



# Der Umwelt den Puls fühlen ...

*Wie wirkt sich Luftverschmutzung auf unsere Bergwälder aus? Diese Frage soll ein internationales Forschungsprojekt beantworten helfen: „Integrated Monitoring“ – die Langzeit-Kontrolle von Ökosystemen. Den ersten österreichischen Standort dieses Programmes hat das Umweltbundesamt im Reichraminger Hintergebirge eingerichtet.*

## Was will Integrated Monitoring?

**D**ie Langzeit-Umweltbeobachtungsgebiete des Integrated Monitoring repräsentieren wichtige Naturräume des jeweiligen Staates. In einem europaweiten Netzwerk werden Ökosysteme mit standardisierten Methoden untersucht, um

- den augenblicklichen Zustand,
- die Belastungssituation und langfristige Entwicklung sowie
- die Stoff-Flüsse des Ökosystems und deren Veränderungen zu erkennen.

Dabei werden

- die Stoffeinträge (Schad- und Nährstoffe) durch Luft und Niederschläge gemessen,
- die Wirkungen und das Verhalten dieser Stoffe im Ökosystem umfassend festgestellt,
- die langfristige Entwicklung der Ökosystemteile über Jahrzehnte untersucht und
- die Austräge durch Oberflächenwässer und ins Grundwasser erhoben.

Unter der Schirmherrschaft der Europäischen Wirtschaftskommission (UN-ECE) arbeiten 31 Staaten in der Genfer Luft-

reinhaltekonvention an der Verminderung der grenzüberschreitenden Luftverschmutzung in Europa. Eines der internationalen Programme im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention ist das Programm zur „Umfassenden Beobachtung der Wirkung von Luftverschmutzung auf Ökosysteme“, kurz „Integrated Monitoring“.

Das Integrated Monitoring untersucht die Wirkung jener Luftverschmutzung, die nicht aus lokalen Quellen, sondern aus dem großräumigen Grundpegel an Schadstoffen herrührt. Gebiete, in denen diese Form der Schadstoffbelastung dominiert – wie bei uns im Reichraminger Hintergebirge –, nennt man „Hintergrundgebiete“.

## Was ist von den Ergebnissen des Integrated Monitoring zu erwarten?

**A**nhand der Meßergebnisse kann überprüft werden, wie wirksam bereits bestehende Umwelt-Abkommen (zum Beispiel SO<sub>2</sub>- und NO<sub>2</sub>-Protokoll) sind. Die Ergebnisse liefern Grundlagen für künftige internationale Verträge, die weiträumige Verfrachtungen von Schadstoffen verringern sollen (zum Beispiel Folgeprotokolle zu SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub>, Protokolle zu Ozon, beständigen organischen Schadstoffen, Schwermetallen). Sie ermöglichen weiters:

- Die Kontrolle europaweiter Modelle der Luftqualität und der Belastbarkeit von Gebieten mit Luftverschmutzung: Nur der Vergleich der Berechnungsergebnisse mit der tatsächlichen Situation kann diese Modelle verbessern.
- Die Entwicklung von Normen für tolerierbare Konzentrationen und Frachten von Luftschadstoffen (wirkungsbezogenen Grenzwerten) unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit.
- Das Erkennen von Ursachen-Wirkungs-Beziehungen in Ökosystemen im Zusammenhang mit den untersuchten Stoffeinträgen. Dieses Wissen ist die Basis für den Handlungsbedarf der Umweltpolitik.

## Integrated Monitoring in Österreich

**O**sterreich hat besonderes Interesse an der Teilnahme an den UNECE-Programmen, weil unser Land unter anderem durch den Stau effekt der Alpen sehr hohen Schadstoffeinträgen aus dem Ausland ausgesetzt ist.

Die wichtigsten Kriterien zur Auswahl des „Zöbelboden“ im Reichraminger Hintergebirge als Integrated Monitoring-Untersuchungsfläche waren:

- Durch seine große Entfernung zu lokalen Schadstoffquellen entspricht der

Text: Michael Mirtl  
Fotos: Roland Mayr



Zöbelboden den Anforderungen des „Hintergrund-Waldstandortes“. So ist auszuschließen, daß nur die Effekte der „hausgemachten“ Luftverschmutzung untersucht werden.

- Das Gebiet liegt in den Nördlichen Kalkalpen, deren Wälder einen, im österreichweiten Vergleich, schlechten Waldzustand aufweisen, obwohl sie nach den gängigen Modellen zur Berechnung der Empfindlichkeit gegen Luftschadstoffe als „unempfindlich“ ausgeschieden werden.
- Regionen mit kalkigem Untergrund sind das Ursprungsgebiet eines wesentlichen Teiles der Trinkwasserreserven Österreichs. Das ist deshalb von großer Bedeutung, weil die Qualität dieses Trinkwassers ganz besonders von der Gesundheit der Vegetationsdecke abhängt.
- Das Projektgebiet enthält typische Wälder dieses Naturraumes – sowohl steile Schutzwälder mit naturnahem Buchenmischwald, als auch Wirtschaftswälder, in denen die Fichte dominiert.
- Der Standort ist von der Geländeform her das Einzugsgebiet eines kleinen Gebirgsbaches.
- Der Zöbelboden liegt im geplanten Nationalpark Kalkalpen.

### Die Arbeiten am Zöbelboden

**W**eil das Bergwald-Ökosystem „Zöbelboden“ äußerst komplex ist und das Integrated Monitoring auf Informationen über Ursachen-Wirkungs-Beziehungen abzielt, werden möglichst viele Teile dieses Systems untersucht. Eine große Herausforderung für das Integrated Monitoring liegt in der kleinräumigen und zeitlichen Vielfalt natürlicher Ökosysteme. Wirft der Wanderer einen Blick in ein Stück Bergwald, wird ihn genau das erfreuen, was dieses Projekt so schwierig macht: Jeder Fleck des Waldbodens sieht anders aus. Totes Laub wechselt mit Felsen und blanker Erde. Manche Baumstämme tragen dicke Flechtenbärte, andere erheben sich aus saftigen Moospolstern. Wo im Frühjahr Licht durch das Kronendach dringt, gedeihen Waldkräuter. Doch schon in wenigen Wochen kann sich mit der Belaubung der Bäume das Erscheinungsbild völlig ändern. Und in all dieser Vielfalt von Punkt zu Punkt und im Jahresgang müssen Untersuchungen so gesetzt werden, daß die Trends der Veränderungen über die gesamte Fläche von 90 Hektar nachweisbar werden. Daher gilt es sorgsam abzuwägen, welche Untersuchungen an wie vielen Punkten und wie oft stattfinden. Mit dem Beginn der luftchemischen Messungen werden ab



1996 vollständige Datensätze zur Berechnung der Stoffeinträge vorliegen. Die Erhebungen zur Beurteilung des derzeitigen Zustandes konnten 1995 im wesentlichen abgeschlossen werden. Ab 1997 beginnen die Wiederholungsuntersuchungen.

Im Zuge der umfassenden Einrichtungsarbeiten für die projektierte Laufzeit von 30 Jahren mußten folgende Rahmenbedingungen geschaffen werden:

- das Übereinkommen mit dem Grundeigentümer,
- exakte Kartengrundlagen,
- die Betreuung der Projektfläche vor Ort (Kontrollen, Probenahmen),
- eine leistungsfähige Datenverwaltung (in Arbeit).

An dieser Stelle sei die ausgezeichnete Zusammenarbeit zwischen dem Umweltbundesamt und dem Forschungszentrum Molln des Nationalparks Kalkalpen hervorgehoben. Roland Mayr und Kurt Buchner führen die wöchentlichen Probennahmen durch. Für die Aufbreitung und Versendung der Proben sind Ing. Elmar Pröll und Lotte Gärtner zuständig.

### Vernetzung mit anderen Monitoring-Aktivitäten und Ausblick

**D**as Integrated Monitoring in Österreich soll möglichst viele nationale und internationale Umweltkontroll-Programme und Monitoring-Netzwerke zusammenführen. Davon ist zu erwarten, daß teure Untersuchungen nicht doppelt gemacht werden und Vergleiche zwischen den Methoden und Untersuchungsansätzen möglich sind.

In diesem Sinne arbeitet das Umweltbundesamt auch mit dem Wissenschaftsministerium zusammen. Unter dem Arbeitstitel „Harmonisierung von Umweltkontrolle und Umweltforschung“ wird in

*Anlegen eines Unterdrucks am „Lysimeter“, einem Gerät zur Bodenwassermessung.*

gemeinsamen Projekten eine bessere Umweltkontrolle und Forschung angestrebt. Es erfolgt eine intensive Abstimmung mit den Aktivitäten der UN-ECE, der Universität für Bodenkultur, des Umweltministeriums, des Umweltbundesamtes und der Forstlichen Bundesversuchsanstalt. Letztere hat im Projektgebiet im Reichraminger Hintergebirge vier Beobachtungsflächen des Waldschadensbeobachtungssystems (WBS) eingerichtet.

Umweltkontrolle an Ökosystemen kann nur dann Erfolg haben, wenn sie sich an den Lebenszyklen dieser Systeme orientiert. Daher liegt die Seele des Integrated Monitoring gerade in Wald-Ökosystemen in der Langfristigkeit. Mit jeder Wiederholung gewinnen die Untersuchungen ein Vielfaches an Aussagekraft.



*Dipl.-Ing. Michael Mirtl studierte Ökologie und Umwelttechnik. Er ist beim Umweltbundesamt mit der Umsetzung des Integrated Monitoring in Österreich betraut.*

Das Projekt Integrated Monitoring wird gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie.