



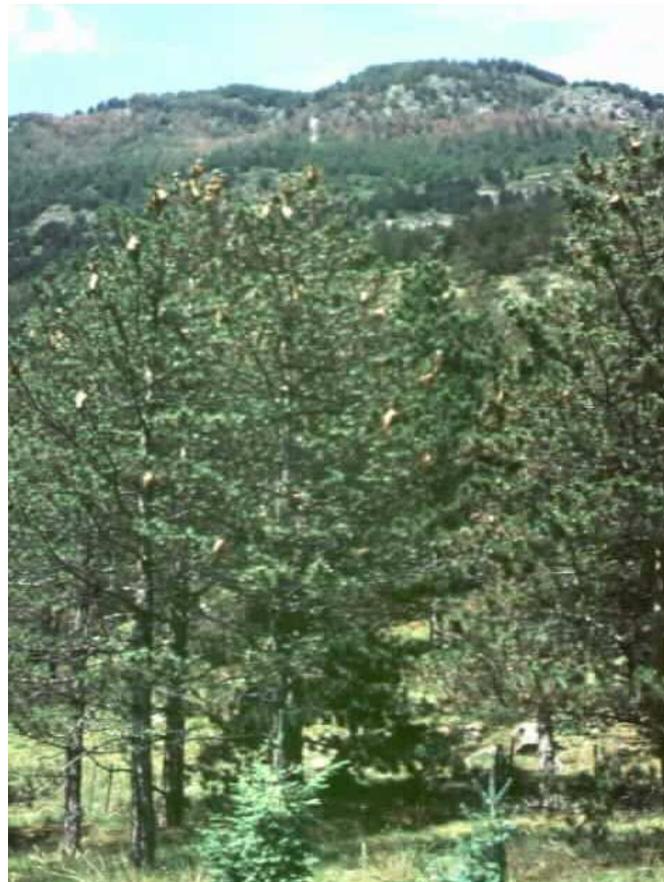
ABTEILUNG 32  
FORSTWIRTSCHAFT  
BOZEN

AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL



# FORSTSCHUTZ 1999 in SÜDTIROL

von Stefano Minerbi



Landesabteilung Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol  
Schriftenreihe für wissenschaftliche Studien: Nr.7/2000

**Umschlagbild:**

Befall durch *Lärchenwickler* und *Kiefernprozessionsspinner* auf der Sonnenbergseite des Vinschgaues bei Schlanders-Vetzan.

**Impressum:**

Abteilung 32 Forstwirtschaft - Amt für Forstverwaltung

I-39100 Bozen • Brennerstr. 6

Tel.: 0039/471/415310 - 415311 • Fax 0039/471/415313

E-Mail: [forstverwaltung@provinz.bz.it](mailto:forstverwaltung@provinz.bz.it)

Der Forstschutzdienst in Südtirol umfaßt die *Waldschadensforschung* und die *Waldbrandbekämpfung*. Für beide Bereiche sorgt das Personal des Südtiroler Forstdienstes durch Aufsicht und Sofortmaßnahmen für die Erhaltung und den Schutz des Waldbestandes.

Auch im Jahre 1999 wurde der Wald durch Klima- und Witterungsverlauf stark geprägt! Einerseits haben hohe Niederschläge die Waldbrandgefahr eingeschränkt und zu einem üppigen Vegetationswachstum beigetragen: Dadurch konnten sich jene Waldbestände erholen, die in den vergangenen Jahren durch *Tribschwinden* (Abb. 1) der Kiefer und *Kiefernsterben* betroffenen waren. Andererseits haben erhöhte Luftfeuchtigkeits- und Temperaturwerte (vor allem im Frühjahr) zu vermehrtem Pilzbefall zu Lasten fast aller Baumarten geführt. Somit verursachte die an sich eher selten vorkommende Schüttepilzkrankheit – *Mycosphaerella laricina* (Abb. 7) – eine augenfällige Verfärbung in tief gelegenen Lärchenbeständen (Gem. Kaltern und Eppan). Weiters kam es zu örtlichen Schäden aufgrund von Witterungsextremen.



Abb. 1

## 1.1. – Waldschadensforschung -

Die Waldschadensforschung erfolgt nach modernen Ansätzen auf zwei Erhebungsebenen, den sogenannten Monitoringverfahren:

- die landesweite Erfassung der Waldschäden, deren Auftreten und Ausmaß durch den **FORSTSCHUTZÜBERWACHUNGSDIENST** (periphere forstliche Dienststellen mit 39 Forststationen und 8 Forstinspektoraten) erhoben werden, welche gleichzeitig statistische Zwecke erfüllt und die notwendige Übersicht gewährt;
- die Auswertung von Informationen physischer, bio-ökologischer und chemischer Natur, die auf Referenzstationen des **INTEGRATED MONITORING PROGRAMME** (ganzheitliche Überwachung der Waldökosysteme) gewonnen werden. Diese dienen dazu, nach einem Übertragungsprozeß auf größeren Maßstab (upscaling), das Fachpersonal bei der Schadensursachenforschung (Interpretation und Diagnose) zur Erkennung der möglichen Auslösefaktoren (Insektenbefall, Pilzinfektionen, Umweltbelastung, Witterungsextreme, usw.) zu unterstützen.

Sollten gewisse Waldschadenserscheinungen mit erhöhter Häufigkeit vorkommen (z.B. als Folge einer fehlerhaften Waldbewirtschaftung bzw. von menschlichen Tätigkeiten oder von ungünstigen Witterungsabläufen), so können diese als Alarmglocke für Ungleichgewichte im Waldökosystem wie auch als *Bioindikations-Pathologien* angesehen und somit als Wegweiser für eine korrekte und standortgerechte Waldbewirtschaftung herangezogen werden.

Gegenmaßnahmen werden nur unter Abwägung dieser Punkte ergriffen. Bei naturnahen Waldbeständen wie in Südtirol gilt der Grundsatz, *daß die beste Bekämpfung überhaupt die Nichtbekämpfung ist!* Vielmehr wird angestrebt, durch entsprechende waldbauliche Eingriffe ein langfristiges ökologisches Gleichgewicht zu erhalten.

### 1.1.1. – Forstschutzüberwachungsdienst (K. Hellrigl) -

Der Gesundheitszustand des Waldes wird vom Südtiroler Forstdienst seit Jahren mit Sorgfalt beobachtet und überwacht. Dieser Dienst hat bereits breite Anerkennung erhalten und ist in mehreren benachbarten Ländern eingeführt worden. Dabei werden alle auftretenden Schäden in den Waldbeständen untersucht. Es hat sich erwiesen, daß viele Schadenserscheinungen ihren Ursprung in ungünstigen Witterungsverläufen haben (schneearme Winter, Spätfröste, zu feuchte Frühjahre, trockene Sommer, Sturm- und Hagelschäden u.a.), die oft über Jahre hinaus Nachwirkungen zeigen. Dies begünstigt in der Folge das Auftreten von Schädlingen, sowie der Befall durch *Borkenkäfer*, *Fichtennadelrost*, *Kiefernprozessionsspinner* und durch

andere Schadinsekten sowie Pilzkrankheiten oder führt zu sonstigen auffälligen Verfärbungserscheinungen in den Waldbeständen.

Die 1999 festgestellten Schädlingsauftreten und Schadensflächen lagen meist im normalen Bereich natürlicher Schäden und Gradationsabläufe. Ein Temperatursturz im Juni führte landesweit zu ausgedehnten Spätfrostschäden an Lärchen; zusammen mit einem verstärkten Auftreten von Lärchennadelläusen bewirkte dies Verfärbungen an Lärchen auf einer Gesamtfläche von über 50.000 ha (red. 15.000 ha). Hervorzuheben ist, daß diese und andere auffällige großflächige Verfärbungserscheinungen, wie auch der *Fichtennadelblasenrost* (*Chrysomyxa*) oder Lärchenwickler, meist keine nachhaltigen Schadwirkungen für den Wald zur Folge haben.

Ein wesentlicher Teil der Waldschäden ist auf den Befall durch forstliche **Schadinsekten** zurückzuführen. Meistens bleibt es bei Zuwachsverlusten und die befallenen Bäume erholen sich in der Folge wieder. Die *Forstinsekten* zeigten in Südtirol 1999 insgesamt einen Befallsverlauf, der im Bereich natürlicher Gradationsschwankungen lag. Von den forstlich bedeutsamen Großschmetterlingen traten Nonnenspinner (*Lymantria monacha*) und Schwammspinner (*Lymantria dispar*) weiterhin nicht in Erscheinung. Hingegen kam es beim **Kiefernprozessionsspinner** (*Thaumetopoea pityocampa*) zu einer erheblichen Befallszunahme: diese betraf vor allem den Vinschgau, wo es durch eine zehnfache Befallssteigerung (!) zu Fraßschäden an Schwarzkiefern kam (Abb. 2), hingegen war im übrigen Verbreitungsgebiet des Prozessionsspinners nur eine Zunahme von +18% zu verzeichnen.

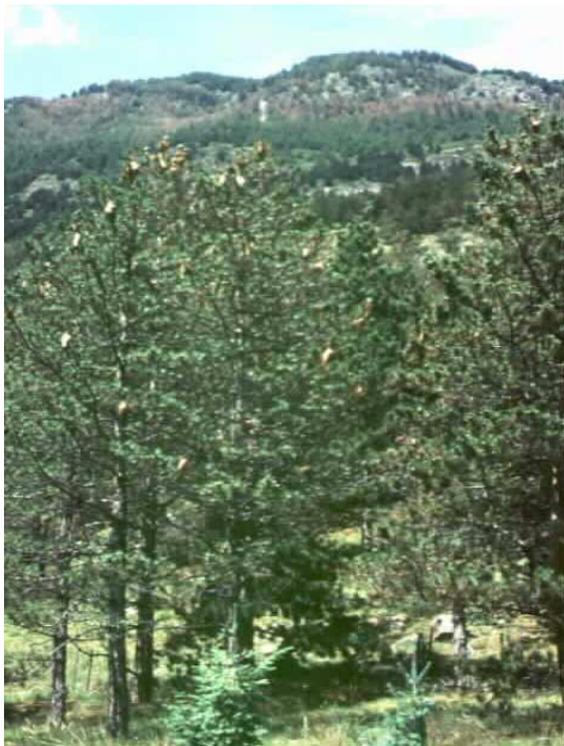


Abb. 2



Abb. 3

Landesweit waren auf 1.270 ha (red. 300 ha) 98.000 Kiefern mit 480.000 Raupengespinst-Nestern betroffen, davon entfielen rd. 80% auf den Vinschgau. Mitte Sept. 1999 wurde in Schlanders eine Bekämpfung mit dem biologischen Präparat *Bacillus thuringiensis* auf 170 ha durchgeführt (mittels Hubschrauber – Abb. 3), die einen guten Erfolg brachte.

Von den forstlichen Kleinschmetterlingen erreichte der im Vorjahr begonnene periodische Gradationszyklus des **Lärchenwicklers** (*Zeiraphera griseana* - Abb.4) im Vinschgau eine weitere Ausbreitung auf insgesamt 2000 ha (red. 900 ha), beschränkte sich aber noch auf die Sonnenbergseite (Abb. 5). Erst im Jahr 2000 wird auch der Befall auf dem Nörderberg zu erwarten sein.



Abb. 4



Abb. 5

Stationär verlief hingegen das Auftreten der **Lärchenminiermotte** (*Coleophora laricella*) auf landesweit insgesamt 1.270 ha (red. 185 ha), mit Schwerpunkt im Pustertal.

Auch der Befall durch **Borkenkäfer** blieb 1999 ziemlich stationär: Landesweit wurden durch *Kiefernborke*nkäfer 1020 Vfm (auf 60 ha; red. 10 ha) geschädigt und durch Fichtenborkenkäfer 6450 Vfm (auf 250 ha; red. 45 ha), wobei der Frühjahrsbefall gleichbleibend verlief, während der Sommerbefall bei Fichten eine Zunahme von 25% brachte. Um das Doppelte zugenommen hat der Schadholzanfall von 11.600 Vfm durch Schneedruck (80%) und Windwurf (20%), infolge des schneereichereren Winters 1998/99. Gegenmaßnahmen wurden durch die saubere Ausmerzungen der Befallsherde ergriffen.

Von den **Pilzkrankheiten** an Waldbäumen führte auch 1999 der **Fichtennadelblaserost** (*Chrysomyxa sp.*) – begünstigt durch feuchte Witterung im Frühjahr – wieder zu auffallenden Kronenverfärbungen (Abb. 6): betroffen waren 26.000 ha (reduz. 9.500 ha), was eine Zunahme von ca. 20% bedeutet. Am stärksten befallen waren wie immer die östlichen Landesteile (Pustertal) und am schwächsten die mittleren.

Als chronische Pilzkrankheiten traten weiterhin **Lärchenkrebs**, **Hallimasch**, **Ulmenwelke** und **Kastanienrindenkrebs** auf.



Abb. 6



Abb. 7 – *Mycosphaerella laricina*: Pycnidien an Lärchennadeln.

### 1.1.2. - Integrated Monitoring Programme -

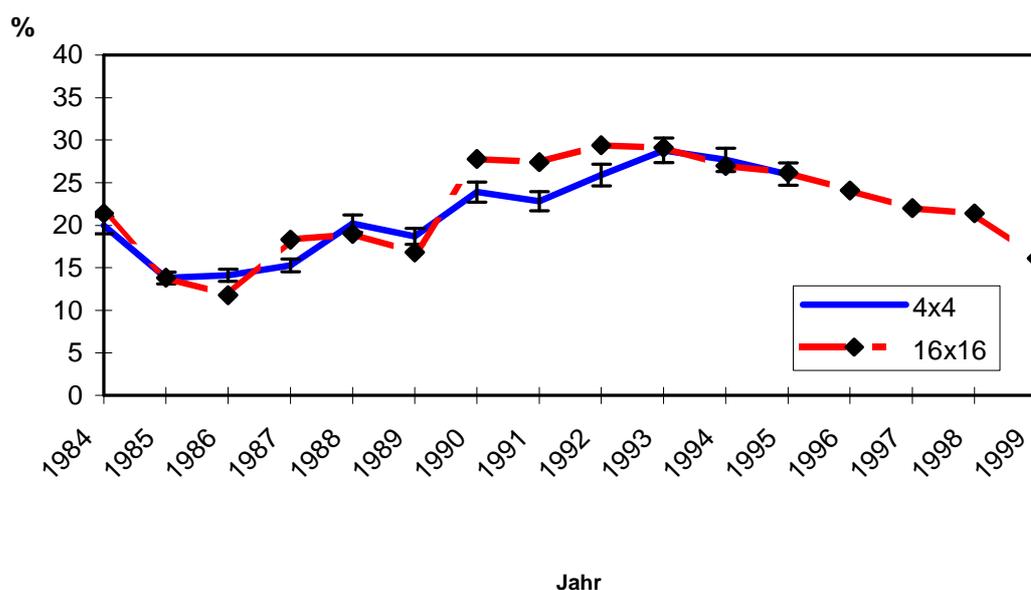
#### Waldschadeninventur

Seit 1984 wird diese ununterbrochen alljährlich durchgeführt.

Nachdem das Schadensausmaß in den letzten Jahren keine nennenswerten Änderungen aufgezeigt hat (Anteil der geschädigten Bäume bei 20-27 %), ist man vom ursprünglichen engmaschigen landesdeckenden Erhebungsnetz von 4x4 km auf einen EU-konformen, jedoch wenig aufwendigeren Erhebungsraster von 16x16 km übergegangen.

Der Trend des jährlichen Gesamtschadenswertes deutet auf eine weitere deutliche Besserung des allgemeinen Gesundheitszustandes unserer Wälder hin: der Schädigungsgrad (Nadel-Blattverlust und Verfärbungsgrad im Kronenbereich) liegt somit bei den untersuchten Bäumen bei **16,1%** (21,4 % im Jahr 1998), wobei 11,8% davon auf „unbekannte Ursachen“ zurückzuführen sind.

**Jährlicher Gesamtschadenswert des  
4x4 Km und 16x16 Km Erhebungsnetzes**



Weiters, laut den Angaben im Bericht 1999 der "Convention on Long-range Transboundary of Air Pollution der United Nations – Economic Commission for Europe" über den "Waldzustand in Europa", ist der Schädigungsgrad in Südtirol im Vergleich zu anderen Gebieten, wie schon im Jahr zuvor, wesentlich geringer:

Land	Schädigungsgrad (in %)
Österreich	47,8
Deutschland	62,2
Schweiz	62,6
Italien (außer Sardinien)	78,9
<b>Südtirol</b>	<b>21,4</b>

Diese Art von Erhebung gibt einzig eine synthetische Bewertung über den Gesundheitszustand des Waldes und keinen direkten Aufschluß über die komplexen Prozesse, welche den verschiedenen Belastungsformen bzw. natürlichen Vorgängen zugrunde liegen.

## International Cooperative Programme on Integrated Monitoring (ICP – IM)

Um diesem Informationsbedarf gerecht zu werden, wurden bereits im Jahre 1992 von Seiten der Abteilung Forstwirtschaft in Zusammenarbeit mit der "Unità Operativa Foreste" am Istituto Agrario di S. Michele all' Adige (Trient) jeweils zwei "Langzeitversuchsflächen" in zwei verschiedenen Waldgesellschaften in den Provinzen Bozen und Trient eingerichtet:

<b>PICEETUM SUBALPINUM:</b> (Subalpiner Fichtenwald)	<b>IT01 RITTEN (BZ)</b>	IT03 Lavazè (TN)
<b>QUERCETUM PUBESCENTIS:</b> (Eichenmischwald)	<b>IT02 MONTIGGL (BZ)</b>	IT04 Pomarolo (TN)

Im Sinne der **Generalerklärung von Straßburg** des Ministerialrates zum Schutz der Wälder vom 18.12.1990, 1. Resolution, welche die Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen für die ganzheitliche Überwachung der Waldökosysteme vorsieht, wird hier ein breites Forschungsprogramm in Anlehnung an die Richtlinien der "**Convention on Long-range Transboundary of Air Pollution der United Nations - Economic Commission for Europe**" im Bereich der ganzheitlichen Überwachung (**Integrated Monitoring**) durchgeführt.

Die Flächen sind somit im internationalen Netz des "**International Cooperative Programme on Integrated Monitoring (ICP – IM)**" eingegliedert (Abb. 8).

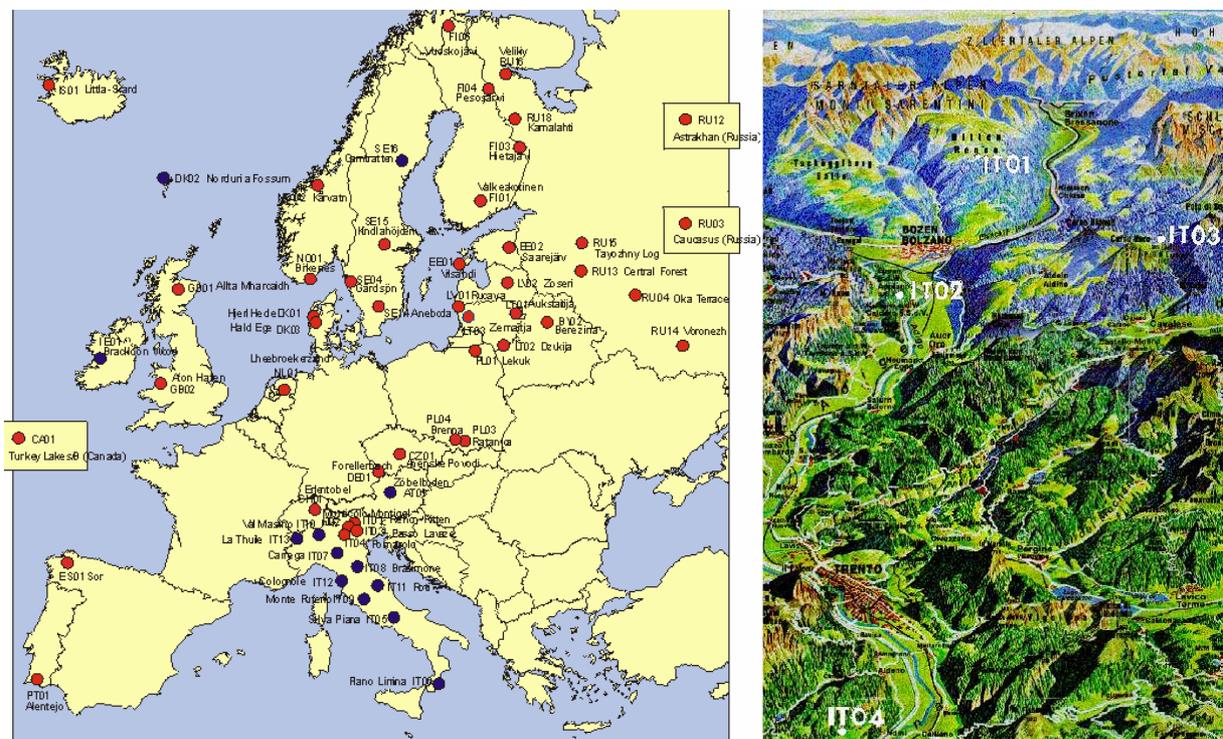


Abb. 8

Folgende Ziele werden verfolgt:

- **Aufschluß über die Auswirkungen von Streßfaktoren (insbesondere Umweltbelastungsformen) bzw. von Veränderungen im klimatischen Bereich sowie im Nährstoff- und Energiehaushalt auf die Waldökosysteme.**
- **Erfassung der normalen Parameter in Waldökosystemen, auch durch die Bioindikation, zwecks Ableitung von waldbaulichen Maßnahmen zur Erhaltung des natürlichen Gleichgewichtes und Nachhaltigkeitsvermögens.**

Im Jahr 1999 wurde das vom ICP-IM vorgesehene Erhebungsprogramm mit dem Ziel weitergeführt, historische Datenreihe und Erkenntnisse über *Klima, Niederschlag- Luftchemie, Chemie der Blattorgane, Bodenchemie, Chemie der Streuauflage, Chemie des Bodennwassers, Traufwasserchemie, Stammabfluß, Baumkronenzustandserhebung, Bodenmikrobiologie und Enzymatik, Vegetation, Flechtenbesatz, Bodeneigenschaften, Dendrochronologie, Makromyzeten, Meso-/Makrofauna, Wirbeltiere, Ektomykorrhizen und Feinwurzelsystem, Bioindikation* zu vervollständigen.

Weiters unterstützten die gewonnenen Informationen den sogenannten "upscalig-Prozeß" bei der Aufklärung praxisbezogener Fragestellungen.

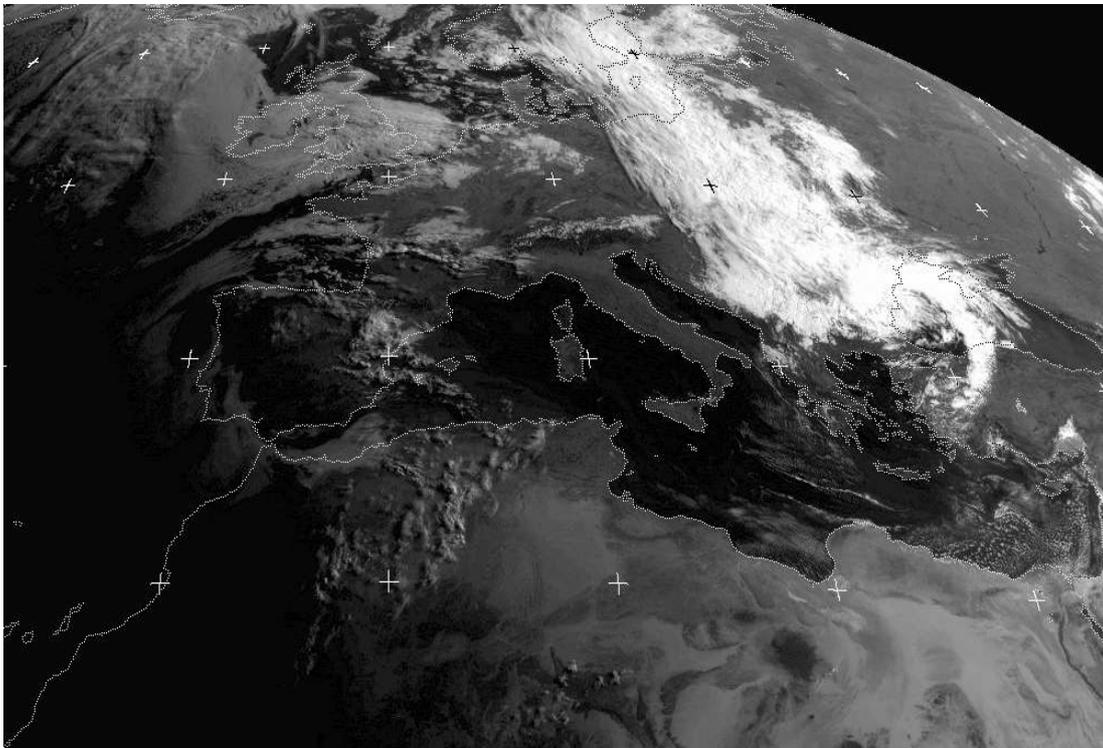


Abb. 9 – Satellitenbild von 23.06.1999 um 6° MEZ.

So konnten die bereits im Juli landesweit aber auch im gesamten übrigen Alpenbereich zutage tretenden Verfärbungen der Lärche mit Hilfe von Temperatursensoren, die im

Kronenbereich ausgewählter Probebäume auf der Versuchsfläche am Ritten routinemäßig ausgehängt sind, durch eine Korrelationsanalyse von Klimadaten (Hydrographisches Amt, Labor für physikalische Chemie) dem Kälteeinbruch während der Austriebszeit der Lärchenlangtriebe am 23. Juni, und nicht einer Pilzkrankheit, wie es mancherorts vermutet wurde, zugeordnet werden:

Zwischen 3 und 4 Uhr morgens fiel die Lufttemperatur bei einer NW-Windströmung von 4,8 m/s im Gefolge einer Front (Abb. 9) in Baumkronenbereich leicht unter Null (-0,1°C Ritten-Grünwald, 1720 m ü.d.M.). Allgemein wurden oberhalb 1500 m ü.d.M. in der gesamten Region noch tiefere Werte erreicht (-1,4°C Graun i. Vinschgau, -4,6°C Seiser Alm, -0,2°C Toblach, -3,0°C Lavazèjoch, -2,0°C Paneveggio).

### **CARBOEUROFLUX-Programme**

Die Versuchsfläche Grünwald am Rittner Horn (IT01), welche gemeinsam mit der Landesagentur für Umweltschutz – Labor für physikalische Chemie betreut wird, ist zugleich Bestandteil des **CARBOEUROFLUX**-Programmes (*5. Rahmenprogramm der EU - Energy and Sustainable Development*) und des weltweiten **FLUXNET**-Meßnetzes (*Integrating Worldwide CO<sub>2</sub> -Flux Measurements*) sowie des **I.G.B.P.** (*International Geosphere and Biosphere Programme*).

All diese Programme unterstützen, ausgehend von den Resolutionen des Weltgipfels in Buenos Aires (1998), die Bestrebungen der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft, die Abläufe in der Biosphäre (gesamter irdischer Lebensraum der Menschen, Tiere und Pflanzen) zu ergründen und der steigenden Kohlendioxydkonzentration in der Atmosphäre entgegenzuwirken. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf die CO<sub>2</sub>-Aufnahmefähigkeit der Waldökosysteme gelegt!

Zugleich sollen wissenschaftlich belegte Grunddaten für sozio-ökonomische Entscheidungen im Sinne des Kyotoprotokolls (1997) geliefert werden:

weltweite Reduzierung bis zum Jahr 2012 der CO<sub>2</sub>- Emissionen um **5,2%**, bezogen auf den Ausstoß im Jahr 1990, sowie Einschränkungen bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Kyoto hat also einen historischen Wendepunkt für die Annäherung zu Umweltproblematiken dargestellt. Es wurden erstmalig zwei Grundsätze festgelegt:

- a) **unserem Wirtschaftsmodell Grenzen gesetzt**
- b) **das Verursacherprinzip bestätigt** (wer die Umwelt belastet, der hat das zu verantworten!).

Die Europäische Union hat sich sogar in Ausführung des Kyotoprotokolls verpflichtet, die Emissionen bis 2012 um **8%** herabzusetzen sowie die Durchführung eingehender Forschungsprojekte vorzunehmen.

Die vom CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) beschlossenen Richtlinien, gemäß EU-Entscheidung des Rates der Umweltminister vom 17 Juni 1998, übernehmen diese Verpflichtungen, wodurch Italien durch die Verwirklichung von 6 nationalen Maßnahmen eine Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um **6,5%** bis 2008-2012 zu erreichen hat. Eine dieser Maßnahmen betrifft die CO<sub>2</sub>-Aufnahme von Seiten der Waldökosysteme.

Weiters sieht die Entscheidung des Rates der Europäischen Union vom 26. April 1999 am Art. 3, Abs. 2 vor, daß "*die Mitgliedsstaaten der Kommission alljährlich spätestens bis zum 31. Dezember die Angaben des Vorjahres über die anthropogenen CO<sub>2</sub>- Emissionen und deren Abbau durch Senken mitteilen*".

Jede Nation sollte von der erzeugten Kohlendioxidmenge (durch Verbrennung fossiler Brennstoffe: z. B. KFZ-Verkehr und Heizung) die in der Vegetation gespeicherte Menge abziehen können.

*Dadurch würde die ökologische Bedeutung des Waldes eine Anerkennung auch aus wirtschaftlicher Sicht erfahren. Der Wald verfügt nämlich über die höchste Speichereffizienz des Kohlenstoffes aller terrestrischen Ökosysteme.*

Die in Grünwald eingerichtete Meßanlage (Abb. 10) ermöglicht also mittels der Technik der Turbulenzkorrelation (**eddy covariance** oder **eddy correlation**) den "*Atem des Waldes*", d.h. den *Gasaustausch von Kohlendioxid und Wasserdampf* zwischen Atmosphäre und Waldökosystem, zu ermitteln.



**Abb. 10** CO<sub>2</sub> Meßanlage am Rittner Horn – Grünwald  
(Konz. S.M.A. nr. 12-214, 07.07.1997)

Im Jahr 1999 konnte somit auf Grund der umfassenden Untersuchungen erstmals eine Bilanz für den hiesigen Fichtenbestand gezogen werden:

- die Bruttoprimärproduktion des Waldökosystem betrug 860g Kohlenstoff pro m<sup>2</sup> und Jahr;
- die Gesamatmung (Respiration) betrug 505 g C / m<sup>2</sup> y<sup>1</sup>.
- aus der Differenz ergibt sich ein positiver Saldo von 355 ± 75g C / m<sup>2</sup> y<sup>1</sup>.

Daraus kann gefolgert werden, daß durch Photosynthese und Assimilation im Jahr 1999 **3,55 Tonnen Kohlenstoff** pro Hektar als Biomassen im Boden und im Bestand (Holz!) gespeichert und der Atmosphäre entzogen wurden.

Der Standort **Grünwald** ist demnach ein sogenannter „*CO<sub>2</sub>-speichernder Wald*“ (**sink-forest**).

Nimmt man diesen Wert als Minimalleistung für ein Hektar Wald in Südtirol an, so würde sich, bezogen auf die gesamte Waldfläche (311.000ha), ein Wert von über eine **Million Tonnen** Kohlenstoff als Ausgleich zu den hausgemachten CO<sub>2</sub>- Emissionen ergeben.

Es sei hier angemerkt, daß es sich bei obiger Rechnung um eine erste spekulative Annäherung handelt, welche einer Überprüfung und Bestätigung bedarf. In den nächsten Jahren gilt es, diesen Wert, im Sinne der EU Entscheidung vom 26. April 1999, durch die Ergänzung mit landesweiten Inventur- und Meßparametern zu präzisieren.

Die nach dem Kyoto-Protokoll gesetzten Einschränkungsmaßnahmen zu Lasten der globalen Wirtschaft haben das Interesse für eine neue Art von Ware geweckt: auf der Londoner und Chicago Börse werden Anteile an Waldbeständen, welche nach den Kyoto-Richtlinien bewirtschaftet werden (**sink-forests**) bis auf 30-40 US\$ pro gespeicherte Tonne Kohlenstoff quotiert!!!

In Grünwald wies die Vegetationsperiode eine Dauer von neun Monaten auf, wie im Vorjahr: von März bis Mitte November. Die photosynthetische Tätigkeit erfolgt sobald das gesamte Leitbündelsystem, von den Wurzeln bis zu den Blattorganen, eine Temperatur über 0°C aufweist.

## **1.2. – Waldbrandbekämpfung -**

Statistisch gesehen (Datenreihe über den Zeitraum 1977-1995) weisen die Monate März-April und Juli-August eine erhöhte Häufigkeit von Waldbränden auf (Abb.11).

Die Zuordnung der Waldbrandursache ist nicht immer eindeutig. Zum Großteil geht diese auf Fahrlässigkeit bzw. auf natürliche Ursachen (z.B. Blitzschlag) zurück. Allerdings sind Waldbrandhäufigkeit und somit Gefahr eng mit dem jährlichen Witterungsverlauf verbunden.

Somit sind die niederschlagsarmen Wintermonate (Kontinentalklima) allgemein als kritische Periode anzusehen, wobei die tiefen Temperaturen die Löschkaktionen besonders erschweren.

Wiederkehrende Trockenperioden sowie das zunehmende Aufsuchen der Berg- und Waldgebiete als Erholungsziel haben allerdings in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, daß kritische Zeiten über das ganze Jahr hindurch vorkommen können.

### Durchschnittliche monatliche Anzahl an Waldbränden (1977-95)

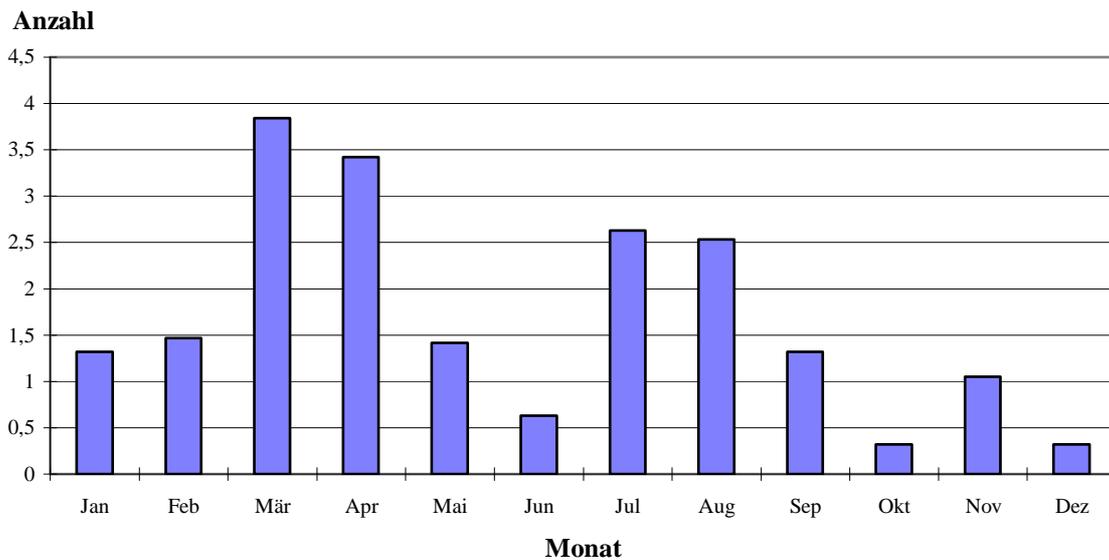


Abb. 11

Im Jahr 1999 lag die Anzahl der Waldbrände ( **7 !!!**) sowie diejenige der dabei betroffenen Fläche mit **3 ha** deutlich unter dem Mittelwert. Die Hauptgründe dafür sind auf die günstige feuchte Witterung, aber auch auf das rasche Eingreifen von Feuerwehrmannschaften und Luftfahrzeugen sowie auf den seit 1996 eingerichteten Bereitschaftsdienst im Forstdienst zurückzuführen.

Jahr	Mittel 1977-95	1996	1997	1998	1999
Anzahl	20	38	20	32	7
Fläche in ha	30	50	32	23	3