

# Die Umwelt beeinflusst den Wald – Der Wald beeinflusst die Umwelt

**Umweltfaktoren wirken auf den Wald stärker als auf andere Lebensräume. Der Wald prägt umgekehrt seine Umgebung in hohem Grade. Er beeinflusst das Lokalklima und die Landschaft und übt mannigfaltige Schutzwirkungen aus. Wald und Umwelt stehen in einem dynamischen Gleichgewicht. Durch Verkehr, Landwirtschaft, Industrie und weitere zivilisatorische Einflüsse droht der Wald aus dem Gleichgewicht zu geraten. Damit er seine Funktionen weiterhin wahrnehmen kann, müssen die Umweltschutzbemühungen verstärkt werden.**

Der Wald nimmt mit seinem ausgedehnten Wurzelwerk und dem weiten Stamm- und Kronenraum vielfältige Schutzwirkungen wahr. In Bergregionen behütet er menschliche Siedlungen und Verkehrswege vor Lawinen,

**Erwin Städler**

Steinschlag und Rufen. Im Aargau kommt ihm besondere Bedeutung beim Grund- und Quellwasserschutz, bei der Erosions- und Lärminderung, aber auch bei der Luftreinigung zu.

## **I**m Wald herrscht ein angenehmes Klima

Der Kronenraum des Waldes wirkt mit seiner grossen Blatt- und Nadelmasse wie eine Lunge, die Staub herausfiltert und gleichzeitig Sauerstoff abgibt. Wald schützt vor starkem Wind und spendet Schatten. Er hat eine ausgleichende Wirkung und mildert so Klimaextreme. Die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht sowie Sommer und Winter sind im Waldesinnern kleiner als auf dem offenen Land. Der Waldboden ist infolge seiner hohen biologischen Aktivität und seines Wasserspeichervermögens weich und angenehm zu begehen. Nicht zuletzt aus diesen Gründen ist der Wald ein beliebter Aufenthaltsort für Erholungsuchende.

*Quelle: J. Reichholf, Wald – Ökologie der mitteleuropäischen Wälder und ihrer Lebensgemeinschaften.*

## **D**er Wald gliedert unsere Landschaft

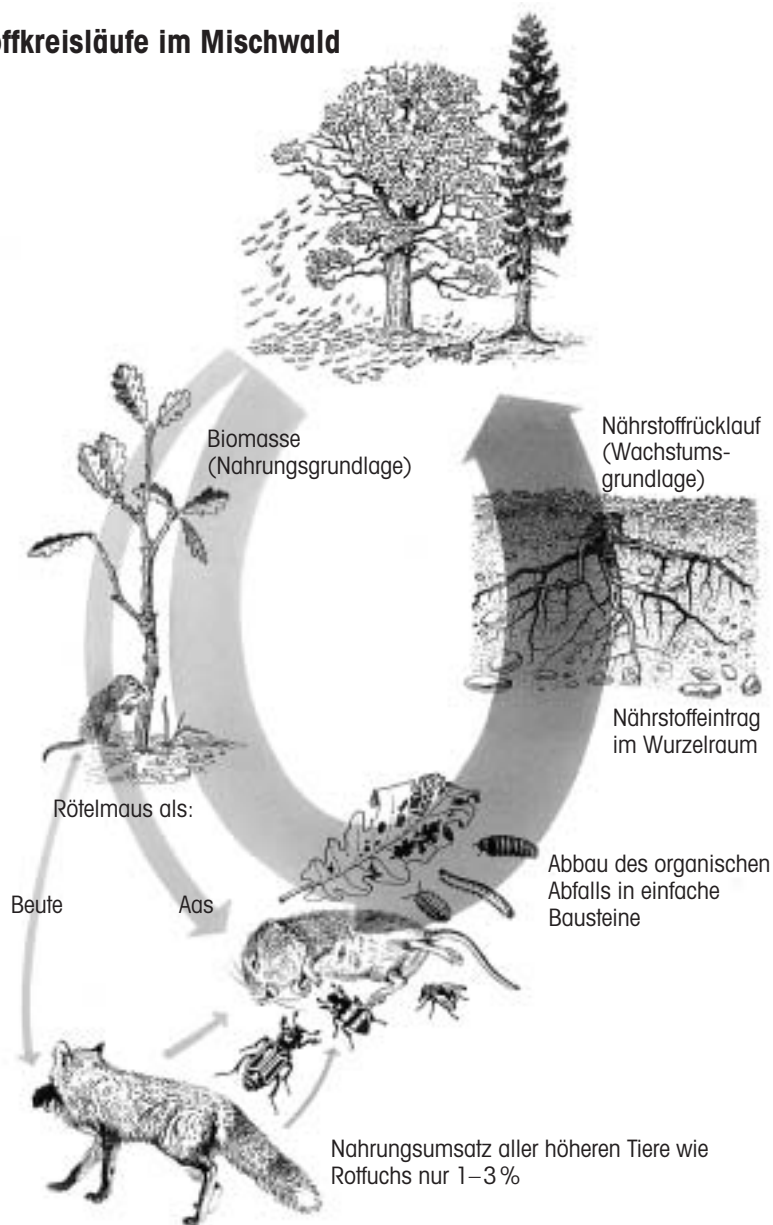
Kaum ein anderes Element prägt die Landschaft so sehr wie der Wald. Es sind die Wälder auf den Höhenzügen,

in den Talflanken und entlang der Flüsse, die den Kanton Aargau in Kammern gliedern und die Landschaft abwechslungsreich gestalten. Gelegentlich gibt der Wald den Reisenden erst ganz zuletzt den Blick frei auf ein Tal oder eine Ortschaft und erhöht dadurch den Reiz der Landschaft.

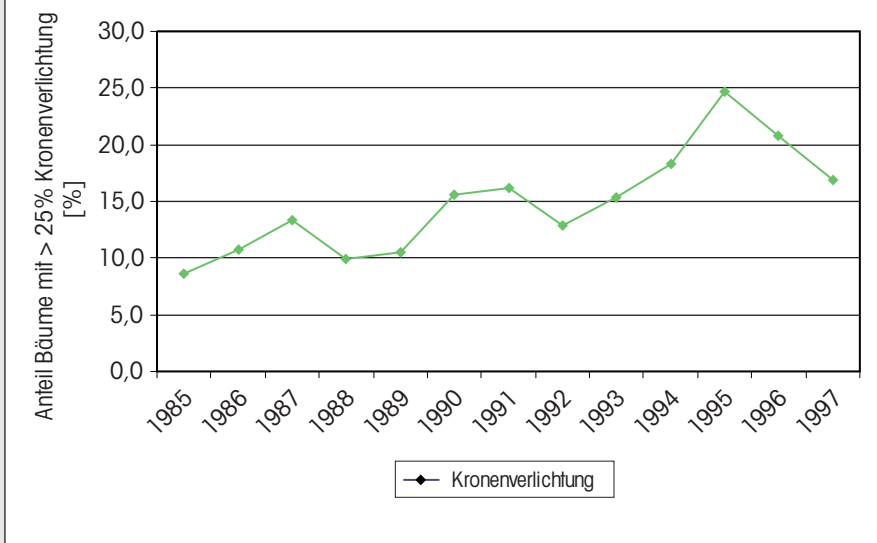
## **D**er Wald stirbt

Mitte der achtziger Jahre geriet der Wald in die Schlagzeilen. Die Medien rüttelten die Bevölkerung wach mit Artikeln wie «Der Wald stirbt» oder «Waldsterben bedroht Berggebiete»

### Stoffkreisläufe im Mischwald



## Kronenverlichtung 1985–1997



Das Ausmass der Kronenverlichtung hat von 1985 bis 1997 deutlich zugenommen (Sanasilva-Bericht 1997, WSL Birmenstorf).



*Buche mit starker Kronenverlichtung: Die Belaubung ist sehr schütter, einzelne Kronenteile sind bereits abgestorben. Die Krone ist nicht mehr rund und geschlossen, sondern teilweise aufgelöst und lückig.*

*Foto: Allgemeine Forstzeitschrift*

und übten so erheblichen Einfluss auf die Verschärfung der Umweltvorschriften aus. Die Waldforschung wurde in der Folge intensiviert und durch landesweite Untersuchungen der Kronenverlichtungen ergänzt.

In der Tat traten im Wald Schäden von bis dahin unbekanntem Ausmass auf. Um bestehende Schäden zu beheben und weitere zu verhüten, setzten Bund

und Kantone erhebliche Mittel ein. Entgegen den ursprünglichen Befürchtungen sind unsere Wälder – ausser bei schweren Stürmen – inzwischen nicht flächig zusammengebrochen. Ihr Zerfall setzt sich schleichend fort.

## Im Wald ist Leben

Im Wald findet eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten Obdach und Nahrung. So auch die ursprünglich in der offenen Flur beheimateten Schalenwildarten Hirsch, Gämse und Reh sowie das Schwarzwild. Zu oft fühlen sie sich von Erholung suchenden Menschen bedroht. Durch die intensive Nutzung der Landschaft und die Zerschneidung von Lebensräumen wird das Wild mehr und mehr auf Standorte im oder am Wald abgedrängt. Im Wald finden die Tiere Deckung, Ruhe und Sicherheit. Hier nehmen sie einen Grossteil ihrer Nahrung auf, unter anderem Knospen und Triebe junger Bäume.

Im Aargauer Wald sind Reh und Wildschwein von herausragender Bedeutung. Rehe verbeissen und schälen gelegentlich Jungbäume; dadurch beeinflussen sie die Artenmischung der Bestände nachteilig. Durch geeignete waldbauliche und jagdliche Massnahmen lässt sich der Schaden aber in Grenzen halten. Wildschweine bringen dem Wald, anders als in der offenen Flur, eher Vor- als Nachteile. Auf der Suche nach Nahrung reissen sie den Boden auf und ermöglichen so das Keimen von Bäumen.

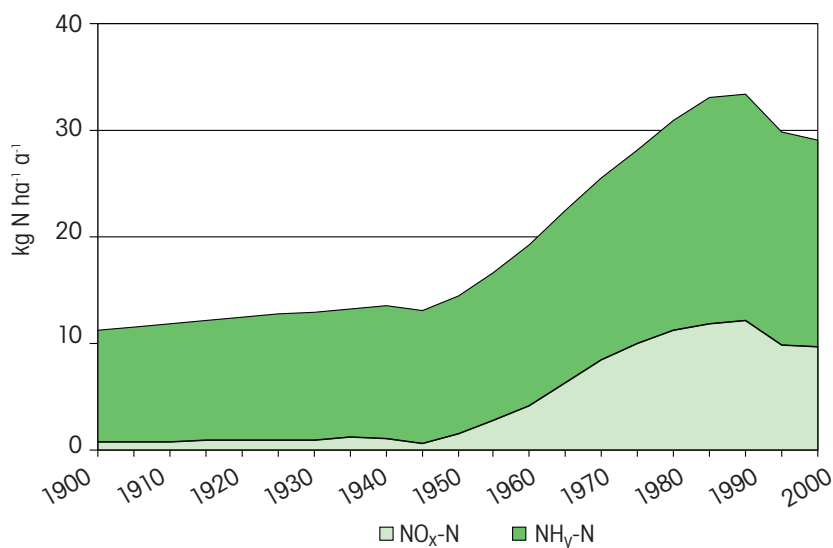
Allgemein gilt: Ruhige Wildtiere fügen dem Wald weniger Schaden zu als gestresste. Waldbesucherinnen und Waldbesucher sollten daher nach Möglichkeit Strassen und Wege nicht verlassen. Hunde gehören zum Schutz des Wildes an die Leine.

## Dauerbeobachtungsprogramm Nordwestschweiz

Um den Ursachen der neuartigen Waldschäden auf den Grund zu gehen, beteiligt sich der Kanton Aargau seit 1984 an einem interkantonalen wissenschaftlichen Dauerbeobachtungsprogramm. Die Untersuchungen der Kronenverlichtung rücken dabei zusehends in den Hintergrund. Die aktuelle Forschung befasst sich schwerpunkt-

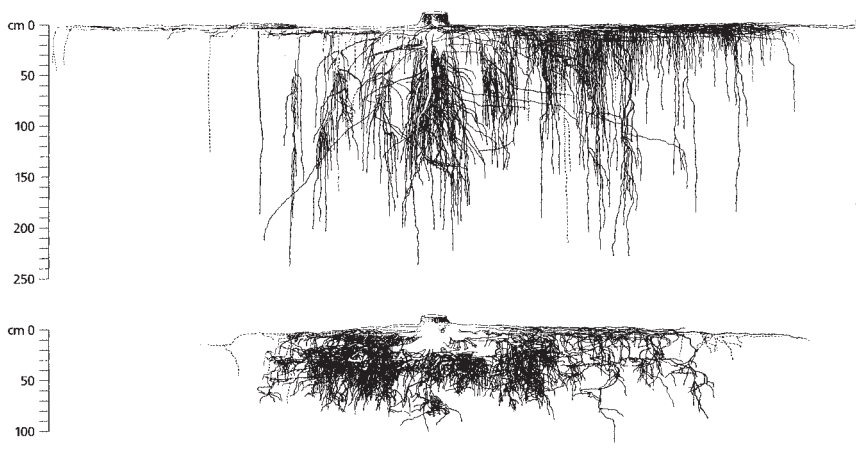
### Historische Entwicklung der N-Disposition in der Schweiz

Berechnet nach Daten von BUWAL (1995) und Barret et al. (1995) und skaliert für den Wald nach Rihm



Der Ausstoss pflanzenverfügbarer Stickstoffverbindungen durch menschliche Tätigkeiten hat sich zwischen 1950 und 1990 verdoppelt. Zirka zwei Drittel der Menge werden in Form von Ammoniak (NH<sub>4</sub>-N) durch landwirtschaftliche Düngung freigesetzt. Den Rest verursachen Industrie, Verkehr und Haushalte in Form von Stickoxiden (NO<sub>x</sub>-N) mit der zunehmenden Verbrennung fossiler Stoffe (Erdöl, Erdgas und Kohle). Der jährliche Stickstoffeintrag im Wald beträgt zurzeit rund 30 kg pro ha und Jahr. Für saure Waldstandorte gilt gemäss neueren Erkenntnissen eine Menge über 15 bis 20 Kilogramm als kritisch.

### Wurzelsystem gleichalter Fichten auf unversauerten (oben) und versauerten (unten) Waldböden



Die Bodenversauerung kalkfreier Böden führt zur Lösung und Auswaschung von Nährstoffen wie Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium. Die biologische Aktivität der Böden (Regenwürmer und Kleinlebewesen) wird vermindert, was zu einem geringeren Streueabbau (Blätter, Nadeln, Äste) führt. Als Folge der schlechten Bedingungen (viel freies Aluminium in der Bodenlösung) sterben die Tiefenwurzeln ab. Die Bäume durchwurzeln nur noch die obersten Bodenschichten. Der Wald ist anfälliger auf Wind und Trockenheit.

mässig mit den Bedingungen und Veränderungen des Nährstoffhaushalts der Bäume und Böden.

Ergebnisse des mittlerweile 15-jährigen Projektes zeigen, dass der Nährstoffhaushalt aus dem Gleichgewicht gerät. Einem Überangebot an Stickstoff (N) im Boden steht ein zunehmender Mangel an anderen Nährstoffen wie Phosphor, Kalium oder Magnesium gegenüber. Auch die Stickstoffkonzentration in Nadeln und Blättern der Bäume nimmt kontinuierlich zu. Die Folge ist ein vermehrter Befall durch schädliche Insekten und Pilze.

Die erhöhte Verfügbarkeit von Stickstoff bewirkt, dass der Spross des Baumes stärker wächst als das Wurzelwerk. Damit und mit der Bodenversauerung nimmt die Anfälligkeit des Waldes auf Wind und Trockenheit zu.

### Waldbewirtschaftung

Die Art der Bewirtschaftung kann sich vielfältig und nachhaltig auf den Lebensraum Wald auswirken. Chemische Stoffe werden im Wald selten ausgebracht – etwa zum Schutz von Jungbäumen vor dem Wild oder zur Qualitätssicherung des gefällten, liegenden Holzes. Grösseren Einfluss haben die Holzerntemethoden. Mit Holzerntemaschinen darf der Waldboden nur auf dafür vorgesehenen Erschliessungswegen befahren werden. Der Boden wird sonst verdichtet. Dabei werden Wurzeln verletzt oder zumindest im Wachstum stark gehemmt. Der Boden nimmt bleibenden Schaden. Ausgehungerte oder von Natur aus arme Böden ertragen keinen Nährstoffentzug. Das nährstoffreiche Laub-, Nadel- und Astmaterial sollte deshalb bei der Holzernernte im Wald belassen werden. Entstehen bei der Holzerei Freiflächen, gelangen unvermittelt Licht und Wärme auf den Waldboden. Als Folge davon werden vermehrt Nährstoffe im Wurzelbereich der Bäume gelöst und in tiefere Bodenhorizonte ausgewaschen. Flächige Holzschläge sind aus diesem Grund möglichst zu vermeiden.

