

SCHRIFTENREIHE
SOZIALE ÖKOLOGIE

BAND 19

DEFENSIVKOSTEN ZUGUNSTEN DES WALDES
IN ÖSTERREICH

MARINA FISCHER-KOWALSKI
ROLAND HESS
MAX KROTT
FRANZ MITTERBÖCK
HARALD PAYER
RUDOLF VYMAZAL

WIEN, 1991

IM AUFTRAG DES
ÖSTERREICHISCHEN INSTITUTS FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG
ZUM "KONZEPT EINER UMWELT-DEFENSIVKOSTENRECHNUNG
FÜR ÖSTERREICH" FÜR DAS BMUJF

Impressum

Medieninhaber, Verleger, Herausgeber:

**Interuniversitäres Institut für interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF),
Abteilung Soziale Ökologie, A - 1070 Wien, Seidengasse 13**

Tel.: 0222-526 75 01-0, FAX: 0222-523 58 43

Inhalt

Abschnitt 1

Definitorische Vorüberlegungen zu "Defensivkosten Wald" 1

1.1. Zur logischen Struktur möglicher Defensivkosten 1

1.2. Was genau sind "Umweltschutzaufwendungen" 3

1.3. Umweltschutzaufwendungen seitens der Verursacher
negativer Externalitäten 8

1.4. Umweltschutzaufwendungen seitens der "Opfer"
negativer Externalitäten 14

Abschnitt 2

Versuch einer mengenmäßigen Bestimmung der Defensivkosten

"für den Wald" in Österreich 17

2.1. Defensive Aufwendungen seitens der Verursacher
von Waldschäden 17

2.2. Defensivkosten zugunsten des Waldes seitens der
"Opfer" von Waldschäden 22

Abschnitt 3

Detailanalysen 28

3.1. Aufwendungen zur Luftreinhaltung 28

3.2. Erhebung des Finanzierungsumfanges der
Waldschadensforschung 40

Anhang: Tabellen 50

Literatur 59

Abschnitt 1

DEFINITORISCHE VORÜBERLEGUNGEN ZU "DEFENSIVKOSTEN WALD"

1.1. ZUR LOGISCHEN STRUKTUR MÖGLICHER DEFENSIVKOSTEN

Die im wesentlichen wohlfahrtsökonomische Argumentation, auf die sich die Definition von Defensivkosten stützt, will aus dem Nettoinlandsprodukt jene Kosten ausgrenzen, die lediglich der Erhaltung bzw. Wiederherstellung bestimmter Umweltzustände dienen, ohne direkt die Wohlfahrt zu erhöhen (vgl. Leipert 1991).

Sollen nun die Defensivkosten, die sich auf den "Wald" beziehen (und das ist die uns gestellte Aufgabe), ermittelt werden, so ist jedenfalls darauf zu achten, daß die funktionellen und begrifflichen (und in der Folge die materiellen) Abgrenzungen in diesem Bereich analog zu anderen Umweltbereichen getroffen werden. Dabei ergeben sich eine Reihe von Unschärfen, Unstimmigkeiten und Ambiguitäten, die wir im folgenden diskutieren möchten.

Das Konzept der Defensivkosten orientiert sich an dem Grundmodell industrieller Produktion: Diese wandelt Wirtschaftsgüter (oder auch vorbearbeitete "Naturgüter") in andere Wirtschaftsgüter um; dabei entstehen in der Regel "externe Effekte" mit negativen Umweltfolgen. Um diese zu vermeiden oder zu kompensieren, werden Mittel aufgewendet, die man als Defensivkosten betrachten kann.

(1) Der primäre Sektor (jedenfalls die Land- und Forstwirtschaft) jedoch produziert gewissermaßen "Natur" als Wirtschaftsgut. Und in die Produktionsvoraussetzungen dafür muß er investieren. Das heißt, der primäre Sektor muß immer – als Teil seiner Produktionskosten – dafür sorgen, gewisse Naturvoraussetzungen zu erhalten. Das könnte man durchaus mit der Gebäudeinstandhaltung oder Maschinenwartung im industriellen Bereich vergleichen. Diese Produktionsvoraussetzungen sind aber immer zugleich "Natur" bzw. "Umwelt" und Wirtschaftsgut (oder Kapital). Diese beiden Seiten lassen sich nicht in logisch konsistenter Weise auseinanderhalten, wie wir unten illustrieren werden.

(2) Diese (mit)produzierte "Natur" bzw. "Umwelt" kann nun mehr oder weniger störungsanfällig für negative Externalitäten anderer Produktionszweige sein. Dies hängt seinerseits wieder von dem Zusammenspiel zwischen "natürlichen Gegebenheiten" (wie Klima, Boden, Hangneigung etc.) und dem Produktionsprozeß ab.

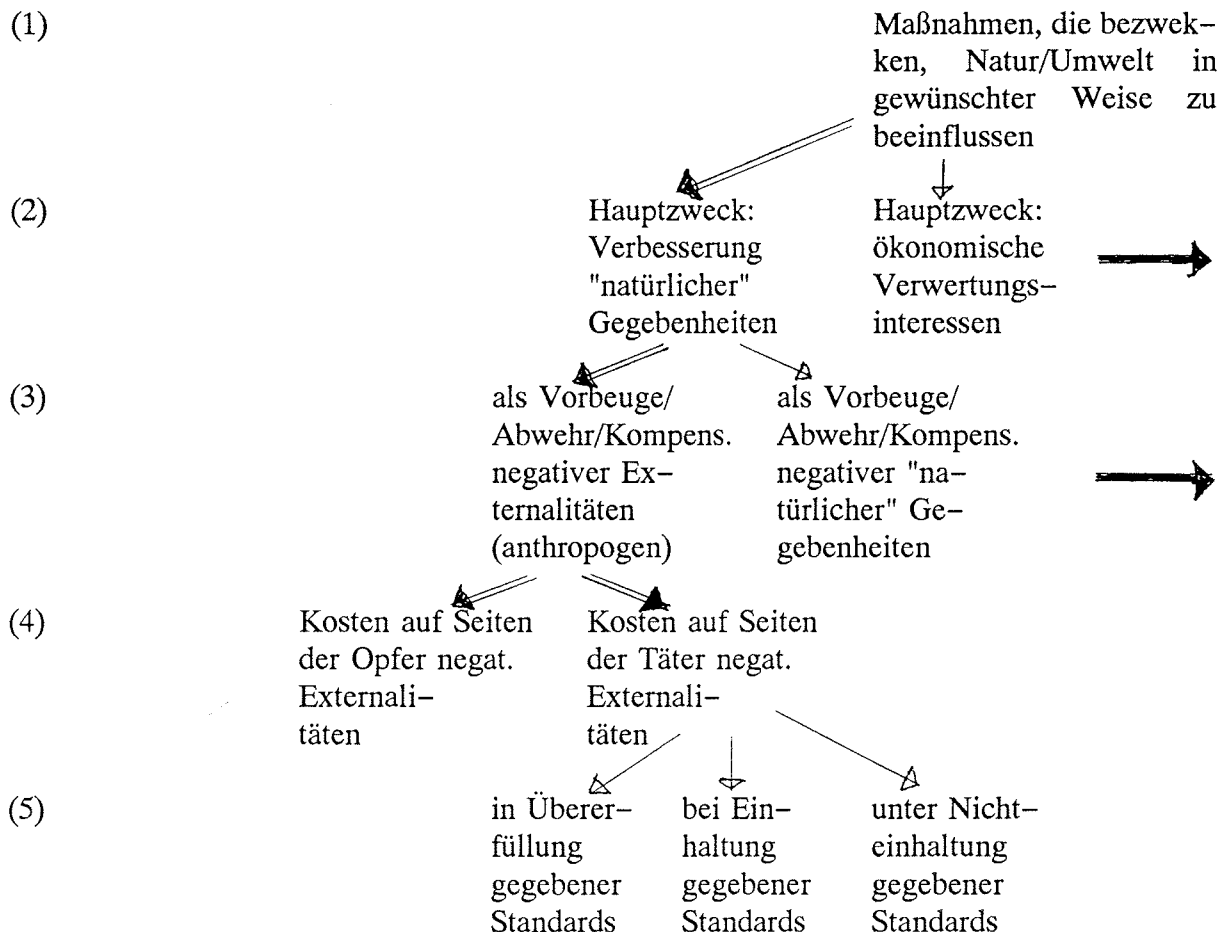
Handelt es sich nun bei Ausgaben, die auf die Behebung oder Kompensation solcher "Störungen" abzielen, um Ausgaben "für die Umwelt" oder um Ausgaben im Rahmen des Wirtschaftsprozesses? Also, in der Sprache der Industrie, um Reparaturausgaben für Produktionsanlagen oder um "Umweltschutzausgaben"?

(3) Der Produktionsprozeß des primären Sektors hat eine – historisch schon relativ alte – gesellschaftliche Funktion, neben Wirtschaftsgütern **positive Externalitäten** zu produzieren. (z.B. die Erhaltung der Schutzwirkung des Waldes gegenüber unerwünschten Naturgewalten). Sind nun Ausgaben zur Erzeugung positiver Externalitäten gleichzusetzen mit Ausgaben zur Vermeidung oder Kompensation negativer Externalitäten? Man sollte meinen, ja. Aber im einzelnen ergeben sich dabei zahllose Unstimmigkeiten. Ein Beispiel: Die ÖBB besitzen entlang vieler ihrer Gleise Bannwälder, die gepflegt werden, um Lawinenabgänge auf die Gleisanlagen zu vermeiden. Was unterscheidet die Ausgaben für diese Bannwälder zB. von Ausgaben, die einem Industriebetrieb daraus entstehen, daß er bei einer Anlage besonders starke Fundamente errichten muß, damit sie den produktionsbedingten Erschütterungen standhalten? Oder ein anderes Beispiel: Liftanlagenbetreiber veranlassen Lawinenverbauungen oder Hochlagenaufforstungen, um der Gefährdung ihrer Abfahrten vorzubeugen – hier handelt es sich doch nicht um Ausgaben zugunsten einer beschädigten Umwelt, sondern um Schutz von Wirtschaftsprozessen gegen ("natürliche") Natureinwirkungen, vergleichbar dem Bauen eines Daches für ein Bürogebäude.

Darstellung 1:

Die logische Struktur möglicher Defensivkostenbestimmungen

Defensivkosten können sein Ausgaben für ...



1.2. WAS GENAU SIND "UMWELTSCHUTZAUFWENDUNGEN"

Entscheidungsebene (1):

Läßt man die Kosten aller jener Maßnahmen gelten, die dazu dienen, die Natur bzw. Umwelt in gewünschter Weise zu beeinflussen, so ist das ganz offenkundig zu grob: Unter diesen Umständen würden nahezu die gesamten Produktionskosten der Land- und Forstwirtschaft zählen. Düngung würde dazu dienen, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, Aufforstung der Erhaltung der Waldbestände und zB. Weidewirtschaft der Erhaltung von Almlandschaften. Bei dieser Grobdefinition wären nur jene Maßnahmen ausgegrenzt, die sich auf anderes als Natur/Umwelt beziehen.

Die Definition im UNO-Handbuch läßt aber eine solche breite Auslegung durchaus zu: "Diese defensiven Kosten enthalten die tatsächlich getätigten Umweltschutzaufwendungen **zur Vermeidung oder Neutralisierung einer Umweltverschlechterung**, sowie der tatsächlichen Schadenskosten, die **zum Ausgleich oder zur Reparatur der negativen Auswirkungen auf die Umwelt nötig sind**, insoweit diese bereits geschädigt wurde."(UNO-SNA Handbook 1990, p.9, eigene Übers. und Hervorhebung).

Entscheidungsebene (2): Hauptzweck der Maßnahme

Auf dieser Ebene werden Maßnahmen ausgegrenzt, deren Hauptzweck wirtschaftlicher Natur ist. Als Defensivkosten in Rechnung gestellt werden nur solche Aktivitäten, die aus wirtschaftlichen Erwägungen allein nicht gesetzt würden.

So einleuchtend diese Unterscheidung auf den ersten Blick ist, so trickreich erweist sie sich im Detail. Die Forstwirtschaft in Europa (zum Unterschied etwa von den USA) ist gesetzlich dem Prinzip der "Nachhaltigkeit" verpflichtet (Forstgesetz 1975), und das bedeutet im wesentlichen die Verpflichtung, für konstante Waldbestände zu sorgen und daher jeweils im entsprechenden Maße des Einschlags aufzuforsten. Je nach Preisniveau auf dem Holzmarkt und jeweils nach den naturbedingten Kosten (Hangneigung, Zugänglichkeit) ist dieses Verhalten unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll oder auch nicht. Selbst wenn man sich damit behilft, pragmatisch zu entscheiden, Aufforstungen im Wirtschaftswald wären ökonomischen Zwecken zuzurechnen, jene im Schutzwald hingegen nicht, behandelt man die Forstwirtschaft anders als andere Wirtschaftszweige. Um ein Beispiel zu nennen: Dotiert die DOKW jährlich Gesteinsmassen ins Donaubett, um einer weiteren Sohleneintiefung vorzubeugen, so wäre der Hauptzweck dieser Maßnahme nach allgemeinem Verständnis der Umweltschutz, und ihre Kosten als Defensivkosten zu veranschlagen. Diese Maßnahme ist jedoch der Aufforstung von Wirtschaftswald durchaus analog.

Eine andere Schwierigkeit rührt daher, daß im Rahmen der Waldbewirtschaftung eine Reihe von Maßnahmen gesetzt werden, die nicht primär wirtschaftlich motiviert sind (jedenfalls nicht aus der Perspektive der Forstwirtschaft, was sich auch darin ausdrückt, daß sie in hohem Maße aus öffentlichen Geldern finanziert werden), sondern sich auf die Erzeugung **positiver**

Externalitäten richten: Gemeint ist damit der ganze Komplex des Katastrophenschutzes. Geschützt wird damit aber nicht die "Umwelt", sondern gesellschaftliche Einrichtungen. Wertet man den Katastrophenschutz als Defensivkosten, so müßte man in analoger Weise nicht nur jegliche Hochwasserverbauung, sondern auch das Anbringen von Dachrinnen an Häusern oder den Kauf von Regen- und Sonnenschirmen oder das Heizen von Räumen als Defensivkosten rechnen.

Entscheidungsebene (3): Maßnahmen zum Schutz vor negativen Externalitäten oder vor "Natur".

Um ein solches Ausufern des Defensivkostenbegriffs zu verhindern, ist es daher notwendig, ganz explizit den Bezug zu negativen Externalitäten herzustellen. Damit muß man ganz ausdrücklich den Wald als (mögliches) "Opfer" gesellschaftlicher Handlungen betrachten und nicht in seiner Eigenschaft als mögliches Opfer von Naturprozessen.

Mit dieser Unterscheidung gerät man allerdings in das schwierige Abgrenzungsproblem von anthropogen verursachten (oder drohenden) Schäden und "natürlichen" Schäden. Wie die "Waldschaden-Folgekosten-Abschätzungen" zeigen (vgl. Altwegg 1989, Jöbstl 1989, Umweltbundesamt 1986, oder auch Aulitzky 1986), ist diese Abgrenzung aus prinzipiellen Gründen schwierig. Bei Waldschäden handelt es sich um Akkumulationseffekte, deren Ursachen möglicherweise schon Jahrzehnte oder noch länger zurückreichen (Umweltbundesamt 1986, S.17f., ÖBIG-Vegetation 1989, S.37ff.). Außerdem sind die Kausalitäten ineinander verschachtelt: Eine bestimmte Form der Waldbewirtschaftung (Monokulturen oder auch die Entwaldung von Hochflächen zu Weidezwecken) mag die Voraussetzungen dafür geschaffen haben, daß heute der Wald auf natürliche Stressoren empfindlicher reagiert und merkbare Schäden auftreten, wo unter anderen Voraussetzungen die Pufferfähigkeit des Biotops völlig ausreichend gewesen wäre.

Eine mögliche Extremannahme wäre, davon auszugehen, daß in unseren Breiten Wald ohne menschliche Einwirkung keinerlei nennenswerte "Schäden" aufwiese und sich ganz von selbst reproduzierte; und daß daher alle beobachtbaren "Schäden" letztlich anthropogen sind, Folgen von menschlich produziertem "Umweltstreß".

Jede wie immer geartete Annahme basiert allerdings auf – kulturell spezifischen – Begriffen von "Natur" und "Schaden". Oder spezieller gefaßt – auf durchaus kontroversen Auffassungen von der "Stabilität des Ökosystems". So werden die Auswirkungen von Naturzyklen, die im Falle des Waldes mehrere hundert Jahre betragen können, aus menschlicher Perspektive nicht selten als "Katastrophen" erlebt. Als Beispiel mag die Naturverjüngung durch regelmäßig auftretende lokale Waldbrände, wie sie im Yellowstone-Nationalpark beobachtet wurde, den Sachverhalt illustrieren. Was sich in historischen Dimensionen durchaus als stabiles System erweist, erscheint in der kurzen Zeitspanne eines Menschenlebens als irreversible, katastrophische Zustandsänderung (vgl. Spektrum der Wissenschaft, Jan.1990, S.114). Tritt nun ein wirtschaftliches Interesse hinzu (etwa Holzgewinnung in einem feuergefährdeten Forst), so folgt daraus das Bestreben, derartige Zyklen zu unterbinden bzw. ihnen gegenzusteuern.

Menschliche Aktivität, insbesondere die wirtschaftliche, kalkuliert mit wesentlich kleineren Zeitspannen. So gesehen stellt die Forstwirtschaft bereits ein ökonomisches Unikum dar,

beträgt doch ihr Reproduktionszyklus praktisch ein Jahrhundert und somit ein Vielfaches dessen, was die gegenwärtige industrielle Produktion bietet.

Die Nutzung von "Natur" durch den Menschen, sei es als Lebensraum oder als Wirtschaftsgut, unterliegt daher umso höheren Risiken von adversen Natureinflüssen, je weniger diese Aktivitäten langfristige Naturzyklen in Betracht ziehen (z.B. sogenannte 'Jahrhundertlawinen'). So werden diese Natureinwirkungen – etwa bei Ausweitung des Siedlungsgebietes im Hochgebirge – als "Schaden" erfahren und kostspielige Maßnahmen dagegen gesetzt.

Nun ließe sich dem entgegenhalten, daß zB. die Lawinenereignisse in den letzten beiden Jahrzehnten deutlich zugenommen haben. Gesetzt den Fall, daß dies nicht (nur) ein statistisches Artefakt im Gefolge der verbesserten Erfassung seit dem Forstgesetz 1975 darstellt (vgl. Merwald 1984), und gesetzt den Fall, daß dies nicht bloß auf die weitere Ausdehnung des menschlichen Siedlungs- und Nutzungsraumes zurückzuführen ist – ließe sich diese Zunahme dann als Schätzgrundlage für den anthropogenen Anteil am Lawinengeschehen nutzen? Als nächstes Problem tritt allerdings sofort das des zeitlichen Bezugspunktes auf: wie zB. Kreisl 1967 zeigte, reicht die anthropogene Beeinflussung des Lawinengeschehens weitaus länger zurück als jede brauchbare Lawinenstatistik – was also wäre als "natürliches Niveau" zum Bezugspunkt zu wählen?

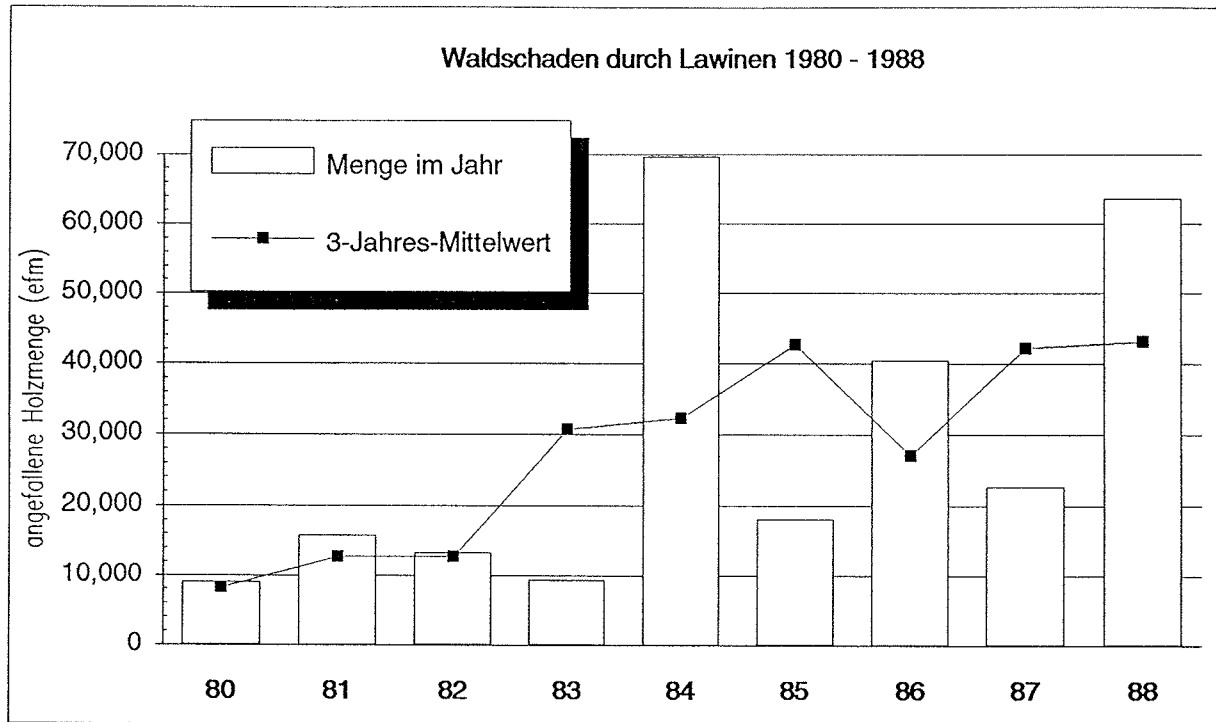
Einen Anhaltspunkt böte die Zeitreihe der jährlich verschütteten Kilometer Bahnstrecken. Hier reicht die Statistik relativ weit zurück, und das Bahnnetz hat sich in den letzten Jahrzehnten auch nicht ausgedehnt. Könnte man nun nicht die Differenz zwischen dem jährlichen Durchschnittsniveau der Fünzigerjahre und heute, ausgedrückt als Anteil an den heute jährlich verschütteten Kilometern, als Schätzgrundlage für den "anthropogenen Anteil" verwenden?

Ein analoger Versuch wäre die Betrachtung der Zeitreihe von Waldschäden durch Lawinen (siehe Darstellungen 2 und 3; die Linie stellt gleitende Mittelwerte dar, die 1980 – 1988 beobachtbare Tendenz ist steigend).

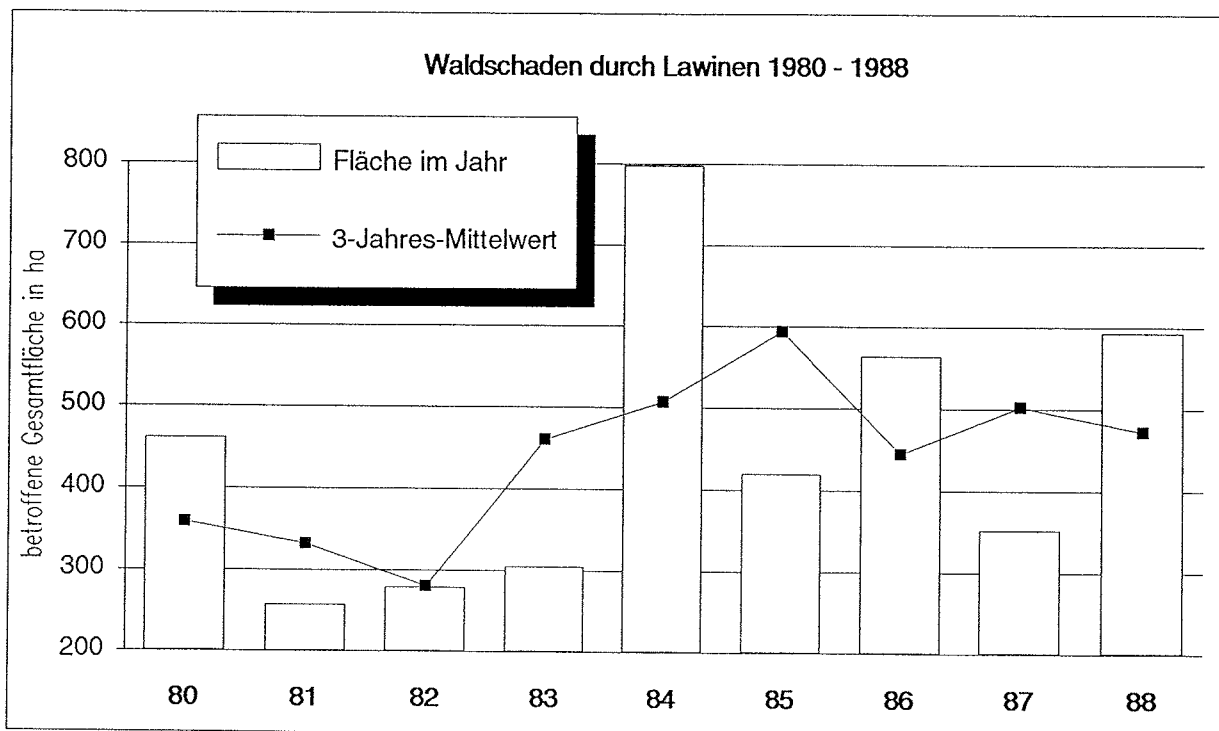
Damit eröffnet man aber nur das nächste Problem: Der Schluß, wenn soundsoviel Prozent des Katastrophengeschehens anthropogen bedingt sind, darauf, daß ebensoviel Prozent der Kosten von Folge- und Vorbeugemaßnahmen als Defensivkosten zu werten sind (und die übrigen als "Schutz gegen die Natur"), ist unzulässig. Die anschließende schematische Darstellung (4 und 5) mögen dies verdeutlichen. Es kann nämlich durchaus sein, daß Maßnahmen zur Wildbach- und Lawinenverbauung im Hochgebirge zum Schutz von Fremdenverkehrseinrichtungen ("Schutz gegen die Natur") weitaus teurer sind und über die Zeitachse einen zunehmenden Kostenfaktor ausmachen. Überdies orientieren sich auch die Förderungsrichtlinien der Wildbach- und Lawinenverbauung an der Gefährdung von Menschen, und nicht an der Gefährdung des Waldes.

Hier befindet man sich also an einem methodischen dead end. Da es sich um die Zuordnung von 2–3 Milliarden Schilling jährlich handelt (allein eine Milliarde machen Wildbach- und Lawinenverbauung aus, es gibt 25–30 Lawinentote, etwa doppelt so viele Verletzte und nochmals doppelt so viele Verschüttete pro Jahr, vgl. Merwald 1984, S.196 f.), ist das nicht unproblematisch. Den Schwierigkeiten, diese Kosten zu ermitteln, folgen die fast unlösbar erscheinenden Schwierigkeiten, sie nach kausalen Gesichtspunkten aufzuteilen (vgl. dazu Altwegg 1989, S.33).

Darstellung 2

Waldschaden durch Lawinen 1980–1988: Angefallene Holzmenge (efm)

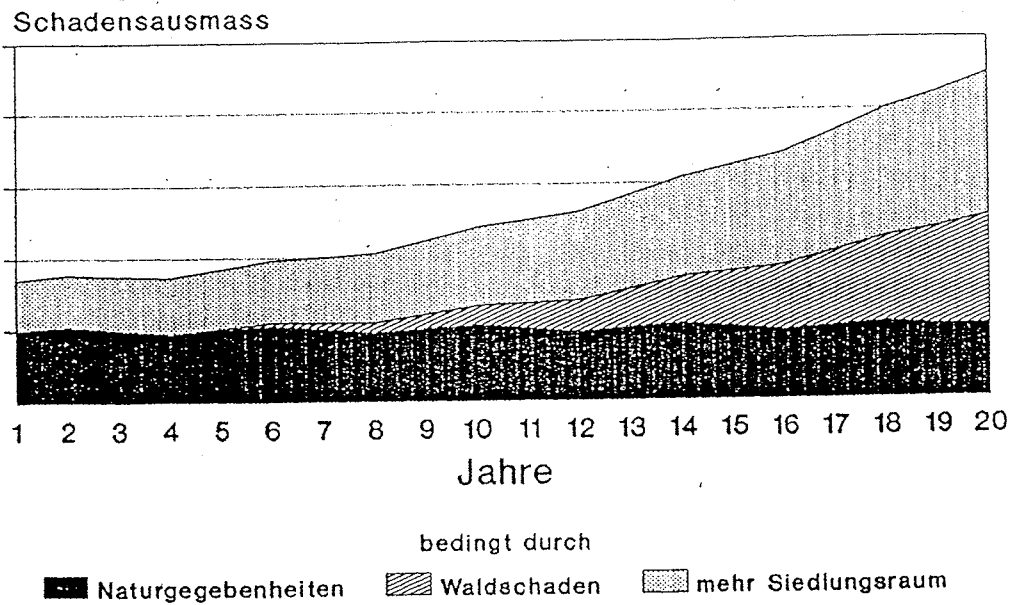
Darstellung 3

Waldschaden durch Lawinen 1980–1988: Betroffene Gesamtfläche

Quelle: Jahrbücher der Forstwirtschaft, eigene Darstellung (gleitende Mittelwerte)

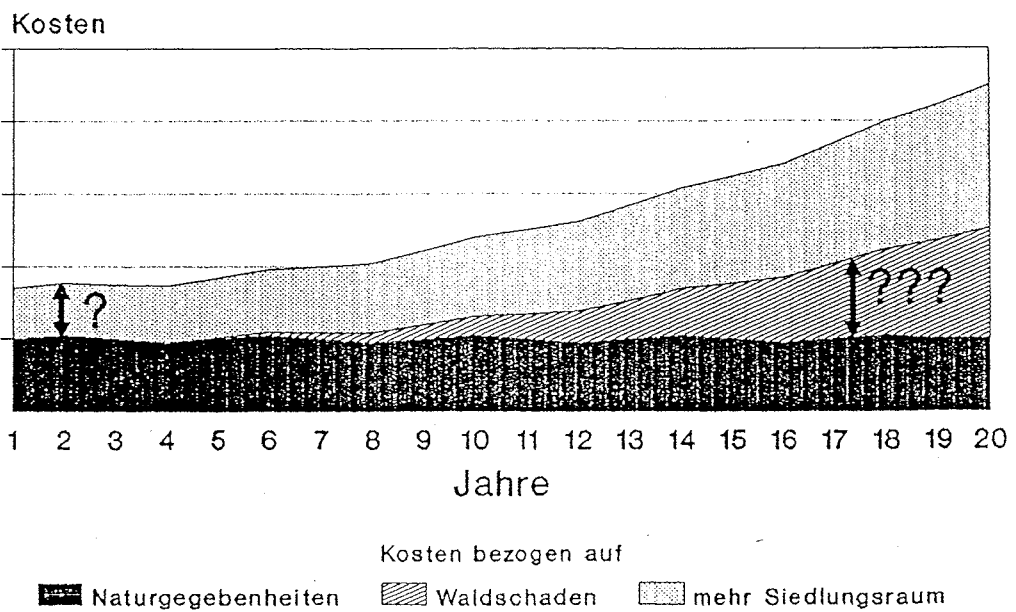
Darstellung 4

Lawinenschäden – hypothetische Ursachenzuordnung



Darstellung 5

Lawinenverbau – fiktive Kostenzuordnung der Maßnahmen



Verlassen wir jedoch nun diese Sackgasse und wenden uns den Fragen zu, deren Beantwortung durch die Unterscheidung zwischen anthropogener und "natürlicher" Verursachung erleichtert werden.

Mit welchen negativen Externalitäten hat der Wald als "Opfer" zu rechnen?

- 1) mit sogenannten "forstschädlichen Luftverunreinigungen"
- 2) mit landwirtschaftlicher Weidenutzung
- 3) mit Nutzungen seitens des Fremdenverkehrs
- 4) mit nachteiligen Folgewirkungen der Waldbewirtschaftung
- 5) mit Nutzungen seitens der Jagd
- 6) mit den verschiedensten gesellschaftlichen Nutzungen, die die Rodung von Wald nach sich ziehen

Mittels dieser Unterscheidungen lassen sich die notwendigen Festlegungen der **Entscheidungsebene (4): Kosten der "Täter" – Kosten der "Opfer"** vorstrukturieren.

1.3. UMWELTSCHUTZAUFWENDUNGEN SEITENS DER VERURSACHER NEGATIVER EXTERNALITÄTEN

Hier ist darauf hinzuweisen, daß die Defensivkostendefinition von Olson (1967) ausdrücklich nur die Kosten auf Seiten der "Opfer" bzw. der öffentlichen Hand zugunsten der Opfer gelten läßt. Für eine solche Entscheidung gibt es gute Gründe: Die Standards der Produktion sind gesellschaftlich definiert. Es ist eben unzulässig, Autos ohne gut funktionierende Bremsen zu erzeugen, und niemand würde diese Kostenfraktion als "Defensivkosten Gesundheit" verstehen. Ebenso ist es unzulässig, unverdünnte Schwefelsäure in Flüsse einzuleiten (oder auch nicht), und Anlagen, die dies verhindern, gehören eben zu den Produktionskosten. Mit der Formulierung "...oder der öffentlichen Hand" wird aber hier ohnehin schon eine Unschärfe hineingebracht, da in einem Land wie Österreich durchaus auch Produktionskosten subventioniert werden (vgl. dazu die Analyse der forstlichen Förderungsmaßnahmen durch Hogl 1990). Prüfen wir daher hier die Konsequenzen der breiteren Definition von Leipert und lassen die Kosten auf Seiten der "Täter" gelten.

ad 1) Forstschädliche Luftverunreinigungen – Aufwendungen auf Seiten der "Täter"

Maßnahmen zur Verringerung forstschädlicher Luftverunreinigungen muß man klarerweise den Defensivkosten zuschlagen. Dies müßte auch die entsprechenden Forschungs- und Regulierungskosten einschließen. Die einzige Frage, die sich hier stellt, ist, ob Maßnahmen zur Schadstoffverringerung in der Luft zur Gänze als Defensivkosten "zugunsten des Waldes" zu werten sind. Das logisch stichhaltigste Argument hier scheint zu sein, daß der Wald eine besonders hohe Empfindlichkeit aufweist, und ihm Maßnahmen zur Schadstoffverringerung auch dann zugute kommen, wenn sie ihrer primären Intention nach zB. auf den Korrosionsschutz von Gebäuden gerichtet sind. Gäbe es keinerlei anderes Motiv zur Reduktion von

Luftschadstoffen als das "Waldsterben", so hätten alle diese Maßnahmen erfolgen müssen. Die einzigen Maßnahmen im Bereich der Luftreinhaltung, die auszugrenzen sind, wären (kurzfristige) Maßnahmen zur Bekämpfung des Smog in Ballungsgebieten.

ad 2) Landwirtschaftliche Weidenutzung – Aufwendungen auf Seiten der "Täter"

Die Nutzung von Wald für Weidezwecke der Landwirtschaft erzeugt nicht unerhebliche Schäden. Die von der Landwirtschaft errichteten Weidezäune haben die Funktion, das Vieh vom Wald fernzuhalten. Es gibt noch andere Aufwendungen seitens der Landwirtschaft, die als Defensivkosten zugunsten des Waldes zu veranschlagen wären: Einerseits Kompensationszahlungen für entstandene Weideschäden, andererseits Maßnahmen zur "Trennung von Wald und Weide" seitens der Landwirtschaft.

ad 3) Nutzungen des Fremdenverkehrs – Aufwendungen auf Seiten der "Täter"

Die Nutzungen seitens des Fremdenverkehrs wirken sich in mehrfacher Weise nachteilig für den Wald aus. Zum einen wurden und werden Hoch- und Steillagen für Lifttrassen, Zubringerstraßen und Skiabfahrten gerodet, was eine vermehrte Belastung der umgebenden Waldflächen (für Windwurf, Lawinen und Schadstoffeintrag) bedeutet. Zum anderen kann es dadurch zu Veränderungen des Wasserhaushalts kommen (verstärkter Oberflächen-Abfluß). Und schließlich richten Touristen selbst Zerstörungen an, indem sie junge Baumpflanzen beschädigen. Die Ausgaben des Tourismus zur Verhinderung oder Kompensation solcher Schäden wären ebenfalls eindeutig den Defensivkosten zuzurechnen.

ad 4) Folgewirkungen der Waldbewirtschaftung – Aufwendungen auf Seiten der "Täter"

In diesem Fall stellt die Forstwirtschaft selbst den zu betrachtenden Akteur dar.

Entlang der Unterscheidung auf Ebene (2) zwischen Aufwendungen zum Zwecke der Erhaltung/Verbesserung der wirtschaftlichen Nutzbarkeit und solchen zum Zwecke des "Umweltschutzes" (und nur letztere kommen als Defensivkosten in Betracht) liegt hier eine bedeutsame Grenze zwischen "Schutzwald" und "Wirtschaftswald". Der Schutzwald kann unter forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten gar nicht oder nicht rentabel bewirtschaftet werden; Aufwendungen im Schutzwald stehen daher sicher nicht unter dem Primat der ökonomischen Verwertbarkeit. Im Wirtschaftswald jedoch gilt grosso modo das Umgekehrte: : Hier ist von einem Primat der ökonomischen Nutzung auszugehen, hier wächst "Wald" zunächst als Wirtschaftsgut – und nicht als "Natur".

Zwei Einwände lassen sich demgegenüber geltend machen:

Der erste Einwand – orientiert an dem "Gleichbehandlungsgrundsatz" verschiedener Wirtschaftszweige – würde lauten: Daß die Bewirtschaftung des Wirtschaftswaldes "nachhaltig" erfolgen muß (zum Unterschied von vielen industriellen Zweigen), erzeugt erhebliche zusätzliche Produktionskosten, die nicht unmittelbar der Rentabilität, sondern der langfristigen Erhaltung des Waldes (auch als "Umwelt") dienen. Welche Kostenanteile dabei

auf die Erhaltung des Waldes als "Umwelt" entfallen, ist aber kaum abzuschätzen. Man könnte sich dabei an den öffentlichen Zuschüssen orientieren; aber auch das ist höchst problematisch, da die öffentliche Hand in langer Tradition die Produktionskosten des Primärsektors subventioniert (vgl. Hogl 1990).

Der zweite Einwand wäre: Ein Teil der Produktionskosten im Wirtschaftswald entsteht dadurch, daß die Folgewirkungen früherer Waldbewirtschaftung in Richtung "naturnäherer Bestände" abgeschwächt werden, oder daß man zu "ökologischeren Bewirtschaftungsformen" (zB. Plenterentnahme statt Kahlschlag etc.) übergeht. Diese Kostenfraktionen sind jedoch kaum zu isolieren, und es ist auch nicht klar, ob "ökologischeren Bewirtschaftungsformen" in der Regel kostenintensiver sind. In einem einzigen Fall, nämlich dem der öffentlichen Förderung von "Bestandesumbau" kann man von einem Primat des Umweltschutzgesichtspunktes reden: Hier handelt es sich um Förderungen, die die ökologische Stabilität des Waldes mittels Durchmischung von Monokulturen durch andere Baumarten bezwecken.

Trotz dieser Einwände sollte man unseres Erachtens den pragmatischen Weg wählen, davon abzusehen, irgendwelche Kostenfraktionen der waldbaulichen Maßnahmen im Wirtschaftswald (ungeachtet ihrer Förderung durch die öffentliche Hand) als Defensivkosten im Sinne der Verringerung selbstproduzierter negativer Externalitäten zu veranschlagen. (Die Frage, inwieweit auch im Wirtschaftswald Kosten entstehen, die der Kompensation von Immissionschäden dienen, muß weiter unten noch einmal aufgegriffen werden).

Was jedoch die Kosten von Maßnahmen im **Schutzwald** betrifft, ist nicht mehr mit dem Argument des wirtschaftlichen Primats von Ausgaben zu arbeiten. Schutzwald (auch der sogenannte "Schutzwald im Ertrag") wird nicht nach Rentabilitätsgesichtspunkten bewirtschaftet. Jahrzehntlang herrschte die Auffassung vor, es wäre das Günstigste, den Schutzwald nicht zu bewirtschaften. Heute erkennt man, daß die vor Jahrzehnten gepflanzten Bestände zu dicht und in ihrer Altersstruktur zu homogen sind, um eine geeignete "Naturverjüngung" zuzulassen, und daß die solcherart überalterten Bestände den Immissionsbelastungen nicht gewachsen sind. Nun werden hohe Investitionen im Schutzwald getätigt und noch höhere geplant, die das Zusammenbrechen dieser Bestände verhindern sollen (Stichwort: "Schutzwald-Milliarde"). Zum Teil haben solche Ausgaben die Funktion, negative Externalitäten vergangener Waldbewirtschaftung zu kompensieren – und in dieser Eigenschaft sind sie als Defensivkosten zu betrachten. Zum anderen haben sie jedoch auch die Funktion, eine positive Schutzwirkung für andere Einrichtungen zu erhalten, also einen Schutz "gegen Natur" zu bieten. Daß dieser aber verlorenging bzw. schwächer wurde, hat ebenfalls mit negativen Externalitäten zu tun – wo nicht von Natur aus Wald wüchse, läßt sich auch keiner pflanzen. Zum Unterschied von Lawinenverbauungen läßt sich Wald eben der "Natur" bzw. der "Umwelt" zurechnen. Dies bedeutet, daß sich waldbauliche Maßnahmen zur Erhaltung des Schutzwalds – noch unabhängig von der Tatsache, ob und inwieweit er durch Immissionschäden gezeichnet ist – begründeterweise als Defensivkosten ansehen lassen.

ad 5) Nutzungen seitens der Jagd – Aufwendungen auf Seiten der "Täter"

Hier gerät man konzeptuell in Teufels Küche. Unbestreitbar richtet das Schalenwild beträchtliche Schäden am Wald an. Daß diese Schäden so hoch sind, wird auf verschiedene Weise erklärt.

Eine Begründung lautet, das Wild werde aus den ihm angestammten Lagen (Waldrandbereiche, Wiesen und Lichtungen, talnähere Lagen im Winter) durch menschliche Aktivitäten vertrieben und ernähre sich daher zwangsläufig von Baumtrieben. Eine andere Begründung schiebt der Waldwirtschaft einen Teil der Schuld zu: durch allzu regelmäßige und dichte Bestände werde im Waldbereich das Wachstum jener Gräser und Sträucher verhindert, die dem Wild als bevorzugte Nahrung gelten. Die aus dem Munde der Waldwirtschaft am stärksten vorgebrachte Begründung ist jene, daß die Jäger im Interesse der Jagdpachten das Wild überhegten (Winterfütterung etc.) bzw. zu wenig abschossen. Aus dem Munde der Jagdwirtschaft lautet die Erwiderung, daß sie das Wild im Winter fütterten, geschähe zum Schutz des Waldes (und sei damit Defensivkosten-verdächtig); das gleiche gelte für alle Abschüsse, die nicht im Dienste eines wirtschaftlichen Nutzens stünden (sog. "Reduktionsabschüsse", die von der Behörde vorgeschrieben werden).

Die Frage ist, ob man begründeterweise von Waldwirtschaft und von Jagd als zwei getrennten wirtschaftlichen Akteuren sprechen kann. Gesellschaftlich sind sie getrennt organisiert, aber auf der Ebene des Eigentums fallen sie zusammen: wer den Wald besitzt, vergibt auch die Jagdpacht. Auf der Ebene des Eigentums handelt es sich also um zwei möglicherweise konkurrierende wirtschaftliche Verwertungsinteressen. Ein Waldbesitzer, der seine Wälder mit Forststraßen erschließt, tut dies nicht nur zur Erleichterung der Bewirtschaftbarkeit des Waldes, sondern auch um der besseren Zugänglichkeit für die Jagdgäste willen. Und gerade bei Schutzwäldern mag dies seine einzige reale Einnahmequelle aus dem Wald sein. Gewissermaßen könnte man das als innerbetrieblichen Nutzungskonflikt ansehen. Zum Vergleich: Wenn ein Industriebetrieb sein (verschmutztes) Abwasser anschließend als Kühlwasser benutzen will und daher dazwischen einer Reinigung unterzieht, hat das mit Defensivkosten nichts zu tun.

Von den Aufwendungen her betrachtet scheinen aber Waldwirtschaft und Jagd durchaus als zwei unterscheidbare Akteure auf. Bei den Aufwendungen der Jagdwirtschaft ist jeweils zu fragen: Werden sie primär deswegen getätigt, um die wirtschaftlichen Bedingungen der Jagd zu erhalten oder zu verbessern, oder werden sie getätigt, um die negativen Auswirkungen auf die "Umwelt" bzw. "Natur" oder auch das Wirtschaftsgut "Wald" hintanzuhalten oder zu kompensieren? Hier gibt es vier diskussionswürdige Maßnahmen:

- die "Winterfütterung" des Wildes
- die Errichtung von Wildzäunen seitens der Jagdwirtschaft
- die Durchführung von "Reduktionsabschüssen", die seitens der Jagdbehörden vorgeschrieben werden
- Kompensationszahlungen seitens der Jagd für Wildschäden an Waldbeständen

Die Schwierigkeiten der Zuordnung müßten entlang der Frage überprüft werden, ob die jeweilige Maßnahme primär der Erhaltung wirtschaftlichen Verwertungsbedingungen der Jagd dient oder der Erhaltung des Naturgutes "Wald". Man kann davon ausgehen, daß im wirtschaftlichen Interesse der Jagd die Erhaltung hinreichend dichter Wildbestände liegt; alle jene Maßnahmen, die darauf gerichtet sind, die Wilddichte zu erhalten, sind daher diesem Interesse zuzuordnen. Die Winterfütterung und die Errichtung von Wildzäunen (seitens der Jagd) dienen (jedenfalls auch) diesem Interesse, und sie dienen überdies dazu, das Wild im Bereich eines bestimmten Jagdgebietes zu halten und nicht in ein anderes abwandern zu lassen (Erhaltung des Konkurrenzvorteils).

Aber auch hier muß man allerdings der Unterscheidung zwischen Schutzwald und Wirtschaftswald eine Bedeutung zumessen. Die Reduktion des Wildbestandes und die Sicherung von nachwachsenden Beständen gegenüber dem Wild dient im Schutzwald **nicht** dem forstwirtschaftlichen Ertrag, sondern der Erhaltung des Waldes als Naturgut. Ohne solche Maßnahmen kann – wie das Beispiel des Schweizer Nationalparks zeigt – dieses Naturgut nicht erhalten werden.

Deswegen gehören unseres Erachtens etwaige Entschädigungszahlungen der Jagdpächter an Waldbesitzer wegen angerichteter Schäden im Wirtschaftswald nicht zu den Defensivkosten: Hier werden im Rahmen eines Marktprozesses wirtschaftliche Schäden abgegolten, die ein wirtschaftlich genutztes Naturgut an einem anderen wirtschaftlich genutzten Naturgut angerichtet hat. Entschädigungszahlungen für Schäden am Schutzwald jedoch wären als Defensivkosten zu berücksichtigen.

ad 6) Rodungen von Wald im Dienste anderer Nutzungen

Jährlich werden rund 800 ha Rodungen von Waldflächen bewilligt (das Ausmaß dieser Flächen entwickelt sich in den letzten 10 Jahren deutlich rückläufig). Knapp 30% dieser bewilligten Rodungen entfielen im letzten Jahrzehnt auf den Straßenbau, jeweils knapp 20% auf die Landwirtschaft und Gewerbe/Industrie. Kraftwerke und Sport/Tourismus beanspruchten jeweils etwas mehr als 10%, auf Wohnbau und sonstige Zwecke je 5%. (Vgl. Jahresberichte über die Forstwirtschaft).

Als Ersatz für solche Rodungen werden von der Forstbehörde teilweise Ersatzaufforstungen vorgeschrieben, teilweise Gelder eingehoben, die dann für Ersatzaufforstungen Verwendung finden. Solche Vorschriften gibt es für insgesamt ein knappes Drittel der gerodeten Flächen. Sind die Kosten für solche Ersatzaufforstungen als Defensivkosten zu werten? Das Problem dabei ist, daß nicht klar ist, welcher wirtschaftliche Nutzen mit der Ersatzaufforstung verbunden ist. Rund 85% aller Neuaufforstungen finden auf "landwirtschaftlichen Grenzertragsböden, Ödland und Weideflächen" statt, und nur 15% sind sogenannte "Wohlfahrtsaufforstungen".

Nach Expertenauskunft achtet die Forstbehörde bei der Verschreibung von Ersatzaufforstungen heute sehr darauf, daß nicht Flächen "ersatz-aufgeforstet" werden, an deren Aufforstung der Betreiber ohnehin ein wirtschaftliches Interesse hatte. Also wären sowohl die vorgeschriebenen Zahlungen, als auch die ersatz-aufgeforsteten Flächen (zum Problem der Bewertung siehe unten) als Defensivkosten zu veranschlagen.

Zusammenfassend also:

Als Defensivkosten aufzufassende Aufwendungen seitens der "Verursacher" von "Umweltschäden" am Wald

	davon Defensivkosten:
Verursacher forstschädlicher Luftverunreinigungen: Aufwendungen für Maßnahmen zu deren Verringerung	alle Aufwendungen inkl. Forschung und Regulierung zu 100%
Kompensationszahlungen seitens Verursacher forstschädlicher Luftverunreinigungen an Waldbesitzer	alle geleisteten Zahlungen zu 100%
Landwirtschaft (Weidenutzung): Aufwendungen für die Trennung von Wald und Weide seitens d. Landwirtschaft	alle Aufwendungen zu 100%
Kompensationszahlungen seitens Landwirtsch. an Forstwirtschaft für Weideviehschäden	alle Aufwendungen zu 100%
Fremdenverkehr: Aufwendungen für Maßnahmen zur Verringerung waldschädigender Auswirkungen	alle Aufwendungen zu 100%
Fremdenverkehr: Kompensationszahlungen für Schäden an Wald	Nutzungskosten (Servitutzahlungen) sind keine def. Aufwendungen. Schadensabgeltungen jedoch zu 100% Defensivkosten
Waldwirtschaft: Maßnahmen zur Kompensation waldbaulicher Fehler	waldbauliche Maßnahmen im Wirtschaftswald: keine defensiven Aufwendungen Ausnahme: öffentliche Zuschüsse zum "Bestandesumbau"
	waldbauliche Maßnahmen zur Stabilisierung und Regeneration des Schutzwaldes zu 100%
Jagdwirtschaft: Aufwendungen für Maßnahmen zur Verringerung von Wildschäden am Wald	Einzelbaumschutz, Zäunungen, Aussaat von Verbißpflanzen im Schutzwald zu 100% als Defensivkosten; Winterfütterung und Maßnahmen im Wirtschaftswald problematisch
Div. Akteure: Aufwendungen für Ersatzaufforstungen nach Rodung	zu 100% Defensivkosten (Zahlungen und Eigenleistung)

1.4. UMWELTSCHUTZAUFWENDUNGEN SEITENS DER "OPFER" NEGATIVER EXTERNALITÄTEN

Wer kommt überhaupt als "Opfer" von anthropogen verursachten Waldschäden in Betracht? Oder, eingegrenzter gefragt, wem entstehen Aufwendungen, die dazu dienen, die Folgewirkungen von Waldschäden auf ihn abzuschwächen oder abzuwenden? Und die ohne anthropogene Beeinträchtigungen des Waldes nicht entstünden?

Die Kette dieser möglichen Opfer ist, wie Studien zur Bewertung der Folgekosten des Waldsterbens zeigen (vgl. Altwegg, Pröbstl), ziemlich lang. Erhebliche Aufwendungen entstehen nicht nur im ganzen Bereich der Katastrophenopfer (von denen ein – schwer zu beurteilender – Anteil auf anthropogene Waldschäden zurückgeht), sondern zB. auch im Bereich des Hochwasserschutzes.

Da die uns gestellte Aufgabe jedoch lautet, Defensivkosten "für den Wald" zu ermitteln, brechen wir diese Opfer-Kette dort ab, wo es sich nicht mehr um Aufwendungen handelt, die dazu dienen sollen, den Wald zu erhalten oder wiederherzustellen. Damit beschränken wir uns unter der "Opfer-Perspektive" auf die Aufwendungen der Forstwirtschaft (bzw. der öffentlichen Hand).

Hier erscheint uns auch aus der "Opfer-Perspektive" die relevanteste Unterscheidung jene zwischen Wirtschaftswald und Schutzwald.

Zweifellos ist auch der Wirtschaftswald "Opfer" jener negativen Externalitäten, die wir im vorigen Abschnitt diskutierten. Als einzige als Defensivmaßnahme zu identifizierende Aufwendung im Wirtschaftswald ist die Errichtung von Wild- und Weideviehzäunen (und die – geringen – Aufwendungen für die "Ordnung von Wald und Weide") zu nennen. Auch hier besteht – wie oben näher ausgeführt – einige Ambiguität: Diese Zäune dienen – jedenfalls auch – der Abwehr von "Natur". Und sie würden zum Schutz des Wirtschaftsgutes "Wald" möglicherweise z.T. auch dann errichtet, wenn das Wild nicht aufgrund anthropogener Einflüsse so zahlreich wäre. Ob man das so sehen kann, hängt noch von der Klärung des zweiten Problems ab: Ob es sich bei "Wild" nämlich um "Natur" oder um ein Wirtschaftsgut der Jagd handelt. Ist Wild "Natur", liegt die Sache hier ähnlich wie bei der Diskussion von Naturkatastrophen. Dann sind zB. Wildzäune Schutz gegen Natur und nicht gegen die negativen Externalitäten gesellschaftlichen Handelns (oder teils-teils, je nach Abschätzung des anthropogenen Anteils). Solcherart wären die Wildzäune der Waldwirtschaft vergleichbar den Zäunen, die Gärtner um ihre Gemüsegärten errichten, oder den Vogelscheuchen der Landwirtschaft, damit niemand unbefugt frißt – und die würde niemand den defensiven Kosten zuschlagen.

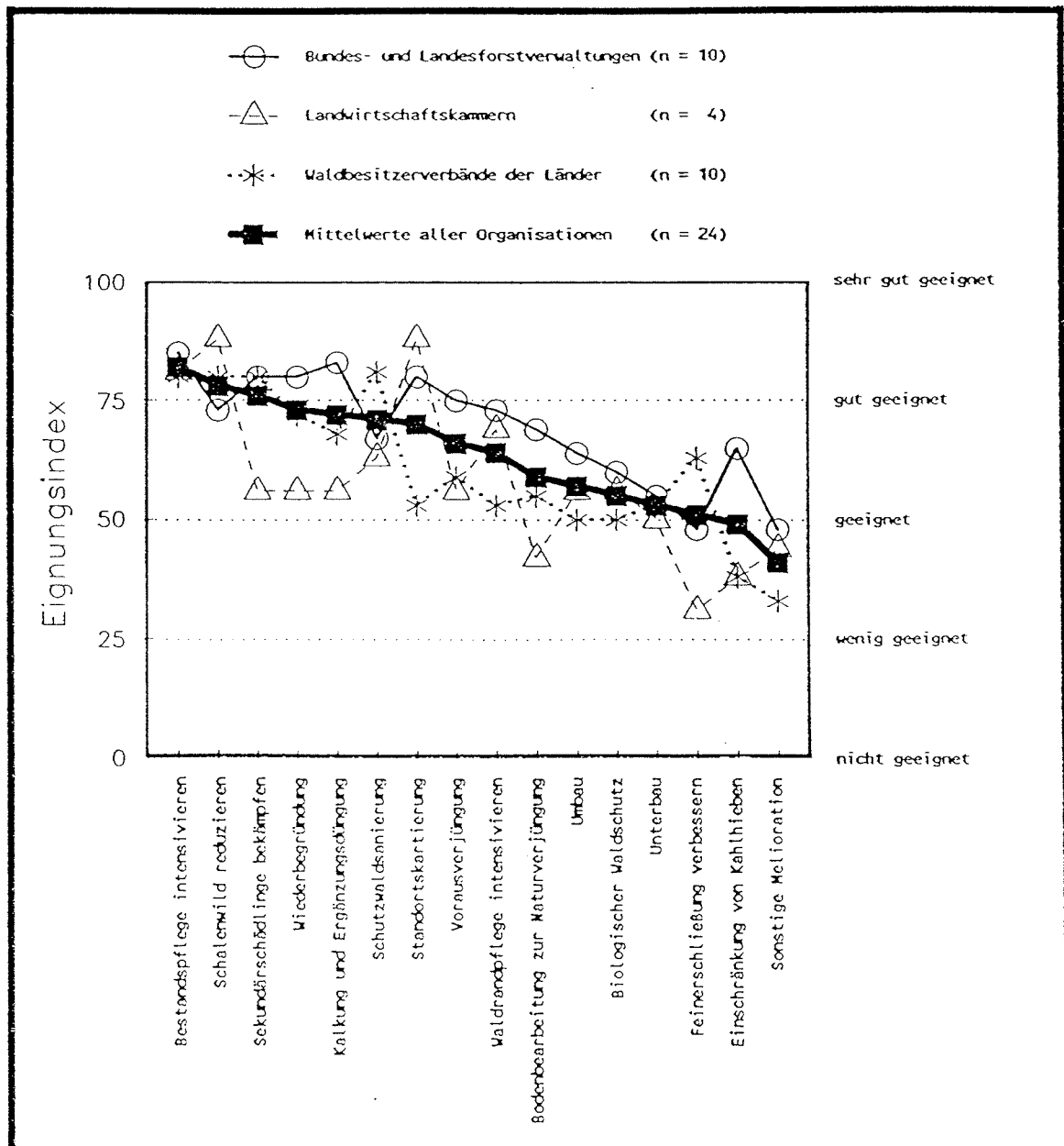
Wie sind die übrigen Maßnahmen im Wirtschaftswald zu beurteilen?

In einer Studie des deutschen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1989) wurden die Möglichkeiten, mit forstwirtschaftlichen Maßnahmen auf die neuartigen Waldschäden zu reagieren, untersucht. Aufgrund einer schriftlichen Befragung der Bundes-

und Landesforstverwaltungen, der Landwirtschaftskammern und der Waldbesitzerverbände der Bundesländer kam es zu der in Darstellung 6 abgebildeten Nützlichkeitsreihung von möglichen Maßnahmen:

Darstellung 6

Forstliche Maßnahmen gereiht nach der einschätzung ihrer Eignung und Wirksamkeit im Umgang mit "neuartigen Waldschäden"



Quelle:

Kroth, Grottker, Bartelheimer 1989, S.12

Für eine Reihe dieser Maßnahmen (nämlich: Kalkungen und Ergänzungsdüngungen, Bodenbearbeitung zur Naturverjüngung, Standortskartierung (zur Feststellung des Ernährungsbedarfs), Einschränkung von Kahlhieben, Wiederbegründungen, Vorausverjüngung, Umbau, intensivierte Bestandspflege, Feinerschließung, intensivierte Waldrandpflege, Bekämpfung von Sekundärschädlingen, Biologischer Waldschutz, Schalenwildreduktion und Wintergatter) wurde mittels Befragung zu erheben versucht, welche Waldflächen infolge Schädigung durch ein Mehr an solchen Maßnahmen in den letzten Jahren bearbeitet worden wären und welche Kosten dabei erwachsen seien. In fast jedem Abschnitt wird darauf hingewiesen, daß das Mehr an Aufwendungen nicht von der normalen Waldpflege abzugrenzen sei; die erhobenen ha-Mengen schwanken erheblich, und ebenso die Mehrkosten je ha. Ohne eingehende Detailstudien sind diese Ergebnisse u.E. auf Österreich nicht übertragbar.

Eine Erhebung in Tirol (siehe Bericht zum Zustand der Tiroler Wälder 1986) versuchte in ähnlicher Weise, sowohl Ertragseinbußen als auch durch immissionsbedingte Walderkrankungen hervorgerufene Mehrkosten der Forstwirtschaft zu ermitteln. Als letztere werden für Tirol erhöhte Erntekosten durch einzelstammweise Nutzung (von 3.7 Mio öS), erhöhte Forstschuttkosten (von 0.3 Mio öS) und erhöhte Wiederbewaldungskosten (von 1.3 Mio öS) genannt. Die Zahlen dieser Untersuchung beruhen auf gutachterlichen Schätzungen, die auch die regionalen Gegebenheiten einbeziehen. Auf gesamtösterreichische Verhältnisse läßt sich das nicht umrechnen.

Das derzeit durch das BMWF geförderte Forschungsprogramm über die Ursachen des Waldsterbens könnte hierzu jedoch in Zukunft Anhaltspunkte bieten.

Anders sind die Maßnahmen im Schutzwald zu beurteilen. Nicht nur sind die "neuartigen Waldschäden" im Schutzwald besonders ausgeprägt (infolge seines Alters und seiner oft exponierten Lage), auch die Bedeutung rein ökonomischer Motive für forstliche Maßnahmen im Schutzwald ist vergleichsweise gering.

Wir schlagen daher vor, die Aufschließung des Schutzwaldes sowie alle waldbaulichen Maßnahmen im Schutzwald als Defensivkosten zu betrachten. Auch hier kann es Ambiguitäten geben: Wenn zB. der Wegebau im Schutzwald im Ergebnis dazu führt, daß die jagdliche Attraktivität bislang unzugänglicher Waldbereiche steigt, und daher die Wildhege dort zunimmt; oder wenn der Wegebau den Wasserhaushalt lokal so verändert, daß es zu vermehrter Rutschgefahr etc. kommt, dann hat es sich bei diesen Aufwendungen – rückblickend gesehen – nicht um Umweltschutzaufwendungen, sondern um ertragsfördernde Maßnahmen mit negativer Umweltbilanz gehandelt. Aber dieses Risiko besteht bei allen Defensivkosten.

Bei den für Wildbach- und Lawinenverbauung ausgegebenen Milliarden läßt sich keine rational begründbare Unterscheidung in Ausgaben "zum Schutz der Zivilisation vor der Natur" und defensiven Ausgaben (also gewissermaßen zum Schutz der Natur vor der Zivilisation) treffen. Diese Un-Unterscheidbarkeit ist unseres Erachtens prinzipieller Art und auch durch detaillierte Nachforschungen nicht zu beheben. Da es sich dabei um Summen handelt, die mehr als das Doppelte aller forstwirtschaftlichen Maßnahmen insgesamt betragen, wird eine Defensivkostenrechnung "Wald" insgesamt höchst fragwürdig.

Abschnitt 2

VERSUCH EINER MENGENMÄßIGEN BESTIMMUNG DER DEFENSIVKOSTEN "FÜR DEN WALD" IN ÖSTERREICH

Die wichtigste Differenzierung bei der Ermittlung der Defensivkosten "zugunsten des Waldes", die sich aufgrund der bisherigen Überlegungen aufdrängt, ist jene zwischen den Aufwendungen, die die "Täter", dh. die Verursacher von negativen Externalitäten für den Wald, tätigen, gegenüber jenen Aufwendungen, die seitens der "Opfer" zur Kompensation oder Vorbeuge gegenüber solchen Schäden getroffen werden. Die öffentliche Hand wirkt auf beiden Seiten mit. Die nun folgende Darstellung orientiert sich an dieser Hauptunterscheidung.

2.1. DEFENSIVE AUFWENDUNGEN SEITENS DER VERURSACHER VON WALDSCHÄDEN

Aufwendungen seitens der Verursacher forstschädlicher Luftverunreinigungen

Für die Erläuterung der in diesem Zusammenhang als Defensivkosten gewerteten Aufwendungen sei auf den Abschnitt 3 verwiesen, der die methodischen Probleme und die Ergebnisse der Recherchen darstellt.

Aufwendungen seitens der Landwirtschaft bzgl. Weideviehschäden am Wald

Wie im vorigen Abschnitt dargelegt, wären seitens der Landwirtschaft sowohl die Aufwendungen zur Trennung von Wald und Weide, als auch die Kompensationszahlungen für Weideviehschäden am Walde als Defensivkosten zu veranschlagen. Wie eine Durchsicht der einschlägigen Statistiken und Telefonate mit zuständigen Beamten (insbes. Ministerialrat Dr. Grasl, BMLF) erbrachte, gibt es dazu keinerlei geeignete Daten.

Die sachlichen Aufwendungen, betreffend etwa die Errichtung von Weideviehzäunen zum Schutz des Waldes, sind zum Teil Gegenstand von öffentlichen Förderungsmaßnahmen (etwa 0.5 Mio öS jährlich); diese Förderungsmaßnahmen schließen jedoch Maßnahmen zur Stallsanierung mit ein. Die damit verbundene Arbeitsleistung wird von den Landwirten direkt erbracht, und es gibt darüber keinerlei Statistik.

Was Kompensationszahlungen von Landwirten an Waldbesitzer für entstandene Schäden durch Weidevieh anlangt, existieren ebenfalls keine Unterlagen. Solche Leistungen werden zumeist außergerichtlich und häufig in der Form von sachlichem Leistungsaustausch abgewickelt. Es war uns hier nicht möglich, auch nur zu groben Schätzungen zu gelangen.

Aufwendungen seitens der Fremdenverkehrswirtschaft zur Vorbeuge oder Kompensation von Waldschäden

Was Aufwendungen zur Vorbeuge gegenüber Waldschäden anlangt, so gibt es solche sowohl seitens der Seilbahngesellschaften, als auch seitens der regionalen oder lokalen Fremdenverkehrsorganisationen. Forstzäune und skifahrerdichte Netze werden errichtet, Waldrandsicherungen und Drainagen. Seitens des Fachverbands der Seilbahnbetreiber wurde eine Erhebung durchgeführt, die Pflegemaßnahmen auf Pisten betreffend (Begrünung, Renaturierung, Abflußgräben, Mähen, Sicherung der Randbereiche) – etwa 5% des Umsatzes der Seilbahnen soll auf solche Maßnahmen aufgewendet werden, das sind rd. 300 Mio.öS pro Jahr (Auskunft Dr.Erik Wagner, Fachverband der Seilbahnunternehmen). Da diese Zahlen (die aus einer Erhebung des Fachverbands Ende der Achtzigerjahre stammen) aber nicht weiter aufzuschlüsseln sind, ist daraus nicht zu entnehmen, welcher Anteil davon auf Maßnahmen zugunsten des Waldes entfällt. Auch aus den in der Eisenbahnstatistik enthaltenen betriebswirtschaftlichen Daten der Seilbahnen ist nichts Näheres zu entnehmen. Wie DI Michael Manhart, Vorsitzender des Umweltforums des Fachverbands der Seilbahnunternehmen, mitteilt, werden allein in Lech jährlich 0.5 Mio öS. auf waldschützende Maßnahmen aufgewendet.

Für die eventuellen Kompensationszahlungen seitens des Fremdenverkehrs an die Waldwirtschaft besteht eine ähnlich triste Datenlage. In einigen Ländern gibt es Servitutsverträge von Seilbahngesellschaften mit der Landwirtschaft als Ausgleich für Ertragseinbußen, die der Landwirtschaft aus der Pistennutzung erwachsen – dies ist allerdings nicht als Defensivkosten zu werten. Was die Beschädigungen des Jungwalds durch Skifahrer zB. anlangt, stützt sich der Fremdenverkehr auf die Tatsache, daß Skifahren abseits der Pisten untersagt ist, und Verstöße gegen diese Rechtsvorschrift nicht den Betreibern der Seilbahnen anzulasten sind. Daher ist zu vermuten, daß solche Kompensationszahlungen eher die Ausnahme als die Regel darstellen.

Aufwendungen seitens der Jagd bzgl. Wildschäden am Wald

Vorweg gesagt: Es gibt keinerlei zahlenmäßige Unterlagen. In Frage kämen als defensive Aufwendungen der Einzelbaumschutz sowie Zäunungen, das Aussetzen von Verbißpflanzen für das Wild, die Errichtung von Wintergattern und (mit Einschränkungen) die Winterfütterung des Wildes. Ebenso werden (landesmäßig unterschiedlich benannt und gehandhabt) seitens der Jagdbehörden Reduktionsabschüsse des Wildes vorgeschrieben, um eine tragbare Wilddichte nicht zu überschreiten. Wie Dr.Lebersorger von der Zentralstelle der Österreichischen Jagdverbände erklärt, sind bezüglich dieser Aufwendungen nicht einmal kühne Schätzungen möglich. Das gleiche gilt für Kompensationszahlungen, die nach seiner Auskunft überwiegend außerbehördlich abgewickelt werden.

Leistungen für Ersatzaufforstung nach Rodung

Von rund 800 ha bewilligter Rodungsfläche wird für rd 270 ha (1989) seitens der Forstbehörde eine Ersatzleistung vorgeschrieben. Diese Vorschrift kann eine Ersatzaufforstung seitens des Roders vorsehen (dies ist für rd. 200 ha der Fall), oder die

Darstellung 7

Rodungen, Ersatzaufforstungen, Zahlungen				
	Ersatzauf- forstungen Par.18/2 FG	Rodungen nach Par.18/3 FG	Zahlungen nach Par.18/3 FG	
Jahr	Summe	Summe	Summe	Tausend S pro ha
	ha	ha	1000 S	1000S/ha
1985	176.6	115.4	4,084	35.39
1986	159.6	137.5	4,667	33.94
1987	252.6	124.1	8,972	72.30
1988	215.3	87.0	4,124	47.40
1989	204.2	62.0	3,457	55.76
Summe	1008.3	526	25,304	48.11

Quelle:

Jahrbücher der Forstwirtschaft, eigene Berechnungen

Darstellung 8

Verwendung der nach §18 Abs.3 FG eingehobenen Geldbeträge für Ersatzaufforstungen				
Jahr	Bld	Fläche ha	Betrag 1000S	Kosten pro Hektar 1000S/ha
1980	[ö]	23.3	788	33.8
1981	[ö]	49.9	1,688	33.8
1982	[ö]	70.4	3,186	45.3
1983	[ö]	88.4	4,164	47.1
1984	[ö]	78.8	5,826	73.9
1985	[ö]	73.1	5,244	71.7
1986	[ö]	73.4	6,955	94.8
1987	[ö]	75.8	6,249	82.4
1988	[ö]	99.3	10,025	101.0
1989	BGL	2.6	443	170.38
1989	KTN	24.7	1807	73.16
1989	NOE	23	2598	112.96
1989	OOE	8.4	451	53.69
1989	SBG			
1989	STM	7.4	931	125.81
1989	TIR	4.3	682	158.60
1989	VBG			
1989	WIE			
1989	[ö]	70.4	6,912	98.2
10 Jahre		702.8	51,037	72.6

Quelle:

Jahrbücher der Forstwirtschaft, eigene Berechnungen

Zahlung eines Geldbetrages, mit dem die Forstbehörde eine Ersatzaufforstung vornimmt (vgl. Darst. 5 und 6). Für die vorgeschriebene Ersatzaufforstung ist nur die Menge in ha bekannt, für die Ersatzzahlungen der Geldbetrag.

Die vorgeschriebenen Summen werden hier unmittelbar den Defensivkosten zugerechnet, die Ersatzaufforstungen selbst müssen in plausibler Weise bewertet werden. Zwei Wege der Bewertung sind denkbar:

1. Anhand der Rodungsflächen und der eingehobenen Geldbeträge für Ersatzaufforstungen einen "Preis" für ein Hektar aufzuforstende Fläche zu ermitteln oder
2. aus der Aufstellung über die Verwendung der eingehobenen Geldbeträge durch die Forstbehörde einen Mittelwert der dieser entstandenen Hektarkosten der Aufforstungen zu errechnen.

Leider führen die beiden Wege nicht zu übereinstimmenden Ergebnissen. Die "Kosten" eines Hektars gerodeter Fläche liegen größenordnungsmäßig bei 55.000 ö.S., die realen Kosten der seitens der Forstbehörde durchgeführten Ersatzaufforstungen betragen im Mittel nahezu das Doppelte (siehe Darstellungen 7 und 8).

Auch ist eine breite Streuung der Kosten feststellbar; sie resultiert sowohl aus regionalen, terrainabhängigen Gegebenheiten (z.B. Tirol mit 158.000 ö.S./ha), als auch aus spezifischen Besonderheiten in der Aufforstung (etwa die Aufforstung von Eichen- oder Mischwäldern gegenüber reinen Fichtenkulturen).

Nimmt man als Richtwert einen Betrag von 60.000 ö.S. pro Hektar an, ergeben sich für das Jahr 1989:

Bewertete Ersatzaufforstungen nach Par.18/2 FG	12.3 Mio.S.
Zahlungen nach Par. 18/3 FG	3.5 Mio.S.
Gesamt	15.8 Mio.öS.

Stellt man diesen vollen Betrag als Defensivkosten in Rechnung, wird dabei nicht berücksichtigt, daß die vom Roder selbst getätigten Ersatzaufforstungen ja zugleich eine wirtschaftliche Investition darstellen, die der ökonomischen Verwertung seines Grundbesitzes dient.

Darstellung 9

**Defensivkosten zugunsten des Waldes auf Seiten der "Verursacher" von Waldschäden
(Bezugsjahr 1989)**

in Mio.ö.S.

SCHADENSURSACHE: LUFTVERUNREINIGUNG**Aufwendungen für stationäre Anlagen**Luftreinhaltemaßnahmen der Industrie¹ 6 670Luftreinhaltemaßnahmen der Kraftwerke² 996Luftreinhaltemaßnahmen des produzierenden Gewerbes³ 1 560

Nicht-rückzahlbare Zuschüsse d.Umweltfonds für Luftreinhalteanlagen 109

Luftreinhaltung Land- & Forstwirtschaft,

Bauwirtschaft, Dienstleistungen, Haushalte

dzt keine Schätzg mögl.

Entschädigungszahlungen von Betrieben an Waldbesitzer⁴ ca. 10

Forschungsausgaben zu Luftreinhaltetechnik dzt keine Schätzg mögl.

Regulierungskosten d.Luftreinhaltung bzgl.stationärer Anlagen dzt keine Schätzg mögl.

Aufwendungen für mobile AnlagenKosten der KFZ-Katalysatoren⁵ 1 900 – 2 800

Forschungsausgaben zu KFZ-Abgasreduktion dzt keine Schätzg mögl.

Regulierungskosten im Zshg. mit der Abgas-

reduktion aus dem Verkehr

dzt keine Schätzg mögl.

Luftreinhaltung zus. (nur ausgewiesene Zahlen) 11 140 – 12 040**SONSTIGE SCHADENSURSACHEN**Aufwendungen d.Landwirtschaft f.Trennung von Wald und Weide⁶ ca. 2

Kompensationszahlungen seitens der LW keine Schätzg mögl.,

vermutl. geringfügig

Aufwendungen d.Fremdenverk. zur Verringerung keine Schätzg mögl.,

waldschädlicher Auswirkungen

sicher unter 500

Aufwendungen d.Jagdwirtschaft zur Verringerung v.Wildschäden keine Schätzg mögl.

Kompensationszahlungen seitens der Jagd keine Schätzg mögl.

Leistungen für Ersatzaufforstung nach Rodung 16

Forschungs- u.Regulierungskosten bzgl.Eindämmung d.externen keine Schätzg mögl.

Folgewirkungen v.Landwirtschaft, Fremdenverk. u. Jagd auf den Wald

Sonst. Schadensursachen zusammen**(grobe Schätzung ohne Regulierungskosten) höchstens 1 000**

¹ Inklusive Investitionen und lfd. Ausgaben für die Versorgung mit Fernwärme. Die Summe entspricht den geplanten Ausgaben für 1989. Quelle: Bundeskammer der Gew.Wirtschaft 1990 und Fickl 1991 (Näheres siehe Abschnitt 3)

² Umweltschutzaufwendungen der EVU für 1988, davon geschätzter Anteil für Luftreinhaltung. Quelle: Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, eigene Schätzung

³ Nach den Berechnungen von Fickl 1991

⁴ Diese Angabe entstammt der Erhebung von Schönstein & Schörner 1984 für das Jahr 1982. Neuere Angaben liegen nicht vor

⁵ Eigene Berechnungen aufgrund der Bestände an KAT-Fahrzeugen, Bestände lt. ÖSTAT, KAT-Kosten lt. Auskunft ÖAMTC

⁶ Es werden der Landwirtschaft etwa 0.5 Mio.öS/Jahr an Förderungen für derartige Zwecke gewährt. Diese Förderungsmittel schließen allerdings auch Stallsanierung ein. Lt. Min.rat Grasl dürften diese Förderungen nur 20% der erbrachten Leistungen ausmachen

2.2. DEFENSIVKOSTEN ZUGUNSTEN DES WALDES SEITENS DER "OPFER" VON WALDSCHÄDEN

Wie in Abschnitt 1 ausgeführt, bestehen in diesem Bereich zwei große Schwierigkeiten. Die eine ist die Unterscheidung zwischen primär wirtschaftlich motivierten Aufwendungen und solchen, die dem Wald als "Umwelt" gelten. Die andere ist die Unterscheidung zwischen Aufwendungen zur Abwehr negativer Externalitäten des Wirtschaftssystems und solchen zur Abwehr (unerwünschter) "Natur". Beide Unterscheidungen sind dem Kategorienrahmen der österreichischen Forstwirtschaft fremd, ebenso wie dem Kategorienrahmen der Vergabe öffentlicher Förderungsmaßnahmen in diesem Bereich, wie folgender Exkurs zeigen soll.

Anmerkungen zur forstlichen Förderung durch Bund, Länder, Gemeinde und Kammer

Politische Konstellationen und Motive werden bei Hogl (1990) eingehend diskutiert. Hier sollen Wege und Ziele der Förderungen nur kurz zusammengefaßt werden:

Das Forstwesen und auch seine Förderung liegt in der Kompetenz des Bundes. Die Durchführung der Förderungsgeschäfte obliegt laut FG Par.143 Abs.7 in erster Linie der Forstbehörde, sowie nach der Novelle 1987 auch sachlich zuständigen Rechtsträgern, wie Landwirtschaftskammern (oder auch Banken). Im Gegensatz zu den ordnungspolitischen Aufgaben der Forstbehörde fungiert die Förderungsvergabe auf privatrechtlicher Basis, d.h. die Förderungsvergabe erfolgt nicht durch Bescheid, sondern durch Verträge. Die direkte Verfügungsmacht der Forstfachabteilungen über die Förderungsgelder stärkt so die Position der Fachabteilungen gegenüber der Leitung der Hoheitsverwaltung (Behörde, Bezirks-, Landeshauptmann).

Da das Förderungsbudget aus der Sicht der Fachabteilungen eine Einnahme darstellt, besteht die Tendenz, Förderungsanteile zu halten, bzw. schrittweise zu vergrößern. Dies erklärt die relative Stabilität des Förderungsvolumens im Bundesbudget.

Die Förderungsmittel von Ländern und Gemeinden sind zwar grundsätzlich von der Bundesförderung unabhängig, allerdings werden per Richtlinie bestimmte Bundesförderungen nur dann gewährt, wenn die Länder zu einer festgelegten Mindestunterstützung bereit sind.

Die Landwirtschaftskammern – als Interessensvertretung der Land- und Forstwirte – nimmt über die Abwicklung der Förderung letztlich auch Aufgaben der Forstbehörde wahr. Letztere hat somit Unterstützung im Vollzug der Förderung bei den Kammern und kann sich auf Kontrollfunktionen beschränken. Die Kammern ihrerseits festigen so ihren Einfluß auf die Mitglieder und auf die Zielvorgaben der Förderung.

Gesetzliche Grundlage der Forstwirtschaftsförderung ist das FG 75 in der Fassung der Novelle 1987; Abschnitt X des Forstgesetzes regelt die Forstförderung aus Bundesmitteln. Ziel des Gesetzgebers ist

- a) die Erhaltung und Verbesserung von Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkung des Waldes
- b) Förderung der Produktivität und Produktionskraft der Forstwirtschaft.

Prioritäten werden im Gesetz nicht festgelegt.

Die wesentlichen Punkte der Förderungsrichtlinien 1988 des BMLF sind:

- Maßnahmen zur Aufforstung in Hochlagen und zur Sicherung des Schutzwaldes (Forststraßenbau, Aufforstung, Bodenbearbeitung, Bewuchsentfernung, Kultursicherung, Pflege- und Meliorationsmaßnahmen, Holzlieferung mit mobilen Seilgeräten)
- Maßnahmen zur Förderung der Erholungswirkung des Waldes
- Maßnahmen zur Strukturverbesserung
- Maßnahmen zur Rationalisierung von Bringungsanlagen und Forstarbeit
- Maßnahmen des Forstschutzes
- Weiterbildungsmaßnahmen
- Maßnahmen zur Förderung der Vermarktung

Auch hier sind die Förderungsgrundsätze sehr breit angelegt und reichen vom öffentlichen Interesse der Schutzwalderhaltung bis zu wirtschaftlicher Stützung bei ungünstiger Marktlage. Allgemein läßt sich also feststellen, daß das Kriterium der Förderungswürdigkeit forstwirtschaftlicher Projekte allein noch keinen Anknüpfungspunkt zum Defensivkostenkonzept bietet. Die als Defensivkosten zu betrachtenden Bereiche sind zwar mehrheitlich auch von der öffentlichen Hand unterstützt, eine klare Trennung wäre aber nur durch Einzelbetrachtung der Projekte möglich.

Defensivkosten im Bereich der waldbaulichen Maßnahmen

Aufforstungsmaßnahmen und Forstaufschließung

Sowohl die Bestandesbegründungen im Schutzwald (Neu- und Wiederaufforstung), als auch die Forstaufschließung des Schutzwaldes werden im BMLF gesondert erhoben. In diesen beiden Bereichen ist also eine klare Abtrennung defensiver Ausgaben möglich.

Forstschutzmaßnahmen

Nicht so im Bereich des Forstschutzes: Hier existieren nur Gesamtdaten von Wild- bzw. Weidezäunen und Einzelschutzmaßnahmen, ohne eine Aufgliederung in den Waldtyp¹. Dies

¹ Der Bereich Schädlingsbekämpfung wurde hier ausgeklammert, weil geförderte Projekte hiezu in ihrem finanziellen Ausmaß von untergeordneter Bedeutung sind und diese auch nur lokal, bei bestehendem Bedarf, durchgeführt werden (eine Mitfinanzierung durch Bundesmittel kommt nach den Förderungsrichtlinien nur nach Empfehlung der FBVA in Frage).

liegt wohl daran, daß Forstschutz gegen Wild und Weidevieh bedarfsorientiert, d.h. beim Auftreten relevanter Schäden zum Tragen kommt und der Typ des betroffenen Areals (Schutzwald, Wirtschaftswald) dabei von untergeordneter Bedeutung ist. Allerdings ist hier zweifellos auch ein relevanter Anteil im Schutzwaldbereich zuzurechnen.

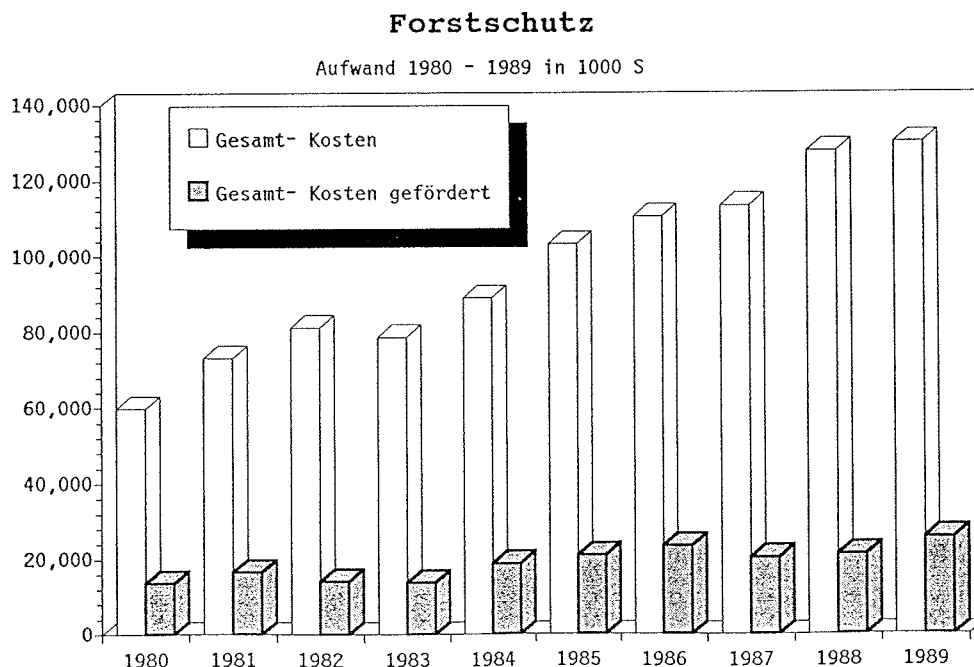
Allgemein ist eine steigende Tendenz der Ausgaben zum Schutz vor Wild feststellbar, der Hauptanteil der Maßnahmen liegt in Tirol, NÖ und Kärnten (vgl. Darst. 10)

Zwei Annahmen wurden zur Abschätzung eines Defensivkostenanteiles gerechnet und verglichen:

- a) Der Forstschutzaufwand in Schutzwald und Wirtschaftswald sei annähernd gleichverteilt (wenn im Schutzwaldbereich weniger Maßnahmen gesetzt werden, was anzunehmen ist, so zeichnen sich diese wieder durch höhere Kosten wegen ungünstiger Lage aus).
- b) Förderungen des Forstschutzes werden primär für Schutzwaldbereiche vergeben, da hier zumeist mehrere Kriterien der Förderungswürdigkeit vorliegen (öffentliches Interesse an der Schutzwirkung, Kompensation der wirtschaftlich ungünstigen Lage).

Nach der ersten Annahme gelten rund 20 Prozent (d.i. der bundesweite Flächenanteil des Schutzwaldes) der Forstschutzausgaben als Defensivkosten. Bei Betrachtung der geförderten Gesamtkosten (siehe Tabelle) sind ähnliche Größenordnungen feststellbar. Pragmatisch schlagen wir vor, die Gesamtkosten der geförderten Forstschutzmaßnahmen als Defensivkostenfraktion zu berücksichtigen. Eine sehr grobe Annahme: Wir unterstellen dabei, daß die Förderungen vor allem dort gewährt werden, wo nicht allein das wirtschaftliche Interesse der Waldbesitzer ausschlaggebend ist (das trifft zweifellos auch für die Beispielflächen zur Demonstration und Erforschung der Auswirkungen des Wildverbisses zu, die schwerpunktmäßig aus Bundesmitteln gefördert werden).

Darstellung 10



Standortsmeliorationen, Walddüngungen

Laut Österreichischem Forstjahrbuch (1985) werden Düngungen in Österreich in einigen Großbetrieben und teils im Bauernwald als hochproduktive Maßnahme eingesetzt. Nicht nur zur Verbesserung schlechter Standorte wird gedüngt, sondern es wird die Düngung auch zur Leistungssteigerung in mittleren und guten Lagen empfohlen, wo sich der Einsatz durch entsprechende Mehrzuwächse (3–5 efm/Jahr) lohnt. So gesehen sind diese Aktivitäten als rein wirtschaftlich motiviert anzusehen und beinhalten keine kaum defensive Anteile zum Schutz der Natur bzw. zur Kompensation waldschädigender Einflüsse. Auch wenn diese Aussage für Kalkungen nicht im selben Maße zutreffen mag (denn diese werden gegen Bodenversauerung eingesetzt, und diese mag wohl eine Immissionsfolge sein), so liegen auf Datenseite hier keine genaueren Differenzierungen vor.

Jungwuchspflege, Bestandesumbau

Bestandesumbau sind Maßnahmen, die auf eine Änderung der Baumartenzusammensetzung hinwirken. Dies kann rein ertragsorientiert geschehen. Bei den Förderungen wird jedoch darauf Bedacht genommen, ökologisch sinnvolle Maßnahmen (etwa Durchmischung von Monokulturen) zu stützen. Diese Förderungsmittel können daher als Defensivkosten angesehen werden.

Jungwuchspflege kann ebenso als ertragssteigernde Maßnahme gelten. Auch diese wird primär wirtschaftlich motiviert sein und nicht den Defensivkosten zurechenbar. Ein weiteres Indiz dafür ist das gegenläufige Verhältnis von Ausmaß der Jungwuchspflege und Schutzwaldanteil in den einzelnen Bundesländern. D.h. die Bundesländer mit hohem Schutzwaldanteil (Tirol, Vorarlberg) haben einen gemessen an der Waldfläche einen weitaus geringeren Anteil an Aufwendungen für die Jungwuchspflege zu verzeichnen, als Bundesländer mit günstigerer Ertragssituation (OÖ, NÖ, Steiermark).

Die Projekte zur Schutzwaldsanierung, die neuerdings in einer eigenen Kostenposition ausgewiesen sind, beinhalten allerdings Maßnahmen dieser Art, beschränkt auf den Schutzwald. Hier sind sie durchaus als Defensivkostenfraktion zu veranschlagen.

Ordnung von Wald und Weide

Vom finanziellen Aufwand her gesehen ist dieser Problembereich von untergeordneter Bedeutung (Gesamtsumme: rd. 1–2 Millionen p.a.). Anzumerken ist am Rande, daß die öffentliche Förderung gerade nicht in jenen Regionen zum Zuge kommt, die den höchsten Waldweideanteil in Österreich hat, wie z.B. Tirol. Jedenfalls handelt es sich dabei um Defensivkosten.

Darstellung 11 weist die Defensivkosten auf Seiten der "Opfer" (inkl. öffentliche Förderung) von Waldschäden in einer 10-Jahres-Übersicht aus. Diese Kosten sind deutlich steigend und besonders im Jahr 1989 durch das Hinzukommen von rd. 40 Mio.öS für die Schutzwaldsanierung sprunghaft angestiegen. Da die Weiterführung von Schutzwaldsanierung geplant ist, wird dieses Niveau auch in den darauffolgenden Jahren (für die noch keine Zahlenangaben existieren) sicher nicht absinken. Insgesamt betragen diese defensiven Aufwendungen 6.6% der im Jahresbericht Forst ausgewiesenen Gesamtaufwendungen von 2 342 Mio.öS.

Darstellung 11

Übersicht: Defensivkosten in waldbaulichen Maßnahmen														
		Jahr	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	10 Jahre	
	Schutzwald- und Wohlfahrts- aufforstung	Gesamt- Kosten	1000 S	42,550	44,573	43,771	51,307	42,368	53,310	54,239	50,269	60,491	58,416	501,294
1	Forstaufschliebung Schutzwald- und Wohlfahrtswald	Gesamt- Kosten	1000 S	11,971	14,832	17,365	17,117	15,455	15,259	17,889	19,700	16,895	30,203	176,666
2	Bestandesumbau, geförderter Anteil	Fremd- mittel	1000 S	13,493	15,409	14,524	15,147	16,091	12,426	12,160	12,260	14,379	13,857	139,746
3	Forstschutz : Wild- und Weideviehzäune	Gesamt- Kosten gefördert	1000 S	13,581	16,468	14,048	13,708	18,764	20,922	23,302	20,326	21,111	25,643	187,873
4	Ordnung von Wald und Weide	Gesamt- Kosten	1000 S	682	629	488	593	455	473	731	1,264	1,296	1,886	8,497
5	Anteil zur Schutzwaldsanierun g im MLV-Budget	Gesamt- Kosten	1000 S										37,563	37,563
6	Summe			82,277	91,911	90,196	97,872	93,133	102,390	108,321	103,819	114,172	167,568	1,051,659

Quelle:
Jahresberichte der Forstwirtschaft, eigene Zusammenstellung

Darstellung 12

Defensivkosten "Wald" auf Seiten der Forstwirtschaft bzw. der öffentlichen Hand zugunsten der Forstwirtschaft 1989

Mio. öS.

Schutzwald & Wohlfahrtsaufforstung	58
Forstaufschließung Schutzwald	30
Förderungsmittel für Bestandsumbau	14
Wild- und Weideviehzäune im Schutzwald	25
Maßnahmen zur "Ordnung v.Wald u.Weide"	2
Schutzwaldsanierung	38
Forschungskosten Waldschadensforschung ¹	96
Regulierungskosten	keine Schätzg mögl.
davon: Kosten von Feststellungs- und Bewilligungsverfahren forstschädlicher Luftverunreinigungen ²	3
Zusammen (nur ausgewiesene Zahlen)	267

Wenn man – und hier muß man den Boden wohlbezügbarer Schätzungen verlassen – bei den übrigen forstlichen Aufwendungen (einschließlich der Wildbach- und Lawinenverbauung) annimmt, daß 10% von diesen Mehraufwendungen als Folge negativer Externalitäten darstellen und daher als Defensivkosten zu werten sind, so wären hier weitere 219 Mio.öS zu veranschlagen. Die Gesamtsumme der defensiven Aufwendungen seitens der Forstwirtschaft läge somit bei einer knappen halben Milliarde Schilling jährlich.

¹ Genaueres siehe Abschnitt 3. Eigene Erhebungen

² Solche, die nicht vom Verursacher getragen werden. Näheres siehe Abschnitt 3.1.

Abschnitt 3

DETAILANALYSEN

3.1. AUFWENDUNGEN ZUR LUFTREINHALTUNG

Harald Payer

Zur Wirkung von Luftverunreinigungen auf den Wald

Das Waldsterben ist ein multikausales Schadensphänomen. Zahlreiche Wechsel- und Kombinationswirkungen zwischen den verschiedenen Belastungsfaktoren sind zu berücksichtigen. Nach der in der Waldschadensforschung entwickelten Streßtheorie bestimmt die Kombination aller auf den Baum einwirkenden Belastungen seinen Vitalitätszustand. Neben der Luftschadstoffbelastung sind vor allem spezifische Klima- und Standortbedingungen, Waldweide, Wilddichte, diverse pflanzliche und tierische Parasiten, die maschinelle Nutzung des Waldes und der alpine Skisport von negativem Einfluß.

Die Luftschadstoffbelastung gilt in der Regel als "main stressor". Abgase werden in der Atmosphäre unter Einwirkung von Luftfeuchtigkeit, Licht und katalytisch wirkenden Substanzen oder durch Reaktion mit anderen Schadstoffen chemisch umgewandelt. Je nach Schadstoff erfolgen diese Vorgänge schneller oder langsamer, wodurch sich unterschiedliche Verweilzeiten in der Atmosphäre von Sekunden bis Tagen und Wochen sowie kleine und große Reichweiten bis zu tausenden Kilometern ergeben. Die emittierten Luftverunreinigungen gelangen nach zahlreichen Umwandlungsprozessen in der Luft meist über Niederschläge wieder auf den Boden zurück und lösen dort vielfältige Schädwirkungen aus (BMöWV 1990, S.42)

Die nachteiligen Wirkungen auf den Wald bestehen unter anderem darin, daß einerseits lebensnotwendige Nährelemente aus Pflanzenteilen und aus dem Boden ausgewaschen werden, während andererseits toxische Substanzen (z.B. Schwermetalle) mobilisiert werden. Stoffwechselstörungen, Zellschädigung und andere Wirkungen können in weiterer Folge erhöhte Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädigungen nach sich ziehen (BMöWV 1990, S.44)

Vom Waldsterben sind zwar in erster Linie Nadelwälder betroffen, in letzter Zeit werden aber zunehmend auch Schäden in Laubwäldern konstatiert. Die typischen Schadenssymptome sind: starker Zuwachsrückgang, reduziertes Längenwachstum der Haupt- und Seitensprosse, verfrühtes Vergilben von Blättern und Nadeln, Ausbleichen der sonnenzugewandten Oberfläche von Nadeln und Blättern (Chlorophyllabbau), deutliche Verringerung der Nadel- und Blattgröße, Kronenverlichtung durch stärkeren Nadel- oder Blattverlust, Absterben der Baumspitze oder von Kronenendästen, Verlust von Feinwurzeln. Alle derzeit erfaßten Schadenssymptome weisen europaweit eine übereinstimmende Ähnlichkeit auf, und zwar

unabhängig von den Standorten. Dies deutet auf eine einheitlich wirkende Schadensgruppe hin, sodaß in erster Linie die vielfältigen Luftschadstoffe als Hauptverursacher in Frage kommen (BMöWV 1990, S.45f)

Es existieren drei bundesweite, weitgehend flächendeckende Erhebungssysteme zu Belastung und Zustand des Waldes. Zwei davon (Schneeuntersuchungen und Bioindikatornetz) erfassen die Belastung des Waldes durch Luftschadstoffe.

Für die Quantifizierung von Luftreinhaltekosten als "Defensivkosten Wald" ist zunächst die Frage zu klären, inwieweit Ausgaben zur Reinhaltung der Luft mit dem ausschließlichen oder primären Ziel der Verbesserung der Waldqualität getätigt wurden.

Luftreinhaltemaßnahmen werden sicher nicht nur wegen des Waldsterbens getroffen. Bereits in den 60er-Jahren, als noch keine Rede vom Waldsterben war, wurden erste Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft getätigt. Primäres Ziel war der Arbeiternehmerschutz.

Es zeigt sich aber, daß der Aufschwung der Luftreinhaltepolitik während der 80er-Jahre vor allem durch die Waldschadensdiskussion ausgelöst wurde.

Luftschadstoffe werden als eine der entscheidenden Ursachen für das Waldsterben angesehen. Der Gesetzgeber macht offensichtlich die Belastungen aus der Luft hauptverantwortlich für die "neuartigen" Waldschäden. Als regulative Maßnahmen sind die Verordnungen gegen forstschädliche Luftverunreinigungen in Kraft getreten. Maßnahmen zum Schutz gegen die neuartigen Waldschäden wurden zuallererst immer als Maßnahmen zur Luftreinhaltung diskutiert. Das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, die Katalysatorregelung für Neuwagen sind die Kernstücke der österreichischen Luftreinhaltepolitik.

In einer Studie des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Chancen der österreichischen Wirtschaft im Bereich der Umwelttechnik ist zu lesen: "Die Notwendigkeit zur Reduktion von verschiedensten Luftschadstoffen wurde im Zuge der öffentlichen Waldschadensdiskussion erkannt ..." (BM für wirtschaftliche Angelegenheiten, Innovation – Wirtschaft – Umwelt, Wien o.J., S.239)

Die Zweite Verordnung Schutz gegen forstschädliche Luftverunreinigungen legt bestimmte Emissionsstoffe bzw. Schadstoffparameter als potentiell forstschädigend fest. Es handelt sich um Schwefeldioxid, Fluorwasserstoff, Siliziumtetrafluorid, Kieselfluorwasserstoffsäure, Chlor, Chlorwasserstoff, Schwefelsäure, Ammoniak sowie von Verarbeitungs- und Verbrennungsprozessen stammender Staub (Schwermetalle, Kalzium, Kalziumoxide, Magnesium, Magnesiumoxide). Ein Entwurf des Landwirtschaftsministeriums für eine Dritte Verordnung enthält zusätzlich Stickstoffoxide. Interessanterweise findet die Gruppe der Kohlenwasserstoffe hier keine Berücksichtigung, obwohl sie zu einem wesentlichen Anteil zur Bildung forstschädlicher Photooxidantien beiträgt.

Mittlerweile steht der sogenannte Treibhauseffekt im Mittelpunkt der Umweltdebatte. Dementsprechend verlagern sich auch die Zielvorgaben der Luftreinhaltepolitik von der traditionellen "Rettung des Waldes" zur "Stabilisierung des Weltklimas". Der Kohlendioxidausstoß wird nun als das vordringliche Emissionsproblem gesehen. Im Gegensatz zu den klassischen Schadstoffen hat Kohlendioxid keine unmittelbaren negativen Folgewirkungen auf den Wald.

Defensivkosten wirken i.d.R. mehrdimensional. Da das Wirtschaftssystem negative externe Effekte für viele verschiedene Opfergruppen zur Folge hat, kommen defensive Maßnahmen zur Verringerung dieser Effekte meist auch mehreren Opfergruppen gleichzeitig zugute. Jede vermiedene Tonne emittiertes SO_2 hilft dem Wald genauso wie dem Menschen oder der Bausubstanz. Eine quantitative Inzidenzanalyse der positiven Effekte von defensiven Luftreinhaltekosten ist praktisch nicht möglich. Selbst das spitzfindigste Ausbreitungsmodell zur Rekonstruktion kausaler Zusammenhänge zwischen (lokalisierbaren) Emissionen und (lokalisierbaren) Emissionsschäden kann eine endgültige Inzidenzanalyse nicht liefern.

Dagegen kann eingewendet werden, daß Luftreinhalteausgaben nicht nur der Vitalität des Waldes zugute kommen, sondern auch Atemwegserkrankungen von Menschen und Korrosionsschäden an Bauten und Denkmälern vermindern. Die umgekehrte Herangehensweise wäre demnach, nach einer Quantifizierung dafür zu suchen, zu welchen Teilen diverse Luftreinhaltemaßnahmen den Wald vor weiteren Schäden bewahren bzw. seinen Krankheitsverlauf entschleunigen. Aber auch bei dieser Fragestellung müssen komplexe Multikausalitäten hingenommen werden. Der Einbau von Rauchgasfiltern hilft klarerweise dem Wald, aber auch dem Menschen und anderen Lebewesen, den Ackerböden, der Qualität der dort geernteten Früchte, dem Gebäudeverputz, dem pH-Gehalt von Gewässern usw. usw.

Einfacher zu führen ist folgende Argumentation:

- 1.) Luftreinhaltemaßnahmen dienen in aller Regel nicht dem wirtschaftlichen Nutzen, sondern dem "Umweltschutz". Daher sind sie jedenfalls als Defensivkosten zu werten.
- 2.) Praktisch alle Luftreinhaltemaßnahmen kommen dem Wald als diesbezüglich sensibelsten Ökosystem zugute, auch dann, wenn sie anders motiviert sind. Selbst dann, wenn andere Motive fehlten, müßten alle diese Maßnahmen schon allein um des Waldes willen getroffen werden. Auszunehmen von dieser Argumentation sind lediglich Maßnahmen zur messung von Luftbelastung in dichtbesiedelten Zonen (Smogwarnung).

Luftreinhaltemaßnahmen bei stationären Anlagen

Die Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft führt seit 1974 unregelmäßige Befragungen der Mitglieder der Sektion Industrie (exkl. Säge- und Bauindustrie) nach deren Aufwendungen (Investitionen plus laufende Ausgaben) für den Umweltschutz durch. Bei der jüngsten Befragung wurden etwa 6.000 Betriebe angeschrieben, die Antwortrate betrug rd. 73%. Der Repräsentationsgrad wird im Vergleich zu früheren Erhebungen tendenziell geringer. (BWK 1987, S.1f)

Nicht erfaßt sind sämtliche nicht-industrielle Tätigkeiten. Eine Schätzung der gesamten Umweltschutzausgaben für Österreich existiert nur für 1984 und die Jahre davor.

Die Definition der Bundeswirtschaftskammer, was Umweltschutzinvestitionen sind, erfolgte in Anlehnung an Richtlinien der ÖIAG sowie des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden. Es

sollten nur solche Aufwendungen gemeldet werden, die dem Umweltschutz außerhalb der Betriebsgrenzen dienen und überdies das Betriebsergebnis negativ beeinflussen. Dienstnehmerschutzmaßnahmen sind somit ausgeschlossen, ebenso Verfahrensumstellungen, die zwar geringere Umweltbelastungen bringen, aber ebenso geringere Kosten. Eine klare Begriffsabgrenzung von Umweltschutzinvestitionen zu sonstigen Investitionen ist in der Praxis jedoch nicht immer einzuhalten. Es ist damit zu rechnen, daß die mitgeteilten Ausgaben für Umweltschutzmaßnahmen einen gewissen Investitionsanteil enthalten, der vorrangig aus betriebswirtschaftlichen Motiven getätigt wurde. Es zeigt sich, daß technischer Fortschritt regelmäßig zu anlagenspezifischer Verringerung der Emissionswerte führt.

Für einen zeitlichen Vergleich der Daten ist zu berücksichtigen, daß der Investitionsbegriff seit der Erhebung 1986 um Anlagenteile, die dem Umweltschutz dienen sowie um produktbezogene Investitionen zur Herstellung umweltfreundlicherer Konsum- und Investitionsgüter erweitert wurde. (BWK 1987, S.2) Für den Zeitraum 1982 bis 1988 liegen somit Erhebungen mit identischen Kriterien vor. Vergleiche mit dem Zeitraum davor sind nur mit entsprechenden Vorbehalten möglich.

Nebenbei sei auch darauf hingewiesen, daß der Erfolg der getätigten Umweltschutzaufwendungen nicht beurteilt werden kann. Die Bundeswirtschaftskammer stellte zwar 1983 auch die Frage nach den durch getätigte Investitionen erzielten Emissionsreduktionen. Die Frage war jedoch "derart mangelhaft ausgefüllt, daß sie ersatzlos gestrichen wurde." (BWK 1987, S.2)

Darstellung 13

Gesamtaufwendungen d. Industrie für Luftreinigungsmaßnahmen 1960–1988, in Mio öS

60 – 69	1.889
70 – 72	1.501
73	712
74 – 76	2.345
77	891
78 – 79	1.458
80 – 81	3.218
82	1.935
83	2.581
84	2.385
85	5.218
86	5.912
87	5.517
88	7.951

Quelle: Bundeskammer d. gewerblichen Wirtschaft 1987, S.2

Für 1989 waren Luftreinhalteaufwendungen in Höhe von 6.674 Mio S geplant, für 1990 6.248 Mio S. Ab 1986 sind in den gesamten Luftreinhalteaufwendungen auch die Investitionen und laufenden Ausgaben der Wärmeversorgung für den Ausbau des Fernwärmenetzes enthalten.

Als Defensivkosten sind auch die Entschädigungszahlungen der Industrie für Waldschäden einzustufen. Für den Zeitraum 1960 bis 1971 publizierte die Bundeswirtschaftskammer Angaben über die diese Zahlungen:

Darstellung 14

Entschädigungszahlungen der Industrie für luftverunreinigende Aktivitäten 1960 - 1971

Industriezweig	GESAMTÜBERSICHT						Aufwendungen, die notwendig wären, um Luft- verunreinigun- gen möglichst zu vermeiden (in 1.000 ö.S.)
	Ausgaben zur Reinhaltung der Luft (in 1.000 öS)			Entschädigungszahlungen in 1.000 öS			
	1960 - 1969	1970	1971	1960 - 1969	1970	1971	
Bergwerke u. Eisenerzeugende Ind.	676.642	104.728	135.505	10.817	1.875	1.450	561.850
Erdölindustrie	83.714	28.281	74.644	220	25	25	5.500
Stein- und keramische Industrie	276.585	25.507	83.253	2.320	147	265	123.335
Glasindustrie	6.461	1.708	593	-	-	-	1.590
Chemische Industrie	415.540	49.479	54.768	15.230	1.102	884	260.040
Papierherzeugende Industrie	37.061	4.101	3.086	142	13	-	153.390
Papierverarbeitende Industrie	114	40	-	-	-	-	-
Filmindustrie	-	-	-	-	-	-	-
Sägeindustrie	266	34	26	-	-	-	-
Holzverarbeitende Industrie	14.045	5.209	4.774	12	-	-	28.885
Nahrungs- u. Genussmittelindustrie	31.125	7.991	8.616	-	21	-	36.176
Lederherzeugende Industrie	571	75	215	-	-	-	150
Lederverarbeitende Industrie	-	280	-	-	-	-	-
Gießerei-Industrie	13.030	1.301	7.765	-	-	-	9.272
Metallindustrie	125.499	13.922	15.427	5.903	604	604	22.200
Maschinen- und Stahlbauindustrie	23.943	4.417	3.603	105	9	9	25.525
Fahrzeugindustrie	5.872	2.386	7.220	10	-	-	9.374
Eisen- und Metallwarenindustrie	15.453	3.461	9.598	333	50	19	14.971
Elektroindustrie	15.735	3.650	3.995	-	2	-	11.980
Textilindustrie	18.194	5.324	5.063	-	-	-	12.900
Bekleidungsindustrie	1.308	213	544	-	-	-	200
Gas- u. Wärmeversorgungsunternehmen	128.125	66.440	82.380	-	-	-	6.000
I N S G E S A M T	1.889.283	328.547	501.075	35.092	3.848	3.256	1.283.338

Quelle: Bundeswirtschaftskammer, o.J.

Für den Zeitraum danach ist lediglich eine Erhebung von Schönstein und Schörner für das Jahr 1982 vorhanden. Demzufolge wurden 1982 ungefähr 8 bis 10 Mio S an Schadenszahlungen geleistet. Folgende Schadenszahlungen wurden bundesländerweise erhoben:

Darstellung 15
Rauchschadenszahlungen 1982, nach Bundesländern

Wien	keine Zahlungen
Burgenland	keine Zahlungen
Niederösterreich	keine Zahlungen
Kärnten	5,8 Mio S 950 Empfänger 6.150 ha
Oberösterreich	1,8 Mio S 470 Empfänger 1.950 ha
Salzburg	ca. 0,2 Mio S ca. 100 Empfänger
Steiermark	ca. 1 Mio S 170 Empfänger 1.800 ha
Tirol	keine nennenswerten Zahlungen
Vorarlberg	keine Zahlungen
Zusammen	8,8 Mio

Quelle:

Schönstein R., Schörner G., in: Forschungsberichte Nr.3/1985
des Bundesministeriums f.Gesundheit u.Umweltschutz, Wien 1984

Die Zahlungen beruhen im wesentlichen auf zivilrechtlichen Vereinbarungen, die individuell oder über die Interessensvertretungen festgelegt werden. Basis der Ermittlung der Schadenszahlungen sind Einschätzungen der entstandenen Zuwachsverluste. Teilweise sind auch pauschale Abfindungen üblich. Eine bundeseinheitliche Systematik zur Festlegung von Schäden und Zahlungen existiert nicht. Eine Regelung scheitert vor allem daran, daß die eindeutige Zuordnung von Schäden zu Verursachern nicht möglich, und damit kein zivilrechtlicher Tatbestand gegeben ist.

Nach den Ergebnissen der Waldschadensforschung sind die tatsächlichen Emissionsschäden weitaus höher als die geleisteten Entschädigungszahlungen. Praktisch nicht berücksichtigt werden außerdem alle jene biotopspezifischen Schäden, die sich nicht unmittelbar in verminderter Produktivität ausdrücken.

Weiters können auch jene Kosten mitgerechnet werden, die den Ländern für Baumsteiger, Nadelanalysen (erst ab 1989), Luftmeßstationen, meteorologische Gutachten und Zuwachsuntersuchungen im Zuge von Feststellungs- bzw. Bewilligungsverfahren nach Par.49,50,51,52 Forstgesetz erwachsen und vom Landwirtschaftsministerium auf Antrag rückerstattet werden.

Folgende Beträge (in S) wurden seit 1985 refundiert:

Darstellung 16

1985	19.800
1986	388.428
1987	415.577
1988	335.020
1989	2.846.626
1990	1.687.780

Quelle:

Auskunft F.Mitterböck, BOKU, Inst.f.Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz

Der deutliche Sprung von 1988 auf 1989 resultiert vor allem aus der vermehrten Anschaffung von Luftmeßgeräten und den Nadelanalysen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt. In den refundierten Kosten sind Personalkosten nicht enthalten, da diese Erhebungen zur normalen Tätigkeit der Forstorgane in den Ländern gehören.

Ergänzend dazu sei noch bemerkt, daß der Antragsteller (Waldbesitzer) für die Verfahrenskosten aufzukommen hat, falls im Zuge des Erhebungsverfahrens keine forstschädlichen Luftverunreinigungen festgestellt werden können. Werden dagegen forstschädliche Luftverunreinigungen festgestellt, muß theoretisch der Verursacher zahlen, das ist aber bisher noch nie vorgekommen, da selbst die höchsten Emissionen immer durch rechtsgültige Bescheide der Gewerbebehörde abgesichert waren.¹

Der Verband der Elektrizitätswerke Österreichs führt ebenfalls Erhebungen zu den Umweltschutzaufwendungen seiner Mitglieder (Verbundgruppe, Landesgesellschaften und landeshauptstädtische EVU) durch. Ergebnisse liegen für die Jahre 1981 – 1988 vor. Die Erhebung differenziert nach Unternehmensgruppen und Anlagenarten, nicht nach Umweltmedien. Für die Abschätzung der getätigten Luftreinhalteaufwendungen wird daher die sehr grobe Annahme getroffen, daß 90% von den Umweltschutzinvestitionen der kalorischen Kraftwerke Luftreinhaltemaßnahmen betreffen.

¹) Auskunft Franz Mitterböck, Universität für Bodenkultur, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz

Darstellung 17

Gesamtaufwendungen der Elektrizitätswirtschaft für Luftreinhaltemaßnahmen 1981 – 1988, in Mio S

		davon 90% für Luftreinhaltung
1981	194	174,6
1982	449	404,1
1983	698	628,2
1984	1144	1029,6
1985	1553	1397,7
1986	1518	1366,2
1987	925	832,5
1988	996	896,4

Quelle:

eigene Berechnungen auf Basis v. Unterlagen d. Verbandes d. Elektrizitätswerke Österreichs

Über die Kosten der Luftreinhaltemaßnahmen von Gewerbebetrieben, Dienstleistungsbetrieben (inkl. Handel), Bauwirtschaft und Land- und Forstwirtschaft liegen keinerlei Daten vor. Für das produzierende Klein- und Großgewerbe nimmt Fickl eine Schätzung auf der Basis der Erhebungen für die Industrie vor. Für das Jahr 1987 ergeben sich gesamte Luftreinhalteaufwendungen in Höhe von 1.557 Mio S.¹

Der nunmehrige Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds förderte seit 1985 Luftreinhalteprojekte in Höhe der folgenden jährlichen Auszahlungen (nicht rückzuzahlende Zuschüsse):

Darstellung 18

Jährliche Auszahlungen des Umweltfonds bzw. Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds im Bereich Luftreinhaltung 1985 – 1991, in Mio S

1985	12,9
1986	112,4
1987	95,0
1988	227,9
1989	109,4
1990	253,0
1991	140,9

Quelle:

Auskunft Dipl.Ing. Dworak, Ökofonds

¹) vgl. Fickl Stephan, Ökologische VGR in Österreich: Erste Ergebnisse, in: Statistische Nachrichten 3/1991, S.321

Durch die vom Ökofonds 1984 bis 1988 geförderten Projekte wurden zum Teil nicht unerhebliche Reduktionen der jährlichen Emissionen bewirkt (BMW 1990, S.23)

Luftreinhaltung bei mobilen Anlagen

Seit 1.1.1987 gelten für die Neuzulassung von PKW über 1.500 m³ Hubraum und seit 1.10.1987 auch für PKW unter 1.500 m³ die US-amerikanischen Grenzwerte für Luftschadstoff-Emissionen. Die Grenzwerte sind so niedrig, daß sie bei PKW mit Otto-Motoren praktisch nur mittels Dreiweg-Abgaskatalysatoren mit Lamba-Sonden-Regelung erfüllt werden können.

Die Herstellungskosten eines Katalysators sind abhängig vom Fahrzeugtyp und der Fahrzeugtechnik. Mit verbesserter Fahrzeugtechnologie werden aufwendigere Katalysatoranlagen benötigt. Nach Auskunft des ÖAMTC (Hr. Peleska) entstanden durch die Einführung des Katalysators durchschnittliche Mehrkosten von öS 10.000,- bis öS 15.000,- beim Neukauf eines PKW. Es ist davon auszugehen, daß die Automobilhersteller, -importeure und -händler diese Mehrkosten heute vollständig auf die Endverbraucherpreise überwälzen.

Zu berücksichtigen wäre noch, daß der Katalysator zu tendenziell höherem Treibstoffverbrauch führt. Allerdings ist der induzierte Mehrverbrauch gering und wird dadurch kompensiert, indem mit der Einführung des Katalysators ein Anreiz zur gleichzeitigen Verbesserung der Luft-Kraftstoff-Gemischaufbereitung gesetzt wurde, was wiederum einen geringeren Treibstoffverbrauch zur Folge hat. Heute ist der Großteil aller neuzugelassenen PKW mit höherwertigen Treibstoffgemischanlagen ausgerüstet. Inwieweit die Einführung des Katalysators diese Entwicklung tatsächlich beschleunigt hat, kann kaum plausibel beurteilt werden. Auf die spitzfindige Differenzierung zwischen induziertem und autonomen technischen Fortschritt wird daher im folgenden verzichtet.

Über die anfallenden Entsorgungskosten für Katalysatoren kann derzeit kein abschließendes Urteil getroffen werden. Es ist davon auszugehen, daß Platin und Edelstahlgehäuse einer Recyclierung oder Weiterverarbeitung zugeführt werden. Nach Auskunft des ÖAMTC beträgt der Restwert dafür rd. öS 1.000,-. Der Keramikkörper wird nicht verwertet und somit vermutlich "weggeworfen" oder in seltenen Fällen an Sonderabfallsammler weitergegeben. Katalysatoren unterliegen keinen besonderen Entsorgungsbestimmungen. Es sind daher auch keine entsorgten Mengen bekannt. Die Anzahl der seit Einführung der US-amerikanischen Abgasnormen entsorgten Katalysatoren ist wohl vernachlässigbar. Der Katalysator ist kein Verschleißteil und sollte solange arbeiten, wie sein Auto fährt. Falls also schon heute direkte Entsorgungskosten entstehen, so verändern sie sicher das folgende Gesamtergebnis nicht signifikant.

Darstellung 19

Bestand an PKW (und Kombi) 1987 – 1990, mit Benzinmotor und Katalysator

	Bestand	Neuzulassungen	Kat-Kosten in Mrd S
1987	94.670	94.670	0,9 – 1,4
1988	283.180	188.510	1,9 – 2,8
1989	470.390	187.210	1,9 – 2,8
1990	680.790	210.400	2,1 – 3,2

Quelle: ÖSTAT 1991

Fickl schätzt für das Jahr 1989 Ausgaben von 1,6 Mrd S bis 2,3 Mrd S (Fickl 1991, S.324).

Um den Ankauf schadstoffarmer Personen- und Kombinationskraftwagen bis zum Inkrafttreten der US-amerikanischen Abgasvorschriften zu fördern, wurde ab 1.10.1985 ein pauschaler Erstattungsbetrag der Kfz-Steuer in Höhe von öS 7.000,- gewährt, der dann vierteljährlich gesenkt wurde. Weiters wurden alle jene Fahrzeuge, die im Förderungszeitraum den noch nicht verbindlichen Abgasgrenzwerten nicht entsprachen, in die nächsthöhere Jahressteuer eingereiht. Das Nettoergebnis dieser fiskalpolitischen Aktivität sollte hier ebenfalls berücksichtigt werden. Die Rückerstattungsprämie zur Kfz-Steuer betrug im gesamten Wirkungszeitraum der Maßnahme (1985/86) 37 Mio S. Die Höherreihung bewirkte Nettomehreinnahmen (abzgl. der induzierten Mindereinnahmen durch den Umstieg auf Diesel-Kfz) des Fiskus in Höhe von 54 Mio S. Insgesamt entstand somit ein positiver Saldo von 17 Mio S.¹

Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung verkehrsbedingter Emissionen

Die Kosten der Ausrüstung von Tankstellen mit Dampfdruckführungssystemen werden auf 300 Mio S (Zeitraum bis 1995) geschätzt.²

Die Kosten des Einbaus von Partikelfiltern für Dieselmotoren und Katalysatoren für 2-Takt-Motoren werden auf 2 – 6 Mrd S (Zeitraum bis 1995) geschätzt.³

Im Bereich der Heizanlagen und Öfen wird angenommen, daß künftig einfache katalytische Verfahren zur Emissionsreduktion eingesetzt werden können. Die Gesamtinvestitionen dafür werden auf rd. 3 Mrd S geschätzt.⁴

Alle diese Ausgaben sind für die Bezugsjahre 1989/90 noch kaum wirksam.

¹) Auskunft Fr. Leitner, Bundesministerium für Finanzen

²) BMWA, Innovation - Wirtschaft - Umwelt, S.300

³) BMWA, Innovation - Wirtschaft - Umwelt, S.301

⁴) BMWA, Innovation - Wirtschaft - Umwelt, S.301

Opportunitätsnutzen durch getätigte Defensivausgaben

Gerade im Bereich der industriellen Luftreinhaltung entstehen nicht nur Kosten, sondern im günstigen Fall auch Einnahmen oder im ungünstigen Fall zusätzliche Folgekosten. Bei zahlreichen Verfahren der Abgasreinigung entstehen Folgeprodukte. Je nach Zusammensetzung und Löslichkeit der darin enthaltenen Schadstoffe stellen solche Folgeprodukte eine potentielle Umweltgefährdung, ihre Entsorgung einen weiteren Kostenfaktor dar.

Rückstände können aber auch als Sekundärrohstoffe wieder verwendet werden. So haben etwa die meisten kommerziell genutzten Entschwefelungsverfahren als Folgeprodukt Gips, der in der Baustoffindustrie und im Bergbau eingesetzt wird. Es gibt sogar erfolgreiche Versuche, den Gips als Bindemittel in der Holzspanplattenproduktion einzusetzen. Technisch möglich, aber noch zu kostenintensiv, ist die Herstellung von Schwefelsäure aus Gips aus Rauchgasentschwefelungsanlagen. Schlacke mit geringem Anteil an eluierbaren Stoffen kann im Straßenbau eingesetzt werden, Flugasche und Flugstaub in der Zement- und Baustoffindustrie. Ammonsulfat aus Entschwefelungsanlagen wird als Düngemittel eingesetzt. Problematisch ist allerdings die darin enthaltene Schwermetallkonzentration (in Deutschland wurden bereits Grenzwerte festgelegt). Magnesiumsulfid, Magnesiumoxid und Magnesiumsulfat können in der Zellstoffindustrie oder in der Feuerfestindustrie verwertet werden. Über jede Art der Wiederverwertung bzw. Deponierung entscheidet der Schadstoffgehalt des Endprodukts. Betriebswirtschaftlich günstiger ist es daher, durch eine entsprechende Verfahrenswahl einen hohen Reinheitsgrad des wiederverwertbaren Produktes zu erreichen und somit die Menge an problematischen Folgeprodukten zu minimieren. Allerdings ist die Verwertung vieler Folgeprodukte derzeit noch nicht marktfähig. Höhere Deponierungskosten könnten die Wiederverwertung beschleunigen. Das Bundesministerium schätzt, daß rd. 30% der in kalorischen Kraftwerken anfallenden Braun- und Steinkohleflugasche in der Zement-, Baustoff- und Gipsindustrie verwertet werden können¹

¹) BMWA, Innovation - Wirtschaft - Umwelt, S.267,288f

Darstellung 20

Beispiele einer möglichen Verwertung von REA-SO₂

INDUSTRIEZWEIG	VERWERTUNG
Lebensmittelindustrie	Konservierungs- und Desinfektionsmittel pH-Regulator
Zellstoffindustrie	Herstellung von Magnesiumbisulfit
chemische Industrie	Reduktionsmittel Ausgangsprodukt für schwefelhaltige Chemikalien (teilweise H ₂ SO ₄ oder S ₂) Bleichmittel
Abwasseraufbereitung	Reduktionsmittel
Bauindustrie	Bindemittel (Schwefelmörtel) Impregnierung und Beschichtung von Beton und keramischem Material
Straßenbau	Schwefelbeton Schwefelasphalt

Quelle:

BMWA, Innovation – Wirtschaft – Umwelt, S.290

Kostenschätzungen zu den hier angesprochenen Folgekosten bzw. Folgeprofite wurden im Rahmen dieses Berichts nicht angestellt.

3.2. ERHEBUNG DES FINANZIERUNGSUMFANGES DER WALDSCHADENSFORSCHUNG

Max Krott und Roland Hess

Vorüberlegung zur Abgrenzung der Defensivkosten der Forschung

Die Forschung führt zu verbessertem Wissen über die Zusammenhänge im Ökosystem Wald. Dieses Wissen dient der Produktionssteigerung auf allen Gebieten der Waldnutzung von der Holzproduktion über den Schutz bis zur Erholung sowie zur Jagd. Ihrem Ansatz nach optimiert die forstliche Forschung diese Produktionen bei voller Einhaltung der Nachhaltigkeit aller Nutzungen.

Der Darstellung 1¹ folgend ist diese Forschung den Entscheidungsebenen 1 und 2 zuzuordnen. Hauptzweck ist Nutzungsoptimierung bzw. Veränderung der natürlichen Gegebenheiten.

Die Entscheidungsebene 3 unterscheidet die Aufgabe der Vorbeuge/Abwehr/ Kompensation negativer Externalitäten auf die Waldnutzung. Diesem Bereich läßt sich die Erforschung der Auswirkungen der Luftverunreinigungen auf das Ökosystem Wald zuordnen. Diese sogenannte "Immissionsforschung" wird daher als Definition für die Bestimmung der Defensivkosten der Forschung herangezogen.

Die damit bestimmten Defensivkosten stellen eine vorsichtiges Maß für die tatsächlichen Forschungsaufwendungen dar. Denn Immissionsforschung muß zwangsläufig auf umfassendes Wissen über das Ökosystem Wald aufbauen. Dieses Wissen liegt heute aufgrund jahrzehntelanger forstwissenschaftlicher Arbeit vor. Ohne solches Vorwissen ist ein erfolgreiches Erforschen der Auswirkungen der Luftverunreinigungen auf den Wald nicht möglich. Die kumulative Wissensproduktion der ökologischen Forschung spricht daher im Prinzip dafür, die gesamten Forschungsaufwendungen den Defensivkosten zuzurechnen. Abgrenzungen sind stets in einem hohen Grade willkürlich.

Als pragmatischer Weg wird die Grenze zwischen Immissionsforschung, die Defensivkosten verursacht, und "forstlicher Normalforschung" mit dem Beginn von Immissionsprojekten an den Institutionen gezogen. Ab dem Einstieg in erste Immissionsforschungsprojekte haben die Institute ihre gesamten Ressourcen für die Klärung dieser Frage eingesetzt. Die Defensivkosten errechnen sich aus Finanzierung der Immissionsforschungsprojekte zuzüglich der von den Forschungseinrichtungen aus der ordentlichen und außerordentlichen Dotation finanzierten Forschungsaufwendungen. Die Kosten des Stammpersonals der Institute werden nicht in Rechnung gestellt, da dieses gleichzeitig mit der Immissionsforschung die sonstigen Institutsaufgaben in Lehre und Forschung wahrnimmt.

¹ siehe Abschnitt 1, S.2

Forschungsaufwendungen im Emissionsbereich werden dem Konzept "Defensivkosten Wald" folgend nicht erhoben, da diese Forschung nicht vorwiegend auf Verhinderung negativer externer Effekte ausgerichtet ist. Wissenschaftler und Geldgeber betrachten die Emissionsforschung als integrierten Teil der Innovations- und Technologieforschung mit dem Hauptziel der Modernisierung wirtschaftlicher Produktionsverfahren. Hauptaufgabe ist wirtschaftlich konkurrenzfähige Technologie hervorzubringen, bei der Umweltschutz als Nebeneffekt entsteht. Die Trennung der produktionsorientierten Forschung von "Defensivkostenforschung" scheint nicht durchführbar.

Empirische Ermittlung der Defensivkosten

Immissionsforschung

Die empirische Ermittlung der Defensivkosten im Bereich der Immissionsforschung stützt sich auf die Forschungstätigkeit der wichtigsten Forschungsinstitutionen.

Neben der Universität für Bodenkultur und Instituten anderer österreichischer Universitäten führten die Forstliche Bundesversuchsanstalt und das Österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf Projekte der Immissionsforschung durch. Weitere Forschungsinstitutionen, welche sich mit diesem Forschungsbereich befaßten, sind das Österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen und das Umweltbundesamt. Die forstlichen Fachbehörden auf Landesebene leiteten ebenfalls Untersuchungsprojekte von Immissionsschäden im Wald.

Der Finanzierungsumfang der universitären Immissionsforschung wurde einerseits aus der in einer Datenbank erfaßten Projekte errechnet, die das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben von 1983 bis 1989 finanzierte. Andererseits wurden die universitären Eigenmittel in Form der ordentlichen und außerordentlichen Dotation direkt erhoben. Für rund 25% der Institute mußten Schätzungen der universitären Eigenmittel ausreichen. Diese erfolgten in Anlehnung an die Durchschnittswerte und liegen bei rund 23% Eigenmittel.

Über das Finanzierungsvolumen der Immissionsforschung an der Forstliche Bundesversuchsanstalt gibt eine Zusammenstellung des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1990 Auskunft. Einen wesentlichen Forschungsbereich stellen hier die österreichweite Waldzustandsinventur und das Bioindikatornetz dar. Wegen der Neuartigkeit der immissionsbedingten Waldschäden scheint es gerechtfertigt, diese Zustandserhebungen der Forschung zuzurechnen. Sie sind keine routinemäßige Feststellung von Umweltschäden.

Die Forschungsprojekte von Fachbehörden auf Landesebene fallen ebenfalls in diesen Bereich. Die diesbezüglichen Finanzierungsangaben stützten sich auf eine Direktbefragung der Behördendienststellen 1991.

Die vielfältigen einschlägigen Forschungsprojekte des Österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf, des Österreichischen Bundesinstitutes für Gesundheitswesen und des Umweltbundesamtes wurden in den Institutionen direkt erhoben. Gestützt auf interne

Aufzeichnungen schätzten die Institutionen den jährlichen Finanzierungsaufwand aus institutseigenen Mitteln zuzüglich externer Forschungsaufträge.

Insgesamt erfaßt die Erhebung die wichtigsten Forschungsinstitutionen. Allerdings sind die Ergebnisse **Mindestwerte der geleisteten Forschungsfinanzierung für Immissionsforschung in Österreich**. Mit Sicherheit ist anzunehmen, daß noch weitere Vorhaben, insbesondere an Universitätsinstituten, Forschungsfragen bearbeiten, die ebenfalls Erkenntnisse zur Immissionsproblematik liefern.

Die Gesamtergebnisse sowie Teilergebnisse und Quellen sind in den nachfolgenden Darstellungen enthalten.

Die Forschungsausgaben betrugen im Mittelwert der letzten 8 Jahre 90 Mio öS/Jahr. Sie sind in den frühen Achtziger Jahren deutlich angestiegen und haben sich in den letzten Jahren auf einem Niveau von 90–100 Mio öS eingependelt. Der größte Anteil dieser Mittel (mehr als 80%) wird von der forstlichen Bundesversuchsanstalt für die laufenden Messungen aufgewendet.

BEREICH	TEILBEREICH	QUELLE
UNIVERSITÄTEN		
UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR :	Finanzierung durch Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben und dem Kooperationsabkommen Forst, Platte und Papier, sowie Schätzgrößen für ordentliche und außerordentliche Dotation ohne Kostenanteile des ständigen Personals	Krott/Hess: Datenbank Waldschadensforschung 1991
ANDERE UNIVERSITÄTEN	Finanzierung durch Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben sowie Schätzgrößen für ordentliche und außerordentliche Dotation in Anlehnung an Durchschnittswerte der Universität für Bodenkultur ohne Kostenanteile des ständigen Personals	Krott/Hess: Datenbank Waldschadensforschung 1991
INSTITUTIONEN AUF LANDESEBENE		
LANDESFORST- DIREKTIONEN	Finanzierung der vom Bund nicht refundierten Kosten für die Wald- zustandsinventur und das Bioindikatornetz, sowie sonstiger Forschungs- und Erhebungsprojekte durch die Länder	Direktbefragung der Behördendienststellen 1991
INSTITUTIONEN AUF BUNDESEBENE		
FORSTL BUNDES- VERSUCHSANSTALT	Finanzierung der österreichweiten Waldzustandsinventur sowie des Bioindikatornetzes und sonstiger Waldschadensforschungsprojekte	Forschungsbericht 1990 des BMWF S 57ff und Forschungsbericht 1989 des BMLF S 9ff nach Auswertungen des BMLF 1990

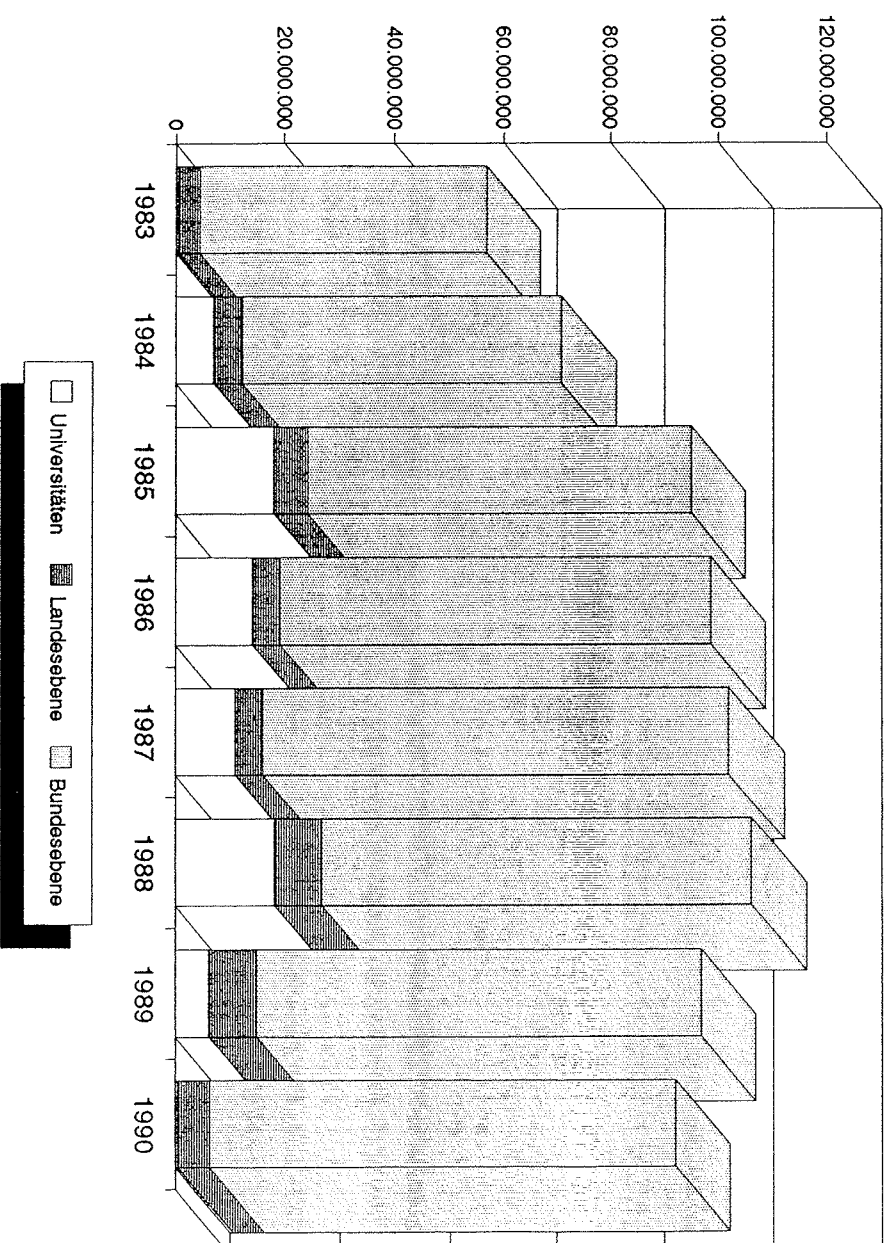
BEREICH	TEILBEREICH	QUELLE
ÖSTERREICHISCHES FORSCHUNGSZENTRUM	Finanzierung der Koordination und Dokumentation, sowie integrativer Projekte durch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben	Krott/Hess: Datenbank Waldschadensforschung 1991
SEIBERSDORF	Schätzgrößen über die Aufwendungen des ÖBIG für Waldschadens- forschung durch Experten des ÖBIG	Expertenbefragung des ÖBIG 1991
ÖSTERREICHISCHES BUNDESINSTITUT FÜR GESUNDHEITSWESEN	Schätzgrößen über die Aufwendungen des UBA für die Waldschadens- forschung durch Experten des Umweltbundesamtes	Expertenbefragung des UBA 1991

INSTITUTION/JAHR	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
UNIVERSITÄTEN ¹	552.274	7.135.958	18.098.193	14.199.079	11.023.028	18.210.517	6.253.595	555.000
INSTITUTIONEN AUF								
LANDESEBENE ²	3.896.000	5.285.538	6.111.462	5.097.000	5.118.000	8.648.000	8.786.000	5.789.000
BUNDESEBENE ³	52.422.000	58.573.633	70.834.567	79.348.704	85.879.544	79.319.793	81.870.059	85.891.000
SUMMEN	56.870.274	70.995.129	95.044.222	98.644.783	102.020.572	106.178.311	96.909.654	92.235.000
Gesamtsumme	718.897.945							
MITTELWERT	89.862.243							

* Die Daten des Jahres 1990 sind unvollständig.

-
- ¹ Krott/Hess; Datenbank Waldschadensforschung 1991; Aufwendungen für Immissionsforschung an den Universitäten im Rahmen der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben zuzüglich Schätzgrößen für ordentliche und außerordentliche Dotation ohne Kostenanteile des ständigen Personals
- ² Direktbefragung der Behördendienststellen 1991; Angaben der Landesforstdirektionen über den vom Bund nicht refundierten Aufwand für Waldzustandsinventur sowie Bioindikatornetz, zuzüglich eigener Erhebungen, mit Personalaufwand
- ³ Angaben der Behörden und Institutionen auf Bundesebene (BMWF, BMLF, FBVA, ÖFZS, ÖBIG, UBA) über Aufwendungen für Waldschadensforschungs- und Erhebungsprojekte (Waldzustandsinventur, Bioindikatornetz, sonstige Waldschadensforschung)

AUFWENDUNGEN DER UNTERSCHIEDLICHEN INSTITUTIONEN FÜR DIE WALDSCHADENSFORSCHUNG



BEHÖRDEN AUF LANDESEBENE

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
LANDESFORSTDIREKTIONEN⁴								
STEIERMARK	850.000	850.000	850.000	850.000	850.000	1.070.000	1.090.000	1.110.000
KÄRNTEN	130.000	255.000	290.000	265.000	280.000	420.000	415.000	245.000
BURGENLAND	216.000	314.000	236.000	194.000	200.000	266.000	337.000	344.000
VORARLBERG	0	800.000	800.000	80.000	80.000	80.000	80.000	0
TIROL	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000
SALZBURG	0	0	0	0	0	2.850.000	2.850.000	350.000
OBERÖSTERREICH	100.000	300.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
NIEDERÖSTERREICH	100.000	125.000	122.000	121.000	121.000	375.000	427.000	153.000
WIEN	0	0	987.000	987.000	987.000	987.000	987.000	987.000
Summe	3.896.000	5.144.000	5.885.000	5.097.000	5.118.000	8.648.000	8.786.000	5.789.000
GESAMTSUMME	48.363.000							

⁴ Direktbefragung der Behördendienststellen 1991; Angaben der Landesforstdirektionen über die vom Bund nicht refundierten Kosten für die Walzustandsinventur sowie des Bioindikatorenetzes, zuzüglich eigener Erhebungen, mit Personalkosten.

I Detailauswertungen, Krott/Hess, WEITERGABE NUR NACH RÜCKSPRACHE MIT AUTOREN !

Institut f. forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik Universität f. Bodenkultur
Gregor Mendelstraße 33 A - 1180 Wien

INSTITUTIONEN AUF BUNDESEBENE

Institution/Jahre	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
--------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

ÖSTEREICHISCHES BUNDESINSTITUT GESUNDHEITSWESEN ⁵	1.650.000	1.650.000	1.650.000	1.650.000	1.650.000	1.650.000	1.650.000	1.650.000
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

SUMME **11.550.000**

Institution/Jahre	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
--------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT ⁶	50.772.000	56.654.000	66.118.000	74.503.000	80.927.000	74.877.000	79.135.000	83.241.000
--	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

SUMME **566.227.000**
SUMME/JAHR **51.475.182**

⁵ Schätzwerte der Experten des ÖBIG 1991; Expertenbefragung 1991

⁶ Quelle: Auswertungen des BMLF 1990 über die Aufwendungen für die österreichweite Waldzustandsinventur und des Bioindikatoretnetzes sowie sonstiger Waldschadensforschung.

INSTITUTION/JAHR	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
UMWELTBUNDESAMT ⁷				1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
SUMME	5.000.000							

INSTITUTION/JAHR	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ÖSTERREICHISCHEN FORSCHUNGSZENTRUM SEIBERSDORF ⁸		269.633	3.066.567	2.195.704	2.302.544	1.792.793	85.059
SUMME	9.712.300						

⁷ Schätzwerte der Experten des UBA 1991; Expertertenbefragung 1991

⁸ Krott/Hess: Datenbank Waldschadensforschung 1991; Aufwendungen für die Koordination und Dokumentation sowie integrativer Projekte im Rahmen der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben

Anhang: Tabellen

Forstinventur 1985,
Überblick über die Waldflächen der Bundesländer nach Nutzungsarten
Schutzwaldanteil an der Gesamtwaldfläche

Jahresbericht Forst 1989,
Gesamtübersicht über waldbauliche Maßnahmen, Forstschutz, Forstaufschließung sowie
Wildbach- und Lawinenverbauung
Umfang der Maßnahmen, Gesamtkosten, Kosten geförderter Projekte mit Aufgliederung

Schutzwald- und Wohlfahrtsaufforstung 1980 – 1989
Bearbeitete Flächen, Gesamtkosten, Aufgliederung der Finanzierungsanteile

Forstaufschließung 1980 – 1989
Straßenkilometer, Gesamtkosten, Aufgliederung der Finanzierungsanteile

Bestandesumbau, geförderte Leistungen 1980 – 1989
Bearbeitete Flächen, Gesamtkosten (geförderte Leistung), Aufgliederung der
Finanzierungsanteile

Forstschutz, Wild- und Weideviehzäune 1980 – 1989 I
Eingezäunte Flächen, Gesamtkosten, Förderung, Finanzierungsanteile

Forstschutz, Wild- und Weideviehzäune 1980 – 1989 II
Gesamtkosten, Gegenüberstellung mit Kosten der geförderten Projekte

Wildbach- und Lawinenverbauung 1980 – 1989
Kostenaufschlüsselung nach Kostenträger und Bereich

Forstinventur 1985										
Bld	Fläche	Hochwald	Aus- schlag- wald	Schutz- wald im Ertrag	Schutz- wald außer Ertrag	Holz- boden außer Ertrag	Wald- fläche gesamt	Wirt- schafts- wald	Schutz- wald	Schutz- wald Anteil
	qkm	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	Fläche %
BGL	3,965.5	98,443	26,204	0	0	1,489	126,136	124,647	0	0%
KTN	9,553.1	460,450	5,109	36,798	49,429	12,442	564,228	465,559	86,227	15%
NOE	19,588.6	624,514	64,378	23,018	17,796	12,009	741,715	688,892	40,814	6%
OOE	11,979.8	407,138	4,732	28,560	37,402	8,804	486,636	411,870	65,962	14%
SBG	7,154.3	231,988	1,112	40,644	70,712	7,748	352,204	233,100	111,356	32%
STM	16,387.2	798,478	2,243	69,996	94,616	21,491	986,824	800,721	164,612	17%
TIR	12,647.2	262,885	396	83,720	150,888	7,201	505,090	263,281	234,608	46%
VBG	2,601.4	53,350	0	12,593	25,280	1,282	92,505	53,350	37,873	41%
[0]	83,857.1	2,937,246	104,174	295,329	446,123	72,466	3,855,338	3,041,420	741,452	19%
aus: Jahresbericht Forst										
aus: Wirtschaftswald = Hochwald + Ausschlagwald										
Anm: Wirtschaftswald = Hochwald im Ertrag + außer Ertrag										
Schutzwald = Schutzwald im Ertrag + außer Ertrag										
Holzboden außer Ertrag: Waldstraßen, Leitungstrassen, Lawinengänge, Urwald, Naturschutzparks etc.										
Schutzwaldanteil: Anteil beider Schutzwaldtypen an der gesamten Waldfläche des Bundeslandes										

Schutzwald- und Wohlfahrtsaufforstung 1980 - 1989												
Jahr	Neuauf- forstung	Wieder- auf- forstung	Nach- bess.	Gesamt- Kosten	Eigen- mittel	Bundes- mittel	Landes- mittel	Kammer- mittel	Eigen- Anteil	Bundes- Anteil	Landes- Anteil	Kammer- Anteil
	ha	ha	ha	1000 \$	1000 \$	1000 \$	1000 \$	1000 \$	%	%	%	%
1980	352	400	202	42,550	8,169	15,303	19,078	0	19%	36%	45%	0.00%
1981	318	413	229	44,573	9,554	15,159	19,847	13	21%	34%	45%	0.03%
1982	316	439	310	43,771	10,704	17,203	15,822	42	24%	39%	36%	0.10%
1983	355	450	276	51,307	12,518	23,178	15,600	11	24%	45%	30%	0.02%
1984	285	429	348	42,368	14,607	20,588	7,162	11	34%	49%	17%	0.03%
1985	314	546	267	53,310	15,701	24,170	13,425	14	29%	45%	25%	0.03%
1986	325	483	361	54,239	19,976	22,143	12,107	13	37%	41%	22%	0.02%
1987	288	430	201	50,269	17,449	24,852	7,961	7	33%	49%	16%	0.01%
1988	478	455	220	60,491	20,914	30,606	8,959	12	35%	51%	15%	0.02%
1989	305	463	277	58,416	20,117	28,055	10,201	43	34%	48%	17%	0.07%
10 Jahre	3336	4508	2691	501,234	149,709	221,257	130,162	166	30%	44%	26%	0.03%
aus: Jahresbericht Forst												
Anm:	Gesamtkosten = Eigenmittel und Mittel von Bund, Land, Kammer zusammen											
	Gesamtkosten pro ha = Mittelwert der gesamten bearbeiteten Fläche (Neu-, Wiederaufforstung, Nachbesserung)											

Forstaufschliessung in Schutzwald und Wohlfahrtswald 1980 - 1989

[illegible]

Bestandesumbau, geförderte Leistungen 1980 - 1989

[illegible]

Forstschutz Wild und Weidevieh 1980 - 1989															
Gesamtaufkommen					Anteil der Forstwirtschaftsförderung										
Jahr	Einzel- baum- schutz	Wild- zäune	Weide- vieh- zäune	Wild-u. Weide- zäune Summe	Ge- schützte Fläche gesamt	Gesamt- Kosten	Gesamt- Kosten gefördert	Eigen- mittel	Bundes- mittel	Landes- mittel	Gemeinde- u. Kammer- mittel	Eigen- Anteil	Bundes- Anteil	Landes- Anteil	Gem. u. Kammer- Anteil
	ha	ha	ha	ha	ha	1000 S	1000 S	1000 S	1000 S	1000 S	1000 S	%	%	%	%
1980	22,204	692	1,241	1,933	24,137	59,870	13,581	9,807	1,172	2,581	21	72%	9%	19%	0.2%
1981	24,173	1,670	1,582	3,252	27,425	73,337	16,468	12,799	961	2,515	193	78%	6%	15%	1.2%
1982	26,913	1,663	1,153	2,816	29,729	81,238	14,048	10,417	1,518	2,082	31	74%	11%	15%	0.2%
1983	27,145	1,041	1,009	2,050	29,195	78,653	13,708	9,871	1,834	1,839	164	72%	13%	13%	1.2%
1984	26,454	1,257	1,790	3,047	29,501	89,106	18,764	13,698	2,226	2,480	360	73%	12%	13%	1.9%
1985	41,733	1,607	1,461	3,068	44,801	103,304	20,922	15,293	1,916	3,705	8	73%	9%	18%	0.0%
1986	41,786	2,208	2,213	4,422	46,207	110,451	23,302	16,108	2,809	4,176	209	69%	12%	18%	0.9%
1987	41,069	2,073	2,142	4,215	45,284	113,325	20,326	13,535	2,634	4,115	42	67%	13%	20%	0.2%
1988	42,365	2,636	1,984	4,621	46,985	127,694	21,111	13,463	4,080	2,525	1,043	64%	19%	12%	4.9%
1989	47,039	2,687	2,800	5,487	52,526	130,038	25,643	17,744	3,409	3,735	755	69%	13%	15%	2.9%
10 Jahre	340,881	17,534	17,375	34,911	375,790	967,016	187,873	132,735	22,559	29,753	2,826	71%	12%	16%	1.5%
aus: Jahresbericht Forst															
Anm: Geschützte Fläche gesamt = Flächen für Einzelschutz, Wildzäune, Weidezäune zusammen															
Gesamtkosten gefördert = Eigenmittel und Mittel von Bund. Land. Kammer															

Literatur

Altwegg, D., Die Folgekosten von Waldschäden, Forstwiss. Beiträge des FB Forstökonomie und Forstpolitik, ETH Zürich 1989/8

Altwegg, D., Methods of calculating the costs resulting from tree disease in protective forests, Hochschule St. Gallen & ETH Zürich, Multipurpose agriculture and forestry. Proceedings of the 11th seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE) 28.April–3.Mai 1986, Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel, 1987, S.123–130

Ammer, U., Schuster, E., Zustand und Gefährdung des Bergwaldes, Parey Vlg., Berlin 1990

Amt der Tiroler Landesregierung, Landesforstdirektion, Einkommensverluste der Tiroler Forstwirtschaft durch immissionsbedingte Walderkrankungen, in: Zustand der Tiroler Wälder – Bericht an den Tiroler Landtag, Innsbruck 1986, S. 152 – 158

Aulitzky, H., Über die Verteilung der Schadlawinen in Österreich und die zu erwartende Entwicklung, Sicherheit im Bergland – Jahrbuch 1986, S. 19–38, Wien 1986

Aulitzky, H., State in the Avalanche-zoning methods today, Mitt.d.FBVA 125/1978, Wien 1978, S.129–143

Bayer, K., Konzept zur Erstellung einer Umwelt-Defensivkostenrechnung für Österreich Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Zwischenbericht März 1991

Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Ausgaben der Industrie zur Reinhaltung der Luft 1971, Wien o.J.

Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Aufwendungen der Industrie für den Umweltschutz 1970 – 1980, Wien o.J.

Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Aufwendungen der Industrie für den Umweltschutz 1974 – 1985, Wien o.J.

Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Aufwendungen der Industrie für den Umweltschutz 1978 – 1990, Wien o.J.

Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Aufwendungen der Industrie für den Umweltschutz 1982 – 1990, Wien 1987

Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft, Aufwendungen der Industrie für den Umweltschutz 1985 – 1995, Wien 1990

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft, Wien 1987

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Jahresbericht über die Forstwirtschaft Jahrgänge 1980 – 1989, Wien

Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Waldbericht 1989, Wien 1990

Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr, Umweltpolitische Maßnahmen im Bereich des Straßenverkehrs, unveröff. Manuskript, Wien 1990

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Innovation – Wirtschaft – Umwelt, Chancen der österreichischen Wirtschaft im Bereich der Umwelttechnik, Wien o.J.

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Energiebericht der österreichischen Bundesregierung 1990, Wien o.J.

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Forschungsbericht 1990, Wien 1990

Ewers, H.J., Hrsg., Zur monetären Bewertung von Umweltschäden. Methodische Untersuchung am Beispiel der Waldschäden, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1986

Ewers, H.J., Zum finanziellen Bewerten (Monetarisieren) der Waldschäden und einige Folgewirkungen in der Bundesrepublik Deutschland, AFZ München, 8/1986, S. 165–170

Fachausschuß für Forsteinrichtung des österreichischen Forstvereines, Schätzungen der durch Waldschädigungen infolge forstschädlicher Luftverunreinigungen pro Jahr entstehenden wirtschaftlichen Schäden, Wien, 1984

Fickl St., Ökologische VGR in Österreich: Erste Ergebnisse, in Statistische Nachrichten 3/1991

Fiebiger, G., Lawinen aus dem Walde, AFZ 86/1975, Wien 1975, S.330–331

Fiebiger, G., The Dynamics of Regeneration of an Avalanching miscellaneous Forest in the Spruce–Fir–Beech–Forest belt of the northern Limestone Alps in Austria, Mitt.d.FBVA 125/1978, Wien 1978, S.145–152

Fromme, Der Waldrückgang im Oberinntal, Mitt.d.FBVA 54, Wien, 1957

Führer, E., Hrsg., Forschungsinitiative gegen das Waldsterben – Bericht 1985. Ergebnisse aus der Immissionsforschung, BM f. Wissenschaft und Forschung, Wien, 1985

Gysin, Ch.H., Externe Kosten der Energie in der Schweiz, Rüegger Verlag, Grösch, 1985

Hogl, K., Quantitative Strukturanalyse Forstlicher Förderung in Österreich – Überblick Diplomarbeit am Inst. f. Forstl. Betriebswirtschaft und FW–Politik, Univ. f. Bodenkultur Wien 1990

In der Gand, H., Wald als Lawinenschutz, Mitt.d.FBVA 125/1978, S.113 – 127, Wien

Jobst, E., J. Karl, Mögliche Folgen des Waldsterbens im Hochgebirge, Forstw.Cbl. 103/1984, S.186–194

Jöbstl, H.A., Hrsg., Ökonomische Bewertung von Waldschäden infolge von Luftverunreinigungen, Beiträge zum Symposium der IUFRO 13–17.Sept. 1988 in Gmunden, Österr. Agrarverlag, Wien 1989

Kronfellner–Kraus, G., I. Merwald, Lawinenschäden in Wäldern – Folgerungen für die Forstwirtschaft, Mitt.d.FBVA 129/1980, S.171–186, Wien 1980

Kroth, W., Th. Grottker, P. Bartelheimer, Forstwirtschaftliche Maßnahmen bei neuartigen Waldschäden, Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 368, München 1989

Kuntscher, H., Wirtschaftliche Konsequenzen einer Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik, Wien 1984

(Beiträge / Umweltschutz, Lebensmittelangelegenheiten, Veterinärverwaltung
Forschungsberichte, herausgegeben v. BM f. Gesundheit und Umweltschutz
2/84)

Merwald, I., Über die Lawinenstatistik in Österreich, Mitt.d.FBVA 153/1984, S.191–204, Wien 1984

Merwald, I., Die Schutzfunktion des Waldes vor Lawinen, AFZ 12/1983, S.325–328, Wien 1983

Moser, O., H. Widhalm, E. Hochbichler, Schutzwaldsanierung und Wildbewirtschaftung in Österreich auf neuen Wegen?, AFZ München 9–10/1989 S. 242–244

Pleschberger, W., "Waldsterben" und staatliche Politik in Österreich: Analyse und praktische Empfehlungen aus sozialwissenschaftlicher Sicht, in: Informationen zur Umweltpolitik 37, Wien 1987

Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Umweltbericht Luft, Wien 1989

Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Umweltbericht Vegetation, Wien 1989

Österreichisches Forstjahrbuch, Jahrgänge 113/1985 bis 116/1988, Österr. Agrarverlag, Wien

Österreichisches Statistisches Zentralamt, Schnellbericht 9.2 Bestand an PKW (und Kombi) 1987 – 1990, mit Benzinmotor und Katalysator und mit Dieselantrieb nach Politischen Bezirken, Wien 1991

Schönstein R., G. Schörner, Volkswirtschaftliche Bedeutung von Schädigungen des österreichischen Waldbestandes durch luftverunreinigende Schadstoffe, in: Beiträge / Umweltschutz, Lebensmittelangelegenheiten, Veterinärverwaltung
Forschungsberichte, herausgegeben v. BM f. Gesundheit und Umweltschutz, Nr. 3/85

SGU (Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz), Die wirtschaftlichen Folgen des Waldsterbens in der Schweiz, Ernst Basler Vlg. 1990

Speidel, G., H. Mehlin, G. Oesten, Die wirtschaftlichen Folgen des Waldsterbens für die Forstbetriebe am Beispiel des Plenterwaldbetriebes des mittleren Schwarzwaldes
AFZ München, 14/1985, S. 319–324

Weber, Ch., Inventur des Lähnschutzwaldes, Dissertation an der Univ.f.Bodenkultur, Wien
1987

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, BGBl.Nr.199/1984

SCHRIFTENREIHE SOZIALE ÖKOLOGIE

Band 1*

Umweltbelastungen in Österreich als Folge menschlichen Handelns. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Fischer-Kowalski, M., Hg. (1987)

Band 2

Environmental Policy as an Interplay of Professionals and Movements - the Case of Austria. Paper to the ISA Conference on Environmental Constraints and Opportunities in the Social Organisation of Space, Udine 1989. Fischer-Kowalski, M. (1989): 22 S., öS 70,-

Band 3

Umwelt & Öffentlichkeit. Dokumentation der gleichnamigen Tagung, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut in Wien, 1990. 186 S., öS 80,-

Band 4*

Umweltpolitik auf Gemeindeebene. Politikbezogene Weiterbildung für Umweltgemeinderäte. Lackner, Ch. (1990)

Band 5*

Verursacher von Umweltbelastungen. Grundsätzliche Überlegungen zu einem mit der VGR verknüpfbaren Emittenteninformationssystem. Fischer-Kowalski, M., M.Kisser, H.Payer, A.Steurer (1990)

Band 6*

Umweltbildung in Österreich, Teil I: Volkshochschulen. Fischer-Kowalski, M., U.Fröhlich, R.Harauer, R.Vymazal (1990)

Band 7

Amtliche Umweltberichterstattung in Österreich. Fischer-Kowalski, M., Ch.Lackner, A. Steurer (1990): 48 S., öS 110,-

Band 8

Verursacherbezogene Umweltinformationen. Bausteine für ein Satellitensystem zur österr. VGR. Dokumentation des gleichnamigen Workshop, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut, Wien 1991. 167 S., öS 70,-

Band 9*

A Model for the Linkage between Economy and Environment. Paper to the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991. Dell'Mour, R., P. Fleissner, W. Hofkirchner, A. Steurer (1991)

Band 10

Verursacherbezogene Umweltindikatoren - Kurzfassung. Forschungsbericht gem. mit dem Österreichischen Ökologie-Institut. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, H. Payer, A. Steurer, H. Zangerl-Weisz (1991): 66 S., öS 110,-

Band 11

Gezielte Eingriffe in Lebensprozesse. Vorschlag für verursacherbezogene Umweltindikatoren. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Haberl, H. (1991): 129 S., öS 220,-

Band 12

Gentechnik als gezielter Eingriff in Lebensprozesse. Vorüberlegungen für verursacherbezogene Umweltindikatoren. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Wenzl, P., H. Zangerl-Weisz (1991): 48 S., öS 105,-

Band 13

Transportintensität und Emissionen. Beschreibung österr. Wirtschaftssektoren mittels Input-Output-Modellierung. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Dell'Mour, R., P.Fleissner, W.Hofkirchner, A.Steurer (1991): 82 S., öS 155,-

Band 14

Indikatoren für die Materialintensität der österreichischen Wirtschaft. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Payer, H., unter Mitarbeit von K. Turetschek (1991): 56 S., öS 120,-

Band 15

Die Emissionen der österreichischen Wirtschaft. Systematik und Ermittelbarkeit. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Payer, H., H. Zangerl-Weisz, unter Mitarbeit von R.Fellinger (1991): 132 S., öS 225,-

Band 16

Umwelt als Thema der allgemeinen und politischen Erwachsenenbildung in Österreich. Fischer-Kowalski M., U.Fröhlich, R.Harauer, R.Vymazal (1991): 82 S., öS 155,-

Band 17

Causer related environmental indicators - A contribution to the environmental satellite-system of the Austrian SNA. Paper for the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, H.Payer, A. Steurer (1991): 11 S., öS 55,-

Band 18

Emissions and Purposive Interventions into Life Processes - Indicators for the Austrian Environmental Accounting System. Paper to the ÖGBPT Workshop on Ecologic Bioprocessing, Graz 1991. Fischer-Kowalski M., H. Haberl, P. Wenzl, H. Zangerl-Weisz (1991): 10 S., öS 55,-

Band 19

Defensivkosten zugunsten des Waldes in Österreich. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung. Fischer-Kowalski, M., R. Hess, M. Krott, F. Mitterböck, H. Payer, R. Vymazal (1991): 62 S., öS 125,-

Band 20*

Basisdaten für ein Input/Output-Modell zur Kopplung ökonomischer Daten mit Emissionsdaten für den Bereich des Straßenverkehrs. Steurer A. (1991)

Band 22

A Paradise for Paradigms - Outlining an Information System on Physical Exchanges between the Economy and Nature. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, H. Payer (1992): 27 S., öS 75,-

Band 23

Purposive Interventions into Life-Processes - An Attempt to Describe the Structural Dimensions of the Man-Animal-Relationship. Paper to the Internat. Conference on "Science and the Human-Animal-Relationship", Amsterdam 1992. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl (1992): 19 S., öS 65,-

Band 24

Purposive Interventions into Life Processes: A Neglected "Environmental" Dimension of the Society-Nature Relationship. Paper to the 1. Europ. Conference of Sociology, Vienna 1992. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl (1992): 32 S., öS 85,-

Band 25

Informationsgrundlagen struktureller Ökologisierung. Beitrag zur Tagung "Strategien der Kreislaufwirtschaft: Ganzheitl. Umweltschutz/Integrated Environmental Protection", Graz 1992. Steurer, A., M. Fischer-Kowalski (1992): 13 S., öS 55,-

Band 26

Stoffstrombilanz Österreich 1988. Steurer, A. (1992): 26 S., öS 75,-

Band 28*

Naturschutzaufwendungen in Österreich. Gutachten für den WWF Österreich. Payer, H. (1992).

Band 29

Indikatoren der Nachhaltigkeit für die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung - angewandt auf die Region. Payer, H. (1992). In: KudlMudl SonderNr. 1992: Tagungsbericht über das Dorfsymposium "Zukunft der Region - Region der Zukunft?". 122 S., öS 200,-

Band 31

Leerzeichen. Neuere Texte zur Anthropologie. Macho, Th. H. (1993): 107 S., öS 180,-

Band 32

Metabolism and Colonisation. Modes of Production and the Physical Exchange between Societies and Nature. Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1993): 38 S., öS 90,-

Bd.33

Theoretische Überlegungen zur ökologischen Bedeutung der menschlichen Aneignung von Nettoprimärproduktion. Haberl, H. (1993): 59 S., öS 140,-

Bd.34

Stoffstrombilanz Österreich 1970-1990 - Inputseite. Steurer, A. (1994): 40 S., öS 100,-

Bd.35

Der Gesamtenergieinput des Sozio-ökonomischen Systems in Österreich 1960-1991. Zur Erweiterung des Begriffes "Energieverbrauch". Haberl, H. (1994): 50 S., öS 120,-

Bd.36

Ökologie und Sozialpolitik. Fischer-Kowalski, M. (1994), 15 S., öS 60.

Bd.37

Stoffströme der Chemieproduktion 1970-1990. Payer, H., unter Mitarbeit von H. Zangerl-Weisz und R. Fellingner, erscheint im März 1994, ca.40 S., öS 100,-

Bd.38

Wasser und Wirtschaftswachstum. Eine Untersuchung von Abhängigkeiten und Entkoppelungen. Payer, H., erscheint im April 1994, ca.40 S., öS 100,-

Bd.39

Politische Jahreszeiten. Erscheint im Mai 1994, ca.180 S., öS 280,-

Mit * gekennzeichnete Bände sind nicht mehr erhältlich.
(Alle Preise exklusive Versandkosten)

Bestellungen der Schriftenreihe Soziale Ökologie an:
IFF - Arbeitsgruppe Soziale Ökologie, A-1070 Wien, Seidengasse 13
Tel.: +43 222-526 75 01-33, FAX: +43 222-523 58 43