

Zustand der Tiroler Wälder

Untersuchungen über den Waldzustand und die Immissionsbelastung

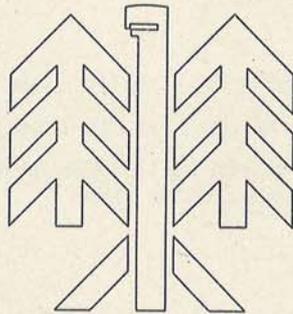
Bericht an den Tiroler Landtag 1993



LAND TIROL
AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG

Zustand der Tiroler Wälder

Untersuchungen über den Waldzustand und die Immissionsbelastung in Tirol



Bericht über das Jahr 1992

Amt der Tiroler Landesregierung - Landesforstdirektion

Innsbruck 1993

ZUSTAND DER TIROLER WÄLDER 1993

Herausgegeben als Bericht an den Tiroler Landtag.

Amt der Tiroler Landesregierung, Landesforstdirektion
Bürgerstraße 36, A-6010 Innsbruck

AM BERICHT HABEN MITGEARBEITET:

Karl	BAUER	.....	I.16
Günther	BRENNER	.....	II.
Klaus	FLÖRL	.....	14
Wolfgang	INTHAL	.....	10
Michael	HAUPOLTER	.....	3
Herbert	KUEN	.....	15
Ida	PACK	.....	1,5
Hubert	RIEDER	.....	17
Christian	SCHWANINGER	.....	2,7,8,17
Robert	SEITZ	.....	II.4,6
Eugen	SPRENGER	.....	13
Dieter	STÖHR	.....	3,11,12,16
Andreas	WEBER	.....	1,5
Herbert	WEISLEITNER	.....	16
Kurt	ZIEGNER	.....	9

REDAKTION:

Robert SEITZ
Paul TSCHÖRNER

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	Seite 5
I. Einleitung und Zusammenfassung	Seite 7
II. Tirols Wald in Zahlen	Seite 13
III. Zustandserfassung	Seite 17
1. Luftschadstoffbelastung in Tirol, aktueller Stand und Entwicklung	Seite 19
2. Waldzustandsinventur 1992.....	Seite 25
3. Beiträge zum Bodenschutz.....	Seite 31
4. Das Bioindikatornetz - Ergebnisse der Nadelanalysen auf Schwefel	Seite 35
5. Waldzustand und Immissionsbelastung/Bezirksergebnisse.....	Seite 38
6. Wald und Wild	Seite 90
7. Wald und Weide	Seite 91
8. Biotische und abiotische Schäden im Tiroler Wald	Seite 92
9. Landeskonzept zur Schutzwaldverbesserung.....	Seite 94
IV. Maßnahmen zur Umweltverbesserung	Seite 99
10. Schutzwaldsanierung und Hochlagenaufforstung in Tirol	Seite 101
11. Waldbiotopkartierung im Rahmen der Schutzwaldverbesserung	Seite 104
12. Biotopinventar und Naturpflegeplan für das Naturschutzgebiet Karwendel.....	Seite 107
13. Maßnahmen von Industrie- und Gewerbebetrieben zur Verringerung ihres Schadstoffausstoßes	Seite 109
14. Energie Tirol	Seite 111
15. Die Tätigkeit des Landschaftsdienstes 1992.....	Seite 112
16. Forstgärten des Landes Tirol	Seite 114
17. Öffentlichkeitsarbeit und forstliche Information.....	Seite 117



DER LANDESHAUPTMANN
VON TIROL

Vorwort

Die Tiroler Landesregierung legt hiermit dem Landtag und der Öffentlichkeit den obligaten Bericht über den Zustand der Tiroler Wälder vor. In einer Gesamtanalyse wurden hiebei sämtliche verfügbaren Informationen aus der Waldzustandsinventur, aus den Bioindikatornetzen und aus den umfangreichen Immissionsmessungen des Landes zusammengefaßt. Damit wird auch dem Forstgesetz 1975 i.d.F. 1987 Rechnung getragen, daß neben dem Nachweis von Waldschäden auch den Nachweis von Grenzwertüberschreitungen verlangt.

Mehr denn je räumt die Tiroler Landesregierung einem funktionsfähigen Wald einen hohen Stellenwert ein. Wir sehen dies als eine große Verpflichtung der Gegenwart und vor allem den künftigen Generationen gegenüber. Der Waldzustand ist heute zu einem wesentlichen Teil vom Ausmaß der Umweltbelastungen abhängig. In den letzten Jahren konnte die Schwefeldioxidbelastung derart verringert werden, daß im weit überwiegenden Teil des Landes - auch in den Städten und Ballungsräumen - die SO₂-Grenzwerte für Erholungsgebiete eingehalten wurden. Besonders freut es mich aber, daß sich auch der bereits im letzten Jahr abzeichnende Trend zur Abnahme der Stickoxidbelastung deutlich fortgesetzt hat und dies trotz einer Zunahme der Verkehrsbelastung. Das ist nicht nur eine gute Nachricht für die Menschen und für die Natur, sondern auch eine Bestätigung für die Richtigkeit der vor allem im Straßenverkehr gesetzten Entlastungsmaßnahmen. Daß sich - sehr im Gegensatz zu manchen Nachbarländern - im abgelaufenen Jahr der Waldzustand nicht verschlechtert, sondern sogar geringfügig verbessert hat, ist ein weiteres erfreuliches Ergebnis unserer Bemühungen zur Entlastung der Umwelt.

Die erzielten Erfolge dürfen für uns jedoch nicht Anlaß zum Ausruhen sein, sondern Ansporn den langen und schwierigen Weg der begonnenen Verbesserung weiter zu beschreiten. Um ein endgültig verträgliches Maß der Belastung zu erreichen, wird es noch verstärkter Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsbelastung bedürfen.

Fast die Hälfte des Tiroler Waldes ist Schutzwald. Das Land Tirol bekennt sich zu einer aktiven und wirksamen Schutzwalderneuerung. Vor allem von diesen Wäldern hängt die Sicherheit und Wohlfahrt vieler Landesteile ab. Dort, wo sie verbessert werden müssen, wollen wir mit Behutsamkeit und Respekt vor der Natur ehestens die erforderlichen Maßnahmen treffen und einleiten.

Die detaillierte Darstellung der Situation in den einzelnen Landesteilen soll neben Information gleichzeitig auch Arbeitsgrundlage für alle zuständigen Dienststellen sein. Umweltschutz ist aber nicht nur die Aufgabe einiger weniger Dienststellen, sondern Aufgabe aller Menschen im Land. Jeder einzelne kann dabei seinen Beitrag für eine lebenswerte Heimat durch einen schonenden Umgang mit der Umwelt leisten.

Der Bericht bringt aber nicht nur Ergebnisse der Waldzustandsinventur und der Immissionsüberwachung. Er stellt auch alle jene Maßnahmen vor, die das Land in direkter und indirekter Weise zur Wald- und Umweltverbesserung im abgelaufenen Jahr durchgeführt hat.

Dieser Bericht dient einerseits als Kontrolle für die von der Landesregierung gesetzten Maßnahmen zur Schadstoffreduktion in der Luft, zur Rechtfertigung für die hiefür und im Interesse der Erhaltung unserer Wälder eingesetzten Mittel und liefert andererseits die Erkenntnis für die Notwendigkeit, weitere Maßnahmen zum Schutze unserer Wälder vorzunehmen.

I. Einleitung und Zusammenfassung

Zustand der Tiroler Wälder

Der Zustand des Waldes ist ein Spiegelbild der menschlichen Gesellschaft. Jener Gesellschaft, die ihn nutzt und benutzt. Meinungsumfragen bestätigen dem Wald eine so hohe Wertschätzung, daß man sich eigentlich um seine Zukunft keine Sorgen machen müßte. Aber all dies ist mehr getragen von Emotionen, als von Durchblick.

Alle lieben den Wald, aber trotz intensivster Aufklärung wie noch nie zuvor, weiß man zumeist nicht allzuviel von ihm und über ihn. Am wenigsten Gedanken macht man sich wohl über die ganz unterschiedlichen Ansprüche unserer Gesellschaft an den Wald. Die Freizeitgesellschaft will den Wald kostenlos für alle möglichen Arten der Erholung und sportlichen Betätigung zur Verfügung gestellt wissen. Eigentümer wollen ein Einkommen, Forstarbeiter einen sicheren Arbeitsplatz und guten Verdienst, Sägewerke hochwertiges Stammholz und Zellstoffabriken billiges Faserholz, der Jäger ein ungestörtes Revier für sein Wild, die Gemeinden reines Trinkwasser, Siedlungen, Straßen, Bahnen, Schutz vor Muren und Lawinen, Industrie und Hausbauer billigen Baugrund und der Landwirt Weide für sein Vieh. Die Zahl der Güter und Leistungen die vom Wald erwartet werden ist groß und die Begehrlichkeit noch größer. Seit es Menschen gibt, hat der Wald immer mehreren Zwecken zur gleichen Zeit dienen müssen und immer kam es zum Konflikt zwischen den Gruppen die verschiedenes von ihm wollten. Noch nie aber wollten so viele Menschen so viel von ihm wie gerade jetzt. Jeder glaubt, daß er ein Recht auf einen persönlichen Anspruch auf die Benutzung des Waldes hat, und daß diese seine Beanspruchung ohne negative Folgen sei. Dabei ist es die Vielzahl und die Gesamtheit der Einwirkungen auf den Wald, die für dieses Ökosystem unverträglich geworden sind. Das Denken richtet sich immer noch nach der Deckung des Bedarfes und nicht nach der Verträglichkeit. Hierzu kommen die bekannten Belastungen durch die Luftschadstoffe, sei es aus Hausbrand, Verkehr und Industrie, wie Schwefel-, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe sowie noch zahlreiche andere überaus pflanzengiftige Verbindungen, die wie Fluorwasserstoff punktuelle Probleme verursachen können.

Dieser Bericht will in einer Zustandserfassung die Luftschadstoffbeeinflussung Tirols sowie - damit in Zusammenhang - die Belastung von Wald und Boden darstellen. Über die Informationspflicht an den Landtag hinausgehend soll der Bericht Arbeitsunterlage für all jene Dienststellen sein, die in ihrem Zuständigkeitsbereich zur Umweltverbesserung beitragen können. Weiters enthält dieser Bericht auch Beiträge über Tätigkeiten des Landesforstdienstes die direkt oder indirekt dazu beitragen, den Zustand der Tiroler Wälder zu verbessern oder positiv zu beeinflussen, wie etwa die gewissenhafte Ausbildung von qualifiziertem Forstpersonal oder die Heranzucht von standortgemäßem Pflanzenmaterial für die zahlreichen Aufforstungsprojekte zur Sicherung des zukünftigen Waldbestandes.

In den letzten Jahren ging die Schwefeldioxidbelastung deutlich zurück - ein gutes Beispiel für die Durchsetzbarkeit und den Erfolg von Umweltentlastungsmaßnahmen. Nach wie vor haben neben den Kohlenwasserstoffen die Stickoxide den größten Anteil an der Luftschadstoffbelastung. Die verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen durch Stickoxide betragen in Tirol 88 % der Gesamtstickoxidemissionen des Landes. Dieser Prozentsatz ist damit deutlich höher als in Gesamtösterreich. In den letzten Jahren ist allerdings ein Rückgang der verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen, und zwar sowohl der Stickoxid- als auch der Ozonkonzentrationen eingetreten. Dies ist unter

anderem eindeutig auch auf ein Bündel verkehrspolitischer Maßnahmen, wobei neben der "Tempo 80 - Regelung" in Tirol auch das partielle Nachfahrverbot für laute LKW auf der Autobahn und die damit verbundene nächtliche Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Autobahn, sowie die Katalysatorregelung mitbeteiligt sind, zurückzuführen. Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidbelastung sind bei den verschiedenen Meßstellen um bis zu fast 50 % zurückgegangen. Eine ähnliche Feststellung wurde auch in Vorarlberg gemacht, in welchen Land ebenfalls eine Tempo 80 - Regelung gegeben ist.

Der Rückgang der Stickstoffdioxidbelastung durch verkehrspolitische Maßnahmen hat dazu geführt, daß im Winter 1992/93 bisher bei allen Nordtiroler Meßstellen nur einmal an einer einzigen Meßstelle für eine halbe Stunde die Vorsorgegrenzwerte überschritten wurden. In Lienz dagegen wurden diese Grenzwerte im gleichen Zeitraum mehrmals überschritten, wobei darauf hingewiesen werden muß, daß im Umland von Lienz auf mehreren Bundesstraßenabschnitten eine Ausnahme von Tempo 80 gilt und Tempo 100 erlaubt ist.

Stickoxid bildet auch eine Vorläufersubstanz für das schädliche Ozon. Aber auch hier ist z.B. im Talkessel von Innsbruck und auf der Nordkette seit Ende der 80-iger Jahre ein deutlicher Rückgang der Ozonbelastung zu verzeichnen. Im Gegensatz dazu wurden im Osten Österreichs, wo die Stickoxidreduktionsmaßnahmen offensichtlich nicht so stark betrieben worden sind, im Sommer 1992 mehr als doppelt so hohe Ozonbelastungen gemessen.

Das im Jahr 1992 erlassene Bundesozongesetz fordert bis zum Jahr 2006 eine stufenweise Reduktion der Stickoxidemissionen um 70 %. Trotz der bisher erzielten Reduktion weicht die tatsächliche Entwicklung der Stickoxidemissionen in Tirol von dieser Zielvorstellung noch immer sehr deutlich ab. Die Stickoxidgrenzwerte, welche das empfindliche Ökosystem Bergwald langfristig zu ertragen im Stande ist, werden bei den Tiroler Meßstellen noch deutlich überschritten.

Eine weitere Reduktion der Luftbelastung durch Stickoxide und Ozon ist insbesondere für die Schutzwälder in Tirol eine Existenzfrage

Waldzustand 1992

1992 waren im Tiroler Gesamtwald 34 % der Bäume nicht gesund. Damit hat sich der seit einigen Jahren bestehende leichte Trend zur Verbesserung bestätigt, wenn auch die Walderkrankung mit mehr als einem Drittel auf einem relativ hohen Niveau liegt. Ähnliches gilt für den Schutzwald. Hier ist der Anteil der geschädigten Bäume mit 40 % um 2 % unter dem Wert des Jahres 1991. Während der Nordalpenschutzwald mit ca. 54% kranker Bäume eine Verbesserung um ca. 4% gegenüber 1991 aufweist, hat sich der Zustand des Schutzwaldes in den Zentralalpen um 2% von 27% auf 29% verschlechtert. Dieses nach wie vor hohe Schadensausmaß im Tiroler Schutzwald läßt Maßnahmen zu seiner Verbesserung besonders vordringlich erscheinen.

Das Tiroler Schutzwaldverbesserungskonzept zeigt diesen Verbesserungsbedarf für das ganze Land auf. Seine bereits begonnene Umsetzung in konkrete Schutzwaldverbesserungsprojekte ist weiterhin drin-

gend notwendig und nur möglich, wenn die erforderlichen finanziellen Mittel rechtzeitig und laufend zur Verfügung gestellt werden.

Schutzwaldverbesserung hat Vorrang

Das 1991 begonnene und 1992 auch planlich fertiggestellte "Landeskonzept zur Schutzwaldverbesserung" bietet konkrete Angaben über den Istzustand der Leistungsfähigkeit des Tiroler Schutzwaldes. Dabei wurden jene Waldbestände, die eine mittlere bzw. hohe Schutzfunktion zu erfüllen haben, auf ihren Verbesserungsbedarf hin überprüft. Grundlage für die Ausscheidung von verbesserungsnotwendigen Schutzwaldflächen bilden die zur Erreichung des Zieles, d.s. naturnahe stabile Schutzwälder, unbedingt notwendigen Maßnahmen, die vor allem aus einer sofortigen Einleitung der Verjüngung von meist verlichteten und überalterten Beständen, der sorgsamsten Pflege von allenfalls vorhandenen Jungbeständen und einer schonenden Erschließung, teils durch Wege, teils durch Seilanlagen, bestehen. Gleichzeitig wurden aber auch jene Flächen erhoben, auf welchen Hinderungsgründe bestehen, die die Einleitung und Vornahme von Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen derzeit erfolglos erscheinen lassen.

Dabei hat sich ergeben, daß auf ca. 215.000 ha Schutzwaldfläche dringender Verjüngungsbedarf besteht. Da die Verjüngung auf den eher schwierigen Schutzwaldstandorten in der Regel langwierig ist, müssen diese Maßnahmen so früh wie möglich und laufend in Angriff genommen werden, um möglichst wenig Zeit zu verlieren bis der heranwachsende Wald seine Funktionen übernehmen kann.

Die mit einem Ausmaß von rund 20.000 ha für einen Pflegebedarf erhobene Fläche ist bezeichnender Weise deshalb verhältnismäßig gering, weil es in diesen Schutzwäldern eben sehr wenig Waldbestände im Pflegealter gibt. Mit Fortschreiten der Verjüngungsmaßnahmen und Heranwachsen der damit geschaffenen Jungwüchse wird der Pflegebedarf für die Zukunft wieder zunehmen.

Der erhobene Erschließungsbedarf auf rund 20.000 ha umfaßt sowohl Seil- und Kraneinsätze, als auch eine maßvolle Erschließung mittels Forstwegen als Voraussetzung für eine kleinflächige, naturnahe Schutzwaldbehandlung.

Rund 77.000 ha der Verbesserungsbedarfsfläche sind allerdings mit einem oder mehreren Hindernisgründen zugleich belastet. Auf rund 60.000 ha verhindert ein derzeit noch viel zu hoher Schalenwildstand das Aufkommen einer Verjüngung, während auf ca. 35.000 ha dieses Ziel durch unverträgliche Waldweide vereitelt

wird. Aber auch andere Hindernisgründe, wie vor allem touristische Übernutzung, stehen auf ca. 12.000 ha dem Ziel der Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen entgegen. Nur wenn es gelingt diese Hinderungsgründe, die derzeit den Erfolg von Verjüngungsmaßnahmen vereiteln, zu beseitigen, kann mit der Inangriffnahme von Waldverbesserungsmaßnahmen auch auf diesen Flächen begonnen werden. Es soll auch hier auf die Verantwortung hingewiesen werden die in diesem Zusammenhang vor allem von Jagd- und Agrarbehörde wahrgenommen werden muß.

Im Rahmen des Landeskonzeptes zur Schutzwaldverbesserung wird gleichzeitig eine begleitende Waldbiotopkartierung vorgenommen, die den Schutz besonders wertvoller Lebensräume im Rahmen der Verbesserungs- und allfälliger Erschließungsmaßnahmen zum Ziele hat. Die Forstwirtschaft ist damit im eigenen Interesse bestrebt, die Belange des Naturschutzes zu beachten und die Basis für ein besseres Verständnis zwischen diesen beiden Institutionen zu stärken.

Mit den für das Jahr 1993 vorgesehenen Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen mit einem veranschlagten Gesamtaufwand von ca. 100 Mio Schilling, stehen bereits ca. 50 % der Verbesserungsbedarfsfläche in Bearbeitung. Dieser enorme Arbeitsaufwand konnte nur unter größtem Einsatz des Forstpersonals erreicht werden, und zwar ohne Vermehrung der forstlichen Planstellen. Forstpolitisches Ziel des Landes muß es jedoch sein, auch für die restlichen zu verbessernden Flächen die erforderlichen Projekte so rasch als möglich fertigzustellen, damit auch dort mit den nötigen Verbesserungsarbeiten begonnen werden kann. Neben der Bereitstellung der notwendigen finanziellen Mittel, ist aber auch eine entsprechende personalmäßige Ausstattung unbedingt notwendig, da bereits seit einiger Zeit für die Mitarbeiter ein Belastungsgrad erreicht ist, der auf die Dauer gesehen zu Lasten der Arbeitsqualität, aber auch der Mitarbeiter selbst geht und der auch im Interesse des Landes Tirol nicht mehr hingenommen werden kann.

Wald und Wild

Die in Tirol zur objektiven Erhebung der Wald-Wild-Situation durchgeführte landeskulturelle Verträglichkeitsprüfung, sowie die zur tatsächlich geforderten Schadensabgeltung erhobenen Wildschäden, zeigen bei den Schältschäden wieder eine beträchtliche Zunahme gegenüber 1991 und damit steigende Tendenz. Bei den Verbißschäden hat sich die Situation derzeit auf einem allerdings noch hohen Niveau stabilisiert. Dabei muß festgehalten werden, daß das Schadensausmaß gebietsweise sehr unterschiedlich ist. Es gibt Waldreviere in denen nach wie vor keine Ansätze zu einer Verbesse-

rung der Situation vorhanden sind und eher eine Verschlechterung zu verzeichnen ist und es gibt Gebiete in denen sehr wohl Erfolge in der Wildstandsverminderung und damit in der Verträglichkeit des Schalenwildbestandes erreicht worden sind. Die Entwicklung läßt die Interpretation zu, daß die Rotwildbestände gebietsweise wieder beträchtlich zugenommen bzw. die allenthalben durchgeführten Reduktionen noch immer nicht gegriffen haben. Daß die Verbißschäden nicht dieser Tendenz gefolgt sind könnte darin begründet sein, daß man in der letzten Zeit dem Reh- und Gamswild als Hauptverbeißer doch mehr Beachtung schenkt und hier die Abschüsse zum Teil beträchtlich erhöht hat.

Wenn auch durch die Beunruhigung unserer Wälder und damit des Wildes zusätzliche Verbiß- und Schältschäden provoziert werden können, so ist doch in erster Linie die Höhe der Wildstände der maßgebende Faktor. Daß beim Rotwild diese Bestände vielfach die Obergrenze überschritten haben, wurde durch die letzten Winterzählungen bestätigt.

Eine standortsgerechte Mischwaldverjüngung, insbesondere der durch die Windwurfkatastrophe 1990 entstandenen Schadensflächen wird aber durch zu hohe Schalenwildbestände erschwert oder sogar unmöglich gemacht. Es wird also weiterer Maßnahmen und vor allem des Verständnisses seitens der Jagd ausübenden bedürfen, um die Wildstände den landeskulturellen Erfordernissen anzupassen. Von der Gefahr einer "Ausrottung" einzelner Schalenwildarten sind wir jedenfalls noch weit entfernt.

Waldweide

Neben den Wildschäden ist auch auf die Schäden durch Waldweide hinzuweisen. Diese hat in den letzten Jahren in vielen Landesteilen neuerlich zugenommen. Entscheidende Nachteile, verursacht die Waldweide durch Trittschäden: Narbenverletzung, vor allem aber Bodenverdichtung und damit Verringerung des Porenvolumens können zu Langzeitschäden führen. Der Oberflächenabfluß nach Starkregen ist auf stark beweideten Flächen um ein vielfaches höher als auf unbeweideten Flächen. Die Lösung der Wald-Weidefrage, für die an und für sich prinzipielles Verständnis vorhanden ist, kann im wesentlichen nur über entsprechende Ersatz- oder Abgeltungsmaßnahmen erfolgen. Aufgrund dessen, daß in Folge des beabsichtigten EG-Beitrittes insbesondere in der Landwirtschaft eine gewisse Unsicherheit betreffend die zukünftige Entwicklung herrscht, werden generelle Maßnahmen derzeit nicht möglich sein. Lösung von Wald-Weideproblemen werden sich vorderhand auf einzelne Projekte im Rahmen der Schutzwaldverbesserung beziehen müssen.

Landschaftsdienst

Seit Jahren arbeitet der Landschaftsdienst an der Gestaltung von Erholungseinrichtungen im Wald und im waldnahen Bereich. Dadurch sollen die Erholungsansprüche der Bevölkerung an den Wald einerseits in möglichst geordnete und für den Wald unschädliche Bahnen gelenkt werden, andererseits aber auch möglichst viel an Erholungswirkung im Waldbereich vermittelt werden. Darüberhinaus besteht großer Bedarf an der Erhaltung sowie Wiederbegründung selten gewordener Landschaftselemente und Biotope, sowie die Verschönerung und Verbesserung des menschlichen Lebensraumes. Die sorgsame Gestaltung der Kulturlandschaft durch Bepflanzungsmaßnahmen mit standortsgemäßen Gehölzen wirkt in höchstem Maß landschaftsgestaltend und biotopverbessernd.

26 Kilometer neue Radwanderwege, 22 Kilometer Wanderwege sowie der Wiederaufbau der historischen Klausbachbrücke im Verlauf des überregionalen Wanderweges "Via Claudia" ermöglichen eine schonende Erwanderung unserer Landschaft. Neben 10 Kinderspielflächen und einer Forstmeile sowie einer Kneipp-Anlage wurden auch 2 Weiher und 2 Trockenbiotope im Bereich von Schulen geschaffen. Auch die Sanierung des Naturdenkmals "Brennersee" mit umfangreichen Neubewaldungen, dem Rückbau des kanalisiertes Fennbaches sowie die Errichtung eines Rast- und Spielplatzes und eines Rundwanderweges gehörten neben vielen weiteren anderen Projekten zu den bevorzugten Arbeiten des Landschaftsdienstes.

Anstalt für Forstpflanzenzüchtung und Landschaftspflege

Im Zuge von zahlreichen Rodungen und Waldbeanspruchungen für Verkehrsflächen, Sportanlagen, Siedlungswesen und Industrie, kommt es oft zu empfindlichen Waldflächenverlusten in talnahen Erholungsbereichen oder auch sonstigen sensiblen Landschaftsteilen. Es gilt mehr denn je, konstruktive Lösungen im Spannungsfeld zwischen einem reichhaltigen, funktionstüchtigen Landschaftshaushalt und einer durchaus notwendigen wirtschaftlichen Nutzung zu finden. Hier nimmt die Anstalt für Landschaftspflege die wichtige Aufgabe wahr, geplante Schottergruben

und Steinbrüche durch Abbau- und Sanierungskonzepte, wie auch Verkehrswege oder Skiabfahrten durch landschaftspflegerische Begleitpläne zu ergänzen.

Auch für die umfangreiche Schutzwaldverbesserungsplanung wird eine begleitende Biotopkartierung durchgeführt die verhindern soll, daß wertvolle Lebensräume im Wald beeinträchtigt werden.

Sowohl für die zahlreichen Aufforstungsprojekte im Rahmen der Schutzwaldverbesserung wie auch für alle im Rahmen des Landschaftsdienstes und der Landschaftspflege durchgeführten Bepflanzungsmaßnahmen ist standortsgemäßes Pflanzenmaterial notwendig. Seit Jahrzehnten werden die benötigten Forstpflanzen zum Großteil in den landeseigenen Forstgärten auf einer Gesamtfläche von ca. 38 ha herangezogen. Der Samen für diese Forstpflanzen stammt aus den Wäldern Tirols. In Samenjahren, wie z.B. 1992 wird mehr Samen als üblich gesammelt und ein entsprechender Vorrat für die Zukunft angelegt. Die im Forstgarten herangezogenen Pflanzen kommen wieder in das Wuchsgebiet zur Aufforstung, aus dem der Samen gewonnen wurde. Auch eine Hochlagenlärchensamenplantage im Ausmaß von ca. 8 ha hat 1992 erstmals reichlich Samen getragen. 1992 wurden rund 3,4 Mio Forstpflanzen produziert.

Förderung von Alternativenergien

Unser sorgloser Umgang mit der Energie belastet durch Verbrennungsvorgänge die Atmosphäre. Gleichzeitig verbrauchen wir fossile Vorräte die nicht unserer Generation allein gehören. Der Nutzung erneuerbarer Energiequellen wie Holz- und Sonnenenergie kommt daher besondere Bedeutung zu. Unsere Wälder liefern mit dem erneuerbaren Rohstoff Holz nachhaltig einen Energieträger, und zwar schadlos für die Umwelt. Der sparsame Umgang mit Energie und der Einsatz von möglichst schadstofffreien Energieträgern wie Holz, kommt nicht nur der Umwelt zugute, sondern bietet auch vielen Waldbesitzern eine Einkommensmöglichkeit durch die Bereitstellung dieses Rohstoffes. Dabei kann auch eine kostendeckende Waldpflege ermöglicht werden. Die Landesforstdirektion arbeitet in dieser Hinsicht eng mit dem im Dezember 1991 gegründeten Verein "Energie Tirol" zusammen. Neben dem unmittelbaren Beitrag zur Energiebereitstellung wächst damit sicherlich auch das Verständnis für die begrenzten Energieressourcen unserer Welt.

II. Tirols Wald in Zahlen

WALDFLÄCHE nach dem Kataster (bereinigt)	
Privatwälder	159.641 ha
Gemeinschaftswälder	171.371 ha
Gemeindewälder	24.339 ha
Landeswälder	272 ha
Wälder im öffentlichen Eigentum	114.338 ha
Summe	469.961 ha

NICHTWALDFLÄCHEN gem. § 1 Abs.5 FG 1975		
	Anzahl	ha
Energieholzflächen	9	23,6
Forstgärten	36	34,9
Forstsaamenplantagen	2	7,7
Christbaumkulturen	57	47,0
Plantagen für Walnuß od. Edelkastanie	-	-

WALDFLÄCHEN NACH FLÄCHENKATEGORIEN		
	ha	% Gesamtwald
Wirtschaftswald	117.194,2	32%
Wirtschaftswald mit mittlerer Schutzfunktion	36.909,4	10%
Schutzwald im Ertrag	97.914,5	26%
Schutzwald außer Ertrag	73.391,3	20%
sonstige	43.036,0	12%

BAUMARTENVERTEILUNG IM ERTRAGSWALD						+
Fichte	Tanne	Lärche	Kiefer	Zirbe	Buche	sonstige Laubhölzer
70,0%	3,8%	9,1%	5,7%	2,8%	4,8%	3,9%

VORRAT ERTRAGSWALD	
97.229.135 Vfm	307 Vfm/ha

DATEN ÖSTERREICHISCHE FORSTINVENTUR 1986 - 1990		
	Anteil Vorrat	Anteil Fläche
Nadelholz	93,4%	91,4%
Laubholz	6,6%	8,6%

ALTERSKLASSENVERTEILUNG ERTRAGSWALD	
0 / 1 = - 20 Jahre	0,2%
2 = 21 - 40 Jahre	3,7%
3 = 41 - 60 Jahre	7,2%
4 = 61 - 80 Jahre	10,4%
5 = 81 - 100 Jahre	13,1%
6 = 101 - 120 Jahre	14,2%
7 = 120 Jahre +	48,1%
Überalter	3,1%
Summe	100%

HOLZEINSCHLAG *		
	Nichtstaatswald	Staatswald
unter 200 ha	356.534 efm	-
über 200 ha	284.268 efm	-
Summe	640.802 efm	180.120 efm
* vorläufiges Ergebnis		

HOLZPREISSTATISTIK in S				
	Blochholz B	Schwachholz	Brennholz hart	Brennholz weich
Jänner	1.187.--	638.--	--	--
Februar	1.201.--	618.--	--	--
März	1.196.--	546.--	--	--
April	1.202.--	534.--	--	332.--
Mai	1.175.--	528.--	--	--
Juni	1.242.--	599.--	--	--
Juli	1.252.--	573.--	--	335.--
August	1.245.--	608.--	--	307.--
September	1.180.--	569.--	--	300.--
Oktober	1.148.--	536.--	--	300.--
November	1.053.--	518.--	--	300.--
Dezember	1.024.--	464.--	527.--	--

RODUNGEN		
Dauernde Rodungen	60,80 ha	--
Befristete Rodungen	25,20 ha	--
Ersatzmaßnahmen § 18/2	31,30 ha	--
Ersatzmaßnahmen § 18/3	--	S 688.525,--

BEWUCHSGEFÄHRDUNG DURCH JAGDLICHE TIERE gem. § 16 Abs. 5 FG. 1975		
Eigenjagd	18 Fälle	13.736 ha
Genossenschaftsjagd	36 Fälle	11.567 ha
Maßnahmen der Jagdbehörde	80 Fälle	32.655 ha

VERBISS UND SCHÄLSCHÄDEN		
	Wirtschaftswald	Schutzwald
ohne Schutz im Tiroler Wald keine Verjüngung möglich	16 %	18 %
ohne Schutz im Tiroler Wald selektiver Verbiß	42 %	38 %
ohne Schutz im Tiroler Wald alle Baumarten möglich	42 %	44 %
Verbißursache Wild	80 %	79 %
Verbißursache Weidevieh	20 %	21 %

WALD UND WEIDE	
beweidete Fläche	138.586 ha
aufgetriebene Rinder und Pferde	51.660 Stk.
Schafe und Ziegen	38.611
1992 durch Wald Weide Trennung entlasteter Wald = 1.196 ha	

SCHÄDEN IM WALD			
Schadensursache	Schadensfälle	effektive Schadfläche ha	Schadholz geschätzt
Käfer	860	2.768	45.660
sonstige Insekten	36	10	22
Pilze	188	8.548	1.803
sonstige biotische Schäden	166	31	299
Sturm, Schnee, Lawinen, Rauhreif	1.948	737	124.327
Waldbrände	16	6,3	162
sonstige abiotische Schäden	288	82	9.808

FORSTLICHE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

1992 wurden von den Tiroler Bezirksforstinspektionen folgende Veranstaltungen durchgeführt

	Anzahl	Teilnehmer
Aus- und Weiterbildungskurse	90	2.194
Forstliche Lehrfahrten	22	479
Vorträge und Seminare	150	3.984

Im Rahmen von Schulführungen wurde 269 Schülern die Bedeutung und Wirkung des Tiroler Waldes nähergebracht und durch gemeinsame Begehungen ihre Beziehung zu "unserem" Wald vertieft.

PRODUKTION DER FORSTGÄRTEN DER LANDESANSTALT FÜR FORSTPFLANZENERZEUGUNG UND LANDSCHAFTSPFLEGE

1992 wurde in 13 Forstgärten auf einer Anbaufläche von ca. 30ha folgende Produktion erbracht

Nadelholz wurzelnackt	2,160.400 Stk.
Nadelholz Pot	367.200 Stk.
Nadelholz Topf	50.600 Stk.
Laubholz wurzelnackt	216.970 Stk.
Laubholz Ballen	125.000 Stk.

FORSTAUF SCHLIESSUNG UND BRINGUNG

Im Jahr 1992 wurden von den BFI's und ÖBF 45.501 lfm Forststraßen und Rückewege gebaut

1992 wurden 170.000 efm im Nichtstaatswald durch Seilkranbringung geliefert, das sind 26,6% des Einschlages. Davon wurden ca. 30.000 efm im Schutzwald gebracht.

III. Zustandserfassung

1. Luftschadstoffbelastung in Tirol, aktueller Stand und Entwicklung

Im Jahr 1992 war erstmals seit Beginn der Meßtätigkeit in Tirol die Schwefeldioxidbelastung tirolweit so gering, daß bei allen Tiroler Meßstellen mit Ausnahme der beiden in Brixlegg nicht nur die Vorsorgegrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie die SO₂-Grenzwerte der 2. Forstverordnung, sondern auch die noch strengeren SO₂-Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung für Zone I (Österreichische Akademie der Wissenschaft, Empfehlung für Erholungsgebiete) durchgehend eingehalten wurden. Bei den beiden Meßstellen in Brixlegg wurden allerdings alle diese Grenzwerte überschritten, bei der Meßstelle Brixlegg-Innweg an einem Tag auch die Grenzwerte der Vorwarnstufe für SO₂.

Die nunmehr aus dem Vorjahr (1991) vorliegenden Nadelanalysen zeigen immer noch erhöhte Schwefelbelastung in der Umgebung von Ballungsräumen und Industriestandorten, insbesondere in der stark industrialisierten unteren Hälfte des Unterinntales. Dies spricht dafür, daß die geplante strengere SO₂-Grenzwertfestlegung notwendig ist.

Die Belastung durch den sauren Regen ist im Jahre 1991/92 gegenüber dem sehr stark belasteten Vorjahr am Alpennordrand wieder auf etwas geringere Werte zurückgegangen.

Die Schwebstaubbelastung hat im Jahr 1992 nach einem Anstieg im Vorjahr wiederum auf frühere Werte abgenommen, sodaß die für die einzelnen Gebiete laut Tiroler Luftreinhalteverordnung vorgesehenen Staubgrenzwerte für Zone I bzw. Zone II eingehalten werden konnten. Ausnahme hiervon ist die nur vorübergehend betriebene Meßstelle in Kirchbichl, wo einmal die Vorwarnstufe für den Kombinationswert für SO₂ und Staub und zwar wegen zu hoher Staubbelastung überschritten wurde.

Die Stickstoffmonoxidbelastung ist im Jahre 1992 gegenüber dem Vorjahr im wesentlichen gleich geblieben und zwar mit einzelnen Grenzwertüberschreitungen nach VDI-Richtlinie in Hall und in Innsbruck-Reichenau.

Die Stickstoffdioxidbelastung hat im Jahre 1992 gegenüber dem Vorjahr bei der Mehrzahl der Meßstellen erneut etwas abgenommen, obwohl bei einigen Meßstellen auch geringfügige Zunahmen festzustellen waren. Die Vorsorgegrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden in den Wintermonaten in Innsbruck, Hall, Lienz und Kufstein wiederholt bis vereinzelt überschritten. Die Richtwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden mit Ausnahme der Meßstelle auf der Nordkette überall überschritten, am Talboden des Inntales sogar um das Drei- bis Fünffache.

Die Kohlenmonoxidbelastung zeigte im Jahre 1992 bei der Meßstelle Innsbruck-Reichenau an mehreren Tagen im Hochwinter Grenzwertüberschreitungen der Vorsorgegrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, bei den anderen Meßstellen wurden diese Grenzwerte eingehalten.

Die Ozonbelastung verursachte auch im Jahre 1992 mit Abstand die häufigsten Grenzwertüberschreitungen. Bei allen Meßstellen in Tirol wurden nicht nur die Vegetationsgrenzwerte, sondern vor allem auch im Sommerhalbjahr die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit in einem Ausmaß von 33 bis 144 Tagen je nach Lage der Meßstelle im Gelände überschritten. Damit ist die Zahl der Grenzwertüberschreitungen gegenüber dem Vorjahr trotz des außerordentlich sonnenreichen und heißen Sommers etwas zurückgegangen. Der Grenzwert der Vorwarnstufe wurde an einer Meßstelle in der Wildschönau an einem Tag überschritten; in der unteren Hälfte des Unterinntales bei 3 Meßstellen nur knapp nicht überschritten.

Tab. 1.1.

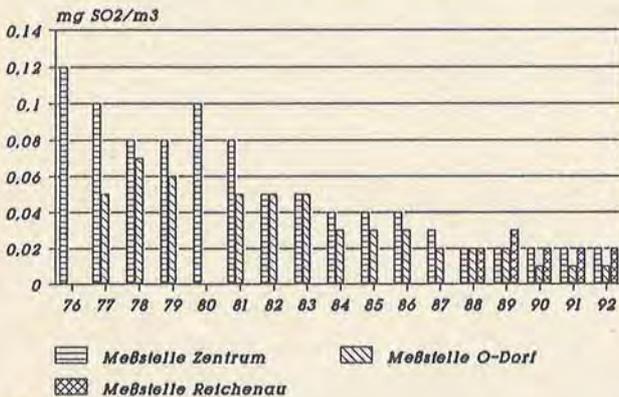
ANZAHL DER TAGE MIT ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE

	Messstelle	Meßdauer	zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit					zum Schutz der Ökosysteme			
			SO ₂	Schweb- staub	NO	NO ₂	O ₃	CO	SO ₂	NO ₂	O ₃
D A U E R M E S S T E L L E N	HÖFEN - Lärchbichl	1 Jahr	-	-	-	-	53	-	-	-	196
	KARWENDEL West	1 Jahr	0	-	-	-	144	-	0	-	345
	INNSBRUCK Reichenau	1 Jahr	0	0	2	4 (10M)	55	5	0	163	154
	INNSBRUCK Zentrum	1 Jahr	0	0	0	1 (1M)	-	0	0	211	-
	INNSBRUCK O-Dorf	1 Jahr	0	0	0	5 (17M)	-	0	0	135	-
	INNSBRUCK Nordkette	1 Jahr	-	-	0	0	132	-	-	0	343
	HALL Münzergasse	1 Jahr	0	0	1	1 (8M)	-	0	0	245	-
	ZILLERTALER Alpen	1 Jahr	-	-	-	-	130	-	-	-	354
	BRIXLEGG Innweg	1 Jahr	5!	0	-	-	-	-	97	-	-
	BRIXLEGG Bahnhof	1 Jahr	1	0	-	-	-	-	7	-	-
	KRAMSACH Angerberg	1 Jahr	-	-	-	-	68	-	-	-	163
	WÖRGL Stelzhamerstrasse	1 Jahr	0	0	0	0	48	-	0	80	151
	KUFSTEIN Franz Josef Platz	1 Jahr	0	0	0	1 (1M)	-	0	0	196	-
	KUFSTEIN Baumgartnerstrasse	1 Jahr	-	-	-	-	56	-	-	-	136
ST. JOHANN Zentrum	1 Jahr	0	0	0	0 (2M)	33	-	0	87	144	
GAIMBERG Zabernig	1 Jahr	-	-	-	-	83	-	-	-	300	
M		Meßtage									
O B I L M E S S T E L L E N	LANDECK Malsersstrasse	106/138	0*	0*	0*	0*	0*	0*	-	61*	-
	IMST Sonnberg	69	-	-	-	-	8	-	-	-	50*
	IMST Romedihof	33/36	0*	0*	0*	0*	-	0*	0*	3*	-
	SILZ Bachnitzerstrasse	31	0*	-	-	-	-	-	0*	-	-
	SILZ Volksschule	10	0*	-	-	-	-	-	0*	-	-
	INNSBRUCK Sadrach	191	-	-	-	-	34*	-	-	-	86*
	KIRCHBICHL Ort	54/75	0*	SO ₂ + Staub*!	0*	0*	15*	0*	0*	3*	46*
	AUFFACH Silberberger	70	-	-	-	-	24*!	-	-	-	65*
	BREITENBACH Kleinsöll	60	-	-	-	-	13*	-	-	-	40*
	LIENZ Dolomitenstrasse	104	0*	-	-	-	-	-	0*	-	-
N	LIENZ Hauptplatz	13/28	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	22*	-
	LIENZ Dolomitenkreuzung	95/100	0*	0*	0*	1 (1M)*	-	0*	0*	74*	33*
* unvollständige Meßreihe BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN: SO ₂ , Schwebstaub, CO, NO ₂ : Vereinbarung gemäß Art. 15aB-VG, Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe BGBL 443/1987, Anlage 2 NO ₂ , O ₃ : Empfehlungen der österr. Akademie der Wissenschaften zum Schutz des Menschen (Immissions- grenzkonzentrationen) bei NO ₂ markiert mit: M ! An einem Tag wurden die Grenzwerte der Vorwarnstufe überschritten								* unvollständige Meßreihe BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN: Empfehlungen der österr. Akademie der Wissenschaften zum Schutz der Pflanzen und von Ökosystemen			

Schwefeldioxid (SO₂):

Die Weiterführung der Umstellung auf Erdgas sowie weitere gezielte Einzelmaßnahmen bei industriellen Emittenten haben nunmehr in fast ganz Tirol dazu geführt, daß die SO₂-Belastung weiter abnehmende Tendenz zeigt, obwohl der Winter 1991/92 relativ kalt und streng war: Bei 8 stationären Meßstellen und bei 7 mobilen Meßstellen in Innsbruck, Landeck, Imst, Silz, Karwendel-West, Hall, Wörgl, Kirchbichl, Kufstein, St.Johann und Lienz wurden die derzeit strengsten Empfehlungen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für Erholungsgebiete (= Zone I Tiroler Luftreinhalteverordnung) eingehalten. Damit wurden auch die Grenzwerte der 2. Forstverordnung sowie die Vorsorgewerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit bei weitem unterschritten. Nur bei den zwei Meßstellen in Brixlegg wurden im Jahr 1992 die Vorsorgewerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wiederholt bzw. vereinzelt überschritten, bei der Meßstelle Innweg wurde an einem Tag auch der Voralarmgrenzwert überschritten.

*SO₂-Jahresmittelwerte
Innsbruck 1976-1992*



Nadelanalysen:

Die nunmehr aus dem Vorjahr (1991) zur Gänze vorliegenden Nadelanalysen zeigen, daß in Tirol in Ballungsraumnähe oder in der Nähe von Einzelemittenten im Jahr 1991 immer noch erhöhte Schwefelbelastungen feststellbar gewesen sind, wobei insbesondere der stark industrialisierte Raum in der unteren Hälfte des Unterinntals besonders betroffen war: Von den insgesamt 30 Probepunkten im Bereich der BFI Wörgl waren nur 9 Proben (30%) unbelastet, im engeren Bereich des Siedlungs- und Industriegebietes Inntal zwischen Brixlegg und Kirchbichl waren fast keine unbelasteten Proben zu finden. Auch im Bezirk Kufstein wurden an 10 talnahen Probepunkten Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Saurer Regen:

Die Messungen des nassen Niederschlags ("sauren Regens") zeigten im Berichtszeitraum 1991/92 in den beiden nördlich des Alpenhauptkammes gelegenen Meßstellen durchwegs geringere Belastungen der Schadstoffkonzentration als auch der Schadstoffeinträge als im hoch belasteten vorhergehenden Beurteilungszeitraum 1990/91. Bei der Meßstelle südlich des Alpenhauptkammes in Osttirol haben im Berichtsjahr 1991/92 zwar die Schadstoffkonzentrationen gegenüber dem Vorjahreszeitraum zugenommen und teilweise Konzentrationen wie am Alpennordrand erreicht. Die Gesamtniederschlagsmenge war jedoch sehr gering, daher liegen die Schadstoffeinträge unter den Vorjahreswerten und nur rund bei der Hälfte der Eintragsmengen vom Alpennordrand; nach wie vor weist die Kufsteiner Meßstelle die höchsten Eintragsmengen an Nitrat und Sulfat auf (siehe Kapitel 3 Tabelle 3.1.).

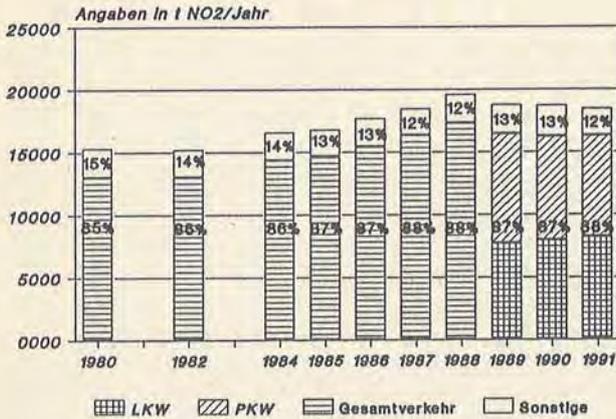
Hinsichtlich der Bedeutung dieser Belastung im Zusammenhang für den Boden wird auf das Kapitel 3 "Beiträge zum Bodenschutz" verwiesen.

Der "saure Regen" ist jedoch nicht nur mittelbar über den Boden für die Vegetation von Bedeutung, auch wegen der Kombinationsbelastung durch "sauren Regen" und Oxidantien (Ozon) muß mit einer direkten chronischen Beeinträchtigung und Gefährdung der Vegetation weiterhin gerechnet werden.

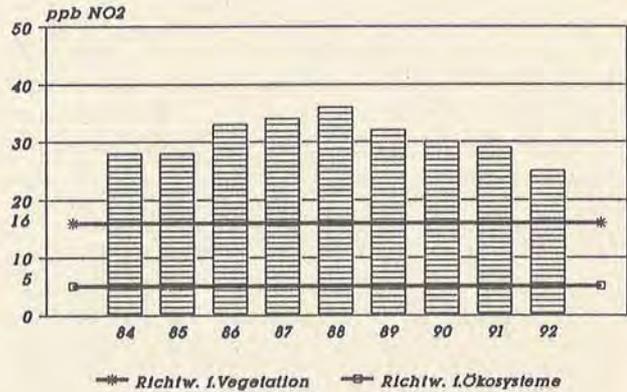
Stickoxide (NO₂ + NO = NO_x):

Wie in den vergangenen Jahren wurde auch für 1991 die Stickoxidemission in Tirol aus den verfügbaren Zahlen der Versorgung Tirols mit fossilen Brennstoffen und den Verkehrszählergebnissen berechnet. Demnach ist die Gesamtstickoxidemission im Jahre 1991 gegenüber 1990 nur ganz gering zurückgegangen und zwar von insgesamt 18.700 Tonnen auf 18.500 Tonnen pro Jahr. Der Bestückungsgrad an Katalysatoren betrug im Jahr 1991 32% (gegenüber 27% im Vorjahr). Der von PKWs verursachte Stickoxidausstoß betrug 1991 8.070 Tonnen pro Jahr, während von den LKWs 8.207 Tonnen pro Jahr emittiert wurden. Damit ist der vom Verkehr verursachte Stickoxidausstoß im Jahr 1991 mit 16.300 Tonnen gegenüber dem Vorjahr leicht angestiegen, wobei erstmals die von den LKW-verursachten NO_x Emissionen jene von den PKW's verursachten übertrafen. Die von Industrie, Gewerbe und Hausbrand verursachten Emissionen sind von 2.500 auf 2.200 Tonnen zurückgegangen, wobei auch der vermehrte Einsatz von Erdgas sich in diesem Bereich emissionsmindernd ausgewirkt hat.

NOx-Emissionen in Tirol



**NO2-Jahresmittelwerte
Hall 1.T.-Münzergasse 1984-1992**



Damit betragen die verkehrsbedingten Stickoxidemissionen im Jahr 1991 wiederum 88% der Gesamtemissionen in Tirol.

Die Stickstoffdioxidimmissionsbelastung zeigte im Jahr 1992 gegenüber dem Vorjahr einen geringfügigen Rückgang der Gesamtbelastung, wobei bei einzelnen Meßstellen auch eine geringe Zunahme der Stickoxidbelastung eingetreten ist, z.B. in Innsbruck-Reichenau, in St.Johann und in Wörgl. Ein deutlicher Rückgang der Stickstoffdioxidbelastung im Jahresdurchschnitt ist in Innsbruck/Olympisches Dorf, in Hall sowie in Kufstein festzustellen gewesen, obwohl durch den strengen, kalten Winter 1991/92 in den Hochwintermonaten gegenüber dem Vorjahr höhere Kurzzeitbelastungen bei vielen Meßstellen festzustellen gewesen sind.

Bei der Hochgebirgsmeßstelle Nordkette, am Hang ober Innsbruck wurden alle Grenzwerte eingehalten.

Im Wohngebiet Wörgl, in der Stelzhamerstraße wurden die Vorsorgengrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit ebenfalls eingehalten, jedoch die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme überschritten.

Bei allen anderen Meßstellen wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte vereinzelt wie in Kufstein-Zentrum, Innsbruck-Zentrum bzw. wiederholt in Innsbruck-Reichenau 10mal, Hall-Münzergasse 8mal und Innsbruck/O-Dorf 17mal überschritten (Siehe Tab.1.1.). Bei den nur monatweise betriebenen Meßstellen wurde trotz der kurzen Meßdauer auch in Lienz an der Dolomitenkreuzung eine Überschreitung der Vorsorgewerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgestellt. Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden nur in Innsbruck bei der Hochgebirgsmeßstelle Nordkette eingehalten, während sie bei allen anderen Meßstellen in Tirol zwischen 80mal in Wörgl und 245mal in Hall (im

Meßstelle/Jahr	85	86	87	88	89	90	91	92
IBK-Reichenau	-	-	-	31	29	21	20	23
IBK-Zentrum	-	42	42	35	34	28	23	22
IBK-O-Dorf	24	29	27	34	30	26	27	21
Hall-Münzergasse	28	33	34	36	32	30	29	25
Wörgl-Wohngebiet	-	19	25	22	21	18	16	17

Grenzwertempfehlungen der ÖAW:
vorläufiger Schutz der Vegetation: 16ppb
Schutz der empfindlichen Ökosysteme: 5ppb

**Entwicklung der
NO2-Jahresmittelwerte**

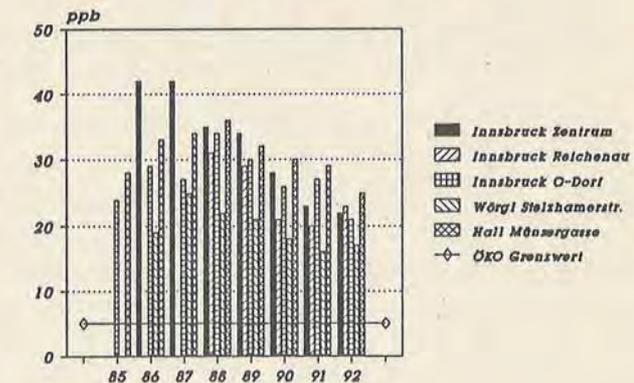


Abb.11.

näheren Einflußbereich der Autobahn) überschritten wurden (siehe Tab.1.1.).

Am Talboden des Inntales wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der Ökosysteme empfohlenen Grenzwerte zum Teil erheblich und maximal bis zum 5fachen überschritten.

Trotz der immer noch auftretenden erheblichen Grenzwertüberschreitungen sind die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidbelastung seit den späten 80er-Jahren,

als die höchsten Stickstoffdioxidbelastungen in Tirol gemessen wurden, um folgende Prozentsätze zurückgegangen (siehe Tab.1.2. u. Abb. 1.1.): Innsbruck-Olympisches Dorf -38%, Hall-Münzergasse (autobahnnah) -31%, Wörgl-Wohngebiet -32%, Innsbruck-Reichenau -26%, Innsbruck-Zentrum -48%. Diese meßtechnisch belegbaren erheblichen Rückgänge der Stickstoffdioxidbelastung wurden durch ein Bündel zahlreicher verkehrspolitischer Maßnahmen sowie durch viele Einzelmaßnahmen auf dem industriell-gewerblichen Sektor erreicht, wobei sich auch die Substitution von Ölf Feuerungen durch Erdgas stickoxidmindernd ausgewirkt hat. Dieser Rückgang der Stickstoffdioxidbelastung ist umso bemerkenswerter als die Fahrleistung in Tirol vom Jahr 1989 bis zum Jahr 1991 um knapp 10% zugenommen hat.

Das im Jahre 1992 erlassene Bundesozongesetz fordert bis zum Jahr 1996 eine Reduktion der NOx-Emissionen um 40% und bis zum Jahr 2001 um 60% sowie bis zum Jahr 2006 um 70%. Die tatsächliche Entwicklung der NOx-Emissionen in Tirol weicht jedoch von dieser Zielvorstellung noch immer sehr deutlich nach oben ab. Eine für sich allein wirksame Maßnahme zur NOx-Emissionsreduktion im gesetzlich geforderten Ausmaß gibt es nicht. Daher kann nur ein Bündel von zahlreichen Maßnahmen gleichzeitig angewandt werden, um die humanhygienisch und ökologisch wichtigen Emissionsreduktionen zu bewirken.

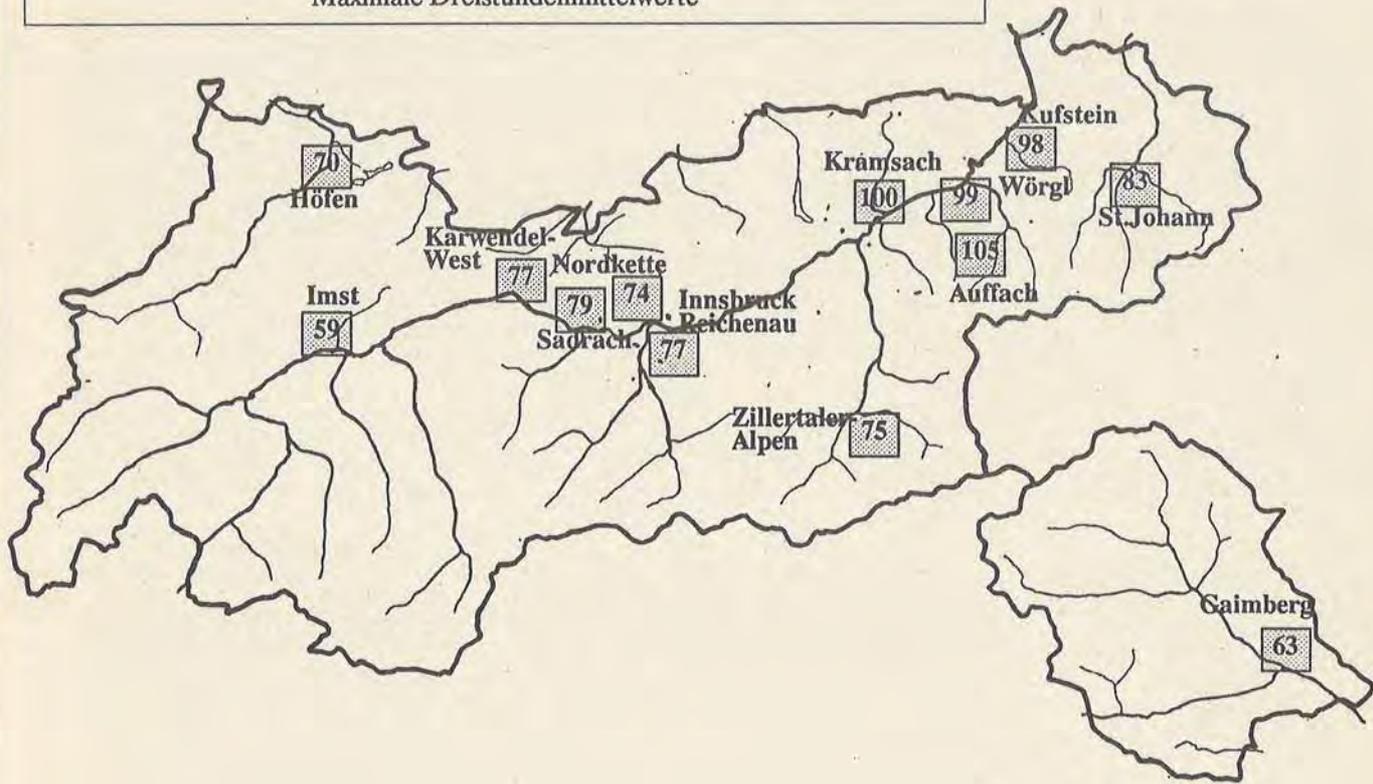
Kohlenmonoxid:

Immissionsbelastungen mit Kohlenmonoxid sind im Jahr 1992 gegenüber dem Vorjahr im wesentlichen gleich geblieben, nur bei der Meßstelle Innsbruck-Reichenau zeigte sich während der Hochwintermonate des strengen Winters 1991/92 ein gewisser Anstieg gegenüber dem Vorjahr. Im Jänner 1992 wurden dabei die Vorsorgegrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit bei dieser Meßstelle an 5 Tagen während Inversionswetterlagen überschritten. Da die Grenzwertüberschreitungen an einigen Tagen vorwiegend in den späteren Abendstunden aufgetreten sind, kann geschlossen werden, daß neben dem Straßenverkehr der Hausbrand durch Einzelofenheizungen mit Kohle in diesem Bereich einen zusätzlichen Belastungsfaktor darstellt. Bei den anderen Meßstellen wurden keine Grenzwertüberschreitungen gemessen (siehe Tab.1.1.).

Ozon-Photooxidantien (O₃):

Im Jahr 1992 wurden die Ozonmessungen in Tirol an 10 dauernd betriebenen Meßstellen und an 5 vorübergehend betriebenen Meßstellen weitergeführt. Dabei zeigten alle Ozonmeßstellen sowohl in Talnähe, in Hanglagen als auch in Hochgebirgslagen insbesondere

Abb. 1.2. Ozonbelastung am 31.7.1992 in Tirol
Maximale Dreistundenmittelwerte



im Sommerhalbjahr eine hohe Ozonbelastung. Mit Abstand die häufigsten Grenzwertüberschreitungen hinsichtlich der Grenzwerte, welche die Österreichische Akademie der Wissenschaften sowohl zum Schutz der menschlichen Gesundheit als auch zum Schutz der Vegetation empfohlen hat, wurden durch den Luftschadstoff Ozon verursacht. Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden in St.Johann an 33 Tagen, im Inntal in Talbodennähe sowie im Außerfern am Talboden an rd. 50-70 Tagen, an der Hanglage Gaimberg in Osttirol an 83 Tagen und in den Hochgebirgslagen nahe der Waldgrenze an bis zu 144 Tagen überschritten. Bei den Grenzwerten zum Schutz der Ökosysteme war dies in den Tallagen an ca. 150 Tagen und an der Waldgrenze nahezu an allen Tagen des Jahres der Fall (siehe Tab.1.1.).

Bemerkenswert war in diesem Zusammenhang, daß das Auftreten von sehr hohen Ozonbelastungen (um 100 ppb) im Jahr 1992 ähnlich wie im Vorjahr auf die Meßstellen in der unteren Hälfte des Unterinntales zwischen Kramsach und Kufstein sowie in der Wildschönau beschränkt war. Dieser Bereich des Inntales ist neben der Autobahn und den zahlreichen Bundes- und Landesstraßen auch durch eine hohe Zahl von großen industriellen Emittenten gekennzeichnet.

Im Sommer 1992 wurden in Tirol nur an einem einzigen Tag (31.7.1992) Ozonbelastungen um 100 ppb gemessen und zwar nur lokal beschränkt auf die untere Hälfte des Unterinntales (siehe Abb. 1.2.). Die übrigen, westlich dieses Bereiches in Nordtirol gelegenen Meßstellen und die Meßstelle in Osttirol wiesen "nur" Ozonbelastungen zwischen 59 und 79 ppb Ozon auf. Da auch die Tiroler Hochgebirgsmessstellen nicht mehr als 75 bis 77 ppb Ozon als Dreistundenmittelwert zeigten, muß angenommen werden, daß die Belastung in der unteren Hälfte des Unterinntales zu einem erheblichen Anteil (20 bis 25 ppb Ozon) durch lokale bzw. regionale Verursacher entstanden ist, zumal eine ähnliche Ozonver-

teilung auch an den belasteten Tagen in den Vorjahren erkennbar war.

Im darauffolgenden sehr sonnenreichen und heißen August 1992 wurden keine extrem hohe Ozonbelastung mehr gemessen. Der maximale HMW wurde in diesem Monat in Wörgl mit 77 ppb Ozon registriert. Diese relativ niederen Ozonbelastungen stehen vermutlich auch mit besonderen meteorologischen Effekten in Zusammenhang.

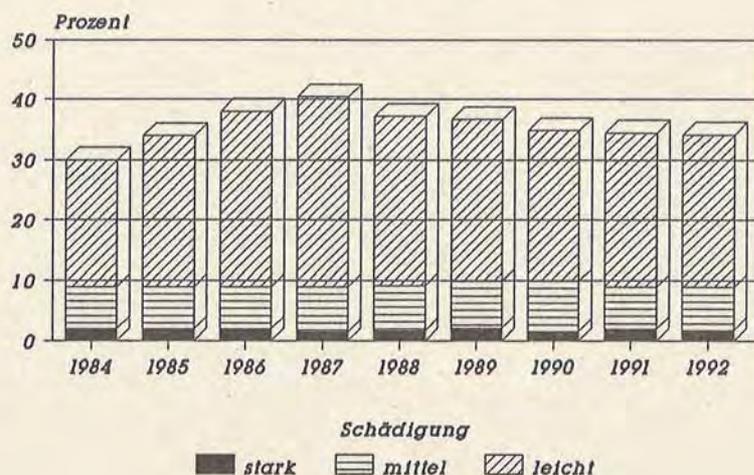
Im Jahr 1992 wurden wissenschaftliche Studien über die Ozonbildung im Alpenraum und zwar die **Pollumet-Studie in der Schweiz** sowie die **Memoso-Studie in den Ländern Bayern, Nordtirol, Südtirol und Trentino** fertiggestellt. Beide Studien sind unabhängig voneinander zur übereinstimmenden Aussage gekommen, daß die Höhe der Ozonbelastung in den ländlichen Gebieten des Nordalpenraumes hauptsächlich von der Belastung durch Stickoxide abhängt. Dabei haben auch lokale und regionale Belastungen mit Stickoxiden häufig beträchtliche Auswirkungen. Auch Modellrechnungen über Szenarien der Ozonentstehung mit photochemischen Modellen in städtischen und ländlichen Regionen neuesten Datums zeigen, daß in ländlichen Regionen die Senkung der Stickoxidemissionen die wirksamste Methode zur Senkung der Ozonbelastung darstellt, in städtischen Gebieten die gleichzeitige Senkung der Stickoxid- und Kohlenwasserstoffbelastung (Monn Ch., 1993, Staub - Reinhaltung der Luft 53, 21 - 25).

Um die weiterhin bestehenden massiven Überschreitungen von Ozongrenzwerten zum Schutz des Menschen und der Vegetation zu vermindern, sind neben internationalen Maßnahmen dringend auch lokale und regionale Maßnahmen zur Senkung der Stickoxidbelastung in allen Teilen Tirols sowie eine Reduktion der Kohlenwasserstoffbelastung insbesondere in den Ballungsräumen des Inntales dringend erforderlich.

2. Die Waldzustandsinventur 1992

Im Jahre 1992 sind 34% des über 60 Jahre alten Waldbestandes geschädigt. 25% der Bestände weisen leichte, 7% mittlere und 2% starke Kronenverlichtungen auf. Während der Anteil der leichten Schäden gegenüber 1991 etwas abgenommen hat, ist der Anteil mittlerer und starker Schäden gleich geblieben. Unter Berücksichtigung der Fehlergenauigkeit der terrestrischen Kronenzustandserhebung muß der Waldzustand für das Jahr 1992 als gleichbleibend gegenüber dem Vorjahr bezeichnet werden.

Waldschadensentwicklung in Tirol 1984 - 1992



Landesforstdirektion 1992

Abb.2.1:

Seit 1984 werden jährlich etwa 10.000 dauerhaft markierte Probestämme je nach ihrem Kronenverlichtungsgrad einer der 5 Verlichtungsstufen zugeordnet (Siehe Tabelle 2.1.). Der Kronenzustand wird dabei von speziell geschultem Personal mit dem Fernglas vom Boden aus beurteilt. Die Auswertung dieser Stichprobeninventur (262 Beobachtungsflächen in einem 4 x 4 km-Raster mit durchschnittlich 40 Probestämmen) gibt Einblick in die zeitliche Entwicklung der Waldschäden und weist auf regionale Besonderheiten hin.

Ausmaß der Schäden, Trendentwicklung

Im Jahr 1992 sind in Tirol 34% der über 60 Jahre alten Waldbestände geschädigt. Somit beträgt die durch die terrestrische Kronenzustandserhebung als verlichtet nachgewiesene ideelle Gesamtfläche rd. 100.000 ha. Unterstellt man, daß die im Rahmen der Waldzustandsinventur nicht aufgenommenen Bestände mit einem Alter unter 60 Jahren im selben Ausmaß geschädigt sind

wie die Wälder über 60 Jahre, so ergibt sich eine ideell geschädigte Gesamtfläche von ca. 170.000 ha.

25% weisen leichte und 7% mittlere Kronenverlichtungen auf. 2% sind stark geschädigt oder abgestorben (Tabelle 2.2., Abb.2.1.).

Die Entwicklung der Schäden seit 1984

Gegenüber 1991 zeigt sich keine statistisch gesicherte weitere Verbesserung des Waldzustandes. Auf die im Zeitraum von 1984 bis 1987 zu verzeichnende Zunahme der Verlichtungen um 10%-Punkte folgt im Zeitraum 1988 bis 1992 eine Abnahme um 6%-Punkte. Die seit 1988 zu beobachtende Trendumkehr wurde im Jahr 1992 zwar bestätigt, aber nicht weiter verstärkt.

Der Anteil der leichten Schäden hat sich gegenüber dem Vorjahr geringfügig verringert. Seit dem Beginn der Aufnahmen im Jahr 1984 wurde somit der zweitniederste Wert gemeinsam mit den Jahren 85 und 90 erreicht.

Der Anteil mittlerer Verlichtungen hat sich nach jahrelanger Konstanz im Zeitraum 1984 bis 1987 (7%) bis zum Jahre 1990 auf über 8% erhöht. Das Jahr 1991 brachte eine Verringerung des Anteils mittlerer Verlichtungen auf 7%. Dieser Wert von 7% wurde im Jahr 1992 wiederum erreicht.

Der Anteil starker Schäden erreichte 1992 wieder das hohe Niveau der Jahre 1984 bis 1986 und des Jahres 1991.

Der Waldzustand in den Bezirken

Die Auswertung nach politischen Bezirken zeigt nach wie vor regionale Unterschiede beim Vitalitätszustand der Wälder (Abb.2.3).

Im Bezirk Reutte sind die Wälder zu 58% geschädigt (Werte gerundet). Somit hat sich die abgezeichnete Trendumkehr der Jahre 1990/91 im Jahr 1992 nicht fortgesetzt. Der Anteil der geschädigten Bäume hat gegenüber 1991 um 2% zugenommen. Dabei war der Wert der mittleren Kronenverlichtungen der dritthöchste und der Wert der stark geschädigten und toten Bäume der höchste seit Beginn der Inventur im Jahr 1984.

In Landeck hat sich der Anteil verlichteter Waldbäume gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich erhöht. Nach dem Höchstwert von 29% geschädigter Bäume im Jahr 1989 hat sich der Prozentsatz verlichteter Bäume auf dem tirolweit gesehen niedrigen Niveau von 23% eingependelt.

Nach dem Bezirk Landeck ist der Bezirk Imst am wenigsten von den Waldschäden betroffen. Die seit dem Jahr 1987 festzustellende kontinuierliche Verbesserung des Gesundheitszustandes hat sich jedoch im Jahr 1992 nicht fortgesetzt. Mit rd. 25% gesamtgeschädigter Waldfläche liegt der Bezirk Imst aber deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 34%.

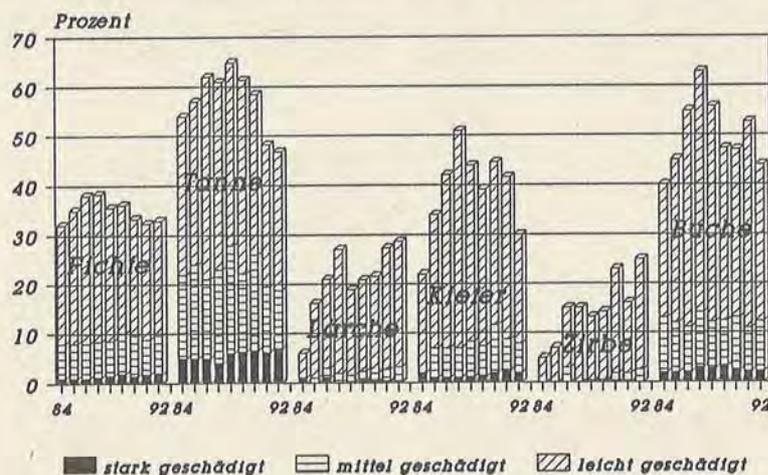
Verlichtungsstufe 1	
keine Verlichtung, gesund, nicht geschädigt	Nadel-/Blattverlust 0 - 10 %
Verlichtungsstufe 2	
leichte Verlichtung, kränkelnd, leicht geschädigt	Nadel-/Blattverlust 11 - 25 %
Verlichtungsstufe 3	
mittlere Verlichtung, krank, mittelstark geschädigt	Nadel-/Blattverlust 26 - 60 %
Verlichtungsstufe 4	
starke Verlichtung, absterbend, stark geschädigt	Nadel-/Blattverlust 61 - 99 %
Verlichtungsstufe 5	
abgestorben	Nadel-/Blattverlust 100 %

In den Bezirken Innsbruck-Stadt und Innsbruck-Land erhöhte sich der Anteil verlichteter Waldbäume gegenüber dem Vorjahr um 2%, wobei diese Verschlechterung in erster Linie auf eine Zunahme leichter Verlichtungen zurückzuführen ist. Mit rd. 35% geschädigter Waldfläche liegen die beiden Bezirke im Landesdurchschnitt.

Im Bezirk Schwaz hat sich der Anteil verlichteter Waldbäume um 1% erhöht. Das obligat hohe Niveau der Kronenverlichtungen liegt 1992 bei 39% geschädigter Waldfläche.

Die Bezirke Kufstein und Kitzbühel zeigen gegenüber 1991 eine Abnahme der Kronenschäden um 4%. Somit wurde der bislang niederste Wert des Jahres 1990 wieder erreicht. Die Verbesserung ist in erster Linie bei den leichten Verlichtungen eingetreten, starke Schäden haben im Gegensatz dazu etwas zugenommen.

Entwicklung der Schäden bei den Hauptbaumarten 1984-92



Landesforstdirektion 1992

Abb.2.2:

Tiroler Waldzustandsinventur 1992 Verteilung der Schäden in den Bezirken

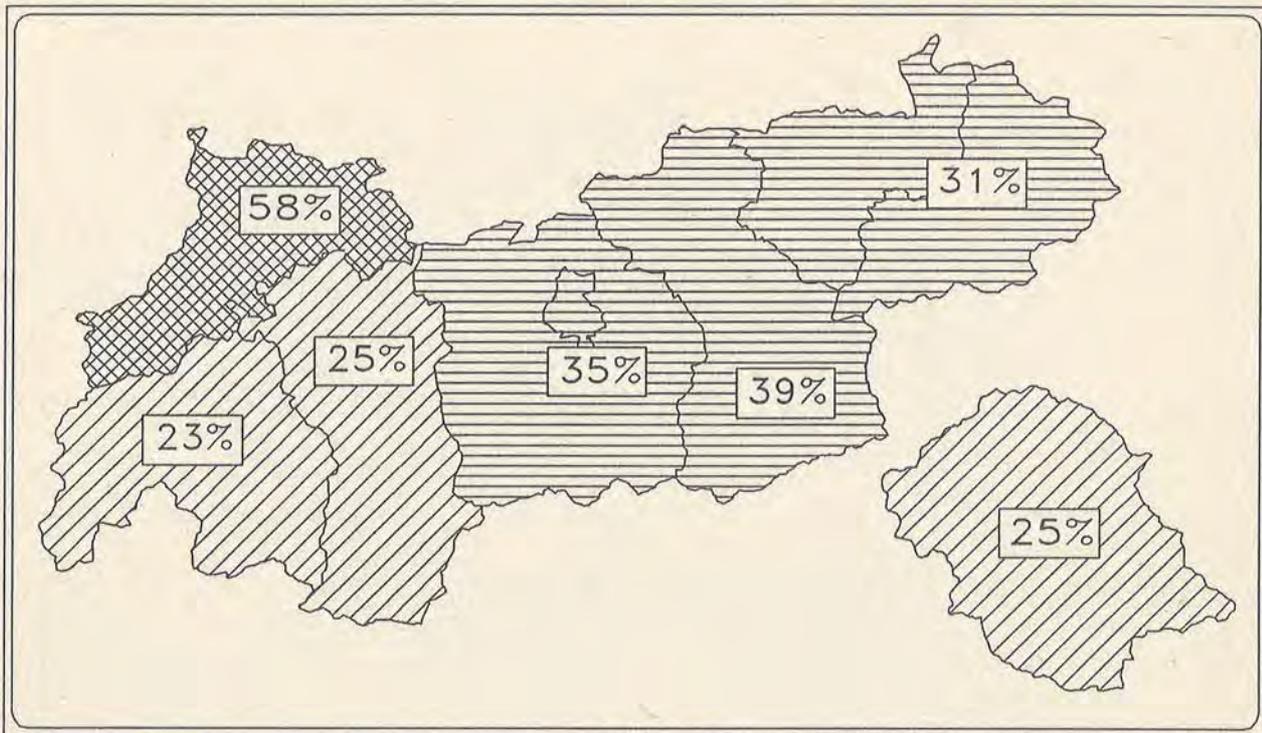


Abb.2.3:

Im Bezirk Lienz ist ebenfalls eine Verbesserung eingetreten. Die Schadensfläche hat sich gegenüber 1991 um 7% vermindert. Nach dem starken Ansteigen der leichten Kronenverlichtungen im Jahr 1991 zählt der Bezirk Lienz nunmehr wiederum zu den Bezirken Tirols, die die geringsten Kronenverlichtungen aufweisen.

Der Gesundheitszustand des Tiroler Schutzwaldes

Im Jahr 1984 waren lediglich 31% des Schutzwaldes geschädigt. Im Jahr 1992 sind es nach geringfügiger Verbesserung gegenüber den Vorjahren knapp 40%.

27% sind leicht geschädigt, 10% mittelstark und mehr als 2% absterbend bzw. tot.

Regional betrachtet sind die nordalpinen Schutzwälder am meisten bedroht: Über 53% dieser Wälder sind in ihrem Gesundheitszustand beeinträchtigt. Gegenüber dem Vorjahr hat sich zwar eine Verbesserung um mehr als 4%-Punkte im nordalpinen Schutzwald gezeigt, das hohe Ausmaß der Kronenverlichtungen ist jedoch nach wie vor erschreckend. Neben 32% leichter Kronenverlichtungen weisen 17% mittlere und über 4% starke Schäden auf. Die Schutzwälder der Zentralalpen sind dagegen wesentlich weniger von den Gesundheitsbeeinträchtigungen betroffen. Diese sind im Jahr 1992 zu knapp 30% verlichtet. Gegenüber dem Vorjahr bedeutet dies wiederum eine Zunahme um über 2%-Punkte! (Abb.2.4.)

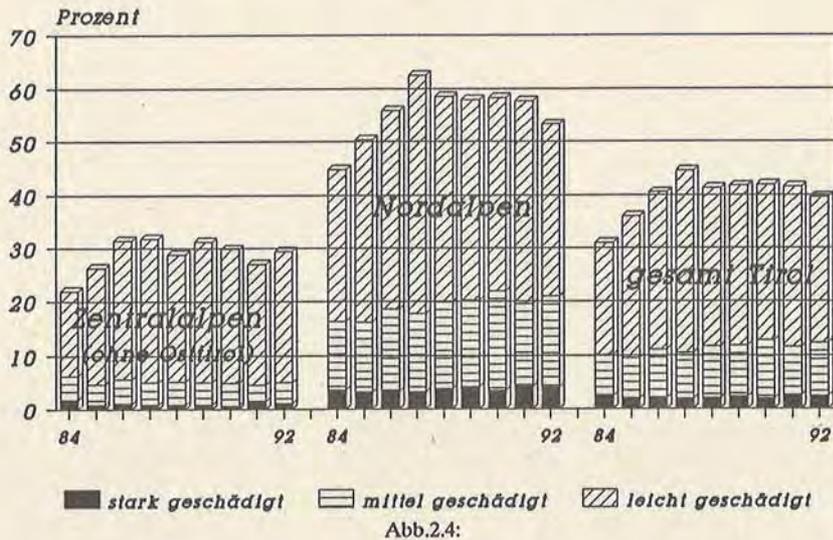
Auch beim Vergleich zwischen Wirtschaftswald und Schutzwald ist auffallend, daß der Gesundheitszustand des Wirtschaftswaldes mit weniger als 30% Schadensfläche im Jahr 1992 das bislang niederste Niveau seit Beginn der Aufnahmen im Jahr 1984 erreicht hat, während der Schutzwald nach einer starken Verschlechterung in der Periode 85 bis 87 seit dem Jahr 1988 nur geringe Veränderungen des Gesundheitszustandes zeigt. Erstmals im Jahr 1992 ist eine geringfügige Verbesserung gegenüber der Periode 88 bis 91 eingetreten (Abb.2.5.).

Bei allen Baumarten ist im Schutzwald durchschnittlich eine stärkere Verlichtung zu beobachten als im Wirtschaftswald. Die ökologisch wertvollen Mischbaumarten Tanne und Buche sind dabei am stärksten von den Schädigungen betroffen. 54% aller Tannen und 49% aller Buchen weisen im Schutzwald Kronenverlichtungen auf. Besonders große Unterschiede zwischen Wirtschaftswald und Schutzwald zeigen sich bei den Baumarten Fichte und Kiefer. Bei der Kiefer sind im Schutzwald mehr als doppelt so viele Bäume verlichtet als im Wirtschaftswald. (Abb.2.6.)

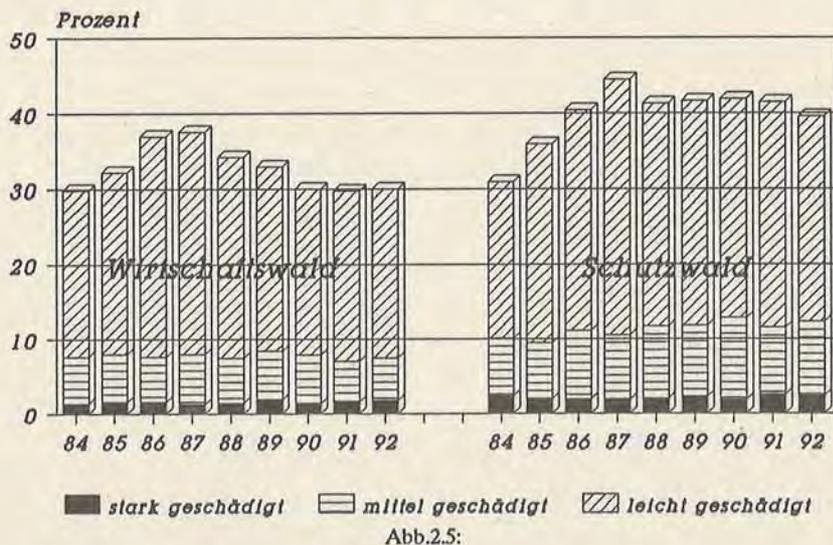
Beurteilung der einzelnen Baumarten

Der Kronenzustand der Hauptindikatorbaumart Fichte hat sich gegenüber dem Vorjahr praktisch nicht verändert (innerhalb der Aufnahmegenaugkeit). Während leichte Kronenverlichtungen geringfügig zurückgegangen sind, haben mittelstarke Schäden um fast 1%-Punkt

Waldschäden im Tiroler Schutzwald 1984-92



Entwicklung der Waldschäden im Wirtschaftswald und Schutzwald 1984-92



zugenommen. Der Anteil der stark geschädigten und toten Bäume ist gegenüber dem Vorjahr gleich geblieben. Mit 32,9% verlichteter Fichten wurde im Jahr 92 das drittbeste Zustandsergebnis seit 1984 erreicht.

Bei der Tanne hat sich der seit dem Jahr 1989 abzeichnende Trend zur Verbesserung des Kronenzustandes weiter fortgesetzt. Während bei den leichten und mittelstarken Schäden geringere Werte als im Vorjahr zu verzeichnen waren, haben stark geschädigte und tote Tannen in geringem Ausmaß zugenommen. Mit einem Anteil von knapp 47% verlichteter Tannen ist zwar der niedrigste Wert seit Beginn der Inventur 1984 erreicht worden, trotzdem ist die Tanne nach wie vor die am stärksten geschädigte Baumart Tirols.

Der Kronenzustand der Lärche hat sich gegenüber dem Vorjahr weiter verschlechtert, wobei mit 29% der

höchste Anteil geschädigter Lärchen seit 1984 zu beobachten ist.

Die Kiefer hat sich gegenüber dem Jahr 1991 erholt. Mit einem Anteil von 30% verlichteter Bäume wurde das zweitbeste Ergebnis seit 1984 erreicht. Gegenüber dem Vorjahr zeigt sich in allen Schadstufen eine Verbesserung.

Wie bei der Lärche, ist auch bei der Zirbe im Jahr 1992 der höchste Anteil geschädigter Individuen seit 1984 zu beobachten. Mit 25% verlichteter Bäume (davon über 22% leicht geschädigt) ist die Zirbe aber nach wie vor die "gesündeste" Baumart Tirols.

Der Kronenzustand der Buche hat sich gegenüber 1991 stark verbessert. Obwohl mittlere Schäden über 1% zugenommen haben, wurde durch eine deutliche

Abnahme leichter Kronverlichtungen das zweitbeste Ergebnis seit 1984 mit einem Schädigungsgrad von 44% erreicht. Die Buche zählt jedoch weiterhin zu den von

Kronverlichtungen am stärksten betroffenen Baumarten Tirols (Tab.2.3., Abb.2.2.).

Verteilung der Schäden nach Baumarten im Wirtschaftswald (WW) und Schutzwald (SW) 1992

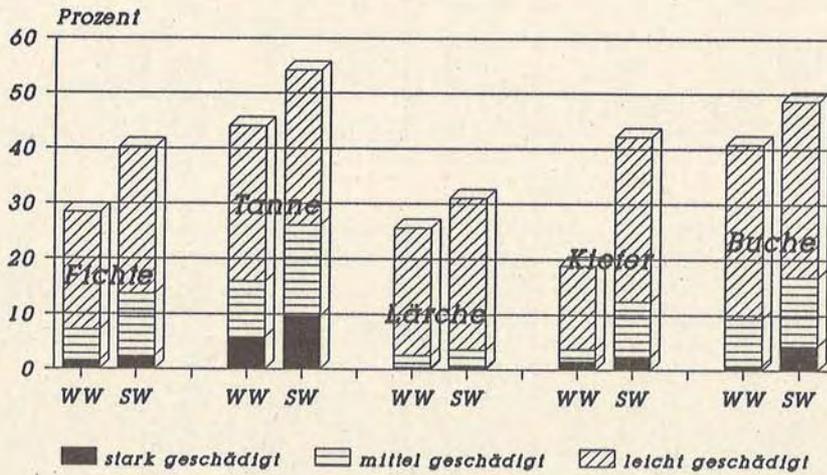


Abb.2.6:

Tab.2.2: Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre in den Bezirken (in % der Bestandesgrundfläche) in Tirol.

Bezirk	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Reutte	1984	57	24	16	3	43
	1985	49	32	16	3	51
	1986	44	35	17	4	56
	1987	40	42	16	2	60
	1988	42	39	16	3	58
	1989	38	38	21	3,5	62
	1990	40,2	33,4	23	3,4	59,8
	1991	43,9	36,2	15,9	4	56,1
	1992	41,9	35,7	18,2	4,2	58,1
Landeck	1984	89	7	4	1	11
	1985	77	18	4	1	23
	1986	77	20	3	-	23
	1987	75	22	2	-	25
	1988	78	20	2	1	22
	1989	71	24	3	1,2	29
	1990	76,1	20,2	3,3	0,4	23,9
	1991	78	19,6	1,4	1	22
	1992	77,3	19,4	2,6	0,7	22,7
Imst	1984	80	13	5	1	20
	1985	75	22	2	1	25
	1986	73	23	3	1	27
	1987	67	29	4	-	33
	1988	73	23	3	0,4	27
	1989	74	22	3	0,7	26
	1990	74,5	21,3	3,8	0,4	25,5
	1991	75,7	20,8	2,6	0,9	24,3
	1992	75,5	20,1	3,4	1	24,5
Innsbruck Stadt und Land	1984	67	28	4	1	33
	1985	68	26	5	1	32
	1986	60	34	5	1	40
	1987	61	31	7	1	39
	1988	63	30	7	0,3	37
	1989	65	27	7	0,7	35
	1990	65,4	26,8	7	0,8	34,6
	1991	67,6	25,3	5,9	1,2	32,4
	1992	65,4	27,4	6,2	1	34,6
Schwaz	1984	62	29	7	2	38
	1985	62	29	7	2	38
	1986	59	32	8	1	41
	1987	60	31	7	2	40
	1988	59	32	7	2	41
	1989	61	29	7	3	39
	1990	60	30,3	7,6	2,1	40
	1991	62,1	28,6	6,8	2,5	37,9
	1992	61,1	27,7	8,4	2,8	38,9
Kufstein und Kitzbühel	1984	67	24	7	2	33
	1985	61	30	8	1	39
	1986	55	37	7	1	45
	1987	54	38	7	1	46
	1988	61	31	7	1	39
	1989	64	28	6,5	1,6	36
	1990	68,6	23,8	6,2	1,4	31,4
	1991	65	27,7	5,9	1,4	35
	1992	68,6	23,9	5,8	31,7	31,4
Lienz	1984	83	15	2	-	17
	1985	78	18	3	1	22
	1986	76	19	4	1	24
	1987	72	23	4	1	28
	1988	72	23	5	0,5	28
	1989	72	21	6	1	28
	1990	73,6	20,9	4,8	0,7	26,4
	1991	67,8	26,3	5	0,9	32,2
	1992	75,2	20,2	3,8	0,8	24,8
Tirol gesamt	1984	70	21	7	2	30
	1985	66	25	7	2	34
	1986	62	29	7	2	38
	1987	60	32	7	1	40
	1988	63	28	8	1,7	37
	1989	63	27	8	2,1	37
	1990	65	25	8,3	1,6	35
	1991	65	26	7	2	35
	1992	66	25	7	2	34

Tab.2.3: Gesundheitszustand der einzelnen Baumarten in Beständen über 60 Jahre (in % der Bestandesgrundfläche) in Tirol

Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt	
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot		
Fichte	1984	68	24	7	1	32	
	1985	65	27	7	1	35	
	1986	62	30	7	1	38	
	1987	62	30	7	1	38	
	1988	64	27	7	1,5	36	
	1989	64	26	8	2	36	
	1990	66,8	23,7	8,2	1,4	33,2	
	1991	67,7	23,5	7	1,8	32,3	
	1992	67,1	23,3	7,8	1,8	32,9	
	Tanne	1984	46	32	17	5	54
		1985	43	33	19	5	57
1986		38	41	16	5	62	
1987		39	38	19	4	61	
1988		35	37	22	6	65	
1989		39	39	16	6,3	61	
1990		41,5	32,5	19,5	6,5	58,5	
1991		51,8	28,8	13,2	6,2	48,2	
1992		53,2	28,1	11,8	6,9	46,8	
Lärche		1984	94	5	-	1	6
		1985	84	15	1	-	16
	1986	79	18	2	1	21	
	1987	73	25	2	-	27	
	1988	81	17	1,3	0,2	19	
	1989	79	19	2	0,4	21	
	1990	78,4	19,6	1,8	0,2	21,6	
	1991	72,7	24,6	2,3	0,4	27,3	
	1992	71,4	25,4	2,8	0,4	28,6	
	Kiefer	1984	78	20	-	2	22
		1985	66	27	6	1	34
1986		58	35	6	1	42	
1987		49	44	6	1	51	
1988		56	36	7,2	1,1	44	
1989		61	32	6	1,1	39	
1990		55,5	33	9,6	1,9	44,5	
1991		58,5	32,9	6,2	2,4	41,5	
1992		70,1	22	5,9	2	29,9	
Zirbe		1984	95	5	-	-	5
		1985	93	7	-	-	7
	1986	85	12	3	-	15	
	1987	85	15	-	-	15	
	1988	87	13	0,4	-	13	
	1989	86	14	0,4	-	14	
	1990	76,9	21,2	1,8	-	23,1	
	1991	84	14,2	1,8	-	16	
	1992	75,1	22,3	2,6	-	24,9	
	Buche	1984	60	27	11	2	40
		1985	55	33	10	2	45
1986		45	44	9	2	55	
1987		37	49	11	3	63	
1988		44	44	9	3	56	
1989		53	35	9	3,2	47	
1990		53,0	34,0	10,7	2,3	47	
1991		47,3	41,8	8,7	2,2	52,7	
1992		56,1	31,7	10	2,2	43,9	
alle Baumarten		1984	70	21	7	2	30
		1985	66	25	7	2	34
	1986	62	29	7	2	38	
	1987	60	32	7	1	40	
	1988	63	28	8	1,7	37	
	1989	63	27	8	2,1	37	
	1990	65	25	8,3	1,6	35	
	1991	65	26	7	2	35	
	1992	66	25	7	2	34	

Baumartenverteilung WZI: 65% Fichte, 8% Tanne, 11% Lärche, 6% Kiefer, 3% Zirbe, 6% Buche, 1% sonstige Laubbölder

3. Beiträge zum Bodenschutz

Der Fachbereich forstlicher Bodenschutz in der LFD beschäftigt sich derzeit mit dem Aufzeigen von Belastungen und Gefährdungen des Waldbodens (siehe Punkt A) und mit der Erarbeitung von Bodensanierungsstrategien (siehe Punkt B) und der Beschaffung von Grundlagen für eine möglichst bodenschonende (-verbessernde) Waldbewirtschaftung (siehe Punkt C).

A. Nasse Deposition

Daß die nasse Deposition, das heißt der Eintrag von Schadstoffen mit Regen und Schnee, kann zu Belastungen und Veränderungen der Waldböden führen. Aus diesem Grund werden die Untersuchungen über die nasse Deposition anders als bisher im Kapitel Bodenschutz abgehandelt.

Seit neun Jahren wird der "nasse Niederschlag" in Tirol gemessen. In der Tabelle 1 sind die gewichteten Konzentrationsmittel und die für die Belastung der Waldböden ausschlaggebenden Einträge an NH_4^+/N , NO_3^-/N und $\text{SO}_4^{2-}/\text{S}$ der gesamten 9-jährigen Meßperiode enthalten. Im Zeitraum 1991/92 wurden bei den meisten Parametern relativ niedrige Einträge und auch niedrige mittlere Gehalte an Niederschlagsinhaltsstoffen gemessen. Auffallend ist, daß beim Nitrat- und Sulfateintrag bei allen Stationen die niedrigsten Werte der gesamten Meßperiode ermittelt wurden. Beim Ammonium (NH_4^+) wurden eher durchschnittliche Einträge ermittelt.

Die graphische Darstellung der NH_4^+/N und NO_3^-/N -Einträge der am stärksten belasteten Station Kufstein und der geringbelasteten Station Innervillgraten zeigt, daß kein eindeutiger Trend über die Jahre erkennbar ist (Abb.1). Eine geringe Tendenz zu abnehmenden Einträgen ist am ehesten noch bei der auf der Alpensüdseite gelegenen Station Innervillgraten zu erkennen.

Ein ähnliches Bild zeigt auch die Entwicklung der $\text{SO}_4^{2-}/\text{S}$ -Einträge (Abb.2). Auf den stärker belasteten Stationen des Alpennordrandes ist kein eindeutiger Trend zu erkennen, während die Schwefeleinträge in Innervillgraten stetig und deutlich abgenommen haben.

Bei der Abschätzung der möglichen Auswirkungen der gemessenen Stoffeinträge auf die Waldökosysteme verdient der Stickstoffeintrag besondere Beachtung. Summiert man die Einträge innerhalb des 9-jährigen Beobachtungszeitraums und vergleicht die Einträge in diesem Zeitraum auf der relativ gering belasteten Station Innervillgraten mit der stärker belasteten Station in Kufstein, so erkennt man, daß Waldökosysteme in diesem Raum mit insgesamt mehr als 120kg Reinstickstoff "gedüngt" wurden, während Waldökosysteme

in Innervillgraten nur 40 kg Stickstoff erhalten (Abb.3). Dabei ist noch zu beachten, daß die Messung des "nassen Niederschlags" die tatsächlichen Einträge in Waldökosysteme nur unvollständig wiedergibt. Die trockene Deposition, die bei dieser Meßmethode nicht erfaßt wird (weil zu aufwendig), führt in Wäldern zu Einträgen, die um den Faktor 1,5 - 2 über den gemessenen Werten liegen.

Eine Mehreintrag von ca. 80 (-160) kg Stickstoff bleibt nicht ohne Folgen für derart belastete Ökosysteme. Je nach standörtlichen Verhältnissen sind aber durchaus unterschiedliche Auswirkungen möglich:

- Verbesserung der Wuchsverhältnisse in Wäldern auf N-Mangelstandorten (z.B. seichtgründige Kalk- und Dolomitstandorte)
- Nährstoffungleichgewichte durch beschleunigtes Wachstum (induzierter Nährstoffmangel, z.B. Mg-Mangel auf sauren Granitstandorten)
- Erhöhung der Nitratauswaschung und damit Beeinträchtigung der Grundwasserqualität (va. in stickstoffgesättigten, sehr produktiven Wäldern)
- Beeinträchtigung der Mykorrhiza und damit Verschlechterung der Wasser- und Nährstoffaufnahme va. auf Mangelstandorten

Eine Reduktion der Einträge in etwa auf jenes Maß wie in Innervillgraten erscheint notwendig, um unsere Wälder und andere, noch sensiblere Ökosysteme wie Hochmoore und Magerrasen langfristig vor destabilisierenden Veränderungen zu schützen.

Zur Verringerung der Einträge ist eine weitere Abnahme der NO_x und SO_2 -Emissionen auf regionaler und internationaler Ebene erforderlich. Daneben sind aber auch Anstrengungen zur Reduzierung der NH_3 -Emissionen aus der Landwirtschaft zu fordern. Extensivierungsprogramme in jenen Bereichen, in denen besonders hohe Viehdichten (Tiroler Unterland, Vorderes Zillertal) vorhanden sind, können unter diesem Aspekt nur begrüßt werden. Das Einsparungspotential bei den N-Emissionen aus der Landwirtschaft ist lt. Daten der UBA Studie 92-068 und eigenen Berechnungen in Tirol zwar geringer als im österreichischen Durchschnitt, aber bei einem Anteil von immerhin 45% an den gesamten anthropogen bedingten N-Emissionen durchaus beachtenswert.

Tab.1: **Nasser Niederschlag**
(jeweils vom 1.10. bis 30.9. des Folgejahres)

Station Jahr	Niederschlag (mm)	pH (Wert)	mengengewichtete Konzentrationsmittelwerte			Eintrag		
			NH ₄ ⁺ /N (mg/l)	NO ₃ ⁻ /N (mg/l)	SO ₄ ²⁻ /S (mg/l)	NH ₄ ⁺ /N (g/m ²)	NO ₃ ⁻ /N (g/m ²)	SO ₄ ²⁻ /S (g/m ²)
Reutte								
1983/84	1117	4,5	0,43	0,35	0,66	0,48	0,39	0,74
1984/85	1348	4,7	0,43	0,30	0,49	0,58	0,40	0,66
1985/86	1366	4,6	0,33	0,30	0,49	0,46	0,40	0,67
1986/87	1424	4,6	0,36	0,28	0,38	0,51	0,40	0,54
1987/88	1447	4,8	0,35	0,34	0,44	0,50	0,49	0,64
1988/89	1467	4,9	0,47	0,39	0,67	0,69	0,58	0,98
1989/90	1410	5,4	0,43	0,31	0,50	0,60	0,44	0,70
1990/91	1181	5,0	0,59	0,41	0,54	0,70	0,49	0,63
1991/92	1323	5,3	0,49	0,26	0,38	0,65	0,34	0,50
Kufstein								
1983/84	1292	4,3	0,81	0,56	1,01	1,04	0,72	1,30
1984/85	1185	4,4	0,60	0,50	0,70	0,71	0,59	0,83
1985/86	971	4,4	0,64	0,46	0,73	0,62	0,44	0,71
1986/87	1239	4,4	0,58	0,48	0,67	0,72	0,59	0,83
1987/88	1337	4,5	0,50	0,49	0,64	0,66	0,65	0,86
1988/89	1337	4,4	0,58	0,54	0,78	0,77	0,72	1,05
1989/90	1185	4,7	0,62	0,45	0,66	0,74	0,53	0,78
1990/91	1228	4,5	0,72	0,56	0,77	0,88	0,68	0,94
1991/92	1105	4,8	0,60	0,40	0,52	0,66	0,44	0,57
Innervillgraten								
1984/85	740	4,7	0,47	0,37	0,78	0,35	0,27	0,58
1985/86	901	4,6	0,43	0,26	0,68	0,38	0,23	0,61
1986/87	792	4,7	0,43	0,23	0,55	0,34	0,18	0,44
1987/88	863	4,8	0,40	0,22	0,47	0,35	0,19	0,41
1988/89	779	4,9	0,35	0,20	0,47	0,27	0,16	0,37
1989/90	725	4,9	0,46	0,25	0,51	0,33	0,18	0,37
1990/91	843	5,0	0,41	0,24	0,40	0,34	0,20	0,34
1991/92	521	5,1	0,52	0,26	0,48	0,27	0,14	0,25

NASSER NIEDERSCHLAG 1983-1992

KUFSTEIN - INNERVILLGRATEN - ENTWICKLUNG DER N - EINTRÄGE

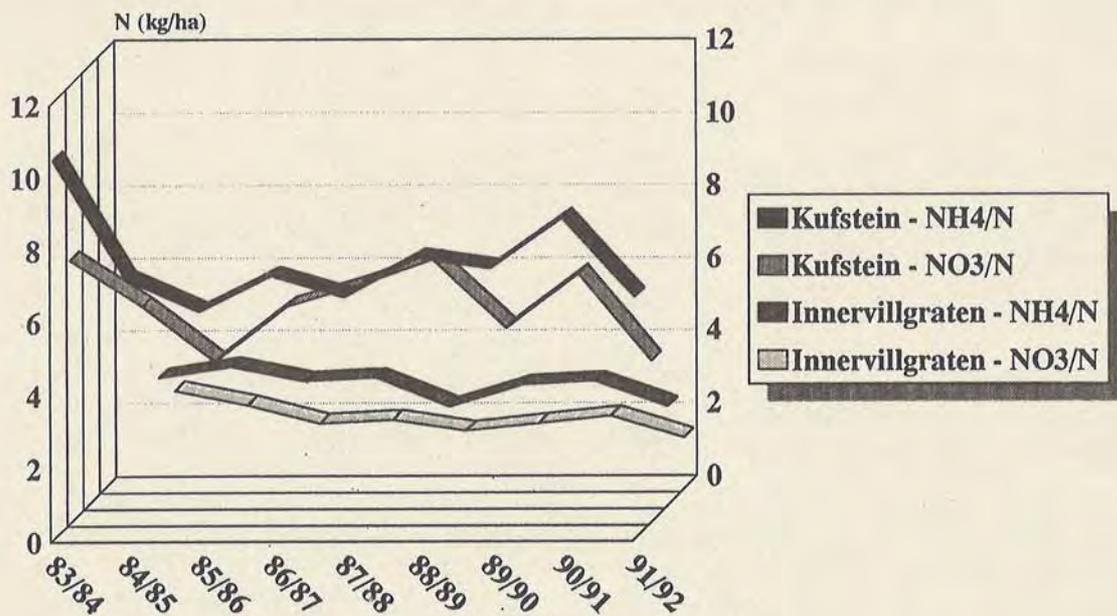


Abb.1.

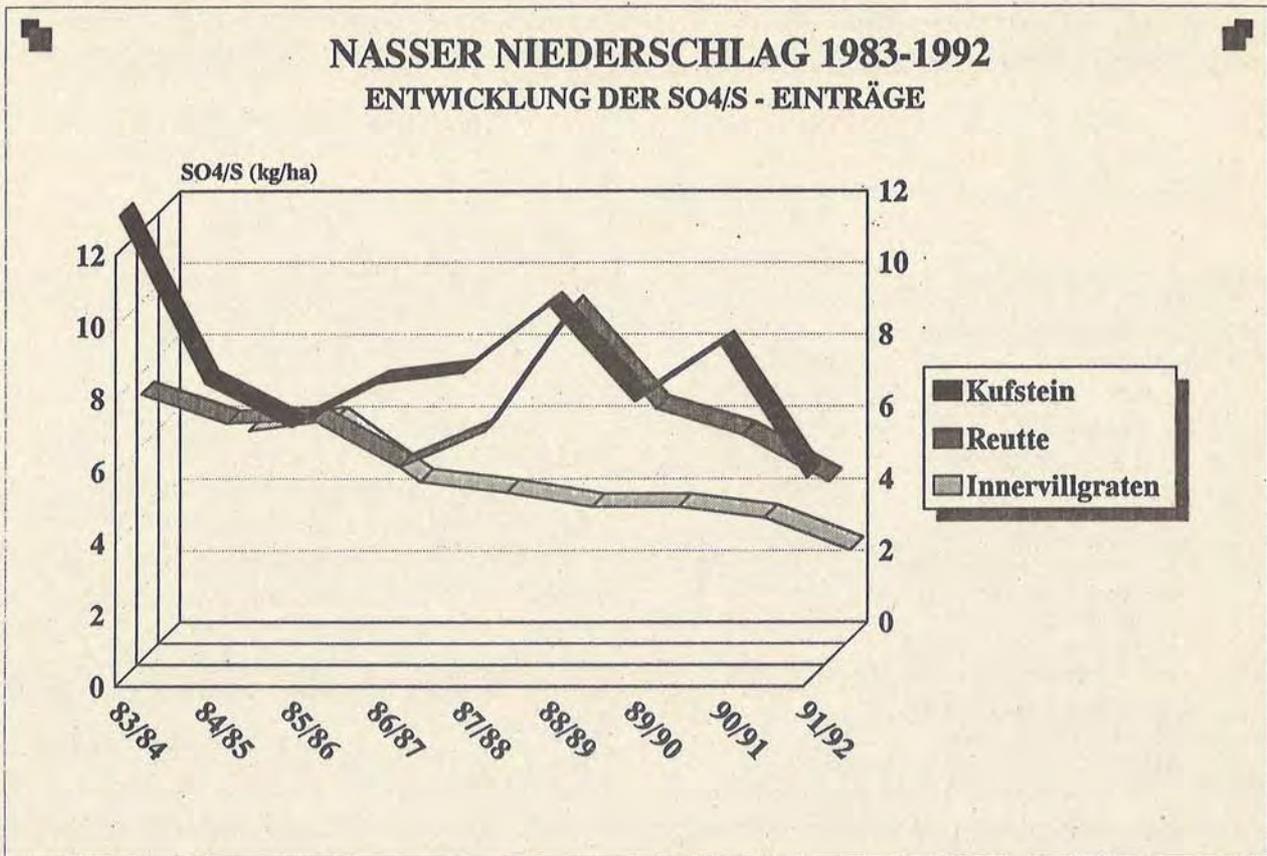


Abb.2.

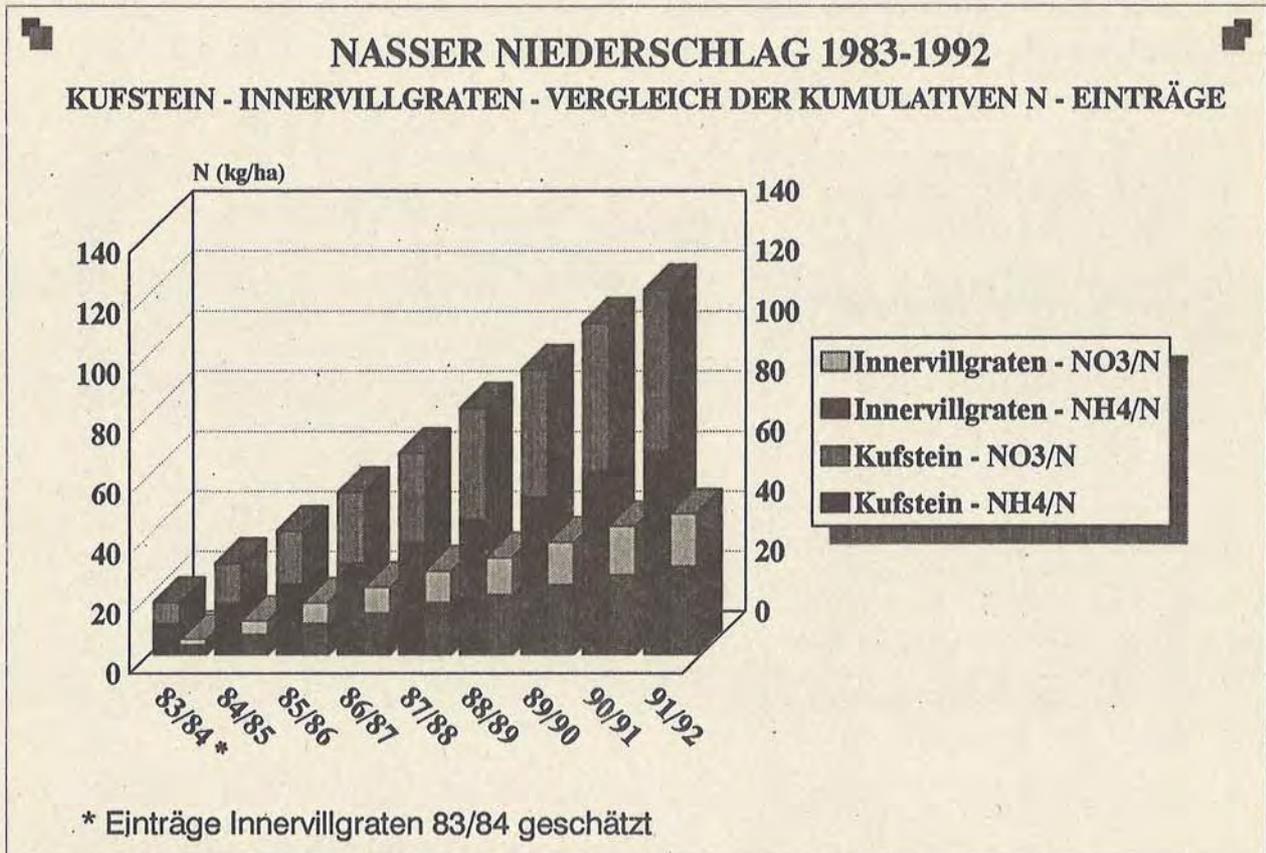


Abb.3.

B. FIW-Forschungsprojekt

LOISACHTAL

1. Einleitung

Dieses Forschungsprojekt wird in enger Zusammenarbeit zwischen der auf der Universität für Bodenkultur eingerichteten Forschungsinitiative gegen das Waldsterben und der Landesforstdirektion Tirol durchgeführt. Auf universitärer Ebene sind folgende Arbeitsgruppen beteiligt:

1. Arbeitsgruppe "Waldboden- und Baumernährung":

Leitung: Univ.Prof. Dr. G. GLATZEL
 Institut für Waldökologie, Boku Wien
 Beteiligt: Univ.Prof. Dr. HASELWANDTER,
 Dr. H. Insam
 Institut f. Mikrobiologie, Uni Innsbruck

2. Arbeitsgruppe "Luftchemische Stresse":

Leitung: Univ.Prof. Dr. D. GRILL
 Institut f. Pflanzenphysiologie, Uni Graz
 Beteiligt: Univ.Prof. Dr. HALBWACHS et al.

3. Arbeitsgruppe "Zuwachsmonitoring und Baumernährung":

Leitung: Univ.Prof. Dr. H. STERBA
 Institut f. Waldertragslehre, Boku Wien

4. Arbeitsgruppe "Wildbehandlung und Waldverjüngung"

Leitung: Univ.Prof. Dr. H. GOSSOW
 Institut f. Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Boku Wien

5. Arbeitsgruppe "Forsttechnik":

Leitung: Univ.Prof. Dipl.-Ing. A. TRZESNIEWSKI
 Institut für Forsttechnik, Boku Wien

6. Koordination:

Univ.Prof. Dr. H. GOSSOW
 Institut f. Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Boku Wien

Auf Landesebene wird die Projektarbeit von der Anstalt für Landschaftspflege und Forstpflanzenerzeugung in enger Zusammenarbeit mit der Landesforstdirektion und der Bezirksforstinspektion Reutte wahrgenommen (Koordination Dr. D. STÖHR, Dipl.-Ing. M. HAUPOLTER).

2. Untersuchungsgebiet:

Das Untersuchungsgebiet liegt nördlich von Ehrwald an den orographisch links- und rechtsseitigen Hängen des Loisachtales und reicht über ein ausgedehntes Hochplateau bis an den Fuß der Zugspitze. Es umfaßt eine Fläche von 1081 ha. Gekennzeichnet ist dieser Raum durch zum Teil extrem schlechten Waldzustand (lt. WZI-Ansprache), erhebliche Verjüngungs- und Stabilitätsprobleme der überalterten Schutzwaldbe-

stände, großteils flachgründige, degradierte Dolomitstandorte und hohe Wildbelastung. Das Spektrum menschlicher Eingriffe reicht von "historischen Altlasten" (Waldweide, Streunutzung, Köhlerei) bis zu rezenten Einflüssen aus Immissionen, Jagd und Bewirtschaftung.

3. Zielsetzungen:

Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung von standortsspezifischen Sanierungsstrategien für derart degradierte (Schutz)Waldbestände. Teilbereiche sind:

- risikoarme Bodenmelioration (Fragen der Grund- und Quellwasserbelastung)
- wildökologisches Gesamtkonzept
- waldbauliches Sanierungskonzept zum Aufbau nachhaltig stabiler, optimal standortsangepaßter Schutzwaldbestände

Über das Untersuchungsgebiet hinaus soll dieses Forschungsprojekt wertvolle Erkenntnisse für die Schutzwaldsanierung in den nördlichen Kalkalpen liefern und ein exemplarisches Instrument für den Forstpraktiker darstellen.

4. Erhebungen 1992:

Im Rahmen der Grundlagenerhebung wurden im Sommer 1992 folgende Arbeiten durchgeführt:

- Einrichtung eines Stichprobenrasters
- Stichprobeninventur (Forsteinrichtung)
- Fortführung der Standortskartierung
- Waldzustandsinventur .

C. Standortskartierung im Naturschutzgebiet Karwendel

Die wichtigste Grundlage für den Bodenschutz im Wald ist die Erfassung der Standortverhältnisse. Damit wird die Voraussetzung für den naturnahen Waldbau geschaffen. Fragen der Baumartenwahl, der erfolgversprechendsten Verjüngungsverfahren, der Bringungstechnik, etc. werden damit auf eine sichere Basis gestellt.

Aus diesem Grund werden die Kartierungen im Karwendel (siehe IV.3) von der Landesforstdirektion durch aktive Mitarbeit bei der Koordination des Projekts und bei den Kartierungsarbeiten unterstützt.

4. Das Bioindikatornetz Ergebnisse der Nadelanalysen auf Schwefel

Für die Beurteilung der Belastung durch Schwefelmissionen stehen lediglich die Werte des Jahres 1991 zur Verfügung. Der durchschnittliche Schwefelgehalt der analysierten Nadeln hat sich gegenüber 1990 leicht erhöht. Von den ausgewerteten Proben können lediglich 6% als vollkommen unbelastet klassifiziert werden, 22 % der Proben haben den gesetzlichen Absolut-Grenzwert überschritten; die Situation hat sich 1991 also weiter verschlechtert. Besonders belastete Räume waren das Inntal von Innsbruck bis Kufstein (Wörgl!), der Raum Lienz und der Raum Landeck.

4.1. Allgemeines

Die Forstliche Bundesversuchsanstalt hat wegen Arbeitsüberlastung auch heuer die Nadelanalysen des Jahres 1992 nicht zeitgemäß vornehmen können. Daher sind für den Zustandsbericht 1993 nur die Analysedaten für das Jahr 1991 verfügbar.

Unter dem Eindruck der zunehmenden Schäden am Walde wurde auf Betreiben der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien, in Zusammenarbeit mit den Forstbehörden der Bundesländer im Jahr 1983 das Österreichweite Bioindikatornetz (BIN) eingerichtet. Die BIN - Nadelanalysen sind dabei ein Teil des Biotechnischen Immissionsüberwachungssystems des Landes Tirol, dessen Sinn die Überwachung der Immissionen und der vorgeschriebenen Grenzwerte sowie die Feststellung der Verursacher forstschädlicher Luftverunreinigungen ist.

Gegenüber den apparativen Messungen, die nur eine Aussage über die Immissionen zum Zeitpunkt der Messungen zulassen, kann mit Hilfe der Nadelanalysen ein Rückschluß über die Wirkung fortdauernder Luftschadstoffbelastungen über die Vegetation selbst getroffen werden. Die laufende Aufnahme der akkumulierbaren, schädigenden Luftschadstoffe (SO₂, F, Cl) in die Pflanze erfolgt dabei in Abhängigkeit von inneren und äußeren Faktoren; die örtliche Konzentration der Schadstoffe bzw. der Strom der Luftmassen beeinflussen die Aufnahme von Schadstoffen besonders. Diese Umstände müssen bei einer Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Nadelbäume (bes. die Fichte) haben gegenüber Laubbäumen Eigenschaften, die sie für die Bioindikation besonders geeignet erscheinen lassen:

Bäume ragen weit in den Luftraum hinaus und filtern die Luftschadstoffe aus. Die Nadelbäume haben gegen-

über den Laubbäumen allgemein eine größere relative Blattoberfläche. Daher nehmen die Koniferen mehr Schadstoffe auf als Laubbäume.

Die Nadeln der immergrünen Koniferen sind ganzjährig den Immissionen ausgesetzt.

Aufgenommene Schadstoffe können in der Pflanze zwar umgelagert werden, eine Ausscheidung findet jedoch nicht statt. So kann für jeden Nadeljahrgang die Schadstoffakkumulation über den entsprechenden Zeitraum beurteilt werden.

Viele Nadelbaumarten erleiden schon bei relativ geringen Schadstoffdosen äußerlich sichtbare Schäden.

Das Österreichische Bioindikatornetz in Tirol umfaßt derzeit 43 Grundnetzpunkte, die im Raster über das Land verteilt sind. Dazu kommen noch Verdichtungs- punkte in den Hauptschadensgebieten. Insgesamt wurden 1991 135 reguläre Punkte beprobt. An jedem Probepunkt werden Proben an zwei Fichten gewonnen. Die Probennahme und Auftrennung der Nadelproben in Nadeljahrgänge wurde von Werkvertragsnehmern im Auftrag der Landesforstdirektion nach den in der "Zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen" enthaltenen Vorschriften vorgenommen. Die Untersuchung auf Schwefelgehalte des ersten (1991) und zweiten (1990) Nadeljahrganges wurde im Labor des Institutes für Immissionsforschung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt durchgeführt.

4.2. Analysenergebnisse

An dieser Stelle werden nur die Analysenergebnisse auf Schwefel besprochen. Die Ergebnisse der Fluor-, und Chloranalysen sind nur für kleine Räume bedeutend und werden bei den jeweiligen Beurteilungsräumen berücksichtigt.

4.2.1 Ergebnisse der Analysen der 100 seit 1983 dauernd beprobten Punkte

4.2.1.1 Mittelwerte und Maximalwerte der Nadelanalysen (Tab. 4.1)

Gegenüber dem Jahr 1990 hat sich der Durchschnittswert des Schwefelgehaltes beider Nadeljahrgänge geringfügig erhöht.

Der Maximalwert des Nadeljahrganges 1 lag 1991 über dem des Vorjahres; der Maximalwert des ersten Nadeljahrganges hat sich bei zwei Drittel der Bezirksforstinspektionen gegenüber dem Vorjahr erhöht! Hingegen ist der Maximalwert des zweiten Nadeljahrganges im Vergleich zu 1990 gesunken.

Jahr	Nadeljahrgang 1 %S		Nadeljahrgang 2 %S	
	Bereich	Mittelwert	Bereich	Mittelwert
1983	0.069-0.160	0.101	0.065-0.200	0.113
1984	0.055-0.123	0.076	0.058-0.146	0.088
1985	0.058-0.134	0.085	0.057-0.172	0.097
1986	0.067-0.142	0.093	0.062-0.196	0.092
1987	0.077-0.144	0,102	0.078-0.182	0.110
1988	0.062-0.126	0.091	0.067-0.156	0.096
1989	0.070-0.137	0.096	0.068-0.156	0.099
1990	0,065-0,140	0,096	0,063-0,150	0,098
1991	0,073-0,141	0,099	0,070-0,134	0,099

Mittelwert 1. Nadeljahrgang

Bei zwei Drittel der Bezirksforstinspektionen kam es zu Zunahmen des Mittelwertes beim 1. Nadeljahrgang; am stärksten war die relative Zunahme in der Bezirksforstinspektion Ried, gefolgt von Hall, Landeck und Steinach. In den Bezirksforstinspektionen Matri, Reutte, St. Johann, Schwaz und Wörgl hat dagegen der Mittelwert abgenommen; keine Veränderung in der Bezirksforstinspektion Zillertal.

Nach 1987 und 1983 war beim Nadeljahrgang 1 somit das drittschlechteste Ergebnis zu verzeichnen.

Mittelwert 2. Nadeljahrgang

Auch beim Nadeljahrgang 2 war eine Erhöhung des Mittelwertes gegenüber 1990 festzustellen; in acht Bezirksforstinspektionen hat der Mittelwert der Nadeljahrganges 2 zugenommen (stärkste relative Zunahme wieder in der Bezirksforstinspektion Ried), in neun Fällen abgenommen, im Bereich der Bezirksforstinspektionen Kufstein und Lienz war keine Veränderung feststellbar.

Mittelwert Nadeljahrgang 1 und 2

In den Bezirksforstinspektionen Hall, Imst, Innsbruck, Ried, Silz, Steinach und Telfs haben die Mittelwerte beider Jahrgänge zugenommen, in den Bezirksforstinspektionen Matri, St.Johann, Schwaz und Wörgl abgenommen.

4.2.1.2 Entwicklung der Schwefelgehalte seit 1983 nach Klassen

Für eine weitergehende Beurteilung wurden die Analyseergebnisse des ersten und zweiten Nadeljahrganges verschiedenen Klassen zugeordnet (Abb.4.1, Tab.4.2&4.3).

Klasse	Grenzen für die Klassifizierung der Schwefelgehalte der Nadeljahrgänge 1 und 2		Anzahl der Probestpunkte	
	1	2	1990	1991
1	<0,081%	<0,101%	9	6
2	0,081-0,110%	0,101-0,140%	76	72
3	0,111-0,150%	0,141-0,190%	15	22
4	>0,150%	>0,190%	--	--

In Betrachtung der Abb.4.1 und Tab.4.2 ist die Zahl der Punkte mit absoluten Grenzwertüberschreitungen - Klasse 3 - gegenüber 1990 auf das 1,5-fache angestiegen (= nach 1983 und 1987 das drittschlechteste Ergebnis). Der Anteil der Punkte der Klasse 1 (= absolut unbelastet) ist dagegen auf den tiefsten Wert seit 1983 gesunken (6%); ebenfalls ist der Anteil der Punkte in der Klasse 2 (noch unbelastet) gesunken.

Seit 1988 ist bei den Schwefel-Immissionen folgender Trend zu beobachten (Abb.4.1):

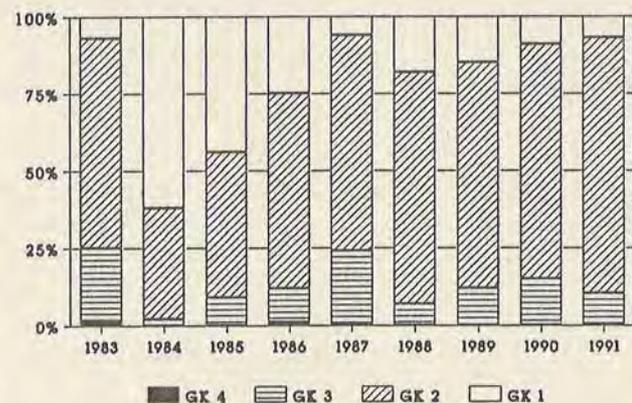


Abb.4.1: Häufigkeitsverteilung der Schwefelgehalte der von 1983 bis 1990 bearbeiteten 100 Probestpunkte nach Klassen (Gesamtklassifikation NJ 1+2)

Stetige Abnahme des Anteils der Klasse 1, weitgehend stagnierender Anteil der Klasse 2 (72-76%) und stetige Zunahme der Klasse 3 auf 22 % (1991).

Die Schwerpunkte der Schwefel-Immissionseinwirkungen lagen 1991 im Bereich der Bezirksforstinspektionen Wörgl, Lienz, Kufstein, Landeck und Innsbruck (Tab.4.3); die Bezirksforstinspektion Wörgl weist den höchsten Anteil der Punkte mit Grenzwertüberschreitungen auf. Nach der Lage der Probepunkte kommt es in den Räumen Innsbruck bis Kufstein, St. Johann, Landeck und Lienz zu erhöhten Schwefel-Immissionen.

BFI	Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in Klassen 1991			
	Gesamtklassifikation			
	1	2	3	4
Wörgl	-	6	5 (-1)	-
Lienz	-	4	3 (+3)	-
Kufstein	-	9	3 (+1)	-
Landeck	-	4	2 (+1)	-
Innsbruck	-	5	2 (+1)	-
Steinach	-	2	1 (+1)	-
Hall	-	3	1 (+1)	-
Schwaz	-	3	1	-
Telfs	-	5	1	-
Silz	-	7	1 (+1)	-
Ried	1	-	1 (+1)	-
Imst	1	3	1	-
Lechtal	1	3	-	-
Matrei	1	3	- (-1)	-
St. Johann	2	3	-	-
Sillian	-	1	-	-
Kitzbühel	-	2	-	-
Reutte	-	4	-	-
Zillertal	-	5	- (-1)	-
Summe	6	72	22	-

in Klammer: Veränderungen gegenüber 1990

4.2.1.3 Entwicklung in den Höhenstufen

Das Datenmaterial wurde auch dahingehend ausgewertet, bis in welche Seehöhen und mit welcher Häufigkeit mit Schwefel-Immissionseinwirkungen zu rechnen ist. Dafür wurde die Häufigkeitsverteilung der Probepunkte in sechs Höhenstufen bestimmt (129 ständige Probepunkte seit 1985); zur Vereinfachung der Anschauung wurden die Probepunkte wieder den bereits vorgestellten Klassen zugeordnet und die prozentuelle Häufigkeit an der Höhenstufe dargestellt.

Wie aus Abb.4.2 deutlich zu ersehen ist, nehmen die prozentuellen Häufigkeiten in der Klasse 3&4 mit zunehmender Höhenstufe ab. Parallel dazu nimmt der Anteil der "unbelasteten" Punkte in der Klasse 1&2 mit zunehmender Höhe zu. Die Belastungen mit Schwefel-Immissionen sind somit im Talbereich am höchsten.

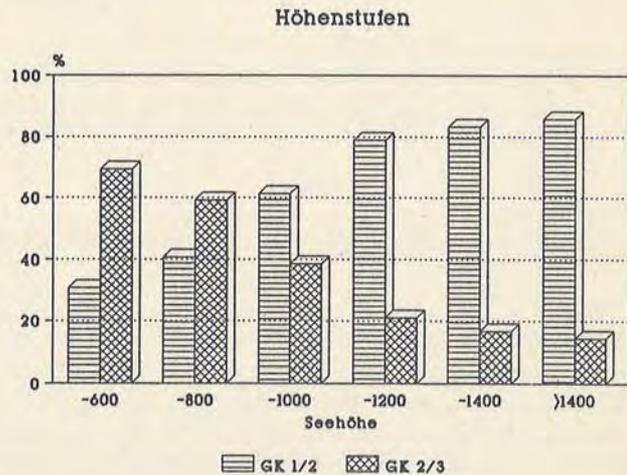


Abb. 4.2: Häufigkeitsverteilung der Gesamtklassifikation nach Höhenstufen für Tirol (129 Probepunkte) von 1985 bis 1990

Quelle: Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien 1992

5. Waldzustand und Immissionssituation - Bezirksergebnisse

In diesem Abschnitt werden Waldzustand und Immissionssituation für regionale Einheiten besprochen. Diese im Sinne des Forstgesetzes 1975 erfolgte gemeinsame Darstellung ist vor allem als Arbeitsunterlage für jene Dienststellen vorgesehen, die Entlastungsmaßnahmen durchzuführen haben. Im Sinne eines personal- und gerätesparenden Messeinsatzes geht es dabei besonders um den Nachweis von Belastungen und nicht um die Beschreibung weniger oder kaum belasteter Regionen.

Grundlage der Besprechung sind die in der Karte (Abb.5.1) eingezeichneten und mit den Zahlen 1 bis 20 nummerierten Beurteilungsräume. Als Beurteilungsgrundlage dienen die Waldzustandsinventur 1992 sowie die Ergebnisse Immissionsmessungen der Landesforstdirektion Tirol aus dem Jahr 1992.

Da die Ergebnisse der Nadelanalysen 1992 zu Redaktionsschluß von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien nur zum Teil eingetroffen sind, für eine Beurteilung jedoch das vollständige Datenmaterial vorliegen muß, werden in diesem Bericht die nunmehr vollständigen Ergebnisse der Nadelanalysen aus dem Jahr 1991 besprochen.

Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

Tiroler Luftreinhalteverordnung (Verordnung der Landesregierung vom 20. Dezember 1977 über die Festsetzung von Immissionsgrenzwerten und des höchstzulässigen Schwefelgehaltes fester Brennstoffe, LGBl.Nr. 5/78 in der Fassung der Novelle vom 1. Dezember 1987, LGBl.Nr. 68/87).

Die höchstzulässige Konzentration von Schwefeldioxid (SO ₂) und Staub in der freien Luft beträgt			
	in der Zone I (§ 2 Abs.1):		in der Zone II (§ 2 Abs.2):
	Schwefeldioxid in mg/m ³ Luft		
	April-Oktober	November-März	
Tagesmittelwert	0,05	0,10	0,20
Halbstundenmittelwert	0,07	0,15	0,20
Staub in mg/m ³ Luft			
Tagesmittelwert	0,12		0,20
	Die Überschreitung dieses Grenzwertes für Staub an sieben nicht aufeinanderfolgenden Tagen im Jahr gilt nicht als Luftbeeinträchtigung im Sinne des § 1 des Luftreinhaltegesetzes.		Die Überschreitung dieses Halbstundenmittelwertes dreimal pro Tag bis höchstens 0,50 mg SO ₂ /m ³ Luft gilt nicht als Luftbeeinträchtigung im Sinne des § 1 des Luftreinhaltegesetzes.

Die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung basieren auf Empfehlungen der Österr. Akademie der Wissenschaften (ÖAW) wobei Zone I Erholungsgebieten und Zone II allgemeinem Siedlungsgebiet entspricht.

Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl.Nr. 199/84)

Schwefeldioxid (SO₂):

Die Grenzwerte laut 2.Forstverordnung, BGBl.Nr.199/1984 sind:

§4(1) Als Höchstanteile im Sinne des §48 lit.b des Forstgesetzes 1975, die nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Erfahrung noch nicht zu einer der Schadensanfälligkeit des Bewuchses entsprechenden Gefährdung der Waldkultur führen (wirkungsbezogene Immissionsgrenzwerte, gemessen an der Empfindlichkeit der Fichte), werden bei Messungen an der Luft festgesetzt:

Abgrenzung der Zonen laut Tiroler Luftreinhalteverordnung

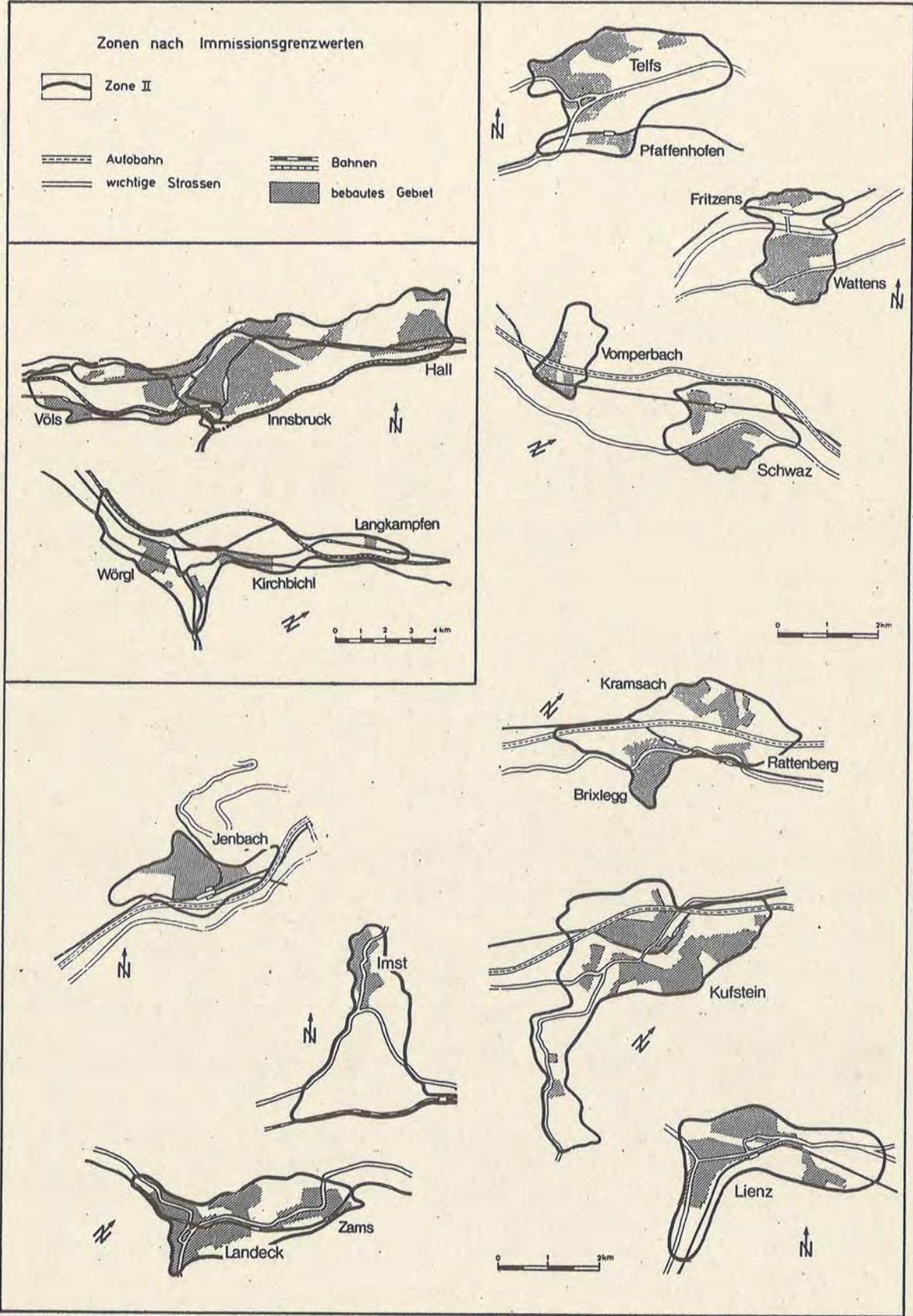
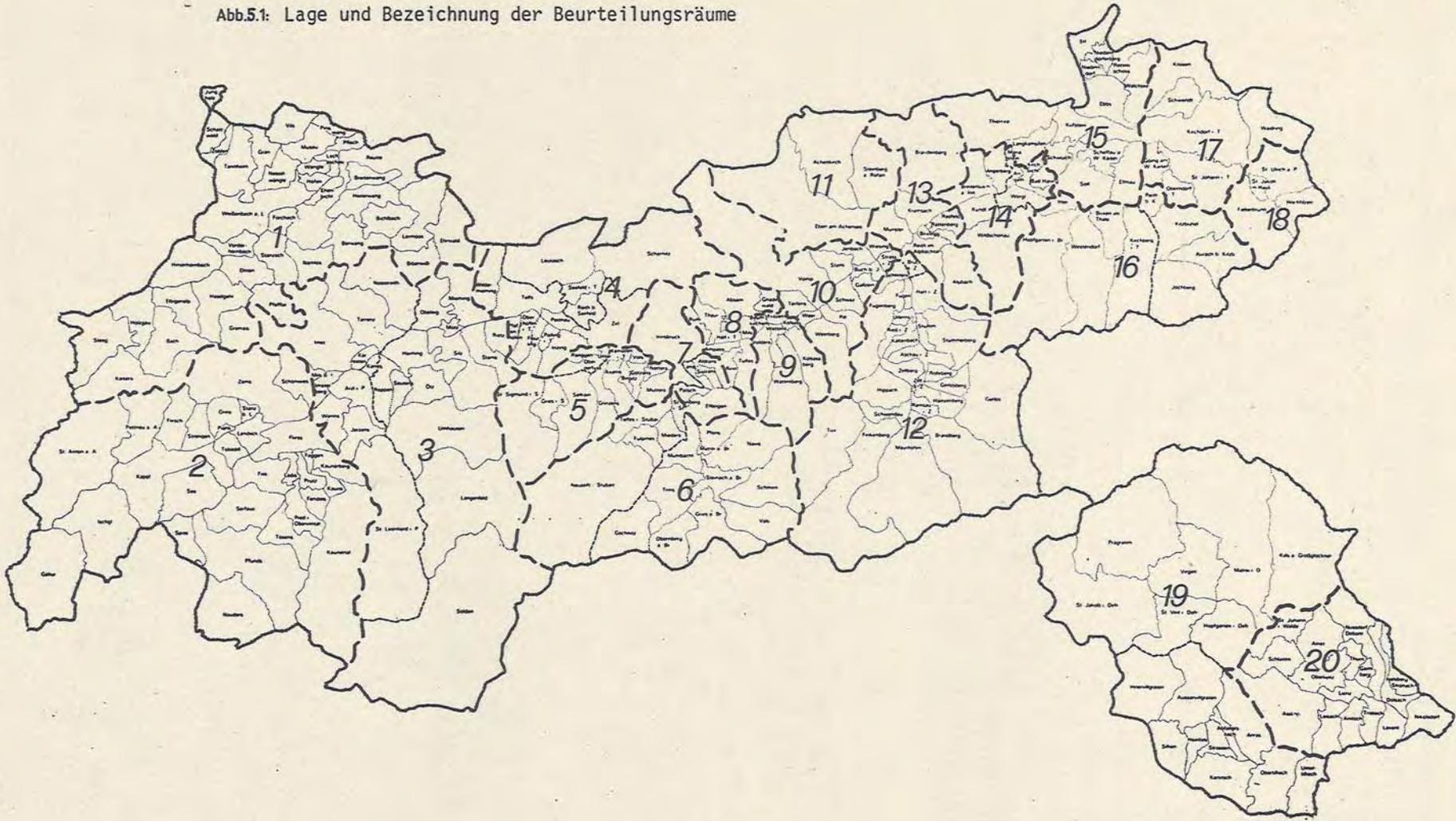


Abb.5.1: Lage und Bezeichnung der Beurteilungsräume



Schwefeldioxid (SO₂):

1. 97,5 Perzentil für den Halbstundenmittelwert (HMW)	
April bis Oktober	November bis März
0,07 mg/m ³	0,15 mg/m ³

Die zulässige Überschreitung des Grenzwertes, die sich aus der Perzentilregelung ergibt, darf höchstens 100 % des Grenzwertes betragen.

2. Tagesmittelwert (TMW) in den Monaten	
April bis Oktober	November bis März
0,05 mg/m ³	0,10 mg/m ³

Schwermetall- u. andere Staubbelastrungen:

1. Die Grenzwerte laut 2. Forstverordnung sind:

§4 (3) Als Höchstmengen im Staubbiederschlag werden im Sinne des §48 lit.b des Forstgesetzes 1975 festgesetzt:

	Monatsmittelwert	Jahresmittelwert
Magnesiumoxid = MgO	0,08 g/m ² /Tag	0,05 g/m ² /Tag
Kalسيومoxid = CaO	0,6 g/m ² /Tag	0,4 g/m ² /Tag
		Jahresmittelwert
Blei = Pb		2,5 kg/ha/Jahr
Zink = Zn		10,0 kg/ha/Jahr
Kupfer = Cu		2,5 kg/ha/Jahr
Cadmium = Cd		0,05 kg/ha/Jahr

Die in §4 angeführten Werte beziehen sich auf die alleinige Wirkung der jeweiligen luftverunreinigenden Stoffe.

Nadelanalysen

Die Grenzwerte gemäß 2. Forstverordnung sind:

§5(1) Über die Höchstanteile im Sinne des §48 lit.b des Forstgesetzes 1975 hat bei Messungen am Bewuchs, unter Verwendung der Baumart Fichte als Indikator, zu gelten:

a) Geringere Schwefelgehalte als die in lit.b angegebenen überschreiten den zulässigen Immissionsgrenzwert bereits dann, wenn in einem Nadeljahrgang im jeweiligen Untersuchungsgebiet im selben Jahr zwischen beeinflussten und unbeeinflussten Flächen eine Differenz von 0,03 % S in der Trockensubstanz oder mehr auftritt.

b) Findet lit.a keine Anwendung, werden für die ersten drei Nadeljahrgänge die zulässigen Höchstanteile wie folgt festgesetzt:

1. bei Schwefel			
Nadeljahrgänge	Sulfat % S i.d.Tr.	Gesamtschwefel % S i.d.Tr.	
1	0,08	0,11	
2	0,11	0,14	
3	0,14	0,17	
2. bei Fluor und Chlor			
Nadeljahrgänge	Gesamtfluor mg % F i.d.Tr.	Gesamtchlor % Cl i.d.Tr.	
1	0,8	0,1	
2	1,0	0,1	
3	1,0	0,1	
3. bei Ammoniak			
Nadeljahrgang 1	2,2 % i.d.Tr. Gesamtstickstoff		
4. bei Staub			
im Nadeljahrgang 1			
Phosphor	Kalium	Kalzium	Magnesium
0,3% i.d.Tr.	0,85% i.d.Tr.	0,9% i.d.Tr.	0,2% i.d.Tr.

Neben diesen absoluten Werten ist auch das Verhältnis der Nährelemente zueinander (Nährelementquotient) zu berücksichtigen.

(2) Für Messungen am Bewuchs, unter Verwendung der Baumart Buche als Indikator, werden folgende Höchstanteile im Sinne des §48 lit.b des Forstgesetzes 1975 festgesetzt:

1. bei Schwefel	0,08 % S i.d.Tr. Gesamtschwefel
2. bei Fluor	0,8 mg % F i.d.Tr. Gesamtfluor
3. bei Chlor	0,1 % Cl i.d.Tr. Gesamtchlor

§6 Die in den §§4 und 5 angeführten Werte beziehen sich auf die alleinige Wirkung der jeweiligen luftverunreinigenden Stoffe.

Empfehlung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW), Kommission für die Reinhaltung der Luft:

April 1987: Luftqualitätskriterien Stickstoffdioxid (NO ₂)				August 1989: Luftqualitätskriterien Ozon (O ₃)				
Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für NO ₂ in ppb (µg/m ³)				Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für O ₃ in ppb				
	HMW	TMW	JMW		HMW	1 MW	8 MW	Vegetationsperiode*
zum Schutz des Menschen	105 (200)	52 (100)	-	zum Schutz des Menschen	60	-	50	-
zum Schutz der Vegetation	105 (200)	42 (80)	16 (30)	zum Schutz der Vegetation (einschließlich empfindlicher Pflanzenarten)	150	75	30	30
Zielvorstellungen zum Schutz des Ökosystems	42 (80)	21 (40)	5 (10)					

* als Mittelwert der Siebenstundenmittelwerte in der Zeit von 9.00 - 16.00 Uhr MEZ während der Vegetationsperiode

Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten für Luftschadstoffe und über Maßnahmen zur Verringerung der Belastung der Umwelt, Anlage 2:

1. Schwefeldioxid in Verbindung mit Staub	
1.1) 0,2 mg SO ₂ /m ³ (0,075 ppm)	als Tagesmittelwert
1.2) 0,2 mg SO ₂ /m ³ (0,075 ppm)	als Halbstundenmittelwert; drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von 0,5 mg SO ₂ /m ³ (0,185 ppm) gelten nicht als Überschreitung des Halbstundenmittelwertes.
1.3) 0,2 mg Staub/m ³	als Tagesmittelwert; dieser Wert bezieht sich auf Staub mit einem Stocke'schen Äquivalentdurchmesser kleiner als 10 µm.
2. Kohlenmonoxid	
2.1) 10 mg CO/m ³ (9 ppm)	als gleitender Achtstundenmittelwert
2.2) 40 mg CO/m ³ (34 ppm)	als Einstundenmittelwert
3. Stickstoffdioxid	
0,2 mg NO ₂ /m ³ (0,105 ppm)	als Halbstundenmittelwert
4. Eine Überschreitung des Immissionswertes liegt dann vor, wenn auch nur einer der unter Punkt 1 bis 3 genannten Werte - unter Berücksichtigung der in Punkt 1.2 für den SO ₂ -Halbstundenmittelwert festgelegten Ausnahme - überschritten wird.	

Smogalarmgesetz:

Grenzwerte für Luftschadstoffe						
	Vorwarnstufe		Smogalarmstufe 1		Smogalarmstufe 2	
	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm
1.1. SO ₂ bei Staubwerten kleiner als 0,2 mg/m ³	0,4		0,6		0,8	
1.2. Summe SO ₂ und Staub bei Staubwerten größer/gleich 0,2 mg/m ³	0,6		0,8		1,0	
2. Kohlenmonoxid	20,0	17,0	30,0	26,0	40,0	34,0
3. Stickstoffdioxid	0,35	0,18	0,6	0,3	0,8	0,4
4. Die unter Punkt 1 bis 3 genannten Grenzwerte sind als Dreistundenmittelwerte in mg/m ³ , bezogen auf 20°C und 1013 mbar bzw. ppm, zu bestimmen. Eine Grenzwertüberschreitung liegt auch dann vor, wenn nur einer dieser Werte überschritten wird.						
*) Es handelt sich dabei um Staub mit einem Stocke'schen Äquivalentdurchmesser kleiner 10 µm.						

Warnwerte für Ozon laut Ozongesetz 1992:

Vorwarnung:	100 ppb (3-Stundenmittelwert)
Warnstufe 1:	150 ppb (3-Stundenmittelwert)
Warnstufe 2:	200 ppb (3-Stundenmittelwert)
(100 ppb O ₃ = 200 µg O ₃ /m ³ = 0,200 mg O ₃ /m ³)	

Ausländische Grenzwerte, wo keine österreichischen vorhanden sind:

VDI-Richtlinie 2310:

Grenzwerte für Stickstoffmonoxid (NO):	
Tagesmittelwert:	0,5 mg/m ³ = 400 ppb
Halbstundenmittelwert:	1,0 mg/m ³ = 800 ppb

Schweizerische Luftreinhalteverordnung (gültig seit 1. März 1986):

	Jahresmittelwert
Staubniederschlag insgesamt	200 mg/m ² /Tag
Blei im Staubniederschlag	100 µg/m ² /Tag
Cadmium im Staubniederschlag	2 µg/m ² /Tag
Zink im Staubniederschlag	400 µg/m ² /Tag
Thallium im Staubniederschlag	2 µg/m ² /Tag

Bezirk Reutte

BFI Lechtal, BFI Reutte

a) Waldzustand

Die Wälder des Bezirkes Reutte zeigen im Vergleich zu Gesamttirol die stärksten Kronenverlichtungen. 58,1% der Bäume über 60 Jahre weisen eine zu geringe Benadelung auf. Gegenüber 1991 ist eine Verschlechterung um 2%-Punkte eingetreten. Diese Verschlechterung ist auf eine Zunahme von mittelstarken Kronenschäden zurückzuführen.

Der nördliche Teil des Bezirkes Reutte weist die stärksten Waldschäden auf (Zugspitzgebiet, Ammerwald, Talkessel Reutte). Im Lechtal sind vor allem die Taleingänge in die Seitentäler Rotlech, Namlos, Schwarzwasser und Hornbach betroffen.

Bei der Fichte haben gegenüber 1991 mittlere und starke Verlichtungen zugenommen, leichte etwas abgenommen. Insgesamt sind mehr Fichten als im Vorjahr als nicht mehr gesund einzustufen.

Die erfreuliche Entwicklung bei der Tanne der Jahre 1990 bis 1991 wurde im Jahr 1992 lediglich bei den starken und mittelstarken Verlichtungen fortgesetzt. Leichte Schäden haben gegenüber dem Vorjahr deutlich zugenommen, sodaß sich insgesamt der Gesundheitszustand der Tanne gegenüber dem Vorjahr wieder verschlechtert hat.

Die geringfügige Verschlechterung des Kronenzustandes der Kiefer ist auf eine deutliche Zunahme mittelstarker Kronenverlichtung bei gleichzeitigem Abnehmen von leichten Kronenverlichtungen zurückzuführen.

Neben der Tanne ist die Buche die am stärksten geschädigte Baumart im Bezirk Reutte. Als erfreulich muß die Verringerung der mittleren und starken Kronenverlichtungen bezeichnet werden. Insgesamt hat sich jedoch der Kronenzustand der Buche gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich verbessert.

b) Immissionssituation

1. Beurteilungsraum: Bezirk Reutte

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Nur vereinzelt wurden leicht erhöhte Schwefeldioxidbelastungen bei der Meßstelle Wank gemessen. Fallweise traten zeitgleich auch bei der Meßstelle im Karwendel ähnliche Schwefeldioxidbelastungen auf. Dies zeigt, daß diese Belastungen großräumige Schadstofftransportereignisse sind und auch andere nach Norden exponierte mittlere und höhere Hanglagen im Bezirk

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre im Bezirk Reutte, Schadensentwicklung seit 1984						
Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	57	24	17	2	43
	1985	51	32	14	3	49
	1986	46	35	17	2	54
	1987	44	40	14	2	56
	1988	45	37	16	2	55
	1989	41	36	21	2	59
	1990	43,7	31,7	22,2	2,3	56,3
	1991	46,6	35,8	15	2,6	53,4
	1992	44,9	34,1	18	3	55,1
	Tanne	1984	44	21	23	12	56
1985		24	37	24	15	76
1986		24	33	25	18	76
1987		21	37	31	11	79
1988		15	40	33	12	85
1989		9	47	32	12	91
1990		17,9	30,1	40,6	11,5	82,1
1991		30,6	31	26,2	12,2	69,4
1992		25,9	38	24,2	11,9	74,1
Kiefer		1984	72	25	-	3	28
	1985	66	26	5	3	34
	1986	60	28	10	2	40
	1987	37	53	9	1	63
	1988	37	49	11	3	63
	1989	43	45	8	4	57
	1990	28,7	47,1	16,7	7,5	71,3
	1991	44,4	42,3	6,5	6,8	55,6
	1992	43,1	38,2	12	6,7	56,9
	Buche	1984	50	29	21	-	50
1985		34	38	28	-	66
1986		35	43	18	4	65
1987		18	51	28	3	82
1988		28	56	12	4	72
1989		26	44	22	8	74
1990		33,7	37,5	25,3	3,5	66,3
1991		33,9	34,8	22,3	9	66,1
1992		34,3	40,5	19,8	5,4	65,7
alle Baumarten		1984	57	24	16	3	43
	1985	49	32	16	3	51
	1986	44	35	17	4	56
	1987	40	42	16	2	60
	1988	42	39	16	3	58
	1989	38	38	21	3,5	62
	1990	40,2	33,4	23	3,4	59,8
	1991	43,9	36,2	15,9	4	56,1
	1992	41,9	35,7	18,2	4,2	58,1

Reutte und die östlich angrenzenden Hanglagen des Wettersteingebirges und des Karwendels davon betroffen sind. Dabei wurden jedoch sowohl die Grenzwerte der 2. Forstverordnung als auch die noch strengeren Grenzwerte der Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung (Erholungsgebiet) während des ganzen Jahres 1992 in keinem Fall überschritten, auch die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz des Menschen werden bei weitem nicht erreicht.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Raum Reutte trat an einem Probepunkt (Steineberg) eine absolute Grenzwertüberschreitung der Schwefelbelastung im Sinne der 2. Forstverordnung gegen schädliche Luftverunreinigungen auf. Überhöhte Schwefelwerte im Sinne einer relativen Überschreitung wurden an drei Probepunkten festgestellt (Sindebühl, Sonnenbichl, Säurekocherei).

Im Raum Vils wurde eine relative Überschreitung vorgefunden (Stieglberg).

Im Lechtal wurde je eine relative Überschreitung des zulässigen Grenzwertes am Punkt Martinau und im Thannheimertal (Haldensec) festgestellt. Keine absolute Überschreitung.

Die Stickstoffmonoxidbelastung war im Jahr 1992 am Wank ähnlich wie im Vorjahr gering. Die Stickstoffdioxidbelastung zeigte im Jahr 1992 etwas geringere Belastung als im Vorjahr. Die Grenzwerte gemäß VDI-Richtlinie bzw. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Vegetation und der Ökosysteme wurden bei dieser Meßstelle durchwegs bei weitem eingehalten.

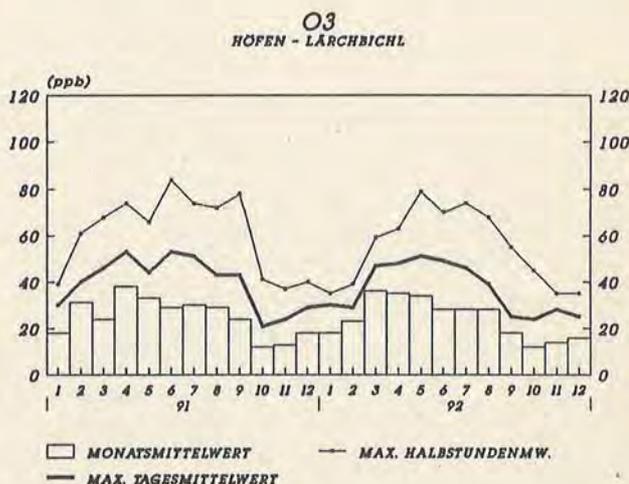
Die Ozonbelastung wurde im Jahr 1992 wie im Vorjahr sowohl bei der Meßstelle Höfen-Lärchbichl in Talbodennähe als auch bei den bayerischen Meßstellen am Wank auf ca. 1.800 m und auf der Zugspitze auf fast 3.000 m Seehöhe gemessen. In allen drei Höhenlagen waren 1992 die Ozonbelastungen hinsichtlich der Langzeitwerte ähnlich wie im Vorjahr. Die höchsten Spitzenwerte wurden auch im Jahre 1992 bei der in mittlerer Höhenlage gelegenen Meßstelle am Wank festgestellt und nicht auf der Zugspitze oder in Talbodennähe in Höfen. Bei allen drei Meßstellen wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der Vegetation und der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte zum Teil beträchtlich überschritten. Die Zahl der Tage mit Grenzwertüberschreitungen der Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen betrug in Höfen im Jahr 1992 53 Tage vorwiegend im Sommerhalbjahr. Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden bei der Meßstelle Höfen im Jahr 1992 an 196 Tagen überschritten.

Die Untersuchungen des "sauren Regens" bei der Meßstelle Reutte-Wängle zeigten im Jahr 1991/92 einen Rückgang der Schadstoffbelastung sowohl hinsichtlich des Schadstoffeintrags als auch der Schadstoffkonzentrationen

gegenüber dem sehr hoch belasteten Vorjahr. Dieser Rückgang war feststellbar, obwohl die Regenmenge im Berichtszeitraum 1991/92 größer war als im Vorjahr.

Insgesamt ist wegen der kombinierten Belastung durch weiterhin erhöhte Mengen an sauren Niederschlägen und der hohen Ozonbelastung mit einer Gefährdung der Waldvegetation und anderer empfindlicher Ökosysteme insbesondere im Bereich der mittleren und höher gelegenen Hanglagen zu rechnen.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:



Seit Jahren betreibt das Fraunhofer-Institut für atmosphärische Umweltforschung in Garmisch-Partenkirchen Meßstellen am Wank und am Zugspitzgipfel. Die Ergebnisse dieser Messungen aus dem Jahr 1992 wurden uns freundlicherweise vom Fraunhofer-Institut zur Verfügung gestellt und sind in den Tabellen in der gleichen Weise aufgearbeitet und wiedergegeben, wie die Ergebnisse der landeseigenen Luftschadstoffmeßstellen.

Nasser Niederschlag in Reutte (jeweils vom 1.10. bis 30.9. des Folgejahres)								
Station Jahr	Niederschlag (mm)	pH (Wert)	mengengewichtete Konzentrationsmittelwerte			Eintrag		
			NH ₄ ⁺ /N (mg/l)	NO ₃ ⁻ /N (mg/l)	SO ₄ ²⁻ /S (mg/l)	NH ₄ ⁺ /N (g/m ²)	NO ₃ ⁻ /N (g/m ²)	SO ₄ ²⁻ /S (g/m ²)
1983/84	1117	4,5	0,43	0,35	0,66	0,48	0,39	0,74
1984/85	1348	4,7	0,43	0,30	0,49	0,58	0,40	0,66
1985/86	1366	4,6	0,33	0,30	0,49	0,46	0,40	0,67
1986/87	1424	4,6	0,36	0,28	0,38	0,51	0,40	0,54
1987/88	1447	4,8	0,35	0,34	0,44	0,50	0,49	0,64
1988/89	1467	4,9	0,47	0,39	0,67	0,69	0,58	0,98
1989/90	1410	5,4	0,43	0,31	0,50	0,60	0,44	0,70
1990/91	1181	5,0	0,59	0,41	0,54	0,70	0,49	0,63
1991/92	1323	5,3	0,49	0,26	0,38	0,65	0,34	0,50

Meßstelle: Höfen - Lärchbichl
Lage: 880m ü.d.M./Hanglage/ländliches Wohngebiet

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2 h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	1-12/92	24	39 (V:30)	51	72 (M:50) (V:30)	76	78 (V:75)	79 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

Meßstelle: Zugspitze
Lage: 2962m ü.d.M./Gipfelage/hochalpine Felsregion

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2 h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	1-12/92	48	54 (V:30)	72	77 (M:50) (V:30)	80	82 (V:75)	82 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

Meßstelle: Garmisch - Partenkirchen - Wank
Lage: 1776 m ü.d.M./Gipfelage/alpines Grünland

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2 h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,02 W:0,01 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,03	-	S:0,03 W:0,03 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,01 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	1	-	3 (400)	-	-	-	12 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	1 (V:16) (Ö:5)	-	8 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	17	-	18 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. eingehalten
O ₃ (ppb)	1-12/92	47	53 (V:30)	80	98 (M:50) (V:30)	99	100 (V:75)	100 (M:60) (150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
*	unvollständige Meßreihe
!*	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September
S	Sommer (April - Oktober)
W	Winter (November - März)
M	Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
Tr.LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
V.Richt.1	Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundemittelwerte liegen unter dem Wert
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Bezirk Landeck

BFI Landeck, BFI Ried

a) Waldzustand

Mit knapp 23% geschädigter Waldfläche gilt der Bezirk Landeck als der am wenigsten von den Kronenverlichtungen betroffene Bezirk Tirols. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die geschädigte Waldfläche im Zehntel%-Punktbereich erhöht. Während leichte und starke Kronenverlichtungen etwas abgenommen haben, war eine Zunahme mittelstarker Kronenverlichtungen zu verzeichnen. Die Baumarten Lärche und insbesondere Kiefer zeigten 1992 eine bessere Benadelung als im Vorjahr. Bei der Baumart Fichte kam es gegenüber 1991 zu einer Verschlechterung um rd. 2%-Punkte.

b) Immissionssituation

2. Beurteilungsraum: Bezirk Landeck

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung wurde in Landeck-Zentrum (Malsersstraße) vom August bis zum Dezember 1992 erhoben. Dabei wurden niedere Belastungen festgestellt, daß sowohl die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit als auch die SO₂-Grenzwerte der 2. Forstverordnung sowie auch jene, welche die Österreichische Akademie der Wissenschaften für Erholungsgebiete vorgeschlagen hat (= Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung Zone I) eingehalten wurden.

Bei den Nadelanalysen auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) wurden absolute Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Forstverordnung gegen schädliche Luftverunreinigungen in der BFI Landeck an insgesamt drei Punkten festgestellt (Ganderau, Galtür/Pritzenalm und Hasliwald), in der BFI Ried im Bereich Labaunalpe. Zusätzliche relative Grenzwertüberschreitungen im Sinne des 5 (1) lit.b der 2. Forstverordnung wurden im Raum Landeck, im Raum Ried am Punkt Tösens festgestellt.

Auch die Werte der Staubkonzentration lagen bei der Meßstelle Landeck-Zentrum im Beurteilungszeitraum unterhalb der Grenzwerte für Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung (Empfehlungen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für Erholungsgebiete).

Die mittlere Stickstoffmonoxidbelastung lag in Landeck im Beurteilungszeitraum mit 68 ppb relativ hoch. Trotzdem wurden die Grenzwerte nach VDI-Richtlinie 2310 bei weitem nicht erreicht.

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre im Bezirk Landeck, Schadensentwicklung seit 1984.						
Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	88	7	4	0,5	12
	1985	77	18	5	0,5	23
	1986	75	21	3	-	25
	1987	75	22	3	-	25
	1988	78	19	2	1	22
	1989	72	23	3	1,4	28
	1990	76,7	19,1	3,7	0,5	23,3
	1991	79,8	17,6	1,6	1	20,2
	1992	77,7	18,5	3	0,8	22,3
	Lärche	1984	97	2	-	1	3
1985		83	16	-	1	17
1986		83	16	0,5	1	17
1987		75	23	1	1	25
1988		81	18	1	-	19
1989		63	34	2,5	0,8	37
1990		68,6	29,2	2,3	-	31,4
1991		66,4	31,8	0,7	1,1	33,6
1992		69,5	28,7	1,3	0,5	30,5
Kiefer		1984	94	6	-	-	6
	1985	82	14	4	-	18
	1986	81	14	5	-	19
	1987	78	22	-	-	22
	1988	75	25	-	-	25
	1989	68	29	3,5	-	32
	1990	84,3	15,7	-	-	15,7
	1991	78,1	21,9	-	-	21,9
	1992	89,6	10,4	-	-	10,4
	alle Baumarten	1984	89	7	4	1	11
1985		77	18	4	1	23
1986		77	20	3	-	23
1987		75	22	2	-	25
1988		78	20	2	1	22
1989		71	24	3	1,2	29
1990		76,1	20,2	3,3	0,4	23,9
1991		78	19,6	1,4	1	22
1992		77,3	19,4	2,6	0,7	22,7

Die Stickstoffdioxidbelastung lag in Landeck in der zweiten Jahreshälfte 1992 mit einem Mittelwert für den Beurteilungszeitraum von 18 ppb unter den Werten vom Raum Innsbruck und Kufstein. Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte wurden nicht überschritten, jedoch wurden sowohl die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation als auch der Ökosysteme bei der zentral und verkehrsnah gelegenen Meßstelle überschritten.

Passivsammlererhebungen an 18 Meßstellen im Zeitraum Juni 1991 bis Juni 1992 in Landeck, Zams, Stanz, Grins und Strengen zeigten die räumliche Verteilung der Stickstoffdioxidbelastung auf: Die höchste Belastung wurde bei der Meßstelle in Landeck-Zentrum erhoben. Dort wurde der Grenzwert für den Jahresmittelwert zum Schutz der Vegetation überschritten. Erhöhte Werte wurden auch an mehreren Meßstellen unmittelbar an der Arlberg-Bundesstraße sowie an der Bundesstraße im Ortszentrum von Zams und an der Autobahn am Ostende des Perjuntunnels gemessen. Im nicht unmittelbar verkehrsbeeinflussten Siedlungsgebiet bzw. an den Hanglagen wurden deutlich geringere Be-

lastungen erhoben. Dort wurden mit der Passivsammlermethode Jahresmittelwerte von 5 ppb NO₂ und darunter gemessen (siehe Abb.5.2.) und damit der Jahresmittelwert, welcher zum Schutz der Ökosysteme empfohlen wird, eingehalten.

Eine parallel mit der Passivsammleruntersuchung durchgeführte Staubbiederschlagsuntersuchung in Strengen von Juni 1991 bis Juni 1992 zeigte, daß dort in der Nähe der Bundesstraße mit einem Jahresmittelwert von 0,17 g/m²/Tag der Grenzwert der Schweizer Luft-

reinhalteverordnung nur relativ knapp eingehalten wurde. Mit 0,2 kg Blei/ha/Jahr im Staubbiederschlag wurden sowohl die Grenzwerte der 2. Forstverordnung als auch die Schweizer Grenzwerte nicht überschritten. Insgesamt zeigt dies, daß in der Nähe der Arlbergbundesstraße in Strengen die Staub- und Bleibelastung ähnlich hoch ist wie in innerstädtischen Gebieten mittlerer bis höherer Belastung.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

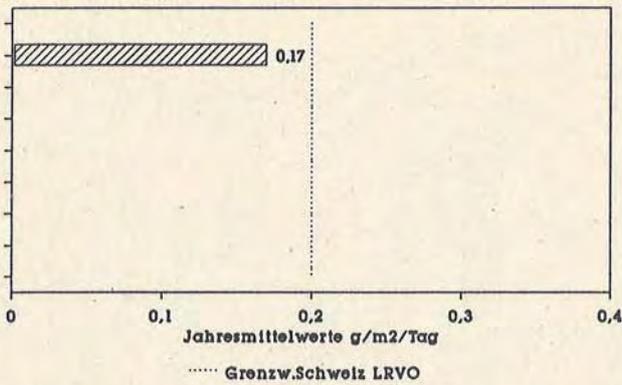
Meßstelle: Landeck - Malsersstraße - Zentrum

Lage: 810 m ü.d.M./Talboden/stadt. Wohngebiet

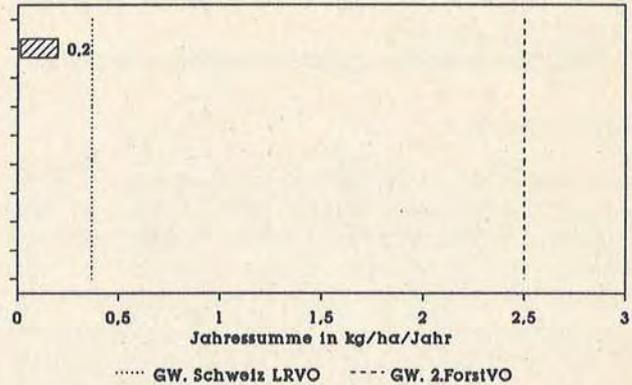
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2 h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	8-12/92	0,01*	-	S:0,02 W:0,02 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,05	-	S:0,04 W:0,08 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,03 W:0,04 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	8-12/92	0,03*	-	0,08 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO I eingehalten
NO (ppb)	8-12/92	68*	-	137 (400)	-	-	-	381 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	8-12/92	18 (V:16) (Ö:5)	-	34 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	59	-	78 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch eingehalten ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. überschritten
O ₃ (ppb)	8-12/92	-	(V:30)	18	32 (M:50) (V:30)	39	41 (V:75)	41 (M:60) (150)	-	ÖAW-Mensch eingehalten* ÖAW-Veg. überschritten
CO (ppm)	8-12/92	1*	-	3	5 (9)	7	8 (34)	9	-	V. Richt. 1 eingehalten

()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
*	unvollständige Meßreihe
!*	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September
S	Sommer (April - Oktober)
W	Winter (November - März)
M	Vorsorgengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
Tir. LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
V. Richt. 1	Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium I.G.u.U. = Vorsorgengrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Strengen
Gesamstaubniederschlag Juni 91 - Juni 92



Strengen
Blei im Staubn. Juni 1991 - Juni 1992



Jahresmittelwerte
Stickstoffdioxidbelastung
Passivsammlermessungen Juni 91 - Juni 92

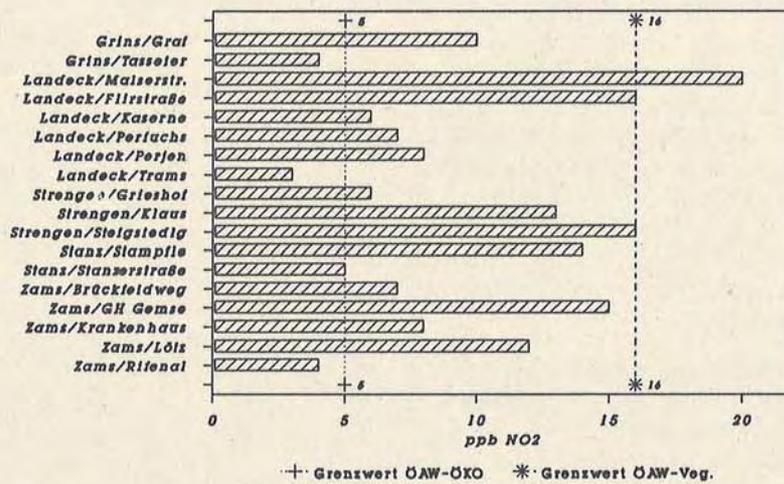


Abb. 5.2.

Bezirk Imst

BFI Imst, BFI Silz

a) Waldzustand

Der Anteil der geschädigten Waldfläche liegt mit 24,5% deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 34%. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Gesundheitszustand wie schon seit 1989 kaum verändert. Innerhalb der verschiedenen Baumarten gab es jedoch deutliche Veränderungen. So hat sich die Zahl verlichteter Fichten und Lärchen relativ stark erhöht, wogegen bei der Baumart Kiefer eine deutliche Verbesserung des Kronenzustandes zu verzeichnen war.

b) Immissionssituation

3. Beurteilungsraum: Bezirk Imst

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung in Imst lag bei der auto-bahnbeeinflussten Meßstelle Romedihof in zwei Sommermonaten des Jahres 1992 deutlich unter den Grenzwerten sowohl zum Schutz der menschlichen Gesundheit als auch der 2. Forstverordnung sowie auch der strengeren Grenzwerte der Zone I (Erholungsgebiete). Auch Schwefeldioxidmessungen in Silz an zwei verschiedenen Meßstellen (Silz-Volksschule, Silz-Bachnitzerstraße) im November und Dezember 1992 zeigten keine Überschreitungen der oben genannten Grenzwerte.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysen auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Bei den Nadelanalysen wurden absolute Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Forstverordnung gegen schädliche Luftverunreinigungen im Vorjahr (1991) im Raum Imst an einem Punkt festgestellt (Schindler). Der Punkt Arzl im Pitztal wies eine relative Überschreitung auf.

Im Raum Silz wurde im Pirchetwald bei Silz eine absolute Überschreitung des zulässigen Grenzwertes festgestellt, wie auch in Niederthei-Ötztal. Relative Überschreitungen sind zusätzlich im Taxachwald und am Haimingerberg nachgewiesen worden.

Die Schwebstaubbelastung war im Sommer bei der Meßstelle Imst-Romedihof gering; die Grenzwerte für Erholungsgebiete (Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung) wurden nicht überschritten.

Die Stickstoffmonoxidbelastung lag im Hochsommer bei der Meßstelle Imst-Romedihof zwar deutlich unter den Grenzwerten der VDI-Richtlinie 2310, trotzdem wurden Stickstoffmonoxidbelastungen mit maximalen Halbstundenmittelwerten von 244 ppb gemessen, die die Meßstelle als stark verkehrsbeeinflusst ausweisen.

Die Stickstoffdioxidbelastung lag bei der Meßstelle Imst-Romedihof im selben Zeitraum mit maximalen

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre im Bezirk Imst, Schadensentwicklung seit 1984						
Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	66	23	9	2	34
	1985	68	26	4	1,5	32
	1986	65	27	6	2	35
	1987	63	30	6	1	37
	1988	70	25	4	1	30
	1989	68	25	5,5	1,2	32
	1990	72,6	21,7	5,2	0,5	27,4
	1991	76,5	18,9	3,4	1,2	23,5
	1992	71,6	22,3	4,6	1,5	28,4
Lärche	1984	100	-	-	-	-
	1985	89	10	-	-	11
	1986	90	10	-	-	10
	1987	70	29	1	-	30
	1988	82	18	-	-	18
	1989	82	18	-	-	18
	1990	84,2	15,8	-	-	15,8
	1991	74,9	25,1	-	-	25,1
	1992	69,9	29	1,1	-	30,1
Kiefer	1984	92	7	-	1	8
	1985	73	25	2	-	27
	1986	71	28	1	1	29
	1987	58	41	1	-	42
	1988	65	30	5	-	35
	1989	74	25	1	-	26
	1990	66,2	28,5	4,7	0,7	33,8
	1991	65,7	29,7	3,3	1,3	34,3
	1992	82,6	13	3,7	0,7	17,4
Zirbe	1984	100	-	-	-	-
	1985	93	7	-	-	7
	1986	91	9	-	-	9
	1987	96	4	-	-	4
	1988	94	6	-	-	6
	1989	95	5	-	-	5
	1990	89,4	10,6	-	-	10,6
	1991	96,6	3,4	-	-	3,4
	1992	91,6	8,4	-	-	8,4
alle Baumarten	1984	80	13	5	1	20
	1985	75	22	2	1	25
	1986	73	23	3	1	27
	1987	67	29	4	-	33
	1988	73	23	3	0,4	27
	1989	74	22	3	0,7	26
	1990	74,5	21,3	3,8	0,4	25,5
	1991	75,7	20,8	2,6	0,9	24,3
	1992	75,5	20,1	3,4	1	24,5

Halbstundenmittelwerten von 63 ppb im mittleren Bereich deutlich verkehrsbeeinflusster Meßstellen. Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften vorgeschlagenen Grenzwerte zum Schutz des Menschen wurden zwar in den Hochsommermonaten eingehalten, jedoch die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme überschritten.

Die Kohlenmonoxidbelastung war bei derselben Meßstelle im Beurteilungszeitraum Hochsommer 1992 gering. Die Grenzwerte wurden bei weitem eingehalten.

Von Juli bis September 1992 wurde in Imst-Sonnberg die Ozonbelastung gemessen. Obwohl die gemessenen Ozonbelastungen im Landesvergleich eher niedrig waren, wurden trotzdem sowohl die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz des Menschen als auch der Vegetation empfohlenen Grenzwerte überschritten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

Meßstelle: Imst - Sonnberg										
Lage: 920m ü.d.M./Hanglage/Stadtrand										
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	7-9/92	-	34* (V:30)	42	56 (M:50) (V:30)	60	66 (V:75)	66 (M:60) (150)		ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg überschritten

Meßstelle: Imst - Romedihof										
Lage: 860m ü.d.M./Hanglage/Grünland										
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	7,8/92	0,01*	-	S:0,01 W:-- (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,02	-	S:0,03 W:-- (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,01 W:-- (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	7,8/92	0,03*	-	0,05 (Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO I eingehalten
NO (ppb)	7,8/92	-	-	34 (400)	-	-	-	244 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	7,8/92	-- (V:16) (Ö:5)	-	20 (M:52) (V: 42) (Ö: 21)	-	45	-	63 (M:105) (V: 105) (Ö: 42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. eingehalten ÖAW Öko. überschritten
CO (ppm)	7,8/92	1*	-	1	1 (9)	2	2 (34)	2	-	V. Richtl. 1 eingehalten

()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
*	unvollständige Meßreihe
I**	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September
S	Sommer (April - Oktober)
W	Winter (November - März)
M	Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
Tir.LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 l. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
V.Richt.1	Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium t.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Meßstelle: Silz - Bachnitzerstraße**Lage: 650m ü.d.M./Tallage/ländl. Wohngebiet**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	11-12/92	-	-	S:-- W:0,02 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,04	-	S:-- W:0,05 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:-- W:0,03 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten

Meßstelle: Silz - Volksschule**Lage: 650m ü.d.M./Tallage/ländl. Wohngebiet**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	12/92	-	-	S:-- W:0,02 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,03	-	S:-- W:0,05 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:-- W:0,03 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten

()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
*	unvollständige Meßreihe
!*	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September
S	Sommer (April - Oktober)
W	Winter (November - März)
M	Vorsorgengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
Tir. LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
V.Richt.1	Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium L.G.u.U. = Vorsorgengrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Bezirke Innsbruck-Land und Innsbruck-Stadt

Stadtmagistrat Innsbruck (Abteilung IX), BFI Telfs, BFI Steinach, BFI Hall

a) Waldzustand

Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Kronenzustand der Waldbäume im Raum Innsbruck um rd. 2%-Punkte verschlechtert. Mit 34,6% Schadensfläche liegen die Bezirke Innsbruck-Stadt und Innsbruck-Land im Landesdurchschnitt. Mit der Verschlechterung im Jahr 1992 wurde die seit 1987 zu beobachtende kontinuierliche Verbesserung des Kronenzustandes unterbrochen. Gegenüber 1991 zeigen Fichte und Buche vermehrt Verlichtungen. Lärche und Kiefer haben sich gegenüber dem Vorjahr verbessert. Bei der Tanne hat zwar der Anteil der leicht geschädigten Kronen deutlich zugenommen, aufgrund der fast ebenso starken Abnahme der mittelstarken Kronenverlichtungen kann der Vitalitätszustand der Tanne als gleichbleibend gegenüber 1991 bezeichnet werden.

Die Schäden treten verstärkt im Karwendelgebiet, im Wipptal und im Großraum Innsbruck auf.

b) Immissionssituation

4. Beurteilungsraum: Telfs und Umgebung, Salzstraße, Seefeld Plateau

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung zeigte bei der Meßstelle Karwendel-West nur vereinzelt leicht erhöhte Schwefeldioxidbelastungen. Da fallweise gleichzeitig auch am Wank erhöhte Schwefeldioxidbelastungen jeweils bei Wind aus nördlichen Richtungen festgestellt wurden, zeigt sich, daß es sich um großräumige Ferntransporte aus dem nördlichen Ausland handelt, wobei die am stärksten nach Norden exponierten oberen und mittleren Hanglagen von diesen Schwefeldioxidbelastungen am meisten betroffen sind. Im Jahr 1992 wurden die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der 2. Forstverordnung für Schwefeldioxid, sowie die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung für Zone I (Erholungsgebiet) aber bei weitem nicht erreicht.

Bei den Nadelanalysen auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) wurden im Bereich Telfs, Salzstraße und Seefeld Plateau zwei relative Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen nachgewiesen (Zirl-Meilbrunnen und Neuleutasch). In der Umgebung des Landesgefängnisses wurden an 5 Punkten absolute bzw. relative Grenzwertüberschreitungen bei Schwefel und an

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre in den Bezirken Innsbruck-Stadt und Innsbruck-Land, Schadensentwicklung seit 1984

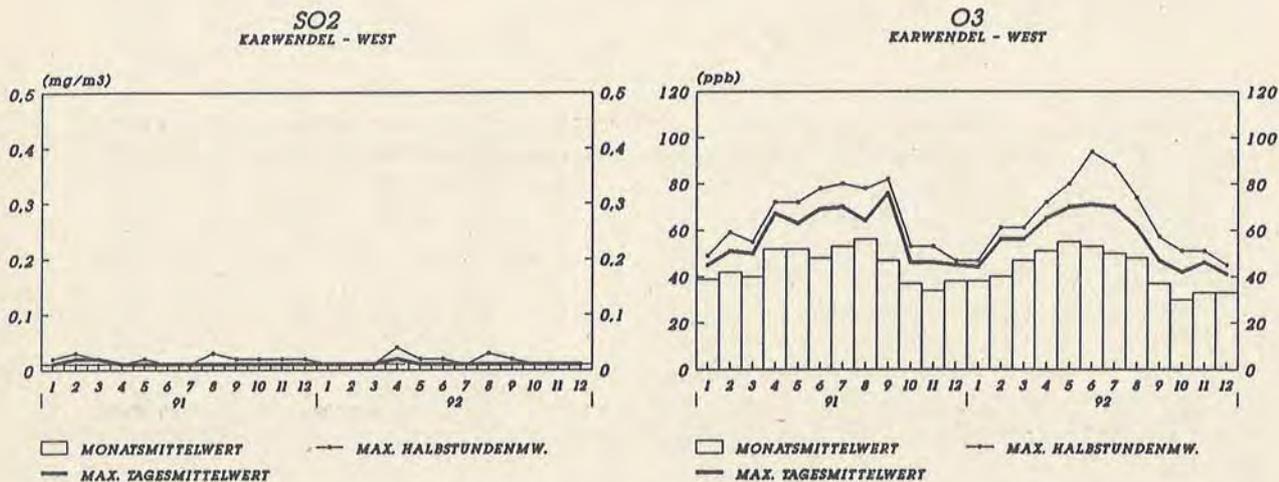
Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	62	32	6	-	38
	1985	68	26	6	-	32
	1986	61	33	6	-	39
	1987	64	29	7	-	36
	1988	65	28	6	0,3	35
	1989	67	25	7	0,8	33
	1990	69,5	24,2	5,8	0,5	30,5
	1991	71,1	21,4	6,8	0,7	28,9
	1992	66,5	26,3	6,5	0,7	33,5
Tanne	1984	40	50	9	1	60
	1985	34	57	8	1	66
	1986	49	46	5	-	51
	1987	40	52	7	1	60
	1988	42	48	8	2	58
	1989	41	52	5	2	59
	1990	39,5	46,2	11,1	3,2	60,5
	1991	61,5	26,1	10,5	1,9	38,5
	1992	58,2	35,1	4,8	1,9	41,8
Lärche	1984	88	11	-	1	12
	1985	79	19	2	-	21
	1986	65	31	3	1	35
	1987	72	26	2	-	28
	1988	69	27	4	-	31
	1989	69	27	4	0,6	31
	1990	69,6	24,8	5	0,6	30,4
	1991	67,9	30,4	1,1	0,6	32,1
	1992	69,9	25,2	4,3	0,6	30,1
Kiefer	1984	65	32	-	3	35
	1985	54	33	11	2	46
	1986	44	44	10	2	56
	1987	34	52	12	2	66
	1988	52	32	16	-	48
	1989	57	33	10	-	43
	1990	50,9	35,8	11,2	2,2	49,1
	1991	59,1	25,5	9,9	5,5	40,9
	1992	67	25	3,8	4,2	33
Buche	1984	47	40	10	3	53
	1985	58	32	9	1	42
	1986	50	37	13	-	50
	1987	38	44	17	1	62
	1988	37	44	19	-	63
	1989	46	35	18	1	54
	1990	40,2	38,1	20,7	1,1	59,8
	1991	38,3	52,9	7,7	1,1	61,7
	1992	31,2	49,7	18	1,1	68,8
alle Baumarten	1984	67	28	4	1	33
	1985	68	26	5	1	32
	1986	60	34	5	1	40
	1987	61	31	7	1	39
	1988	63	30	7	0,3	37
	1989	65	27	7	0,7	35
	1990	65,4	26,8	7	0,8	34,6
	1991	67,6	25,3	5,9	1,2	32,4
	1992	65,4	27,4	6,2	1	34,6

einem Punkt zusätzlich eine Grenzwertüberschreitung bei Fluor festgestellt.

Die Ozonbelastung im Bereich Karwendel-West lag trotz des extrem heißen und trockenen Sommers 1992 hinsichtlich der Mittelwerte etwas unter den Werten des Vorjahres und hinsichtlich der Spitzenwerte nur geringfügig über den Werten des Vorjahres. Dabei wurden trotzdem die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der Vegetation empfohle-

nen Grenzwerte an 345 Tagen überschritten, jene zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit an 144 Tagen, vorwiegend im Sommerhalbjahr.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:



Meßstelle: Karwendel - West

Lage: 1730m ü.d.M./Hanglage/hochalpines Grünland

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,02 W:0,01 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,04	-	S:0,03 W:0,03 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,01 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
O ₃ (ppb)	1-12/92	43	48 (V:30)	71	86 (M:50) (V:30)	90	94 (V:75)	94 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2 FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz. 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [shaded box] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

5. Beurteilungsraum: Kematn und Umgebung, westliches Mittelgebirge und Sellrain

Nunmehr liegen alle Nadelanalysen aus dem Vorjahr (1991) vor: Alle Punkte mit Überschreitungen der

Schwefelgrenzwerte der 2. Forstverordnung liegen in der Umgebung des Landesgefängnisses Innsbruck (insgesamt 6 Punkte). Der Punkt in unmittelbarer Nähe des Landesgefängnisses wies zusätzlich eine Grenzwertüberschreitung bei Fluor auf.

6. Beurteilungsraum: Stubaital und Wipptal

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Nach Vorliegen aller Nadelanalysen auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Bereich der BFI Steinach ist eine absolute Grenzwertüberschreitung im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigung nur beim Punkt Innervals nachgewiesen worden.

7. Beurteilungsraum: Landeshauptstadt Innsbruck und östliches Mittelgebirge

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung ist im Jahr 1992 bei den Meßstellen in Innsbruck-Reichenau, Innsbruck/O-Dorf und Innsbruck-Zentrum trotz der strengen Wintermonate zu Beginn des Jahres 1992 erneut zurückgegangen. Erstmals seit Beginn der Meßserien Anfang der 70er-Jahre wurden somit im Jahr 1992 bei allen drei Innsbrucker Meßstellen weder die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit noch die Grenzwerte der 2. Verordnung, noch die SO₂-Grenzwerte der Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung (Erholungsgebiet) überschritten. Dies bedeutet, daß die SO₂-Belastung im Raum Innsbruck auf ein Zehntel jener Belastung zurückgegangen ist, welche im höchstbelasteten Zeitraum Mitte der 70er-Jahre geherrscht hat.

Die nunmehr zur Gänze vorliegenden Nadelanalysen aus dem Vorjahr (1991) zeigen folgendes Ergebnis: In der Umgebung des Landesgefängnisses Innsbruck (Andreas-Hoferweg) liegt ein Punkt mit absoluter Grenzwertüberschreitung und zwei weitere Punkte mit relativen Grenzwertüberschreitungen für Schwefel im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (Mentlberg und südöstlich Landesgefängnisses), sodaß mit den Ergebnissen aus dem Bereich der BFI Telfs in der Umgebung der Ziegelei insgesamt an 9 Punkten Grenzwertüberschreitungen bei Schwefel nachgewiesen wurden und an einem Punkt bei Fluor.

Zwei weitere absolute Überschreitungen des Schwefelgehaltes waren im Jahr 1991 bei den Punkten Tummelplatz und Grillhof festzustellen, relative Überschreitungen bei den Punkten Igls-Kurhaus und bei der Hungerburgbahn.

Die Schwebstaubbelastung war bei den Innsbrucker Meßstellen im Jahr 1992 gleich bis etwas niedriger als im Vorjahr. Die für das Stadtgebiet von Innsbruck vorgesehenen Grenzwerte der Zone II der Tiroler Luftreinhalteverordnung (= Empfehlung der Akademie der Wissenschaften für Siedlungsgebiete) wurden durchwegs eingehalten.

Die Stickstoffmonoxidbelastung war im Jahr 1992 in Innsbruck bei den Meßstellen Innsbruck-Zentrum und Innsbruck O-Dorf etwa gleich hoch wie im Vorjahr. Die Grenzwerte gemäß VDI-Richtlinie wurden bei diesen beiden Meßstellen durchwegs eingehalten. Bei der Meßstelle Innsbruck-Reichenau lag die mittlere Stickstoffmonoxidbelastung im Jahr 1992 etwas über dem Mittelwert des Vorjahres. Bei dieser Meßstelle wurden, gleich wie im Vorjahr, die Grenzwerte der VDI-Richtlinie 2310 an zwei Tagen im Hochwinter überschritten.

Auf der Nordkette an der Waldgrenze lagen 1992 die Stickstoffmonoxidbelastungen erwartungsgemäß niedriger als im Talkessel von Innsbruck. Trotzdem sind die durch Hangaufwinde aus dem Inntal festzustellenden Stickstoffmonoxidbelastungen auf fast 2.000 m Seehöhe mit maximalen Halbstundenmittelwerten bis 36 ppb gleich wie im Vorjahr und bemerkenswert hoch. Die Grenzwerte gemäß VDI-Richtlinie 2310 wurden jedoch bei weitem eingehalten.

Die Stickstoffdioxidbelastung zeigte im Jahr 1992 einen relativ geringen Unterschied in der mittleren Belastung der einzelnen Meßstellen. Die Maximalwerte haben bei allen Meßstellen gegenüber dem Vorjahr durch hohe Belastungen im kalten Hochwinter 1991/92 zugenommen. Trotzdem liegen die Jahresmittelwerte in Innsbruck-Zentrum geringfügig unter den Werten des Vorjahres, in der Andechsstraße über den Werten des Vorjahres und im Olympischen Dorf deutlich unter den Vorjahreswerten. Bei allen Meßstellen wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte überschritten und zwar in Innsbruck-Reichenau an zehn Tagen, in Innsbruck-Zentrum an einem Tag und in Innsbruck/Olympisches Dorf sogar an 17 Tagen. Auch die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme wurden etwa an der Hälfte bis zwei Drittel der Tage des Jahres überschritten (siehe Tab.1., Kapitel 1). Bei der Meßstelle auf der Nordkette wurden dagegen an keinem einzigen Tag, weder die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, noch die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation oder der Ökosysteme überschritten.

Die Ozonbelastung wird im Stadtgebiet von Innsbruck seit Juni 1992 zusätzlich zu der schon bisher bestehenden Meßstelle in der Reichenau auch in Sadrach-Buttererbichl gemessen. Diese Meßstelle liegt 100 m über dem Talboden in Hanglage am Stadtrand von Innsbruck und ist nicht direkt verkehrsexponiert. Die kurzfristigen Höchstwerte lagen bei der Meßstelle Sadrach unwesentlich über jenen der Meßstelle in der Reichenau, jedoch waren die Langzeitmittelwerte bei der Meßstelle Sadrach in Hanglage erwartungsgemäß höher als jene in Tallage. Die Meßstelle Nordkette, am selben Hang wie die Meßstelle Sadrach jedoch rd. 1.300 m höher gelegen, wies noch deutlich höhere Langzeitmittelwerte

auf, jedoch lagen die Maximalwerte rd. 10 ppb unter jenen in Sadrach. Mit einem maximalen Halbstundenmittelwert von 80 ppb und einem maximalen Achtstundenmittelwert von 74 ppb war die Meßstelle Nordkette 1992 auch in diesem sehr sonnenreichen Schönwetter-sommer nur durch mittelhohe Ozonbelastung gekennzeichnet. Die Ozonbelastung lag etwa gleich hoch wie im Vorjahr, jedoch ganz wesentlich unter den Werten früherer Jahre. So war im Jahr 1988 noch an 30 Tagen, 1989 an 12 Tagen und im Jahr 1990 noch an zwei Tagen ein Dreistundenmittelwert von 100 ppb (= Vorwarnstufe) überschritten worden. 1991 und 1992 war das nicht mehr der Fall. Neben meteorologischen Effekten dürfte dieser Rückgang der Belastung auch mit dem Rückgang der Stickoxidbelastung und anderer Vorläufersubstanzen im Inntal und insbesondere im Großraum Innsbruck zusammenhängen. Trotzdem sind in künftigen Jahren bei anderen meteorologischen Bedingungen erneut Grenzwertüberschreitungen der Vorwarnstufe von 100 ppb nicht auszuschließen.

Trotz des deutlichen Rückgangs der Ozonbelastung wurden die Grenzwerte, welche die Österreichische Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlen hat, auf der Nordkette an 132 Tagen und im Stadtgebiet von Innsbruck immer noch an 55 Tagen überschritten. Die empfohlenen Grenzwerte zum Schutz der Vegetation wurden auf der Nordkette sogar praktisch ganzjährig und im Stadtgebiet von Innsbruck immerhin nahezu das ganze Sommerhalbjahr überschritten (Tab.1.1. Kap.1).

Die Kohlenmonoxidbelastung hat im Jahr 1992 im Stadtzentrum von Innsbruck geringfügig abgenommen, ist im Olympischen Dorf gleich geblieben und hat bei der Meßstelle Reichenau gegenüber dem Vorjahr leicht zugenommen, wobei insbesondere die Hochwintermonate von erhöhten Belastungen betroffen waren. In diesen Monaten wurden auch an fünf Tagen bei der Meßstelle Reichenau die zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit geltenden Grenzwerte überschritten, bei den beiden anderen Meßstellen wurden sie durchwegs eingehalten.

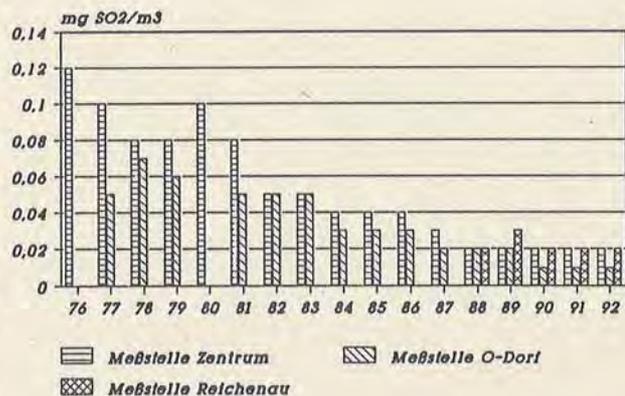
Die Staubbiederschlagsbelastung war auch im Jahr 1992 bei der Meßstelle Innsbruck-Zentrum am höchsten. Sie lag nur knapp unter dem Schweizer Grenzwert. Die etwas niedrigeren Belastungen bei den anderen Meßstellen lagen in etwa der gleichen Höhe wie im Vorjahr. Auch im Jahr 1992 zeigte sich die günstige abschirmende Wirkung von Alleebäumen, Strauchreihen und Gärten. Die weniger als 200 m voneinander entfernten Meßstellen Innpromenade-Rennweg (nicht verkehrsexponiert) und die stark verkehrsexponierte Meßstelle Hungerburg-Talstation wiesen im Jahr 1992 sowohl hinsichtlich der Gesamtstaubbiederschlagsbelastung als auch hinsichtlich der Bleibelastung im Staubbiederschlag stark unterschiedliche Werte auf, wobei die abgeschirmte Meßstelle Innpromenade-Rennweg

fast nur die Hälfte der Belastung der nahegelegenen aber verkehrsexponierten Meßstelle aufwies.

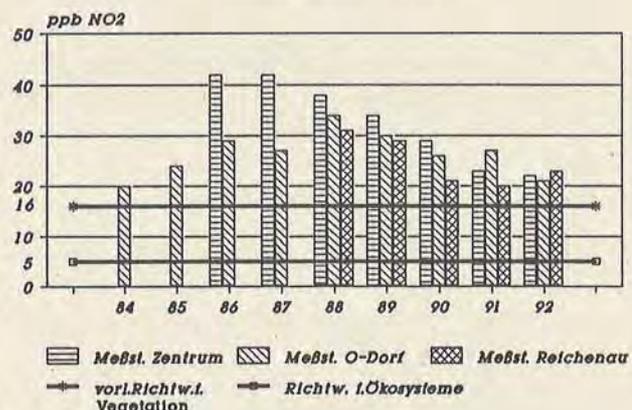
Die Bleibelastung im Staubbiederschlag ist im Jahr 1992 bei der Meßstelle Innsbruck-Zentrum gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen, während sie bei der Meßstelle Hungerburg-Talstation höher lag als im Vorjahr. Bei dieser Meßstelle wurden auch die Grenzwerte der Schweizer Luftreinhalteverordnung überschritten. Die Grenzwerte der 2. Forstverordnung wurden bei allen Meßstellen bei weitem eingehalten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

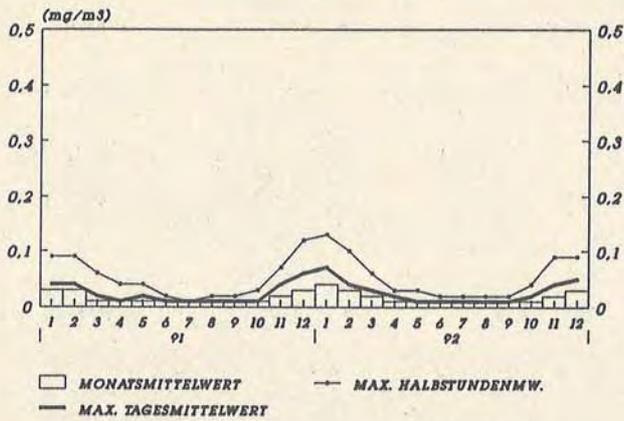
*SO₂-Jahresmittelwerte
Innsbruck 1976-1992*



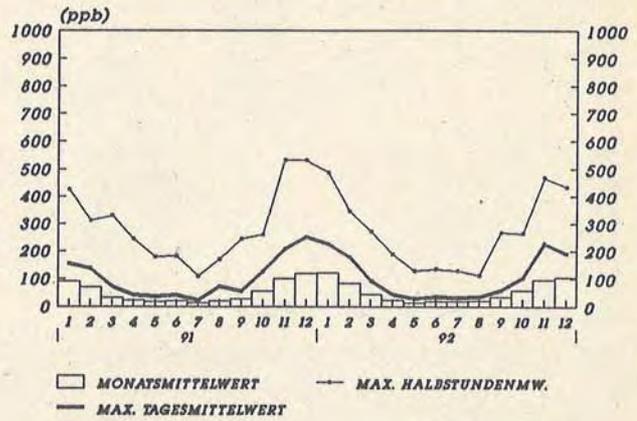
*NO₂-Jahresmittelwerte
Innsbruck 1984-1992*



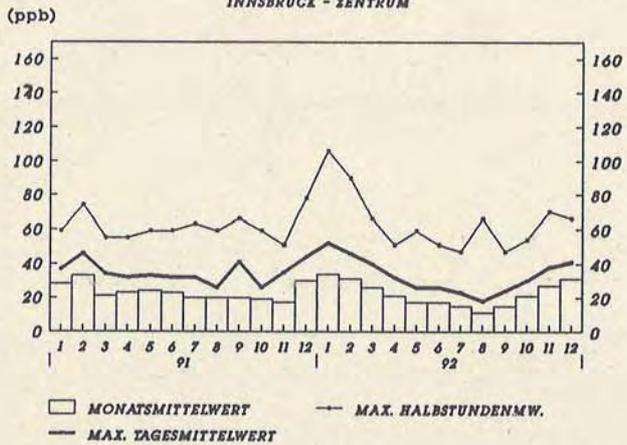
SO₂
INNSBRUCK - ZENTRUM



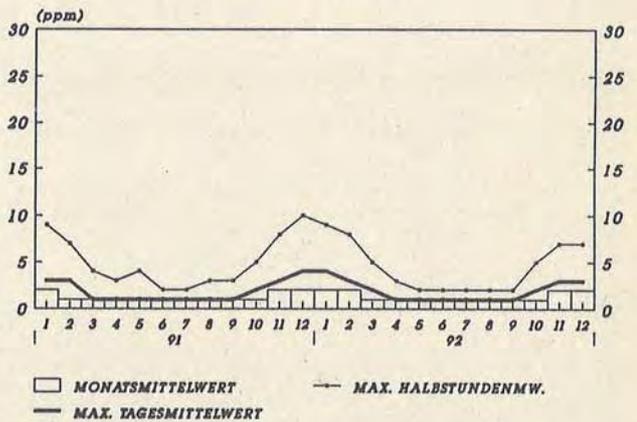
NO
INNSBRUCK - ZENTRUM



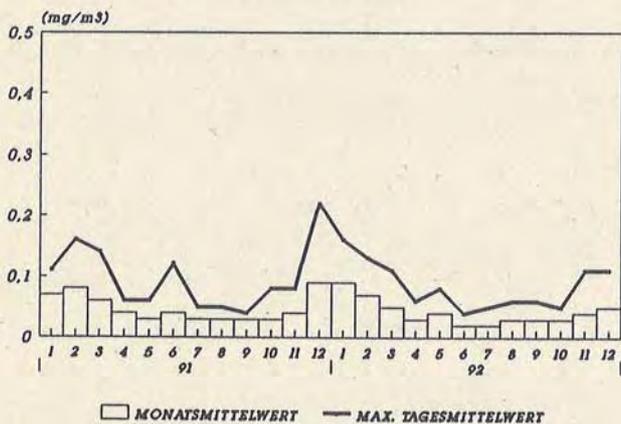
NO₂
INNSBRUCK - ZENTRUM



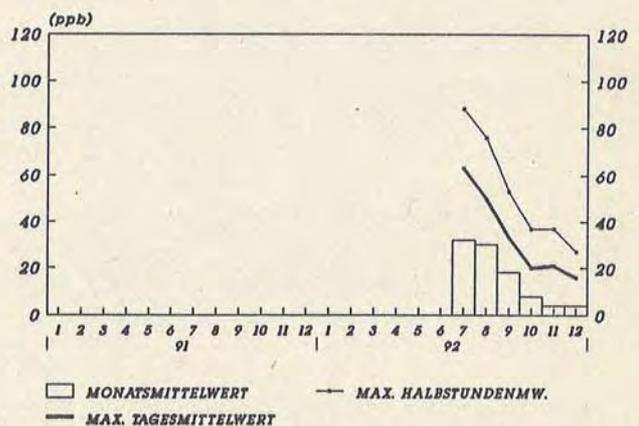
CO
INNSBRUCK - ZENTRUM



STAUB
INNSBRUCK - ZENTRUM



O₃
INNSBRUCK - SADRACH

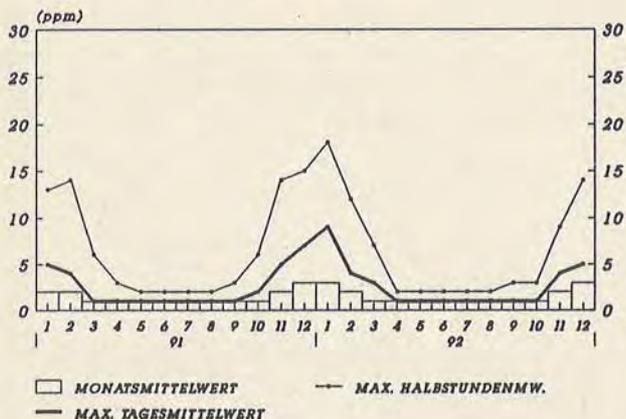


Meßstelle: Innsbruck - Fallmerayerstraße - Zentrum
Lage: 580m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet

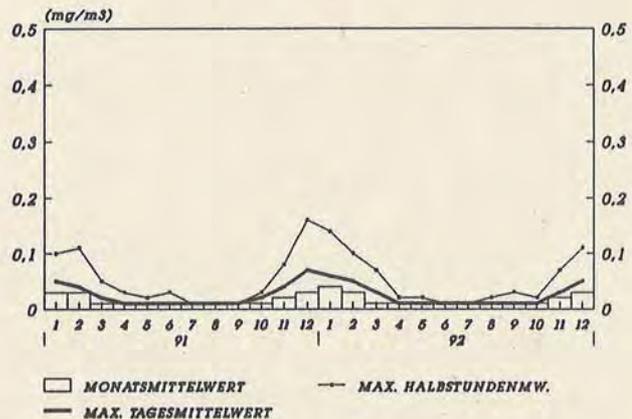
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,02	-	S:0,02 W:0,07 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,12	-	S:0,04 W:0,13 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,09 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,04	-	0,16 (Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	52	-	226 (400)	-	-	-	488 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	22 (V:16) (Ö:5)	-	52 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	-	-	106 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch eingehalten ÖAW Veg. + ÖAW Öko. überschritten
CO (ppm)	1-12/92	1	-	4	6 (9)	7	8 (34)	9	-	V. Richtl. 1 eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [gestrichelt] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

CO
INNSBRUCK - REICHENAU



SO₂
INNSBRUCK - REICHENAU



Meßstelle: Innsbruck - Sadrach - Buttererbichl
Lage: 670m ü.d.M./Hanglage/Stadtrandsiedlung

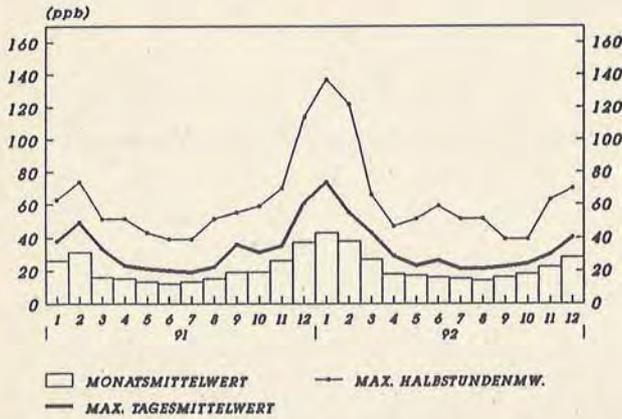
O ₃ (ppb)	6-12/92	16*	40 (V:30)	63	74 (M:50) (V:30)	79	87 (V:75)	88 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten
-------------------------	---------	-----	--------------	----	------------------------	----	--------------	-------------------------	---	---

Meßstelle: Innsbruck - Andechsstraße - Reichenau
Lage: 570m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet

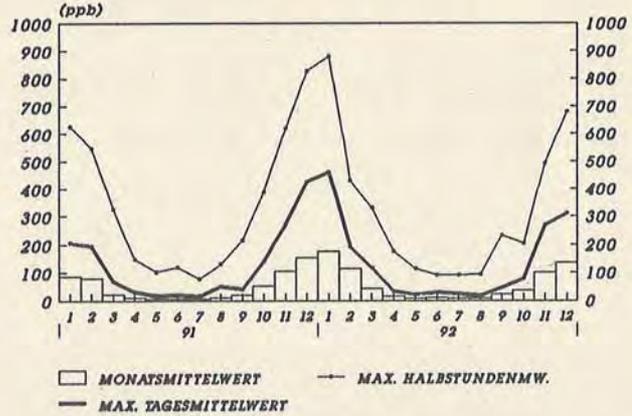
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,02	-	S:0,01 W:0,06 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,11	-	S:0,03 W:0,14 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,03 W:0,09 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,05	-	0,15 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	56	-	461 (400)	-	-	-	880 (800)	-	VDI 2310 überschritten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	23 (V:16) (Ö:5)	-	74 (M:52) (V: 42) (Ö: 21)	-	132	-	137 (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. + ÖAW Öko. überschritten
O ₃ (ppb)	1-12/92	14	36 (V:30)	56	70 (M:50) (V:30)	77	86 (V:75)	86 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten
CO (ppm)	1-12/92	1	-	9	13 (9)	16	18 (34)	18	-	V. Richt. 1 überschritten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 () unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium L.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

NO₂
INNSBRUCK - REICHENAU



NO
INNSBRUCK - REICHENAU

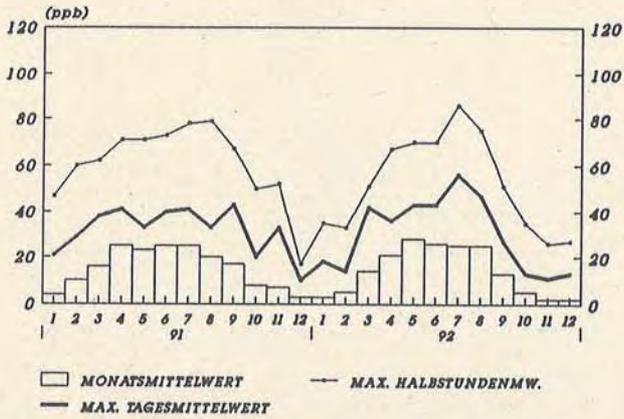


Meßstelle: Innsbruck - An der Lan Straße - Olympisches Dorf
Lage: 570m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet

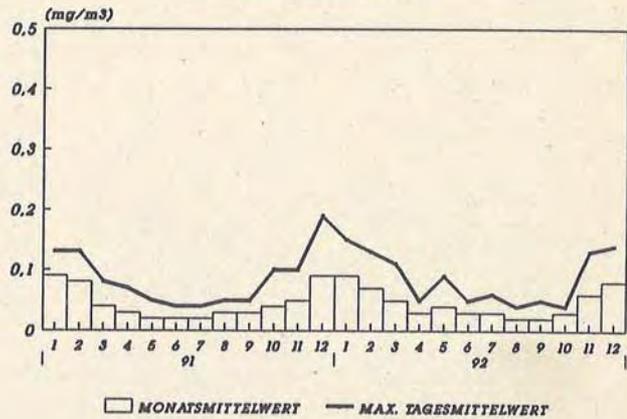
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,01 W:0,06 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,10	-	S:0,03 W:0,12 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,07 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,04	-	0,13 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	43	-	300 (400)	-	-	-	574 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	21 (V:16) (Ö:5)	-	88 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	103	-	153 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. + ÖAW Öko. überschritten
CO (ppm)	2-12/92	1	-	5	7 (9)	11	12 (34)	13	-	V. Richt. 1 eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir. LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V. Richt. 1 Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f. G. u. U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz. 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

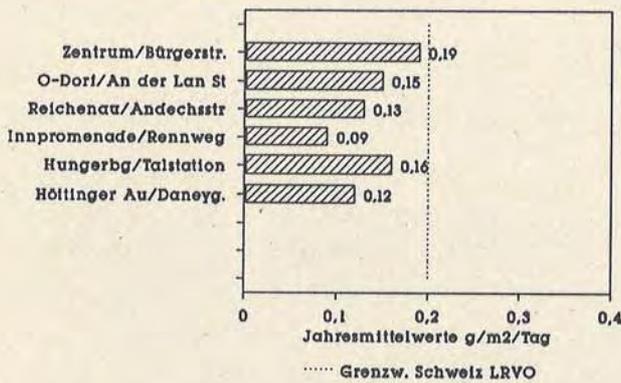
O₃
INNSBRUCK - REICHENAU



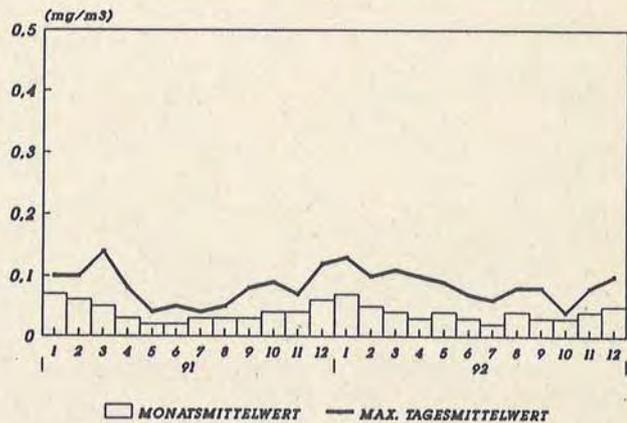
STAUB
INNSBRUCK - REICHENAU



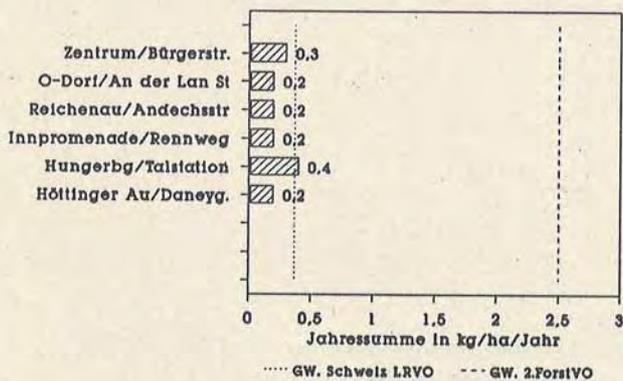
Innsbruck
Gesamstaubniederschlag 1992



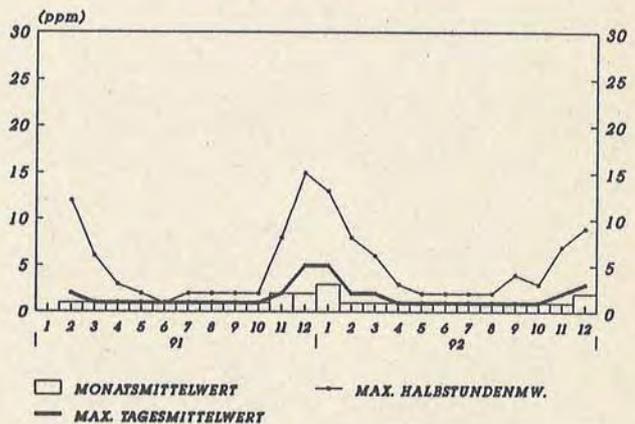
STAUB
INNSBRUCK - OLYMPISCHES DORF



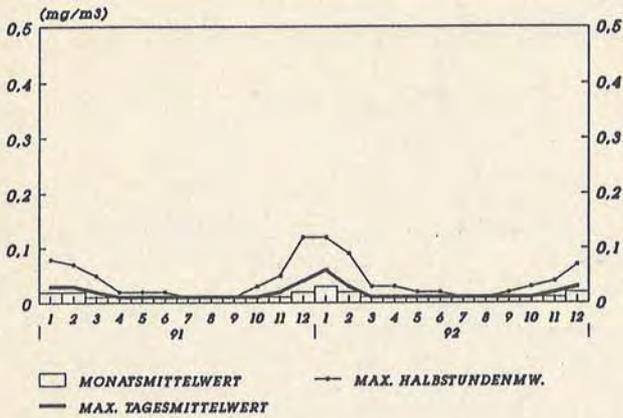
Innsbruck
Blei im Staubniederschlag 1992



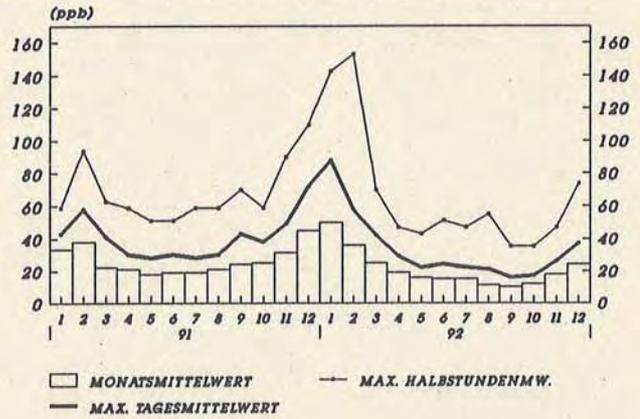
CO
INNSBRUCK - OLYMPISCHES DORF



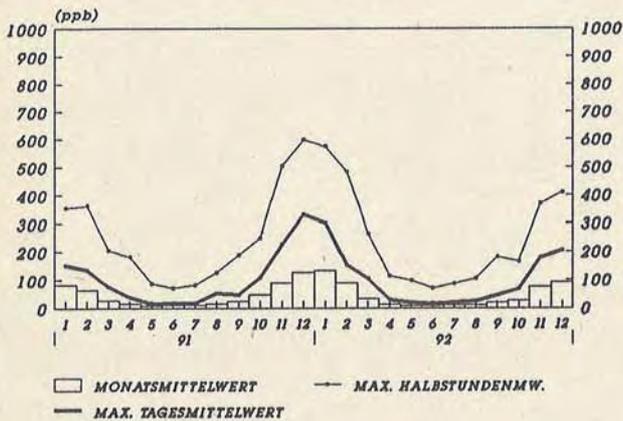
SO₂
INNSBRUCK - OLYMPISCHES DORF



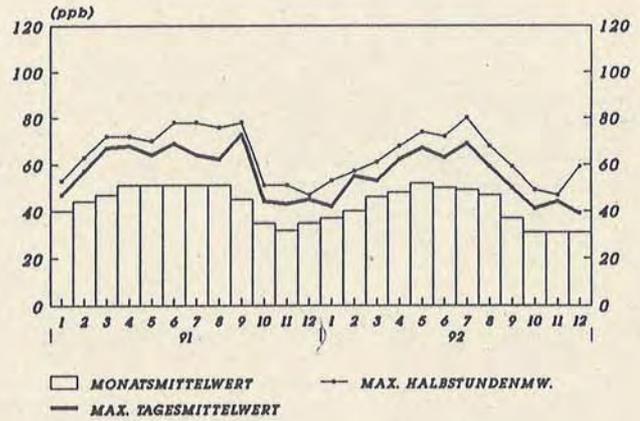
NO₂
INNSBRUCK - OLYMPISCHES DORF



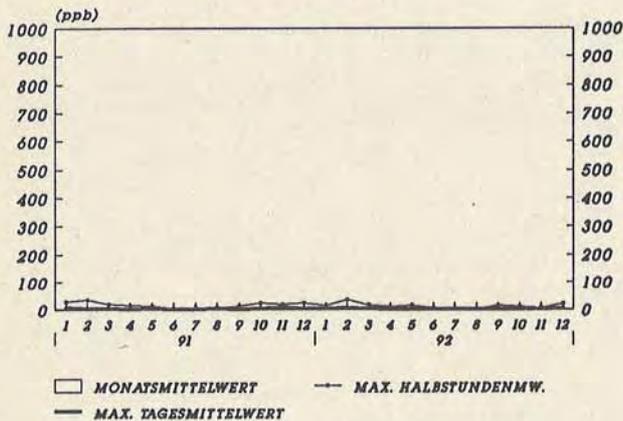
NO
INNSBRUCK - OLYMPISCHES DORF



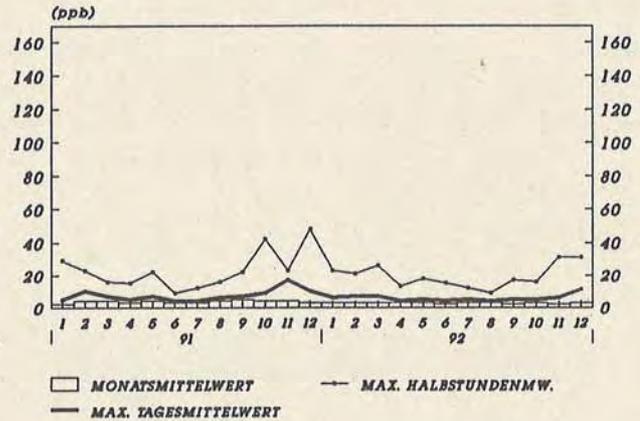
O₃
NORDKETTE



NO
NORDKETTE



NO₂
NORDKETTE



Meßstelle: Nordkette**Lage: 1960m ü.d.M./Hanglage/hochalpine Felsregion**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
NO (ppb)	1-12/92	1	-	5 (400)	-	-	-	36 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	3 (V:16) (Ö:5)	-	11 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	23	-	31 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. eingehalten
O ₃ (ppb)	1-12/92	41	47 (V:30)	69	74 (M:50) (V:30)	76	77 (V:75)	80 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
*	unvollständige Meßreihe
I**	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September
S	Sommer (April - Oktober)
W	Winter (November - März)
M	Vorsorgengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
Tir.LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBl. Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBl. 68/87
V.Richt.1	Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgengrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten

8. Beurteilungsraum: Hall und Umgebung**ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:**

Die Schwefeldioxidbelastung in Hall lag im Jahr 1992 etwa gleich niedrig wie im Vorjahr, wobei nicht nur die Vorsorgengrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und die Grenzwerte der 2. Forstverordnung, sondern auch die Grenzwerte der Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung (Erholungsgebiete) bei weitem eingehalten wurden, obwohl Hall laut Tiroler Luftreinhalteverordnung als Zone II ausgewiesen ist.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysergebnisse aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Raum Hall wurde bei den Nadelanalysen auf Schwefel eine Grenzwertüberschreitung im Sinne der 2. Forstverordnung an einem Punkt in Rum (Schnatzenbühel) festgestellt, zusätzlich waren relative Überschreitungen bei den Punkten Forstmeile Rum, Mooshöfe Rinn und am Patscherkofel nachweisbar.

Die Schwebstaubbelastung ist im Jahr 1992 bei der Meßstelle Münzergasse gegenüber dem Vorjahr wieder auf die in früheren Jahren gemessenen Werte zurückgegangen. Die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung Zone II wurden dabei durchwegs eingehalten.

Die mittlere Stickstoffmonoxidbelastung lag in Hall/Münzergasse im Jahr 1992 über jener des Vorjahres. Auch die Maximalwerte lagen höher, sodaß die Grenzwerte nach VDI-Richtlinie 2310 an einem Tag überschritten wurden.

Die Stickstoffdioxidbelastung ist im Jahr 1992 bei der Meßstelle Hall-Münzergasse, welche in einem Wohngebiet am Stadtrand liegt, jedoch von der 200 m entfernten Autobahn stark beeinflusst wird, im Jahresmittelwert um 4 ppb zurückgegangen. Die Maximalwerte lagen etwa in gleicher Höhe wie im Vorjahr. Damit wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte an 8 Tagen überschritten. Auch die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation wurden überschritten und die zum Schutz der Ökosysteme sogar an 245 Tagen.

Die Kohlenmonoxidbelastung lag in Hall/Münzergasse im Jahr 1992 insbesondere während der strengen Hochwintermonate zu Jahresbeginn etwas über den Werten des Vorjahres. Trotzdem wurden die Vorsorgengrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

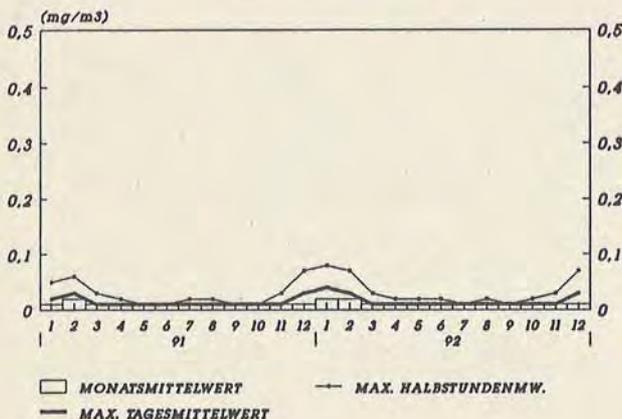
Meßstelle: Hall i.T. - Münzergasse

Lage: 560m ü.d.M./Talboden/ländliches Wohngebiet

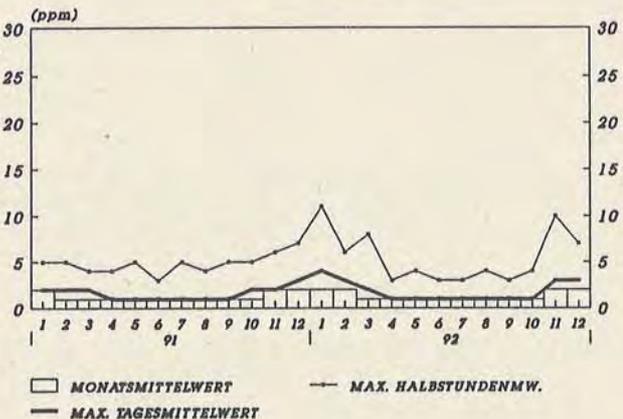
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,01 W:0,04 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,07	-	S:0,02 W:0,08 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,05 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch +2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,04	-	0,14 (M-Zone II 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	77	-	368 (400)	-	-	-	873 (800)	-	VDI 2310 überschritten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	25 (V:16) (Ö:5)	-	69 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	102	-	121 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. + ÖAW Öko. überschritten
CO (ppm)	1-12/92	1	-	4	6 (9)	8	11 (34)	11	-	V. Richt. 1 eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

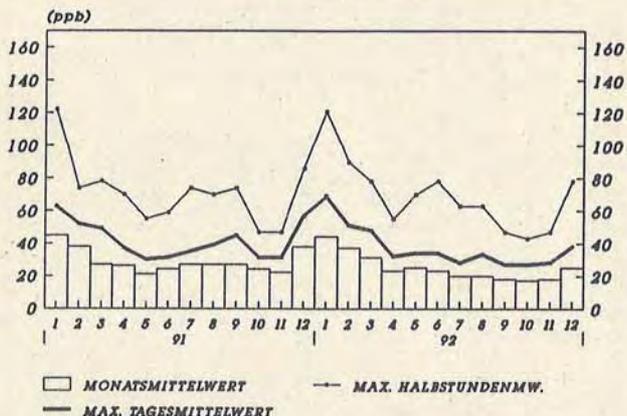
SO₂
HALL - MÜNZERGASSE



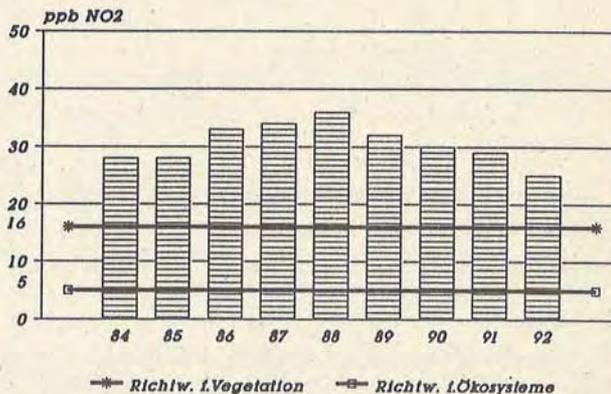
CO
HALL - MÜNZERGASSE



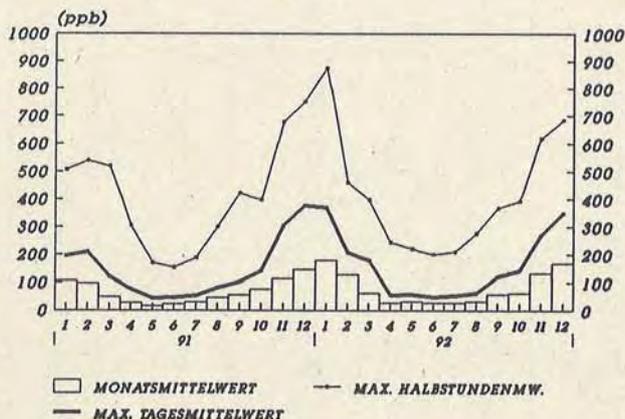
NO₂
HALL - MÜNZERGASSE



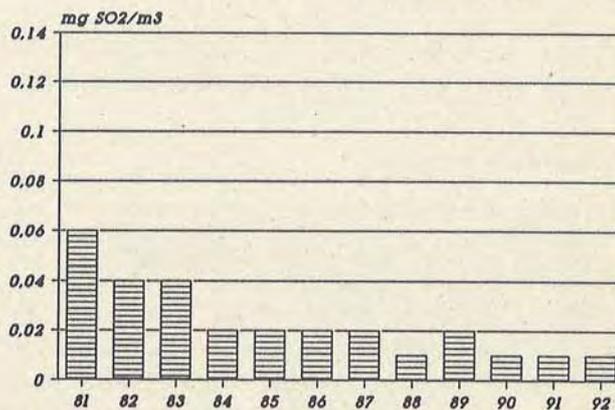
NO₂-Jahresmittelwerte
Hall i.T.-Münzergasse 1984-1992



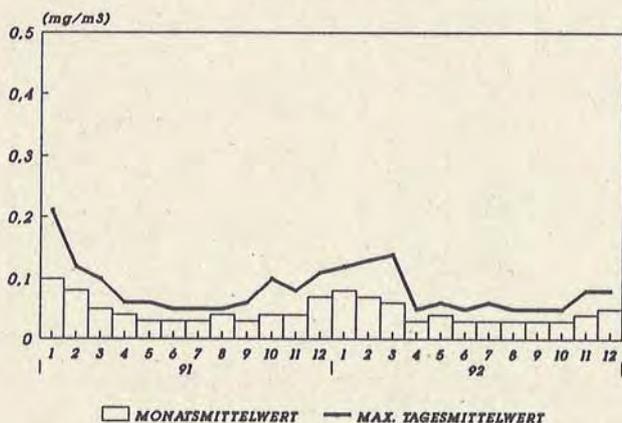
NO
HALL - MÜNZERGASSE



SO₂-Jahresmittelwerte
Hall i.T.-Münzergasse 1981-1992



STAUB
HALL - MÜNZERGASSE



9. Beurteilungsraum: Wattens und Umgebung

Nach Vorliegen aller Nadelanalysen aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich:

Bei den Nadelanalysen auf Schwefel wurden im Raum Wattens und Umgebung absolute Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Forstverordnung im Bereich Baumkirchen, Fritzens und am Vögelsberg bei Wattens festgestellt.

Bezirk Schwaz

BFI Schwaz, BFI Zillertal

a) Waldzustand

Die Wälder des Bezirkes Schwaz sind 1992 zu knapp 39% verlichtet. Gegenüber 1991 ist somit eine Verschlechterung des Waldzustandes um 1%-Punkt zu verzeichnen. Im Laufe der bislang 9 Erhebungsjahre zeigen die Wälder des Bezirkes Schwaz nur geringe Schwankungen des Gesundheitszustandes. Bei den einzelnen Baumarten zeigen sich 1992 gegenüber dem Vorjahr dennoch z.T. deutliche Veränderungen. Der Kronenzustand der Baumart Fichte, Tanne und Zirbe hat sich gegenüber 1991 verschlechtert, die Lärche zeigte gleichbleibende Kronenverlichtungen, die Baumarten Kiefer und Buche ließen eine Verbesserung ihres Vitalitätszustandes erkennen.

Die Waldschäden konzentrieren sich auf das Inntal und den Nordalpenbereich mit dem Achenseegebiet, Steinberg, Hinterriß und das Bächental.

b) Immissionssituation

10. Beurteilungsraum: Schwaz und Umgebung

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

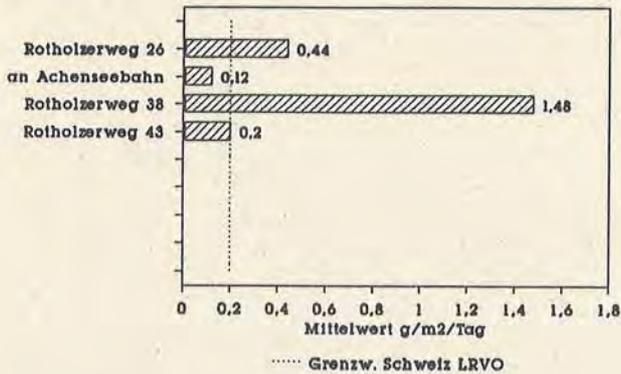
Nach Vorliegen aller Nadelanalysen auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Die Nadelanalysen in Schwaz und Umgebung wiesen bei drei Punkten absolute Grenzwertüberschreitungen für den Schwefelgehalt im Sinne der 2. Forstverordnung gegen schädliche Luftverunreinigungen auf (Wiesing, Pfitscherhof, Pirchner Aste). Zusätzlich ist an zwei Punkten eine relative Überschreitung festgestellt worden (Palais Enzenberg, Kraken).

Staubniederschlagsmessungen werden in Jenbach an mehreren Meßstellen seit August 1992 durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse weisen auf extrem stark erhöhte Gesamtstaubniederschlagsbelastung im Bereich Rotholzerweg 38 hin, auch beim Rotholzerweg 43 wurde im Beurteilungszeitraum, der allerdings nicht ein Jahr umfaßt, der Grenzwert für den Jahresmittelwert laut Schweizer Luftreinhalteverordnung erreicht und im Bereich Rotholzerweg 26 um das Doppelte überschritten. Lediglich bei einer Meßstelle in der Nähe der Achenseebahntrasse am Rotholzerweg war die Staubniederschlagsbelastung deutlich unter diesem Grenzwert.

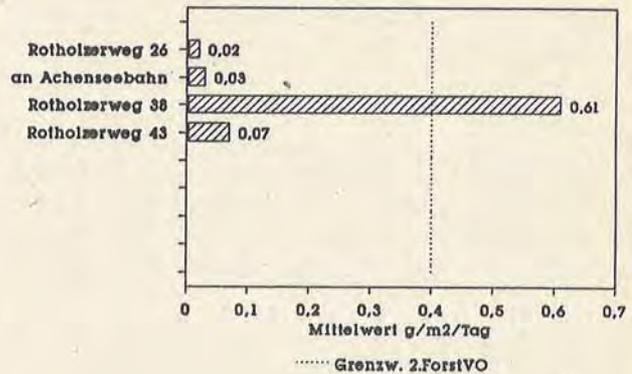
Die sehr hoch angesetzten Kalziumoxidgrenzwerte laut 2. Forstverordnung im Staubbiederschlag wurden bei der Meßstelle Rotholzerweg 38 für den Beurteilungszeitraum August bis Dezember 1992 deutlich überschritten.

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre im Bezirk Schwaz, Schadensentwicklung seit 1984						
Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	61	31	7	1	39
	1985	61	33	5	1	39
	1986	61	31	7	1	39
	1987	65	28	6	1	35
	1988	63	30	6	1	37
	1989	65	26	7	2	35
	1990	66,1	26,8	5,9	1,3	33,9
	1991	66,8	25,2	5,8	2,2	33,2
	1992	64,9	25,8	7	2,3	35,1
	Tanne	1984	39	35	19	7	61
1985		28	22	42	8	72
1986		18	36	38	8	82
1987		19	29	43	9	81
1988		23	24	40	13	77
1989		18	37	29	16	82
1990		16,8	31,6	28,1	23,5	83,2
1991		43,6	28,6	18,4	9,4	56,4
1992		24,6	34,2	26,4	14,8	75,4
Lärche		1984	79	19	-	2	21
	1985	78	18	4	-	22
	1986	75	23	2	-	25
	1987	70	27	3	-	30
	1988	76	23	1	-	24
	1989	77	20	3	-	23
	1990	73,6	26,4	-	-	26,4
	1991	61	37,8	1,2	-	39
	1992	60,2	36,1	3,7	-	39,8
	Kiefer	1984	65	31	-	4	35
1985		64	23	13	-	36
1986		35	53	12	-	65
1987		47	45	8	-	53
1988		33	54	13	-	67
1989		44	48	8	-	56
1990		40,1	43,6	16,4	-	59,9
1991		53,6	39,4	7	-	46,4
1992		73,5	23	3,5	-	26,5
Zirbe		1984	95	5	-	-	5
	1985	92	8	-	-	8
	1986	79	16	5	-	21
	1987	71	28	1	-	29
	1988	83	17	-	-	17
	1989	76	23	1	-	24
	1990	66	29,2	4,8	-	34
	1991	72,7	20,2	7,1	-	27,3
	1992	59,8	32,9	7,3	-	40,2
	Buche	1984	36	42	19	3	64
1985		37	47	13	3	63
1986		42	49	7	2	58
1987		27	56	11	6	73
1988		29	52	14	5	71
1989		39	41	13	7	61
1990		12,6	63	18,8	5,6	87,4
1991		26,5	55	14,2	4,3	73,5
1992		39,7	33,9	20,1	6,3	60,3
alle Baumarten		1984	62	29	7	2	38
	1985	62	29	7	2	38
	1986	59	32	8	1	41
	1987	60	31	7	2	40
	1988	59	32	7	2	41
	1989	61	29	7	3	39
	1990	60	30,3	7,6	2,1	40
	1991	62,1	28,6	6,8	2,5	37,9
1992	61,1	27,7	8,4	2,8	38,9	

Jenbach
Gesamtstaubniederschlag Aug.-Dez. 1992



Jenbach
Kalziumoxid im Staubn. Aug.-Dez 1992



11. Beurteilungsraum: Achantal

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Raum Achantal wurden keine Grenzwertüberschreitungen für Schwefel im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen festgestellt.

12. Beurteilungsraum: Vorderes und Hinteres Zillertal

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Vorderen Zillertal wurde im Bereich Stumm, Kaltenbach, Fügen an vier Punkten der relative Grenzwert für Schwefel im Sinne der

2. Forstverordnung gegen schädliche Luftverunreinigungen überschritten.

Die Ozonbelastung war im Jahr 1992 in den Zillertaler Alpen bei der Meßstelle Ahorn-Bergstation sowohl im Durchschnitt als auch hinsichtlich der Höchstwerte geringfügig niedriger wie im Vorjahr. Trotzdem wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte an 130 Tagen vorwiegend im Sommerhalbjahr überschritten und jene Grenzwerte zum Schutz der Vegetation sogar an 354 Tagen des Jahres 1992.

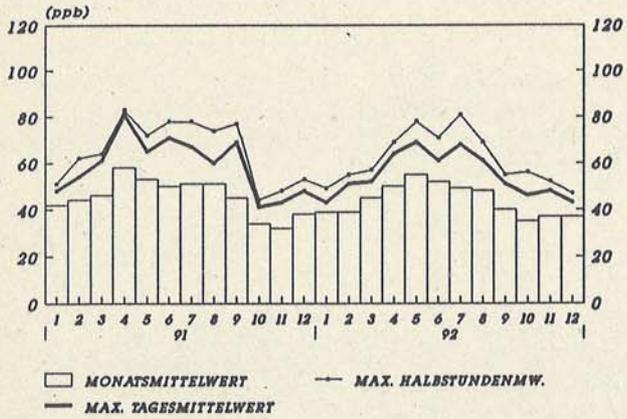
BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

Meßstelle: Zillertaler Alpen
Lage: 1910m ü.d.M./Berglage/hochalpine Felsregion

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	1-12/92	43	47 (V:30)	69	73 (M:50) (V:30)	75	79 (75)	81 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [hatched box] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

03
ZILLERTALER ALPEN



Bezirk Kufstein

BFI Kufstein, BFI Wörgl

a) Waldzustand

Im Bezirk Kufstein weisen 37,5% der Bestände Kronenverlichtungen auf. Gegenüber dem Jahr 1991 ist somit eine merkliche Verbesserung des Waldzustandes eingetreten. Durch die Verbesserung um 4,5%-Punkte wurde das zweitbeste Ergebnis seit Beginn der Inventur im Jahre 1984 erreicht. Die Verbesserung des Waldzustandes ist in erster Linie auf eine Erhöhung der Vitalität der Fichte zurückzuführen. Auch Kiefer und Buche zeigten deutlich geringere Kronenverlichtungen gegenüber dem Jahr 1991. Verschlechterungen waren bei den Baumarten Lärche und Ahorn zu verzeichnen.

Die stärksten Schäden treten im Raum Brixlegg/Matzenköpfl auf. Daneben sind im Raum Walchsee, Kufstein und im Brandenbergtal ebenfalls vermehrt verlichtete Waldbestände anzutreffen.

b) Immissionssituation

13. Beurteilungsraum: Brixlegg und Umgebung

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung bei den Meßstellen Brixlegg-Innweg und Brixlegg-Bahnhof lag im Jahr 1992 hinsichtlich der maximalen Kurzzeitwerte deutlich über den Werten des Vorjahres. Dabei wurden bei der Meßstelle Brixlegg-Bahnhof die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit an einem Tag und jene der 2. Forstverordnung an drei Tagen überschritten. Bei der Meßstelle Brixlegg-Innweg wurden die Grenzwerte der Vorwarnstufe an einem Tag, die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit an fünf Tagen und die Grenzwerte der 2. Forstverordnung an 57 Tagen überschritten. Ob die von den Montanwerken Brixlegg für Ende 1992 in Aussicht gestellte Umstellung auf Erdgasverwendung eine entscheidende Verbesserung der SO₂-Belastungssituation bringen wird, wird man erst anhand der Jahresergebnisse 1993 erstmals beurteilen können.

Die Nadelanalysen auf Schwefelbelastung aus dem Vorjahr (1991) zeigen: Die Nadelanalysen in der Umgebung der Ortschaft Brixlegg weisen an nahezu allen Probepunkten absolute Grenzwertüberschreitungen für die Schwefelbelastung der Fichtennadeln auf (Kramsach-Hagau, Matzenköpfl, Zottenhof, Reith-Versuchsfläche, Rattenberg-Stadtberg, St. Gertraudi, Versuchsfläche Matzen, Brixlegg-Tennisplatz). In Zimmermoos wurde eine relative Grenzwertüberschreitung festgestellt, nur auf der Nordseite des Inntales und hö-

Baum art	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund unge-schädigt	2 leicht geschädigt	3 mittel-stark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	70	22	7	1	30
	1985	62	27	10	1	38
	1986	58	32	8	2	42
	1987	54	37	8	1	46
	1988	59	31	9	1	41
	1989	58	30	10	2	42
	1990	63,4	26,2	8,6	1,8	36,6
	1991	61,6	27,1	9,5	1,8	38,4
	1992	65,2	24,2	8,7	1,9	34,8
Tanne	1984	52	33	13	2	48
	1985	43	33	21	3	57
	1986	36	45	15	4	64
	1987	35	44	18	3	65
	1988	34	43	21	2	66
	1989	44	41	12	3	56
	1990	44,2	34,9	17,9	3	55,8
	1991	50,1	34,6	12,1	3,2	49,9
	1992	59,4	26,8	7,5	6,3	40,6
Lärche	1984	97	3	-	-	3
	1985	84	16	-	-	16
	1986	82	15	3	-	18
	1987	56	41	3	-	44
	1988	77	23	-	-	23
	1989	79	19	2	-	21
	1990	81,6	16,7	1,7	-	18,4
	1991	75	19,3	5,7	-	25
	1992	44,8	49,9	3,9	1,4	55,2
Kiefer	1984	61	31	3	5	39
	1985	54	44	2	-	46
	1986	52	47	1	-	48
	1987	44	54	2	-	56
	1988	41	52	5	2	59
	1989	39	39	20	2	61
	1990	46,6	36,4	15	2	53,4
	1991	36,7	49,6	11,7	2	63,3
	1992	49,6	37,5	10,9	2	50,4
Buche	1984	62	26	8	4	38
	1985	58	31	7	3	42
	1986	46	42	9	3	54
	1987	44	45	8	3	56
	1988	44	45	8	3	56
	1989	60	29	7	4	40
	1990	61	29,4	5,4	4,2	39
	1991	54,7	37	5,6	2,7	45,3
	1992	68,4	23	5,3	3,3	31,6
Ahorn	1984	95	5	-	-	5
	1985	90	8	2	-	10
	1986	77	21	-	2	23
	1987	68	27	3	2	32
	1988	74	24	2	-	26
	1989	84	14	-	2	16
	1990	76,5	21,6	-	1,9	23,5
	1991	78	18,2	1,9	1,9	22
	1992	42	51,5	4,6	1,9	58
alle Baum arten	1984	68	23	6	2	32
	1985	60	28	10	2	40
	1986	54	36	8	2	46
	1987	48	41	9	2	52
	1988	52	36	10	2	48
	1989	58	31	9	2,4	42
	1990	60,3	28,1	9	2,5	39,7
	1991	58	31,2	8,7	2,1	42
	1992	62,5	27,2	7,3	3	37,5

hergelegene Punkte sind unbelastet (Kramsach-Maria-tal, Kramsach-Gubertsteinbruch, Reither Kogl, Brandenberg und Erzherzog-Johann-Klause).

Die Messungen der Schwebstaubbelastung zeigten im Jahr 1992 bei der Meßstelle Brixlegg-Innweg niedrigere Werte als im Vorjahr, während sie bei der Meßstelle Brixlegg-Bahnhof gleich niedrig geblieben sind. Dabei wurden bei der Meßstelle Brixlegg-Innweg die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung Zone II und bei der Meßstelle Brixlegg-Bahnhof die Grenzwerte der Zone I eingehalten.

Die Gesamtstaubniederschlagsbelastung in Brixlegg und Umgebung war im Jahr 1992 im Durchschnitt bei einigen Meßstellen höher als im Vorjahr. Die Grenzwerte der Schweizer Luftreinhalteverordnung wurden jedoch bei allen Meßstellen eingehalten.

Die Staubzusammensetzung des Staubbiederschlags zeigte auch im Jahr 1992 erhöhte Schwermetallgehalte sowohl bei Blei, Kupfer und Zink, obwohl der Eintrag gegenüber dem Vorjahr bei der Mehrzahl der Meßstellen insbesondere bei Kupfer und Zink abgenommen hat, während der Eintrag an Blei bei einzelnen Meßstellen zugenommen, bei anderen abgenommen hat.

Die Kupferbelastung im Staubbiederschlag war im Jahr 1992 bei der werksnächsten Meßstelle niedriger als im Vorjahr. Trotzdem wurden dort die Grenzwerte der 2. Forstverordnung neuerlich deutlich überschritten.

Die Bleibelastung im Staubbiederschlag lag im Jahr 1992 bei allen Meßstellen unter den sehr hoch angesetzten Grenzwerten der 2. Forstverordnung. Die Grenzwerte der Schweizer Luftreinhalteverordnung wurden bei 2 Meßstellen erreicht und bei 3 Meßstellen überschritten.

Die Zinkbelastung im Staubbiederschlag war in Brixlegg und Umgebung im Jahr 1992 bei allen Meßstellen unter den sehr hoch angesetzten Grenzwerten der 2. Forstverordnung, jedoch wurden bei drei Meßstellen die Grenzwerte der Schweizer Luftreinhalteverordnung überschritten.

Das Umweltbundesamt schreibt im "Bericht über die Umweltsituation an ausgewählten langjährigen Industriestandorten" (Entschießung des Nationalrates vom 26. Juni 1992, veröffentlicht im September 1992): "Die Metallbelastungen der Böden in der Umgebung der Kupferhütte haben ein Ausmaß, das Beschränkungen der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Nutzungen aber auch Sanierungs- und Vorsorgemaßnahmen notwendig macht."

Auch die Dioxinanalysen wurden vom Umweltbundesamt Wien im Jahr 1992 weitergeführt. Das Umweltbundesamt kommt in der oben zitierten Studie zum Schluß: "Dioxinmissionen aus gefaßten Quellen wurden durch technische Maßnahmen (insbesondere die Installie-

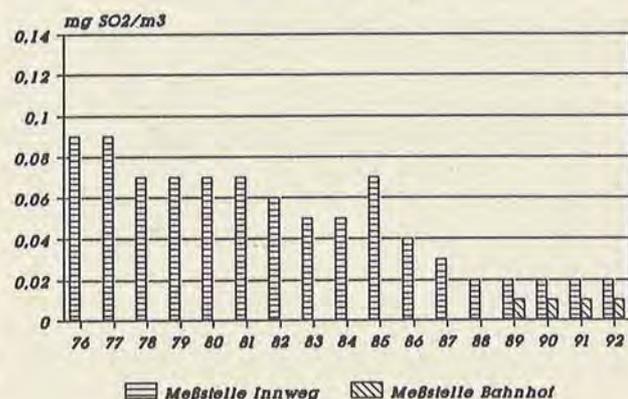
rung einer Nachverbrennung am Schachtofen) deutlich reduziert, wie entsprechende Emissionsmessungen ergaben. Dioxinbelastungen von Futtergras zeigen seither auf einer regelmäßig kontrollierten Hoffläche fallende Tendenz, allerdings nicht in dem erwarteten Ausmaß, wie laufende Kontrolluntersuchungen des Umweltbundesamtes zeigen. Diese Dioxinbelastungen sind zu einem wesentlichen Teil auf aktuelle Immissionen und nicht auf die Grundbelastung der Region zurückzuführen. Dieser Befund machte eine neuerliche umfangreichere Untersuchung der Dioxinmissionen durch Analyse einer Serie von Futtergrasproben notwendig (Probenahme Mai 1992). Die Ergebnisse zeigen in der Hauptwindrichtung von der Kupferhütte bis in eine Entfernung von etwa 3 km extrem hohe und bis in eine Entfernung von etwa 5 km deutlich erhöhte Dioxinmissionenbelastungen. In diesem Bereich sollte Futtergras nicht verfüttert werden."

Bei einem Expertenhearing im Herbst 1992 wurde die **Installierung einer Arbeitsgruppe** beschlossen, welche **Sanierungsmaßnahmen und Nutzungsempfehlungen** ausarbeiten soll.

Die Ozonbelastung bei der Meßstelle Kramsach-Angerberg war im Jahr 1992 hinsichtlich der Langzeitwerte etwa gleich hoch wie im Vorjahr. Kurzfristige Höchstwerte zeigten jedoch eine um rd. 20 ppb höhere Belastung wie im Vorjahr. Mit einem maximalen Dreistundenmittelwert von 100 ppb Ozon wurde an einem Tag sogar der Grenzwert der Vorwarnstufe erreicht. Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Ozongrenzwerte wurden bei dieser Meßstelle an 68 Tagen vorwiegend im Sommerhalbjahr überschritten. Die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation wurden sogar an 163 Tagen überschritten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

*SO₂-Jahresmittelwerte
Brixlegg 1976-1992*



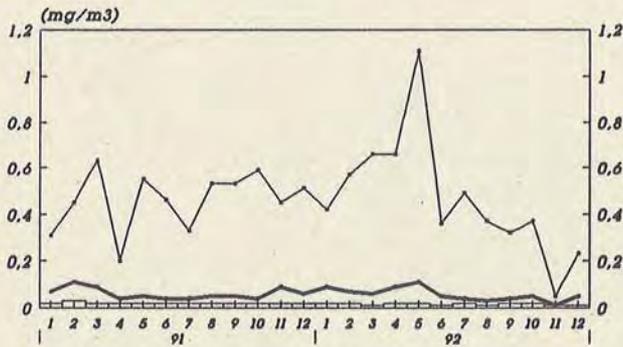
Meßstelle: Brixlegg - Innweg

Lage: 520m ü.d.M./Talboden/ländliches Wohngebiet

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,02	-	S:0,11 W:0,9 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,43 !**	-	S:1,11 W:0,66 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,15 W:0,08 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch +2. FVO überschritten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,03	-	0,14 (M-Zone II, 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten

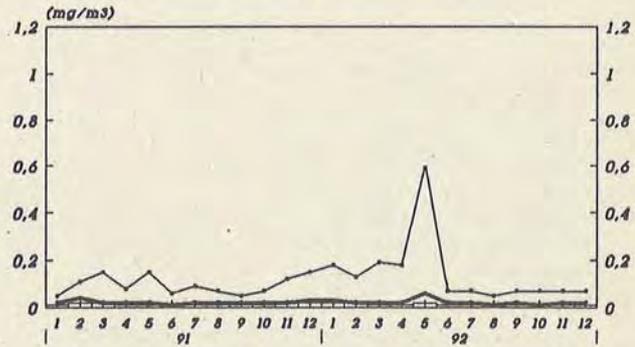
() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert SO₂ überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [Shaded Box] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

SO₂
BRIXLEGG - INNWEG



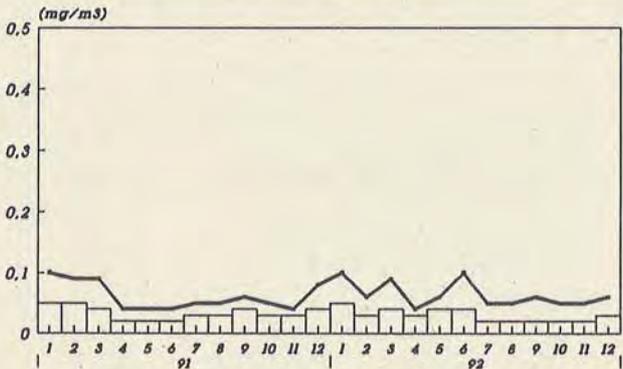
□ MONATSMITTELWERT - - - MAX. HALBSTUNDENMW.
 — MAX. TAGESMITTELWERT

SO₂
BRIXLEGG - BAHNHOF



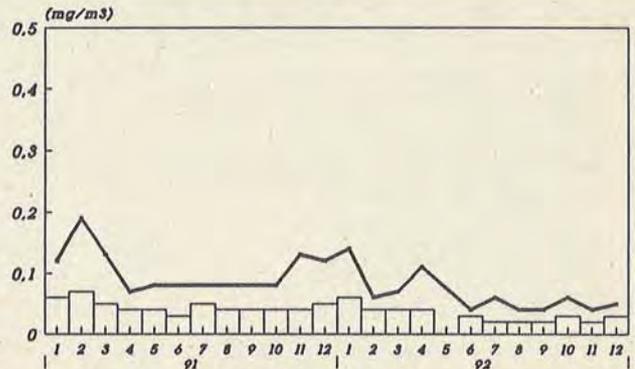
□ MONATSMITTELWERT - - - MAX. HALBSTUNDENMW.
 — MAX. TAGESMITTELWERT

STAUB
BRIXLEGG - BAHNHOF



□ MONATSMITTELWERT — MAX. TAGESMITTELWERT

STAUB
BRIXLEGG - INNWEG



□ MONATSMITTELWERT — MAX. TAGESMITTELWERT

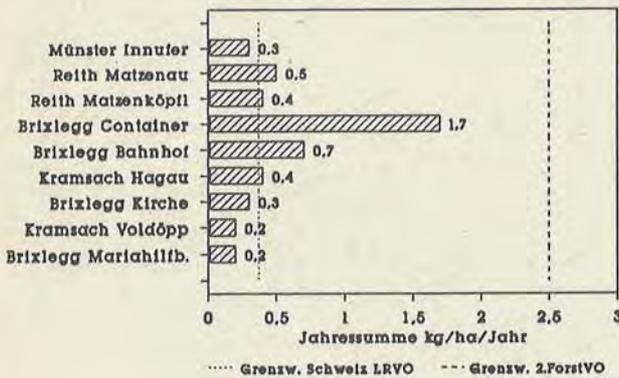
Meßstelle: Brixlegg - Bahnhof

Lage: 520m ü.d.M./Talboden/ländliches Wohngebiet

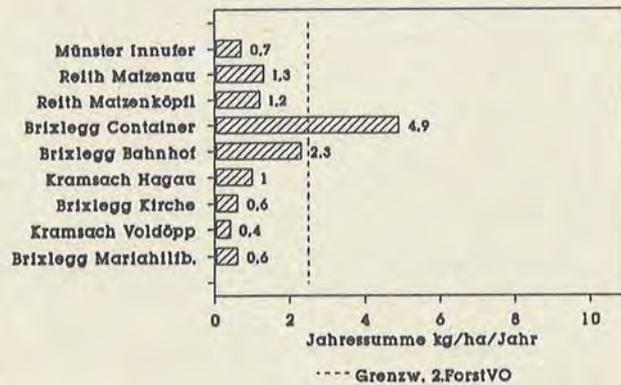
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,06 W:0,03 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,19	-	S:0,59 W:0,19 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,03 W:0,04 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO überschritten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,03	-	0,10 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir.LRVO I eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2.FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

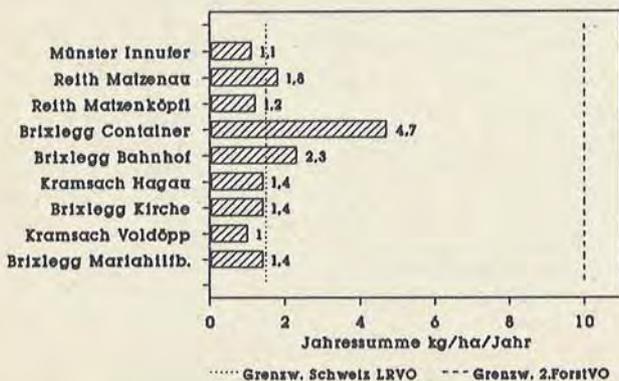
**Brixlegg,Reith i.A., Münster u. Kramsach
Blei im Staubbiederschlag 1992**



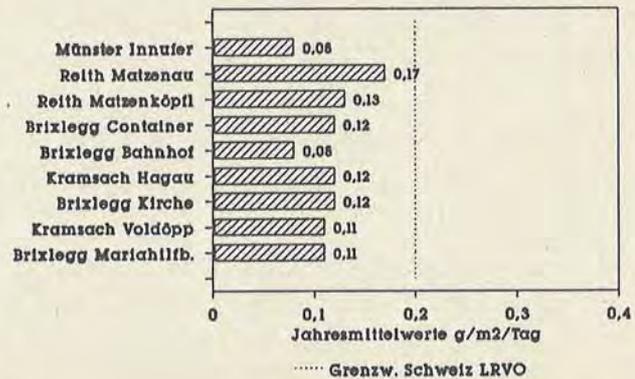
**Brixlegg,Reith i.A., Münster u. Kramsach
Kupfer im Staubbiederschlag 1992**



**Brixlegg,Reith i.A., Münster u. Kramsach
Zink im Staubbiederschlag 1992**



**Brixlegg,Reith i.A., Münster u. Kramsach
Gesamtstaubbiederschlag 1992**



Dioxine in Heu bzw. Futtergras im Raum Brixlegg - Zeitreihe von einer Hoffläche 1400 - 2200 m südwestlich der Kupferhütte
Angaben in ng toxische Äquivalente (TE nach BGA- bzw. I-TEF-Modell) pro kg Trockensubstanz (= ppt)

	Probenahmedatum	TE (BGA)	TE (I-TEF)
1987 Heu (1. + 2. + 3. Schnitt)	25.2.1988	53	33
1988 Grünlandaufwuchs 1. Schnitt	3.5.1988	30	19
1989 Grünlandaufwuchs	1. Schnitt 18.5.1989	9,2	5,8
	2. Schnitt 5.7.1989	10,4	6,0
	3. Schnitt 25.8.1989	35	25
1990 Grünlandaufwuchs	1. Schnitt 7.5.1990	6,4	4,8
	2. Schnitt 27.6.1990	9,6	6,3
	3. Schnitt 27.8.1990	4,7	4,0
1991 Grünlandaufwuchs	1. Schnitt 21.5.1991	4,3	3,0
	2. Schnitt 8.7.1991	6,4	6,0
	3. Schnitt 19.8.1991	7,5	7,3
1992 Grünlandaufwuchs	1. Schnitt 15.5.1992	3,6	4,0
	2. Schnitt 8.7.1992	5,6	5,5

Quelle: UBA Wien Bericht Industriestandorte September 1992

Dioxine im Futtergras im Raum Brixlegg - Probenahme 22.-26. Mai 1992
Angaben in ng toxische Äquivalente (TE nach BGA- bzw. I-TEF-Modell) pro kg Trockensubstanz (= ppt)

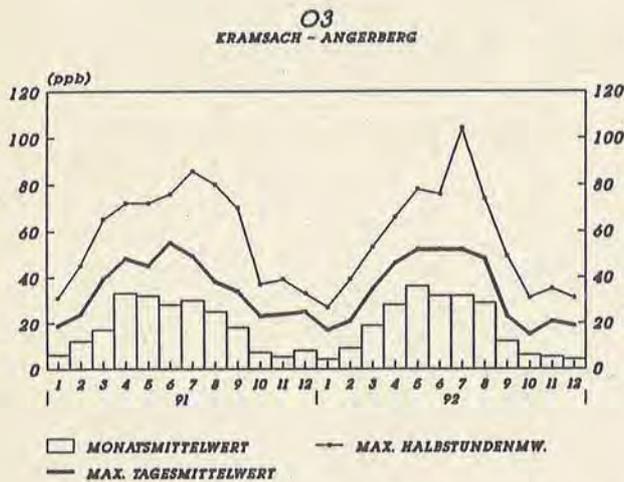
Richtung vom Werk	Entfernung (m)	ng/kg Toxizitätsäquivalente	
		TE (BGA)	TE (I-TEF)
SW (1. Hauptwindrichtung)	280 - 450	93,5	104,6
	1.100 - 1.400	26,7	28,1
	2.300 - 2.900	27,3	31,9
	4.300 - 4.600	7,3	7,7
	6.000	1,2	1,0
NO (2. Hauptwindrichtung)	1.400 - 1.550	1,6	1,6
	2.400 - 2.800	1,4	1,6
S	750 - 1.000	2,2	2,4
SO	2.450 - 2.800	1,7	1,5
W	700 - 1.400	2,4	2,6
	2.400 - 2.600	1,1	0,8

Quelle: UBA Wien Bericht Industriestandorte September 1992

Meßstelle: Kramsach - Angerberg
Lage: 600m ü.d.M./Hanglage/Grünland

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg. per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	1-12/91	18	36 (V:30)	52	84 (M:50) (V:30)	100	103 (V:75)	104 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten

() Grenzwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 ** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2.FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgengrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz. 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten



14. Beurteilungsraum: Wildschönau sowie Wörgl und Umgebung

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung war in Wörgl im Jahr 1992 etwas höher als im Vorjahr. Trotzdem wurden nicht nur die Vorsorgegrenzwerte für die menschliche Gesundheit und die Grenzwerte der 2. Forstverordnung sondern auch die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung für Zone I (= Erholungsgebiet) durchwegs eingehalten, obwohl für das Stadtgebiet von Wörgl laut Tiroler Luftreinhalteverordnung nur die Grenzwerte der Zone II (= allgemeines Siedlungsgebiet) vorgesehen sind.

Die oben genannten Grenzwerte wurden auch bei der im Mai/Juni sowie im Dezember 1992 im Ortsgebiet von Kirchbichl errichteten Meßstelle eingehalten.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: In der Umgebung von Kirchbichl weisen die Nadelanalysen etliche absolute (Winkelheim, Schrollsiedlung, Häring, Kastengstatt) und auch relative Grenzwertüberschreitungen (Schrollwald) der Schwefelbelastung auf. Ebenso ist der Raum Kundl, Breitenbach und auch Kleinsöll mit absoluten Grenzwertüberschreitungen belastet (Breitenbach, Thalerleiten, Kleinsöll, westlich Kundl, Kundl und Maukenwald).

Der Schwebstaubgehalt war im Jahr 1992 in Wörgl bei der Meßstelle Stelzhamerstraße etwas niedriger als im Vorjahr. Damit wurden ganzjährig die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung Zone I (Erholungsgebiet) eingehalten, obwohl für das Stadtgebiet von Wörgl laut Tiroler Luftreinhalteverordnung nur die Grenzwerte der Zone II vorgesehen sind.

Bei der Meßstelle Kirchbichl-Ort wurde im Mai an einem Tag der Grenzwert der Vorwarnstufe für die Kombinationsbelastung von SO₂ plus Staub durch extrem hohe Staubbelastungen überschritten. Insgesamt war in Kirchbichl die Staubbelastung mit einem Gesamtmittelwert von 0,06 mg/m³ doppelt so hoch wie in Wörgl mit einem Mittelwert des Vergleichszeitraumes von 0,03 mg/m³.

Die Stickstoffmonoxidbelastung lag im Jahr 1992 in Wörgl geringfügig unter den Vorjahresbelastungen. Die Grenzwerte der VDI-Richtlinie 2310 wurden in Wörgl und auch im Beurteilungszeitraum bei der Meßstelle Kirchbichl-Ort eingehalten.

Die Stickstoffdioxidbelastung lag im Jahr 1992 bei der in einem Wohngebiet liegenden Meßstelle Wörgl-Stelzhamerstraße geringfügig über den Werten des Vorjahres. Damit wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Vorsorgegrenzwerte nicht überschritten, jedoch wurden die Richtwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme überschritten. Die Ergebnisse von Kirchbichl-Ort zeigen, daß dort die Langzeitbelastung mit Stickstoffdioxid in der gleichen Größenordnung liegt. Die Beurteilung der kurzfristigen Spitzenbelastungen, die im insbesondere im Winterhalbjahr auftreten, ist aufgrund des kurzen Beurteilungszeitraumes nur eingeschränkt möglich: Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Stickstoffdioxidrichtwerte wurden eingehalten. Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme jedoch überschritten.

Die Messung der Ozonbelastung wurde bei der Meßstelle Wörgl-Stelzhamerstraße auch im Jahr 1992 durchgeführt. Zusätzlich wurden im Mai und Juni 1992 in Kirchbichl-Ort von Juni bis September in Auffach in der Wildschönau sowie vom August bis Oktober in Breitenbach-Kleinsöll ergänzende Ozonmessungen durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß die Langzeitbelastung mit Ozon in Wörgl im Jahr 1992 in gleicher Höhe lag wie im Vorjahr, jedoch die kurzzeitigen Spitzenbelastungen rd. 20 ppb höher. Die während der höchsten Ozonepisode zeitgleich in Betrieb befindliche Meßstelle Auffach zeigte sogar noch geringfügig höhere Spitzenbelastungen, während die Langzeitwerte in Auffach in gleicher Höhe lagen wie in Wörgl. In Auffach wurden als einzige Meßstelle in ganz Tirol im Jahr 1992 mit einem Dreistundenmittelwert von 105 ppb Ozon die Grenzwerte der Vorwarnstufe an einem Tag (31.7.1992) überschritten. Diese hohe Belastung in Auffach hängt vermutlich mit lokalen Transportvorgängen aus dem hoch belasteten Raum zwischen Kramsach und Kufstein zusammen. Die in Breitenbach und Kirchbichl gemessenen Ozonbelastungen lagen etwa in gleicher Höhe wie die in den selben Monaten in Wörgl gemessenen Ozonbelastungen, wobei erwartungsgemäß die in

höheren Hanglagen gelegenen Meßstellen höhere Langzeitmittelwerte aufwiesen. Bei allen Meßstellen wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte überschritten, z.B. in Wörgl an 48 Tagen und ebenso bei allen Meßstellen die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation, z.B. in Wörgl an 151 Tagen, vorwiegend im Sommerhalbjahr.

Die im Beurteilungszeitraum Mai/Juni in Kirchbichl-Ort gemessene Kohlenmonoxidbelastung war für die Sommermonate erwartungsgemäß gering, wobei die Grenzwerte bei weitem eingehalten wurden.

Die Staubbiederschlagsuntersuchungen zeigten im Jahr 1992 beim Meßnetz in Wörgl eine Nivellierung der Belastung bei den verschiedenen Meßstellen, wobei die Schweizer Grenzwerte nur zur Hälfte ausgeschöpft wurden.

Die Staubbiederschlagsbelastungen in Kirchbichl waren im Jahr 1992 bei allen Meßstellen erheblich höher als im Vorjahr, während die in Oberndorf gelegene, werksferne Meßstelle praktisch dieselbe Belastung wie im Vorjahr zeigte. Die Grenzwerte der Schweizer Luftreinhalteverordnung für den Gesamtstaubbiederschlag wurden bei allen Meßstellen in Kirchbichl um mehr als 50 bis 100 % überschritten, während die am Talboden des Inntales jedoch betriebsferne Meßstelle denselben Grenzwert zu weniger als der Hälfte ausschöpfte. Auch der Gehalt des Staubes an Kalziumoxid war bei sämtlichen Meßstellen im Ortsgebiet von Kirchbichl deutlich erhöht, während die im Ortsteil Oberndorf gelegene Meßstelle nur sehr geringe Kalziumanteile aufwies. Die sehr hoch angesetzten Grenzwerte der 2. Forstverordnung für Kalziumoxid wurden nicht erreicht.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

Meßstelle: Wörgl - Stelzhamerstraße										
Lage: 510m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet										
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,02	-	S:0,03 W:0,07 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,10	-	S:0,07 W:0,11 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,07 (V-S:0,05) (V-W:0,10)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,03	-	0,10 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO I eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	30	-	160 (400)	-	-	-	350 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	17 (V:16) (Ö:5)	-	51 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	67	-	74 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch. eingehalten ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. überschritten
O ₃ (ppb)	1-12/92	13	37 (V:30)	46	84 (M:50) (V:30)	99	101 (V:75)	103 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Meßstelle: Auffach - Silberberger**Lage: 880m ü.d.M./Hanglage/ländliches Wohngebiet**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	6-9/92	-	37 (V:30)	54	86 (M:50) (V:30)	105 1**	108 (V:75)	108 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten
()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie									
*	unvollständige Meßreihe									
1**	Voralarm - Grenzwert für Ozon überschritten									
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September									
S	Sommer (April - Oktober)									
W	Winter (November - März)									
M	Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit									
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation									
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme									
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer									
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter									
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984									
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure									
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)									
Tir.LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87									
V.Richt.1	Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten									
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert									
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten									

Meßstelle: Breitenbach - Klein Söll**Lage: 720m ü.d.M./Hanglage/ländliches Wohngebiet**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	8-10/92	23*	31* (V:30)	52	67 (M:50) (V:30)	72	75 (V:75)	76 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten
()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie									
*	unvollständige Meßreihe									
1**	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten									
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September									
S	Sommer (April - Oktober)									
W	Winter (November - März)									
M	Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit									
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation									
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme									
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer									
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter									
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984									
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure									
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)									
Tir.LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87									
V.Richt.1	Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten									
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert									
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten									

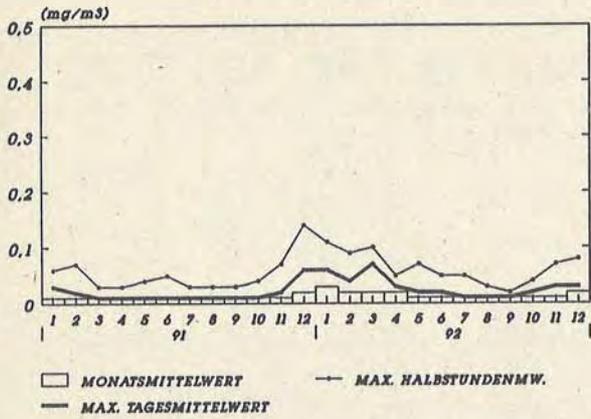
Meßstelle: Kirchbichl - Ort

Lage: 520m ü.d.M./Hanglage/ländliches Wohngebiet

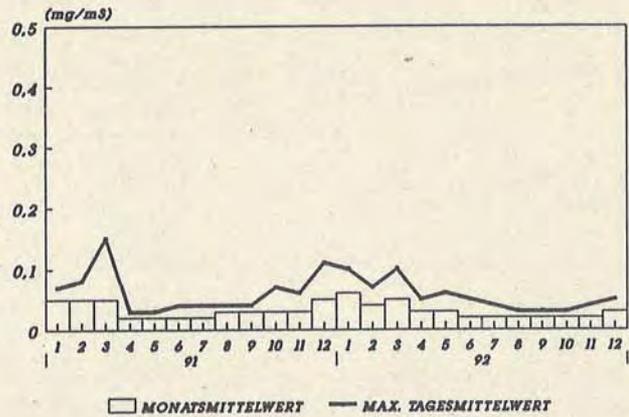
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	5-6,12/92	0,01*	-	S:0,01 W:0,01 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,03	-	S:0,06 W:0,01 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,01 (0,07) (0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	5-6,12/92	0,06*	-	0,17 (M-Zone II: 0,20)	-	SO ₂ + Staub 0,71 1**	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten
NO (ppb)	5-6,12/92	8*	-	110 (400)	-	-	-	220 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	5-6,12/92	16* (V:16) (Ö:5)	-	23 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	36	-	43 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch eingehalten + ÖAW-Öko. überschritten
O ₃ (ppb)	5-6/92	21*	34* (V:30)	37	66 (M:50) (V:30)	70	71 (V:75)	72 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten
CO (ppm)	5-6,12/92	1*	-	1	1 (9)	1	1 (34)	1	-	V. Richt. 1 eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 1** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir. LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V. Richt. 1 Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

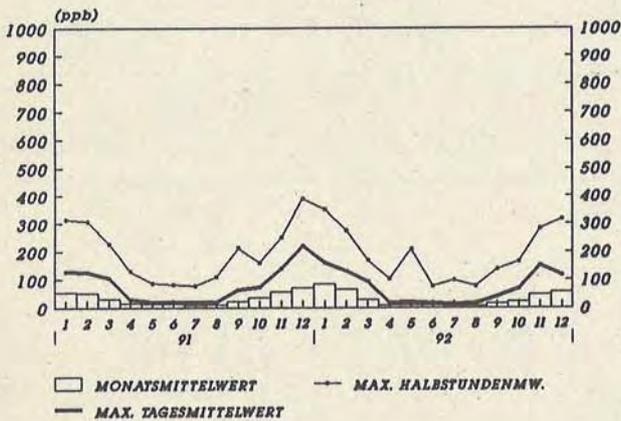
SO₂
WÖRGL - STELZHAMERSTRASSE



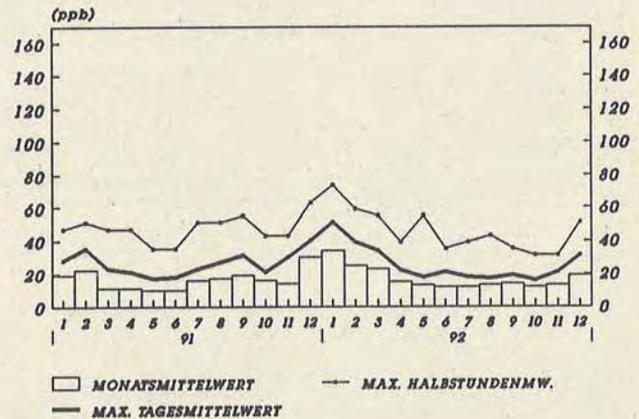
STAUB
WÖRGL - STELZHAMERSTRASSE



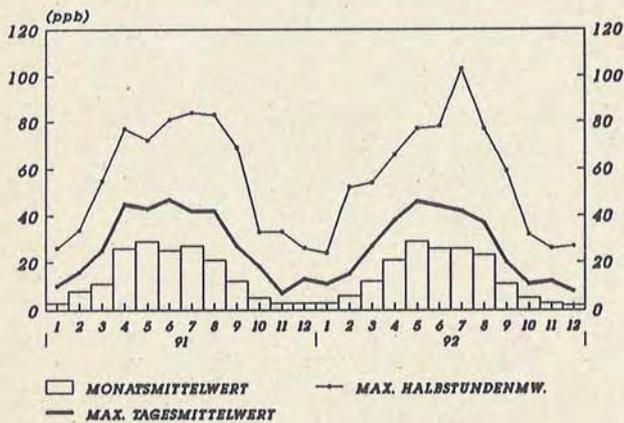
NO
WÖRGL - STELZHAMERSTRASSE



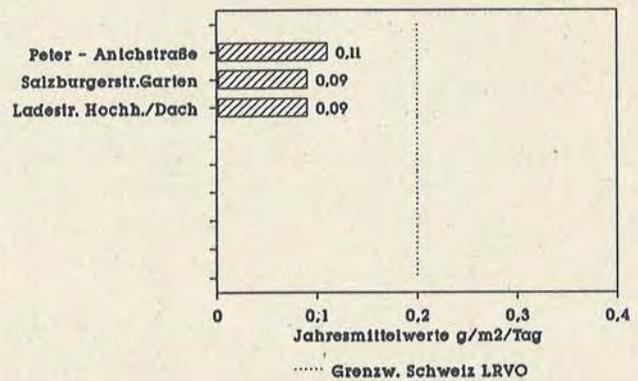
NO₂
WÖRGL - STELZHAMERSTRASSE



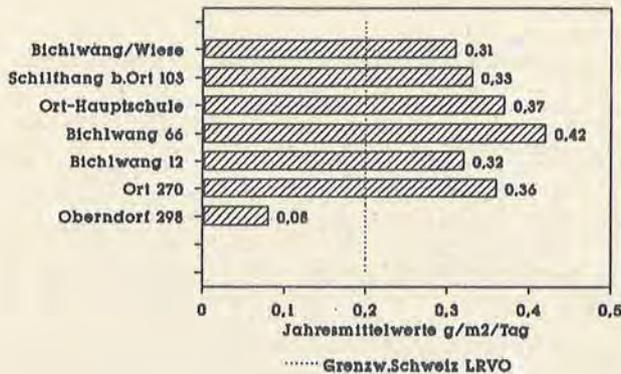
O₃
WÖRGL - STELZHAMERSTRASSE



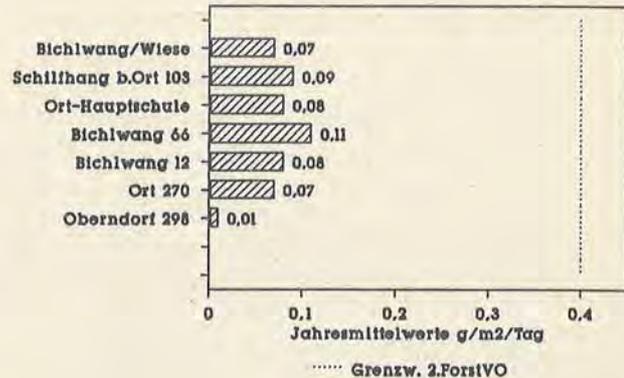
Wörgl
Gesamtstaubniederschlag 1992



Kirchbichl
Gesamtstaubniederschlag 1992



Kirchbichl
Kalziumoxid im Staubniederschlag 1992



15. Beurteilungsraum: Kufstein und Umgebung sowie Untere Schranne und Söllland

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung war im Jahr 1992 bei der Meßstelle Kufstein-Zentrum auf ähnlich niedrigem Niveau wie im Vorjahr. Es wurden nicht nur die Vorsorgegrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und die Grenzwerte der 2. Forstverordnung eingehalten, sondern sogar die noch strengeren Grenzwerte der Zone I (= Erholungsgebiet) laut Tiroler Luftreinhalteverordnung, obwohl für Kufstein-Stadt laut Tiroler Luftreinhalteverordnung nur die Grenzwerte der Zone II vorgesehen sind.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Raum Kufstein wurden im Jahr 1991 an zehn Punkten absolute Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Besonders ist die Umgebung um Schafteuau betroffen (Archrain-Schwoich, Stimmersee, Schafteuau-Fabrik, Langkampfen). Weitere Punkte mit absoluter Grenzwertüberschreitung finden sich in der Umgebung von Kufstein (zweimal Stadtberg, Morsbach), beim Zementwerk Eiberg (Neuschwend), in Schwoich/Örglwald und bei Söll-Paistberg.

Die Nadelanalysen auf Fluorbelastung zeigten im Jahr 1991 weder im Kinkpark noch in Kufstein-Festung Grenzwertüberschreitungen laut 2. Forstverordnung an.

Die mittlere Schwebstaubbilastung ist im Jahr 1992 gegenüber den leicht erhöhten Werten des Vorjahres wieder zurückgegangen. Die Grenzwerte der Zone II der Tiroler Luftreinhalteverordnung wurden dabei durchwegs eingehalten.

Die Stickstoffmonoxidbelastung lag 1992 bei der Meßstelle Kufstein-Zentrum nur geringfügig unter den Werten des Vorjahres. Die Grenzwerte der VDI-Richtlinie 2310 wurden durchwegs eingehalten.

Die Stickstoffdioxidbelastung ist im Jahresmittel 1992 bei der stark verkehrsexponierten Meßstelle Kufstein-Zentrum gegenüber dem Vorjahr deutlich zurückgegangen, die gemessenen Höchstwerte liegen jedoch höher als im Vorjahr. Somit wurden im Jahr 1992 die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte überschritten, ebenso die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme.

Die Kohlenmonoxidbelastung war im Jahr 1992 bei der Meßstelle Kufstein-Zentrum auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr. Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden bei weitem eingehalten.

Die Ozonbelastung im Wohngebiet von Kufstein in der Baumgartnerstraße zeigte hinsichtlich der Durchschnittsbelastung ähnliche Werte wie im Vorjahr. Die gemessenen Spitzenwerte lagen jedoch im Jahr 1992 deutlich über jenen des Vorjahres. Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte wurden bei dieser Meßstelle vorwiegend im Sommerhalbjahr an 56 Tagen überschritten, die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation sogar an 136 Tagen.

Die bei der Meßstelle Kufstein/Niederndorferberg durchgeführten Messungen des "sauren Regens" zeigen, daß im Berichtsjahr 1991/92 sowohl hinsichtlich der Schadstoffkonzentrationen als auch hinsichtlich der Schadstoffeinträge ein Rückgang der besonders hohen Werte des Vorjahres festzustellen war.

Insgesamt ist wegen der kombinierten Belastung durch den "sauren Regen" und der hohen Ozonbelastung mit einer Gefährdung der Waldvegetation und anderer empfindlicher Ökosysteme zu rechnen.

Staubniederschlagsmessungen im Raum Eiberg zeigten, daß im Jahr 1992 die Gesamtstaubbilastung gegenüber dem Vorjahr zugenommen hat. Die Grenz-

werte der Schweizer Luftreinhalteverordnung wurden an zwei Meßstellen z.T. deutlich überschritten. Die Belastung mit Kalziumoxid im Staubbiederschlag war bei den Meßstellen in Eiberg bei den gering belasteten etwas höher als im Vorjahr, bei der höchst belasteten

geringer wie im Vorjahr. Die sehr hoch angesetzten Grenzwerte der 2. Forstverordnung für Kalziumoxid im Staubbiederschlag wurden eingehalten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

Meßstelle: Kufstein - Zentrum - Franz Josef Platz										
Lage: 500m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet										
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,02 W:0,03 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,05	-	S:0,06 W:0,05 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 (0,07) W:0,03 (0,14)	ÖAW-Mensch +2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,04	-	0,14 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO II eingehalten
NO (ppb)	1-12/92	30	-	128 (400)	-	-	-	255 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	24 (V:16) (Ö:5)	-	53 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	85	-	90 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. überschritten
CO (ppm)	1-12/92	1	-	2	3 (9)	3	5 (34)	5	-	V. Richt. 1 eingehalten

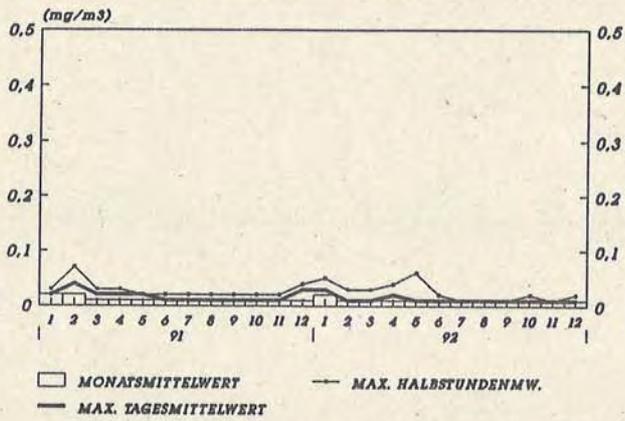
() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, L.GBl. Nr.5/78 i. d. Fass., d. Nov. L.GBl. 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beitrag für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [gestrichelt] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Nasser Niederschlag in Kufstein/Niederndorferberg (jeweils vom 1.10. bis 30.9. des Folgejahres)

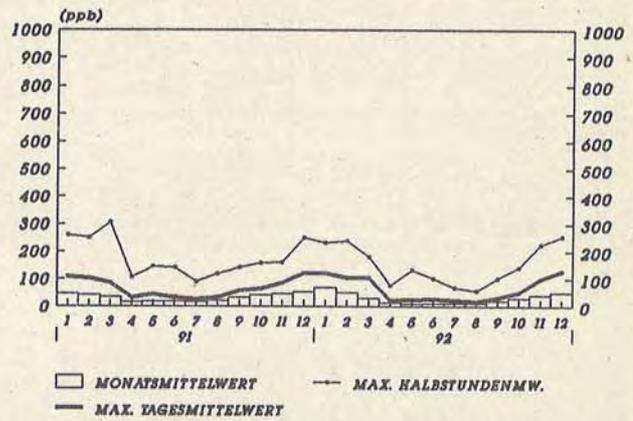
Station Jahr	Niederschlag (mm)	pH (Wert)	mengengewichtete Konzentrationsmittelwerte			Eintrag		
			NH ₄ ⁺ /N (mg/l)	NO ₃ ⁻ /N (mg/l)	SO ₄ ²⁻ /S (mg/l)	NH ₄ ⁺ /N (g/m ²)	NO ₃ ⁻ /N (g/m ²)	SO ₄ ²⁻ /S (g/m ²)
1983/84	1292	4,3	0,81	0,56	1,01	1,04	0,72	1,30
1984/85	1185	4,4	0,60	0,50	0,70	0,71	0,59	0,83
1985/86	971	4,4	0,64	0,46	0,73	0,62	0,44	0,71
1986/87	1239	4,4	0,58	0,48	0,67	0,72	0,59	0,83
1987/88	1337	4,5	0,50	0,49	0,64	0,66	0,65	0,86
1988/89	1337	4,4	0,58	0,54	0,78	0,77	0,72	1,05
1989/90	1185	4,7	0,62	0,45	0,66	0,74	0,53	0,78
1990/91	1228	4,5	0,72	0,56	0,77	0,88	0,68	0,94
1991/92	1105	4,8	0,60	0,40	0,52	0,66	0,44	0,57

IV. Maßnahmen zur Umweltverbesserung

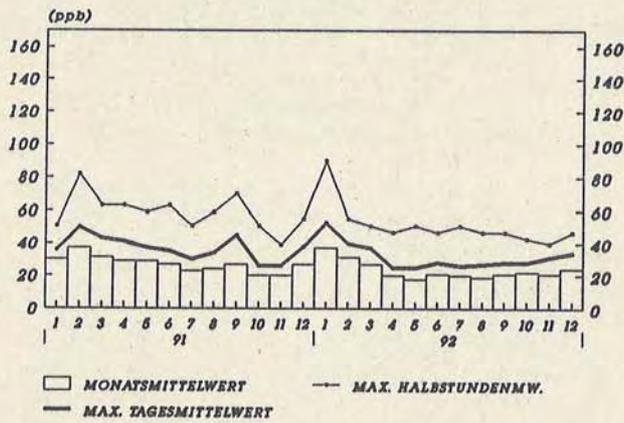
SO₂
KUFSTEIN - ZENTRUM



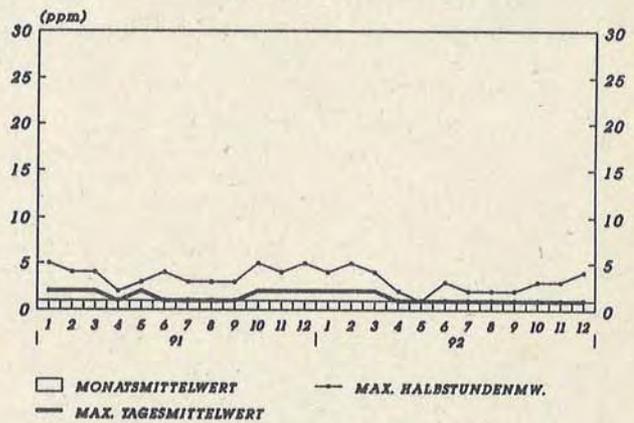
NO
KUFSTEIN - ZENTRUM



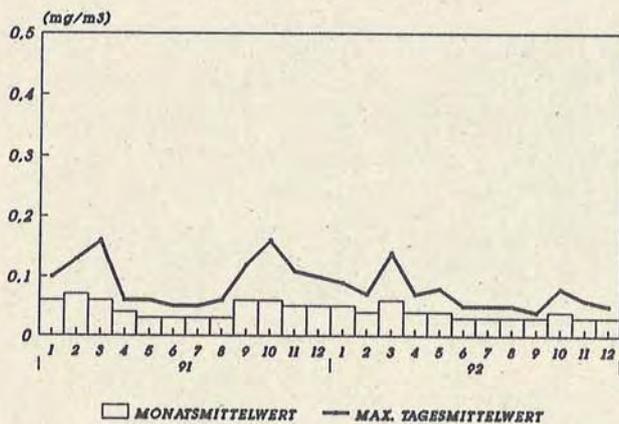
NO₂
KUFSTEIN - ZENTRUM



CO
KUFSTEIN - ZENTRUM



STAUB
KUFSTEIN - ZENTRUM

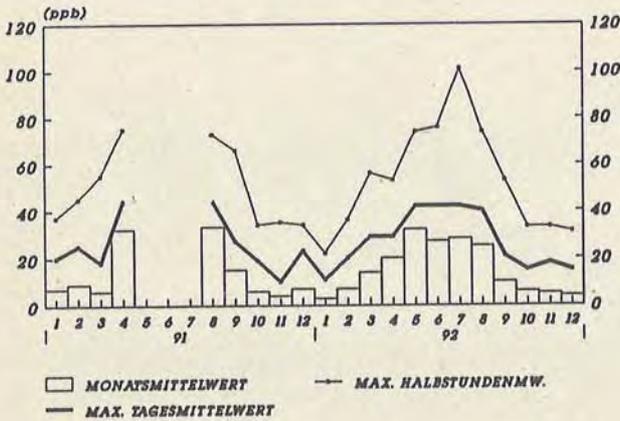


Meßstelle: Kufstein - Baumgartnerstraße
Lage: 520m ü.d.M./Tallage/städtisches Wohngebiet

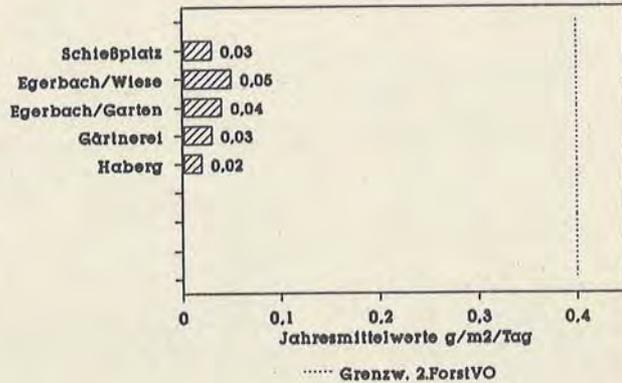
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	1-12/92	14	33 (V:30)	42	81 (M:50) (V:30)	98	101 (V:75)	101 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW Veg. überschritten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2.FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 i. d. Fassung, d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richt.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgengrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz. 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [gestrichelt] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

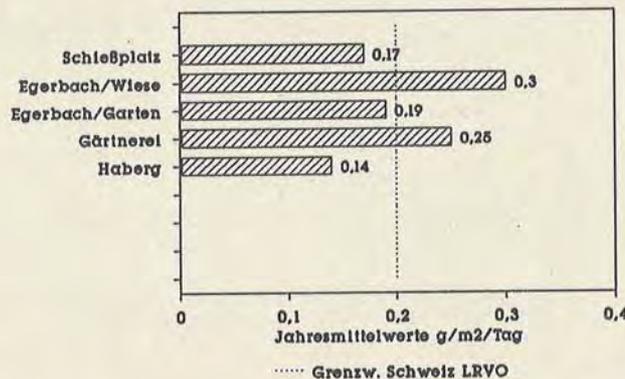
O₃
KUFSTEIN - BAUMGARTNERSTRASSE



Kufstein/Eiberg
Kalziumoxid im Staubbiederschlag 1992



Kufstein/Eiberg
Gesamtstaubbiederschlag 1992



Bezirk Kitzbühel

BFI Kitzbühel, BFI St. Johann

a) Waldzustand

Mit 25,1% geschädigter Waldfläche liegt der Bezirk Kitzbühel deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 34%. Gegenüber dem Jahr 1991 ist eine Verbesserung um gut 2%-Punkte zu verzeichnen, dabei ist diese Verbesserung in erster Linie auf eine Verringerung der leichten Kronenverlichtungen zurückzuführen. Bei sämtlichen Baumarten kann gegenüber 1991 eine verbesserte Vitalität beobachtet werden. Auch die seit dem Jahr 1989 zu beobachtende Verbesserung des Gesundheitszustandes der Tanne setzte sich im Jahr 1992 fort.

b) Immissionssituation

16. Beurteilungsraum: Kitzbühel und Umgebung sowie Brixental

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Raum Kitzbühel und Brixental wurde eine relative Grenzwertüberschreitung für Schwefel im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen festgestellt und zwar im Zentrum von Hopfgarten. Die Grenzwerte für Fluor wurden nicht überschritten.

17. Beurteilungsraum: St. Johann und Umgebung sowie Kössen und Umgebung

Die Schwefeldioxidbelastung war bei der Meßstelle St. Johann-Zentrum im Jahr 1992 auf gleichem Niveau wie im Vorjahr. Es wurden sowohl die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit, als auch jene der 2. Forstverordnung, sowie die strengeren Grenzwerte der Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung (Erholungsgebiet) eingehalten.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: In der Umgebung von St. Johann wurden zwei absolute Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen festgestellt (Hasenberg, Apfeldorf) sowie eine relative Überschreitung (Lahner). Welchen Einfluß die im Laufe des Jahres 1992 beim Eggerwerk installierte Abgasreinigungsanlage auf die Nadelanalysen im Raum St. Johann-Oberndorf haben wird, kann voraussichtlich erst anhand der Nadelanalysen aus dem Jahr 1993 beurteilt werden.

Die Schwebstaubbelastung ist im Ortsgebiet von St. Johann im Jahr 1992 gegenüber dem Vorjahr im Mittel gleichgeblieben. Die Höchstwerte sind jedoch deutlich zurückgegangen. Die laut Tiroler Luftreinhalteverordnung für St. Johann vorgesehenen Grenzwerte der Zone

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre im Bezirk Kitzbühel, Schadensentwicklung seit 1984

Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	64	29	6	1	36
	1985	59	36	4	1	41
	1986	58	38	4	0,5	42
	1987	62	34	4	-	38
	1988	72	25	3	-	28
	1989	75	22	3	-	25
	1990	79,8	17,5	2,5	0,3	20,2
	1991	76,5	20,6	2,2	0,7	23,5
	1992	77,6	18	4	0,4	22,4
Tanne	1984	40	31	21	7	60
	1985	57	31	11	1	43
	1986	46	43	10	0,5	54
	1987	57	34	9	0,5	43
	1988	57	33	10	0,5	43
	1989	56	36	6	1,8	44
	1990	62,5	29,6	7	1	37,5
	1991	71,4	22,2	5,1	1,3	28,6
	1992	74	20,9	4	1,1	26
Lärche	1984	99	1	-	-	1
	1985	99	1	-	-	1
	1986	78	22	-	-	22
	1987	67	32	1	-	33
	1988	87	13	-	-	13
	1989	79	21	-	-	21
	1990	79,4	20,6	-	-	20,6
	1991	70,9	26,1	3	-	29,1
	1992	73,6	24,5	1,9	-	26,4
Buche	1984	96	4	-	-	4
	1985	74	24	2	-	26
	1986	54	46	0,5	-	46
	1987	44	54	2	-	56
	1988	77	20	3	-	23
	1989	64	35	1	-	36
	1990	84	13,6	2,5	-	16
	1991	54,3	39,8	5,9	-	45,7
	1992	68,3	28,4	3,3	-	31,7
alle Baumarten	1984	66	25	7	2	34
	1985	62	31	6	1	38
	1986	56	39	4	-	44
	1987	59	36	5	-	41
	1988	71	25	4	-	29
	1989	70	25	4	1	30
	1990	76,9	19,4	3,4	0,3	23,1
	1991	72,3	24,1	3	0,6	27,7
	1992	74,9	20,6	4,1	0,4	25,1

I (Erholungsgebiet) wurden an einem Tag knapp überschritten. Dies gilt jedoch laut Tiroler Luftreinhalteverordnung als tolerierbar.

Die Stickstoffmonoxidbelastung ist im Ortszentrum von St. Johann im Jahr 1992 gegenüber dem Vorjahr gleich geblieben. Die Grenzwerte der VDI-Richtlinie 2310 wurden durchwegs eingehalten.

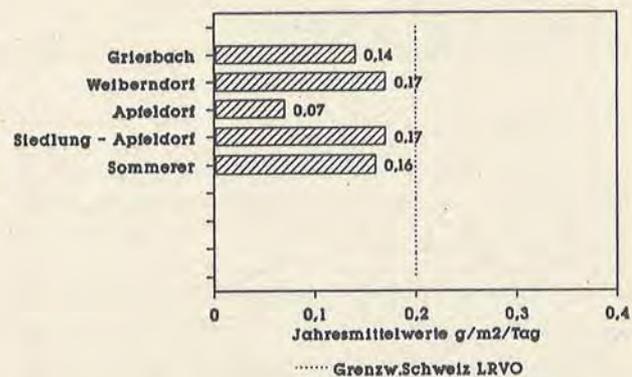
Die Stickstoffdioxidbelastung ist sowohl hinsichtlich der mittleren Jahresbelastung als auch der Einzelwerte im Jahr 1992 gegenüber dem Vorjahr etwas angestiegen. Damit wurden die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte überschritten, ebenso die Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme.

Die Ozonbelastung im Ortsgebiet von St. Johann war im Jahr 1992 etwas höher als im Jahr 1991. Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Grenzwerte wurden an 33 Tagen überschritten, jene zum Schutz der Vegetation an 144 Tagen.

Die Erhebungen der Gesamtstaubniederschlagsbelastung im Raum St. Johann-Oberndorf zeigten mit Ausnahme der Meßstelle in Apfeldorf eine Zunahme gegenüber dem Vorjahr. Die Grenzwerte der Schweizer Luftreinhalteverordnung wurden bei allen Meßstellen eingehalten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

St. Johann - Oberndorf
Gesamtstaubniederschlag 1992



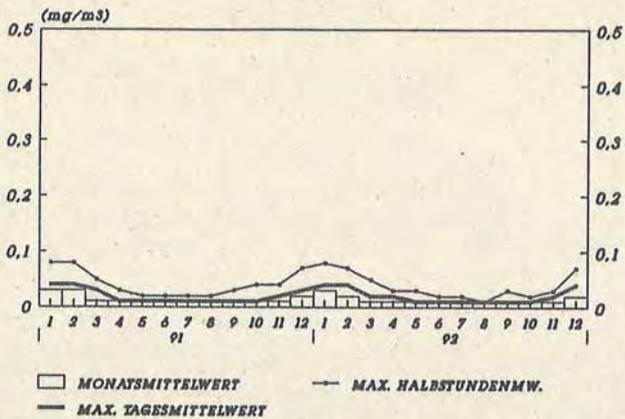
Meßstelle: St. Johann i.T. - Heimatmuseum

Lage: 659m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet

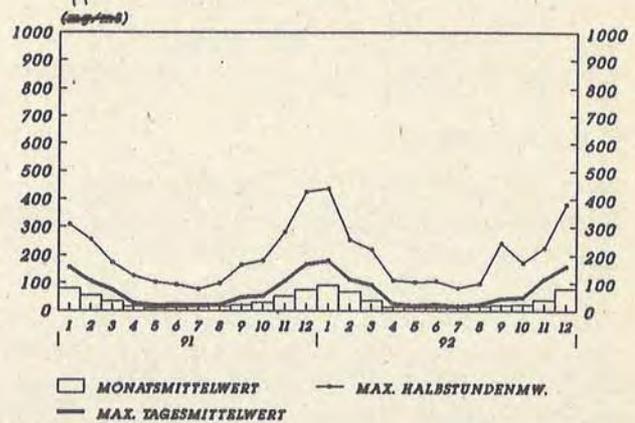
Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5-Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-12/92	0,01	-	S:0,02 W:0,04 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,07	-	S:0,03 W:0,08 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 (0,07) W:0,06 (0,14)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-12/92	0,04	-	0,13 (M-Zone I: 0,12)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO I überschritten
NO (ppb)	1-12/92	34	-	180 (400)	-	-	-	436 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-12/92	16 (V: 16) (Ö: 5)	-	54 (M:50) (V:42) (Ö:21)	-	89	-	94 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. überschritten
O ₃ (ppb)	1-12/92	14	35 (V:30)	41	73 (M:50) (V:30)	83	85 (V:75)	85 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten

()	Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
*	unvollständige Meßreihe
!*	Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO ₂ + Staub überschritten
Veg. per.	Vegetationsperiode: April bis September
S	Sommer (April - Oktober)
W	Winter (November - März)
M	Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
V	Grenzwert zum Schutz der Vegetation
Ö	Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
V-S	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
V-W	SO ₂ -Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
2. FVO	Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
VDI 2310	Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
ÖAW	Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
Tir. LRVO	Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
V. Richt. 1	Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
97,5-Perz	97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
	jeweils angegebener Grenzwert überschritten

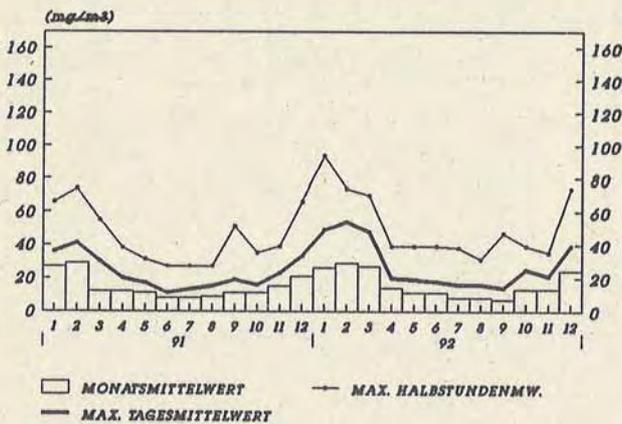
SO₂
ST. JOHANN - HEIMATMUSEUM



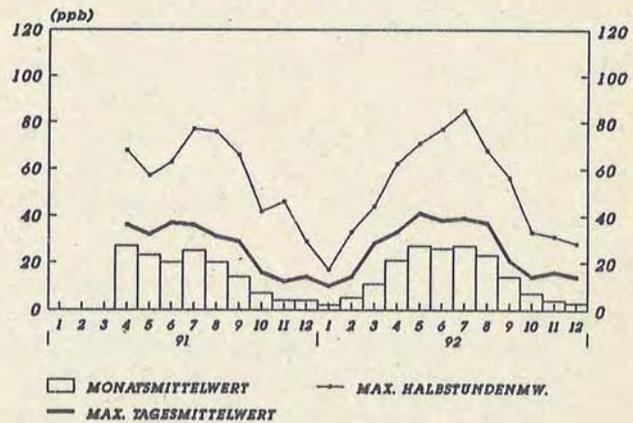
NO
ST. JOHANN - HEIMATMUSEUM



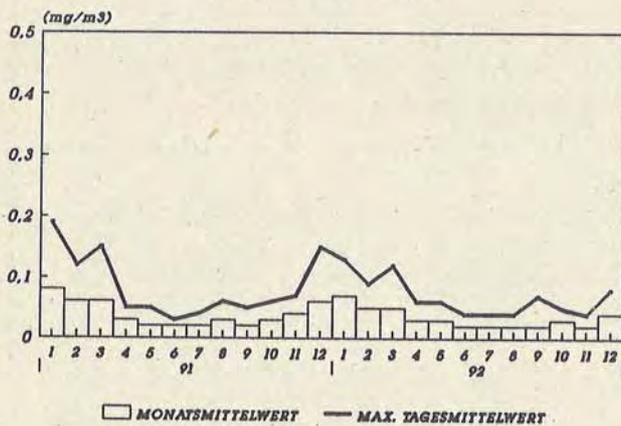
NO₂
ST. JOHANN - HEIMATMUSEUM



O₃
ST. JOHANN - HEIMATMUSEUM



STAUB
ST. JOHANN - HEIMATMUSEUM



18. Beurteilungsraum: Pillersee

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Im Raum Pillersee-Hochfilzen wurden keine Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen festgestellt.

Bezirk Lienz

BFI Lienz, BFI Matrei, BFI Sillian

a) Waldzustand

Im Bezirk Lienz zeigen 1992 rd. 25% der Wälder Kronenverlichtungen. Damit ist das Ausmaß der Schäden gegenüber dem Vorjahr um rd. 7%-Punkte niedriger. Diese markante Verbesserung ist auf eine Verringerung der leichten und mittelstarken Kronenverlichtung bei den beiden Hauptbaumarten Fichte und Lärche zurückzuführen. Die in der Stichprobenaufnahme nur mit wenigen Bäumen vertretene Zirbe hat sich gegenüber dem Vorjahr etwas verschlechtert.

b) Immissionsituation

19. Beurteilungsraum: Matrei und Umgebung, Kals, Defreggen, Abfallersbach und Umgebung, Sillian und Umgebung, Villgraten und Tilliach

ZUSAMMENFASSENDER BEURTEILUNG:

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: In den Großräumen Matrei i.O. sowie Sillian wurden keine Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen festgestellt.

Die Meßstelle für den "sauren Regen" in Innervillgraten südlich des Alpenhauptkammes in einem abgelegenen Seitental zeigte im Beurteilungszeitraum 1991/92 eine gegenüber dem Vorjahr erhöhte Schadstoffkonzentration die in diesem Jahr dieselbe Größenordnung wie z.B. am Alpennordrand in Reutte aufweist. Trotzdem waren die Schadstoffeinträge durch die geringe Niederschlagsmenge nur halb so hoch wie z.B. in Reutte.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:

Gesundheitszustand der Bestände über 60 Jahre im Bezirk Lienz, Schadentwicklung seit 1984						
Baumart	Jahr	Schadstufen (%-Anteil)				gesamt geschädigt
		1 gesund ungeschädigt	2 leicht geschädigt	3 mittelstark geschädigt	4+5 stark gesch. und tot	
Fichte	1984	77	19	3	1	23
	1985	74	21	4	1	26
	1986	71	22	6	1	29
	1987	69	25	5	1	31
	1988	67	26	6	1	33
	1989	67	24	8	1	33
	1990	70,6	22,6	6	0,8	29,4
	1991	66,4	26,9	5,5	1,2	33,6
	1992	73,8	20,4	4,7	1,1	26,2
Lärche	1984	100	-	-	-	-
	1985	90	10	-	-	10
	1986	91	7	2	-	9
	1987	84	16	-	-	16
	1988	87	12	1	-	13
	1989	90	10	-	-	10
	1990	84,8	14,3	0,9	-	15,2
	1991	73,9	22,4	3,7	-	26,1
	1992	79	19,5	1,5	-	21
Zirbe	1984	100	-	-	-	-
	1985	100	-	-	-	-
	1986	94	6	-	-	6
	1987	97	3	-	-	3
	1988	84	10	6	-	16
	1989	88	13	-	-	13
	1990	70,9	29,1	-	-	29,1
	1991	77,9	22,1	-	-	22,1
	1992	73,9	26,1	-	-	26,1
alle Baumarten	1984	83	15	2	-	17
	1985	78	18	3	1	22
	1986	76	19	4	1	24
	1987	72	23	4	1	28
	1988	72	23	5	0,5	28
	1989	72	21	6	1	28
	1990	73,6	20,9	4,8	0,7	26,4
	1991	67,8	26,3	5	0,9	32,2
	1992	75,2	20,2	3,8	0,8	24,8

Nasser Niederschlag in Innervillgraten (jeweils vom 1.10. bis 30.9. des Folgejahres)

Station Jahr	Niederschlag (mm)	pH (Wert)	mengengewichtete Konzentrationsmittelwerte			Eintrag		
			NH ₄ ⁺ /N (mg/l)	NO ₃ ⁻ /N (mg/l)	SO ₄ ²⁻ /S (mg/l)	NH ₄ ⁺ /N (g/m ²)	NO ₃ ⁻ /N (g/m ²)	SO ₄ ²⁻ /S (g/m ²)
1984/85	740	4,7	0,47	0,37	0,78	0,35	0,27	0,58
1985/86	901	4,6	0,43	0,26	0,68	0,38	0,23	0,61
1986/87	792	4,7	0,43	0,23	0,55	0,34	0,18	0,44
1987/88	863	4,8	0,40	0,22	0,47	0,35	0,19	0,41
1988/89	779	4,9	0,35	0,20	0,47	0,27	0,16	0,37
1989/90	725	4,9	0,46	0,25	0,51	0,33	0,18	0,37
1990/91	843	5,0	0,41	0,24	0,40	0,34	0,20	0,34
1991/92	521	5,1	0,52	0,26	0,48	0,27	0,14	0,25

20. Beurteilungsraum: Lienz und Umgebung sowie Ainet und Umgebung

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG:

Die Schwefeldioxidbelastung in Lienz bei den Meßstellen **Dolomitenstraße, Hauptplatz und Dolomitenkreuzung** lag 1992 geringfügig unter den Werten des Vorjahres, welche durchgehend bei der Meßstelle Lienz-Dolomitenstraße erhoben worden waren. In den Meßzeiträumen Jänner bis April sowie Dezember 1992 wurden bei keiner der drei SO₂-Meßstellen die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit oder der 2. Forstverordnung noch die der Tiroler Luftreinhalteverordnung für Zone I (Erholungsgebiet) überschritten.

Nach Vorliegen aller Nadelanalysenergebnisse auf Schwefel aus dem Vorjahr (1991) ergibt sich: Absolute Grenzwertüberschreitungen im Sinne der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen wurden im Raum Lienz an drei Punkten festgestellt (Iselkai, Gaimberg, Zetttersfeld).

Die Schwebstaubbelastung wurde bei der Meßstelle Lienz-Hauptplatz im Jänner 1992 gemessen, dabei wurden keine Grenzwertüberschreitungen der Zone I der Tiroler Luftreinhalteverordnung (Erholungsgebiet) festgestellt, während in den Monaten Februar bis April und Dezember 1992 die Staubb Belastung in Lienz-Dolomitenkreuzung einen höheren Durchschnittswert zeigte. Auch die Maximalwerte lagen höher als in Lienz am Hauptplatz. Die Grenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung für Zone II wurden nicht überschritten.

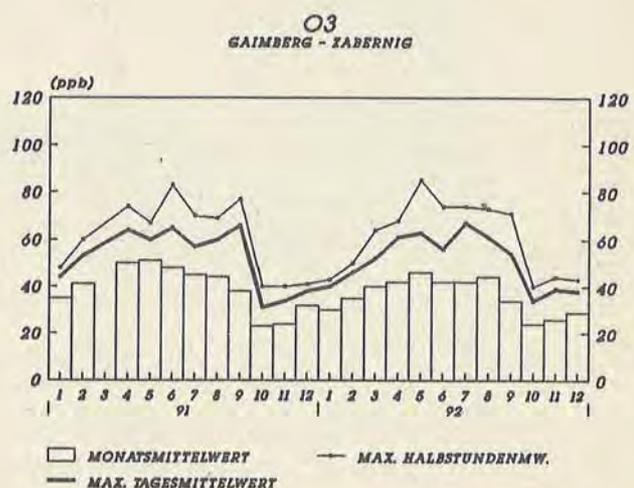
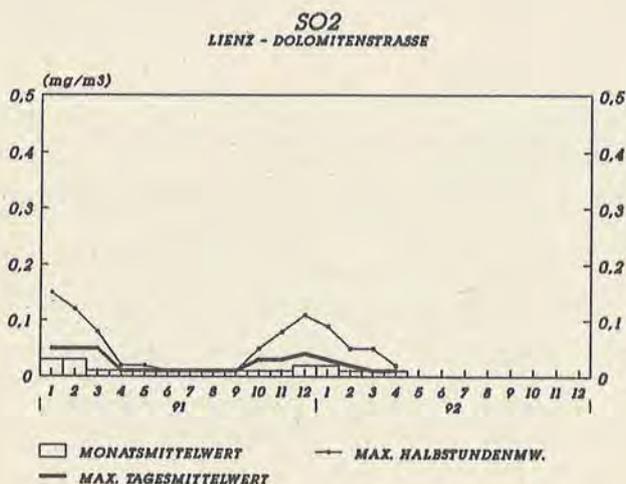
Die Stickstoffmonoxidbelastung zeigte bei den Meßstellen Lienz-Hauptplatz und Lienz-Dolomitenkreuzung in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen keine Überschreitung der Grenzwerte der VDI-Richtlinie 2310 an.

Hinsichtlich der Stickstoffdioxidbelastung wurden im Jänner 1992 bei der Meßstelle Lienz-Hauptplatz die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation empfohlenen Grenzwerte nicht überschritten, jedoch jene Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme. In Lienz bei der Dolomitenkreuzung hingegen wurden im Dezember 1992 die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit und die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften empfohlenen Grenzwerte für Vegetation und Ökosysteme überschritten.

Die Messung der Kohlenmonoxidbelastung in Lienz am Hauptplatz sowie auf der Dolomitenkreuzung zeigte, daß die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit in den jeweiligen Beurteilungsmonaten des Jahres 1992 nicht überschritten wurden.

Die Ozonbelastung wurde im Jahr 1992 von Februar bis April in Lienz-Dolomitenkreuzung gemessen und ganzjährig bei der Meßstelle Gaimberg. Dabei zeigte die Belastung in Lienz-Dolomitenkreuzung entsprechend der Jahreszeit noch keine sehr hohen Werte, trotzdem wurden im Beurteilungszeitraum bis April sowohl die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Schutz des Menschen als auch der Vegetation empfohlenen Grenzwerte überschritten. Die ganzjährige Messung am Gaimberg ergab hinsichtlich der Langzeitwerte eine geringere Belastung als im Vorjahr. Die Kurzzeitwerte lagen 1992 in gleicher Höhe wie im Vorjahr. Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum vorsorglichen Schutz der menschlichen Gesundheit empfohlenen Grenzwerte wurden bei dieser auf 1.250 m Seehöhe gelegenen Meßstelle an 83 Tagen vorwiegend im Sommerhalbjahr überschritten. Die zum Schutz der Vegetation festgelegten Grenzwerte wurden sogar an 300 Tagen überschritten.

BEURTEILUNGSUNTERLAGEN:



Meßstelle: Lienz - Dolomitenstraße**Lage: 670m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-4/92	0,01*	-	S:0,01 W:0,03 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,07	-	S:0,02 W:0,09 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,01 W:0,06 (V-S:0,07) (V-W:0,14)	ÖAW-Mensch +2. FVO. eingehalten

Meßstelle: Lienz - Hauptplatz**Lage: 670m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet**

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	1-2/92	-	-	S:-- W:0,03 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,05	-	S:-- W:0,05 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:-- W:0,04 (V-S:0,05) (V-W:0,10)	ÖAW-Mensch +2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	1-2/92	-	-	0,11 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO I eingehalten
NO (ppb)	1-2/92	-	-	139 (400)	-	-	-	354 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	1-2/92	(V:16) (Ö:5)	-	41 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	68	-	74 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg eingehalten. ÖAW-Öko. überschritten
CO (ppb)	1-2/92	-	-	3	5 (9)	7	10 (34)	10	-	V.Richtl. 1 eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 ** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2. Forstverordnung BGBl. Nr. 199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir. LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr. 5/78 i. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richtl. 1 Vorläufige Richtlinie Nr. 1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 jeweils angegebener Grenzwert überschritten

Meßstelle: Gaimberg - Zabernig
Lage: 1250m ü.d.M./Hanglage/Grünland

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
O ₃ (ppb)	1-12/92	35	42 (V:30)	67	72 (M:50) (V:30)	79	83 (V:75)	85 (M:60) (V:150)	-	OAW-Mensch + OAW-Veg. überschritten

Meßstelle: Lienz - Dolomitenkreuzung
Lage: 670m ü.d.M./Talboden/städtisches Wohngebiet

Luftschadstoff	Meßzeit	Jahresmittelwert	Mittelwert Veg.per. (9-16h)	max. Tagesmittelwert	max. 8-h Mittelwert	max. 3-h Mittelwert	max. 1-h Mittelwert	max. 1/2h Mittelwert	max. monatl. 97,5- Perz.	daher Grenz- / Richtwerte
SO ₂ (mg/m ³)	2-4,12/92	0,01*	-	S:0,01 W:0,05 (M:0,20) (V-S:0,05) (V-W:0,10)	-	0,09	-	S:0,02 W:0,12 (M:0,20) (V-S:0,14) (V-W:0,30)	S:0,02 W:0,08 (V-S:0,05) (V-W:0,10)	ÖAW-Mensch + 2. FVO. eingehalten
Staub (mg/m ³)	2-4,12/92	0,07*	-	0,17 (M-Zone II: 0,20)	-	-	-	-	-	Tir. LRVO I eingehalten
NO (ppb)	2-4,12/92	43*	-	198 (400)	-	-	-	499 (800)	-	VDI 2310 eingehalten
NO ₂ (ppb)	2-4,12/92	24* (V:16) (Ö:5)	-	46 (M:52) (V:42) (Ö:21)	-	97	-	113 (M:105) (V:105) (Ö:42)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. + ÖAW-Öko. überschritten
O ₃ (ppb)	2-4,12/92	-	(V:30)	38	51 (M:50) (V:30)	54	55 (V:75)	55 (M:60) (V:150)	-	ÖAW-Mensch + ÖAW-Veg. überschritten
CO (ppb)	2-4,12/92	1*	-	3	7 (9)	9	11 (34)	11	-	V.Richtl. 1 eingehalten

() Grenz- oder Richtwert für die jeweilige Meßgröße laut Verordnung oder Richtlinie
 * unvollständige Meßreihe
 !** Voralarm - Grenzwert für Summe aus SO₂ + Staub überschritten
 Veg. per. Vegetationsperiode: April bis September
 S Sommer (April - Oktober)
 W Winter (November - März)
 M Vorsorgegrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit
 V Grenzwert zum Schutz der Vegetation
 Ö Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme
 V-S SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Sommer
 V-W SO₂-Grenzwert zum Schutz des Waldes im Winter
 2. FVO Schwefeldioxid - Immissionsgrenzwert der 2.Forstverordnung BGBl. Nr.199/1984
 VDI 2310 Stickstoffmonoxid - Immissionsgrenzwerte laut Richtlinie 2310 des Vereins Deutscher Ingenieure
 ÖAW Wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid bzw. Ozon lt. Österreichischer Akademie der Wissenschaften zum Schutz der menschlichen Gesundheit (M), der Vegetation (V) bzw. der Ökosysteme (Ö)
 Tir.LRVO Staubgrenzwerte der Tiroler Luftreinhalteverordnung, Zone I bzw. Zone II, LGBL Nr.5/78 I. d. Fass., d. Nov. LGBL 68/87
 V.Richtl.1 Vorläufige Richtlinie Nr.1 Kohlenmonoxid lt. wissenschaftlichem Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium f.G.u.U. = Vorsorgegrenzwert laut Vereinbarung Art. 15a B-VG über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten
 97,5-Perz 97,5% aller Halbstundenmittelwerte liegen unter dem Wert
 [gestrichelt] jeweils angegebener Grenzwert überschritten

6. Wald und Wild

Die Tiroler Wälder sind durch Überalterung und durch Schadeinflüsse in ihrer Funktionskraft geschwächt und bedürfen vielerorts der Verjüngung. Wälder, die ihre wirtschaftlichen und überwirtschaftlichen Funktionen nicht mehr erfüllen können, sind im Sinne einer funktionierenden Volkswirtschaft nicht erstrebenswert. Solche Wälder müssen so rasch als möglich durch vitale Jungbestände ersetzt werden. Wie verschiedene Erhebungen im Tiroler Wald zeigen, wird eine standortgerechte Verjüngung aber durch zu hohe Schalenwildbestände zum Teil unmöglich gemacht. Besonders die wertvollen Mischbestände sind durch den Wilddruck hoch gefährdet. Eine standortgerechte Verjüngung ist aber unabdingbare Voraussetzung dafür, daß der Wald die für das Gebirgsland Tirol so wichtige Schutzfunktion erfüllen kann. Daher gilt es, die Wildschäden auf das waldökologisch tragbare Maß nachhaltig zu reduzieren.

Seit nunmehr sechs Jahren werden in Tirol landeskulturelle Verträglichkeitsprüfungen für Schalenwildbestände durchgeführt. Ihre Ergebnisse liefern nachprüfbar, revidierbare Daten über die Erfüllung der für die Wald-erhaltung notwendigen waldbaulichen Mindestzielsetzung. Auch wird überprüft, ob die Verjüngung durch Schalenwild behindert oder unmöglich gemacht wird. Desgleichen wird erhoben, ob Waldgebiete durch Schältschäden in ihrer Entwicklung gefährdet sind. Die Revierbezogenheit der Meldungen ist notwendig, damit die Jagdbehörden im Sinne des Tiroler Waldes reagieren können.

Im Jahr 1992 bestanden 132 gültige Gutachten über eine flächenhafte Gefährdung des forstlichen Bewuchses durch Schalenwild. Die gemeldeten Flächen liegen in insgesamt 14 Bezirksforstinspektionen. Die hierdurch erfaßte Waldfläche hat ein Ausmaß von 58.042 ha. Nach Überprüfung einiger Gutachten hat somit die Anzahl der gültigen Gutachten seit 1991 abgenommen, die ausgewiesene Fläche ist aber größer geworden.

Im Rahmen des Tiroler Landesschutzwaldkonzeptes wurden ebenfalls Daten über die Gefährdung der Tiroler Wälder durch Schalenwild erhoben. Die in diesem Rahmen erhobenen Flächen wurden vom zuständigen Bezirksforsttechniker angeschätzt. Das wesentliche Kriterium für die Ausscheidung war die Frage, ob das jeweilige waldbauliche Mindestziel innerhalb der nächsten fünf Jahre erreicht werden kann oder ob Hinderungsgründe vorliegen, die das Gelingen eines Projektes gefährden (z.B. unverträgliche Waldweide, Wildsituation, etc.).

Ein oder mehrere Hinderungsgründe verhindern derzeit die Durchführung von Schutzwaldverbesserungsprojekten auf ca. 77.000 ha. Hierbei stellt auf 33.380 ha die Wildverbißbelastung den einzigen Hinderungsgrund für die notwendigen Verbesserungsmaßnahmen dar. In Zusammenhang mit unverträglicher Weidebelastung werden weitere 20.531 ha verjüngungsbedürftiger Wälder als 'durch Wild gefährdet' ausgewiesen, in Zusammenhang mit sonstigen Hinderungsgründen 967 ha (Stand 1992).

Zusammen mit den Flächen aus der landeskulturellen Verträglichkeitsprüfung sind somit über 90.000 ha durch bestehende bzw. durch zu erwartende Wildschäden bedroht (die angegebenen Flächen wurden von Überschneidungen bereinigt).

Nach den Ergebnissen der landeskulturellen Verträglichkeitsprüfung der Schalenwildbestände und den Ergebnissen des Landesschutzwaldkonzeptes ist die Wildschadenssituation besonders in den Bezirken Kufstein, Reutte, Lechtal, Schwaz und Telfs besorgniserregend. Aufgrund der besonderen Standortverhältnisse und des hohen Mischwaldanteiles in diesen Bezirksforstinspektionen ist eine besondere Gefährdung gegeben.

Die Auswertung aller landeskulturellen Verträglichkeitsgutachten hat ergeben, daß überwiegend Verbißschäden die Waldgefährdung verursachen. Die Verbißschäden führen oft zum Mißlingen der Verjüngung, zur Entmischung der Bestände oder zumindest zu einer Verlängerung des Verjüngungszeitraumes. Neben den wirtschaftlichen Nachteilen führen die Verbißschäden somit zu einer Entstabilisierung der Bestände (Verlust der Schutzfunktion!). das Wild verursacht durch die Schäden am Stamm bzw. durch die nachfolgende Störung des Wuchsverlaufes oft eine Entwertung des Holzes. Tritt über die offenen Wunden am Baum die Rotfäule hinzu, müssen die Schälbestände abgetrieben werden oder brechen vorzeitig zusammen. Auch hier ist neben dem wirtschaftlichen Schaden der Verlust der Schutzfunktion bedeutend.

Trotz zahlreicher Maßnahmen seitens des Tiroler Forstdienstes und der Jagdbehörden ist die Situation in vielen Bereichen nach wie vor unbefriedigend. Hinzuweisen ist aber auch auf das vorbildliche Wirken zahlreicher Tiroler Jäger, die mit vorrausschauender Hege und konsequenter Gestaltung der Abschüsse beweisen, daß Wald und Wild keine Gegensätze bilden müssen. Zur Erzielung vitaler, stabiler, durch Schalenwild nicht gefährdeter Wälder werden alle Beteiligten aber weiterhin sehr aktiv sein müssen.

7. Wald und Weide

Die Waldweide stellt aus der heutigen Sicht eine landeskulturell negativ zu bewertende Nutzungsart dar. Weder vom Standpunkt der Viehhaltung, noch von dem einer multifunktionalen Waldwirtschaft wird die Waldweide positiv beurteilt. Eine Trennung von Wald und Weide ist besonders dort notwendig, wo durch schlechte Standortsbedingungen eine hohe Sensibilität des Waldes auf zusätzliche Belastungen gegeben ist. Somit kommt einer weiteren Forcierung der Wald - Weidetrennung besonders im Bereich der nördlichen Kalkalpen, mit den dort herrschenden hohen Luftschadstoffbelastungen und vorhandenen Wildschäden, eine überaus wichtige Rolle zu.

Die Waldweide wird in Tirol noch auf ca. 160.000 ha ausgeübt. Dabei wirkt sich die Waldweide neben dem Schadensverursacher Schalenwild negativ auf Jungbestände aus, die durch Vertritt und Verbiß entmischt werden. Auf den verjüngungsbedürftigen Waldflächen mit erhöhter und höchster Schutzfunktion stellt laut Tiroler Landesschutzwaldkonzept die Waldweide auf ca. 11.000 ha den alleinigen Hinderungsgrund für die notwendigen Verjüngungen dar. Auf weiteren 23.500 ha wird die Waldweide gemeinsam mit anderen Faktoren, wie z.B. die zu hohe Schalenwildbelastung, als Hinderungsgrund genannt. In dieser Zahl nicht berücksichtigt ist die verjüngungsgefährdende Waldweide im reinen Wirtschaftswald. Mit der im Landesschutzwaldkonzept ausgewiesenen Fläche wird jedenfalls belegt, daß durch die Weide allein auf 7% der weidebelasteten Wälder die Verjüngung verhindert wird, auf weiteren 15% der weidebelasteten Wälder trägt die Waldweide wesentlich zum Mißlingen der Verjüngung bei.

Als Folgen der intensiv ausgeübten Waldweide treten vielfältige Schäden im Wald auf. Der Viehtritt wirkt sich auf den jungen Baum nicht nur durch das Verletzen und Zertreten negativ aus, durch die Verletzungen dringt in Folge oft die Rotfäule ein. Die damit einhergehende Entwertung des Holzes von Jugend an wie auch der

frühzeitige Verlust der Stabilität führt neben dem großen wirtschaftlichen Schaden zu einem Verlust der Schutzfunktionstauglichkeit; die Bestände werden anfällig gegenüber Wind und Schnee sowie biotischen Schadensverursachern (Borkenkäfer). Dadurch entstehen weitere wirtschaftliche Belastungen.

Neben den Schäden an der Pflanze ist die Verdichtung des Bodens durch das Vieh zu nennen. Die dadurch verursachte Verringerung des Bodenvolumens führt meist zu wirtschaftlichen (Bodenabtrag, Erosionen, etc.) und überwirtschaftlichen Schäden. Der Abfluß des Niederschlagswassers ist auf beweideten Böden um ein Vielfaches höher als auf vergleichbaren, unbeweideten Böden.

Die Waldweide stellt aber vielerorts noch einen Teil des Einkommens der Bergbauern dar. Damit die Berglandwirtschaft in einem landeskulturell ausreichenden Maß überleben kann, müssen die überwirtschaftlichen Leistungen entsprechend abgegolten werden. Neben den zahlreichen positiven Leistungen der Bergbauern ist aber die Waldweide negativ zu beurteilen. Der Verzicht auf die Waldweide, die Ablöse der Weiderechte und die damit verbundenen Einkommensverluste des Bauern müssen von der Öffentlichkeit abgegolten werden.

8. Biotische und abiotische Schäden im Tiroler Wald

Gesamte Zwangsnutzungen

Im Jahr 1992 sind insgesamt 175.000 fm Schadh Holz angefallen.

Das entspricht rd. 20% des Gesamteinschlages Tirols. Gegenüber dem langjährigen Durchschnitt wurde somit kein erhöhtes Schadh Holzauftreten beobachtet.

Schäden durch Sturm, Schnee und Rauheif

Rund $\frac{2}{3}$ des Gesamtschadh Holzes ist nach Sturm- und Naßschnee - zu einem geringen Teil auch im Zuge von Lawinen und nach Rauheif - angefallen. Die Anfälligkeit der Waldbestände für Windwürfe und Schneebrüche läßt sich durch gezielte waldbauliche Eingriffe zwar reduzieren, vollends beseitigen kann man sie jedoch nie. Ein Großteil der im letzten Jahr aufgetretenen Windwurf- und Schneebruchereignisse wäre wohl auch bei bestandesstrukturell stabilen Beständen eingetreten.

Als Folge derartiger Schadh Holz anfälle können sich bei nicht zeitgerechter Aufarbeitung sekundäre Waldschädlinge wie Borkenkäfer stark vermehren. Eine zeitgerechte Aufarbeitung wird durch Arbeitskapazitätsengpässen bei den Waldbesitzern bzw. Nutzungsberechtigten und nicht zuletzt durch extrem schlechte Holzpreise, wie sie derzeit gegeben sind, verhindert.

Waldbrände

Bei insgesamt 16 Waldbränden wurde im Jahr 1992 eine Gesamtwaldfläche von 13 ha in Mitleidenschaft gezogen. Der geringen Schadh Holzmenge von 162 fm stehen die Langzeitfolgen der Waldbrände gegenüber. Bei einem Waldbrand wird einerseits ein großer Teil der vorhandenen Pflanzen und das Bodenleben vernichtet und andererseits werden die Nährstoffe des verbrannten Humus leicht ausgewaschen. Die Folge sind einschneidende Veränderungen im Bodenchemismus und eine erhöhte Anfälligkeit der Altbestände gegenüber Krankheiten und Schädlingen, wie Borkenkäfer. In steilen Lagen, kann es durch Schwinden der Boden- decke zu Erosionserscheinungen kommen.

Biotische Schäden

Zu den biotischen Schäden zählen Insekten- und Pilzschäden.

Diese können bei massivem Auftreten einzelne Bäume oder ganze Bestandesteile zum Absterben bringen.

Pilzkrankungen

Im Laufe des Jahres 1992 wurde ein Schadh Holz anfall von 1800 fm infolge von Pilzkrankungen gemeldet. Diese Holzmenge ist in erster Linie durch Hallimasch- und Rotfäulebefall aufgetreten. Andere Pilzkrankungen, wie Triebsterben an Fichte, Kiefer und Zirbe sowie diverse Nadelpilzkrankungen haben nur in Einzelfällen zum Absterben ganzer Bäume geführt.

Besondere Gefährlichkeit kommt der Rotfäule zu. Diese wird durch jegliche Art von Wurzel- und Stammverletzungen gefördert. Somit kommt der Weidebelastung auf sensiblen Standorten durch die entstehenden Trittschäden, und nicht zuletzt der stellenweise zu hohen Rotwildichte (Schälschäden!), eine ganz entscheidende Rolle in der Verbreitung der Rotfäule zu.

Eine Folgewirkung des Rotfäulebefalls stellt die verminderte Stabilität der betroffenen Bäume und Bestände dar, wodurch die Gefahr von Wind- und Schneebruchschäden stark erhöht wird (siehe oben).

Die genannte Zahl der durch Pilzinfektion abgestorbenen Bäume beinhaltet nicht die aufgrund von Rotfäule auftretenden Wind- und Schneebruchereignisse. Eine Quantifizierung dieser Schäden gestaltet sich äußerst schwierig und ist derzeit nicht möglich.

Insektenschäden - Borkenkäfer

Das außergewöhnliche Schadereignis des Jahres 1992 schlechthin, war die überaus starke Vermehrung der rindenbrütenden Borkenkäfer. Landesweit wurden 47.000 fm durch Stehendbefall abgetötet. Das entspricht rund der sechsfachen Menge, die im Durchschnitt der Jahre 1980 - 1989 zu verzeichnen war (Abb.8.1). Für das Jahr 1993 muß mit einem weiteren Ansteigen des Stehendbefalls gerechnet werden.

Auslöser für die dramatische Borkenkäfervermehrung war die langanhaltende Schönwetterperiode des Sommers/Herbstes 1992. Das große Brutraumangebot in den Schadhölzern der Sturmkatastrophe 1990 erhöhte schon im Jahr 1991 den "eisernen Bestand" an Borkenkäfern. Damals war ein Stehendbefall an knapp 20.000 fm zu registrieren. Weitere Windwürfe und Schneebrüche sorgten für ausreichendes Brutmaterial, sodaß sich die Anzahl der Borkenkäfer dramatisch erhöhte. Diese Vielzahl an Schädlingen war dann in der Lage, auch gesunde Fichten in großer Zahl abzutöten.

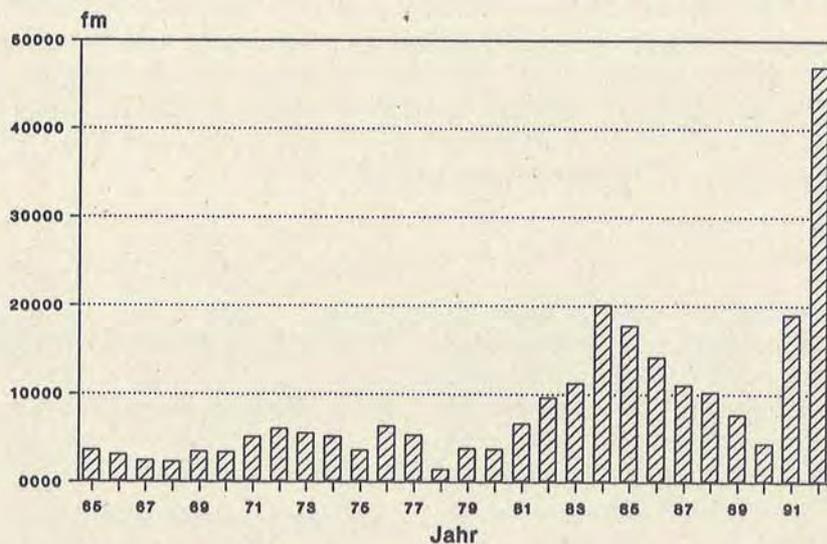
In den einzelnen Landesteilen ist ein deutlicher Zusammenhang zwischen den großen Sturmschadensflächen des Jahres 1990 und dem flächenhaften Auftreten von Borkenkäferschäden zu erkennen.

So wurde die größte Borkenkäfervermehrung im Außerfern (BFI Reutte und BFI Lechtal) beobachtet. Im Jahr 1990 ist dort 200.000fm Sturmholz angefallen.

Weitere Schadensschwerpunkte liegen in der BFI Silz (Haiming), BFI Schwaz (Bundesforste Achenkirch), BFI Zillertal, BFI Kitzbühel, BFI St.Johann, BFI Kufstein und in der BFI Wörgl.

Aufgrund dieser außergewöhnlichen Situation wird die Beratung und Aufklärung der Waldbesitzer bezüglich einer raschen und wirksamen Bekämpfung der Borkenkäfer durch den gesamten Forstdienst laufend intensiviert.

Stehendbefall durch Borkenkäfer in Tirol
1965 - 1992



1965-1980 als Insektenbefall aufgenommen
1981-1992 als Borkenkäferstehendbefall

Landesforstdirektion Tirol

Abb.8.1.

Abb. 10.1

LANDESKONZEPT ZUR SCHUTZWALDVERBESSERUNG VERBESSERUNGSBEDUERFTIGE SCHUTZWALDFLAECHEN

Basis: Waldentwicklungsplan – S2 und S3 Flaechen
Auswertungsstand: Sommer 1992

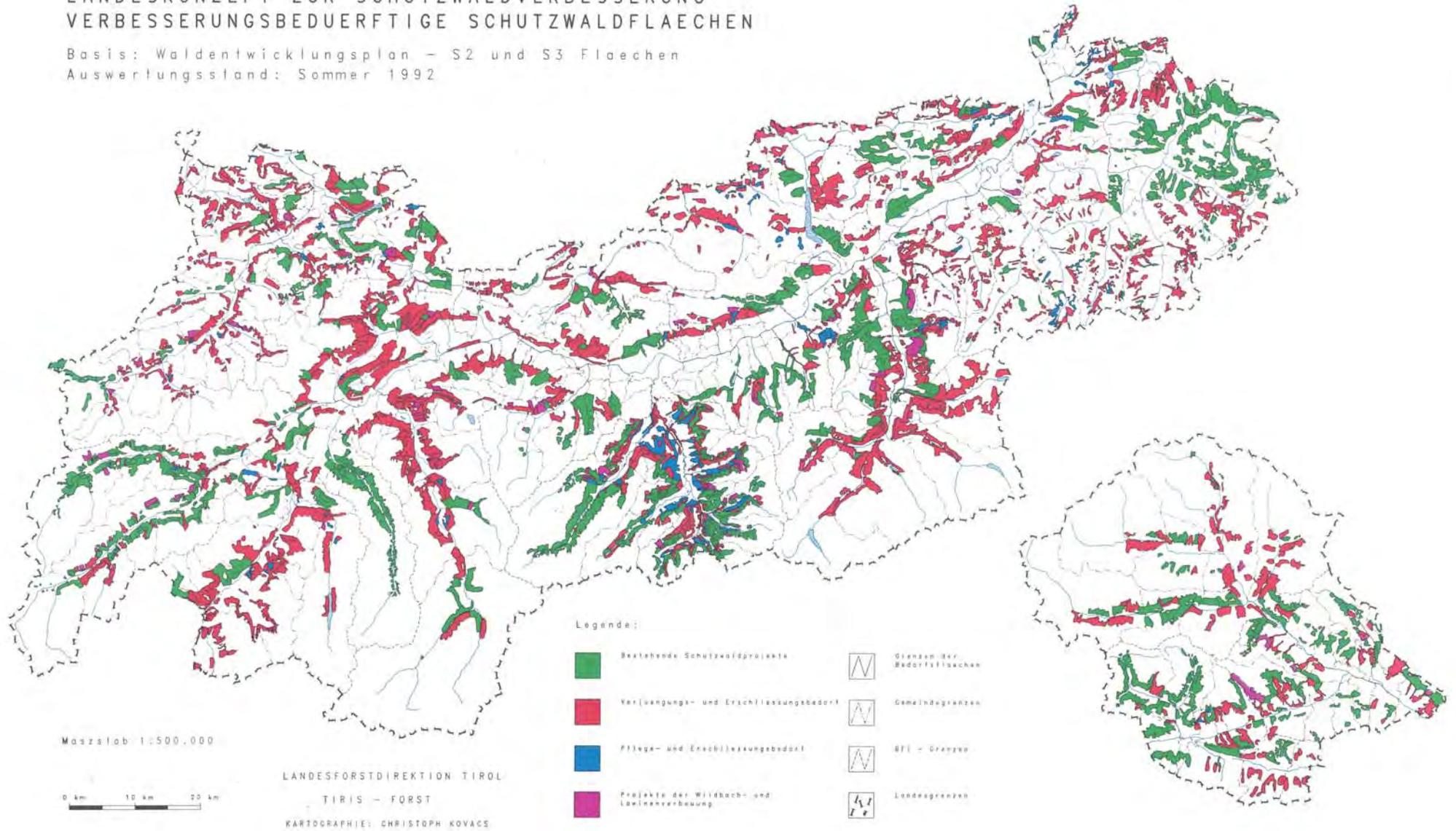
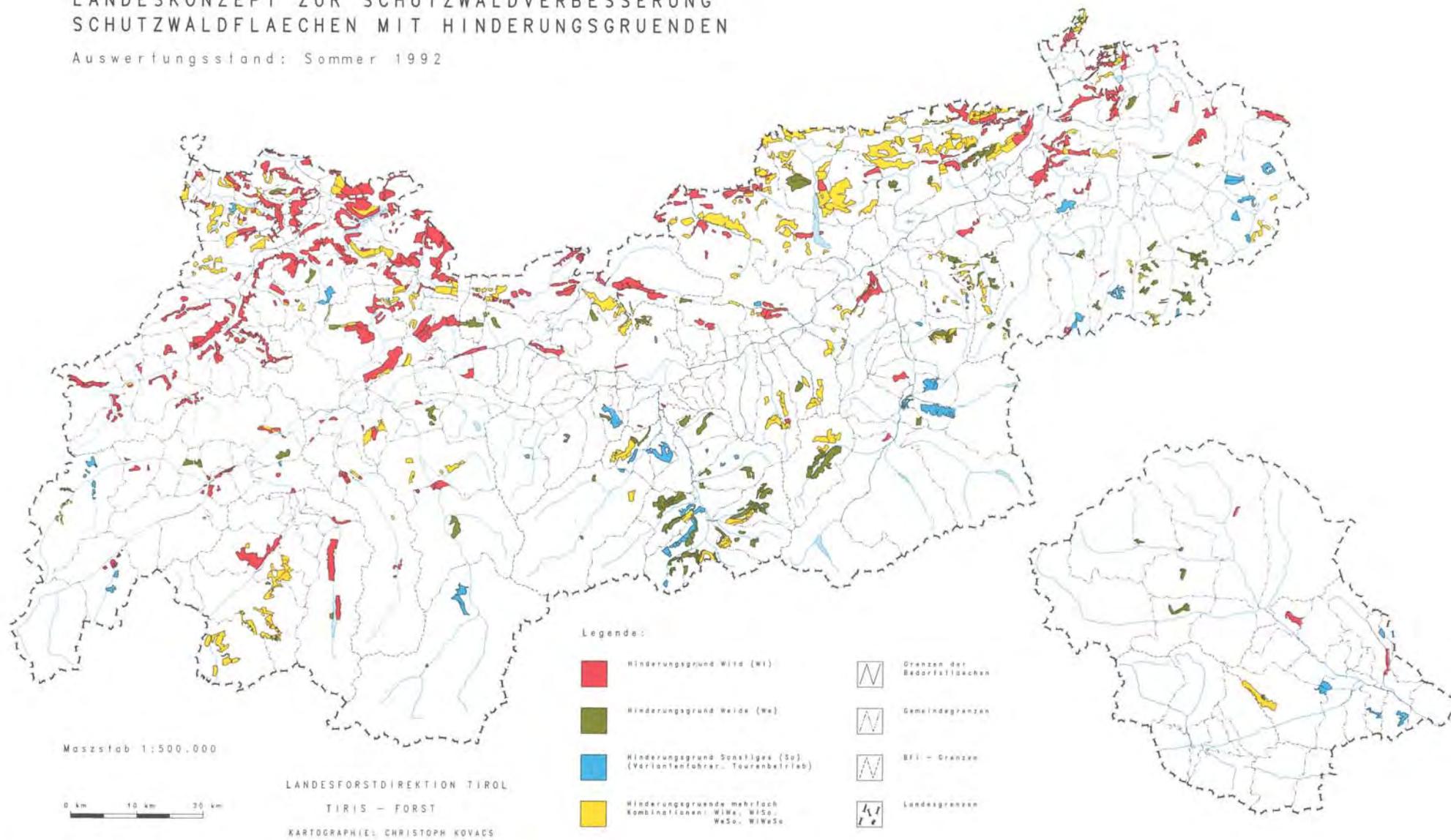


Abb. 10. 2

LANDESKONZEPT ZUR SCHUTZWALDVERBESSERUNG SCHUTZWALDFLAECHEN MIT HINDERUNGSGRUENDEN

Auswertungsstand: Sommer 1992



9. Landeskonzept zur Schutzwaldverbesserung

Der Wald hat im alpinen Lebensraum seit jeher eine entscheidende Bedeutung für den Schutz von Siedlungen und Verkehrswegen. Tirol, "das Herz der Alpen", wie es so gerne vermarktet wird, ist auf den Wald als Schützer und Erhalter des Lebensraumes angewiesen.

War man bisher auf Schätzungen über die aktuelle Leistungsfähigkeit des Tiroler Schutzwaldes (Istzustand) angewiesen, so bietet das 1992 vorläufig fertiggestellte Landesschutzwaldkonzept konkrete Angaben über diesen Istzustand. Zudem stellt es einen ersten Schritt in Richtung integrale forstliche Gesamtplanung dar, die auf Basis des Waldentwicklungsplans (WEP) neben dem Schutzbedarf auch andere Ansprüche an den Wald (Erholung, Naturraum, landeskulturelle Leistung) zu berücksichtigen hat.

Unter Beachtung des Maßstabes (1:50.000) und einer bereits erfolgten, jedoch noch nicht ausgewerteten Revision des WEP ergab eine graphische Auswertung der Erhebungen, daß rund 214.600 ha des gesamten Tiroler Schutzwaldes (inklusive Österreichische Bundesforste) verzüngungsbedürftig sind und ca. 6.400 ha Pflegebedarf (flächig) aufweisen. Rund die Hälfte dieser Fläche steht bereits im Rahmen von Schutzwaldverbesserungsprojekten in Bearbeitung. Demgegenüber stehen jene Faktoren, die eine Durchführung von Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen verhindern. Rund 74.000 ha sind mit einem oder mehreren Hinderungsgründen (Wild, Weide, Sonstiges) belastet. Nur eine rasche Beseitigung dieser Hinderungsgründe schafft die Voraussetzung für die Inangriffnahme der dringend notwendigen Waldverbesserungsmaßnahmen.

Mehr als die Hälfte des Tiroler Waldes (ca. 280.000 ha) weist eine mittlere oder hohe Schutzfunktion laut Waldentwicklungsplan auf. Tirol ist das Bundesland mit den meisten siedlungsgefährdenden Lawinen. Allein in den sechs Bezirksforstinspektionen (97 Gemeinden) entlang der Transitachse Kufstein/Brenner sind 543 Wildbachgefahrenzonenpläne und 134 Lawinengefahrenzonenpläne aufgelistet.

Einerseits sind die Ansprüche der Gesellschaft an den Wald vielfältig (Schutz, Erholung, Naturraum, Siedlungsraum) und im Zunehmen begriffen, andererseits haben sich in den letzten Jahrzehnten die Belastungen für das sensible Ökosystem Wald stark erhöht (Luftbelastung, Schadstoffeintrag in den Boden usw.). Aufgrund dieses Spannungsfeldes zwischen erhöhtem Anspruch und verminderter Erfüllungsfähigkeit, ist es von äußerster Wichtigkeit langfristig und vorausschauend zu planen, da im Wald die Zeitspanne zwischen gesetzter Maßnahme und sichtbarem Erfolg sehr lange ist.

Ziele:

- Landesweite Übersicht über die notwendigen Schutzwaldverbesserungsarbeiten in den kommenden Jahren.
- Abgrenzung hinsichtlich der Federführung von Projekten zwischen Landesforstdienst und dem Forsttechnischen Dienst der Wildbach- und Lawinenverbauung.
- Grundlage für künftige Waldverbesserungsprogramme entweder nach den Richtlinien der HSS-, der Flächenwirtschaftlichen- oder Ökomautprojekte. Die Frage ob und in welchem Ausmaß eine öffentliche Förderung notwendig ist, wird erst im Zuge des Detailprojektes geklärt.
- Hauptziel aber ist die Erhaltung und der Aufbau naturnaher kleinstrukturierter und stabiler Schutzwälder, die ihre Schutzwirkung nachhaltig und optimal erfüllen.

Ausscheidungsmerkmale:

Das Landeskonzzept beruht auf den gültigen Waldentwicklungsplänen und stellt eine Weiterentwicklung im Sinne § 24 Forstgesetz 1975 dar. Planungsgegenstand sind nur jene Flächen, die im WEP die Wertziffer 2 oder 3 für die Schutzfunktion aufweisen. Grundlage für die Ausscheidung von Verbesserungsflächen im Schutzwald stellen die zur Zielerfüllung (Ziel = naturnahe, stabile Schutzwälder) notwendigen Maßnahmen dar. Das heißt, welche Maßnahmen (Verjüngung, Pflege, Erschließung) sind auf einer Bestandesfläche notwendig, um den Zustand zu verbessern bzw. zu erhalten. Daraus ergibt sich die Ausscheidung des landeskulturellen notwendigen Mindestbedarfes hinsichtlich:

Verjüngung:

All jene Bestände, deren Schutzwirkung in den nächsten 20 Jahren nicht mehr ausreicht, die landeskulturellen Anforderungen zu erfüllen (z.B. verlichtete, räumdige, überalterte Bestände ohne Verjüngung; rotfaule Weidewälder, Schneitel- und Streunutzungsbestände usw.).

Pflege:

Jene Bestände, wo das Ziel (Naturnähe, Struktur, Stabilität) ohne Pflegeeingriffe nicht im notwendigen Umfang erreicht werden kann.

Erschließung:

Diese bezieht sich nur auf Flächen, auf denen bereits Verjüngungs- oder Pflegebedarf festgestellt wurde, und wo entweder Forststraßen gebaut oder Mittel- bzw. Langstreckenseilkräne eingesetzt werden müssen.

Hinderungsgründe:

Gleichzeitig wurden Hinderungsgründe durch Wild, Weide und Sonstiges (z.B. Wintersport) auf den Bedarfsflächen erhoben. Ohne Lösung dieser Fragen verzögert sich die Durchführung allfälliger Projekte erheblich.

Bestehende Projekte:

Alle Projekte, in deren Rahmen derzeit Waldverbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden, sind als eigener thematischer Inhalt im Landeskonzzept enthalten.

Federführung von Gemeinschaftsprojekten:

Grundsätzlich sind flächenwirtschaftliche Waldverbesserungsmaßnahmen in Planung und Durchführung als Gemeinschaftsprojekte zwischen dem Landesforstdienst und dem Forsttechnischen Dienst der Wildbach- und Lawinenverbauung anzusehen. Dort, wo das Schutzziel nur durch überwiegend technische Maßnahmen erreicht werden kann, soll die Projektierung und Ausführung in jenem Umfeld der technischen Maßnah-

men, welches für deren Wirksamkeit von besonderer Bedeutung ist, auf den Forsttechnischen Dienst der Wildbach- und Lawinenverbauung übergehen. In allen anderen Fällen ist der Landesforstdienst für die Projektierung und Ausführung zuständig.

Ergebnisse:

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist unbedingt zu beachten, daß es sich bei den angegebenen Hektarwerten um eine graphische Auswertung einer Arbeitskarte im Maßstab 1:50.000 handelt und daher mit einer möglichen Überschätzung der Flächen im Ausmaß von ca. 10% zu rechnen ist. Weiters sind oftmals in älteren Projektsflächen Wirtschaftswaldflächen enthalten, die jedoch nicht bearbeitet werden (großzügige Projektsabgrenzung). Notwendige Neuaufforstungsflächen scheinen ebenfalls im derzeitigen WEP nicht als Waldflächen auf, wurden jedoch als Verbesserungsflächen hinzugezählt.

Aus den angeführten Gründen erscheint es daher dringend geboten, einen Abgleich der Verbesserungsbedarfsflächen auf die tatsächlichen Waldflächengrenzen (Waldlayer) vorzunehmen, um noch aussagekräftigere Daten zu erhalten. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß eine Luftbildauswertung zur Herstellung der Waldmaske und zur Gewinnung verschiedener waldrelevanter Parameter dringend geboten ist, um objektive und nachvollziehbare Daten über den Tiroler Wald zu erhalten.

Verbesserungsbedarf: Siehe Abb. 10.1.

Die ermittelte Verbesserungsbedarfsfläche von ca. 221.000 ha (inklusive ÖBF) setzt sich aus Verjüngungsbedarf und flächigem Pflegebedarf zusammen. Die höchsten Werte, sowohl absolut als auch im Verhältnis zur Schutzwald- und Gesamtwaldfläche zeigen die Bezirksforstinspektionen Zillertal, Steinach, Silz, Ried, Lienz und Landeck. Hauptursache dafür ist der ausgeprägte Überhang älterer Bestandesklassen, sowie die Abnahme der Vitalität durch Luftverunreinigungen. Schwere Beeinträchtigungen des Schutzwaldgürtels (z.B. Zillertal) sind auch auf intensive Nebennutzungen (Schneitelung, Weide) in der Vergangenheit zurückzuführen.

Pflegebedarf wurde auf 6.400 ha flächig und auf 13.000ha diffus verteilt innerhalb der Verjüngungsbedarfsflächen festgestellt (Naturverjüngungskegel). Neben der BFI Steinach bedarf es auch in den Bezirksforstinspektionen St. Johann, Zillertal, Schwaz, Kitzbühel und Landeck intensiver Pflegemaßnahmen. Die genannten Bezirksforstinspektionen zeigen die höchsten Pflegebedarfswerte.

Der erhobene Erschließungsbedarf auf rd. 119.000 ha umfaßt sowohl Seilkraneinsätze als auch maßvolle Erschließung mittels Forststraßen als Voraussetzung

kleinflächiger, naturnaher Schutzwaldbewirtschaftung. Betrachtet man das Ergebnis getrennt nach Bezirksforstinspektionen und in Prozenten der Verjüngungsbedarfsfläche, so haben die Bezirksforstinspektionen Silz, Kitzbühel, Matri, Kufstein und Lechtal den höchsten Bedarf an Erschließung (Weg oder Seilkran).

Der auf den ersten Blick sehr hohe Verbesserungsbedarf relativiert sich bei näherer Betrachtung insofern, daß bereits rd. 50% dieser Fläche im Rahmen von Schutzwaldverbesserungsprojekten bearbeitet wird. Gerade im Schutzwald benötigen jedoch die notwendigen Schritte zur Stabilisierung und Verjüngung der Waldbestände wesentlich längere Zeiträume als im Wirtschaftswald, weshalb es zur Vermeidung eines künftigen Sicherheitsdefizites noch weiterer rascher und effizienter Maßnahmen bedarf.

Hinderungsgründe: Siehe Abb.10.2.

Zugleich mit dem Verbesserungsbedarf wurden auch sogenannte Hinderungsgründe erhoben, d.h. Einwirkungen auf den Wald, die eine rechtzeitige erfolgsversprechende Verjüngung derzeit verhindern.

Unterschieden wurde nach den drei Kategorien Wild, Weide und Sonstiges (z.B. Tourenbetrieb, Variantenfahrer).

Rund 74.000 ha der Verbesserungsbedarfsfläche sind mit einem oder mehreren Hinderungsgründen belastet. Die Fläche, die mit dem Hinderungsgrund Wild entweder ausschließlich oder in Kombination belastet ist, beträgt rd. 56.000 ha.

Die mit dem Hinderungsgrund Weide belastete Fläche ergab rd. 36.000 ha, ein sonstiger Hinderungsgrund trat auf rd. 12.000 ha auf. Die Karte über die regionale Verteilung des Hinderungsgrundes Wild ergibt einen Schwerpunkt am Alpennordrand im Gebiet des Außerfern, während sich die kombinierte Belastung aus Wild und Weide auf den Bereich der Bezirksforstinspektionen Telfs, Schwaz, Wörgl und Kufstein (inkl. ÖBF-Flächen) konzentriert.

Die ausschließlich mit Weide belasteten Flächen konzentrieren sich auf das Wipptal bzw. auf den zentralalpiner Raum.

Neben den z.T. überhöhten Wildständen am Alpennordrand hängt dies auch mit der natürlichen Baum-

tenzusammensetzung der dort vorkommenden Waldgesellschaften zusammen. Aufgrund des höheren Anteiles ökologisch stabilisierender Baumarten (z.B. Buche, Tanne) schlägt sich ein Ausfall dieser in der Erreichung der landeskulturellen Mindestzielsetzung negativer zu Buche, als etwa im fichtendominierten Innenalpenraum. Eine schleichende Entmischung dieser schutzwirksamen Bergwaldbestände wird jedoch in Zukunft die Stabilität und Belastbarkeit des Waldökosystems drastisch verringern, wenn auch die Auswirkungen erst in der Folgegeneration wirksam werden.

Nur wenn man diese Hinderungsgründe, die derzeit die Verjüngung verhindern, rechtzeitig in den Griff bekommt, kann mit der Inangriffnahme der Waldverbesserungsmaßnahmen auf diesen Flächen begonnen werden. Voraussetzung dafür ist die Herstellung landeskulturell verträglicher Verjüngungsverhältnisse, um eine zielführende Umsetzung der Maßnahmen zu gewährleisten.

Ausblick:

Wie schon ausgeführt, ist es für die Umsetzung und die Aussagekraft des Landeskonceptes zur Schutzwaldverbesserung unerlässlich, die Verbesserungsbedarfsflächen mit den Waldgrenzen zu verschneiden. Dies würde auch dem Waldentwicklungsplan bedeutend mehr Aussagekraft verleihen und somit die Grundlage für ein effizientes und leicht handhabbares forstliches Informationssystem darstellen.

Nach Abschluß der Arbeiten durch den Forsttechnischen Dienst der Wildbach- und Lawinenverbauung für den zweiten Teil des Landeskonceptes, sollte dieser unbedingt mittels eines geographischen Informationssystemes weiterverarbeitet werden, da dies geradezu eine Paradeanwendung für solche Rauminformationssysteme darstellt. Es wäre dann möglich, landesweite Aussagen über das genaue Ausmaß der aktuellen und potentiellen Risikogebiete zu machen, sowie über den Verbesserungsbedarf aus forstlicher Sicht in diesen Waldgebieten. Erst die Verschneidung beider Teile des Landeskonceptes ergibt einen umfassenden Überblick über das Ausmaß und den Grad der zu erwartenden Gefährdung und erlaubt somit eine Reihung nach der Maßnahmendringlichkeit. Gleichzeitig jedoch kann dieses System auch zur Erfolgskontrolle der durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen und zur rationellen Planungsvorbereitung von Waldverbesserungsmaßnahmen herangezogen werden.

10. Schutzwaldverbesserung und Hochlagenaufforstung in Tirol

Gesunde und ökologisch stabile Schutzwaldbestände sind für den Schutz vor Elementargefahren und für die Besiedelbarkeit des Gebirgslandes Tirol von eminenter Bedeutung. Der Zustand des Tiroler Schutzwaldes, der nahezu die Hälfte der gesamten Waldfläche umfaßt, ist aufgrund eines Verjüngungsdefizites und instabiler Bestandesstrukturen stark verbesserungsbedürftig. Auch die schadstoffbedingte Erkrankung des Tiroler Schutzwaldes verlangt dringend intensive Pflege- und Verjüngungsmaßnahmen zur Schutzwalderhaltung.

Da im Zuge der Schutzwaldbewirtschaftung kaum Reinerlöse zu erwarten sind, müssen Schutzwalderhaltungs- und Verjüngungsmaßnahmen sowie Hochlagenaufforstungen im Rahmen von Schutzwaldverbesserungsprojekten gefördert werden. Nur eine ausreichende Bereitstellung von Bundes- und Landesmitteln gewährleistet die Durchführung der für die Erhaltung des Tiroler Schutzwaldes notwendigen Maßnahmen.

Die Förderung der Hochlagenaufforstungs- und Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen reicht auf das Jahr 1972 zurück. War zu diesem Zeitpunkt der allgemein schlechte Zustand der Tiroler Schutzwälder, als Folge von jahrhundertelangen außerforstlichen Belastungen (Waldweide, Schneitelung, Streunutzung u.a.), für die Installierung dieses Förderungsprogrammes ursächlich, so hat die schadstoffbedingte Erkrankung der Schutzwälder die Notwendigkeit der Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen im besonderem Maße aufgezeigt.

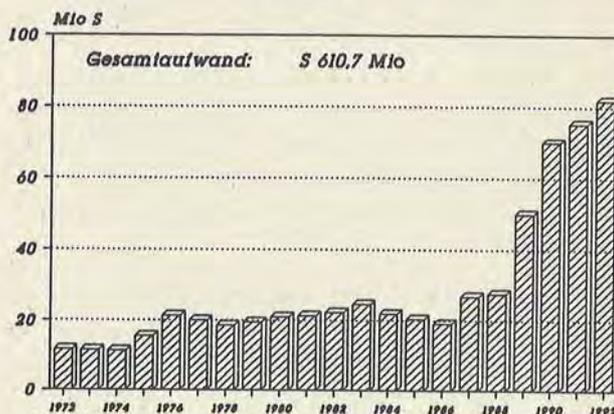
In letzter Zeit erfuhren die Schutzwaldverbesserungs- und Hochlagenaufforstungsmaßnahmen eine entscheidende Ausweitung. Bund und Land haben durch Bereitstellung erhöhter Beihilfen dem krankheitsbedingten Verbesserungsbedarf des Tiroler Schutzwaldes vermehrt entsprochen. Die Erhöhung des Aufwandes für die Maßnahmen zur Schutzwalderhaltung und Hochlagenaufforstung können aus der nachfolgenden Abbildung ersehen werden.

Die Abb.10.1. zeigt, daß sich der Gesamtaufwand in den letzten 3 Jahren bedeutend gegenüber dem Jahresdurchschnitt des Zeitraumes 1972-1991 (rd. 26,5 Mio.Schilling) erhöht hat. So wurden im Jahre 1992 bei einem Gesamtaufwand von 81,3 Mio.Schilling rd. 65 Mio. Schilling an Beihilfen bereitgestellt.

Förderungsprogramme

Die Schutzwaldverbesserungs- und Hochlagenaufforstungsmaßnahmen werden derzeit im Rahmen zweier Förderungssparten mit Beihilfen bezuschußt. Das seit dem Jahre 1972 laufende Programm "Maßnahmen zur Aufforstung in Hochlagen und zur Sicherung von Schutzwald" wird mit forstlichen Mitteln des Bundes und des Landes, die flächenwirtschaftlichen Maßnahmen mit Mitteln aus dem Katastrophenfond und einem Landesanteil gefördert. Bei letzteren handelt es sich um Verbesserungs- und Erhaltungsmaßnahmen in geschädigten Wäldern in Einzugsgebieten von Wildbächen und Lawinen. Es sind dies flächenwirtschaftliche Gemeinschaftsprojekte zwischen dem Tiroler Forstdienst und dem Technischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung.

*Schutzwaldverbesserung 1972 - 1992
(Mittelverbrauch)*



Bisher durchgeführte Maßnahmen

Insgesamt sind in den abgelaufenen 21 Jahren (1972-1992) auf der Projektsfläche von 97.000 ha des Tiroler Schutzwaldes rd. 600 Mio.Schilling aufgewendet worden. Hievon entfallen 501 Mio.Schilling auf die Hochlagenaufforstung und Schutzwaldsicherung und 99 Mio.Schilling auf die flächenwirtschaftlichen Projekte.

Bis Ende 1992 wurden rd. 4.700 ha aufgeforstet. Hievon entfallen 4.450 ha auf die "Maßnahmen zur Aufforstung in Hochlagen und zur Sicherung von Schutzwald" und 250 ha auf die "flächenwirtschaftlichen Maßnahmen". Diese Aufforstungen werden jährlich im Wege von Kultursicherungs- sowie Pflegemaßnahmen betreut.

Dominierte in den ersten Jahren dieses Förderungsprogrammes die Hochlagenaufforstung, so ist in den letzten Jahren eine eindeutige Schwerpunktverlagerung zur Schutzwaldverbesserung erfolgt. Nur mehr rund 10% der jährlichen Aufforstungskosten werden für die reine Hochlagenaufforstung verwendet, 90% entfallen auf die Verjüngungs- und Pflegemaßnahmen in den verbesserungsbedürftigen Schutzwäldern.

Eine maßvolle, den standörtlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten angepaßte Erschließung des Schutzwaldes stellte eine Hauptvoraussetzung für eine intensive, pflegliche und rationelle Schutzwaldbewirtschaftung dar. Seit Beginn der Arbeiten im Jahre 1972 wurden rd. 835 km Schutzwaldwege ausgebaut. Nachdem ein Großteil der gelände- bzw. standortsmäßig erschließbaren Schutzwälder durch umweltschonend geplante und durchgeführte Schutzwaldwege erschlossen werden konnten, hat in den letzten Jahren eine starke Verlagerung der Aufwendungen zur Aufforstung sowie zu den Vorbereitungs-, Kultursicherungs- und Pflegemaßnahmen stattgefunden.

Vor allem im Zusammenhang mit einer vorsichtigen, flächendeckenden, auf die Verjüngungsanbahnung ausgerichtete Bewirtschaftungsform der Schutzwälder wird eine möglichst bestandes- und bodenschonende Holzbringung gefördert. Die bisher übliche Bodenlieferung mit Hilfe der Schwerkraft hat nicht nur das Aufkommen von Jungwüchsen in den Holztreibrinnen verhindert, sondern auch erhebliche Baumschäden zur Folge gehabt.

Mit Hilfe der seit dem Jahre 1989 verstärkt wirksam gewordenen Förderung von Seilkranlieferungen ist es möglich geworden, das Holzbringungsverfahren zu verfeinern. Das geerntete Holz wird dabei am Seil schwebend zum nächstgelegenen Abfuhrweg vorgeliefert. Mobile Kippmastgeräte haben sich dabei besonders bewährt, weil auch kleinere Holzmengen kostengünstig gerückt werden können.

Die mit Seil gelieferte Holzmenge im Tiroler Nichtstaatswald ist in den letzten Jahren sprunghaft angestiegen. Im Jahre 1987 wurden aus dem Nichtstaatswald rd. 61.000 efm Holz mit Hilfe von Seilgeräten vorgeliefert. Im Jahre 1989 waren es bereits 85.000 fm, im Jahre 1991 rd. 160.000 fm Holz und 1992 170.000 fm (davon gefördert 30.000 fm), welche am Seil aus dem Walde gebracht wurden.

Die Durchschnittskosten für die Seillieferung liegen etwa bei 260,- S/fm.

Im bäuerlichen Kleinprivatwald sind allerdings Seilkräne schwerer einzusetzen als im Großprivatwald oder bei den Österreichischen Bundesforsten. Die Waldeigentümer müssen nämlich Seilkraneinsätze im Regelfall an Unternehmer vergeben, wodurch Einkommensverluste entstehen. In Gemeinschaftswäldern ist der Seilkraneinsatz abhängig von einem gemeinsamen Holzverkauf der Mitglieder.

Die bisher für die Schutzwaldsanierungs- und Hochlagenaufforstungsmaßnahmen aufgewendeten Gesamtkosten von rd. 600 Mio.Schilling setzen sich im 20-jährigen Durchschnitt aus 55% Bundesmittel, 25% Landesmittel und 20% Eigenleistung zusammen.

Die Gesamtkosten für die Durchführung der Verjüngung weisen, den jeweiligen Standorten entsprechend, große Schwankungen auf. Liegen die Hektarkosten für die Verjüngung bei den standörtlich günstigen Schutzwaldlagen bei rd. S 40.000,-, können die Neuaufforstungskosten inkl. der Vorbereitungs-, Nachbesserungs- und Kultursicherungsmaßnahmen in den Extremlagen die Hunderttausend-Schilling-Grenze pro Hektar übersteigen. Eine weitere Erhöhung dieser Kosten können die oftmals notwendigen technischen Maßnahmen gegen Schneebewegungen zum Schutz von Hochlagenaufforstungen nachschieben.

Das Ausmaß der Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen in den einzelnen Forstbezirken und gewisse Schwerpunktbildungen können aus der nachfolgenden Zusammenstellung (Tab.10.1) und der Übersichtskarte (Abb.10.3) entnommen werden.

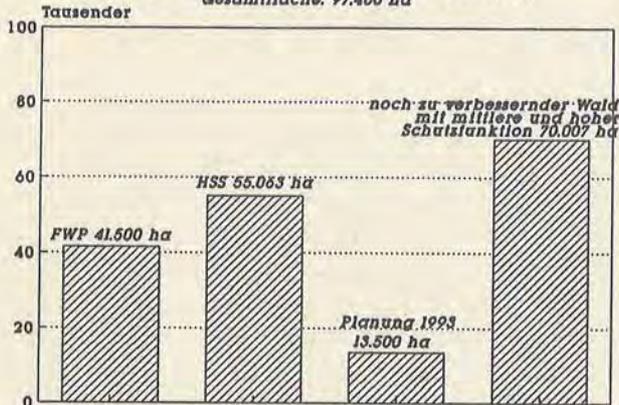
Ausblick

Die in Aussicht gestellte verstärkte Förderung von Schutzwalderhaltungsmaßnahmen hat zu einer Intensivierung von Projektsausarbeitungen durch den Landesforstdienst geführt. 1992 wurden im Rahmen von 245 Projekten auf rund 97.000 ha des Tiroler Schutzwaldes Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Somit ist bereits fast die Hälfte des verbesserungsbedürftigen Tiroler Waldes mit mittlerer und hoher Schutzfunktion durch Schutzwaldverbesserungsprojekte erfaßt (siehe Abb.10.2). 60 Projekte mit durchschnittlich 2 Jahrzeh-

ten Laufzeit konnten in den Jahren 1991 und 1992 erfolgreich abgeschlossen und kollaudiert werden.

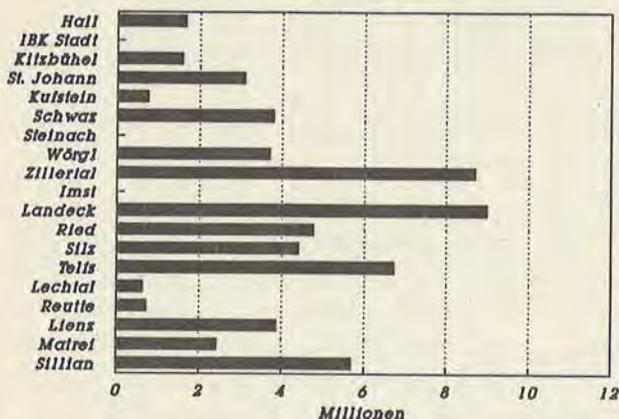
Für 1993 sind weitere Detailprojekte für Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen mit einer Projektfläche von ca. 22.000 ha (14 Hochlagenaufforstungs- und Schutzwaldsanierungsprojekte und 32 flächenwirtschaftliche Projekte) zu planen (siehe Abb.9.2). Alle diese Projekte haben eine Laufzeit von ca. 20 Jahren.

Abb.10.2: Tiroler Nichtstaatswald mit hoher Schutzfunktion (S2 + S3) - Anteil und Projektierung (Stand 1992/93) Gesamtfläche: 97.400 ha



Die Voranschläge für sämtliche Schutzwaldverbesserungsprojekte der Bezirksforstinspektionen Tirols haben für 1993 einen Gesamtaufwand von 120 Mio.Schilling ergeben (siehe Tab.10.1 und Abb.10.4). Diese gegenüber den Vorjahren beträchtliche Aufwandserhöhung dokumentiert die Bereitschaft der Tiroler Waldbesitzer und des Tiroler Forstdienstes zu umfassenden Erhaltungs- und Verjüngungsmaßnahmen der verbesserungsbedürftigen Schutzwälder.

Abb.10.4: Jahresvoranschlag in Mio. S für Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen im Jahre 1993 in den Bezirksforstinspektionen (ohne ÖNP)



Die bereits absehbare weitere Ausdehnung der Verbesserungsmaßnahmen im Tiroler Schutzwald bedingt eine Vorausschau auf das künftige Arbeitsvolumen. Diese ist einerseits notwendig, um den Bedarf an öffentlichen Mitteln vorausschauend erheben zu können und um

Tab.10.1. BFI	Hochlagen- und Schutzwaldsanierungsprojekte			Flächenwirtschaftliche Gemeinschaftsprojekte		
	Anzahl der Projekte	Gesamt-Projektfläche (ha)	Jahresvoranschlag 1992 (Mio S)	Anzahl der Projekte	Gesamt-Projektfläche (ha)	Jahresvoranschlag 1992 (Mio S)
Hall	3	2.048	2,5	1	1.470	1,7
Innsbruck Stadt	1	1.163	2,8	-	-	-
Kitzbühel	8	279	0,3	3	600	1,6
St. Johann	4	3.684	1,5	4	3.260	3,0
Kufstein	10	785	0,5	7	1.680	0,8
Schwaz	1	353	-	8	3.890	3,8
Steinach	12	10.393	2,0	-	-	-
Wörgl	8	213	0,2	7	1.920	3,7
Zillertal	7	3.122	1,5	7	3.020	8,7
Imst	13	4.145	6,9	1	401	-
Landeck	11	4.943	5,7	15	4.160	9,0
Ried	4	956	1,8	6	2.000	4,8
Silz	2	404	1,1	9	3.800	4,4
Telfs	16	1.026	0,4	8	4.520	6,7
Lechtal	5	1.825	1,4	4	1.000	0,6
Reutte	6	4.590	2,7	6	3.030	0,7
Lienz	13	8.645	11,5	10	3.470	3,9
Matriel	7	1.129	1,6	5	1.660	2,4
Sillian	9	6.204	11,8	4	1.620	5,7
Tirol	140	55.907	56,2	105	41.501	61,5

andererseits Vorsorge hinsichtlich des Arbeitsablaufes (arbeitsorganisatorische Aufgaben, benötigter Personalstand für Planung und Überwachung der Arbeiten, Bereitstellung von geschulten Dauerarbeitskräften) zu ermöglichen.

Erhebungen der Landesforstdirektion, die in Zusammenarbeit mit den Bezirksforstinspektionen erfolgten, haben einen durchschnittlichen künftigen Jahresbedarf von 200 Mio.Schilling ergeben (Gesamtaufwand). Dieser Gesamtaufwand wird voraussichtlich im Jahre 1995 erreicht werden. Die Erhebungen basieren auf dem Tiroler Landeskonzept zur Schutzwaldverbesserung, das vorausblickend auf 2 Jahrzehnte, einen Verbesserungsbedarf von 221.020 ha aufweist. Das Konzept zeigt allerdings auch Hinderungsgründe (Weide, Wild u.a.) auf 77.660 ha auf. Die Reduzierung derselben wird sicherlich zu einer weiteren Schwerpunktaufgabe der Tiroler Waldbesitzer und des Tiroler Forstdienstes werden.

Um den Erfordernissen auf dem Gebiet der Schutzwaldverbesserung voll gerecht zu werden, bedarf es nicht nur des umfassenden Einsatzes des Tiroler Forstdienstes und der Identifikation der Waldbesitzer mit den Schutzwaldsanierungsprojekten, sondern auch des Verständnisses der öffentlichen Hand für die Bereitstellung der für die Erhaltung und Verbesserung unserer Schutzwälder erforderlichen öffentlichen Mittel.

11. Waldbiotopkartierung im Rahmen der Schutzwaldverbesserung

Im Jahre 1992 wurden bei allen Flächenwirtschaftlichen Projekten begleitende Waldbiotopkartierungen (WBK) durchgeführt. Damit wurden seit Beginn der Waldbiotopkartierung in Tirol (1991) insgesamt ca. 25.000 ha von Mitarbeitern der Landesanstalt für Landschaftspflege und freien Mitarbeitern kartiert.

Im Unterschied zur Biotopkartierung Tirol, die vom Botanischen Institut der Universität Innsbruck durchgeführt wird und sich auf die Bereiche unterhalb 1.200 m Seehöhe beschränkt und den Wald nur am Rande erfaßt, liegt das Hauptaugenmerk bei der WBK auf der Erfassung von Waldbiotopen. Über Methodik und Vorgangsweise dieser im wesentlichen vegetationskundlich orientierten Kartierung wurde bereits in den Vorjahren berichtet. Seither haben sich einige wesentliche Neuerungen ergeben.

a) Waldbiotopdatenbank

Alle wesentlichen Merkmale aller kartierten Biotope werden in einer Datenbank gespeichert. Die exakte Lage der Biotope (Biotopgrenzen) wird zu einem späteren Zeitpunkt an das Tiroler Rauminformationssystem (TIRIS) weitergegeben. Sinn und Zweck dieser Datenbank ist es, einen systematischen Überblick über besonders schützenswerte Waldbiotope Tirols zu gewinnen. Aussagen über Seltenheit, regionale Verteilung oder Gefährdung bestimmter Biotoptypen können auf dieser Basis gemacht werden. Dies würde allerdings eine wissenschaftliche Aufarbeitung der gesammelten Ergebnisse voraussetzen, wofür derzeit noch keine Mittel vorhanden sind.

b) Waldbiotopbewertung

Aufbauend auf der Waldbiotop-Datenbank wird automatisch für jedes Waldbiotop ein numerischer Biotopwert nach dem in der Abbildung 1 dargestellten Schema errechnet. Das Bewertungsverfahren soll vor allem in Konfliktfällen dazu beitragen den "Wert" eines Waldbiotops auch für Außenstehende nachvollziehbar darzustellen und damit besser greifbar zu machen. Wesentlichste Punkte des Bewertungsverfahrens sind:

- Naturnähe der Baumschicht und der Verjüngung
- Altersstruktur des Bestandes
- Vorrats- und Totholzreichtum
- Seltenheit der Waldgesellschaft in Tirol

- Repräsentanz der Waldgesellschaft
- Vorhandensein von Pflanzenarten der "Roten Liste Tirols"
- Diverse Merkmale, die die Strukturvielfalt des Bestandes beschreiben

Die Einzelmerkmale werden über mehrere Zwischenschritte miteinander verknüpft. Als Ergebnis werden der Grad der Naturnähe des Bestandes, die Seltenheit und Gefährdung des Biotops sowie die Strukturvielfalt dargestellt. Diese drei Werte werden dann zum "Biotopwert" aggregiert.

c) Auswirkungen der Schutzwaldverbesserung auf die Biotopqualität.

Im nunmehr dritten Jahr, in dem Biotopkartierungen im Rahmen Flächenwirtschaftlicher Projekte durch den Tiroler Forstdienst durchgeführt werden, ist es an der Zeit, zu fragen, inwieweit die von den Biotopkartierern vorgeschlagenen Maßnahmen berücksichtigt werden und inwieweit die Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen die Biotopqualität beeinflussen. Dies erscheint nötig, da die Befürchtung besteht, daß durch die Schutzwaldverbesserung bislang unbeeinflusste Biotope zerstört oder beeinträchtigt werden.

Daß die Ergebnisse der Waldbiotopkartierung bei der Schutzwaldverbesserungsplanung tatsächlich auch berücksichtigt werden, zeigt die Abbildung 2. In 40% der Fälle führen die Empfehlungen der Biotopkartierung zu Planungsänderungen bei der Schutzwaldbehandlung. Diese setzen sich zusammen aus:

- Änderungen bei den forstlichen Maßnahmen (z.B.: Änderung des Verjüngungsverfahrens)
- Verzicht auf forstliche Maßnahmen auf immerhin fast 10% der ausgeschiedenen Biotopflächen
- Verzicht auf Neuaufforstungen auf 6% der ausgeschiedenen Biotopflächen
- Umplanungen oder gänzlicher Verzicht auf Forstwegebau
- aktive Biotoppflege und/oder Biotopschutz

Auf etwas mehr als 60% der Biotopflächen wurde keine Änderung der forstlichen Planung durchgeführt, weil dies zum überwiegenden Teil zur Erhaltung des Biotops nicht notwendig war. Ein nicht unbeträchtlicher Teil der kartierten Biotope liegt nämlich auf Sonder- und Extremstandorten, in denen von vornherein keine Maßnahmen zur Schutzwaldverbesserungen vorgesehen waren.

In einem weiteren Schritt wurde auch versucht, die durch die geplanten Maßnahmen innerhalb der Projektdauer von 20 Jahren zu erwartende Veränderung der Biotopqualität zu prognostizieren (Abb.3). Bei aller Unsicherheit, mit der derartige Prognosen behaftet sind, kann doch gesagt werden, daß die Sorge, daß durch die Schutzwaldverbesserung sehr rasch Verschlechterungen der Biotopqualität der Schutzwälder eintreten werden, nur zum Teil begründet ist.

Eine Verschlechterung der Biotopqualität ist auf knapp

10% der kartierten Biotopfläche zu erwarten. Es sind dies Flächen, auf denen der Verbesserung der Schutzfunktion ein überragender Stellenwert zukommt. Auf mehr als 1/3 der Fläche ist mit Verbesserungen der Biotopqualität zu rechnen. Dies ist vor allem auf die Einleitung der Naturverjüngung, in Beständen in denen eine naturnahe Verjüngung in Folge des Verbißdruckes durch Wild und Weidevieh gefehlt hat, zurückzuführen. Fast die Hälfte der Biotope wird von den Maßnahmen der Schutzwaldverbesserung nur unwesentlich berührt, da nicht im gesamten Projektgebiet Maßnahmen vorgesehen sind, sondern nur dort, wo dies am dringendsten nötig und am erfolgversprechendsten ist.

Dieser insgesamt positive Befund der WBK zeigt einerseits, wie naturnah die Schutzwaldverbesserung bereits arbeitet und in Zukunft weiterarbeiten will, andererseits ist dies aber auch darauf zurückzuführen, daß die Projektförderung stets mit der Auflage verknüpft ist, daß die Wildschadenssituation und die Waldweidebelastung soweit zu reduzieren ist, daß die natürliche Verjüngung des Waldes wieder ermöglicht wird.

Um die Umsetzung der Maßnahmen im Sinne des Naturschutzes zu garantieren, wäre es aber notwendig, auch eine gewisse Mindestbetreuung nicht nur bei der Planung, sondern auch während der Durchführung der Maßnahmen zu ermöglichen. Außerdem wären Förderungsmöglichkeiten für den Vertragsnaturschutz von Waldbiotopen (Entschädigung für Nutzungsentgang etc.) dringend nötig.

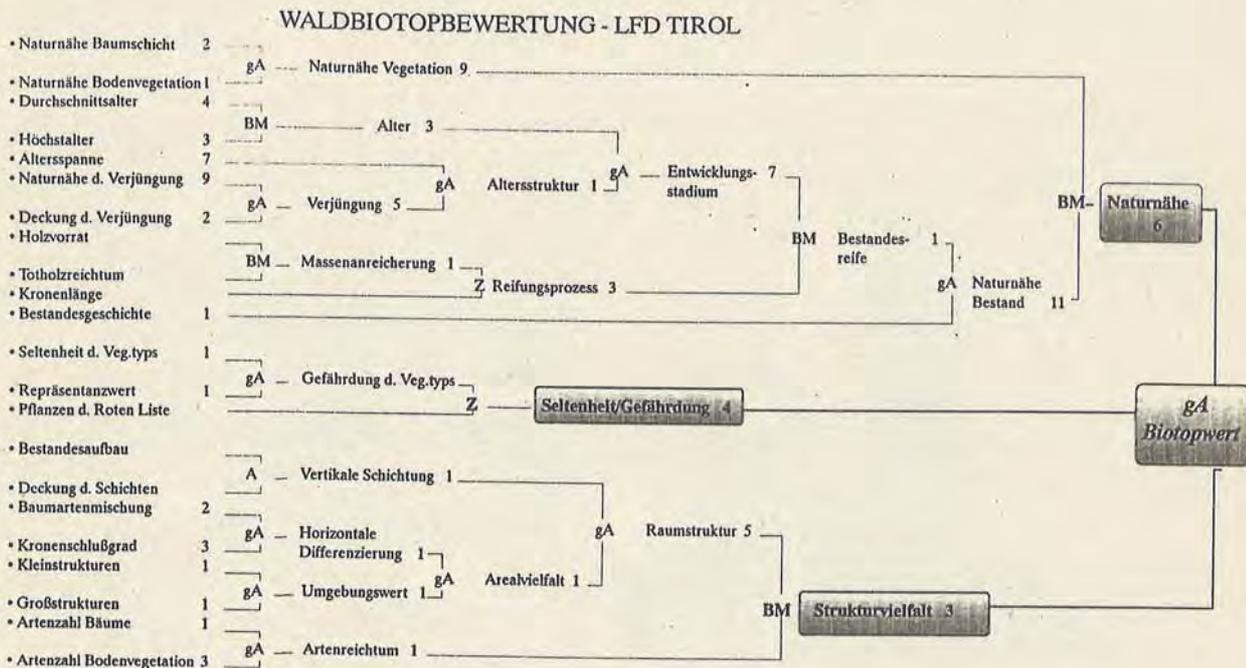
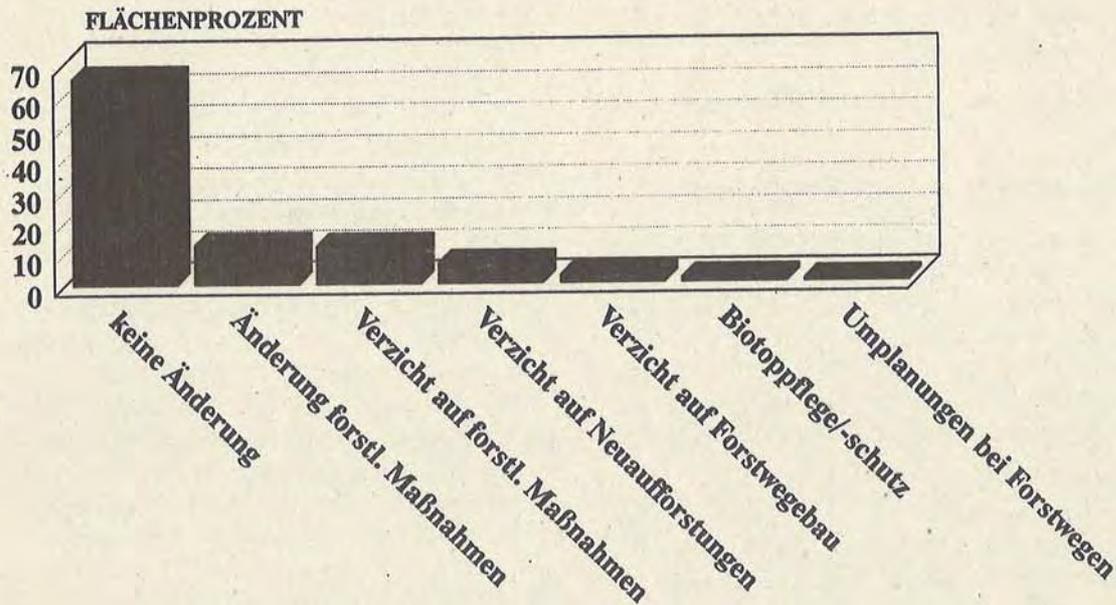


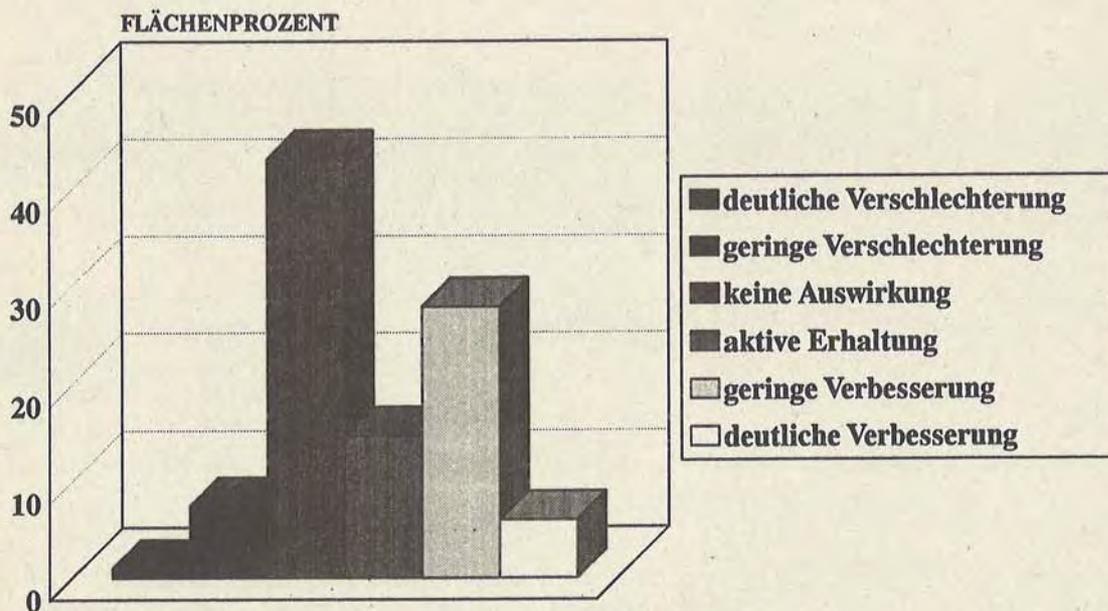
Abb.1.

VERKNÜPFUNG DER MERKMALE DURCH:
 gA.....gewichtet additives Verfahren; BM.....Verknüpfungsmatrix; Z.....Zuschlagsverfahren

ÄNDERUNGEN BEI DER SCHUTZWALDPLANUNG DURCH WALDBIOTOPKARTIERUNG



AUSWIRKUNGEN DER SCHUTZWALDVERBESSERUNG AUF DIE BIOTOPQUALITÄT



12. Biotopinventar und Naturpflegeplan für das Naturschutzgebiet Karwendel

Das Naturschutzgebiet Karwendel ist mit über 50.000 ha Fläche das weitaus größte Naturschutzgebiet Tirols. Mehr als die Hälfte seiner Fläche ist mit Wald bedeckt. Das Karwendel hat seinen Charakter als eines der am wenigsten besiedelten Räume Tirols weitgehend erhalten. Trotzdem ist der Naturhaushalt des gesamten Gebietes nachhaltig durch die seit Jahrhunderten intensiv betriebene Forstwirtschaft, Almwirtschaft und die Jagd beeinflusst und verändert worden.

Um dieses einzigartige Gebiet als naturnahes Ökosystem mit einer möglichst naturangepaßten Bewirtschaftung für die Zukunft zu erhalten, hat die Abteilung Umweltschutz im Mai 92 der Landesforstdirektion den Auftrag erteilt, ein Biotopinventar und einen darauf aufbauenden Naturpflegeplan für das gesamte Naturschutzgebiet zu erstellen.

1. Ziele

Mit Hilfe der Biotopkartierung und des Waldbewirtschaftungskonzeptes sollen Grundlagen geschaffen werden, die es ermöglichen, alle Eingriffe in die Natur hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Naturhaushalt zu überprüfen und Maßnahmen zur Erhaltung und Pflege der Natur zu entwickeln. Das Waldbewirtschaftungskonzept soll für alle Waldflächen naturschutzfachlich begründete und forstfachlich durchführbare Bewirtschaftungsgrundsätze enthalten. Nach der Verordnung über das Naturschutzgebiet Karwendel soll durch diesen Naturpflegeplan "die Bestanderhaltung des Waldes als naturnahes Ökosystem" durch "eine dem Standort und der Waldgesellschaft angepaßte pflegerische Nutzung" gewährleistet werden. Dem vor Ort tätigen Forstmann soll damit ein Werkzeug für eine möglichst naturangepaßte Waldwirtschaft, der Naturschutzbehörde und der Alpenparkkoordination soll ein möglichst objektives Kontrollinstrument bei der Waldbewirtschaftung zur Verfügung gestellt werden.

2. Inhalte

Das Konzept der Landesforstdirektion beinhaltet folgende Bestandteile:

a) Waldbiotopkartierung

Alle wertvollen und schützenswerten Biotope im Wald, sowie im Waldverband werden nach dem Muster der

begleitenden Waldbiotopkartierung der Landesforstdirektion selektiv kartiert, dargestellt und beschrieben. Die Beschreibung wird in einer Datenbank gespeichert, die Abgrenzung der Biotopflächen wird nach dem Schema der Biotopkartierung Tirol nach Biotoptypen an das Tiroler Raumordnungsinformationssystem (TIRIS) weitergeleitet.

b) Bestandeskartierung

Alle Waldbestände werden flächig abgegrenzt und hinsichtlich Wuchsklassen, Baumartenanteilen, Struktur etc. beschrieben. Soweit die Waldflächen im Eigentum der Österreichischen Bundesforste sind, werden die Bestandesbeschreibungen und Abgrenzungen aus den Operaten übernommen.

c) Waldbiotopbewertung

Für alle Waldflächen wird eine Abschätzung des Biotopwertes durchgeführt, die sich im wesentlichen auf die Naturnähe (Vergleich der aktuellen und der potentiellen Waldgesellschaft), die Seltenheit und die Strukturvielfalt der Waldgesellschaft stützt.

d) Standortkartierung

Voraussetzung für die Biotopbewertung und den Naturpflegeplan ist eine flächendeckende Kartierung, Darstellung und Beschreibung der Standortstypen des Untersuchungsgebietes. Diese Standortserkundung vereint vegetationssoziologische, bodenkundliche und forstliche Erhebungen und wird von Botanikern und Forstleuten gemeinsam durchgeführt.

Mit Hilfe der Standortkartierung ist es auch möglich, auf die potentielle Vegetation auch von 'naturfernen' Wäldern zu schließen. Die Ergebnisse können in weiterer Folge auch dazu verwendet werden, die waldbaulichen Maßnahmen (den Pflegeplan) zur Erreichung des ökologischen Sollzustandes festzulegen. Biotopkartierung und Standortkartierung werden in einem Arbeitsgang durchgeführt.

e) Aufbau eines geographischen Informationssystems (GIS)

Auf Grund der Flächengröße ist das gesamte Gebiet für Einzelpersonen nicht überschaubar. Es ist daher notwendig, die für die Planung und Kontrolle des Naturschutzgebietes notwendigen Inhalte in einem geographischen Informationssystem verfügbar zu machen. Die erarbeiteten Inhalte werden in das GIS der Landesforstdirektion eingegeben. Dieses Informationssystem stellt die Basis dar, in die alle zukünftigen Erhebungen eingebaut werden können.

h) Waldbehandlungskonzept

Basierend auf den Ergebnissen von a)-d) wird ein Waldbewirtschaftungsplan auf GISBasis erstellt. Diese Planung soll Bewirtschaftungsgrundsätze in Abhängigkeit von Standort, aktuellem Waldbestand und potentieller Waldgesellschaft enthalten. Der Rahmen der vorgeschlagenen Maßnahmen kann dabei von der Beibehaltung der bisherigen Bewirtschaftung über aktive Biotoppflege bis zum Verzicht auf jegliche Nutzung reichen. Neben diesem ökologisch orientierten Waldbewirtschaftungsplan soll auch für Sonderbiotope im Waldverband ein Pflegeplan entwickelt werden.

Bei Waldbeständen mit hoher Schutzfunktion, Schutznotwendigkeit und gleichzeitig akutem Verbesserungsbedarf wird im Naturpflegeplan auch die Erhaltung nachhaltig stabiler Schutzwälder berücksichtigt.

Weidevieh und Schalenwild haben an den Wäldern des Karwendel seit langer Zeit unübersehbare Spuren hinterlassen. Die Aufnahmen zur Erstellung des Naturpflegeplans widmen sich den dadurch verursachten Schäden daher mit besonderer Sorgfalt.

Ziel des waldbaulichen Pflegekonzeptes ist es, möglichst rasch Verbesserungen der Biotopqualität bei Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung zu erreichen und die besonders hochwertigen Waldökosysteme nachhaltig für die Zukunft zu erhalten.

Stand der Arbeiten

Die Außenaufnahmen haben bereits im Sommer 1992 begonnen, insgesamt stehen drei Jahre für die Durchführung des Projektes zur Verfügung. Derzeit sind zwei Botaniker mit praktischen Erfahrungen in der Waldbiotopkartierung und zwei Forstingenieure mit standortkundlicher Erfahrung im Einsatz.

Bisher wurden Aufnahmen in repräsentativen Beständen des Gleirsch-, Hinterau- und Karwendeltales, sowie im Bächental zur Verbesserung der Methodik durchgeführt. Die erstgenannten Karwendeltäler wurden zum überwiegenden Teil bereits fertig kartiert. Parallel dazu wurde das geographische Informationssystem in dem alle Kartierungen eingearbeitet werden, aufgebaut. Einige Inhalte (Projektsgrenzen, Gewässernetz, Geologie, Standorts- und Biotopkartierung sowie Vegetationsaufnahmen des Sommers 1992) sind bereits digital vorhanden. Die Aufbereitung der bislang nur in analoger Form vorliegenden Operatsdaten und deren Übernahme ins GIS ist in Vorbereitung.

Besonders hervorzuheben ist die hervorragende Zusammenarbeit mit den Österreichischen Bundesforsten, die alle notwendigen Grundlagen unbürokratisch zur Verfügung stellen.

Schlußbemerkung

Das Projekt ist ein Modellfall für eine produktive Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Forstwirtschaft. Das Gelingen des Projektes ist aber von vielen Faktoren abhängig. Die Neuregelung der Bewirtschaftung des einmaligen Naturraumes Karwendel zur Zufriedenheit aller Beteiligten ist nur mit intensiver Forschungs- und Aufklärungsarbeit zu erreichen. Einschneidende Veränderungen in der Bewirtschaftung des Alpenparks Karwendel sind aber nur dann durchsetzbar, wenn auch geklärt werden kann, wer den entstehenden Mehraufwand oder Mindererlös bezahlt.

13. Maßnahmen von Industrie und Gewerbe zur Verringerung des Schadstoffausstoßes.

Auch im Jahr 1992 wurden von Tiroler Industrie- und Gewerbebetrieben verschiedene Maßnahmen zur Verringerung des Ausstoßes an Luftschadstoffen gesetzt. Vor allem im Großraum Innsbruck-Kufstein haben viele Betriebe ihre Energieversorgung auf Erdgas umgestellt, sodaß in diesem sehr wichtigen Lebensraum die Schwefeldioxidbelastung bedeutend verringert wurde. Gleichzeitig wurde aber auch in mehreren Gemeinden ein flächenhaftes Versorgungsangebot an Erdgas geschaffen, sodaß im Bereich des Hausbrandes und der Raumheizung zusätzliche Entlastungen der Luft zu verzeichnen sind.

Im Vergleich zu früheren Jahren ist auch eine spürbare Änderung der Umweltgesinnung festzustellen, die sich dahingehend auswirkt, daß verschiedene Betreiber von Anlagen freiwillig und verantwortungsbewußt schadstoffentlastende Maßnahmen durch den Einsatz von Erdgas, schwefelarme Heizöle oder durch umweltfreundliche Technologie gesetzt haben.

Das Forstgesetz 1975 in der Fassung der Novelle 1987 sieht im Abschnitt "Forstschädliche Luftverunreinigungen (§ 47-57)" vor, daß für bestimmte Neuanlagen eine forstrechtliche Bewilligung zu erteilen ist, aber auch, daß für jene Altanlagen, die forstschädliche Luftverunreinigungen verursachen, entsprechende emissionsmindernde Maßnahmen vorzuschreiben sind.

Gegen forstschädliche Luftverunreinigungen ist dann behördlich vorzugehen, wenn die diesbezüglich verordneten Grenzwerte überschritten werden und gleichzeitig eine Gefährdung der Waldkultur festgestellt wird.

Immissionssituation im Umgebungsbereich einzelner Betriebe

Glashütte in Kufstein

In den vergangenen Jahren sind im Umgebungsbereich des Werkes Grenzwertüberschreitungen beim Schadstoff Fluor aufgetreten, die Rotverfärbungen der Nadelspitzen von Nadelbäumen zur Folge hatten. Die von der Abteilung Umweltschutz und der Landesforstdirektion geforderte Verringerung dieser schädlichen Immissionen haben nun zum Einbau einer Abluftreinigungsanlage geführt. Durch diese technische Maßnahme sowie andere Umweltinvestitionen wurde die Schadstoffbelastung unter das Niveau der Grenzwerte reduziert, wie die nunmehr vorliegenden Ergebnisse der Nadelanalysen belegen. Ein erfreulicher Erfolg für die Nachbarn, die Umwelt, aber auch für den Betrieb.

Perlmooser Zementwerke, Kirchbichl

So wie in früheren Jahren sind auch 1991 und 1992 an mehreren Probepunkten absolute Grenzwertüberschreitungen bei Schwefel festzustellen gewesen. Die im näheren und weiteren Umgebungsbereich gelegenen Waldungen weisen aufgrund günstiger Bodenverhält-

nisse, vor allem aber durch einen hohen Stickstoffeintrag, offensichtlich durch Stickoxide aus der Luft, sehr günstige Wuchsverhältnisse auf, sodaß die Schadeinwirkung durch Schwefeldioxid in einem erheblichen Ausmaß verdeckt wird und nur kleinörtlich gewisse Wachstumsbeeinträchtigungen festzustellen sind. In den betroffenen Waldteilen ist daher die gutachtliche Feststellung der Waldgefährdung gemäß § 52 Forstgesetz nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand an wissenschaftlichen Untersuchungen möglich.

Zementwerk Eiberg

Für diesen Betrieb wurde vor einigen Jahren ein Gutachten gemäß § 52 Forstgesetz erstellt, das die Gefährdung der Waldkultur durch dessen Immissionen nachwies. In der Zwischenzeit wurde nach einem Brand die Ölaufbereitungsanlage verbessert und damit eine gewisse umweltentlastende Maßnahme gesetzt. In den letzten Jahren hat sich jedoch der Waldzustand in der Umgebung des Werkes verbessert, was neben der Immissionsverringerung beim Zementwerk offensichtlich auch auf die Absenkung der Grundbelastung in diesem Raum zurückzuführen ist.

Spanplattenwerk St. Johann

Das seinerzeit eingeleitete forstrechtliche Verfahren gegen diesen Betrieb wurde nunmehr eingestellt, weil nach dem Einbau einer Abluftreinigungsanlage im Jahre 1992 davon ausgegangen werden kann, daß dieser Betrieb keine forstschädlichen Luftverunreinigungen mehr verursacht. Die vorliegenden Nadelanalysedaten für 1992 belegen bereits eine spürbare Entlastung.

Biochemie Kundl und Schafftenau

Für beide Werke wurde 1991 die Energieversorgung auf Erdgas als Hauptenergieträger umgestellt. Damit konnte der Schwefeldioxidausstoß laut Werkangabe um

80% vermindert werden. Die bisher für das Jahr 1992 vorliegenden Analysedaten der Nadelproben zeigen eine Entspannung der bisherigen Situation.

Montanwerk Brixlegg

Dieser Betrieb hat in der Vergangenheit sowohl hohe Schwefeldioxid- als auch Metallstaubbelastungen verursacht. Die Nadelanalyseergebnisse des Jahre 1991 zeigten noch eine starke Belastung, die diesbezüglichen Werte für 1992 liegen noch nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, daß die Schwefeldioxidmissionen aufgrund der Umstellung der Energieversorgung auf Erdgas spürbar zurückgehen werden. Noch nicht gelöst sind die Probleme der Staubmissionen, wobei durch den Einbau von Filteranlagen zweifellos gewisse entlastende Maßnahmen gesetzt wurden. Dennoch ist festzustellen, daß nach wie vor eine erhebliche Staubbildung verschiedener Schwer- und Buntmetalle (Kupfer, Zink, Blei, Cadmium usw.) erfolgt. Untersuchungen bei frischer Schneelage haben gezeigt, daß der Schadstoffaustrag aus dem Werksgelände nicht nur durch Verwehung von Staub, sondern auch aus Produktionsprozessen erfolgt.

Da die Schwermetallbelastung vor allem im unmittelbaren Umgebungsbereich des Werkes erfolgt - im Wald am Matzenköpfl wurde nur an einem Probepunkt der Grenzwert für den Jahreseintrag überschritten - ist die Anwendung der forstrechtlichen Bestimmungen weniger zielführend. Hier ist vor allem seitens der Bergbehörde nach den einschlägigen Bestimmungen des Berggesetzes konsequent vorzugehen.

Ziegelei des Landesgefängnisses in Innsbruck

Vor einigen Jahren wurde aufgrund behördlicher Anordnung eine Fluorreinigungsanlage eingebaut. Es zeigt sich nun, daß die früher enormen Fluormissionen beseitigt wurden, jedoch an einzelnen Probepunkten trotzdem noch geringfügige Überschreitungen der diesbezüglichen Grenzwerte auftreten. Mit dieser Reinigungsanlage wurde jedoch der Schwefeldioxidausstoß nicht wesentlich verbessert, sodaß nach wie vor zu fordern ist, daß durch den Einsatz schwefelarmer Energie die Schwefeldioxidmission maßgebend verringert werden muß. Es ist unverständlich, daß wohl alle größeren Gewerbe- und Industriebetriebe von Innsbruck bis Kufstein umweltfreundliches Erdgas einsetzen, nicht jedoch die Justizverwaltung, obwohl die Erdgasleitung in das Oberland in unmittelbarer Nähe des Werksgeländes der Ziegelei vorbeiführt und dieser Betrieb nicht in marktwirtschaftlicher Konkurrenz zu anderen Unternehmen geführt werden muß. Sollte es bei dieser Anlage nicht zu freiwilligen Entlastungsmaßnahmen kommen, so ist vorgesehen, nach Vorliegen der Nadelanalyseergebnisse 1992 ein Gutachten gemäß § 52 Forstgesetz zu erstellen und die Einleitung eines entsprechenden Behördenverfahrens zu begehren.

Metallwerk Plansee

Sowohl im Jahr 1991 als auch 1992 sind Grenzwertüber-

schreitungen beim Schadstoff Schwefeldioxid festzustellen. Bei diesem Betrieb ist zu prüfen, inwieweit das eingesetzte Heizöl schwer mit 1,0% Schwefel überhaupt zur Erzeugung von Prozesswärme verwendet wird. Nach den Bestimmungen des Tiroler Ölfeuerungs-gesetzes darf nämlich für Zwecke der Raumheizung nur Heizöl extra leicht mit 0,1% Schwefel eingesetzt werden. Diese Bestimmung ist auch für gewerblich oder industriell genutzte Räumlichkeiten anzuwenden.

Die Erstellung eines Gutachtens gemäß § 52 Forstgesetz und die folgende Einleitung eines forstrechtlichen Verfahrens wird derzeit geprüft.

Stand der Erdgasversorgung in Tirol

Laut Auskunft der Tiroler Ferngasgesellschaft haben 1992 folgende Großabnehmer ihren Betrieb teilweise oder ganz auf Erdgas umgestellt oder neu angeschlossen:

Anton Raum GmbH., Hall, Swarovski Wattens/Betrieb Werkbachgasse, Würth-Hochenburger/Ziegelei Fritzens, Erdgas Schwaz GmbH., Elektra Bregenz AG.Vomp, Landeskrankenhaus Natters, Cyta Völs, Gießwein Walkwaren Brixlegg, VS-Hohldiehlen/Radfeld. Die Firma Darbo wird voraussichtlich ab März 1993 Erdgas einsetzen.

In folgenden Gemeinden wurde bisher eine Erdgas-Flächenversorgung aufgebaut: Wörgl, Kramsach, Itter (Gewerbezone), Hopfgarten, Brixlegg, Jenbach, Stans, Wattens, Vomp, Hall, Ampass, Thaur, Mutters, Natters, Völs. Weiters ist darauf hinzuweisen, daß auch die Großabnehmer Stadtwerke Innsbruck und Erdgas Schwaz GmbH. eine flächenhafte Erdgasversorgung anbieten bzw. aufbauen.

Für 1993 sind folgende weitere Flächenversorgungen geplant:

Fritzens, Mils, Absam, Aldrans, Götzens, Inzing, Zirl, Reith b. Seefeld, Seefeld und Telfs.

Im vergangenen Jahr wurde in Tirol eine Menge von ca. 80 Mio. Kubikmeter Erdgas abgesetzt. Dies entspricht etwa 6% des Tiroler Primärenergiebedarfes. Derzeit kann dadurch eine Entlastung der Tiroler Luft um jährlich 52.000 Tonnen CO₂, 650 Tonnen SO₂, 64 Tonnen NO_x, 13 Tonnen Kohlenwasserstoffe und etwa 83 Tonnen Staub angenommen werden.

Die Kapazitätsgrenze der Gasversorgung liegt in Tirol bei 14 bis 18% der eingesetzten Primärenergie. Damit werden auch in Zukunft Erdöl und Kohle als Energieträger überwiegen. Wenn auch bereits beachtliche Erfolge der Schadstoffentlastung unserer Luft erzielt wurden, so sind auch in den nächsten Jahren noch weitere Bemühungen beim Hausbrand, den Gewerbe- und Industriebetrieben sowie insbesondere beim Verkehr notwendig, um die Luftschadstoffbelastung im Interesse der Gesundheit der Bevölkerung und des Tiroler Waldes weiter zu senken.

14. Energie Tirol

ENERGIE TIROL ist ein gemeinnütziger Verein, der im Dezember 1991 vom Land Tirol, den Sozialpartnern, dem Gemeindeverband und den Energieversorgern ins Leben gerufen wurde. Das Vereinsziel ist die Förderung eines umweltschonenden, sparsamen und rationellen Energieeinsatzes unter besonderer Berücksichtigung heimischer, erneuerbarer Energieträger. Mit der Festschreibung des Energiespardenkens in den Vereinssatzungen haben sich die Mitglieder einerseits selbst verpflichtet und andererseits dessen hohen Stellenwert im gesellschaftlichen Wertewandel dokumentiert. Durch die bewußte Ausgliederung aus der Landesverwaltung und die Unabhängigkeit von ENERGIE TIROL soll ein wesentlicher Beitrag zur Versachlichung der Diskussion geleistet und die Akzeptanz in der Bevölkerung erleichtert werden

ENERGIE TIROL hat im Sommer 1992 seine Arbeit aufgenommen. Für die effiziente Umsetzung der Vereinsziele in den verschiedenen Arbeitsbereichen sind mehrere Instrumente vorgesehen. Einmal durch eine unabhängige und fachlich kompetente Energieberatung: ein flächendeckendes Netz von regionalen Energieberatungsstellen wird aufgebaut, der erste Ausbildungslehrgang für die Berater wird im Frühjahr 1993 beginnen. Der zweite Arbeitsschwerpunkt liegt in der Förderung der erneuerbaren Energieträger. Hier liegt das Hauptgewicht auf der Biomasse, sprich: Hackschnitzel- Nah- und Fernwärmeverversorgung, aber auch Sonnenenergienutzung. Dieser Arbeitsbereich wurde von der Landesforstdirektion ausgegliedert, um in ENERGIE TIROL aufzugehen.

Im November 1992 ist die erste Tiroler Nahwärmeverorgungsanlage, die ausschließlich mit Holz versorgt wird, in Terfens in Betrieb gegangen. Mit Unterstützung von Bund und Land war die Errichtung möglich. Neu in Tirol ist auch die Betriebsform der Anlage. Hinter dem Projekt steht eine bäuerliche "Hackschnitzel- und Heizgenossenschaft". Das Bauvolumen beträgt ca. 12,5 Mio. Diese Investition in die Infrastruktur ermöglicht die Wärmeversorgung von 21 Abnehmern im ersten Betriebsjahr. Für Erweiterungen auf der Abnehmerseite sind sämtliche Vorkehrungen getroffen. Die Terfener Anlage verknüpft kologische und regionalwirtschaftliche Aspekte. Durch den Wärmeverbund kann der private Hausbrand auf ein Minimum reduziert werden.

Verminderung der absoluten Schadstoffmengen in Terfens:			
	Bestand kg/a	Fernwärme kg/a	Veränderung
CO	5.005	125	-97,5 %
CxHx	1.496	55,6	-96,3 %
SO ₂	254	14	-94,5 %
Staub	307	181	-41,0 %
NO _x	335	370	+10,4 %
CO ₂	26.900	10.400	-61,3 %

Weiterhin erfreulich ist die Entwicklung bei Solaranlagen zur thermischen Nutzung. Nach verschiedenen Marktbeobachtungen stehen in Tirol derzeit ca. 7500 m² Kollektorfläche (ohne Schwimmbäder) im Einsatz. Im Vergleich der letzten Jahre konnte von gewerblicher Seite die Lücke zu den Solarselbstbauinitiativen verkleinert werden. Verschiedene Fachfirmen und Installationsbetriebe haben sich am Markt etabliert.

Drittes Standbein des Vereines ist die konzeptionelle Arbeit für Gemeinden. Dazu müssen neue Wege beschritten werden. Geeignete Strategien werden von einer Entwicklungspartnerschaft in der Oberländer Gemeinde Pfunds erarbeitet.

Mit der Konstituierung des Vereins ENERGIE TIROL haben jahrelange Bestrebungen einen erfreulichen Abschluß gefunden. Nur eine intensive Zusammenarbeit aller gesellschaftlichen und im Energiebereich engagierten Gruppen wird letztendlich eine Veränderung bewirken können.

15. Die Tätigkeit des Landschaftsdienstes im Jahre 1992

Besondere Anliegen des Landschaftsdienstes der Landesforstdirektion sind die Schaffung natur- und landschaftsschonender Erholungseinrichtungen, Erhaltung, Pflege und Neuschaffung selten gewordener Landschaftselemente und Biotope sowie die Verschönerung und Verbesserung des menschlichen Lebensraumes und der Kulturlandschaft durch Bepflanzungsmaßnahmen mit standortsgemäßen Gehölzen. Planung und Bauleitung wurden für die meisten realisierten Vorhaben übernommen, bei vorwiegend technischen Projekten konnte wiederholt die Hilfe der Landesbaudirektion und der Baubezirksämter in Anspruch genommen werden. Bauträger der einzelnen Projekte sind überwiegend die Gemeinden und Tourismusverbände Tirols, aber auch andere öffentliche Dienststellen.

Nach wie vor erfolgte ein intensiver Mitteleinsatz für den Ausbau des Tiroler Radwandernetzes. Mit einem Kostenaufwand von rd. 30 Mio. Schilling wurden 26 km Radwanderwege neu ausgebaut, davon 22,5 km mit Asphaltdecke, 7 km befinden sich im Bauzustand. Gefördert wurden diese Wege aus Landes- und Bundesmitteln. Hervorzuheben ist dabei der Baubeginn des Radwanderweges am Innufer in Thaur, um dessen Realisierung der Landschaftsdienst nun schon 15 Jahre bemüht ist. Voraussetzung für den erfolgreichen Durchbruch war die Einleitung einer eigenen Grundzusammenlegung für den Radweg und der Ankauf von Tauschgrundstücken durch das Land, um die Grundaufbringung sicherzustellen.

Gemeinsam mit der Tirolwerbung wurden schließlich die Vorbereitungen für die Herausgabe eines Kartenwerkes "Radfahren in Tirol" getroffen, welches im Frühjahr 1993 erscheinen soll.

Durch landschaftsschonenden Neu- und Ausbau von 21,8 km Wanderwegen wurden 1992 in Tirol 32 km überörtliche Wanderstrecken mit Kosten von 5,7 Mio. Schilling neu erschlossen. Im Rahmen dieser Ausgaben konnte auch die historische Klausbachbrücke am Fernstein in Nassereith, welche im Verlauf des überregionalen Wanderweges "Via Claudia" liegt, durch die entschlossene Förderung des Landes vor dem drohenden Einsturz bewahrt werden.

In Erholungsgebieten wurden im letzten Jahr 10 Kinderspielplätze, 1 Forstmeile, 1 WC-Anlage, 1 Kneippanlage und sonstige kleinere Vorhaben mit einem Aufwand von 2,8 Mio. Schilling errichtet. Einige Anlagen befinden sich im Bau, u.a. befindet sich auf dem Dach der Lärmschutzgalerie in Schönberg eine Parkanlage in Errichtung, welche für die Brenner Autobahn AG geplant wurde.

Im Rahmen der Biotoppflege und -verbesserung

wurden 2 Weiher im Schulgelände und 2 Trockenbiotope geschaffen. Am Brennersee, im Gemeindegebiet von Gries a.Br., konnten dank der großzügigen Bereitstellung von Landesmitteln Maßnahmen zur Umweltverbesserung und Wiederherstellung der Erholungsfunktion des erklärten Naturdenkmales in Angriff genommen werden. Neben umfangreichen Neubewaldungen gehört hierzu der naturnahe Rückbau des kanalisierten Vennbaches, die Errichtung eines Rast- und Spielplatzes sowie eines Rundwandersteiges, die teilweise Ausbaggerung von in den See eingebrachten Materials, die Verkabelung einer Elektrofneileitung und diverse andere Verbesserungsmaßnahmen. An 2 bestehenden künstlichen Weihern wurden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Über den 1986 geschaffenen Weiher in Volders wurde vom dortigen Servitengymnasium eine von Schülern erarbeitete Studie der Erstbesiedelung mit Pflanzen und Tieren dem Landschaftsdienst und der Gemeinde Volders übergeben. Verbesserungen wurden wieder am Reintalersee durchgeführt, der vom Landschaftsdienst im Auftrag des Landes verwaltet wird. Für alle diese Maßnahmen wurden 1992 insgesamt 0,62 Mio. Schilling ausgegeben. Darüberhinaus wurden in vielen einschlägigen Fällen Beratungen durchgeführt.

Verstärkt wurden im abgelaufenen Jahr auch die Bemühungen zur Schaffung von interessanten Naturlehrpfaden. So wurden 3 Anlagen neu errichtet, 3 befinden sich in Bau, 1 wurde saniert. Neue Wege wurden im südöstlichen Mittelgebirge bei Innsbruck beschritten, wo für das Mittelgebirgsplateau ein Führer durch die Natur- und Kulturlandschaft in Ausarbeitung begriffen ist. Darin sollen alle Besonderheiten dieser Landschaft in Buchform beschrieben und übersichtlich zusammengefaßt werden, an Informationsschilder in der Natur ist dabei nicht gedacht. Private Initiatoren und Dienststellen wurden in diesen Fragen in Tirol und Südtirol

mehrmals beraten. Für Lehrpfade wurden 1992 0,32 Mio. Schilling ausgegeben.

In einer Reihe von Aktionen wurden 1992 insgesamt 62.100 Bäume und Sträucher zur Verschönerung und Verbesserung unseres Landes ausgepflanzt, davon 1.900 für die Autobahn-Böschungsbepflanzung, 7.600 Stück für andere straßenbegleitende Bepflanzungen, 8.400 Stück an Gewässerufeln, 27.300 Stück zur Sanierung von Landschaftsschäden und 16.900 Stück für Gestaltungs- und Schutzpflanzungen im Siedlungsbereich. Die Kosten dieser Aktionen beliefen sich auf rund 2,66

Mio. Schilling, wobei darin Bepflanzungskosten an Autobahnen, Straßen und Flußufeln nicht enthalten sind.

Insgesamt wurden 1992 Projekte zur Erholungsraumgestaltung und Landschaftspflege mit einem Aufwand von 42,1 Mio. Schilling verwirklicht, wobei hierfür 25,3 Mio. Schilling an öffentlichen Förderungsmitteln zur Verfügung gestanden sind. Der hohe durchschnittliche Förderungsprozentsatz von 60 % erklärt sich durch einige kostenintensive Projekte, welche zu 100 % aus öffentlichen Mitteln gefördert worden sind (z.B. Radwanderweg in Thaur und Klausbachbrücke Nassereith).

16. Anstalt für Forstpflanzenerzeugung und Landschaftspflege

Die Aufgabe der Landesforstgärten als Teil der Anstalt für Forstpflanzenerzeugung und Landschaftspflege liegen im wesentlichen:

Sicherung der Versorgung mit genetisch einwandfreien und qualitativ hochwertigen Forstpflanzen für Tirols Privatwald

Die Landesforstgärten bewirtschaften 13 über das ganze Land verteilte Forstgärten mit einer Gesamtfläche von 38,2 ha und eine Hochlagenlärchensamenpflanzanlage im Ausmaß von 7,75 ha. Der jährliche Pflanzenausstoß lag anfangs 1970 noch bei rd. 6 Mio. Pflanzen. Geänderte waldbauliche Zielsetzung (Förderung der Naturverjüngung), geringere Aufforstungszahlen je Hektar, besseres Pflanzenmaterial durch Verschulung, gebietsweise geringere Schalenwildbestände und Schließung kriegsbedingter Kahlschläge verminderten den Pflanzenbedarf um rd. die Hälfte. 30 saisonal beschäftigte Mitarbeiter produzieren und vermarkten zur Zeit 2,5 Mio. wurzelnackte Forstpflanzen und 550.000 Stück Topfpflanzen. Der Laubholzanteil liegt bei 350.000 Stück.

Arbeitsspitzen im Frühjahr und Herbst werden durch Beschäftigung der örtlichen Maschinenringmitglieder inklusive Maschinen abgebaut.

Drei betriebseigene Mantelkühlhäuser erlauben eine Zwischenlagerung von rd. 1,3 Mio. Forstpflanzen über Monate. Dadurch entfällt der kosten- und zeitaufwendige Pflanzeneinschlag, außerdem kann unausgetriebenes Pflanzenmaterial für Hochlagenaufforstung und Schutzwaldsanierung bis etwa Mitte Juni bereitgestellt werden. Eine geregelte und funktionierende Pflanzenversorgung ohne Kühlhäuser ist in einem Gebirgsland wie Tirol nicht mehr denkbar.

Der Bedarf der kostenaufwendigen Mischbaumarten Tanne und Laubhölzer wird praktisch zur Gänze von den Landesforstgärten abgedeckt. Durch gezielt niedrige Verkaufspreise dieser Mischbaumarten wird die wichtige Mischwaldbegründung stark gefördert.

Samenbevorratung und Samenaufbereitung

Ausreichende Samenbevorratung aller Herkünfte und Höhenstufen ist neben intakter Böden und gut ausgebildeter und motivierter Mitarbeiter, Grundvoraussetzung für die langfristige Versorgung mit genetisch einwandfreiem und qualitativ hochwertigem Pflanzenmaterial. Aus diesem Grund wurde bereits vor Jahren eine Samenbank angelegt und laufend ergänzt. Die Zapfenbeerntung erfolgt unter Aufsicht und Organisation des gesamten Forstdienstes nur in gesetzlich anerkannten Erntebeständen und gewährleistet somit hochwertiges Vermehrungsgut. Das seit 1972 beste Samenjahr 1992 wurde von der Landesforstgartenverwaltung gut genutzt, sodaß der Samenvorrat bei Fichte um rd. 1.000 kg, bei Lärche rd. 120 kg, bei Zirbe 2.200 kg und Tanne 200 kg aufgestockt werden konnte. Samen mit geringer Lagerfähigkeit werden laufend beerntet.

Der Samenvorrat für etwa 20 Jahre wird in einem speziellen Samenkühlraum bei konstant -6°C mit einem Wassergehalt von ca. 5%, luftdicht abgepackt im Forstgarten Nikolsdorf gelagert. Mangels einer privaten Samenklänge in Tirol wird die Samenaufbereitung in der betriebseigenen Klenganstalt in Nikolsdorf durchgeführt. Um schonendste Behandlung des Samens zu gewährleisten, erfolgt die Klengung mit modernsten, computergesteuerten Maschinen. Der hohe Wärmebedarf für die Klengung wird mit einer Hackschnitzel-Vorofenheizung unter Ausnutzung der vorhandenen Zapfen erzeugt. Lohnklenungen für Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinenverbauungen und privater Forstgärten in Tirol werden ebenfalls durchgeführt.

Der Verkaufswert des Samenvorrates der Landesforstgärten ist rd. 7 Mio. Schilling - der wahre Wert liegt aber in der Samenversorgung und somit auch Pflanzenversorgung für Tirols Privatwald für rd. 20 Jahre.

Erhaltung von wertvollen Genreserven durch Samen- und Erhaltungsplantagen.

Wald nachhaltig zu bewirtschaften heißt nicht nur die Wuchskraft des Bodens, sondern auch die unserer Waldbäume insgesamt zu erhalten. Gesundheit und Wuchskraft wird wesentlich durch das Erbgut vorgegeben.

Um bestes Forstsaatgut kontinuierlich und billiger ernten zu können, wurde bereits anfangs 1970 eine Lärchenhochlagensamenplantage in Nikolsdorf und gemeinsam mit den Österreichischen Bundesforsten eine Weißkiefer- und Fichtenplantage angelegt. Lärche und Weißkiefer fruktifizieren bereits laufend und bringen bestes Saatgut.

Zur Sicherung der genetischen Vielfalt werden zur Zeit eine Tannenerhaltungsplantage aus dem Raum Kufstein und Reutte im Ausmaß von je 1 ha gepflanzt.

Zusammenfassung:

Der Aufgabenbereich der Landesforstgärten liegt neben der Versorgung mit qualitativ und genetisch einwandfreien Forstpflanzen für Tirols Privatwald auch in der Samenbevorratung, Anlage und Betreuung von Samenplantagen und Beratung bei Aufforstungsprojekten. Diese Aufgaben werden aus dem jährlichen Betriebserfolg finanziert, ohne das Landesbudget zu belasten.

Klärschlamm - Rindenkompostierung in den Landesforstgärten

In den Landesforstgärten müssen jährlich 25.000 - 30.000 kg Mineraldünger und 400 m³ Torf, sowie 500 - 700 m³ humoser Mineralboden als Ersatz für die produktionsbedingten Nährstoff und Humusverluste, ausgebracht werden.

Auf der Suche nach umweltfreundlichen Ersatzprodukten für Torf und Mineraldünger wurden im Sommer/Herbst 1991 in den Forstgärten Häring und Nikolsdorf erste Kompostierungsversuche mit verschiedenen Mischungen von Klärschlamm, Rinde, Stroh und Rindermist durchgeführt. Diese Versuche wurden vom Kulturbauamt (Abt. IIIg) mit einem Betrag von öS 80.000,- gefördert, da der Einsatz des Kompostes in Pflanzgärten eine sinnvolle und umweltschonende Art der Klärschlammverwertung darstellt.

Forstgarten Häring

Zur Kompostierung wurden Klärschlämme der Abwasseraufbereitungsanlagen Kirchbichl und Westendorf mit Trockensubstanzgehalten zwischen 25 - 28% verwendet. Das zu kompostierende Material wurde

schichtweise in abgedeckten Mieten mit einer Länge von 45 m, einer Breite von 2 m und einer Höhe von 1,4 m aufgesetzt und wöchentlich bis 14tägig bei Absinken der Temperatur in den Kompostmieten umgesetzt. Die Dauer des Kompostierungsvorganges betrug ca. 2 Monate, danach wurde das Material zu größeren Häufen zusammengeschoben und über den Winter gelagert. Insgesamt wurden bisher ca. 260 m³ Rinde, 120 m³ Rindermist, 160 m³ Klärschlamm (25-30% Trockensubstanz) und 8 t Stroh kompostiert.

Somit wurden im Forstgarten Häring etwa 160 m³ Klärschlamm verwertet.

Forstgarten Nikolsdorf

Zur Kompostierung wurden hier ca. 200 m³ Klärschlamm der Abwasseraufbereitungsanlagen Anras und Dölsach angeliefert. Die Schlämme waren auf Grund des geringen Trockensubstanzgehaltes (ca. 8-15 %) nur unter größten Schwierigkeiten kompostierbar.

Während des gesamten Kompostierungsvorganges wurde der Temperaturverlauf der Mieten genau überwacht. Nach Abschluß der Kompostierung wurden die unterschiedlichen Chargen auf ihren Gehalt an Nähr- und Schadstoffen untersucht.

Gütekriterien

Die Analysenwerte entsprechen den Gütekriterien der LUVA Rotholz für Kompost (mit einigen für die Zwecke der Forstpflanzenerzeugung allerdings gewünschten Ausnahmen). So liegt der pH-Wert bei allen Klärschlammkomposten im schwach sauren Bereich (6,6 - 6,7), während die LUVA Rotholz hier neutrale bis schwach alkalische pH-Werte empfiehlt. Für die Mykorrhizaentwicklung ist ein schwach saures Milieu aber vorteilhafter.

Schwermetalle

Auch in Bezug auf die Schwermetallbelastung der Komposte sind deutliche Unterschiede in Abhängigkeit vom Anteil des beigemengten Klärschlammes zu erkennen. Mit steigendem Klärschlammanteil steigen die Gehalte aller Schwermetalle linear an und reichen bei den klärschlammreicheren Mischungen bis zum zweieinhalbfachen der Grenzwerte (lt. Vorschlag der LUVA Rotholz). Am raschesten werden die Grenzwerte für Cu und Zn erreicht bzw. überschritten. Bei besonders klärschlammreichen Mischungen können auch die Grenzwerte für Hg und Cd überschritten werden. Pb, Cr und Ni bereiten in dieser Hinsicht am wenigsten Probleme.

Mykorrhizauntersuchungen

Um zu klären, ob die erzeugten KlärschlammRindenkomposte das Wachstum von Mykorrhizapilzen, die für die Baumernährung in schwierigen Lagen lebenswichtig sind, ermöglichen, werden von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Versuche mit dem kompostierten Material durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, daß die Komposte mit Torf "verdünnt" werden müssen, um ein geeignetes Medium für die getesteten Mykorrhizapilze zu erreichen.

Praktische Erfahrungen

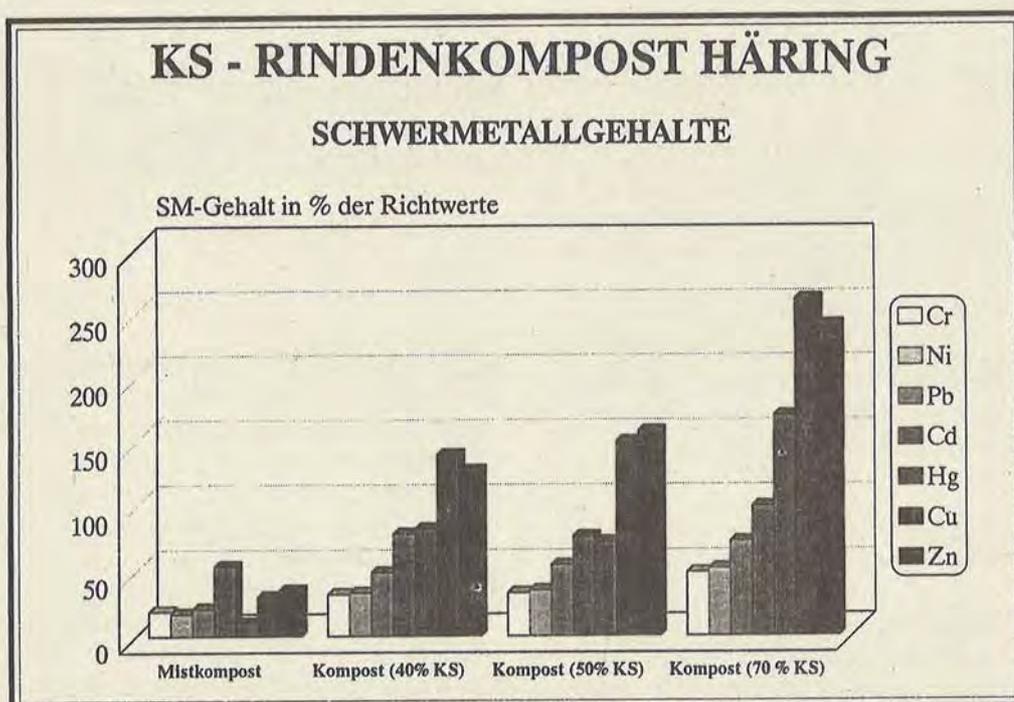
Das kompostierte Material wurde mittels eines eigens für diesen Zweck angeschafften Miststreuers zur Verbesserung der Humus- und Nährstoffversorgung flächig ausgebracht. Versuchsweise wurden auch einige Chargen Laubholz mit dem Kompost getopft. Diese zeigten auffallend gutes Wachstum und überdurchschnittliche Bewurzelung.

Vorläufige Schlußfolgerungen

Die Pilotversuche haben gezeigt, daß eine Kompostierung von unterschiedlichen Klärschlämmen mit Rindenmaterial in Form einfacher Mietenkompostierungen möglich ist und daß sich das Material sehr gut für den Einsatz in Forstgärten eignet. Allerdings sind dabei folgende Veränderungen gegenüber der gewählten Vorgangsweise zur Erreichung einwandfreier Kompostqualitäten in Hinblick auf Nährstoff und Schwermetallgehalte nötig:

- Nicht mehr als $\frac{1}{3}$ Klärschlamm zur Kompostierung verwenden, bei höheren Gehalten sind Grenzwertüberschreitungen bei einzelnen Klärschlämmen wahrscheinlich, außerdem verschärfen sich die Nährstoffgleichgewichte, sodaß Zugabe von Mineraldüngern (Patentkali) notwendig wird.
- Die geringeren Klärschlammanteile machen eine Verlängerung des Kompostierungsvorganges nötig, da die Rotte langsamer abläuft.
- Bei verlängertem Kompostierungszeitraum kann auch die Häufigkeit des Umsetzens verringert werden.
- Nur Klärschlamm mit 25 - 30% TS kompostieren, bei weniger stark entwässerten Schlämmen wird die Bearbeitbarkeit und die Erhaltung einer aeroben Rotte schwieriger.

Zum Topfen von Nadelholz muß der Kompost mit Torf gestreckt werden, um ein geeignetes Medium für das Wachstum der Mykorrhizapilze zu bilden.



17. Öffentlichkeitsarbeit und forstliche Information

Der Tiroler Forstdienst bemüht sich schon seit vielen Jahren gemeinsam mit dem Tiroler Forstverein die Bevölkerung des Landes über den Tiroler Wald im allgemeinen bzw. über verschiedene Problembereiche der Waldbewirtschaftung, vielfältigen Waldnutzungen, über die Wirkung der Luftverunreinigungen auf den Wald und viele andere Konfliktbereiche aufzuklären. Auf diese Weise wird die Bedeutung des Tiroler Waldes als Ganzes nahegebracht, als auch Verständnis für das forstwirtschaftliche Tun im Wald geweckt.

Erste Zielgruppe für die forstliche Information sind die Waldbesitzer und Nutzungsberechtigten, die durch ihre Arbeit darüber entscheiden, in welche Richtung der Tiroler Wald geht. Aufgabe des Tiroler Forstdienstes ist es hier, die Waldbesitzer und Nutzungsberechtigten über ökologisch als auch ökonomisch richtiges waldbauliches und nutzungstechnisches Handeln im Wald zu unterrichten. Von besonderer Bedeutung für die Waldbesitzer und Nutzungsberechtigten sind die anlässlich der Vollversammlungen der Agrargemeinschaften und anlässlich der Forsttagssatzungen in den Gemeinden abgehaltenen Referate der Leiter der Bezirksforstinspektionen. Hierbei werden über die aktuellen Probleme berichtet und gleichzeitig Schwerpunkte für das zukünftige Arbeitsjahr im lokalen Bereich festgelegt. Daneben wurden speziell im Jahr 1992 seitens der Leiter der Bezirksforstinspektionen Vorträge zu den Themen Holzverkauf, Ausformung und Sortierung, Schutzwaldbewirtschaftung und die Bedeutung der Naturwaldzellen angeboten.

Eine weitere Zielgruppe der forstlichen Information stellt die Schuljugend dar. Sowohl Mitarbeiter der Landesforstdirektion als auch der Bezirksforstinspektionen konnten im Jahr 1992 insgesamt rund 820 Schülern die wirtschaftliche und überwirtschaftliche Bedeutung des Tiroler Waldes näherbringen. Von den Bezirksforstinspektionen wurden dazu noch zahlreiche Aufforstungskurse für Schüler angeboten. Rund 840 Teilnehmer lernten auf diese Weise die wichtigsten heimischen Baumarten und die verschiedenen Aufforstungsmethoden kennen. Besonders praktische Veranstaltungen gewähren ein hohes Maß an Bewußtseinsbildung. Gerade nach solchen Veranstaltungen nehmen die jungen Menschen eine bewußte Haltung zum Wald ein.

Die vierteljährlich erscheinende Zeitschrift "Tiroler Forstdienst" dient der Weiterbildung und Aufklärung des Forstpersonals und anderer forstlich interessierter Personen. Neben der Information der forstlichen Kreise ist die Schaffung einer entsprechenden Waldgesinnung ein zweites wichtiges Ziel dieses Mediums. Die steigen-

den Abbonnentenzahlen unterstreichen die positive Aufnahme der derart gebotenen fachlichen Informationen.

Neben dem Tiroler Forstdienst nimmt der Tiroler Forstverein einen wichtigen Platz bei der forstlichen Öffentlichkeitsarbeit ein. Nachstehend soll anhand zweier Beispiele die Tätigkeit des Tiroler Forstvereines umrissen werden.

Der Grüne Zweig

Freiwillige Beiträge zur Umweltverbesserung werden gewürdigt.

Seit dem Jahre 1983 vergibt der Tiroler Forstverein als symbolische Anerkennung den "Grünen Zweig". Auf diese Weise werden besonders vorbildliche und freiwillige Maßnahmen im Umweltbereich gewürdigt. Es wird aber nicht nur eine für die Umwelt bedeutsame beispielhafte Maßnahme, sondern auch ein persönliches Engagement mit großer Breitenwirkung ausgezeichnet.

Im Jahre 1992 hat den "Grünen Zweig" der Bischof von Innsbruck Dr. Reinhold Stecher erhalten. Sein Hirtenbrief vom 8. März 1992 hat große Beachtung gefunden. In seinem Appell forderte er von den Gläubigen eine neue Ehrfurcht, die sich auf alles Lebendige erstreckt. Bischof Stecher genießt in Tirol ein sehr hohes Ansehen. Viele haben seine Worte gehört und ernst genommen.

Der "Grüne Zweig" ist ein Teilaspekt der Öffentlichkeitsarbeit, welche das Umweltbewußtsein in der Bevölkerung stärken will. Die Landespolitik hat die Zielsetzung dieses Preises stets voll unterstützt und damit dazu beigetragen, daß dieser Preis eine wichtige Motivation zur freiwilligen Umweltverbesserung geworden ist.

Naturwaldzellen in Tirol

Als Beitrag zur Bewahrung natürlicher Waldflächen oder zum Schutz seltener Waldgesellschaften haben 15 Waldeigentümer in Tirol mit dem Tiroler Forstverein eine Vereinbarung geschlossen, mit welcher sich die Waldeigentümer zum Verzicht auf jede forstliche Nutzung verpflichten. Die Waldflächen sind sehr unterschiedlich groß, die größte Naturwaldzelle hat ein Ausmaß von rund 30 ha. Ein Grund für die Ausscheidung solcher Naturwaldreservate ist die wissenschaftli-

che Forschung. Die Vegetationskunde aber auch die waldbauliche Grundlagenforschung brauchen ungestörte Waldökosysteme, um die wirkliche Zusammensetzung der Waldgesellschaften erfassen zu können. Auch Einflüsse von Umweltveränderungen können nur bei Ausschaltung von Eingriffen exakt studiert werden. Die Naturwaldreservate sind auch Zeugen des Urzustandes unserer Heimat.

Auch wenn die Naturwaldzellen insgesamt nur ein Ausmaß von knapp 150 ha haben, so sind sie dennoch ein wertvoller Beitrag für den Natur- und Umweltschutz. Besonders erwähnenswert ist, daß sie auch ohne gesetzliche Regelung geschaffen werden konnten.