Erntegut. Dieser Teilaspekt des in Wirklichkeit viel umfassenderen „Giftproblems“ wird in der Öffentlichkeit am stärksten beachtet. Auch die österreichische Bundesanstalt für Pflanzenschutz hat auf diesem Gebiet wesentliche Untersuchungsarbeit geleistet. Zu beachten ist, daß nicht allein die absolute Rückstandsmenge in Nahrungs- oder Futtermitteln (gemessen in ppm = parts per million) über die Toxizität entscheidet, sondern daß außerdem die „biologische Halbwertszeit“⁵ einer Verbindung, die Fähigkeit bestimmter Organe oder Gewebe, eine Substanz zu speichern (was zur Kumulierung kleiner, je für sich unter den Toleranzgrenzen liegender Einzeldosen im

⁵ Das ist jene Zeitspanne, die verstreicht, bis 50 % des aufgenommenen Stoffes ausgeschieden oder im Organismus abgebaut sind.

Körper führen kann) sowie die Möglichkeit der Entstehung neuartiger Verbindungen mit unbekanntem chemischen Eigenschaften durch Reaktion von Pflanzenschutzmittelrückständen mit anderen körperfremden Stoffen oder auch mit körpereigenen Substanzen zu berücksichtigen sind; besondere Aufmerksamkeit verdient jeweils die Keimdrüsenaffinität eines körperfremden Stoffes.

Für den Menschen besonders gefährlich ist die Verunreinigung tierischer Futtermittel mit Pflanzenschutzmittelresten oder anderen Giftspuren, da das Tier diese Rückstände entsprechend seiner Futterumwandlungsquote in seinem Körper konzentriert und außerdem in bestimmten Organen (besonders in der Leber) abgelagert sowie in der Milch ausscheidet.

- bb) Häufige Pflanzenschutzmaßnahmen, wie sie insbesondere im Gemüse- und Obstbau verbreitet sind, können zu einer Anreicherung zählbarer Rückstände im Boden führen. Abgesehen von Beeinträchtigungen der Mikrofauna des Bodens werden solche Rückstände von den Kulturpflanzen aufgenommen und gelangen auf diese Weise in die von Tier und Mensch verzehrten Pflanzenteile; in extremen Fällen kann es auf diese Weise selbst bei Aussetzen weiterer Spritzungen zu einer jahrelang anhaltenden Kontamination bestimmter Ernteprodukte kommen (Beispiel: Aldrin im Karottenbau). Über mögliche Folgewirkungen fortgesetzter chemischer Unkrautbekämpfung liegen unseres Wissens noch keine schlüssigen Informationen vor, doch vermuten Fachleute auch hier zunehmende Rückstandsprobleme im Boden, die allerdings überwiegend das Wachstum der Kulturpflanzen selbst gefährden dürften⁶.
- cc) Die biozönotischen Störungen werden durch einen einseitig chemischen Pflanzenschutz weiter verschärft, insbesondere wenn ohne zwingende Not „vorbeugend“ mit Kanonen auf Spatzen geschossen wird. Sehr leicht wird durch solche heute von der Fachwelt überwiegend abgelehnte oder auf echte Kalamitäten beschränkte Gewaltmaßnahmen die Nützlingsfauna direkt (bei Insekten) oder indirekt (bei Vögeln) vernichtet, während von den immer viel zahlreicheren und meist besonders widerstandsfähigen Schädlingen doch ein Restbestand erhalten bleibt, der sich nach Ausrottung der Nützlingspopulation ungehemmt vermehrt und sehr bald zu neuen Kalamitäten Anlaß gibt, deren Eindämmung möglicherweise noch schwerere chemische Waffen erforderlich macht. Auf diese Weise kann eine gefährliche Spirale eingeleitet werden, in der die wirtschaftlichen Kosten der Bekämpfungsmaßnahmen, Gefahren der Rückstandsbildung und die allgemeine Umweltintoxikation (man denke etwa an die Gefahr der Gewässerverschmutzung!) ständig zunehmen und der schließliche Ausgang des Kampfes zwischen Natur und Chemie fraglich bleibt.
- dd) Bei chemischen Bekämpfungsmaßnahmen ist stets daran zu denken, daß zur Massenvermehrung neigende und eben dadurch gegebenenfalls schädlich

⁶ Allerdings sind auch hinsichtlich eventueller indirekter Wirkungen von Herbiziden auf Tier und Mensch in letzter Zeit gewisse Befürchtungen aufgetaucht. Es hat sich nämlich gezeigt, daß Herbizidanwendung an den behandelten Kulturpflanzen zwar kein Rückstandsproblem erzeugt, daß aber die Inhaltsstoffbildung beeinflusst werden kann, und daß diese abnorm veränderten Inhaltsstoffe bei Tier und Mensch zu Erbschäden Anlaß geben können. (Aus einem Vortrag von Professor H. AN DER LAN, Innsbruck.)

werdende Insektenarten eo ipso besonders lebenskräftige robuste Formen sind und daß überdies das Erbgut dieser Schädlinge im Verlaufe von längere Zeit hindurch fortgesetzten Bekämpfungsmaßnahmen nicht unverändert bleibt: in den genetisch nicht homogenen Populationen einer Art verschwinden allmählich die giftempfindlichen Formen, während die relativ unempfindlichen Spielarten überleben und sich vermehren. Dasselbe gilt mutatis mutandis für Schädlingsgemeinschaften aus verschiedenen Arten. Diese Veränderungen in der Zusammensetzung der Schädlingspopulationen und in der Resistenz einzelner Schädlingsarten erklären den vielfach beobachteten abnehmenden Erfolg von Bekämpfungsmaßnahmen und die Notwendigkeit eines häufigen Wechsels der Bekämpfungsmittel.

- ee) Die Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit der Kulturpflanzen kann durch den Einsatz chemischer Bekämpfungsmittel erhöht werden, wenn diese zu einer Störung der normalen physiologischen Funktionen in der Pflanze führen; solche Wirkungen konnten vereinzelt bei Herbiziden auf Wuchsstoffbasis sowie bei DDT und Hexa-Spritzmitteln festgestellt werden (z. B. erhöhter Fritfliegenbefall von durch Herbizide geschwächten Haferpflanzen, Zunahme des Phytophthora-befalls des Kartoffelkrautes nach Kartoffelkäferbekämpfung mit chlorierten Kohlenwasserstoffen).
- ff) Die Erkenntnis dieser Problematik hat in den letzten Jahren zu verstärkten wissenschaftlichen Bemühungen um den biologischen Pflanzenschutz geführt. Manche Ergebnisse dieser Forschungen sind inzwischen bereits praxisreif geworden. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang die Aussetzung sterilisierter Insektenmännchen, die systematische Heranzucht von Nützlingen (z. B. Schlupfwespen oder Raubwanzen), die Untersuchungen über Bakterien- und Viruskrankheiten von Insekten sowie die indirekte Förderung der Nützlingspopulationen durch Verbesserung ihrer Lebensbedingungen, etwa durch Schaffung von Nistgelegenheiten für Vögel.
- gg) Da die Landwirtschaft jedoch in den industrialisierten Ländern mit intensivem Pflanzenbau auf den chemischen Pflanzenschutz nicht mehr vollständig verzichten kann, hat man sich insbesondere in den Niederlanden, wo sich die bedenklichen Nebenwirkungen einseitig chemischer Maßnahmen besonders früh bemerkbar machten, um die Entwicklung des sogenannten integrierten Pflanzenschutzes bemüht, der chemische, kulturtechnische und biologische Maßnahmen sinnvoll aufeinander abzustimmen und zu kombinieren sucht. Als Grundsatz gilt dabei: soviel „gelenkte Natürlichkeit“ wie möglich, soviel Chemie wie unbedingt nötig. Bedingungen für das Gelingen eines wirkungsvollen integrierten Pflanzenschutzes sind die Entwicklung von Minimal-Spritzprogrammen, der Verzicht auf „vorbeugendes“ Spritzen (was eine sehr genaue Erforschung der optimalen Bekämpfungszeitpunkte zur Voraussetzung hat), die Verwendung möglichst spezifischer Wirkstoffe an Stelle von „Breitbandinsektiziden“, der allmähliche Aufbau stabiler Nützlingsgesellschaften und eine Sanierung der Kulturlandschaft unter ökologischen Gesichtspunkten; dabei ist der Pflanzenschutz im weitern Sinn selbstverständlich auf die Mitwirkung aller für die Landeskulturpflege Verantwortlichen angewiesen.

hh) Forstschutz. Sehr problematisch sind großflächige (meist vom Flugzeug aus erfolgende) chemische Bekämpfungsmaßnahmen im Forst, da hierdurch die natürlichen Lebensgemeinschaften schwer geschädigt und das verstärkte Wiederauftreten von Kalamitäten geradezu gefördert wird. Abgesehen von extremen Krisensituationen werden daher in der Forstwirtschaft die indirekten biologischen Maßnahmen stets der chemischen Bekämpfung vorzuziehen sein.

F. SCHWERDTFEGER⁷ hat eingehend auf die Besonderheiten und Gefahren chemischer Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen im Wald hingewiesen. Zwar wird die Lebensgemeinschaft des Waldes bei nur einmaliger oder in längeren Zeitabständen wiederholter Insektizidanwendung im allgemeinen nicht nachhaltig beeinträchtigt; doch sollten stets folgende Gesichtspunkte beachtet werden:

für „vorbeugend“ gehaltene Routinemaßnahmen sind abzulehnen;

Insektizide mit langer Wirkungsdauer bzw. Persistenz sind zu vermeiden; die Dosis sollte stets an der unteren Grenze des Zulässigen bzw. Nötigen liegen;

die Bekämpfungsmaßnahme sollte zu einem Zeitpunkt durchgeführt werden, zu dem möglichst wenige Nützlinge betroffen werden;

die Anwendung von Insektiziden auf großen, zusammenhängenden Flächen sollte vermieden werden.

Vor jeder Insektizidanwendung sollte eine genaue Untersuchung der Bekämpfungsnotwendigkeit durch erfahrene Forstentomologen durchgeführt werden. Bei jeder Wiederholung einer Maßnahme ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen und womöglich die Wirkung auf die übrigen Glieder der Biozönose festzustellen. Unabhängig von den chemischen Verfahren sollten biologische und ökologische Bekämpfungs- bzw. Vorbeugungsmaßnahmen untersucht und praktisch angewendet werden, da nur sie einen langfristigen, der Lebensgemeinschaft „Wald“ gerecht werdenden Schutz gewährleisten. Dazu gehören insbesondere Vogelschutz, Ameisenhege, waldbauliche Maßnahmen (Aufbau gesunder Mischwälder) und Standortsverbesserung durch Düngung usw.

f) Das Endergebnis biologischer Fehler in der Bodenkultur sind Ertragsdepressionen, die in der Regel durch das Zusammenspiel mehrerer Faktoren bedingt und daher besonders schwer zu bekämpfen sind. Alle betriebswirtschaftlichen Kalkulationen unterstellen jedoch anhaltend hohe Erträge als selbstverständliche Voraussetzung für den Betriebserfolg, denn in Anbetracht der Preis-Kosten-Schere kann die Rechnung des Landwirts nur bei einem hohen und stabilen Ertragsniveau einigermaßen aufgehen. Jeder Ertragsabfall stellt daher die Rentabilität und damit in letzter Konsequenz die Lebensfähigkeit des Betriebes in Frage. Man sieht, daß die agrobiologischen Probleme mit den wirt-

⁷ Mededelingen Rijksfac. Landbouwetenschappen te Gent, vol. 32, 3/4, 253 ff., 1967.

schaftlichen Problemen der Landwirtschaft in engstem Zusammenhang stehen und sehr zu Unrecht als zweitrangig in den Hintergrund geschoben werden⁸.

2.3.1.3 Biologisch-dynamische Wirtschaftsweise

Eine Erörterung der Nachhaltigkeitsprobleme des Pflanzenbaues darf die sogenannte biologisch-dynamische Wirtschaftsweise nicht unberücksichtigt lassen. Der geistige Impuls zu dieser jedwede „Chemisierung“ ablehnenden Methode des Landbaus ging von dem Schweizer Mystiker Rudolf STEINER (1861—1925), dem Begründer der anthroposophischen Bewegung, aus und ist in ihrem theoretischen Aspekt stark von den Lehren dieses Mannes geprägt. Das Wesen der biologisch-dynamischen Methode ist, wie schon angedeutet, der strikte Verzicht auf den Einsatz irgendwelcher synthetischer Chemikalien (Kunstdünger, Pflanzenschutzmittel) und deren Ersatz durch eine ausgeklügelte Fruchtfolge, Bodenbehandlung und Kompostwirtschaft.

Die von der mystischen „Kosmobiologie“ Rudolf Steiners inspirierte Theorie der Anhänger dieser Methode (so wird die Pflanze als Mittler und Vereiner der tellurischen und astralen Kräfte aufgefaßt) bedient sich völlig anderer Begriffe und Leitvorstellungen als die naturwissenschaftliche Pflanzenbau- und Düngelehre, ist zweifellos dem Nichteingeweihten nicht ohneweiters verständlich und erregt daher Anstoß und begegnet allgemeiner Ablehnung. Diese Ablehnung a priori ist wohl dafür verantwortlich, daß die wissenschaftlichen Pflanzenbauinstitute es bisher nicht der Mühe wert gefunden haben, sich ernsthaft mit der biologisch-dynamischen Methode auseinanderzusetzen. Das ist bedauerlich, denn abgesehen von der etwas dunklen und zumindest teilweise fragwürdigen Theorie hat die biologisch-dynamische Methode recht eindrucksvolle, jedenfalls einer sorgfältigen Prüfung wert praktische Erfahrungen gesammelt, und zwar besonders auf dem Gebiet der Wechselwirkungen der Pflanzen untereinander (hemmende und fördernde Beeinflussung im Anbau neben- und nacheinander, Wurzelausscheidungen, Antibiotika, Wuchsstoff-Fragen) sowie ihrer Wirkung auf die Bodenfruchtbarkeit und — damit in Zusammenhang stehend — hinsichtlich pflanzenhygienisch optimaler Anbauformen, Fruchtfolgen und Düngemethoden (es kommen nur Spezialkomposte und Steinmehle in Frage).

Die biologisch-dynamische Methode ist also nicht nur eine fragwürdige Theorie, sondern sie bewährt sich in der Praxis, und zwar auch wirtschaftlich. In der Schweiz, ihrem Ursprungsland, und in der Bundesrepublik Deutschland arbeiten Dutzende von Betrieben nach den modifizierten Anweisungen Steiners,

⁸ Interessanterweise hat sogar der Agrarökonom Prof. NIEHAUS in einer Diskussion des Deutschen Forschungsrates für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten über landwirtschaftliche Standortprobleme darauf hingewiesen, man sei heute schon so weit, daß man die landwirtschaftlichen Betriebe wegen Arbeitskräftemangels derart vereinfachen müsse, „daß der Boden, die Betriebsstruktur, ja der ganze Betrieb darunter leiden“. Die Betriebsvereinfachung werde sich in der EWG noch mehr verstärken, ebenso die standortorientierte regionale Spezialisierung. Dabei müsse man sich jedoch die Frage stellen, ob diese Spezialisierung auch „naturwissenschaftlich“ haltbar sei: „„Hat man den Boden, das Klima usw. berücksichtigt?“ Das ist in Anbetracht der bisher üblichen ständigen Betonung des Bedeutungsverlustes der „integrierenden“ Faktoren seitens der Agrarökonomien immerhin eine überraschende Einsicht.

und zwar, wie die Verfechter der „Landwirtschaft ohne Chemie“ immer wieder betonen, ohne jede Unterstützung seitens der öffentlichen Hand. Sie haben sich zu Arbeitskreisen zusammengeschlossen, die die Mitgliedsbetriebe überwachen, und setzen ihre Erzeugnisse gemeinsam über Spezialgeschäfte (z. B. Reformhäuser) unter eigenen Handelsmarken (z. B. Demeter-Produkte) ab, die die Qualität garantieren. Das wachsende Mißtrauen eines großen Teils der Bevölkerung gegen „Chemie in der Nahrung“ sichert diesen Erzeugnissen Vorzugspreise, die die naturgemäß höheren Erzeugungskosten decken; angeblich übersteigt die Nachfrage das Angebot bei weitem.

Es wäre gewiß wirklichkeitsfremd, wollte man aus diesen Ausführungen den Schluß ziehen, daß sich nunmehr die breite Masse der Bauernschaft auf „biologisch-dynamisch“ umstellen sollte und könnte und die Landwirtschaftsförderung auf dieses Ziel auszurichten sei. Die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise setzt ein sehr bedeutendes — und zwar in hohem Maße intuitives, daher nur zum Teil erlernbares — pflanzenbauliches Wissen und Können voraus und könnte allein schon aus diesem Grunde nie zur allgemeinen Leitlinie der Förderungspolitik erhoben werden (ein Absatz zu befriedigenden Preisen wäre dagegen für eine beschränkte Zahl biologisch-dynamisch wirtschaftender Landwirte bei entsprechender Organisation auch in Österreich unschwer zu sichern). Auch das Arbeitskräfteproblem ist zu berücksichtigen: biologisch-dynamisches Wirtschaften ist sehr arbeitsintensiv. Auf's Ganze gesehen dürfte nicht zu bestreiten sein, daß die Sicherung der Ernährung für eine wachsende Bevölkerung grundsätzlich nur bei Einsatz von Handelsdünger und Pflanzenschutzmitteln gewährleistet erscheint. Schließlich bestehen unseres Wissens auch kaum Anhaltspunkte dafür, daß harmonische Handelsdüngergaben, die insbesondere eine einseitige Stickstoffüberdüngung vermeiden und auch den Ersatz der entzogenen Spurenelemente nicht vernachlässigen, die Inhaltsstoffe der Pflanzen ungünstig verändern und insofern eine Gefahr für die Gesundheit von Tier und Mensch darstellen. Auch dem Boden schaden Mineraldünger auf die Dauer höchstens bei unzureichender Humusversorgung.

Diese Einschränkungen hinsichtlich der Möglichkeit und Notwendigkeit einer stärkeren Propagierung der biologisch-dynamischen Methode für die breite landwirtschaftliche Praxis sagen jedoch nichts gegen den Wert dieser Wirtschaftsweise an sich sowie gegen das grundsätzliche Interesse, das den Erfahrungen dieser ausgezeichneten Bodenwirte auch in Hinblick auf die „konventionelle“ Landwirtschaft zukommt. Oben ist eingehend dargelegt worden, mit welchen biologischen Schwierigkeiten die rationalisierte, „chemisierte“ Bodenkultur in zunehmendem Maße zu kämpfen hat; jede Hilfestellung, die aus der richtigen Führung der heute allzu oft gedankenlos und leichtfertig mißhandelten Natur selbst kommt, sollte daher begrüßt und auf ihre praktische Tauglichkeit hin untersucht werden (das dürfte in Hinblick auf die biologisch-dynamische Methode insbesondere für Fragen der Fruchtfolge, die Verwertung von Abfällen durch Kompostierung sowie für das Unkraut- und Schädlingsproblem gelten). Aus allen diesen Gründen wäre es sehr zu wünschen, daß sich wissenschaftliche Institute der biologisch-dynamischen Methode annehmen und die Spreu vom Weizen scheiden.

2.3.2 Probleme der Tierhaltung

Auch die landwirtschaftliche Tierzucht und Tierhaltung hat in den letzten Jahrzehnten tiefgreifende Veränderungen durchgemacht, die einerseits zu einer erstaunlichen Verbesserung der tierischen Leistungen und damit der Produktivität und Rentabilität führten, in neuester Zeit aber biologische Grenzen und Gefahren sichtbar werden lassen, die sich auch in diesem Bereich aus dem Versuch ergeben, die Beachtung der Naturgesetze hinter Erwägungen der technisch-wirtschaftlichen Rationalität zurücktreten zu lassen.

2.3.2.1 Genetische Probleme

a) Das Bestreben, im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Haustierhaltung auf züchterischem Wege aus den Tieren Höchstleistungen an Milch, Fleisch oder Eiern herauszuholen, führt logischerweise zu einer relativ einseitigen Überentwicklung der für die Erbringung dieser erwünschten Leistungen erforderlichen Organe und physiologischen „Schaltungen“; bei Übertreibung kann dadurch das Tier genetisch „überspannt“ und die Konstitution und natürliche Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten beeinträchtigt werden. Krankheiten aber mindern oder zerstören sogar das Leistungspotential und damit auch die Wirtschaftlichkeit. Diese Gefahr wird insbesondere dann akut, wenn solche empfindlichen Hochleistungstiere hinsichtlich Fütterung, Pflege und Haltung suboptimalen Bedingungen ausgesetzt werden, wie sie sich heute besonders aus dem zunehmenden Mangel an qualifiziertem Pflegepersonal und dem verständlichen Streben nach Produktionsvereinfachung ergeben; gerade der vereinfachte Betrieb braucht robustes Vieh. Ebenso werden gewisse neue Formen der Stallhaltung (Spaltenböden, Käfighaltung der Legehennen) nur von völlig gesunden und widerstandsfähigen Tieren ohne wesentlichen Leistungsrückgang ertragen.

Mitunter scheint die Erreichung des wirtschaftlichen Zuchtzieles unmittelbar mit pathologischen Konstitutionsschwächen in Beziehung zu stehen; so hat man bei den auf höchste Fleischausbeute gezüchteten, überlangen „Stromlinienschweinen“ eine erhöhte Disposition zum Herzschlag festgestellt.

b) Der Vollständigkeit halber sei hier auch auf die genetischen Gefahren hingewiesen, die sich zumindest theoretisch aus der Verbreitung der künstlichen Besamung ergeben können: eine weite Ausbreitung versteckter minderwertiger Anlagen sowie (bei einer zu geringen Zahl von Vatern) die Möglichkeit von Inzuchtdepressionen. Praktisch sind allerdings die Auswahl der Vatern und die ständige züchterische Kontrolle des Besamungserfolges so verfeinert worden, daß direkte Gefahren für das Erbgut heute wohl ausgeschlossen werden dürfen. Auf lange Sicht könnte allerdings die zunehmende genetische Vereinheitlichung der Haustierrassen das Problem einer verminderten Anpassungsfähigkeit heraufbeschwören.

Man hat auch untersucht, ob etwa im Zuge der Gewinnung, der Lagerung und des Transports der Samenflüssigkeit unerwünschte physiochemische Veränderungen am Sperma eintreten können, doch konnten hierfür bisher keinerlei Anhaltspunkte gefunden werden; die technische Vervollkommnung der Behandlung der Samenflüssigkeit (Tiefkühlverfahren) trägt zweifellos zu einer ständigen Verringerung dieses Risikos bei.

c) Man wird dennoch in der Tierzucht wie im Pflanzenbau rechtzeitig daran denken müssen, genetisch uneinheitliche Populationen primitiver Landrassen als Genreserven für spätere Einkreuzungen in Hochzuchtrassen oder -sorten zu erhalten. Die wirtschaftlich benachteiligte Landwirtschaft in Extensivgebieten könnte damit eine neue Funktion für die intensive Landwirtschaft der Gunstlagen und damit auch eine neue Einkommensquelle gewinnen. Solche Erhaltungszuchten müßten allerdings in internationale wissenschaftliche Programme zur Bewahrung des genetischen Potentials unserer Kulturpflanzen und Haustiere eingegliedert werden.

2.3.2.2 Gefahren durch Umwelteinflüsse

Die Umwelt wirkt auf das einzelne Haustier hauptsächlich durch Klima, Fütterung, Haltungsform, Krankheitserreger und soziale Faktoren ein.

a) Allgemein erhöht sich bei einer Vergrößerung der einzelnen Tierbestände, insbesondere bei Stallhaltung, die Seuchengefahr; je größer der Bestand ist, je enger die Tiere zusammengepfercht sind, je schlechter die Durchlüftung des Stalles und je ungünstiger der Futterzustand der Tiere ist, desto höher wird das Risiko der Ausbreitung ansteckender Krankheiten zu veranschlagen sein. So wird von der Veterinärmedizin übereinstimmend festgestellt, daß für die Ausbreitung der Kokzidiose, der wirtschaftlich gefährlichsten Geflügelkrankheit, in erster Linie Umweltfaktoren, wie hohe Besatzdichte, große Luftfeuchtigkeit, hohe Stalltemperaturen und mangelhafte Hygiene, verantwortlich zu machen sind.

b) Eine Rationalisierung und Vereinfachung der Fütterung beschwört insbesondere bei anspruchsvollen Hochleistungstieren die Gefahr von Mangelkrankheiten, Sterilität und anderen Störungen herauf. In der Rindviehhaltung treten solche Mangelerscheinungen häufig in Zusammenhang mit einseitig zusammengesetzten (kräuterarmen), außerdem oft einseitig mit Stickstoff „gemästeten“ Fettweiden auf. Der Wiederkäuer nimmt ja aus dem natürlichen Rauhfutter nicht nur Massennährstoffe, sondern auch organische Wirkstoffe aller Art und Spurenelemente auf; Kunstweiden sind infolge ihres eintönigen Pflanzenbestandes häufig arm an solchen biologisch aktiven Spurenstoffen.

c) Auch die mechanisierte Wartung und Nutzung der Haustiere wirkt gesundheitliche Probleme auf. So kann ein falscher oder nachlässiger Einsatz der Melkmaschine Anlaß zu schweren Euterkrankheiten geben. Von noch größerer Bedeutung als im Pflanzenbau ist in der Tierhaltung ein qualifiziertes, interessiertes und verantwortungsbewußtes Pflegepersonal; Großbetriebe, die auf Lohnarbeitskräfte angewiesen sind, haben in dieser Hinsicht mit wachsenden Schwierigkeiten zu kämpfen. Der bäuerliche Familienbetrieb, dessen Arbeitskräfte normalerweise unmittelbar am Betriebserfolg interessiert sind und ein „persönliches“ Verhältnis zu den Haustieren haben, ist hier deutlich im Vorteil. Das äußert sich auch in einer zunehmenden Verlagerung der arbeitsintensiven Zweige der Tierhaltung auf die Familienbetriebe.

d) Ein Problem, dessen praktische Bedeutung in den letzten Jahren in Zusammenhang mit den Bestrebungen zur Rationalisierung der Innenwirtschaft stark zugenommen hat und die Veterinärmedizin intensiv beschäftigt, sind Leistungs-

depressionen und gesundheitliche Gefahren durch biologisch unrichtige, nur unter technisch-arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten konzipierte Formen der Stallhaltung. Das Bestreben, den teuren Stallraum „optimal“ auszunutzen, führt oft zu einer übertriebenen Pferchung der Tiere und damit in Zusammenhang zu erhöhter Luftfeuchtigkeit, Sauerstoffmangel und Anreicherung verschiedener Gärgase (nur wenige Ställe verfügen über eine ausreichende Ventilation) sowie zu einer ständigen Stress-Belastung durch einen allzu „hautnahen“ Kontakt der Tiere untereinander (auch das Tier beansprucht einen bestimmten Individualraum!). Die Folgen sind Unruhe, Nervosität, Untugenden (wechselseitiges Belegen und Benagen, bei Hühnern Kannibalismus), erhöhte Ansteckungsgefahr und — im Ergebnis — verminderte Leistungen: nur ein Tier, das sich wohlfühlt, erfüllt die wirtschaftlichen Erwartungen seines Besitzers.

Gewisse Neuentwicklungen im Stallbau haben in letzter Zeit zu Haltungsformen geführt, die vom tierhygienischen Standpunkt, damit letzten Endes aber auch in wirtschaftlicher Sicht nicht unbedenklich sind. Dazu gehören die meisten Formen des Spaltenboden- und Gitterroststalles, dessen hygienische Auswirkungen bei verschiedenen Tierarten mehrfach untersucht worden sind. Bei Kühen wurden Zitzenquetschungen, Klauenschäden und ein Rückgang der Milchleistung⁹, bei Schweinen eine schlechtere Futtermittelverwertung festgestellt (da bei dieser Tierart die Spaltenbodenaufstallung meist mit sehr dichtem Besatz und schlechtem Stallklima verbunden ist, wird hier für die Leistungsdepressionen wahrscheinlich das Zusammenwirken mehrerer Faktoren verantwortlich sein).

e) Sogenannte Futterarzneistoffe und Masthilfsmittel werden in der modernen intensiven Tierhaltung in Großbeständen immer häufiger mehr oder minder regelmäßig dem Futter zugesetzt (dies gilt besonders für Großbritannien und die USA, wo in dieser Hinsicht kaum gesetzliche Schranken bestehen). Die verbreitetsten Futterarzneistoffe sind Antibiotika und Kokzidiostatika, im weiteren Sinne auch Antioxydantien; die wichtigsten Masthilfsmittel synthetische Sexualhormone und Beruhigungsmittel (Tranquilizer). Was die Futterarzneimittel anlangt, so stehen die Vertreter einzelner Zweige der intensiven, „fabrikmäßigen“ Tierhaltung (insbesondere auf dem Geflügelsektor) auf dem Standpunkt, ihre Tiere seien durch Hochzucht, extreme Leistungsanforderungen und Intensivhaltung auf engstem Raum dermaßen krankheitsanfällig geworden, daß ohne prophylaktische Zusätze solcher Wirkstoffe das Erzeugungsrisiko untragbar hoch würde. Hier scheint also die Tierhaltung so weit gekommen zu sein, daß sie ohne dauernde „chemische Krücken“ nicht mehr existenzfähig wäre! Nachgewiesenermaßen gelangen Rückstände der verschiedenen dem

⁹ Eine schwedische Untersuchung hat folgende Zusammenhänge zwischen Aufstallungssystem und Gesundheit des Milchviehs festgestellt: Die geringste Anfälligkeit für Krankheiten (besonders Mastitis) und Verletzungen der Klauen, des Knies, der Sprunggelenke und des Euters wurde in Laufställen mit Tiefstreu oder eingestreuten Liegeboxen, die größte Anfälligkeit in geschlossenen Ställen mit blanken Beton- oder Spaltenböden festgestellt. Euterverletzungen und traumatische Klauen- und Gelenkschäden sind um so seltener, je weicher eingestreut ist und je mehr Bewegungsfreiheit die Tiere beim Aufstehen und Niederlegen haben; diese Gesundheitsstörungen treten dagegen in schlecht konstruierten Kurzstand-Anbindeställen sowie in Anbinde- und Laufställen mit Spaltenböden oder Gitterrosten ohne schützende Einstreu besonders häufig auf (Die Grüne, H. 27/1967).

Futter beigemengten Wirkstoffe auch in die Verkaufsprodukte und damit in die menschliche Nahrung. Die damit verbundenen Gefahren sind zwar geringer als bei Pflanzenschutzmittelrückständen, dürfen aber keineswegs vernachlässigt werden. Winzige Spuren von Antibiotika können z. B. bei regelmäßiger Aufnahme zu einer allergischen Sensibilisierung des Organismus oder zu einer Resistenz der Bakterienflora führen; beides erschwert einen späteren therapeutischen Einsatz von Antibiotika. Die amerikanische Food and Drug Administration hat aus diesen Gründen schärfere Kontrollen über Antibiotika-Rückstände in tierischen Erzeugnissen angeordnet.

Die Verwendung von Masthilfsmitteln, wie Hormonen u. ä., ist generell als überflüssiger Mißbrauch abzulehnen; sie ist praktisch in allen europäischen Ländern verboten, wird allerdings in den USA besonders bei Rindern in hohem Maße geübt. Eine gesunde Tierhaltung, die hinsichtlich Fütterung, Pflege und Haltungform den natürlichen Bedürfnissen der Lebewesen gerecht wird, kann wahrscheinlich auch heute auf alle prophylaktischen und anderen Futtermittelzusätze verzichten.

2.3.2.3 Bienenschutz

Die Erhaltung der Bienenvölker ist für alle jene Zweige der Landwirtschaft und des Gartenbaus, die auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen sind, eine Existenzfrage. Der indirekte Nutzen der Bienenhaltung für die Landwirtschaft steht weit über dem Wert der Bienenerzeugnisse (Honig, Gelée Royal, Wachs, Königinnenzucht und Vermehrung der Völker); er erreicht mindestens das Zehnfache des Wertes der Bienenprodukte und wird auf 1,5 bis 2 Mrd. S jährlich geschätzt. Die Bestäubung fast aller insektenblütigen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen hängt vom Schwärmen der Bienenvölker ab — daher sind die Obsterträge so stark vom Blühwetter abhängig. Durch planmäßiges Heranführen von Bienenvölkern an blühende landwirtschaftliche Kulturen (Wanderimkerei) konnten die Obsternten verdreifacht, die Rapserten um 33 % und die Rotklee-Samenerträge um 50 % gesteigert werden. Drei Viertel aller bestäubenden Blütenbesucher sind Honigbienen; nur sie stehen im Frühjahr zur Hauptblütezeit in großen Schwärmen zur Verfügung, da sie volkweise überwintern. Die Obstblüten werden zu 88 %, Apfel- und Pflaumenblüten sogar fast zu 100 % von Bienen bestäubt. In etwa derselben Größenordnung würden die Ertragsausfälle bei Fehlen der Bienen liegen¹⁰.

Die Imkerei hat in den Industrieländern leider mit zunehmenden Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Arbeitsüberlastung der bäuerlichen Bevölkerung und die Faszination durch die Maschine, aber auch der Preisdruck durch billigen Importhonig, verdrängen die Bienenhaltung aus vielen ländlichen Gebieten. Der Einsatz chemischer Insektizide in Obst- und Rapsbau führt trotz ständiger

¹⁰ Vgl. L. KLETTER: Der direkte und indirekte Wert der Bienenzucht (in Österreich). Berichte und Informationen, Doppelheft Nr. 938—939/1964. — In manchen Teilen der USA sind die Ernten bereits durch das starke Bienensterben gefährdet, wenn es nicht gelingt, die wachsenden Verluste unter den Bienenvölkern in einigen Südregionen der USA zum Stillstand zu bringen. In Louisiana, Texas, Alabama, Neu-Mexiko und Kalifornien sollen gebietsweise Ernteverluste bis zu 50 % beobachtet worden sein. Die Ursache für dieses Bienensterben konnte noch nicht allgemein ergründet werden.

Aufklärung der Landwirte immer wieder zu Bienensterben. Am schwerwiegendsten wirkt sich jedoch die Verschlechterung der Trachtverhältnisse aus; sie ist eine Folge der Veränderungen in der Bodennutzung, der Agrarstruktur und der gesamten Landschaft. Viele wertvolle Bienennährpflanzen, Wild- und Kulturgewächse, sind heute aus unserer Flur weitgehend verschwunden: niemand baut heute noch Lein und Buchweizen an, auch der Anbau blühender Futterpflanzen geht zurück, viele Hecken und Gebüsche sind der Flurbereinigung und Schlagvergrößerung zum Opfer gefallen. Nichtblühende Kulturen (Rübe) und Windblütler (Getreide, Mais) nehmen einen immer größeren Teil des Ackerlandes ein. Die Unkrautflora, die früher ebenfalls als Bienenweide von Bedeutung war, fällt der intensiven chemischen Unkrautbekämpfung zum Opfer. Die österreichischen Imker bemühen sich daher um die Mitarbeit aller landwirtschaftlichen Organisationen sowie des Bundes, der Länder und der Gemeinden an einer weitgehenden Neugestaltung der Bienen-trachtverhältnisse. An Waldrändern, auf Hutungen, an Bach- und Flußläufen, an Straßen- und Bahndämmen, auf Schutthalden und Schotterböden sollen blühende Sträucher gepflanzt und blühende Pflanzen (Massentrachtspender, wie Riesenhonigklee oder Phazelie) angesät werden. Auf geeigneten Flächen beginnen die Imker sogar, Bienennährpflanzen ackermäßig zu bauen. Neben diesen oft kostspieligen Bemühungen entwickelt sich in Österreich jedoch der Wald in zunehmendem Maße zur Haupttrachtquelle. Im Ausland, z. B. in den USA, gewinnt die Wanderimkerei wachsende Bedeutung; die Obstbauer bezahlen bereits die Imker, damit sie sich in ihren Pflanzungen niederlassen.

2.3.3 Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft sündigt an der Gesundheit der Natur ebenfalls auf mancherlei Weise. An der Spitze stehen Großkahlschläge, die besonders auf seichtgründigen Hangböden, auf zur Vernässung neigenden Standorten sowie in Gebieten mit sehr unregelmäßiger Niederschlagsverteilung (z. B. im Mittelmeerraum) eine Wiederbewaldung sehr erschweren.

Großkahlschläge sind in Österreich laut Forstgesetz verboten. In den Exploitationsbetrieben der borealen Nadelwaldzone Nordeuropas, Sibiriens und Nordamerikas sind dagegen Kahlschläge großen Ausmaßes gang und gäbe: nur durch diese billige, weil weitgehend mechanisierbare Form des Holzeinschlags sind die skandinavischen Länder, die Sowjetunion und Kanada in der Lage, die mitteleuropäischen Holzpreise im derzeit üblichen Ausmaß zu unterbieten.

Der Großkahlschlagbetrieb kann jedoch auch auf lange Sicht nicht als nachhaltig bezeichnet werden, da er nicht nur den bestehenden — allerdings oft überalterten — Waldbestand zerstört, sondern darüber hinaus das Wiederentstehen von Wertholzbeständen für alle Zeit in Frage stellt. Insbesondere in der Sowjetunion hat die Großkahlschlagwirtschaft ihre extremsten Formen angenommen (jährlich werden hier auf diese Weise 2,5 bis 3 Mill. ha abgeholzt; auf 30 bis 40 % dieser Fläche bleibt die Verjüngung aus¹¹); hier wird meist ausgesprochener Raubbau an der Substanz getrieben, da die Schlagflächen nicht geräumt werden, so daß weder von Überhältern aus ein natürlicher Anflug erfolgen

¹¹ Vgl. BUCHHOLZ: Die Waldwirtschaft und Holzindustrie der Sowjetunion. München 1961.

kann noch eine künstliche Saat zu keimen vermag und außerdem das plötzliche Aussetzen der Pumpwirkung der Waldbäume auf den in tieferen Schichten oft ganzjährig gefrorenen Böden zu großflächiger Versumpfung führt¹². An die Stelle des Nadelwaldes tritt dann ein minderwertiger Sekundärwald aus Birken und Aspen, der heute in der nördlichen Sowjetunion schon viele Millionen Hektare bedeckt. Auf den Grenzstandorten des Waldes, am Rande der Tundra, kann der Großkahlschlag überhaupt das Ende jeder höheren Vegetation und ein immer weiteres Vordringen der Polargrenze der Bewaldung nach Süden zur Folge haben (ein Gegenstück zum Absinken der oberen Waldgrenze im Gebirge).

Wenn man die mitteleuropäische Forstwirtschaft der ruinösen Konkurrenz dieser großflächigen Exploitationswirtschaft preisgibt, sollte man nicht übersehen, daß die niedrigen Produktionskosten jener Länder in hohem Maße durch Raubbau an der Waldsubstanz bedingt sind.

Als ausgesprochen schädlich erweisen sich ferner naturwidrige Bestandesumwandlungen (besonders großflächige Monokulturen) sowie eintönige Aufforstungen von hiefür ungeeigneten bzw. anderen Funktionen besser dienenden Landschaftsteilen (s. hierzu 3.2.1).

Die Preis-Kosten-Schere und die Verteuerung und Verknappung der Arbeitskräfte, Faktoren, die auch im Forstbetrieb zu starken Rationalisierungsbestrebungen Anlaß geben, aber auch mangelhaftes waldbaulich-ganzheitliches Denken zwingen und verführen heute die Forstwirtschaft aller Länder einschließlich Mitteleuropas zu einem bedauerlichen Rückfall in längst als solche erkannte und zumindest in Europa für überwunden gehaltene waldbauliche Fehler, deren nachhaltige Auswirkungen auf die gesamte Landeskultur heute noch gar nicht abzusehen sind, von denen aber jetzt schon gesagt werden muß, daß sie die wichtigsten Wohlfahrtswirkungen des Waldes mindern und sogar in Frage stellen können. Die waldbauliche „Hauptsünde“ ist zweifellos das Auspflanzen mehr oder weniger standortsfremder Holzarten auf großen Flächen in gleichaltrigen Reinbeständen oder mit viel zu geringen Mischungsanteilen: praktisch ohne Rücksicht auf Standortsfaktoren, Schädlingsanfälligkeit, Pilz-, Feuer-, Windwurf- und Rutschungsgefahr wird jene Holzart ackermäßig ausgepflanzt, die kurzfristig den höchsten Massenertrag verspricht und dem Forstbetrieb ein großes, homogenes Angebot ermöglicht; namhafte Forstwissenschaftler haben in diesem Zusammenhang von „Forstwirtschaft auf dem Holzweg“ oder von „Landwirtschaft mit Bäumen“ bzw. von „Holzackerbau“ gesprochen.

¹² Der liegenbleibende Schlagabraum droht auch in der mitteleuropäischen Forstwirtschaft zum Problem zu werden — eine Folge der ungünstigen Marktlage für Schwachholzsortimente und der mechanisierten Holzernte. Da stärkeres Material viel langsamer verrottet, ergeben sich für die forstliche Wirtschaftsführung viele nachteilige Folgen, und zwar sowohl bei der Wiederaufforstung als auch bei der Kulturpflege; man befürchtet sogar noch nachteilige Auswirkungen bei den ersten Durchforstungen. Das Abgehen von der bisherigen „sauberen Wirtschaftsweise“ im Wald erhöht besonders bei Fichte den „eisernen Bestand“ an Borkenkäfern bereits merkbar. So wird z. B. in der Bundesrepublik Deutschland seit 1962 eine ständige starke Zunahme des Bestandes an Holzbrütern festgestellt. Möglichkeiten, den Schlagabraum zu beseitigen, liegen unter anderen in der maschinellen Zerkleinerung (Häckselung), im Räumen per Schubraupe oder im Abbrennen des Schlages.

In Mitteleuropa und besonders in Österreich ist die Fichte jener Baum, der wegen seiner hervorragenden Ertragseigenschaften, seiner vielseitigen Verwendbarkeit sowie aus anderen Gründen in waldbaulich unverantwortlichem Ausmaß angebaut und dadurch mißbraucht wird. Das Fichtenproblem ist als waldbauliches Kernproblem der alpenländischen Forstwirtschaft von überaus komplexer Natur¹³; im folgenden werden lediglich die waldbaulichen, forst- und landschaftsökologischen Nachteile der übertriebenen Bevorzugung der Fichte kurz zusammengefaßt.

a) Zunächst gelten für reine Fichtenpflanzungen, in denen vielleicht auch noch alle Bäume derselben Altersklasse angehören, sämtliche Nachteile und Gefahren, die forstliche Monokulturen im allgemeinen aufweisen: erhöhte Gefahr des Ausbruches von Insektenkalamitäten, erhöhte Brandgefahr (im Fichtenreinbestand wegen der trockenen Streuschichte und der dürren unteren Äste besonders groß!), einseitige Ausbeutung der Nährstoffreserven, erschwerte Naturverjüngung und allgemeine Störung des biozootischen Gleichgewichtes, was unter anderem in einer Verarmung der Flora und Fauna sowie im Auftreten von Wildschäden zum Ausdruck kommt.

b) Eine Bodendegradation in Richtung auf nährstoffarme Podsole. Hierbei wirken mehrere Faktoren zusammen, die alle in engem Zusammenhang mit der biologischen Eigenart der Fichte stehen und durch den Forstmann kaum ausgeschaltet werden können. Zu erwähnen ist insbesondere die schwer zersetzliche, saure Fichtennadel-Streu, die in Reinbeständen zu verschimmelten Rohhumusauflagen führt und den Unterboden auslaugt, sowie das flach streichende Wurzelsystem, dem die Fähigkeit fehlt, ausgewaschene Nährstoffe wieder an die Oberfläche zu bringen. Da die Fichte außerdem hohe Nährstoffansprüche stellt, wird sie zum Plünderer jedes Standorts, zu einem Gewächs, das vom Boden nur nimmt, ohne ihm selbst etwas zurückzugeben.

c) Die Flachwurzelligkeit der Fichte macht Reinbestände dieser Holzart — insbesondere dann, wenn sie außerdem gleichaltrig sind — außerordentlich anfällig für Windwurfschäden. 1967 entfielen 82 % der Sturmschäden in den mitteleuropäischen Wäldern auf die Fichte. In gleichaltrigen, mangelhaft durchforsteten Beständen besteht auch erhöhte Schneebruchgefahr. Den Windwürfen und Schneebrüchen folgen dann die Borkenkäferkalamitäten.

d) Gefahren für die Funktion des Waldes im Rahmen des Wasserhaushaltes ergeben sich einerseits aus der Flachwurzelligkeit der Fichte, andererseits aus der glatten, dichten Fichtennadel-Streudecke, auf der das Niederschlagswasser oberflächlich abfließt.

e) Das dichte Kronendach geschlossener Fichtenbestände bedingt eine hohe Interzeption: im Durchschnitt hält Fichte etwa 40 % der Niederschläge in der Krone zurück, Buche dagegen nur 20 %. Fichtenwälder vermindern dadurch die Wasserlieferung an den Waldboden und die Quellschüttung. Eine hohe Interzeption wird von Vorteil sein, wenn die Abschirmung hoher Niederschläge erwünscht ist; in trockenen Gebieten wirkt sie sich jedoch entschieden nachteilig auf den Wasserhaushalt aus. Dazu kommt die besonders hohe aktive Verdunstung (Transpiration) der Fichte.

f) Im Steilgelände erhöht die Flachwurzelligkeit der Fichte die Gefahr des Abrutschens von Hangteilen. Diese Rutschungsgefahr ist dann besonders groß,

¹³ Vgl. hiezu W. PEVETZ: Österreichs Wald in Gefahr. Wien 1966.

wenn die von der Fichte durchwurzelte Rohhumusdecke auf Schiefer oder einem verdichteten, schmierigen Lehm aufruht.

g) Gegen abiotische Schädigungen aller Art, insbesondere gegenüber Luftverunreinigungen, erweist sich die Fichte als sehr empfindlich. Da die Luftverpestung auch in Österreich zunimmt, wird in industrienahen Fichtenreinbeständen mit erheblichen Ertragseinbußen zu rechnen sein. Hier gewinnt ein biologischer Nachteil der Fichte unmittelbar wirtschaftliche Bedeutung. Das gilt auch für die beiden folgenden Gesichtspunkte, zunächst

h) für die hohe Anfälligkeit der Fichte auf ungeeigneten, besonders auf vernästen Standorten für die Rotfäule, die den sogenannten Erdbloch (normalerweise der wertvollste Teil des Stammes) bis zu einer Höhe von 1 bis 2 m entwertet.

i) Ein älterer Fichtenreinbestand bietet dem Wild praktisch überhaupt keine Äsungsmöglichkeiten. In seiner Not weicht das Wild in die Verjüngungen aus, die es gründlich verbeißt, oder es richtet Flurschäden an und belastet das Verhältnis zwischen Landwirten und Forstleuten. Durch die Aufforstung der Waldwiesen und walddnahen Grenzertragsflächen wird die Lage weiter verschlimmert. Die enormen Wildschäden im österreichischen Wald sind weniger die Folge eines Wild-Überbesatzes (der allerdings auch vorkommt), als vielmehr die unvermeidliche Konsequenz eines „Waldbaus“, der die Pflanzenfresser ihrer natürlichen Nahrungsquellen beraubt.

Mit den Grundsätzen forstlicher Nachhaltigkeit sind Fichten-Monokulturen jedenfalls auf den wenigsten Standorten vereinbar.

Das Land Bayern gewährt für forstliche Maßnahmen im Rahmen der Agrarstrukturverbesserung, also insbesondere für die Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsböden, bei der Anlage von Mischkulturen um 66 % höhere Beihilfen als bei Anlage reiner Nadelholzbestände. Dank dieser differenzierten Zuteilung der Beihilfen waren im Jahr 1967 69 % der Neuaufforstungen in Bayern mit Nadelholz-Laubholz-Mischbeständen und nur 31 % mit reinem Nadelholz durchgeführt worden. Auch das deutsche Bundeslandwirtschaftsministerium gewährt für die Begründung von Laubholz- und Mischbeständen höhere Zuschüsse als für die reiner Nadelholzbestände.

Diese soeben aufgezeigten unerfreulichen Entwicklungen werden nur dann aufgehalten werden können, wenn die Forstwirtschaft für ihre Existenzsicherung nicht mehr (in Verkennung ihrer gewandelten gesellschaftlichen Funktionen) allein auf den sich zumindest relativ ständig verschlechternden Holzertrag verwiesen, sondern für ihre Wohlfahrtsleistungen in angemessener Weise entschädigt wird. Aufgabe der Forstwirtschaft selbst wird es sein, ihr Heil nicht länger ausschließlich in fragwürdigen Rationalisierungskonzepten zu suchen, sondern mit Entschiedenheit darauf hinzuweisen, daß die allgemeine Wirtschaftspolitik in Hinblick auf die umfassenden Aufgaben des Waldes Farbe bekennen und seinen Standort in unserer Gesellschaft neu bestimmen muß. Der Versuch, den Betriebsaufwand durch weitere Einsparungen speziell im waldbaulichen Bereich zu senken, wird in Anbetracht der Tatsache, daß im Mittel nur etwa 6 bis 8 % des Gesamtaufwandes auf waldbauliche Maßnahmen entfallen (H. MAYER, R. FRAUENDORFER), von maßgeblichen Forstleuten als verfehlt und schädlich bezeichnet. Aufs Ganze gesehen ist dabei auch folgendes zu bedenken: Die Gebirgsforstwirtschaft muß ihre Erzeugung auf 80 bis 100 Jahre im voraus planen; die Struktur der Holznachfrage des Jahres 2070 ist jedoch

völlig unbekannt, eine vorausschauende Marktanpassung der Forstwirtschaft daher praktisch ausgeschlossen. Dagegen steht außer Zweifel, daß die Wohlfahrtswirkungen des Waldes in einem Jahrhundert mindestens ebenso sehr, in Anbetracht der um sich greifenden Zivilisationsschäden aber wahrscheinlich in noch viel stärkerem Maße benötigt werden als heute. Eine wahrhaft zukunftsorientierte Forstpolitik wird daher hier ihren Schwerpunkt setzen müssen.

2.3.4 Exogene Belastungen der Land- und Forstwirtschaft durch die Technisierung

Land- und Forstwirtschaft haben auch zahlreiche, von „außen“ kommende Belastungen durch die technische Entwicklung passiv hinzunehmen. Im folgenden werden nur die wichtigsten skizziert.

a) Der praktischen Bedeutung nach an erster Stelle steht zweifellos der Flächenentzug durch bauliche Maßnahmen aller Art. Da sich Wohn-, Verkehrs- und Industriebauten in erster Linie in der Ebene bzw. in den Talsohlen ausbreiten, trifft der Flächenentzug im besonderen die fruchtbarsten landwirtschaftlichen Böden.

b) Der Bau von Straßen, die Errichtung elektrischer Fernleitungen und ähnliche bauliche Maßnahmen erschweren häufig die Zugänglichkeit oder die Bearbeitung landwirtschaftlicher Grundstücke und bedingen auf diese Weise Bewirtschaftungserschwernisse, für die nur selten ausreichende Entschädigungen bezahlt werden.

c) Durch biologisch falsche Flußregulierungen wird häufig der Grundwasserspiegel unter die für landwirtschaftliche Kulturen optimale Tiefe abgesenkt. Andererseits führen Stauanlagen an Fließgewässern auf den ufernahen Flächen im Staubereich zur Versauerung von Wiesen und im Extrem zu Versumpfungerscheinungen. Dieselbe Wirkung kann in flachen Talmulden die allgemeine Erhöhung der Abwassermengen durch zentrale Wasserversorgungsanlagen und Kanalisationen haben.

d) Land- und Forstwirtschaft haben unter gasförmigen Immissionen zu leiden; die Forstwirtschaft mit ihrem jahrzehntelangen Produktionsrhythmus wird davon allerdings wesentlich schwerer getroffen als der Feldbau.

aa) Eine ernste Belastung für die Landwirtschaft, für die Gesundheit der Haustiere und letzten Endes auch für die menschliche Gesundheit stellen die bleihaltigen Auspuffgase dar. Auf Pflanzenbeständen in der Nähe verkehrsreicher Straßen lagern sich bedeutende Mengen von Blei-Tetraäthyl ab, das als Antiklopfmittel dem Treibstoff zugesetzt wird. Bleiverbindungen sind giftig; sie werden vom Vieh mit dem Futter aufgenommen, unter anderem in der Milch wieder ausgeschieden und gelangen in den menschlichen Organismus, wo sie die Keimdrüsen schädigen können. Es ist daher die Forderung erhoben worden, die landwirtschaftliche oder zumindest die futterbauliche Nutzung eines Streifens von 100 bis 200 m Breite längs stark frequentierter Straßen zu untersagen. Ein solches Postulat mag hygienisch durchaus gerechtfertigt sein, muß allerdings vom land- und ernährungswirtschaftlichen Standpunkt als unzumutbar und praktisch nicht durchsetzbar bezeichnet werden. Doch zeigt sich an diesem Beispiel deutlich das

Dilemma, in das die Bodenkultur durch bestimmte Begleiterscheinungen der Technisierung gebracht werden kann.

- bb) Weit schwerwiegender sind die Rauch- und Gasschäden an Forstgewächsen, insbesondere an Nadelbäumen. Die toxischen Gaskomponenten sind in erster Linie Schwefeldioxyd und Fluorwasserstoff. Die Erscheinungsformen des Schadens reichen von Zuwachsminderungen bis zum Absterben ganzer Waldteile. Besonders groß ist die Rauch- und Gasschadengefahr in engen, waldreichen Gebirgstälern (z. B. im Mürztal). In ganz West- und Mitteleuropa dürften derzeit etwa 300 000 ha Wald in unterschiedlichem Grade „rauchkrank“ sein, 200 000 ha davon allein in den vier größten industriellen Ballungszonen des Kontinents. Da Nadelbäume weit stärker betroffen werden als Laubhölzer, die ihre Assimilationsorgane alljährlich erneuern, müssen die befallenen Waldbestände umgebaut werden; ein solcher Umbau liegt zwar im Interesse der Wohlfahrtswirkungen des Waldes, steht aber in Widerspruch zu den Erfordernissen einer wirtschaftlichen Holzherstellung.
- cc) Wenig untersucht ist bisher die dauernde Einwirkung der Abgase von Düsenflugzeugen auf die Baumvegetation unter viel beflogenen Luftlinien; doch wird vermutet, daß die Flugzeugabgase zum Baumsterben in städtischen Grünanlagen beitragen.
- e) Auch das massenhafte Herausströmen erholungssuchender Menschen aus den Städten aufs Land kann in den Ballungszonen des Erholungsverkehrs zu erheblichen Schädigungen der Land- und Forstwirtschaft durch disziplineloses Zerfahren und Zertrampeln von Wiesen- und Waldgrundstücken führen; dafür gibt es bisher praktisch keine Entschädigung. Auch die Waldbrandgefahr wird durch einen starken Ausflugsverkehr wesentlich erhöht.
- f) Schließlich bedeutet ganz allgemein der ständige Entzug land- und forstwirtschaftlicher Arbeitskräfte durch die sekundären und tertiären Wirtschaftsbereiche sowie die ebenfalls durch äußere Einflüsse bedingte Verteuerung der menschlichen Arbeit nicht nur in wirtschaftlicher und sozialer, sondern auch in biologischer Sicht für die Land- und Forstwirtschaft insofern einen Nachteil, als dadurch der Übergang zu extensiveren, meist weniger pfleglichen und nachhaltigen Wirtschaftsmethoden notwendig wird; ähnliches gilt auch in bezug auf die Wirkung der Preis-Kosten-Schere.

2.3.5 Schlußbetrachtung

Wir stehen heute in der gesamten Bodenkultur vor der ernstesten Tatsache, daß zahlreiche grundlegende biologische Probleme der modernen Land- und Forstwirtschaft bisher praktisch ungelöst geblieben sind und sich in vieler Beziehung verschärfen. Die Lösung dieser biologischen Schwierigkeiten ist aber ebenso wichtig wie jene der wirtschaftlichen und sozialen, mit denen sie in engem inneren Zusammenhang stehen; wir erinnern dabei etwa an die vom Arbeitskräftemangel und der Notwendigkeit einer wirtschaftlich tragbaren Mechanisierung erzwungenen Extensivierungstendenzen oder an den Einfluß eines niedrigen Agrar- oder Holzpreisniveaus auf die Wahl der Produktionsverfahren. Man wird sich künftig ernsthaft die Frage vorlegen müssen, ob eine Politik der wirtschaftlichen Unterbewertung der organischen Urproduktion in biologisch-hygienischer Sicht überhaupt verantwortet werden kann. In weit stärkerem

Maße als irgendein anderer Wirtschaftssektor oder Produktionszweig haben die Land- und Forstwirtschaft mit gegebenen, im guten nicht willkürlich zu verändernden Bedingungen zu rechnen, die der Technisierung und Rationalisierung eine natürliche Grenze setzen; diese Grenze muß nicht nur vom praktischen Landwirt und Forstmann, sondern auch von der allgemeinen Wirtschaftspolitik respektiert werden. Die Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik muß für die organische Urproduktion einen ordnungspolitischen Rahmen schaffen, in dem sie ihre unentbehrlichen Leistungen nachhaltig erbringen kann. Nur unter dieser Voraussetzung werden die Auflagen und Beschränkungen zumutbar sein, die sich Land- und Forstwirtschaft künftig im hygienischen und ökologischen Interesse sehr wahrscheinlich werden gefallen lassen müssen. Der Leidtragende einer biologisch unheilbar kranken Bodenkultur wäre jedermann.

Die Idee der „c o n s e r v a t i o n“ wird allmählich zu einem Zentralbegriff der Landeskulturpolitik. Das Beispiel der USA, wo die Agrarpolitik im herkömmlichen Sinn in zunehmendem Maße durch „conservation policies“, also durch umfassende Boden-, Wasser- und Vegetationsschutzmaßnahmen ergänzt wird, erscheint in dieser Hinsicht richtungweisend; richtungweisend auch insofern, als die damit verbundenen, jährlich in die Milliarden Dollars gehenden Aufwendungen fast zur Gänze von der öffentlichen Hand und somit von der Gesamtgesellschaft getragen werden, da von einer auf 5% der Arbeitskräfte geschrumpften Agrarbevölkerung diese Wohlfahrtsfunktionen nicht mehr als kostenlose Nebenleistungen erbracht werden können.

2.4 Ideelle Naturschutzbestrebungen in internationaler Sicht

Die erste Naturschutzmaßnahme im heutigen Sinn geht auf das Jahr 1848 zurück, als auf Anregung einer Gruppe akademischer Maler ein Teil des schönen Waldes von Fontainebleau bei Paris unter gesetzlichen Schutz gestellt wurde; heute noch verdankt die Pariser Großstadtbevölkerung diesen Idealisten ihr schönstes Erholungsgebiet. Im Jahr 1872 nahm in den Vereinigten Staaten von Amerika die Nationalpark-Idee, der Gedanke, daß der Staat die Pflicht habe, solche Teile der ursprünglichen Natur, die sich durch besondere Schönheit oder Seltenheit auszeichnen, kommenden Generationen unversehrt zu erhalten, Gestalt an in der Schaffung des Yellowstone-Parks in den Rocky Mountains, des größten Nationalparks der Erde. 1887 wurde in Kanada der Banff-Nationalpark geschaffen, 1898 in Mexiko ein großes Waldgebiet gesetzlich geschützt — die Neue Welt war also im Naturschutz der Alten voraus. 1892 wurde in Südafrika von Präsident KRÜGER der nach ihm benannte, weltberühmte Krüger-Nationalpark, eine der bedeutendsten Refugien der afrikanischen Wildtierfauna, eingerichtet. 1925 entstand um den Vulkan Kivu im damaligen Belgisch-Kongo der Albert-Nationalpark, es folgten 1934 und 1939 drei weitere große Schutzgebiete. 1909 wurden große Teile von Schwedisch-Lappland zu Schutzgebieten erklärt, 1914 wurde im Südostwinkel des Kantons Graubünden in einer abgelegenen Gebirgslandschaft der schweizerische Nationalpark, heute eines der letzten Refugien des Steinbocks, gegründet. 1922 entstand in den italienischen Hochalpen der Gran Paradiso-Nationalpark mit dem größten Steinbockbestand Europas, 1938 richtete die Tschechoslowakei einen Nationalpark in der Hohen Tatra ein. 1947 wurde das berühmte Wisent- und Wildpferd-Schutzgebiet Bialowieca in Polen zum Nationalpark erhoben. Sehr zahlreich sind die Naturschutzgebiete

in allen Teilen der Sowjetunion. Japan, wo 1931 der berühmte Nikko-Nationalpark begründet wurde, verfügt heute bereits über 19 Naturschutzgebiete; andere asiatische Länder folgen diesem Beispiel, denn die Zeit drängt auch hier.

Sehr starke, international geförderte Naturschutzbestrebungen sind seit Beginn der fünfziger Jahre im ostafrikanischen Hochland im Gang; sie bemühen sich um die Rettung der herrlichen Großwildbestände durch Schaffung und Betreuung ausgedehnter Reservate (Serengeti, Tsavo u. a.). Über die meisten Naturparks verfügen die USA: ihre insgesamt 29 Nationalparks umfaßten 1959 eine Fläche von fast 5,4 Mill. ha; 20 Parks sind größer als 40 000 ha. In Zusammenhang mit den Bestrebungen zur optimalen Anpassung der Bodennutzung an die natürlichen Standortbedingungen und der Herausnahme von Flächen aus der landwirtschaftlichen Produktion entstehen in den USA weitere Wildreservate, Naturschutzgebiete und naturnahe Erholungsgebiete. So wurden 1965 allein 33 000 ha als Wasservogel-Schutzgebiete vom Staat angekauft, neun neue Wildschutzgebiete geschaffen, 3,6 Mill. ha als Urwaldgebiete und 2,2 Mill. ha als ursprüngliche Waldgebiete unter Schutz gestellt. 800 unbenutzte militärische Übungsgelände sollen als Erholungsgebiete eingerichtet und insgesamt 30 Gebiete den Nationalparks angegliedert werden. Auch in den Entwicklungsländern wird die Bedeutung des Naturschutzes für den Fremdenverkehr immer mehr erkannt und werden Experten mit der Ausarbeitung von Naturschutzgesetzen und der Einrichtung von Schutzgebieten beauftragt. Vom Gesetz bis zur Praxis ist allerdings in diesen Ländern mit primitiver, armer Bauern- und Jägerbevölkerung ein noch weiterer Weg als in den westlichen Industrieländern.

Die Erkenntnis, daß Naturschutz eine Aufgabe aller Völker ist und daß Naturschutzbestrebungen nicht willkürlich vor politischen Grenzen haltmachen können, führte bereits 1913 in Bern zu einer internationalen Konferenz über den Schutz natürlicher Landschaften. Seither haben sich die internationalen Naturschutzbemühungen vervielfacht. Doch erst nach dem zweiten Weltkrieg, 1948, wurde unter den Auspizien der Weltkulturorganisation (UNESCO) eine internationale Körperschaft für eine weltweite Vertretung der Anliegen des Naturschutzes, die Internationale Union für den Schutz der Natur und der Naturgrundlagen, ins Leben gerufen. Diese Weltorganisation hat seither mehrere Konferenzen abgehalten, auf denen auch die Probleme der Schaffung und Betreuung von Naturparks ausführlich erörtert wurden. 1959 appellierte der Wirtschafts- und Sozialrat der Vereinten Nationen an alle Mitgliedstaaten dieser Weltorganisation, sich intensiv mit den Problemen des Naturschutzes auseinanderzusetzen; 1962 erfolgte ein ähnlicher, dringlicher Appell von seiten der UNESCO. Für die Bundesrepublik Deutschland wurden im Frühjahr 1963 in einer sogenannten Grünen Charta auf der Insel Mainau im Bodensee unter Anwesenheit führender Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens richtungweisende Gesichtspunkte für die Landschaftspflege erarbeitet. Das „Weltgewissen“ ist also gehörig wachgerüttelt worden; hoffentlich entsprechen die Taten dem publizistischen Aufwand.

In Österreich war die Rettung des Wienerwaldes durch den unermüdlichen persönlichen Einsatz des Mödlinger Bürgermeisters Josef SCHÖFFEL vielleicht die denkwürdigste Leistung des praktischen Naturschutzes. Doch wird von der Öffentlichkeit meist übersehen, daß um die Erhaltung jedes schönen Landschaftsteiles ein zähes Ringen zwischen wirtschaftlich-technischen Interessengruppen und den Anwälten des Naturschutzes ausgetragen wird.

Bisher gibt es in Österreich zwar zahlreiche kleinere Naturschutzgebiete und größere Landschaftsschutzgebiete, jedoch noch keinen eigentlichen Nationalpark, wie ihn etwa die Schweiz in der Bergwelt des Unterengadins seit langem besitzt. Allerdings gewinnt der Naturpark-Gedanke (im Sinne der Einrichtung von Teilnaturschutzgebieten) allmählich an Breite (s. hierzu 2.1.2.2).

3 Landschaftsschutz und Landschaftspflege

Landschaftsschutz und Landschaftspflege sind zwei Seiten oder richtiger zwei Stufen ein und derselben Aufgabe: das Gleichgewicht einer Landschaft zu erhalten oder, wo es gestört ist, es wiederherzustellen¹⁴. Landschaftsschutz und Landschaftspflege haben es immer mit Kulturlandschaften, also mit vom Menschen beeinflussten, wirtschaftlich genutzten Landschaften zu tun (die Betreuung „reiner“ Naturlandschaften fällt in den Aufgabenbereich des Naturschutzes). Dementsprechend kann die Schutzaufgabe im Rahmen des Landschaftsschutzes noch viel weniger als im neuzeitlichen Naturschutz rein konservierend und restriktiv sein; vielmehr hat der Landschaftsschutz dafür zu sorgen, daß bei den unvermeidlichen und grundsätzlich zu bejahenden technischen Eingriffen in die naturhaften Landschaftsbestände der Landschaftshaushalt und das Gleichgewicht zwischen den verschiedenen ökologischen Faktoren und Funktionen der Landschaft nicht zu schwer gestört werden. Wenn solche Störungen jedoch unvermeidlich werden, hat die gestaltende Landschaftspflege die Aufgabe, unter Einbeziehung der naturhaften Landschaftskräfte ein neues Gleichgewicht herzustellen oder im Extremfall des „Landschaftsbaues“ naturhafte Elemente in einer technisch verwandelten Landschaft aufs Neue zur Geltung zu bringen.

In wirtschaftlich extensiv oder naturnah genutzten Landschaftsräumen, also in den meisten Agrar- und Waldlandschaften, wird die erhaltende und integrierende Aufgabe des Landschaftsschutzes im Vordergrund stehen; in wirtschaftlich intensiv oder naturwidrig genutzten Landschaften — manche Ackerbaugebiete, alle Industrielandschaften — wird dagegen das Hauptgewicht bei der Wiederherstellungs- oder Neugestaltungsaufgabe der Landschaftspflege liegen.

Österreich hat das Glück, daß seine Landschaften noch weitgehend naturnahe Gegebenheiten sind, bei denen man sich im allgemeinen auf die billigen Erhaltungsmaßnahmen des Landschaftsschutzes beschränken kann. Dieser überwiegend konservierenden Aufgabe dienen die **L a n d s c h a f t s s c h u t z v e r o r d n u n g e n**. Diese legen der „gegendüblichen“ land- und forstwirtschaftlichen Nutzung zwar keine Beschränkungen auf, machen jedoch die Errichtung von Bauwerken und technischen Anlagen aller Art von einer Genehmigung der

¹⁴ „Die Landschaftspflege erstrebt die Ordnung, den Schutz, die Pflege und die Entwicklung von Landschaften, die nachhaltig leistungsfähig, ökologisch vielfältig, schön und für den Menschen gesund sind. Sie soll insbesondere Schäden im Landschaftshaushalt und im Landschaftsbild vorbeugend verhindern und bereits eingetretene Schäden ausgleichen oder beseitigen. Die Arbeit der Landschaftspflege setzt Grundlagenuntersuchungen vorwiegend landschaftsgeschichtlicher, biologischer, ökologischer, gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Art voraus. Sie umfaßt die Landschaftsanalyse und -diagnose, die Landschaftsplanung, den Landschaftsbau und die pflegliche Nutzung der natürlichen Hilfsquellen, wie Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen- und Tierwelt“ (K. BUCHWALD).

Naturschutzbehörde abhängig. Allerdings zeigt sich, daß Landschaftsschutzverordnungen allein auch für den überwiegend konservierenden Landschaftsschutz nicht genügen, daß insbesondere die Zersiedelung der Landschaft durch sie nicht aufgehalten werden kann. Die allgemeine Schutzverordnung muß daher durch weitergehende, konkrete Raumordnungsmaßnahmen, insbesondere durch Flächenwidmungs- und Bauleitpläne ergänzt werden, denn jede Verbauung legt die Bodennutzungsform auf unabsehbare Zeit unwiderruflich fest. In landwirtschaftlichen Gemeinden werden solche Flächenwidmungspläne am zweckmäßigsten im Rahmen umfassender Agrarstrukturverbesserungsprogramme (Flurbereinigung) ausgearbeitet werden.

Grundsätzlich gilt, daß in Anbetracht der Veränderungsgewalt der modernen Technik und der außerordentlichen Dynamik der industriellen Wirtschaftsentwicklung nicht nur technische Eingriffe in die Landschaft, sondern darüber hinaus auch diese Landschaft selbst einer sorgfältigen Planung und Betreuung bedürfen, wenn schwerwiegende, meist nicht wieder gut zu machende Störungen in unserem Lebens- und Wirtschaftsraum vermieden werden sollen.

3.1 Landschaftsschutz- und -pflfegemaßnahmen

Gegenstand von Landschaftsschutz- und -pflfegemaßnahmen ist, allgemein gesprochen, die vom Menschen genutzte, wirtschaftlichen Beanspruchungen und technischen Veränderungen ausgesetzte Kulturlandschaft. Dabei können ganze Landschaften einem integralen Schutz unterworfen (Landschaftsschutzverordnungen) oder einzelne Landschaftselemente natürlicher oder künstlicher Art zum Gegenstand bestimmter Schutz- und Pflfegemaßnahmen gemacht werden. Die Abgrenzung gegenüber dem Naturschutz ergibt sich — bei mitunter fließenden Übergängen — aus dem Umstand, daß bei sämtlichen Landschaftsschutz- und -pflfegemaßnahmen die wirtschaftliche Nutzung mit zu berücksichtigen ist.

3.1.1 Fluren

Fluren in landwirtschaftlicher Nutzung nehmen einen Großteil der Fläche unserer mehr oder weniger naturhaften Agrarlandschaften ein. Landwirtschaftlich genutzte Fluren tragen eine Kunstvegetation, die bei Grünland biologisch stabil und ausdauernd, bei Ackerland dagegen labil ist und mindestens alljährlich wechselt. Daher sind Ackerflächen besonders anfällig für die Folgen landschaftlicher Schäden und dementsprechend auch besonders schutzbedürftig. Gefahrenelemente bilden u. a. Wind- und Wassererosion, ferner (auch das Grünland betreffend) Verhagerung, Austrocknung oder Vernässung, Faktoren, die bereits erörtert wurden. Im Interesse einer ungestörten und rationellen landwirtschaftlichen Nutzung ist bei der Neuanlage von Siedlungen und Verkehrswegen auf die Erhaltung weitgehend geschlossener Fluren Wert zu legen. Gegen den Wald und gegen Siedlungen und Verkehrswege soll die Flur aus ökologischen und ästhetischen Gründen durch geschlossene Hecken abgegrenzt sein (ein winddurchlässiger Waldrand führt außerdem zu einer Verschlechterung des Kleinklimas im Bestand, fördert Austrocknung und Humusschwund und vermindert die Zuwachsleistung). Da diese Forderung nur selten erfüllt ist, besteht hier eine wichtige Aufgabe für die Landschaftssanierung.

An dieser Stelle sei ausdrücklich auf die Bedeutung von gliedernden Gehölzstreifen in offenen, dem Wind ausgesetzten Ackerlandschaften (Kultursteppen) als Mittel sowohl des Windschutzes im engeren Sinn als auch einer umfassenden Verbesserung der ökologischen Verhältnisse hingewiesen. Solche in regelmäßigen Abständen quer zur Hauptwindrichtung angelegte Schutzpflanzungen bremsen und brechen bei stufigem Aufbau und ausreichender Durchlässigkeit den Wind, ohne ihn zu stauen; die Luftfeuchtigkeit und der Kohlen säuregehalt über den landwirtschaftlichen Nutzflächen werden erhöht und ganz allgemein das Kleinklima verbessert, Schnee wird nicht mehr davongebblasen und bleibt als Frostschutzdecke und Feuchtigkeitsspeicher bis ins Frühjahr liegen. Auch die biozoenotischen Verhältnisse bessern sich wesentlich, insbesondere finden Vögel als natürliche Schädlingsvertilger wieder Nistmöglichkeiten. Die Ertragssteigerungen, die solchen Schutzpflanzungen zu danken sind, sind nach übereinstimmenden Mitteilungen aus verschiedenen Ländern höher als der Ernteausfall durch den Flächenverlust für die Anlage der Schutzstreifen, die ja außerdem die Niederjagd bereichern und mit der Zeit als Nebennutzung auch einen wirtschaftlich interessanten Holzertrag erbringen können. Abgesehen von solchen unmittelbaren Vorteilen sind künstliche Gehölzstreifen in windausgesetzten, kahlen Ebenen der einzige dauerhaft wirksame Schutz gegen fortschreitende Austrocknung, Bodendegradation und Versteppung. Selbstverständlich wird auch der menschliche Lebensraum durch ein die Landschaft gliederndes und durchgrünes Netz von Gehölzpflanzungen gesünder und schöner. Der Niederösterreichische Bodenschutzdienst leistet in dieser Hinsicht in unserem Lande Pionierarbeit.

Voraussetzungen für das Gelingen solcher Schutzpflanzungen und für die Sicherung der ökologischen Wirkung sind allerdings die Wahl standortsgemäßer Holzarten, die richtige innere Gliederung des Schutzgürtels, Wild- und Brandschutz, eine ständige Pflege und nicht zuletzt die Aufklärung der Bevölkerung über den Nutzen künstlicher Flurgehölze.

Unter den vielfältigen Flurformen Europas zeichnet sich die in West-Frankreich, England und in Teilen Nord-Deutschlands verbreitete Heckenlandschaft (franz. bocage), bei der ein Netzwerk von mehr oder weniger geschlossenen und gepflegten Gebüschreihen die Flur überzieht, durch einen guten Windschutz und überhaupt durch landschaftsbiologisch sehr günstige Eigenschaften aus; auch der Erholungswert einer Heckenlandschaft ist weitaus größer als der einer offenen Agrarlandschaft. Leider ist dieses lebendige Geflecht heute fast überall in seinem Fortbestand gefährdet, und zwar insbesondere dort, wo sich an Stelle des Weidelandes der Acker ausbreitet. Die Mechanisierung verlangt große, zusammenhängende, von allen Seiten leicht zugängliche Feldschläge; dabei erscheinen die Hecken als störende Hindernisse. Außerdem wird behauptet, sie nähmen zu viel Platz in Anspruch, beeinträchtigten die Erträge durch Beschattung und Wurzelkonkurrenz und erhöhten die Schädlingsplage.

Aus diesen Gründen werden immer mehr Hecken abgebrannt, mit Herbiziden abgetötet oder mit Schubraupen weggeräumt und so der Kultursteppe zu weiterer Ausbreitung verholfen. Diese ökologisch sehr bedauerliche Verarmung der Landschaft kommt auch in Österreich vor, wenn auch dank der hier vorherrschenden Gebirgsnatur in geringerem Ausmaß: häufig werden gliedernde Buschreihen ohne echten Vorteil wegen geringfügiger Bodengewinne entfernt,

und zwar sogar auf Steilhängen, wo die Hecken besonders wichtige, bodenfestigende Aufgaben zu erfüllen haben.

Der Naturschutz bemüht sich zwar, diese Rodungsaktionen einzudämmen, doch sogar in Schleswig-Holstein, wo die „Knicks“ bisher unter Schutz standen, dürfte seinem Einsatz kaum Erfolg beschieden sein. Man wird bei der praktischen Behandlung dieses Problems die Rationalisierungsbedürfnisse der unter Arbeitskräftemangel leidenden Landwirtschaft innerhalb gewisser Grenzen wohl anerkennen müssen. Es besteht ja in der Tat kein unbedingtes ökologisches Interesse daran, daß die alte, oft allzu kleinkammrige Heckenlandschaft in ihrer bisherigen Struktur erhalten bleibe. Jedoch müßten die für das Gedeihen der Landschaft und Landwirtschaft verantwortlichen Institutionen darauf bestehen, daß überall dort, wo die traditionelle, der Mechanisierung im Weg stehende Heckenlandschaft verschwindet, eine neue, den modernen Wirtschaftsformen angepaßte Gliederung durch ein Netz von Windschutzpflanzungen an ihre Stelle tritt.

3.1.2 Wasserläufe

sind die Lebensadern der Landschaft. Wo sie zum Schutz von Siedlungen und Kulturland einer gewissen Regulierung unterworfen werden müssen, sollte diese niemals naturwidrig und landschaftsfremd im Sinne einer schematischen Begrädigung, Verbetonierung oder Verpflasterung erfolgen; vielmehr ist an Stelle von Stein und Beton so weitgehend wie möglich die grüne Pflanze zu setzen, und zwar besonders die Weide, und auf die Schaffung eines geschlossenen, gepflegten Uferschutzstreifens Wert zu legen. Diese sogenannte **L e b e n d v e r b a u n g** hat den großen Vorteil, daß sie die ökologischen Funktionen der Gewässer nicht beeinträchtigt und in Anlage und Erhaltung erheblich billiger ist als rein technische „Wasserbauten“.

PRÜCKNER¹⁵ hat den „bedrohlichen Zustand des aus mechanistischem Denken entwickelten naturfremden Wasserbaues in den letzten 100 Jahren“ einer profunden Kritik unterzogen. „Die von ihm (diesem rein technischen Wasserbau) in dieser Zeitspanne geschaffenen Bauten tragen mit wenigen rühmlichen Ausnahmen allesamt den Stempel der Abkehr von der Natur. Ohne Ansehung der natürlichen Zusammenhänge zwischen Landschaft und Fluß wurde dieser in einen steinernen oder betonierten Trog gepreßt und damit seiner naturgewollten Funktion entzogen, aus der Landschaft buchstäblich herausgeschnitten und zum Kanal degradiert, der in seiner Glätte nur die Aufgabe hat, das Wasser möglichst rasch abfließen zu lassen, um Überschwemmungen hintanzuhalten. Statt das kostbare Naß möglichst lange im Lande zu behalten, die natürliche Retention womöglich noch zu steigern, wurde alles getan, um es rasch aus dem Lande zu jagen. Die verheerenden Folgen solcher Maßnahmen blieben nicht aus.“

Prückner stellt dann die Vor- und Nachteile der üblichen Hartbauweise und der Lebendverbauung bei der Konsolidierung und Ufersicherung fließender Gewässer gegenüber und weist die Überlegenheit der Lebendverbauung in allen Punkten überzeugend nach:

¹⁵ Die Technik der Lebendverbauung. Wien 1965.

- a) Die Lebendverbauung bedient sich der natürlichen Kräfte des fließenden Wassers und der Pflanze, sie erfordert daher kein Fremdmaterial und keinen Maschineneinsatz und ist äußerst arbeitssparend.
- b) Aus diesen Gründen können Lebendverbauungen wesentlich billiger als Hartbauten erstellt werden. Da der Arbeitsaufwand bei Lebendverbauungen gering ist, lassen sie sich auch sehr rasch und damit zeitgerecht durchführen.
- c) Durch Lebendverbauung werden dem fließenden Wasser nicht harte, tote Widerstände, die nur die Aggressivität des Wassers erhöhen, sondern elastische Pflanzenorganismen entgegengestellt, welche den Boden binden, ihn für die Versickerung aufschließen und die Strömungsenergie durch Zerteilung und Durchwirbelung vernichten.
- d) Eine Lebendverbauung wird durch ihr natürliches Wachstum ohne Zutun des Menschen von Tag zu Tag besser (der Uferbewuchs muß nur periodisch zurückgestutzt werden), ihr Wirkungsgrad steigert sich von selbst, während harte Kunstbauten vom ersten Tag an dem Verschleiß unterliegen und dementsprechend einen hohen Erhaltungsaufwand verursachen.
- e) Während bei Hartbauten in der Bauphase eine hohe Schadensanfälligkeit und damit ein großes Risiko besteht, ist das Baurisiko bei der Lebendverbauung praktisch gleich Null.
- f) Durch Lebendverbauung wird ein ökologisch gesunder Uferbewuchs geschaffen bzw. wiederhergestellt; das Gewässer wird vollständig in die Landschaft eingebunden; der Austausch zwischen Vorfluter und Grundwasser bleibt voll erhalten, wodurch der Grundwasserabsenkung entgegengewirkt wird.
- g) Durch Lebendverbauung bleiben die natürlichen hydraulischen Verhältnisse im Gerinne, insbesondere die elastische, rauhe Uferzone unangetastet; der dichte Buschgürtel und das bei Lebendverbauung sich von selbst ergebende doppelte Profil gewährleisten einen absoluten Hochwasserschutz, was bei Kunstbauten, die das Wasser beschleunigen statt zu bremsen, nie der Fall ist.
- h) Die Lebendverbauung gewährleistet eine weitgehende Zurückhaltung des kostbaren Wassers und eine ständige Anreicherung der Grundwasserströme; dagegen wird bei Hartverbauung („Kanalisation“) das Wasser mit überhöhter Geschwindigkeit aus der Landschaft hinausgejagt.
- i) Bei Lebendverbauung stellt sich die Sohlentiefe des Gewässers von selbst ein, ohne daß eine Tendenz zur Sohleneintiefung entsteht; dagegen ergibt sich bei der Hartverbauung immer das Risiko einer falschen Profilwahl sowie der fortschreitenden Sohlenschürfung durch überhöhte Fließgeschwindigkeit; die Folgen davon sind erhöhte Geschiebeführung und Grundwasserabsenkung.
- k) Durch Lebendverbauung „wird die Zone zwischen Wasser und Land zur unerschöpflichen Muttersubstanz des biologischen Kreislaufes . . . Sie schafft und erhält dauernd die besten Voraussetzungen für einen reichen Fischbestand“. Dagegen bieten hart verbaute Gerinne weder Fischen noch deren Nahrungsorganismen Unterschlupf und Lebensmöglichkeiten und sind mehr oder minder tot.
- l) Schließlich wird auch das heute besonders wichtige Selbstreinigungsvermögen der Fließgewässer durch Lebendverbauung wesentlich gesteigert.

Die „Kanalisation“ von Gewässern ist eine Erfindung des 19. Jahrhunderts und sollte endlich der Vergangenheit angehören. Eine Ausnahme mag nur unter folgender Situation gegeben sein:

Flache Talsohlen, deren natürliche Vorfluter ein sehr geringes Gefälle aufweisen und stark mäandrieren, sind an und für sich in besonderem Maße von Überschwemmungen bedroht. Diese Gefahr wird durch die künstliche Erhöhung der Abflußmengen als Folge der Einrichtung zentraler Wasserversorgungsanlagen und Kanalisationen sowie überhaupt der allgemeinen Steigerung des Nutzwasserverbrauches wesentlich vergrößert, so daß Hochwasser, die früher nur sporadisch aufgetreten sind, jetzt immer häufiger werden, der Grundwasserspiegel ansteigt und die in der Niederung gelegenen landwirtschaftlichen Nutzflächen allmählich versumpfen und ihren Wert verlieren. Durch diese hydrologischen Veränderungen ist z. B. die Zukunft der Landwirtschaft in zahlreichen flachen Talmulden der norddeutschen Tiefebene ernstlich bedroht. Wirkungsvolle Abhilfe ist infolge des geringen natürlichen Gefälles schwierig. Wenn irgendwo, so wird hier eine Begradigung und Kanalisierung der Gerinne sowie die Schaffung zusätzlicher künstlicher Abzugsgräben zum Zweck einer beschleunigten Entwässerung geboten sein.

Sämtliche Fließgewässer sind als Ganzes zu behandeln und vom Quellbereich bis zur Mündung zu pflegen; die Regulierung einzelner Teilabschnitte des Gewässerlaufes hat sich oft als ausgesprochen nachteilig erwiesen, da hierdurch das Gewässer streckenweise „scharf gemacht“ wurde und in der unterliegenden, unverbauten Strecke Uferanrisse und umfangreiche Schotterdeponien verursachte. Im Alpenraum ist die nachhaltige Sanierung der Gewässereinzüge im Gebirge überhaupt die erste Voraussetzung für einen vorbeugenden Hochwasserschutz in den tiefer gelegenen Talabschnitten.

3.1.3 Siedlungen

bilden ein Hauptproblem des Schutzes und der Pflege der Kulturlandschaft. Die Bevölkerung nimmt zu, noch stärker als die Gesamtbevölkerung vergrößern sich aber die Bevölkerungskonzentrationen; in bisher ländlichen Gebieten entstehen sekundäre Siedlungskonzentrationen, und steigende Realeinkommen ermöglichen es einer zunehmenden Zahl von Menschen, ihren Wunsch nach einem Eigenheim oder Zweitwohnsitz auf dem Lande in die Tat umzusetzen. Bestehende Siedlungen und neue Anlagen müssen in die Landschaft eingebunden, andererseits muß die Landschaft vor einer chaotischen, in jeder Beziehung nachteiligen Zersiedlung geschützt werden.

Die Aufgaben der Landschaftspflege im Rahmen des Siedlungswesens sind mannigfaltig und in Anbetracht der durch bauliche Maßnahmen bedingten definitiven Landschaftsveränderungen von grundlegender Bedeutung. Hauptsächlich hat sie sich darum zu kümmern, wo (und wo nicht!) gesiedelt werden sollte; welche Bauformen zulässig sein sollen und wie die Folgeerscheinungen der Anlage oder Ausgestaltung von Wohnsiedlungen (Verkehr, elektrische Freileitungen, Abwasser, Müll) mit den Erfordernissen eines zeitgemäßen Landschaftsschutzes zum Wohle der Allgemeinheit in Einklang zu bringen sind. Der Landschaftsschutz sieht sich gerade in diesem Bereich oft genötigt, den herrschenden Tendenzen mit Entschiedenheit entgegenzutreten. Obwohl Stadtflucht, privater Kraftwagenbesitz und das Ausscheiden von Grenzertragsböden aus der landwirt-

schaftlichen Nutzung eine Streubauweise nahelegen und begünstigen, gebieten andererseits ernährungswirtschaftliche, landschaftsökologische, hygienische, wirtschaftliche und ästhetische Gründe eine stärkere Konzentration auch des Bauens im ländlichen Raum. Im Flachland steht dabei das Motiv der Erhaltung von wertvollem Kulturland, im Gebirge die ökologischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Gesichtspunkte im Vordergrund.

Aus Sicherheitsgründen sollte von der Verbauung von Steilhängen im allgemeinen Abstand genommen werden. In engen Gebirgstälern entsteht dabei allerdings ein echtes Dilemma zwischen Erhaltung der Landwirtschaft und Siedlungsausbau. Die besten landwirtschaftlichen Kulturflächen (meist das Land auf den Schuttkegeln) sind in der Regel auch die geeignetsten Baugründe. Der mitunter geäußerte Wunsch, Neubauten auf landwirtschaftlich uninteressante Hanglagen zu verweisen, muß, wie gesagt, aus Gründen der Sicherheit (Rutschungs-, Hochwasser- und Lawinengefahr) sowie wegen der übermäßig hohen Bau- und Erschließungskosten zurückgewiesen werden: an den Steilhang gehört der Schutzwald, nicht das Einfamilienhaus oder die Ferienpension. Auch die ästhetischen Nachteile einer starken Bautätigkeit sind bei einer Verbauung der Hänge am größten. Eine gewisse Entlastung der landwirtschaftlich wertvollen Flächen bietet nur ein engeres Zusammenrücken der Neubauten, wie dies übrigens vom traditionellen Charakter der dicht gedrängten Kernsiedlungen in den Alpentälern vorgezeichnet ist.

Jeder Wohnbau ist nicht nur an das öffentliche Wegenetz und die Elektrizitätsversorgung, sondern auch an eine zentrale Wasserversorgung und eine Kanalisation anzuschließen; alle diese Anschlüsse werden bei Streusiedlungsweise wesentlich verteuert und können kleine ländliche Gemeinden weit über ihre Finanzkraft belasten. In landschaftsästhetischer Hinsicht ist an die Beeinträchtigung des Erholungswertes einer Landschaft und damit auch des Fremdenverkehrs durch eine regellose Siedlungstätigkeit zu denken. Seeufer sollten aus hygienischen, sozialen und fremdenverkehrswirtschaftlichen Gründen unbedingt von jeder privaten Verbauung freigehalten werden — eine oft ausgesprochene Mahnung, die leider für Österreichs schönste Alpenseen vielfach zu spät kommt.

Auch die formale Gestaltung der einzelnen Siedlungen und Bauten ist nicht gleichgültig: wie viele Bauten in einer Landschaft ästhetisch „tragbar“ sind, hängt in hohem Maße von der Formgebung der Bauwerke und ihrer Eingliederung in die naturhaften Landschaftsbestände ab. Abgesehen von der Wahl unauffälliger Formen und Farben sowie bodenständiger Baustoffe erfolgt diese Eingliederung am zweckmäßigsten durch Eingrünung; an den Ortsrändern, insbesondere am Rand monotoner Neusiedlungen, können die unschönen, harten Übergänge zwischen Verbauung und Flur durch abschirmende Hecken und Baumgruppen wenigstens gemildert werden. Auch in den Ortschaften selbst sollte jeder nicht anderweitig benötigte Raum durch Baum- und Strauchpflanzungen aufgewertet werden; dabei sind aber eintönige Reihenpflanzungen tunlichst zu vermeiden.

In allen ländlichen Räumen, selbst in solchen, die insgesamt eine stagnierende oder sogar leicht abnehmende Bevölkerungszahl aufweisen, ist heute mit einer wesentlichen Verstärkung der Bautätigkeit zu rechnen. Diese Entwicklung, die in erster Linie durch familiensoziologische Veränderungen (Übergang von der mehrgenerativen Großfamilie zur Kleinfamilie) bedingt ist, ist ein raumpoli-

tisch notwendiger Vorgang, durch den neue Heimstätten geschaffen werden und einer Entvölkerung des ländlichen Raumes entgegengewirkt wird. Man wird aber einer ökologisch und ästhetisch befriedigenden Einfügung dieser zahlreichen Neubauten viel mehr Beachtung schenken müssen. Allmählich setzt sich die Erkenntnis durch, daß heute auch Landgemeinden nicht mehr auf durchdachte Flächenwidmungspläne verzichten können; darin ist die Bauleitplanung, die künftig stets in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde erfolgen sollte, die wichtigste Teilmaßnahme.

Das landwirtschaftliche Bauen kommt immer häufiger ins Schußfeld des Landschafts- und Heimatschutzes. Die Landwirtschaft weist zu Recht auf die enorme Baukostensteigerung hin, die eine radikale Verbilligung der Erstellung neuer Wirtschaftsgebäude unumgänglich werden läßt, was zu unkonventionellen Bauformen und Baumaterialien zwingt. Der Landschaftsschutz betont mit ebenso gutem Recht, daß das Bauen in der Landschaft eine kulturelle Verpflichtung beinhaltet, ästhetischen Mindestanforderungen genügen müsse und daher nicht dem reinen Wirtschaftlichkeitsdenken ausgeliefert werden dürfe.

Es wäre nun verfehlt, einseitig zu Gunsten der einen oder anderen Seite Partei zu ergreifen; ebensowenig ist in Baulandschaften mit ausgeprägter stilistischer Eigenart ein billiger Kompromiß, ein Sich-Treffen auf halbem Weg zu vertreten: er würde weder der einen noch der anderen Seite wirklich nützen. Es ist weder der Landwirtschaft zuzumuten, daß sie im Interesse der Stilreinheit auf ihre Kosten zu teuer baut und so gewissermaßen die ästhetischen Bedürfnisse der Allgemeinheit subventioniert, noch kann vom Landschaftsschutz als Sachwalter der an der Kulturlandschaftserhaltung interessierten Allgemeinheit sowie insbesondere des Fremdenverkehrs verlangt werden, sich mit Pultdächern und Welleternit-Flachbauten abzufinden.

Trotzdem muß sich dieser echte Interessenkonflikt zwischen Landwirtschaft und Landschaftsschutz nicht zu einem unlösbaren Gegensatz auswachsen (wie dies leider da und dort schon geschehen ist und die ohnehin bereits bestehende Kluft weiter vertieft hat). Das Problem, zugleich billig und landschafts- bzw. stilgerecht zu bauen (also traditionelle, bodenständige Baustoffe und Konstruktionsformen zu verwenden), kann wahrscheinlich nur dadurch in befriedigender Weise gelöst werden, daß dem Landwirt die durch ein stilgerechtes Bauen bedingten Mehrkosten von der sie „verursachenden“ Allgemeinheit ersetzt werden: die Differenz zwischen den Kosten der jeweils billigsten Bauausführung und den Kosten des Stilbaues wäre von der öffentlichen Hand zu tragen. Dieser Kostenersatz dürfte allerdings nicht dem Agrarbudget aufgebürdet werden, denn er hat mit Landwirtschaftsförderung nichts zu tun; hier wären wohl in erster Linie die Länder zuständig sowie ganz allgemein die Fremdenverkehrsförderung, in deren Interesse schließlich die ungeschmälerte Bewahrung zumindest unserer schönsten Alpenlandschaften liegt. In dem Maße, als der Bauer selbst direkt vom Fremdenverkehr profitiert, wird man allerdings auch von ihm verlangen können, seine Gebäude aus eigenen Mitteln ansprechend zu gestalten — daß er hiezu bereit ist, zeigen zahlreiche hervorragende Beispiele aus den westlichen Bundesländern, besonders aus Salzburg. Eine Hofanlage, die nicht nur zweckmäßig, sondern auch schön ist, kommt letzten Endes auch der Bauernfamilie selbst zugute, da sie die Freude am eigenen Besitz steigert. Gerade diese Besitzfreude aber spielt in der „ganzheitlichen“ Berufs- und Le-

bensauffassung des bäuerlichen Menschen auch heute noch eine sehr große Rolle; es wäre falsch und gefährlich, sie im Zeichen eines mißverständenen Rationalisierungsstrebens zu vernachlässigen^{15a}.

Wie bereits angedeutet, gelten diese Überlegungen in erster Linie für Gebiete mit ausgeprägter landschaftlicher Eigenart, die aus diesem Grunde in der Regel auch Fremdenverkehrsgebiete sind oder es werden wollen. Damit soll indessen nicht gesagt sein, daß sich die Bemühungen um ein landschaftsgerechtes Bauen nur auf unsere alpinen „Paradelandschaften“ beschränken sollten und dürften: wir pflegen unsere Heimat nicht in erster Linie um der zahlenden Gäste, sondern um unserer selbst willen; auch das von der ästhetischen Seite des bäuerlichen Besitzerlebens Gesagte hat überall Geltung. Gewiß werden in den ausgesprochen agrarischen „Produktionslandschaften“ — also besonders in den flachen östlichen Landesteilen — die Gesichtspunkte der „Funktionalität“ im landwirtschaftlichen Bauen stärker in den Vordergrund treten. Es ist eine Aufgabe der Architekten, gemeinsam mit den Agrarfachleuten und der Holzwirtschaft Bauformen zu entwickeln, die echte, gute Kompromisse zwischen Zweckmäßigkeit und Schönheit ermöglichen und in denen insbesondere auch der heimische Rohstoff Holz, dessen Verwendung mitunter etwas vernachlässigt wird, großzügig zum Einsatz kommt: das ist sich die Bauernschaft als bedeutendster Waldbesitzer Österreichs schuldig.

In diesem Zusammenhang muß jedoch offen ausgesprochen werden, daß derzeit in unserem Land die ärgsten Verfehlungen wider den Geist der Landschaftspflege nicht von der Landwirtschaft ausgehen, sondern von jenen nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerungskreisen, die in rasch wachsender Zahl neue Einfamilien-, Ferien- und Wochenendhäuschen auf dem Land errichten, und zwar verständlicherweise mit Vorliebe in den landschaftlich schönsten Gegenden. Das ländliche Eigenheim und auch der Zweitwohnsitz auf dem Lande sind an sich durchaus zu bejahen, die bauliche Ausführung der meisten dieser Bauwerke muß dagegen schärfstens verurteilt werden; in dieser Hinsicht schneidet Österreich im internationalen Vergleich sehr ungünstig ab. Die abschreckendsten Beispiele finden sich in den beiden östlichen Bundesländern (z. T. unmittelbar vor den Toren Wiens), wo anscheinend das überlieferte Stilgefühl zu wenig ausgeprägt ist, um ein wirkungsvolles Gegengewicht gegen „Rivieraträume“ und andere geistige Überfremdungserscheinungen zu bilden; auch der Einfluß Wiens wirkt sich unheilvoll auf das umliegende Land aus.

^{15a} „Die architektonische Gestaltung der Bauernhöfe für die Zukunft ist derzeit einem starken Meinungsstreit unterworfen. Der größte Teil der Bauern und mit ihnen alle Volks- und Heimatkundler wollen eine Anpassung des neuen Bauernhofes an die Landschaft und Umgebung. Sie sind damit Anhänger einer nationalen bäuerlichen Baugestaltung. Verschiedene überbetonte Rationalisten sehen die Baugestaltung nur vom Standpunkt des Rationalismus. Sie befürworten daher den schablonenmäßig errichteten Bauernhof. Die Architektenschaft, die sich in Österreich mit dem Landwirtschaftsbau kaum befaßt, sucht nach eigenwilligen Gestaltungsmerkmalen. Der Bauernhof im landschaftlich so schönen Österreich ist jedoch nicht ein Gebäude, das man nur mit Rationalisierungsmaßstäben messen könnte, sondern ein Stück Heimat, an der sich sowohl die eigenen Menschen als auch die Besucher aus dem Ausland erfreuen sollen. Man müßte es als geistige Verarmung bezeichnen, wenn man in Hinkunft die Bauernhöfe und landwirtschaftlichen Betriebsstätten nur mehr nach einem ‚Weltschema‘ bauen würde. Dem würden nur Menschen mit wenig ästhetischem Gefühl und gebrochenem eigenen Willen zustimmen“ (Inspektor Franz KOLL).

Hier wäre jedenfalls ein höheres Maß an behördlichem „Dirigismus“, wie er andernorts (z. B. in Bayern) selbstverständlich ist, durchaus gerechtfertigt. Wo das Gesamtbild der heimatlichen Landschaft einschließlich der gewachsenen Siedlungen in Gefahr ist, muß eine zur Willkür ausartende individuelle Freizügigkeit ihre Grenzen finden.

In den Zusammenhang der Ausweitung der ländlichen Siedlungen und der zivilisatorischen Angleichung der Landbevölkerung gehört auch das Müllproblem. Der Konsum aufwendig verpackter gewerblicher Güter nimmt heute auch auf dem Lande ständig zu; dementsprechend wächst die Menge der Abfälle. Da bisher nur in wenigen Landgemeinden in ausreichender Weise für eine hygienisch und ästhetisch befriedigende Müllbeseitigung Vorsorge getroffen ist, nimmt die wilde Müllablagerung gebietsweise bereits unerträgliche Ausmaße an, und zwar verständlicherweise in erster Linie in ländlichen Fremdenverkehrsgebieten, wo für die Beherbergungsbetriebe ein echter „Müllnotstand“ entstehen kann. Da der Müll zunächst irgendwie aus der Nähe der Behausungen weggeschafft werden muß, wird er mit Vorliebe an Waldrändern, schilfigen Seeufern sowie an Bächen und in Quellgräben abgelagert, wo er nicht zur Reinhaltung des Wassers beiträgt. Es gibt in Österreich Landschaftsteile, wo nahezu jeder stille Winkel in einen widerlichen Misthaufen verwandelt worden ist; dazu tragen auch jene Städter bei, die ihren Sperrmüll in der Nacht per Automobil ins Grüne hinausbefördern.

Daraus geht hervor, daß heute auch Landgemeinden auf eine geregelte Müllbeseitigung nicht mehr verzichten können. Wenn schon die Gemeinde nicht selbst die Müllabfuhr durchführen kann, müßte sie wenigstens nicht ins Auge fallende und hygienisch geeignete Ablagerungsplätze verbindlich festlegen. Ländliche Fremdenverkehrsgebiete werden dagegen um die Errichtung von Müllverbrennungsanlagen, die wahrscheinlich von mehreren Gemeinden gemeinsam erstellt werden müßten, auf die Dauer nicht herumkommen. (Die Kompostierung erfordert relativ große Müllmengen und ist daher für Landgemeinden weniger geeignet).

3.1.4 Verkehrsbauten

entstehen als Fremdkörper in der Landschaft, zerreißen oder zerschneiden sie. Das muß aber nicht so bleiben, denn auch hier bietet die Eingrünung günstige Möglichkeiten für eine Eingliederung des technischen Werkes in ein naturbestimmtes Landschaftsgepräge.

Die Alleen, eine Erfindung der Barockzeit, erweisen sich allerdings in verschiedener Hinsicht als unbefriedigend und werden auch aus Gründen der Verkehrssicherheit abgelehnt. Eher empfiehlt sich eine aufgelockerte Bepflanzung der Straßenböschung mit Strauch- und Baumgruppen, die auch vor Schneeverwehungen schützen, die Bleiverschmutzung angrenzender Wiesen vermindern und schwere Unfälle verhindern können. Beim Straßenbau in landschaftlich schönen Gebieten ist ein übermäßiger Begradigungseifer abzulehnen: wir wollen in solchen Landschaften, die den Menschen zur Beschaulichkeit einladen, nicht absichtlich „Rennbahnen“ bauen. Brücken, Böschungsmauern u. dgl. sollen in Naturstein ausgeführt bzw. mit Natursteinen verkleidet werden. Bei Böschungsanrissen im Zuge des Straßenbaus im Gebirge haben sich verschie-

dene Verfahren der Lebendverbauung vorzüglich bewährt; sie sind durchwegs ästhetisch günstiger und wesentlich billiger als harte Mauern. Der humose Mutterboden ist bei Straßenbauarbeiten unbedingt zu schonen und nicht mit tiefen, unfruchtbaren Bodenschichten zu verschütten.

Die Eingrünung und übrige Ausgestaltung des Straßenrandbereiches wird in landschaftlich schönen Gebieten bereits in Hinblick auf den motorisierten Tourismus („Autowandern“) durchzuführen sein (Schaffung von Aussichts-, Lager- und Rastplätzen, Picknickgelegenheiten usw.).

Der Bau von Güter- und Forstwegen kann an steilen Hanglagen bei mangelnder Sorgfalt der Bauausführung und -pflege Anlaß zu erheblichen Landschaftsschäden und sogar zu Gefahren für menschliche Siedlungen geben. Hauptfehler sind eine technisch unzulängliche Befestigung der Trasse, eine unrichtige Ableitung des Niederschlagswassers sowie mangelhafte Böschungspflege, die Folgen Erosionsschäden, Vermurungen kleineren Ausmaßes und sogar Abrutschungen von Teilen des Weges oder des Oberhanges. Ein Wegebau im Gebirge ohne ausreichende Böschungssicherung erscheint zwar zunächst „billig“, kann aber zu sehr erheblichen nachträglichen Kosten führen. Die biologischen Befestigungsmaßnahmen, also Aussaat oder Anpflanzung von Tiefwurzlern, Einbringen von Faschinen, Schonung bestehender Hecken, nur ausnahmsweise Errichtung von Trockenmauern, müßten zu einem selbstverständlichen Bestandteil jedes Wirtschafts- und Forstwegebauwerkes werden.

3.1.5 Industriebauten

stellen bei entsprechender Größe eine der schwerwiegendsten Landschaftsbelastungen sowohl in ökologischer wie in ästhetischer Hinsicht dar. Durch ihren unmittelbaren und mittelbaren Landbedarf (Werks-, Verkehrs- und Siedlungsflächen), durch Luft- und Gewässerverunreinigung, Ablagerung von Abfallstoffen sowie durch ihre allgemeine Unschönheit haben ausgedehnte Industriewerke zahlreichen Landschaften den Todesstoß gegeben, so daß hier eine umfassende Landschafts-Neugestaltung vollzogen werden muß (s. hierzu 3.2.3). Andererseits lassen sich kleinere Industriewerke, namentlich solche, die — wie dies heute zur Regel geworden ist — von nicht rußenden Energieträgern versorgt werden, sehr gut auch in eine ländliche Umgebung eingliedern; dabei erweist sich wieder einmal die Umpflanzung (eventuell mit hoch aufragenden Pappeln) als besonders vorteilhaft. Die Reinigung der Abwässer und Abgase gehört in den Bereich des Wirtschaftsgrundlagenschutzes.

3.2 Landschaftsschutz und Landschaftspflege in verschiedenen Landschaftstypen

3.2.1 Waldlandschaften

In Waldlandschaften überwiegen im allgemeinen die naturnahen Landschaftsbestände. Die Forstwirtschaft ist eine verhältnismäßig extensive Wirtschaftsform, die bisher praktisch ausschließlich mit der Natur arbeitet (diese allerdings dabei sehr weitgehend „denaturieren“ kann). Abgesehen von dem quantitativ meist geringen Beitrag der Forstwirtschaft zur volkswirtschaftlichen Gesamt-

produktion haben Waldlandschaften vielfältige überwirtschaftliche Leistungen zu erbringen, die sogenannten Wohlfahrtsleistungen des Waldes, deren grundlegende Bedeutung für die Industriegesellschaft zwar theoretisch allgemein anerkannt wird, wenn auch die notwendigerweise daraus zu ziehenden forstpolitischen Konsequenzen meist noch ausstehen. Das öffentliche Interesse an einem wirkungsvollen Schutz des Waldes zur Sicherung seiner Wohlfahrtsleistungen hat in den meisten Industriestaaten zu gesetzlichen Beschränkungen der wirtschaftlichen Verfügungsgewalt des Waldeigentümers geführt. Diese Beschränkungen im öffentlichen Interesse werden mit zunehmendem Funktionswandel des Waldes teilweise sogar noch ausgebaut werden müssen. Dies wird jedoch nur unter der Voraussetzung tragbar sein, daß diese besonderen Leistungen eines gesunden Waldes, die nicht im Holzertrag in Erscheinung treten, auch von der Öffentlichkeit angemessen honoriert werden.

Die Problematik der Forstwirtschaft im Industriezeitalter und die Gefahr ihrer anhaltenden wirtschaftspolitischen Benachteiligung liegt heute darin, daß sie bei ihrem wirtschaftlichen Haupterzeugnis, dem Holz, in stärkstem Maße dem allgemeinen Schicksal der Rohstoffproduzenten ausgesetzt ist, andererseits aber Werte hervorbringt, deren Bedeutung für das Überleben der Industriegesellschaft ständig zunimmt. Durch den wirtschaftlichen Druck auf die Holzproduktion, von deren Ertrag die große Mehrheit der Forstbetriebe auch heute noch zu existieren gezwungen ist, wird aber gerade eine weitere ungeschmälerter Erbringung der objektiv unentbehrlichen Wohlfahrtsleistungen des Waldes gefährdet. So sägt die den organischen Lebensgrundlagen entfremdete, verstädterte Massenkonsumgesellschaft auch durch die wirtschaftliche Diskriminierung der Forstbetriebe an dem Aste, auf dem sie sitzt.

Die wichtigsten Wohlfahrtswirkungen des mitteleuropäischen Waldes lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

a) Die Sicherung des Wasserhaushaltes.

Dem Wald kommt die Aufgabe zu, ein rasches, oberflächliches Abfließen des Niederschlags- und Schmelzwassers zu verhindern, auf diese Weise Überschwemmungskatastrophen hintanzuhalten und für eine nachhaltige Quellschüttung zu sorgen.

b) Der Schutz des Bodens in Hanglagen vor Abtragung (Erosion).

Der gesunde Wald erfüllt diese Aufgabe an der Bodenoberfläche durch Ablagerung einer schützenden Streudecke, in der Tiefe durch seine verankerten Wurzeln.

c) Im Gebirge schützt der Wald Siedlungen und Verkehrsanlagen vor Stein-
schlag, Muren und Lawinen.

d) Die Reinigung der Luft.

Assimilierende Pflanzen nehmen Wasser und Kohlendioxyd aus der Atmosphäre auf und geben Sauerstoff an sie ab. Außerdem filtern sie Verunreinigungen aus der Luft heraus.

e) Der Wald ist einer der wichtigsten Träger der Schönheit unserer Heimat. Als Erholungsraum für die städtische Bevölkerung und als eine der Grundlagen für den Fremdenverkehr ist er unentbehrlich. Die meisten Erholungslandschaften sind walddreich.

Diese Wohlfahrtswirkungen können jedoch durch naturwidrige forstliche Maßnahmen, unter anderem durch monotone Aufforstungen mit nicht standorts-

gemäßen Holzarten, beeinträchtigt werden (s. hiezu 2.3.3). Diese Problematik ist in Gebirgslandschaften besonders ausgeprägt. Die Tiroler Landesforstinspektion¹⁶ stellt dazu ausdrücklich fest, daß „die Ursachen der meisten Bodenrutschungen und Felsstürze... in der standortswidrigen Bewirtschaftung der Steilhänge mit Fichtenreinbeständen oder in der unkontrollierten Ableitung von Nutz- und Niederschlagswässern“ liegen. „Die Speicherfähigkeit auch der Waldböden ist eine begrenzte und darf nicht überbewertet werden. Vor allem haben sich reine Fichtenbestände höheren Alters als völlig ungeeignet erwiesen für extrem steile und seichtgründige Wildbacheinhänge. Darauf ist die erschreckend große Zahl von Anbrüchen und Rutschungen in geschlossenen Wäldern zurückzuführen. Bei Neuaufforstungen wird... der Wahl der Baumarten eine größere Beachtung geschenkt und in vielen Fällen eine Bestandesumwandlung eingeleitet werden müssen.“

3.2.1.1 Industrieferne Waldlandschaften

liegen in Mitteleuropa meist im Gebirge. Forstwirtschaft und Jagd sind in diesen Regionen oft die einzigen Wirtschaftszweige; in neuester Zeit tritt allerdings immer häufiger der Fremdenverkehr hinzu. Ein weiteres Merkmal industrieferner Waldlandschaften mit Gebirgscharakter ist der hohe Anteil des Nichtwirtschaftswaldes, also der Schutz- und Bannwälder, die unmittelbar den Wohlfahrtspflichten dienen; diese Wohlfahrtspflichten bestehen hier hauptsächlich im Schutz vor Wildbächen, Muren und Lawinen sowie der Sicherung einer ausgeglichenen Wasserführung der Fließgewässer.

Die Erhaltung und Pflege des Waldes in industriefernen Gebirgslagen ist somit vielfach eine unerläßliche Voraussetzung für die Sicherheit der Besiedlung und für die ungestörte Wirtschaftstätigkeit im Unterland. Da die Forstwirtschaft auf Standorten im Gebirge mit langen Umtriebszeiten, hohen Betriebskosten und einer wesentlich eingeschränkten Holznutzung zu rechnen hat, erscheint eine besondere forstpolitische Behandlung dieser Waldungen geboten. Wo in solchen Revieren noch erhebliche Aufforstungs- oder Durchforstungsrückstände bestehen, überalterte Bestände verjüngt werden müssen oder die Umwandlung einseitiger Fichtenbestände im forstökologischen und landeskulturellen Interesse liegt, sollte nicht nur die öffentliche Hand den Großteil der anfallenden Kosten übernehmen, sondern notfalls auch die Schaffung eines forstlichen Arbeitsdienstes oder einer verwandten Institution in Erwägung gezogen werden. In Wohlfahrtswäldern im Gebirge ist das Ziel der gerade hier notwendigen intensiven Bestandespflege die Erzielung „nicht einer zuwachsoptimalen, sondern einer möglichst gegen Wind und Schnee stabilen Bestandesstrukturform, ... die zu einer Erhöhung der ökologisch-biologischen Stabilität und Resistenz der Bestände...“ führt¹⁷; nur so kann Katastrophen langfristig vorgebeugt werden. Die vorbeugende Hochwasserbekämpfung setzt eine waldbauliche Intensivierung in den Hochlagen voraus.

Besondere landeskulturelle Bedeutung kommt in Österreich der **Hochlagenaufforstung** sowie der Wiederbewaldung von Lawingängen und Wild-

¹⁶ Jahresbericht 1966 der Tiroler Landesforstinspektion. Innsbruck 1967. S. 61.

¹⁷ H. MAYER, in: Allgemeine Forstzeitung, Folge 4/1968, S. 89.

bacheinhängen zu. Bei diesen Maßnahmen steht die Verbesserung oder Wiederherstellung der Schutzfunktionen des Hochgebirgswaldes entschieden im Vordergrund; eine Holzgewinnung wird nur als Nebennutzung angestrebt. Die obere Waldgrenze ist in den österreichischen Alpen in den letzten 200 Jahren, besonders durch die Ausdehnung der Almflächen, um 200 bis 300 m, in einem Extremfall sogar um 600 m herabgedrückt worden; durch Kahlhiebe wurden vielfach Lawinenschneisen aufgerissen und die Einzugsgebiete von Wildbächen ihrer schützenden Waldecke beraubt. Bei den Hochlagenaufforstungen, die sich in Österreich auf insgesamt mehr als 400 000 ha (davon ca. 150 000 ha Hochlagen im engeren Sinn) erstrecken müßten, ist die Verwendung standortsgemäßer, rutschungsfester Tiefwurzler von großer Bedeutung. Das Ziel ist ein Schutzwald in Form eines stabilen, widerstandsfähigen, nur geringer Pflege bedürftigen Mischbestandes. Der Gebirgswald erfüllt seine Schutzfunktion übrigens nicht erst im Alter von über 100 Jahren. Auch junge, kaum kniehohe Bestände bewirken schon einen gewissen Lawinenschutz, denn sie binden den Schnee und verhindern, daß er von den Luvhängen, den Lawinen-Nährgebieten, auf die Leehänge geweht wird. Dadurch wird auch der Wasserhaushalt günstig beeinflusst.

In Österreich ist ein umfassendes Konzept für die Aufforstung von Hochlagen, Lawinengängen und Wildbacheinzügen ausgearbeitet worden. Darin wird festgestellt, wo und mit welcher Priorität oberhalb der derzeitigen Waldgrenze Aufforstungen durchgeführt werden müssen.

Auch die Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsböden im allgemeinen gehört in gewissem Sinne zu den Forstproblemen industrieferner Standorte; da es sich aber bei der Grenzbodenaufforstung um „Folgekulturen“ der Landwirtschaft handelt, wird dieser Fragenkreis zweckmäßiger im Kapitel „Industrieferne Agrarlandschaften“ (3.2.2.1) erörtert.

Wir stoßen heute in zunehmendem Maße auf das Problem der forstlichen Grenzertragsböden; das sind Waldbestände in schwer zugänglichen Lagen, die bei einem kostensparenden, hochmechanisierten, auf die relativ leicht zugänglichen, produktiven Standorte konzentrierten Forstbetrieb aus dem Verband des Wirtschaftswaldes ausscheiden. Ebenso wie sich die landwirtschaftlichen Grenzertragsböden ausdehnen, werden auch die forstlichen Marginalstandorte allmählich zunehmen. Gerade im Gebirge wird dann wahrscheinlich ein weit größerer Teil des Waldes als heute nicht mehr im Rahmen des regulären Forstbetriebs betreut werden. Wird man diese Bestände dann sich selbst überlassen? Wie erwähnt, bedarf gerade der Nichtwirtschaftswald im Gebirge einer nachhaltigen Pflege, wenn er seine landeskulturellen Aufgaben erfüllen soll. Es wird also künftig in noch weit höherem Maße notwendig werden, Wälder in schwierigen Lagen ohne nennenswerte Ertragserwartung mit hohem Arbeits- und Kostenaufwand sachkundig zu pflegen, insbesondere eine ausreichende Verjüngung zu sichern. Die Frage, wer diese Aufgabe übernehmen wird, ist derzeit noch völlig ungeklärt.

Eine „Nebennutzung“ industrieferner Waldlandschaften, deren Bedeutung ständig zunimmt, ist die Versorgung der Ballungsgebiete mit reinem Wasser. Der Wassernotstand in den hochindustrialisierten, verstädterten Räumen ist bereits in ein kritisches Stadium getreten: Überbeanspruchung und Verschmutzung der Grundwasservorräte und hydrologisch falsche Flußregulierungen wirken hier zusammen. Immer mehr Großstädte müssen auf Oberflächenwasser aus weit

entfernten Seen und Talsperren zurückgreifen: Wasserpipelines sind heute schon wichtiger als Ölpipelines.

Das reinste Wasser liefern große, zusammenhängende, wenig begangene Waldgebiete. In den waldreichen Teilen der deutschen Mittelgebirge wurden und werden bereits allenthalben Trinkwasserspeicher errichtet; Wasser aus dem Harz wird bis nach Hamburg und Bremen geleitet. Wien verdankt sein ausgezeichnetes Trinkwasser den ausgedehnten Schutzgebieten auf den allerdings meist nur mehr mit Latschen bestandenen Kalkhochplateaus an der niederösterreichisch-steirischen Grenze.

Die Wasserergiebigkeit einer Landschaft ist von vielerlei Faktoren abhängig, in erster Linie natürlich von der Niederschlagshöhe und -verteilung, dem Relief und den Boden- und Gesteinsverhältnissen, sodann aber auch von der Bewaldungsdichte, der Bestandeszusammensetzung und der Bewirtschaftungsform. Hier ins einzelne zu gehen, würde zu weit führen. Doch hat sich einwandfrei erwiesen, daß für die wasserhaltende Kraft eines Geländes und damit für die Gleichmäßigkeit der Quellschüttung die Vegetationsform ausschlaggebend ist, da sie *ceteris paribus* über Aufnahme- und Speichervermögen des Bodens entscheidet. Ganz allgemein hat Waldboden das größte Speichervermögen, doch ist die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen und festzuhalten, im tiefgründigen Boden unter einem laubholzreichen Mischbestand wesentlich größer als unter einem Fichtenbestand mit seichter, wenig durchlässiger Streuauflage und verdichtetem Unterboden. Qualität und Ergiebigkeit der forstlichen Nebennutzung der Wasserversorgung hängen also unter anderem auch von waldbaulichen Faktoren ab.

3.2.1.2 Industriennahe Waldlandschaften

Diese stehen im allgemeinen vor wesentlich anderen Aufgaben und Problemen als der industrieferne Wald. Industriennahe Wälder stocken in der Regel auf relativ günstigen Standorten und sind zur Gänze Wirtschaftswälder. Doch haben auch sie einerseits in wachsendem Maße Wohlfahrtsaufgaben zu erfüllen und sind andererseits zahlreichen schädlichen Einflüssen technischen und menschlichen Ursprungs ausgesetzt.

Die Industriegesellschaft verlangt vom industrienahen Wald nicht nur eine rationelle, marktgerechte Holzproduktion, sondern sie erwartet außerdem, daß er dem Lärm und der Luftverpestung entgegenwirke und als Erholungsraum jedermann zugänglich sei. Insbesondere dieser Anspruch auf „Erholungsnutzung“ tritt in Waldlandschaften in der Nähe industrieller Ballungsgebiete immer stärker in den Vordergrund und führt stellenweise bereits zu einem echten Funktionswandel des Waldes, der bedeutende Probleme wirtschaftlicher und waldbaulicher Art hervorrufen kann. Die Bevölkerung der städtischen Ballungen kann aus gesundheitlichen und psychologischen Gründen auf den Wald als Erholungsraum nicht verzichten und sie beansprucht ihn oft geradezu mit Vehemenz. Die Forstwirtschaft anerkennt diesen Anspruch grundsätzlich; das Absperren der Wälder wäre selbst im Falle seiner praktischen Durchführbarkeit keine gesellschaftspolitisch vertretbare Lösung (in der Schweiz ist das Recht auf freien Zutritt für jedermann zu allen Wäldern sogar ausdrücklich im Forstgesetz verankert). Andererseits muß eine ungesteuerte, chaotische Invasion des Waldes durch die Masse undisziplinierter Erholungssuchender zu bedeutenden Schäden am Bestand und dadurch letzten Endes zur Zerstörung des Erholungs-

wertes des Waldes führen. In diesem Zusammenhang ist auf die erhöhte Brandgefahr, das Niedertreten von Jungpflanzen, die Beschädigung des Baumbestandes, die Vergrämung des Wildes und die Verunreinigung (Glasscherben und Abfälle, die sich bei Zersetzung erhitzen, können sogar Waldbrände auslösen) hinzuweisen. Um solche Schäden wenigstens zu verringern oder ihre Wiedergutmachung zu sichern, muß der Besucherstrom gelenkt und der Erholungswald erschlossen und unabhängig von seinem holzwirtschaftlichen Ertrag gepflegt werden. Andererseits werden sich spezifische Einschränkungen und Auflagen, die die wirtschaftliche Freizügigkeit des Waldeigentümers beeinträchtigen, kaum vermeiden lassen (z. B. Erhaltung eines hohen Laubwaldanteils, Umwandlung häßlicher Reinbestände). Solche Einschränkungen und Auflagen werden allerdings nur unter der Voraussetzung zumutbar sein, daß dem Waldbesitzer aus öffentlichen Mitteln — und zwar ist dabei nicht unbedingt zuerst an den Staat, sondern an jene Stadtgemeinden zu denken, aus denen der Großteil der Erholungssuchenden kommt — eine angemessene Entschädigung für Erschließungsarbeiten, erhöhten Personalaufwand und erlittene Schäden geleistet wird. Dieses Problem der Entschädigung entfällt beim öffentlichen Waldbesitz, weshalb sich dieser in besonderem Maße für die Erfüllung von Erholungsaufgaben eignet.

Grundsätzlich wird zu unterscheiden sein zwischen Wäldern, bei denen die holzwirtschaftliche Produktion im Vordergrund steht und das Erholungswesen nur eine „Nebennutzung“ darstellt (die in Österreich vorherrschende Variante), und reinen Erholungswäldern, z. B. Stadtwäldern, deren Verwaltung nicht auf wirtschaftlichen Nutzen bedacht ist, sondern ausschließlich im Interesse der Besucher erfolgt.

Der Schutz industrienaher Waldungen vor Rauchschäden ist eine vordringliche Aufgabe nicht nur des Natur- und Forstschutzes, sondern der gesamten Landeskulturpolitik in Industrielandschaften. Schwere Rauch- und Gasschäden stellen den Fortbestand des Waldes ja gerade dort in Frage, wo er für die Filtrierung der Luft und ihre Anreicherung mit Sauerstoff, für die menschliche Erholung und die allgemeine Verbesserung des Lebensraumes am nötigsten ist (s. hiezu 2.3.4).

3.2.2 Agrarlandschaften

Die Agrarlandschaft ist die klassische Kulturlandschaft, Sinnbild einer idealen Harmonie zwischen Natur und menschlichem Wirken. Die geordnete Agrarlandschaft ist eine der bedeutendsten Kulturleistungen der Menschheit und das bleibende Vermächtnis des Bauerntums an die Industriegesellschaft.

Auch heute noch wird der Großteil Mittel- und Westeuropas (50 bis 80 % der gesamten Fläche) von Agrarlandschaften eingenommen. Doch während der Wald im allgemeinen einen gesetzlichen Rodungsschutz genießt, ist das landwirtschaftliche Kulturland meist in keiner Weise geschützt, und so werden alle Flächenbedürfnisse der Industriegesellschaft auf Kosten des landwirtschaftlichen Kulturlandes befriedigt; auch die Bauernschaft selbst ist im allgemeinen gerne bereit, Grundstücke an außerlandwirtschaftliche Interessenten abzutreten, da sie nur durch eine solche Umwidmung von Acker- oder Grünland in Bauland in den vollen Genuß der allgemeinen Bodenwertsteigerung gelangen und am Reichtum der Industriegesellschaft unmittelbar teilhaben kann.

So führen Industrialisierung und allgemeines Wirtschaftswachstum dazu, daß das Areal der Landwirtschaft von zwei Seiten her angenagt und eingeengt wird: vom „Außenrand“ her durch Extensivierungserscheinungen, die schließlich zur Brachlegung sogenannter Grenzertragsböden (bzw. zur Kulturmwandlung in der Stufenfolge Acker — Grünland — Wald) führen, vom „Innenrand“ her einerseits durch die Beanspruchung zum Teil bester landwirtschaftlicher Böden für Siedlungs-, Verkehrs- und Industriebauten, andererseits durch die Ausbreitung der sogenannten Sozialbrache, besonders in den Randzonen städtisch-industrieller Ballungen sowie in Realteilungsgebieten mit starker Flurzersplitterung und vorherrschender Nebenerwerbslandwirtschaft.

Da die Bevölkerung auch in Industrieländern zunimmt, der Boden dagegen als grundsätzlich unvermehrbares Gut anzusehen ist, erwächst der Industriegesellschaft die auf lange Sicht lebenswichtige Aufgabe, die in gewissen Grenzen wohl unaufhaltsame Verminderung der landwirtschaftlichen Nutzfläche — ein Prozeß, der auch als „Rückzug der Landwirtschaft aus der Fläche“ bezeichnet worden ist — so weitgehend wie möglich einzuschränken und so zu steuern, daß wenigstens das beste Kulturland seiner natürlichen Bestimmung erhalten bleibt. Bodennutzungsänderungen sollten in weit stärkerem Maße, als dies bisher der Fall ist, unter Berücksichtigung der optimalen Eignung eines Standorts gelenkt und privatwirtschaftlicher Willkür wenigstens teilweise entzogen werden. Ferner wird durch Agrarstrukturverbesserungsmaßnahmen und eine zeitgemäße Grundverkehrsordnung dafür zu sorgen sein, daß kein landwirtschaftlich nutzbarer und nicht anderweitig beanspruchter Boden als Sozialbrache liegen bleibt.

Alle ländlichen Räume stehen heute in irgendeiner Form unter dem verfremdenden Einfluß der städtisch-industriellen Ballungen; ihre strukturelle Entwicklung vollzieht sich nicht mehr aus einer inneren Eigengesetzlichkeit, sondern unterliegt dem Sog oder dem Druck der sogenannten Aktivräume: was immer heute im ländlichen Raum sowie in der Landwirtschaft vor sich geht, erhält seine Impulse primär von außen. Daran läßt sich im Prinzip nichts ändern. Aufgabe von Raumordnung und Landschaftspflege ist es jedoch, zu verhindern, daß diese Fremdbestimmung der Landschaftsentwicklung so weit geht und sich so sehr von der Eigengesetzlichkeit und den immanenten Bedürfnissen des Landschaftshaushalts entfernt, daß eine fortschreitende Funktionsverschlechterung und -verarmung und schließlich ein Landschaftsverfall die Folgen sind.

Die „Industrialisierung ländlicher Räume“ muß zwar grundsätzlich als wirtschafts- und gesellschaftspolitische Notwendigkeit anerkannt werden, mag sie in der Praxis auch vielfach Wunschtraum bleiben. In Hinblick auf eine ungeschmälerte Erhaltung wichtiger Naturgrundlagen würde allerdings eine breitere Streuung von Industriestandorten nicht zu unterschätzende Probleme und Gefahren aufwerfen (Luft- und Wasserverschmutzung, Vegetationsschäden durch Rauch und Abgase usw.). Es kann grundsätzlich nicht als wünschenswert angesehen werden, die ökologischen, hygienischen und ästhetischen Nachteile der Ballungsgebiete in bisher industrieferne Agrarlandschaften mit noch weitgehend ungestörtem Naturhaushalt hineinzutragen, nicht zuletzt deswegen, weil die Ballungszonen auf die ökologische Unversehrtheit industrieferner Landschaften zur Befriedigung vitaler Bedürfnisse (Wasser, Luft, Erholung, nicht chemisch kontaminierte landwirtschaftliche Erzeugnisse) in zunehmendem Maße angewiesen sind. Bei der Wahl neuer Industriestandorte wären auch solche

umfassendere Gesichtspunkte zu berücksichtigen und jede Leichtfertigkeit (etwa hinsichtlich Abwässerreinigung, Filtrierung von Abgasen, Lagerung von Industrieabfällen usw.) zu vermeiden.

3.2.2.1 Industrieferne Agrarlandschaften

sind im allgemeinen identisch mit „ländlichen Entwicklungsgebieten“. Ihre Merkmale sind unter anderem ein relativ hoher landwirtschaftlicher Bevölkerungsanteil (hohe Agrarquote) und eine Tendenz zur echten Landflucht, also zur Abwanderung aus der Region. Als eine der Folgen dieser Abwanderung werden entweder ganze Betriebe (Grenzbetriebe) aufgegeben oder es erfolgt eine Kulturumwandlung im Sinne einer Konzentration der intensiven Nutzungsformen auf den fruchtbarsten, gut mechanisierungsfähigen Böden, während die übrigen Flächen zu Grenzertragsböden werden und entweder unmittelbar oder über verschiedene Extensivierungsstufen aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausscheiden. Das bedeutet entweder eine Extensivierung innerhalb der landwirtschaftlichen Nutzung oder eine Aufforstung.

In den industriefernen und in der Regel gebirgigen Agrarlandschaften erzielt der Wald seit über einem Jahrzehnt zunehmend Flächengewinne auf Kosten der Landwirtschaft. Dieser Prozeß einer fortschreitenden Rückgliederung landwirtschaftlicher Nutzflächen in ihren ursprünglichen (Wald-)Zustand ist grundsätzlich zu begrüßen und zu fördern, doch ist darauf zu achten, daß er tatsächlich einer Standortsanpassung der Bodennutzung gleichkommt, daß also wirklich nur Grenzertragsböden im objektiven Sinne aufgeforstet werden, nicht aber solche Flächen, die nur aus mangelndem Interesse des derzeitigen Besitzers nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden, obwohl sie an und für sich durchaus dazu geeignet wären und obwohl benachbarte Betriebe vielleicht ein starkes Aufstockungsbedürfnis haben.

Grenzbödenaufforstungen sollten auch stets anschließend an bestehende Waldparzellen erfolgen. Eine einseitige Auffichtung, wie sie derzeit leider die Regel ist, muß abgelehnt werden. Ebenso abzulehnen ist eine Aufforstung sämtlicher walddnaher Wiesen, Waldwiesen und Waldwiesentälchen, und zwar sowohl im Interesse des Landschaftsbildes als auch der Erhaltung von Wildäsungsflächen, weil sonst mit einer weiteren Zunahme der Wildschäden zu rechnen ist (es sei denn, man entschließt sich zu einer radikalen Dezimierung des Schalenwildbestandes). Vielfach würde sich die Anlage von Wildäckern (Topinambur, Ginster, Phazalie u. dgl.) auf walddnahe extensivem Grünland auch im Interesse der Walderhaltung als nützlicher erweisen als die übliche Verfichtung solcher Flächen. Eine wahllose Parzellenaufforstung in Gemengelage, wie sie in Realteilungsgebieten bei abnehmendem Interesse an der landwirtschaftlichen Bodennutzung vorkommen kann, führt durch Beschattung, Wurzelkonkurrenz und Bearbeitungserschwernisse zu erheblichen Beeinträchtigungen der benachbarten Landwirtschaft und ist unter allen Umständen abzulehnen. Einzelne Fichtenparzellen („Holzäcker“) haben in der Flur nichts zu suchen, aus ihnen kann selbstverständlich auch niemals Wald entstehen. In Realteilungsgebieten sollte aus diesen Gründen im Interesse der Land- und Forstwirtschaft vor jeder Aufforstungstätigkeit eine Flurbereinigung und womöglich darüber hinaus eine ökologisch fundierte Flächenwidmungsplanung durchgeführt werden. Leider

ist hier gerade in der Extensivierungsphase, in der die Sozialbrache und die Aufforstungsfreudigkeit zunehmen, die Bereitschaft zu solchen Strukturverbesserungsmaßnahmen unter den Grundbesitzern in der Regel gering.

Die Aufforstung von Grenzertragsböden im objektiven oder subjektiven Sinn ist auch noch in anderer Sicht nicht frei von einer gewissen Problematik. Das Aussetzen von Forstpflanzen ist ja nur der erste Akt des langwierigen und besonders im Gebirge recht arbeitsintensiven Vorganges der Walderziehung. Selbst wenn der sich aus der Aufforstung ergebenden extensivierenden Kulturumwandlung eines Teiles der bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht eine Auflösung der landwirtschaftlichen Betriebe und eine Abwanderung der bäuerlichen Bevölkerung folgt, erscheint es fraglich, ob ~~er~~ sich auf jeden Fall weiter vermindernde Arbeitskräftebestand der örtlichen Landwirtschaft in der Lage sein wird, die notwendigen Pflegearbeiten auf einer wesentlich vergrößerten Waldfläche auf die Dauer allein auszuführen (womit derzeit offensichtlich gerechnet wird). Aufforstungen, die nicht gepflegt werden, ersticken jedoch entweder frühzeitig im dichten Grasfilz oder entarten zu Schwachholzdickungen ohne forstwirtschaftlichen und landeskulturellen Wert.

Wenn also die Zukunft der ertragsschwachen landwirtschaftlichen Grundstücke in industrieferner Lage wirklich in erster Linie in der Aufforstung gesehen wird, so wird es notwendig sein, sich ernstlich zu überlegen, wie der wachsende Arbeitsbedarf der Forstwirtschaft, die ja gerade im Bereich der Bestandespflege kaum einer Mechanisierung zugänglich ist, und das sinkende Arbeitsangebot seitens der ansässigen bäuerlichen Bevölkerung in Einklang gebracht werden können¹⁸. Auf die Dauer könnte es sich wohl als unerlässlich erweisen, nach englischem und amerikanischem Vorbild einen staatlichen Forstdienst oder eine mit ähnlichen Aufgaben und Befugnissen ausgestattete Organisation ins Leben zu rufen, die sich des Neuaufforstungsproblems unter waldbauwissenschaftlichen und landeskulturellen Gesichtspunkten annimmt. In diesem Zusammenhang wäre auch an einen forstlichen Arbeitsdienst zu denken, da es sich ja bei den Neuaufforstungen, darüber hinaus aber auch bei der Aufforstung verwilderter Schlagflächen und der gesamten Forstpflanze um ein gesellschaftspolitisches Anliegen ersten Ranges handelt, zu dessen Erfüllung nicht allein dem Bauernstand Opfer aufgebürdet werden dürfen.

Grundsätzlich ist jedoch daran festzuhalten, daß die Aufforstung von Grundstücken, deren landwirtschaftliche Nutzung aus verschiedenen Gründen nicht aufrechterhalten werden kann, nicht, wie mitunter von extremen Ökonomen empfohlen wird, den Auftakt zu einer fortschreitenden Entvölkerung der betreffenden Landschaft bilden, sondern im Gegenteil zu einer echten Besitzfestigungsmaßnahme zu Gunsten des Bauerntums werden soll, dessen Wirtschaftsschwerpunkt sich eben stärker auf die standortgemäßere Forstnutzung verlagert. Die Erhaltung des bodenständigen Arbeitskräftebestandes liegt auch durchaus im Interesse der Forstwirtschaft, denn erfahrungsgemäß entstammt der überwiegende Teil der Forstarbeiter dem Bergbauerntum und sind Menschen aus Tallagen oder gar aus Städten kaum für diese schwere, große Zähigkeit und eine besondere Berufsfreude erfordernde Arbeit geeignet.

¹⁸ Im Französischen Zentralmassiv ist die Entsiedlung bereits so weit fortgeschritten, daß die dringend notwendige Aufforstung der ausgedehnten, verwahrlosten Heideflächen und die Umwandlung der Gebüschwildnisse in ertragsfähigen Hochwald — wenn überhaupt — nur noch vom Staat durchgeführt werden kann.

In vielen industriiefernen Agrargebieten kann die Ungunst der natürlichen Standortsbedingungen weder durch preis- noch durch strukturpolitische Maßnahmen wettgemacht werden. Die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens wird unrentabel, die Vergrößerung der Forstflächen vermindert als Extensivierungsmaßnahme die Tragfähigkeit und ist überdies eine Maßnahme auf lange Sicht; Betriebe werden aufgegeben, es drohen Entsiedlung und Verfall der Landeskultur. Wenn die Allgemeinheit aus überwirtschaftlichen Gründen an der Erhaltung einer pfleglichen Bodennutzung in solchen Gebieten interessiert ist, werden neue Formen einer produktionsunabhängigen Einkommensübertragung an die ansässigen Landwirte gefunden werden müssen. Dabei könnten eventuell nach der Schwierigkeit der Bodenbearbeitung gestaffelte Flächensubventionen in Frage kommen, wie sie etwa in Hessen zumindest zur Diskussion gestellt worden sind (ein Urteil über die EWG-Konformität solcher Subventionen steht noch aus¹⁹). In den Landschaftsschutzgebieten des Schwarzwaldes mit intensivem Fremdenverkehr werden den Landwirten bereits M ä h p r ä m i e n gewährt, um eine ausreichende Grünlandpflege unabhängig vom futtermwirtschaftlichen Ertrag und damit die Erhaltung des typischen Landschaftsbildes zu gewährleisten. Ein solches Vorgehen wird in der Sicht der Landespflege unter Umständen als zweckmäßiger zu erachten sein als wahllose Aufforstungen, für deren Pflege später doch die Arbeitskräfte fehlen²⁰.

Industriieferne Agrargebiete sind häufig durch besondere landschaftliche Schönheit ausgezeichnet, was Anlaß zur Entwicklung des Fremdenverkehrs sein kann. Der Fremdenverkehr ist zwar im Interesse einer wirtschaftlichen Stärkung solcher Gebiete durchaus erwünscht, er kann jedoch zu weniger wünschenswerten Nebenerscheinungen führen, etwa wenn die niedrigen Bodenpreise zu einer Zersiedelung der Landschaft mit Ferienhäuschen führen, deren Anschluß an die vielfach überhaupt erst zu schaffenden öffentlichen Versorgungseinrichtungen zu einer großen finanziellen Belastung der Gemeinden führt, ohne daß von solchen „Sommergästen“ nennenswerte Einnahmen zu erwarten wären.

Auch in industriiefernen Landschaften sind un gelenkte, spontane Entwicklungen meist von zweifelhaftem Wert. Die Entfaltung des Fremdenverkehrs kann eine echte Hilfe bedeuten, doch sollte man in der Regel nicht ausschließlich auf ihn bauen. Vielmehr sollten nicht zuletzt im Interesse des Landschaftsschutzes immer gleichzeitig auch die landwirtschaftlichen Verhältnisse saniert und dem Bauern tum eine echte Überlebenschance geboten werden, sonst verschärft sich gerade durch den Fremdenverkehr das Problem der Entsiedlung von Grenzertragsböden, der Sozialbrache und Kulturlandverwahrlosung: „Räume, aus denen der Bauer weicht, werden im wahrsten Sinne des Wortes ungastlich.“

¹⁹ Sie wäre gegeben, wenn der Empfänger vollständig auf eine Marktproduktion verzichtete.

²⁰ Eine übermäßige Aufforstung von bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen kann zu unerwünschten Veränderungen des Landschaftsbildes führen. Nach Ansicht des deutschen Landwirtschaftsministeriums wären daher unter Umständen Beihilfen der öffentlichen Hand zu Gunsten solcher Landwirte, die ihre Grenzertragsböden nicht aufforsten, gerechtfertigt, wenn durch eine Aufforstung der Erholungswert von „Hoffnungsgebieten“ des Fremdenverkehrs beeinträchtigt werden könnte (Agra-Europe, Nr. 21/68).



3.2.2 Industrienae Agrarlandschaften

Sie genießen die wirtschaftlichen Vorteile der Marktnähe und im allgemeinen auch guter Böden in ebener Lage, sind jedoch andererseits in besonders starkem Maße außerlandwirtschaftlichen Ansprüchen an die Bodennutzung und der Sogwirkung von Industrie und Dienstleistungen auf die landwirtschaftlichen Arbeitskräfte ausgesetzt. Dazu treten vielfach als weitere Nachteile die spontane Beanspruchung aller Grünflächen durch die erholungssuchende Stadtbevölkerung sowie schädliche Immissionen aller Art, wie Luftverunreinigung durch Rauch, Staub und Abgase, wilde Müllablagerung, Spatzenplage u. dgl. Der landwirtschaftliche Grundstücksverkehr wird durch die enorme Diskrepanz zwischen dem Verkehrswert und dem Ertragswert des landwirtschaftlich genutzten Bodens gelähmt oder zu Ungunsten der Landwirtschaft abgebogen. Die Versuchung, den landwirtschaftlichen Beruf allmählich aufzugeben und durch parzellenweisen Grundverkauf aus der Substanz zu leben, ist hier sehr groß, so daß auch wirtschaftlich lebensfähige Betriebe sich vielfach nicht behaupten.

In Gebieten mit ungünstiger Agrarstruktur und vorherrschender Nebenerwerbslandwirtschaft kommt es bei Verbesserung der außerlandwirtschaftlichen Einkommensquellen durch Ansiedlung von Industrien überdies meist zu einer starken „Abstockung“ von Kleinbetrieben in Richtung auf ländliche Heimstätten mit einem größeren Garten. Fehlen aufbauwillige Vollerwerbsbetriebe, die die freiwerdende landwirtschaftliche Nutzfläche übernehmen, so breitet sich hier die Sozialbrache besonders stark aus und „eine allgemeine Devastierung der Landwirtschaft wird in der Regel nicht mehr lange auf sich warten lassen“²¹.

In industrienahen Räumen ist es aus allen diesen Gründen erforderlich, die Landwirtschaft im Rahmen von Flächenwidmungsplänen durch bindende Schutzverordnungen wenigstens vom unmittelbaren Druck der Bodenspekulation zu befreien und wertvolle Flächen vor der Verbauung zu bewahren. Gerade im Bereich der größten Ballungszentren Europas (Beispiel: Ruhrgebiet) wird immer deutlicher erkannt, daß die Erhaltung der Landwirtschaft im Einfluß- und Expansionsbereich von Großstädten eine entscheidende Voraussetzung zur Erhaltung von Grünzonen als Naherholungsgebiete für die umwohnende Bevölkerung darstellt: wer im Bannkreis der vordringenden Stadt für die Erhaltung von Landwirtschaftszonen sorgt, schützt damit gleichzeitig die naturnahe Landschaft und verbessert den Lebensraum der Bevölkerung. Dadurch erhält der Schutz der Landwirtschaft eine neue gesellschaftspolitische Funktion, die über die Nahrungsmittelproduktion weit hinausreicht. In Erkenntnis dieses Zusammenhanges sind mitten im Ruhrgebiet sogenannte Vorranggebiete der Land- und Forstwirtschaft geschaffen und unter gesetzlichen Schutz gestellt worden.

Eine ähnliche Situation hat sich vor den Toren der Großstadt Wien ergeben: auch der Wienerwald kann nur unter der Voraussetzung auf die Dauer als Grünzone und Erholungsraum erhalten werden, daß man sich zu einer umfassenden Sanierung der notleidenden Landwirtschaft entschließt, die derzeit keinen anderen Ausweg findet, als in einem Prozeß der Selbstauflösung Parzelle für Parzelle als Bauplätze für Wochenendhäuschen zu verkaufen.

²¹ E. HARSCHÉ: Die Betriebsgrößenstruktur der hessischen Landwirtschaft. Wiesbaden 1967, S. 45.

3.2.3 Industrielandschaften

Ihre Problematik ist in Hinblick auf die Situation der Landwirtschaft bereits im vorigen Kapitel angeschnitten worden. Typische Industrielandschaften sind wesentlich dadurch gekennzeichnet, daß die naturhaften Landschaftselemente völlig hinter den künstlichen (technisch-industriellen) zurücktreten. Die Industrielandschaft ist wirtschaftlich hoch produktiv, doch sie ist ökologisch krank, ihr Haushalt ist in vieler Beziehung gestört, sie ist kein menschenwürdiger Lebensraum mehr und ständig auf die Ergänzung durch andere, ökologisch gesündere Räume angewiesen (Nahrungsmittelversorgung, Wasserversorgung, Sauerstoffanreicherung der Luft, Erholung der Bevölkerung).

In den ausgesprochenen Industrielandschaften, wo es nichts mehr zu schützen oder zu flicken gibt, wird Landschaftspflege notwendigerweise zum Landschaftsbau, zur Neuschaffung eines Raumes, der auch in ökologisch-hygienisch-ästhetischer Hinsicht wieder bestimmte Minimalfunktionen zu erfüllen vermag. Hier geht es vor allem darum, in eine vollständig technisierte Umwelt wieder naturhafte Elemente einzubringen; dabei erweist sich die Pflanze wieder einmal als wertvollster Verbündeter des Menschen in der Bekämpfung der von ihm selbst verursachten Zivilisationsschäden. Weitere wichtige Maßnahmen im Rahmen der Landschaftssanierung in Industriegebieten sind die Eindämmung von Luft- und Wasserverschmutzung, die Rekultivierung von Halden und Müllablagerungsplätzen sowie die räumliche und funktionelle Trennung von Wohnsiedlungen und Industrieanlagen, eine Aufgabe, die bereits in die Stadtplanung hinübergreift.

Sehr erschwert werden viele biologische Wiederherstellungsmaßnahmen in Industrielandschaften, insbesondere die Heranzucht von Baumbeständen, durch die meist sehr ausgeprägte Absenkung des Grundwasserspiegels: Industrielandschaften sind Trockengebiete. Wenn die natürlichen Gerinne bereits völlig kanalisiert sind, kommt Hilfe meist schon zu spät; andernorts kann dagegen die strikte Schonung der letzten naturnahen Gewässerabschnitte sowie die Anlage von Rückhaltebecken großen Segen für den Wasserhaushalt, die Verbesserung des Kleinklimas, die Erhaltung oder Wiederherstellung von Grünzonen und die Erholung der Bevölkerung stiften.

Auch in Österreich gibt es Industrielandschaften, die zahlreiche Verwahrlosungssymptome und Verfallserscheinungen aufweisen und dringend einer umfassenden Sanierung bedürfen. Ein Beispiel hierfür ist insbesondere die ökologisch schwer gestörte, streckenweise geradezu devastierte alte Industrielandschaft des nordwestlichen Steinfeldes, heute auf weite Strecken ein wertloses, häßliches Niemandsland aus verwilderten Brachflächen, stillgelegten, funktionslosen Ziegelteichen, Müllablagerungen und Fabriksruinen. In diesem wirtschaftlich, ökologisch und ästhetisch gleichermaßen minderwertigen Gebiet könnte durch Wiedereinbeziehung rekultivierter Brachflächen in die landwirtschaftliche Nutzung, durch Wohlfahrtsaufforstungen (wobei aber die Anlage von Kiefernreinbeständen nach Art des südlichen Steinfeldes zu vermeiden wäre) sowie durch Umwandlung eines Teils der Ziegelteiche in Badegelegenheiten ein echter Erholungsraum für die durch Zuwanderung verhältnismäßig rasch wachsende Bevölkerung am Südrand von Wien und in der Umgebung Mödlings (Südstadt) geschaffen werden. Dadurch könnte außerdem der als Erholungsgebiet überbeanspruchte Ostrand des Wienerwaldes entlastet werden. Die Verwirklichung

eines entsprechenden Landschafts-Sanierungsplanes, der als Teil eines umfassenden Raumordnungskonzeptes auch die Siedlungen und Industrieanlagen mit einzubeziehen hätte, wäre allerdings nur im Rahmen einer engen Zusammenarbeit zwischen Niederösterreich und Wien möglich. (Der Niederösterreichische Bodenschutzdienst macht durch Anlage eines Netzes von Windschutzhecken bereits wertvolle Anfänge.)

3.2.4 Probleme besonderer Landschaftstypen

3.2.4.1 Gebirgslandschaften

Die funktionelle Eigenart von Gebirgslandschaften liegt wesentlich in dem Umstand begründet, daß sie, von bestimmten Ausnahmen (Bergbau, Fremdenverkehr, Energiegewinnung) abgesehen, unmittelbar nur einen relativ geringen Beitrag zur volkswirtschaftlichen Wertschöpfung leisten, mittelbar aber für die Erhaltung der Siedlungen und einer ungestörten Wirtschaftstätigkeit in den Tallagen von größter Bedeutung sind. Es darf nicht übersehen werden, daß im europäischen Alpenraum die Hanglagen wesentlich früher besiedelt waren als die Täler und daß die Existenzfähigkeit des Menschen im Tal von einer intensiven, im Verhältnis zum unmittelbaren wirtschaftlichen Nutzen äußerst arbeitsaufwendigen und unrentablen Pflege der Hanglagen abhängt. Im Gebirge werden Leben und Wirtschaft im Tale insbesondere durch Erhaltung oder Wiederherstellung des Waldbestandes, und zwar oft unter erheblichen Nutzungsbeschränkungen, sowie durch die Wildbach- und Lawinenverbauung, die Sicherung vor Rutschungen und Geländeanrissen und ähnliche kulturtechnische Maßnahmen geschützt. Die Sicherung dieser Wohlfahrtswirkungen der Landschaftspflege im Gebirge ist ein absolutes Erfordernis der Raumordnungspolitik im Alpengebiet.

Ein großes Problem für die Raumordnung und Landschaftspflege im Gebirge stellt die Zukunft der *Almwirtschaft* dar. Auf Almflächen im weitesten Sinne entfallen in Österreich (laut Almkataster 1957) rund 20 % der Landesfläche, in der Schweiz sogar mehr als 30 %. Im Zuge der bergbäuerlichen Landnahme, des Bevölkerungswachstums und der Vergrößerung der Viehbestände im Gebirge bei gleichbleibend extensiver Wirtschaftsweise wurden die Almflächen im Alpenraum weit über ihr natürliches Areal oberhalb der primären Waldgrenze in den Waldgürtel hinein ausgedehnt und die Waldgrenze dadurch oft erheblich herabgedrückt (s. hierzu 3.2.1.1).

Heute führen jedoch die Intensivierung der Heimweiden und vor allem das sich ständig verschärfende Arbeitskräfteproblem dazu, daß einerseits zahlreiche Almen überhaupt nicht mehr bestoßen werden und andererseits die Weidenutzung auf den noch bewirtschafteten Flächen konzentriert wird (allerdings muß „der Grundsatz: Intensivweide auf kleinster Fläche, alles andere aufforsten! ... die Grenzen der zumutbaren Intensität der Weidebewirtschaftung berücksichtigen, die in den verschiedenen Lagen sehr unterschiedlich sind“²²). In diese Richtung weist die an sich begrüßenswerte Tendenz zur Trennung von Wald und Weide im Interesse sowohl der Forstwirtschaft als auch der Viehhaltung. Dabei ent-

²² W. SCHWACKHÖFER: Die Almwirtschaft in Österreich. In: Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft, H. 9/1965.

steht aber das Problem einer sinnvollen Kulturumwandlung auf den nicht mehr weidewirtschaftlich genutzten Almen und Almteilen. Diese sollten — soweit sie unterhalb der tatsächlichen oder potentiellen Waldgrenze liegen — im Interesse der Landeskultur und der bergbäuerlichen Besitzfestigung dem Wald wiedergegeben werden. Derzeit aber fallen diese Flächen, sofern sich nicht Wildbach- und Lawinerverbauung ihrer annehmen, häufig der Verwilderung anheim, da sich Grünerlendickichte, Almrose und in tieferen Lagen auch das zähe Farnkraut weit rascher ausbreiten als der forstlich wertvolle Baumwuchs und diesen völlig verdämmen. Auf diese Weise entstehen minderwertige sekundäre Vegetationsformen, die vegetationsgeschichtlich in gewissem Sinne mit der Macchie des Mittelmeerraumes verglichen werden können. Die künstliche Wiederbewaldung solcher Flächen ist überaus arbeitsaufwendig und ihr Erfolg trotz mancher technischer Verbesserungen unsicher.

Die Verwilderung von Almflächen führt jedoch nicht allein zur wirtschaftlichen Entwertung relativ ausgedehnter Landesteile, sondern kann außerdem Anlaß zu bedeutenden landeskulturellen Schäden geben und Gefahren für das gesamte Siedlungsgebiet und dessen Wirtschaft heraufbeschwören. Wird eine Alm nicht mehr bewirtschaftet, so wird das nicht mehr abgeweidete Gras sehr lang. Im Winter bildet sich dort ein Schmierfilm und erhöht die Lawinengefahr. Außerdem frieren das lange Gras oder der Aufwuchs von Stauden in den Schnee hinein, so daß beim Abgang von Lawinen ganze Bodenstreifen herausgerissen werden und der nackte Boden zum Vorschein kommt; bei der Schneeschmelze wird dann das Geröll fortgespült, was zu Vermurungen großen Ausmaßes führen kann. Derartige Verheerungen sind in jüngster Zeit im Alpengebiet öfter vorgekommen.

Andererseits erscheint es jedoch wenig sinnvoll, im Gebirge landwirtschaftliche Grenzertragsböden und sogar für eine landwirtschaftliche Nutzung noch geeignete Flächen aufzuforsten, wenn gleichzeitig das von der Natur für den Bergwald bestimmte ehemalige Almareal der Verwilderung anheim fällt. Die Trennung von Wald und Weide ist zwar eine, aber keineswegs die einzige Voraussetzung²³ für den Wiederaufbau leistungsfähiger Ertrags- und Schutzwälder auf verlassenem Almweideland. Sofern zusätzliche waldbauliche Maßnahmen erforderlich sind, verursachen diese im Gebirge einen hohen Arbeitsaufwand; dasselbe gilt für die gebotene plenterartige Nutzung der Bestände. Nur Arbeitskräfte, die von Kindheit an mit den harten Lebens- und Arbeitsbedingungen im Bergland vertraut sind, werden sich für solche Arbeiten eignen und dazu bereit finden. Aus diesem Grund ist auch in Hinblick auf die Wiederherstellung, Pflege und Nutzung des Gebirgswaldes die Erhaltung einer möglichst zahlreichen bergbäuerlichen Bevölkerung unerlässlich.

²³ Im übrigen ist eine absolute Trennung von unbestockter Weide und gänzlich unbedeidetem Wald im Gebirge weder durchführbar noch als Ideal anzustreben. Ein lockerer Waldbestand dient vielfach der Bodenfestigung und verbessert durch leichte Beschattung und düngenden Bestandesabfall auch die Qualität der Grasnarbe. „In der Natur gibt es nicht nur Wald oder Hutweide bzw. Alpe, wie es der Kataster und die Gesetzgebung aufzeigen, sondern zahlreiche Übergangs- und Mischformen“ (SCHWACHHÖFER, a. a. O.), deren Erhaltung sowohl im Interesse der Landespflege wie der bergbäuerlichen Wirtschaft liegen kann. Jeder Schematismus wird daher abzulehnen sein. Im Gebirge erfordert die Kulturlandpflege eine besonders sorgfältige Anpassung aller menschlichen Eingriffe an die natürlichen Gegebenheiten.

Das wirtschaftliche Eigendasein des Berggebietes ruht nach der weitgehenden Aufgabe des nicht standortgemäßen und konkurrenzfähigen bergbäuerlichen Ackerbaues auf den drei „Säulen“ Rindviehhaltung, Forstwirtschaft und Fremdenverkehr. Mit Ausnahme des Fremdenverkehrs sind diese Wirtschaftszweige durchwegs von Klima und Relief beeinträchtigt. Was im Abschnitt 3.2.2.1 über industrieferne Agrarlandschaften gesagt wurde, gilt für das eigentliche Berggebiet in besonderem Maße, und zwar auch in Hinblick auf die Gefahren einer einseitigen Entwicklung des Fremdenverkehrs.

Die allgemeine Problematik der Beziehungen zwischen Fremdenverkehr und Landwirtschaft ist im Berggebiet besonders deutlich ausgeprägt: einerseits hat hier der Fremdenverkehr gebietsweise besonders günstige Entwicklungschancen, andererseits ist die landwirtschaftliche Bodennutzung mit einem sehr hohen Arbeitsaufwand verbunden und vergleichsweise unrentabel. Daher ist die Versuchung, die Landwirtschaft zu Gunsten eines Verdienstes in der Fremdenverkehrswirtschaft weitgehend einzuschränken oder ganz aufzugeben, nirgends so groß wie im Bergland. Der Fremdenverkehr aber braucht die bäuerliche Landespflege zur Erhaltung seiner natürlichen Voraussetzungen. Daraus ergibt sich ein Dilemma, das für die Zukunft der europäischen Berggebiete wohl als schicksalhaft bezeichnet werden muß: einerseits stellt der Fremdenverkehr eine unentbehrliche Ergänzung von Vieh- und Waldwirtschaft dar und wirkt nachweislich der Entsiedlung des Berggebietes entgegen, andererseits kann er jedoch dazu beitragen, den Rückgang der bergbäuerlichen Landwirtschaft und den Verfall des alpinen Kulturlandes zu beschleunigen. Es ist oberflächlich und zeugt von wenig Einsicht in die wirkliche Problematik, wenn Fremdenverkehrsförderung einerseits und Erhaltung des Bergbauerntums und der alpinen Kulturlandschaft andererseits stets in einem Zuge genannt und als einander wechselweise fördernde Erscheinungen dargestellt werden. Wohl hat der Fremdenverkehr eine Kulturlandpflege zur Voraussetzung, wohl kann er zur Verbesserung der bergbäuerlichen Einkommen beitragen und zur Erhaltung oder sogar zu einer Zunahme der Bevölkerung im Berggebiet führen; zur Erhaltung der Berglandwirtschaft (einschließlich der Almwirtschaft) leistet er indes nach den bisherigen Erfahrungen in der Regel einen negativen Beitrag: er führt zur „Verstädterung“ des Berggebietes.

Der Fremdenverkehr ist in Hinblick auf das Bergbauerntum als Stand (also nicht nur als ansässige Bevölkerungsmasse) sowie in bezug auf das alpine Kulturland ein zehrender Wirtschaftszweig, der Geschenke der Natur kommerzialisiert und Leistungen früherer Generationen abbaut, ohne selbst einen aufbauenden Beitrag zu leisten; auf diese Weise kann der ausschließliche Fremdenverkehr zu einer fortschreitenden Degeneration des alpinen Kulturlandes führen, es sei denn, man entschließt sich zu der relativ kostspieligen Maßnahme einer gezielten Erholungslandschaftspflege, wie diese etwa im Rahmen der Naturparkverwaltung angestrebt wird.

In intensiven Fremdenverkehrsgebieten wären am ehesten die Voraussetzungen (einschließlich der finanzieller Art) erfüllt, den Landwirt unmittelbar — etwa in Form von Mähprämien (s. 3.2.2.1) — für seine landschaftspflegerische Leistung zu bezahlen, ihm also ein von der Erbringung einer agrarischen Marktleistung unabhängiges Dienstleistungseinkommen zu gewähren. Die erforderlichen Mittel hätten die interessierten Fremdenverkehrsgemeinden bereitzustellen.

Besondere landschaftspflegerische Probleme ergeben sich auch in diesem Zusammenhang in Hinblick auf das Schicksal der Almregion, die als großes „Hoffungsgebiet“ des alpinen Fremdenverkehrs bezeichnet und eifrig durch Fahrstraßen, Seilbahnen und Lift erschlossen wird. Diese Entwicklung ist wirtschaftlich notwendig und daher wohl nicht aufzuhalten, doch erfordert sie besondere Wachsamkeit seitens der Landesplanung und des Naturschutzes, damit nicht auch dieses letzte Rückzugsgebiet einer ursprungsnahen Natur durch Übererschließung und bald auch durch Zersiedelung schwer beeinträchtigt wird. Leidtragend ist in diesem Fall sowohl der Fremdenverkehr (dem ja durch Kolonien von Ferienhäuschen schlecht gedient ist) als auch das Bergbauerntum, das auf die alpinen Sommerweiden zur Erhaltung eines ausreichend hohen Viehbestandes auch weiterhin nicht verzichten kann; es gibt dafür abschreckende Beispiele aus den französischen Hochalpen. Die Herstellung einer „gesunden Synthese von urtümlicher Gebirgslandschaft und zivilisierten Erholungsstätten“²⁴ in der Almregion zum Vorteil des Fremdenverkehrs und des Bergbauerntums ist jedenfalls keine leichte Aufgabe. Wir dürfen nicht in den andernorts begangenen Fehler verfallen, „den Raum in unserem Bergland dem Fremdenverkehr vorbehaltlos zu opfern“. Bei voller Entfaltung des Fremdenverkehrs in der Almregion treten nämlich meistens so erhebliche Störfaktoren (Flächenverluste, Zertrampeln von Weideflächen, Beunruhigung des Viehs, Verbauung, Konkurrenz um das Personal) auf, daß sich die viehwirtschaftliche Nutzung auf die Dauer kaum aufrechterhalten läßt.

Durch eine Kommerzialisierung der Almregion im Interesse von Tourismus und Feriensiedlungen gerät das letzte Refugium der in den Fremdenverkehrsgebieten ohnedies schon weitgehend aus der Talregion verdrängten bergbäuerlichen Land- und Viehwirtschaft ebenfalls in den Sog des Ausverkaufs, der Zersiedelung und der physischen und geistigen Überfremdung. Das Bergbauerntum wird auf diese Weise einerseits von der Ausbreitung der Bautätigkeit aller Art auf den besten Talböden und andererseits von den neuen Hotels und Ferienhäusern sowie von der sofort einsetzenden Grundstückspekulation in der Almzone gewissermaßen in die Zange genommen. Der potentielle Wertzuwachs, den der bergbäuerliche Grundbesitz durch eine solche Entwicklung erfährt, kann ja nur realisiert werden, wenn der Bergbauer seinen Grund und Boden verkauft, also aus der Substanz lebt und Zug um Zug aufhört, Bauer zu sein. Andernfalls wird er zum Leidtragenden eines Prozesses, der die wirtschaftliche und gesellschaftliche Wettbewerbsstellung des Bauerntums in der Konkurrenz um den Raum, das Kapital und den Menschen zunehmend schwächt. Abgesehen von der objektiven Problematik ist ja die unvermeidlicherweise entbehrungsreiche bergbäuerliche Lebensform inmitten einer mondänen Hotellandschaft, eingekeilt zwischen Autobahnen, Seilbahnen, Skipisten und hundert anderen Fremdenverkehrseinrichtungen auch sozialpsychologisch auf die Dauer nicht zu halten. Diese psychologischen Gefahren werden durch einen übertriebenen, unkritischen Anpassungseifer seitens der bergbäuerlichen Bevölkerung und des Almpersonals, denen die besonderen Werte ihrer traditionellen Lebensform nicht zu Bewußtsein kommen, noch erhöht.

Rigoros gehandhabte Raumordnungsbestimmungen, die beispielsweise die auch im Interesse des Fremdenverkehrs unerwünschte private Siedlungstätigkeit in

²⁴ KIRCHEBNER in: Alm und Weide, H. 11/1967, S. 233.

der Almregion generell untersagen, könnten in dieser Hinsicht auf einfache Weise wesentliche Erleichterungen bringen und im Verein mit anderen Ordnungsmaßnahmen verhindern helfen, daß eine regellose und übermäßige Ausbreitung gewisser Erscheinungsformen des Fremdenverkehrs zugleich mit dem Bergbauernstum auch die alpine Natur- und Kulturlandschaft zum Schaden aller in kaum wieder gut zu machender Weise beeinträchtigt.

Trotz zunehmender Bedeutung des Fremdenverkehrs im Bergland müssen die wirtschaftliche Stärkung der bergbäuerlichen Viehwirtschaft und der Gebirgsforstwirtschaft weiterhin als erste Voraussetzungen für die Erhaltung des alpinen Kulturlandes angesehen werden.

*

Die heutige Situation des Bergbauertums findet — abgesehen von den Einflüssen des Fremdenverkehrs — in gewisser Hinsicht ihr Gegenstück im Schicksal einer anderen Gruppe von Bodenwirten, die ebenfalls das vom Menschen geschaffene Kulturland in einer Grenz- und Kampfzone der Ökumene verteidigen, heute aber auf verlorenem Posten zu stehen scheinen: es ist dies die Bauernschaft der *Wüstenoasen*, die einst die Grundlage blühender Kulturlandschaften schuf, nunmehr aber infolge wirtschaftlicher Schwächung, gesellschaftlicher Desorganisation und fortschreitender Abwanderung den jahrhundertelangen Kampf gegen vordringenden Sand zu verlieren scheint. Immer mehr Palmenhaine am Rand der Sahara ersticken in den Dünen, in vielen Oasen ist die Bevölkerung auf einen Bruchteil der Zahl des vorigen Jahrhunderts zusammengeschrumpft und es sieht danach aus, als würde die Wüste auch diese letzten Enklaven grünen Bauernlandes für sich beanspruchen.

*

Abschließend eine allgemeine Bemerkung zur Landespflege im Gebirge. Gebirgslandschaften sind von Natur aus labil und in jeder Hinsicht besonders gefährdet; Schnee, Frost, Wasser und Schwerkraft entfalten hier eine im Vergleich zum Flach- und Hügelland wesentlich gesteigerte Wirksamkeit, die leicht katastrophale Ausmaße annehmen kann und nicht nur Wirtschaft, Behausung und Leben der Menschen im Bergland selbst, sondern auch in den darunterliegenden großen Tälern und sogar noch weit draußen im flachen Land bedroht, wie die letzten Hochwasserkatastrophen in Österreich eindrucksvoll bewiesen haben.

Künstliche Eingriffe in die Landschaft, wie sie im Zusammenhang mit dem Vordringen der Zivilisation in zunehmendem Maße vorgenommen werden, sind daher im Gebirge ganz besonders folgenschwer und erfordern nicht nur bedeutende technische Fachkenntnisse, sondern darüber hinaus ein hohes Verantwortungsbewußtsein und die Fähigkeit, die möglichen Auswirkungen jeder Teilmaßnahme auf den gesamten Landschaftshaushalt zu überblicken und zu berücksichtigen. Ohne ein solches *ganzheitliches* Denken und Planen werden bei der zunehmenden zivilisatorischen Erschließung und wirtschaftlich-technischen, oft nicht naturgemäßen Beanspruchung des Gebirgslandes die Landschaftsschäden und ökologischen Störungen rasch zunehmen und die immer häufigeren Katastrophen aller Art — Lawinenabgänge, Rutschungen, Blaikbildungen, Vermurungen, Wildbachkatastrophen, Flußverwilderungen, Windwürfe und Schneebrüche in einseitig aufgebauten Wäldern... — ein untragbares Ausmaß annehmen. Damit ist aber auch gesagt, daß nirgends so sehr wie im Gebirge eine intensive, verständnis- und rücksichtsvolle Zusammenarbeit

aller in der Landschaft wirkenden und für ihre Gesundheit und Integrität verantwortlichen Wirtschaftstreibenden, Behörden, Körperschaften und Fachleute unbedingte Voraussetzung für eine echte Landschaftspflege und nachhaltige wirtschaftliche Nutzung ist. Wasser- und Straßenbau, Wildbach- und Lawinverbauung, Landwirtschaft, Forstwesen und Fremdenverkehr, Bundes-, Landes- und Gemeindeverwaltung müssen sich in der Betreuung des Gebirgslandes zu einer Gemeinschaft zusammenfinden und kurzfristige Wirtschaftsinteressen sowie Kompetenzeifersüchteleien zurückstellen. An den für die Ausbildung der Fachleute zuständigen Hochschulen müssen die besonderen Probleme der Landespflege und Naturgrundlagenerhaltung im Gebirge insbesondere in ökologischer Hinsicht in Forschung und Lehre weit stärkere Berücksichtigung finden²⁶. Gut zwei Drittel der österreichischen Staatsfläche sind in mehr oder minder ausgeprägtem Grade als Gebirgsland anzusprechen. Wenn wir diesen Teil unseres Landes nicht mit der Zeit verlieren wollen, haben wir keine andere Wahl, als die großen öffentlichen Aufgaben und hohen sozialen Kosten, die mit einer ernst gemeinten Landespflege im Gebirge nun einmal verbunden sind, zu bejahen und dort, wo sie sich stellen, ohne Verzug in Angriff zu nehmen (zumal jede Verzögerung die Gefahren und Kosten der Sanierungsmaßnahmen rasch ansteigen läßt). Das erfordert Opfer, die der immer geringer werdende Teil des Staatsvolkes, der unmittelbar im Gebirge lebt, unmöglich allein tragen kann, dies umso weniger, als viele Gebirgsgegenden arm an Industrie und auch in anderer Hinsicht wirtschaftlich benachteiligt sind. Landespflege im Gebirge ist heute eine Aufgabe des gesamten Volkes, ihre Erfüllung ein Prüfstein dafür, wieviel uns unsere Heimat wert ist.

*

Die Zukunft der Landschaftssanierung im Gebirge gehört ohne Zweifel den Integralmeliorationen, welche gleichermaßen forstliche und wasserwirtschaftliche Maßnahmen, Bodenschutz und Alpvverbesserungen umfassen und womöglich Entwicklungsprojekte für Landwirtschaft und Fremdenverkehr mit einschließen. Ein ausgezeichnetes Beispiel für ein solches umfassendes Programm ist die Verordnung der Regierung von Liechtenstein über die Sanierung der Alm- und Berggebiete aus 1968. Die Verordnung soll eine großräumige und dauerhafte Sanierung aller Alm- und Berggebiete des Fürstentums gewährleisten. Dabei sollen die bestehenden Nutzungsformen berücksichtigt und nachteilige Einwirkungen von oberen Lagen auf tiefer liegende Landschaftsteile ausgeschlossen werden. Die Trennung von Wald und Weide ist unter Berücksichtigung landeskultureller Gesichtspunkte durchzuführen. Anrißgebiete von Lawinen und Schneerutschungen, Einzugsgebiete von Muren, erosions- und steinschlaggefährdete Schutthänge, Quellgebiete sowie extreme Steillagen sind in jedem Fall als Wald auszuscheiden. Für eine optimale Bewaldung der als Waldflächen ausgeschiedenen Gebiete ist zu sorgen. Die Alpwirtschaft soll so intensiviert und rationalisiert werden, daß eine nachhaltige Steigerung des alp-

²⁶ Diese Hinweise decken sich mit den Ausführungen des bekannten Waldbauwissenschaftlers von der ETH Zürich, Prof. Dr. LEIBUNGGUT, über den Schweizer Wald im Dienste der Gebirgshilfe. Die bisherigen Förderungsmaßnahmen erschöpften sich in Einzelprojekten, während Gesamtprojekte für ganze Talschaften fehlten. Die Aufstellung eines Wildbach- und Lawinenkatasters (in Österreich bereits vorliegend), die Kartierung der Erosionsgebiete, die Erarbeitung regionaler Bodennutzungspläne, die umfassende Projektierung rationeller Bodenverbesserungen und die Aufstellung genereller Aufforstungs- und Verbauungsprogramme seien für die Gebirgshilfe unumgänglich notwendig (AIZ 2021).

wirtschaftlichen Ertrages gewährleistet ist. Für jedes Projektgebiet ist zuerst ein genereller und dann ein Detailplan auszuarbeiten. Die Ausführung der Projekte wird bei Maßnahmen zur Sicherung der Landeskultur mit 85 % und bei Maßnahmen zur Intensivierung der Alpwirtschaft zu 60 % vom Staat subventioniert. Um den Schutz und die Erhaltung der sanierten Gebiete zu gewährleisten, müssen die Subventionsempfänger die notwendigen Dienstbarkeiten zu Gunsten des Staates einräumen. Ein ähnlich umfassendes Meliorations-Konzept wurde in Österreich bei der landeskulturellen Sanierung der Hochlagen des Zillertales verwirklicht.

3.2.4.2 Spezialisierte Erholungslandschaften (Fremdenverkehrsgebiete)

sind in zweifacher Hinsicht gefährdet: einerseits durch Überentwicklung typischer Fremdenverkehrseinrichtungen sowie durch eine ungeordnete private Siedlungstätigkeit (Ferienhäuschen), andererseits durch eine besonders ausgeprägte Tendenz der Landwirtschaft, sich „aus der Fläche zurückzuziehen“: der Fremdenverkehr eröffnet (allerdings oft nur saisonal) sehr gute außerlandwirtschaftliche Erwerbsmöglichkeiten, und der Kontrast zwischen dem konzentrierten Fremdenbetrieb mit seinen sozialpsychologischen Randerscheinungen und der schweren Bauernarbeit ist kaum geeignet, die Freude der Jugend am Bauernberuf zu wecken²⁶. Daher tritt das Problem der Sozialbrache auch in manchen Fremdenverkehrslandschaften besonders stark in Erscheinung. Diese Kulturlandverwahrlosung sowie die erwähnte Überwucherung der Natur mit oft reichlich geschmacklosen Fremdenverkehrseinrichtungen können zur Zerstörung der natürlichen Grundlagen des Fremdenverkehrs führen; besonders gefährdet sind in dieser Hinsicht Gebirgs- und Seenlandschaften (die besonderen Probleme der Fremdenverkehrsentwicklung im Gebirge wurden unter 3.2.4.1 bereits behandelt).

Besondere Beachtung verdient allerdings folgendes Problem: Es darf als erwiesen gelten, daß der Erholungswert einer Landschaft *ceteris paribus* eine Funktion ihrer Vielgestaltigkeit und ihres Abwechslungsreichtums ist²⁷; insbesondere die Verzahnung von Wald und Flur, die Gliederung des offenen Geländes durch Hecken und Flurgehölze und ganz allgemein die verschiedenen „Randeffekte“ (Waldrand, Gewässerrand, Feldrand, Siedlungs- und Gartenrand) entscheiden in hohem Maße über den Wert einer Landschaft für die Erholung. Gerade diese gewachsene Vielfalt im Bilde der Kulturlandschaft ist jedoch heute durch die Tendenz zur vereinheitlichenden Kulturumwandlung sowohl auf der Seite der offenen Flur als auch auf jener des Waldes gefährdet: die Flur wird „ausgeräumt“, Hecken, Einzelbäume und Felldraine sowie Einsprengsel von „Ödland“ mit reicher Wildvegetation verschwinden, im Wald werden die bunten Mischbestände immer stärker von monotonen Nadelholzbeständen verdrängt, und durch die naturwidrige Begradigung und Kanalisierung von Wasserläufen sowie durch eine schematische Aufforstung von in den Wald einspringenden Teilen der Flur gehen ebenfalls wertvolle Randeffekte verloren. Da in aus-

²⁶ Vgl. hierzu W. PEVETZ: Die Beziehungen zwischen Fremdenverkehr, Landwirtschaft und Bauerntum. Wien 1966.

²⁷ Vgl. H. KIEMSTEDT: Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. Stuttgart, Ulmer 1967.

gesprochenen Erholungsgebieten der Fremdenverkehr ein der Land- und Forstwirtschaft mindestens ebenbürtiger Wirtschaftszweig ist oder künftig werden wird, insbesondere die Landwirtschaft selbst auf das Nebeneinkommen aus dem Fremdenverkehr immer weniger verzichten kann, erscheint es geboten, in solchen Gebieten die landschaftsästhetischen Voraussetzungen des Erholungswesens durch eine landschaftliche Rahmenplanung mit gewissen Beschränkungen hinsichtlich Kultivierungen, Kulturumwandlungen, Aufforstungen usw. nachhaltig zu sichern.

3.2.4.3 Bergbaulandschaften

sind meist durch Extremformen technisch-industriell bedingter Landschaftszerstörung gekennzeichnet. Dies gilt in besonderem Maße für Gebiete, in denen Bodenschätze im Tagbau gewonnen werden (z. B. Rheinisches Braunkohlengebiet): tiefe Gruben, in denen sich das Grundwasser sammelt, treten hier neben gewaltige Abraumhalden, so daß auch der physische Grundcharakter der Landschaft völlig verändert wird. Hier gilt alles das in besonderem Maße, was (unter 3.2.3) über die Landschaftsgestaltung in Industriegebieten gesagt wurde. Vorbildliche Leistungen erbringt in dieser Hinsicht der Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, dem es im größten Braunkohlen-Tagbaurevier Europas mit schwersten Störungen der gesamten Landeskultur gelungen ist, durch konsequente Wiederbegrünung von Abraumhalden und Einbeziehung von Grundwasserteichen in eine neue Kulturlandschaft die gesamte Grünfläche im Wirkungsbereich des Verbandes seit Jahrzehnten annähernd konstant zu halten und in den vom Tagbau zurückgelassenen Verwüstungszonen neue Erholungs- und Agrarlandschaften aufzubauen (für die Rekultivierung von Abraumhalden wurde hier neuerdings ein sehr leistungsfähiges Löß-Aufschleppungsverfahren entwickelt).

Auch in der alpinen Kulturlandschaft verursachen der Bergbau oder die Anlage von Stein- und Kiesbrüchen lokale Landschaftsschäden; die beste und billigste Methode zu ihrer Behebung stellt auch hier die Lebendverbauung dar.

3.2.5 Der Landschaftsplan

Planlosigkeit ist heute auch in jenen ländlichen Räumen, in denen noch keine Ballungsprobleme auftreten, untragbar geworden. In dem Maße, als sich die Landwirtschaft modernisiert und durch Flurbereinigung eine großflächigere Wirtschaftsweise anstrebt, neue Wege und Straßen angelegt, die natürlichen Wasserläufe reguliert und die dörflichen Siedlungen durch außerlandwirtschaftliche Bautätigkeit an ihren Rändern erweitert werden, aber auch der zunehmende Verkehr und andere Formen des Gemeinbedarfes neue Anforderungen an die innere Ausgestaltung der ländlichen Siedlungen stellen, sollte zu den unbedingt erforderlichen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen immer auch eine Landschafts- und Grünplanung hinzutreten.

Der Landschaftsplan ist nicht ein neuer Detailplan unter schon allzu vielen anderen Detailplänen, sondern ein übergeordneter Rahmenplan, der sozusagen von höchster, ganzheitlicher Warte aus festlegt, wie eine gegebene Landschaft am sinnvollsten zu nutzen und zu gestalten ist — land- und forstwirtschaftlich,

wasserwirtschaftlich, baulich, für Verkehrszwecke, Erholungszwecke usw. Naturschutz, Bodenschutz, Gewässerschutz, Windschutz und ästhetische Gesichtspunkte sind dabei ebenso legitime Planungsaufgaben wie alle unmittelbar wirtschaftlichen Erfordernisse. Ein Landschaftsplan hat also mit rein konservierenden Maßnahmen im Sinne des „klassischen“ Naturschutzes wenig zu tun, er bezweckt vielmehr als Grundlage jeder gesunden Raumordnung und Landesplanung die Durchsetzung der Erfordernisse einer biologisch gesunden Landschaft in Einklang mit sämtlichen anderen Teilplanungen (Bauleitplanung, Industrie- und Verkehrsplanung, wasserwirtschaftliche Planung, agrarstrukturelle Planung . . .).

Ein überaus wesentlicher Teilaspekt des Landschaftsplanes ist die **Grünplanung** als Mittel für eine befriedigende Grünordnung in der Flur sowie im Bereich der Siedlungen. Die grüne Pflanze soll in möglichst naturnaher Anordnung und Artenwahl — jede Landschafts-Ziergärtnerei ist abzulehnen! — die landschaftsbiologischen Verhältnisse verbessern, die offene Flur gliedern und schützen, das Dorf in die Landschaft einbinden und im verbauten Bereich selbst gliedern, auflockern und verschönern. Eine kluge Verwendung einheimischer Baum- und Straucharten ist der billigste und erfolgversprechendste Weg zur Sanierung des ländlichen Lebensraumes. Die beim deutschen und österreichischen Wettbewerb „Unser Dorf soll schöner werden“ preisgekrönten Gemeinden haben bewiesen, was auf diesem Weg erreicht werden kann: das Dorf selbst bekommt ordentliche, wetterfeste Wege und die Gehöfte gepflegte Vorgärten; Sportplätze, Friedhöfe, Löschteiche usw. werden sorgfältig eingegrünt, ebenso das geschlossene Dorf als Ganzes durch einen verschönernden und schützenden Grüngürtel gegen die offene Feldmark abgegrenzt. In der Flur werden alte Baumgruppen geschont, Wegränder und Wasserläufe mit standortgemäßen Gehölzen begrünt und Windschutzstreifen angelegt. Alte Baggerlöcher und Schutt-ablagerungsstätten werden bepflanzt oder umpflanzt, für eine zentrale, zweckmäßig gelegene Müllablage wird vorgesorgt. Auch Aussiedlungsgehöfte werden durch Umpflanzung geschützt und in die Landschaft eingegliedert, in der sie sonst oft störende Fremdkörper darstellen.

Solche landschaftsgerechte Strukturverbesserungen gelingen aber nur, wenn nicht allein eine zielgerechte (nicht rein technische) Planung vorliegt, sondern darüber hinaus auch die Ortsbürger als einzelne wie als Gemeinschaft aktives Interesse für alle Maßnahmen der Dorf- und Flurpflege bekunden. Gleichzeitig stärkt das Bemühen um die Erneuerung der ländlichen Umwelt das Gemeinschaftsgefühl und belebt die Bereitschaft zu nachbarlicher Hilfe. Das Verständnis für die allgemeinen Aufgaben der Landespflege sowie für einen sorgfältigen Umgang mit den natürlichen Hilfsquellen (Boden, Gewässer, Vegetation) nimmt zu. Dadurch werden auch die notwendigen psychologischen Grundlagen für eine echte Integralmelioration des ländlichen Raumes geschaffen, der sich seines Eigenwertes in der Industriegesellschaft vielfach erst bewußt werden muß.

3.2.6 Ein neuer Beruf: der Landschaftsarchitekt

In den Niederlanden und dem Vernehmen nach auch in der Bundesrepublik Deutschland werden schon seit einigen Jahren Garten- und Landschaftsarchitekten ausgebildet. Es mag den Österreicher überraschen, welche Vielfalt von Organisationen und Dienststellen in den Niederlanden entweder heute schon

Garten- und Landschaftsarchitekten beschäftigen oder künftig zu beschäftigen planen, und wie zahlreich und vielfältig die Aufgaben dieser Fachleute sind. Garten- und Landschaftsarchitekten sind schöpferische Gestalter mit Hilfe des Mediums der lebenden Pflanze, der Gartenarchitekt eher im kleinen, der Landschaftsarchitekt im größeren Rahmen. Ihr Aufgabengebiet umfaßt die Gestaltung größerer Privatgärten, städtischer Garten- und Parkanlagen, die Anlage von Sport- und Erholungszentren, die Eingrünung von Verkehrswegen und Industrieanlagen sowie von Wohnsiedlungen, die Grünplanung im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen und wasserwirtschaftlichen Projekten, und die Mitwirkung an der Stadt- und Landesplanung. Dementsprechend beschäftigen in den Niederlanden Gemeindeverwaltungen, städtebauliche Büros, die Staatsforstverwaltung, die Provinzialverwaltungen und der Reichsplanungsdienst, die Niederländische Heidegesellschaft und zahlreiche andere Institutionen in zunehmendem Maße Garten- und Landschaftsarchitekten, die an einer besonderen Fakultät der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen sowie an einer eigenen hochschulähnlichen Lehranstalt in Boskoop ausgebildet werden.

In Österreich ist die Landschaft „Gegebenheit“ und von Natur aus mit großer Schönheit ausgestattet; in den Niederlanden ist sie dagegen in hohem Grade das Werk des Menschen. Es ist daher verständlich, wenn der Bedarf an akademisch gebildeten Landschaftspflägern und -gestaltern in den Niederlanden eher bewußt wurde als in anderen Ländern. Das heißt jedoch keineswegs, daß nicht auch in unserem Land eine Fülle von Aufgaben auf einen hauptberuflichen Landschaftsgestalter wartete. Belange der Landschaftshygiene und Landschaftsästhetik sind ja durchaus nicht Nebensächlichkeiten, denn ihre praktische Berücksichtigung entscheidet in hohem Maße über die Qualität unseres Lebensraumes. Österreich ist mit seinem reichen Kapital an Naturschönheiten bisher nicht immer sorgfältig umgegangen; viele, zum Teil nicht wieder gut zu machende Fehler hätten vermieden werden können, wenn man bei den Planungen (sofern solche vorlagen) nicht nur „die Wirtschaft“ berücksichtigt, sondern auch Landschaftsfachleute herangezogen hätte. Für die überaus vielfältigen Bedürfnisse der Landschaftspflege in Österreich, die mit dem Wirkungsbereich einer Vielzahl von Fachbehörden und anderen Körperschaften innig verzahnt sind, dürfte allerdings die Heranziehung eigener Landschaftsplaner kaum eine wirklich befriedigende Lösung darstellen. Besser wäre es wohl, alle für die Planung im ländlichen Raum Verantwortlichen, gleichviel welcher Institution und Fachrichtung sie angehören, mit bestimmten Grundsätzen der Landschaftspflege innig vertraut zu machen.

3.2.7 Möglichkeiten zur Sicherung der landeskulturellen Leistungen der Land- und Forstwirtschaft bei sinkender Rentabilität der Agrar- und Holzproduktion

Hiebei sind grundsätzlich zweierlei Wege in Betracht zu ziehen, nämlich einerseits eine direkte Entschädigung von landeskulturellen Leistungen bzw. von Nutzungserschwernissen bei den einzelnen land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, oder die subsidiäre Übernahme bestimmter landeskultureller Aufgaben durch die Öffentlichkeit. Es geht also darum, ob diese Wohlfahrtsfunktionen künftig von der Allgemeinheit als echte Dienstleistungen anerkannt und honoriert werden, und/oder ob die Allgemeinheit bereit ist, den land- und forstwirt-

schaftlichen Betrieben bei der Erbringung dieser Wohlfahrtsfunktionen angemessene Hilfestellung zu leisten.

3.2.7.1 Direkte Entschädigung von Wohlfahrtsleistungen

a) Durch Übertragung eines Dienstleistungseinkommens an Landwirte, die im Interesse der Kulturlandschaftserhaltung Grenzertragsböden nicht aufforsten oder verwildern lassen, sondern in Pflege halten (z. B. Gewährung von „Mähprämien“). Besonders geeignet für bergbäuerliche Grünlandbetriebe in Fremdenverkehrsgebieten.

b) Entschädigung land- und forstwirtschaftlicher Nutzungserschwerisse und Ertragsminderungen, die sich aus landeskulturellen und wasserwirtschaftlichen Funktionen ergeben; in der Landwirtschaft wäre etwa an eine bessere Abgeltung von Nutzungsbeschränkungen im Zusammenhang mit Quellschutzgebieten oder an Entschädigungen für das landschaftsökologisch oder -ästhetisch erwünschte Belassen von Flurgehölzen oder unregulierten Gewässern, die Wirtschaftserschwerisse darstellen, zu denken.

c) In der Forstwirtschaft wäre daran zu denken, dem Waldbesitzer die Reinertrags-Differenz zwischen der rationellsten, unter kurzfristigen betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten angeratenen Wirtschaftsweise (z. B. großflächiger Kahlhieb, Begründung von Monokulturen, minimale Bestandespflege) einerseits und der im landeskulturellen Interesse erwünschten, nachhaltigen und kostenintensiven Wirtschaftsweise andererseits zu entgelten. — In stark mit Erholungsfunktionen belasteten Wäldern wären in Hinkunft nicht nur etwaige zusätzliche Aufwendungen des Waldbesitzers abzugelten, sondern eventuell außerdem pauschale Entschädigungen für durch den Erholungsbetrieb bedingte Schäden und Wirtschaftserschwerisse zu entrichten, und zwar zweckmäßigerweise in erster Linie von jenen städtischen Gemeinden, aus denen der Großteil der Waldbesucher stammt.

d) Arbeitsleistungen, die mit der land- und forstwirtschaftlichen Produktion nichts zu tun haben, deren Erbringung jedoch im landeskulturellen Interesse liegt, oder Arbeiten, deren Produktionsertrag hinter ihren landeskulturellen Vorteilen weit zurücktritt, sollten von der öffentlichen Hand voll bezahlt werden, sofern diese die betreffenden Aufgaben nicht in Eigenregie übernimmt (vgl. hierzu 3.2.7.2); dazu gehört z. B. die notwendige waldbauliche Pflege des an Ausdehnung ständig zunehmenden „Waldes außer Ertrag“, in erster Linie natürlich im Gebirge.

e) Gewisse „Nebennutzungen“ der Land- und Forstwirtschaft sind für die Industriegesellschaft teilweise wichtiger als die „Hauptnutzung“ geworden, weil im Gegensatz zu dieser bei den Nebennutzungen bereits eine ausgesprochene Mangelsituation eingetreten oder zu erwarten ist. Dabei ist in erster Linie an das Wasser, eine ausgesprochene Mangelware im technischen Zeitalter, zu denken, das heute schon aus geschlossenen Waldgebieten mittels Pipelines in weit entfernte Großstädte geleitet wird, deren Wirtschaft ohne diese Zufuhr zum Erliegen käme. Eine angemessene Bezahlung für die mit der Sicherung dieser Nebennutzungen verbundenen Wirtschaftserschwerisse und in Hinkunft zweifellos vermehrten Bewirtschaftungsaufgaben erscheint daher gerechtfertigt und erforderlich.

3.2.7.2 Subsidiäre Übernahme bestimmter landeskultureller Aufgaben durch die Öffentlichkeit

a) Mit zunehmender Arbeitskräfteverknappung und sich verschlechternder wirtschaftlicher Ertragslage in den Betrieben der organischen Urproduktion, die naturgemäß auch das Investitionsvermögen und somit die Mechanisierungsmöglichkeiten begrenzt, kann sich die Notwendigkeit ergeben, auch schon im Bereich der produktiven Land- und Forstwirtschaft mit öffentlichen Diensten unentgeltliche Hilfestellung zu leisten, wenn man aus landeskulturellen Gründen auf ein bestimmtes Mindestmaß an Intensität und Pfléglichkeit in der organischen Bodennutzung Wert legt. Allerdings sollte die Öffentlichkeit hier erst dann eingreifen, wenn die Selbsthilfemöglichkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe im Bereich der überbetrieblichen Zusammenarbeit (besonders beim Maschineneinsatz) erschöpft sind; mitunter werden Selbsthilfe und öffentliche Hilfe zu kombinieren sein. Diese Entwicklung liegt durchaus auf der Linie der fortschreitenden Funktionsausgliederung aus den Betrieben der Urproduktion, der die öffentliche Hand ja bereits im Meliorationswesen, beim landwirtschaftlichen Wasserbau, den Kultivierungen usw. Rechnung trägt.

b) Die Durchführung der landeskulturell notwendigen Arbeiten außerhalb bzw. oberhalb der produktiven Zone, die auf zunehmende Schwierigkeiten stößt, kann entweder — wie bereits oben ausgeführt — durch Bezahlung betriebs-eigener Arbeitskräfte sichergestellt werden, oder sie muß, wo diese Kräfte nicht mehr ausreichen, direkt von seiten der Öffentlichkeit erfolgen, also von spezialisierten Diensten übernommen werden. Dabei ist in Österreich insbesondere an die Hochlagenaufforstung, die Pflege der nicht mehr bestoßenen Almen, in zunehmendem Maße aber auch an die gesamte waldbauliche Betreuung des Gebirgswaldes und der von der bergbäuerlichen Landwirtschaft aufgegebenen Grenzertragsflächen zu denken. Ansätze hiezu bestehen bereits in der bundesstaatlich organisierten Wildbach- und Lawinenverbauung; doch reicht die derzeitige Kapazität dieses Dienstes für die auf ihn zukommenden erweiterten Aufgaben keineswegs aus.

Ausdrücklich ist zu betonen, daß die Übernahme einer größeren Zahl landeskultureller Aufgaben durch die Öffentlichkeit nicht mit einer Minderung der bäuerlichen Eigentumsrechte einhergehen dürfte.

3.2.8 Landeskulturelles Aktionsprogramm

Im folgenden werden einige Postulate zusammengestellt, deren Erfüllung für eine nachhaltige Nutzung der Naturgrundlagen sowie für die Erhaltung oder Wiederherstellung einer gesunden und schönen Kulturlandschaft, damit aber letzten Endes für das Wohlergehen von Land- und Forstwirtschaft und der gesamten Gesellschaft geboten wäre.

3.2.8.1 Allgemeines, Raumordnung

a) Wechselweise Abstimmung aller landeskulturell relevanten Maßnahmen unter ökologisch-ganzheitlichen Gesichtspunkten.

- b) Allgemeiner Schutz der Landschaft vor Zersiedelung; Festlegung von Mindestanforderungen an die stilistische Gestaltung ländlicher Neu- und Umbauten; praktische Anwendung der bestehenden Landschaftsschutzbestimmungen; Erstellung von Landschaftsplänen.
- c) Anerkennung und Förderung der Dienstleistungsfunktionen der Land- und Forstwirtschaft, gegebenenfalls auch durch produktionsunabhängige Einkommensübertragungen.
- d) Aufwertung von Naturschutz und Landschaftspflege zu wesentlichen öffentlichen Aufgaben; Beteiligung qualifizierter Naturschutzfachleute und Ökologen an allen raumwirksamen Planungen.
- e) Objektive Bewertung der Wohlfahrtswirkungen der Land- und Forstwirtschaft, insbesondere auch der von diesen Wirtschaftszweigen getragenen sozialen Kosten.
- f) Ökologische Ausbildung aller auf dem Gebiet der Raumordnung und des Landeskulturwesens tätigen Fachleute, insbesondere auch der Agrar- und Forstakademiker und Kulturtechniker.

3.2.8.2 Boden

- a) Durchführung einer allgemeinen Zonenordnung zum Schutz des wertvollen Kulturlandes vor planloser Verbauung; obligatorische Erstellung von Flächenwidmungs- und Bauleitplänen auch in ländlichen Gemeinden unter besonderer Berücksichtigung der Interessen der Land- und Forstwirtschaft sowie der allgemeinen Landschaftspflege.
- b) Bodenschutz und Landeinrichtung zur Erosionsbekämpfung sind als öffentliche landeskulturelle Aufgaben zu behandeln; Schaffung bzw. Ausbau von Bodenschutzdiensten auf wissenschaftlicher Grundlage, eventuell nach dem Vorbild des amerikanischen Soil Conservation Service; besondere Förderung verdient der Flurholzanbau.
- c) Die Rekultivierung von Unland, aufgelassenen Schottergruben und Straßenstücken usw. ist im Interesse der Landschaftspflege zu fördern.
- d) Auch die Sicherung einer ausreichenden Humusversorgung des Kulturbodens wird gebietsweise mit zu einer öffentlichen Aufgabe werden; für eine sinnvolle Verwertung von Müll und Klärschlamm zur Humuserzeugung ist rechtzeitig zu sorgen.

3.2.8.3 Wald

- a) Die Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsböden ist unter landschaftsökologischen und ästhetischen Gesichtspunkten sowie in Hinblick auf die Heranzucht standortsgemäßer, biologisch stabiler Wälder differenziert zu fördern.
- b) Die Umwandlung biologisch labiler Waldbestände, insbesondere reiner Nadelholzbestände außerhalb ihrer natürlichen Verbreitzungszone, verdient besondere Beachtung; gleichlaufend damit ist auch der biologische Forstschutz zu fördern bzw. sind seine waldbaulichen Voraussetzungen zu verbessern.

- c) Der Flurholzanbau, besonders zu Wohlfahrtszwecken sowie im Rahmen von Agrarstrukturverbesserungsmaßnahmen und Verkehrsbauten, verdient stärkere Förderung.
- d) Zur Durchführung waldbaulicher und anderer Maßnahmen auf forstlichen Grenzertragsstandorten bzw. im Nichtwirtschaftswald, und zwar besonders in den Hochlagen, ist ein öffentlicher Forstdienst zu schaffen (eventuell durch Ausbau des Wildbach- und Lawinenverbauungsdienstes).
- e) Die Wohlfahrtswirkungen des Waldes sind objektiv zu bewerten und durch eine entsprechende Neuorientierung der Forstpolitik sowie der allgemeinen Wirtschaftspolitik nachhaltig zu sichern bzw. zu verbessern.
- f) Verminderung der Schädigung des Waldes durch industrielle Immissionen (Rauch- und Gasschäden).

3.2.8.4 Wasser

Die hiezu vorne unter 2.1.2.1.3, lit. a—k, aufgestellten Postulate bezogen sich in erster Linie auf den Wasserschutz als Teil des praktischen Naturschutzes. Ergänzend hiezu werden im folgenden einige von der Wasserbauktion im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft für notwendig erachtete Maßnahmen aufgezählt, die von Gesichtspunkten der wasserwirtschaftlichen Planung ausgehen.

- a) Verstärkter Schutz der nutzbaren Wasservorkommen durch Schutz- und Schongebiete sowie Koordinierung der wasserwirtschaftlichen Planung mit dem Landschaftsschutz, der Flächenwidmungs- und der Regionalplanung;
- b) Ausbau zentraler Wasserversorgungsanlagen sowie einer organisierten Abwasser- und Abfallbeseitigung auch im ländlichen Raum;
- c) Durchführung eines Schwerpunktprogramms zur Sanierung der besonders verunreinigten Fließgewässer und Seen;
- d) Berücksichtigung des Standortfaktors Wasser (Wasserversorgung, Grundwassergefährdung, Abwasser- und Abfallbeseitigung, Überflutungsgefahr) bei allen Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsplanungen;
- e) Vorrang für großräumige Gemeinschaftslösungen für Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallbeseitigung sowie Altölsammlung;
- f) Intensivierung der Forschungen über industrielle Abwasserreinigung und -verwertung (z. B. Sulfitablauge); vermehrte Berücksichtigung der Abwasserprobleme in der Produktionsgestaltung der Industrie.

3.2.8.5 Integrale Sondermaßnahmen

- a) Erstellung eines umfassenden landeskulturellen Sanierungsprogramms für das Berggebiet durch Integration von Alpverbesserungen, Trennung von Wald und Weide, Hochlagenaufforstungen, Wildbach- und Lawinenverbauung sowie der forstlichen Bestandesverbesserung und Bestandesumwandlung.
- b) Ausbau der behördlichen Verfahren zur Agrarstrukturverbesserung (Agrarische Operationen) zu ländlichen Integralmeliorationen, die unter anderem

- auch Kultivierungen, wasserbauliche und landschaftspflegerische Maßnahmen vorsehen; Erstellung von Landschaftsplänen im Rahmen der agrarstrukturellen Vorplanung.
- c) Durchführung schwerpunktmäßiger Schutz- und Pflegemaßnahmen für die Landschaft in Erholungs- und Fremdenverkehrsgebieten (insbesondere auch vorbeugend in Hoffnungsgebieten des Fremdenverkehrs); Einrichtung von Naturparks.
 - d) Besonderer Schutz, Sanierung und Pflege der noch nicht verbauten Landschaft im Umland von Ballungen zur Erhaltung von Naherholungszonen; Lösung der Kostenfrage im zwischengemeindlichen Finanzausgleich.

4 **Schlußbetrachtung**

Naturschutz und Landschaftspflege sind integrierende Bestandteile jeder ganzheitlichen Raumordnung. Land- und Forstwirtschaft sind dabei in besonderem Maße angesprochen — beide haben objektiv gesehen selbst ein vitales Interesse an einer gesunden Natur und einem ungestörten Landschaftshaushalt, und sie haben ihrerseits im Guten wie im Bösen bedeutenden Einfluß auf Natur und Landschaft.

Leider sind die Beziehungen zwischen der Landwirtschaft und dem Naturschutz nicht gut, ja in mancher Hinsicht ausgesprochen schlecht. Die Fronten haben sich verhärtet. Auf der einen Seite kommt es vor, daß der Bauer als profitgieriger Naturzerstörer angeprangert wird, auf der anderen Seite werden die Vertreter des Naturschutzes als wirklichkeitsfremde Romantiker verunglimpft. Die objektiven Gegebenheiten drängen jedoch darauf hin, den Widerspruch aus der Welt zu schaffen, daß der am stärksten der Natur verbundene Berufsstand in Opposition zu den Anwälten einer gesunden, nachhaltig gepflegten Natur tritt, keineswegs aus alleiniger Schuld, aber doch **a u c h** aus seiner Schuld.

Dies gilt umso mehr, wenn wir die immer häufiger zu vernehmenden Hinweise auf die überwirtschaftlichen Leistungen des Bauernstandes im Bereich der Naturerhaltung und Landschaftspflege ernst nehmen. Zum ersten Male verlangt die Öffentlichkeit vom Landwirt, Verwalter nicht nur einer gesunden und produktiven, sondern außerdem einer **s c h ö n e n** Natur zu sein, und zum ersten Male eröffnet sich dem Bauern die Chance, für diese überwirtschaftlichen Leistungen bezahlt zu werden. Mag diese Bezahlung bisher auch nur einem Teil der bäuerlichen Bevölkerung zugute kommen und noch in vieler Beziehung unbefriedigend sein, so ist durch den Fremdenverkehr auf dem Bauernhof doch ein wichtiger Ansatz dazu geschaffen, damit aber auch eine wirtschaftliche Berechtigung für eine gewandelte, oder besser: erweiterte bäuerliche Naturbeziehung. Der „Funktionswandel des ländlichen Raumes“ stellt den land- und forstwirtschaftlichen Berufsstand (und seine Berater und Förderer) vor schwere und wichtige neue Aufgaben, die er nur mit verständnisvoller Unterstützung der Allgemeinheit und in intensiver Zusammenarbeit mit einem zeitgemäßen, wirklichkeitsnahen Naturschutz zum Wohle der Gesellschaft als Ganzes wird lösen können. Dazu müssen Agrar- und Forstpolitik, Wasserwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege, aber auch der Fremdenverkehr und die Raumplanung im allgemeinen in die größere Einheit einer ganzheitlich aufgefaßten Landeskultur- und Naturgrundlagenpolitik eingegliedert werden.

Wissenschaftliche Hilfestellung ist dabei in erster Linie von der Angewandten Ökologie zu erwarten, einer echten Ganzheitslehre, die eine Vielfalt von Teildisziplinen zusammenfaßt und in sinnvolle Beziehung zueinander bringt. In der Praxis wird es dabei weniger darum gehen, etwa ein besonderes ökologisches Forschungsinstitut zu schaffen, das letzten Endes doch wieder in irgendeiner Form spezialisiert wäre und dessen konkrete Einflußmöglichkeiten auf die verantwortlichen Träger raumwirksamer Maßnahmen wohl nicht allzu hoch veranschlagt werden dürften. Ökologie ist nicht eine weitere Fachdisziplin neben anderen, sondern in erster Linie eine Betrachtungsweise, die bei jeder Teilmaßnahme den Gesamtzusammenhang im Auge behält und soweit wie möglich auch praktisch zu berücksichtigen versucht, um die oft so fatalen Nebenwirkungen isoliert gesehener und durchgeführter Eingriffe in Natur und Landschaftshaushalt in erträglichen Grenzen zu halten. Das ist weniger durch die Ausbildung von Fachökologen zu erreichen, deren Einwände im entscheidenden Augenblick wahrscheinlich ebenso unberücksichtigt bleiben würden wie bisher jene des Fach-Naturschutzes, als vielmehr durch eine breite ökologische Ausbildung aller Kulturtechniker, Bauingenieure, Raumplaner, Agrar- und Forstleute. Ökologie ist nicht ein Gegenstand an sich, sondern, wie gesagt, eine Betrachtungsweise konkreter Einzelprobleme, und sie darf daher auch nicht von außen an diese Einzelprobleme herantreten, sondern muß zum selbstverständlichen geistigen Rüstzeug eines jeden in der Landschaft wirkenden Fachmannes werden: es genügt nicht, wenn ökologische Gesichtspunkte nebenbei mitberücksichtigt werden, sondern diese müssen schon in das Grundkonzept jeder raumwirksamen Planung mit einfließen.

Nur ökologisches Denken ermöglicht eine Aussöhnung zwischen Technik einerseits und lebendiger Natur und Landschaftshaushalt andererseits, und nur ökologisches Denken bietet einigermaßen Gewähr dafür, daß auch eine in zunehmendem Maße technisierte Umwelt noch eine menschenwürdige Umwelt ist. Und schließlich führt ökologisches Denken ganz von selbst zu einer zeitgemäßen Naturschutzidee hin: wer ökologisch denken gelernt hat, der kann gar nicht mehr anders als Naturschutz und Landschaftspflege ernst nehmen.

*

Da für die vorliegende Studie nur in zweiter Linie Spezialliteratur auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege verwendet wurde, die weitaus meisten Gesichtspunkte dagegen in der gesamten landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen, wasserwirtschaftlichen, kulturgeographischen und ökologischen Literatur verstreut sind, wurde ausnahmsweise von der Erstellung eines Schrifttumsverzeichnisses Abstand genommen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung befaßt sich in synoptischer Weise unter ökologischen und raumordnerischen Aspekten mit den Zusammenhängen zwischen Naturschutz und Landschaftspflege auf der einen und Land- und Forstwirtschaft auf der anderen Seite. Der erste Hauptteil behandelt Probleme und Aufgaben des Naturschutzes, und zwar insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer die Nachhaltigkeit sichernden Wirtschaftsgrundlagenpolitik. Dabei werden unter anderem die biologischen Gefahren aufgezeigt, die sich aus der Technisierung

und Rationalisierung der Land- und Forstwirtschaft ergeben. — Landschaftsschutz und Landschaftspflege sind Gegenstand des zweiten Hauptteiles. Zunächst werden die wichtigsten Aufgaben und Probleme von Landschaftsschutz- und -pfleßmaßnahmen am Beispiel der Behandlung typischer Elemente der Kulturlandschaft analysiert. Anschließend werden die spezifischen Probleme einzelner Landschaftstypen untersucht, und zwar unter besonderer Berücksichtigung des Struktur- und Funktionswandels der einzelnen Landschaften unter dem Einfluß der industriellen Entwicklung und der Rolle der Land- und Forstwirtschaft als der am stärksten flächengebundenen und standortsabhängigen und daher für die Raumordnung bedeutsamsten Wirtschaftszweige.

Die abschließenden Kapitel behandeln die Grünplanung im ländlichen Raum als integrierenden Bestandteil des allgemeinen Landschaftsplanes, das Berufsbild des Landschaftsgestalters und enden mit einem landeskulturellen Forderungskatalog sowie einigen prinzipiellen Bemerkungen zur Bedeutung der Angeordneten Ökologie für alle Eingriffe in das Gefüge von Raum und Landschaft.

Summary

This study deals synoptically, on the basis of both ecological and land use planning aspects, with the relations between the protection of nature and the conservation of landscape on the one hand and their relations to agriculture and forestry on the other.

The first of the main parts of the study deals with problems and tasks involved in the protection of nature, more especially from the point of view of a basic economic policy safeguarding its permanency. In this connection, special mention is made of biological dangers caused by the mechanization and rationalization of agriculture and forestry. Protection and conservation of landscape are the subjects treated in the second main part of the study. It starts with the analysis of the most important tasks and problems involved in measures for the protection and conservation of the landscape, using as an example the treatment of typical elements of the cultivated area. This analysis is followed by an examination of the specific problems of individual types of landscapes, with special consideration given to structural and functional changes which certain landscapes are undergoing due to the influence of a trend towards an industrialized society and due to the role agriculture and forestry are playing as those economic branches which are most closely bound to certain areas and dependent on the relevant location and, therefore, most important for land use planning.

The final chapters are concerned with actions to be taken within the realm of conservation, with „green planning“ in rural areas as an integral part of general landscape planning, and with the image of the profession of landscape planner; they also include some remarks regarding the importance of applied ecology in all cases of interference with rural planning and the structure of landscape.

Sachregister*

- Abwasser 248, 249, 251 f.
Almwirtschaft 302, 305
Aufforstung von Grenzertragsböden s. Grenzertragsböden
- Bauer als Landschaftsgestalter und -pfleger 254 f., 295, 304, 312, 316
Bauleitplanung 281, 286 f., 314
Bepflanzung 282 f., 289, 309, 310
Bergbauerntum 304 f.
Bewahrung durch Naturschutz 238
Bewässerung s. Bodenversalzung
Biozönose 257, 263 f., 282
Bodenabtrag s. Erosion
Bodenbearbeitung 241, 257
Bodenversalzung 242
Brandrodungswirtschaft 244 f.
- Chemie in der Landwirtschaft 256, 258 f., 261 f., 270
- Eingrünung s. Bepflanzung
Entsiedlung 297 f.
Erbschädigungen 263, 276
Erholungswesen 252 f., 277, 294, 299, 302 f., 308 f.
Erosion 241, 255, 257
Erschließung der Natur (des Waldes) 253, 294
- Fichte 274 f., 292
Flächensubventionen 299, 312
Flurbereinigung 255, 281 f., 297, 308, 310
Forstschutz 243 f., 265
Fremdenverkehr 252 f., 302 f., 312 f., 308 f.
Fruchtwechsel 245, 259 f.
Futterzusätze 270
- Gebirgswald 292 f., 303 f.
Genreserven 269
Getreide s. Fruchtwechsel
Gewässerverschmutzung durch Landwirtschaft 248, 250
Grenzertragsböden 246, 255, 297 f., 303
Grünplanung 310, 311
Güterwege 290
- Humusschwund 242, 258
Immissionen s. Rauch- und Gasschäden
- Industrialisierung ländlicher Räume 296
Integralmeliorationen 307, 315
Integrierter Pflanzenschutz s. Pflanzenschutz
Intensivierung 246, 256 f.
- Kahlschlag 248, 272
Krankheitsanfälligkeit von Kulturpflanzen und Haustieren 259, 264, 269 f.
Kulturumwandlung 296, 297 f.
Künstliche Besamung 268
- Landschaftsschutzverordnung 280, 314
Landwirtschaftszonen 300, 314
Lebendverbauung von Gewässern 283 f.
- Mähprämien 299, 312
Meere, Verschmutzung der — 250
Menschenschutz, Naturschutz als — 236, 252 f.
Mineraldünger 251 f., 258, 261
Mineralöle, Wasserverschmutzung durch — 248, 249
Monokulturen s. Fruchtwechsel, Fichte
Müll 248, 249, 289
Müllverwertung 251 f.
- Nachhaltigkeit 237, 240, 246, 255
Naturdenkmalpflege 239, 254
Naturparks 253, 278 f.
Naturschutz, Berücksichtigung in der Planung 254, 313 f., 317
Naturschutzbewegung 235, 238 f., 254, 278 f.
- Ödland, Vordringen von — 241, 244 f., 299, 300
Ökologie, Angewandte 237, 306, 317
- Pflanzenschutz 250, 261 f.
Preis-Kosten-Schere 273, 277
- „Randeffekt“ 308
Rationalisierung 256
Raubbau 244, 246, 251
Rauch- und Gasschäden 276 f., 295
Regulierung von Gewässern 250, 276, 283 f.
Rekultivierung 301, 309, 314
Rückstände s. Chemie, Pflanzenschutz
Rutschungen 259, 274, 290, 292

* Im Inhaltsverzeichnis aufscheinende Begriffe wurden in das Sachregister nicht aufgenommen.

Schutzgebiete 239, 253, 278 f.
Schutzwald s. Gebirgswald
shifting agriculture s. Brandrodungs-
wirtschaft
Sozialbrache 296, 300
Staatlicher Forstdienst 298, 313
Stallungen 270
Standort 242, 257, 273 f., 296

Tierschutz 269 f.

Überbeweidung 242
Unkraut 260 f.

Vernässung 248, 276, 285
Versteppung 241 f., 281

Waldgrenze s. Gebirgswald
Waldweide 243 f., 302
Wienerwald 279, 300
Wild 243, 275, 295, 297
Windschutzpflanzungen 255, 282
Wohlfahrtswirkungen des Waldes 273 f.,
291
Wüste 246, 306

Zersiedlung 281, 285 f., 300, 305