

## OBERBLICK ÜBER DEN WALDZUSTAND IM BURGENLAND

HERDITSCH Otto

Amt der Bgld. Landesregierung, Forstwesen, 7000 Eisenstadt

Das Burgenland ist zu 30,1 % mit Wald bedeckt. Die derzeitige Waldfläche beträgt 119.200 ha. Seit dem letzten Weltkrieg hat das Burgenland einen Waldflächenzugang von rd. 17 % zu verzeichnen. Entgegen einer weitverbreiteten Meinung, ist das Burgenland daher keinesfalls waldarm. Weite Gebiete unseres Landes haben eine hervorragende Waldausstattung. Lediglich der Bezirk Neusiedl/See ist in seinem östlichen Teil unterbewaldet. Der jährliche Waldflächenzugang beträgt fast 150 ha, hauptsächlich durch Neuaufforstung von ertragsschwachen und hoffernen Grundstücken.

Im Burgenland überwiegt der Laubnadelholzmischwald. Letzterer ist die bodenpfleglichste Waldart überhaupt. Der Mischwald liefert hohe Erträge, ist sturmfest und zeigt sich gegen Schäden biotischer und abiotischer Natur widerstandsfähig.

Wem gehört der burgenländische Wald?

65 % befinden sich im bäuerlichen Klein- o. Genossenschaftsbesitz

2 % sind Österreichische Bundesforste

2 % sind diverse Besitzer, wie Kirche und politische Gemeinden

31 % entfallen auf Mittel- und Großbetriebe

Der jährliche Holzeinschlag beträgt derzeit rund 300.000 Festmeter. Bei Besserung der Holzmarktlage kann der Einschlag schon im nächsten Jahrzehnt auf 400.000 Festmeter ansteigen. Der jährliche Holzzuwachs ist bildlich dargestellt ein Holzstoß von 1 m Breite, 2 m Höhe und einer Länge, die sich vom höchsten Norden des Landes bis zum tiefsten Süden erstreckt. Die jährliche Wertschöpfung aus dem burgenländischen Wald beträgt eine Viertelmilliarde Schilling.

Was ist Wald?

Wald ist eine Vergemeinschaftung von Baumarten, Sträuchern, Kräutern und Lebewesen auf einem, dieser Vergemeinschaftung zusagenden Boden. Die Störung auch nur eines geringen Teiles einer Waldgemeinschaft kann für das ganze System verheerende Folgen haben. So kann z.B. durch das sogenannte Streurechen die Zuwachsleistung um bis zu 70 % zurückgehen, da durch die Entnahme der natürlichen Humusquelle das Nährstoffpotential verringert wird. Durch die Entblößung des Bodens wird weiters das natürliche Bodengefüge negativ beeinflusst.

Was ist Boden?

Der Boden ist ein Naturkörper mit Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft und gleichsam die belebte Haut der Landoberfläche. Mineralische Substanz und organische Ablagerungen unterliegen unter dem Einfluß des Klimas und den Einwirkungen der Tier- und Pflanzenwelt laufend chemischen und physikalischen Umformungsvorgängen. Der Zustand zu einem gegebenen Zeitpunkt ergibt einen bestimmten Bodentyp.

Der Boden ist ein poröser Körper, der unter günstigen Voraussetzungen zu etwa 50 % aus Bodensubstanz (das sind mineralische und organische Bestandteile) und zu 50 % aus Hohlräumen besteht. Die Hohlräume bestehen aus gröberen und feineren gekrümmten und verästelten Röhrchen. Die feineren sind mit Wasser gefüllt, die gröberen mit Luft. Die Grundvoraussetzung der Entstehung der Böden ist der Abbau und Umbau von toten organischen Substanzen, insbesondere in den oberen Bodenschichten. Die organische

Substanz besteht aus nicht oder nur schwach umgewandelter Streu und den im Zuge der Umwandlung entstehenden, dunkelgefärbten Humusstoffen. Die Humusstoffe steuern als kolloide Bodensubstanzen eine Reihe wichtiger Bodeneigenschaften - wie Gefügebildung, Wuchsstoffwirkungen, Umtauscheigenschaften und Säurebildung. Der Motor für die Humusbildung sind die Bodenorganismen, wie Bakterien (Nitrobacter) und Kollmbolen. Die günstigste Bodenstruktur ist das Krümelgefüge. Letzteres wird durch ausreichend vorhandenen Kalk und Bodenorganismen, hier spielt der Regenwurm eine große Rolle, gefördert.

Der eigentliche Nährstoffspeicher und gleichsam die chemische Fabrik des Bodens sind die Kolloide. Im Kolloidkomplex erfolgt die für die Pflanze notwendige Aufbereitung der Nährstoffe, der Austausch von positiv und negativ geladenen Ionen und eine gewisse Steuerung des Wasserhaushaltes. Durch die Austauschfähigkeit von Ionen wird auch ein gewisser Neutralisierungseffekt, eine Pufferung, erzielt. Werden z.B. die sauren H-Ionen nicht neutralisiert z.B. durch OH-Ionen oder basisch wirkendes Kalzium oder Kalium kommt es zur Bodenversauerung. Das Neutralisations- oder Pufferungsvermögen ist ein wesentlicher Faktor für die Gesunderhaltung der Böden im Falle von Säureeintrag in Form des sauren Regens.

Soweit das Wesentliche über Boden und Vegetation, die Hauptleittragenden des sauren Regens.

Unsere heutige Gesellschaft kann ohne Energiegewinnung aus den Kohlenwasserstoffen nicht mehr existieren. Nach vorsichtigen Schätzungen werden durch Verbrennung der Kohlenwasserstoffe in Österreich jährlich rd. 400.000 t SO<sub>2</sub> freigesetzt (Stand 1983). Derzeit dürfte die jährliche SO<sub>2</sub>-Emission schätzungsweise bei 300.000 t liegen, da die teilweise Entschwefelung des Heizöles und der Einbau von Filtern in verschiedene Verbrennungsanlagen Wirkung zeigen.

Von der SO<sub>2</sub>-Emission entfallen auf:

Industrie	48 %
Kalorische Kraftwerke	23 %
Sonstige	17 %
Hausbrand	10 %
Verkehr	2 %

An NO<sub>x</sub> wird emittiert:

Verkehr	64 %
Industrie	20 %
Kalorische Kraftwerke	9 %
Hausbrand	4 %
Sonstige	3 %

23 bis 26 % des emittierten SO<sub>2</sub> stammen von festen Brennstoffen und 74 bis 77 % von Erdölprodukten. Erdgas ist weitgehend SO<sub>2</sub>-frei. Die Freisetzung von Abgasen im Zuge der Energiegewinnung, bezeichnet man als Emission, die in die Umwelt gebrachten Schadstoffe nennt man Immission. Man unterscheidet Nahimmission, wenn der Geschädigte im Bereich einer bekannten Emissionsquelle liegt und Fernimmission, wenn der Emittent unbekannt ist oder sich in großer Entfernung befindet. In letzter Zeit kommt es immer mehr zu Überlagerungen beider Immissionsformen.

Geringe Schadstoffmengen werden zunächst ohne sichtbare Schäden von tierischen und pflanzlichen Organismen vertragen. Mittlere Mengen schädigen nur spezifische Arten, es kommt zu einer Artenreduktion. Hohe Quanten schädigen bereits die Böden und es kommt zu vollständigen Zerstörung von Vegetationsdecken. Bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen gelangen rund 25 Substanzen mit umweltrelevanter Bedeutung in die Luft. Die Schadstoffe können gasförmig oder auch in der Folge flüssig sowie fest sein.

Die wichtigsten sind:

- 1) SO<sub>2</sub> Konzentrationen von 0,2 mg/m<sup>3</sup> Luft können schon bei kurzzeitiger Einwirkung Störungen in den Assimilationsorganen, besonders bei Nadelbäumen hervorrufen. Die Umsetzung mit der Luftfeuchtigkeit führt zu schwefeliger bzw. Schwefelsäure.
- 2) Schwefelwasserstoff: H<sub>2</sub>S

- 3) Fluorverbindungen:  $\text{SiF}_4$ , KF, NaF (Fluoride) werden als Staub ausgestoßen. Fluorverbindungen wirken bereits in geringen Mengen toxisch. Schon Gehalte von 1/1000 mg HF pro  $\text{m}^3$  Luft bewirken Pflanzenschädigungen. Fluoride werden von Ziegeleien, Aluminiumschmelzen und Keramikindustrien emittiert.
- 4) Chlorgas und Chlorwasserstoff verursachen starke Schäden an der Vegetation. Sie entstehen u.a. bei der Verbrennung von Müll oder besonders bei der Verbrennung von Kunststoff- und PVC-(Polyvinylchlorid)-abfällen.
- 5) Stickstoffoxide. Die Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ ) tragen wesentlich zur Luftverschmutzung bei. Ihre Giftigkeit ist für die Pflanzen geringer als für Mensch und Tier. Die Umsetzung mit der Luftfeuchtigkeit führt zu salpetriger und in der Folge zu Salpetersäure. Ihr Anteil an der Luftverschmutzung ist steigend.

Desweiteren sind zu nennen: Ammoniak, Kohlenmonoxid (Autoabgase), Nitrosegase, Restkohlenwasserstoffe und verschiedenste Photooxidantien, das sind Reaktionsprodukte aus heißen Abgasen und der Sonneneinwirkung, zu denen Ozon, Peroxide, Aldehyde und andere mehr gerechnet werden.

#### Wie wirken die Schadstoffe?

Gasförmige Schadstoffe, wie  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , HCl, HF und Photooxidantien dringen direkt oder über die Spaltöffnungen über die der Gasstoffwechsel erfolgt ( $\text{CO}_2$ -Aufnahme +  $\text{H}_2\text{O}$  + Licht + Blattgrün gibt Kohlehydrate-Assimilation) in die Pflanzen. Konzentrationen von 1 mg  $\text{SO}_2$ /kg Luft bringen ganze Blatt- oder Nadelteile zum Absterben. Geringe Konzentrationen, z.B. 0,05 bis 0,2 mg/kg Luft können bei Dauerwirkung durch Lähmung des Schließzellenmechanismus der Spaltöffnungen der Blätter und Nadeln den Wasserhaushalt und den Assimilationskreislauf stören. Es kommt zu Wachstumshemmungen und in der Folge zum Absterben der Pflanze.

Schwermetalle: Blei, Cadmium, Zink etc.

Vom burgenländischen Wald dürften derzeit lediglich 8 % durch Schadstoffe geschädigt sein. Das Burgenland ist durch seine günstige Oberflächengestaltung, keine Staulagen, keine tiefeingeschnittenen V-Täler, gegenüber anderen Bundesländern begünstigt. Die von der burgenländischen Forstwirtschaft stets bevorzugten Mischwälder sind ebenfalls widerstandsfähiger gegen saure Immissionen. Auch die Waldböden unseres Landes sind einerseits zum Großteil von Natur aus und andererseits durch den Mischwald hinreichend mit Kalk und basischen Nährstoffen versorgt und somit in der Lage, saure Einträge zu einem Großteil zu neutralisieren.

#### Baumartenverteilung:

Fichte	20.633 ha	17,3 %	} 49,1 % Nadelholz
Tanne	888 "	0,7 %	
Lärche	1.974 "	1,7 %	
Kiefer	34.657 "	29,1 %	
Schwarzkiefer	395 "	0,3 %	
Buche	8.240 ha	6,9 %	} 50,9 % Laubholz
Eiche	22.711 "	19,1 %	
Hainbuche	11.990 "	10,1 %	
Robinie	1.463 "	1,2 %	
Esche	284 "	0,2 %	
Sonst.Hartlaubhölzer	3.684 "	3,1 %	
Weichlaubhölzer	10.617 "	8,9 %	
Sträucher, Unhölzer	1.696 "	1,4 %	
	119.231 ha	100,0 %	

Eine landesdeckende Untersuchung im Hinblick auf die Nährstoffversorgung der burgenländischen Waldböden hat folgendes ergeben:

Phosphor ist auf den meisten Standorten reichlich vorhanden. Kalium ist speziell in den südlichen Landesteilen in ausreichendem Ausmaß vorhanden.

Calcium liegt im südlichen Burgenland reichlich vor, im nördlichen Burgenland herrscht vielfach Mangel. Stickstoff ist fast im ganzen Land mangelhaft vorhanden.

Schadstoffe werden im Wald makroskopisch an Nadeln und Blättern festgestellt. So zeigen sich Schädigungen durch Luftschadstoffe am Vergilben oder Verdorren von Blättern und Nadeln, durch das Fehlen von Nadeljährgängen oder durch das Absterben von Zweigen, ganzen Kronenteilen oder ganzen Bäumen und Sträuchern.

Chemisch werden Schadstoffe analytisch festgestellt. Zu diesem Zweck werden von Kontrollbäumen nach Vegetationsende Nadelproben entnommen und auf Schadstoffe, hauptsächlich  $\text{SO}_2$ , dem wichtigsten Schadstoff, untersucht.

Das Burgenland hat bereits im Jahre 1982 mit der Errichtung eines Kontrollnetzes, dem sogenannten Bioindikatorennetz, begonnen. Die Netzpunkte sind rasterartig über das ganze Land verteilt. Die Netzdichte beträgt derzeit rund 4 km. Es dürfte das dichteste Netz aller Bundesländer sein. An den einzelnen Netzpunkten, das sind markierte und nummerierte Bäume, werden jährlich im Spätherbst Nadelproben geerntet und an der Forstl. Bundesversuchsanstalt in Wien untersucht.

Stäube, die auf die Nadeln und Blätter niedergehen, beeinträchtigen den Wärmehaushalt und die Lichtabsorption. Über Lösung in Niederschlags- oder Tauwasser können sie auch chemische Reaktionen im epidermalen Bereich der Nadeln und Blätter auslösen. Photooxidantien sind relativ langlebig und besitzen eine geringe Löslichkeit in Wassertröpfchen. Sie sind besonders reaktionsaktiv und verursachen Oberflächenschäden, wodurch der Eintritt für andere Schadstoffe in die Pflanze ermöglicht wird.

Photooxidantien werden aufgrund ihrer geringen Wasserlöslichkeit schwer ausgewaschen und werden daher über weite Strecken verfrachtet. Photooxidantien wirken zumeist selektiv auf Pflanzengemeinschaften. Es kommt zum Ausfall von verschiedenen Arten, wodurch sogenannte Vegetationslücken entstehen. Da Pflanzengemeinschaften vielfach symbiotisch aufgebaut sind, werden die verbleibenden Arten indirekt geschädigt. Wie groß kann der Schaden z.B. am burgenländischen Wald durch Schadgaseinwirkung sein? Bei einem angenommenen Zuwachsverlust von 10 %, einem jährlichen Holzeinschlag von 300.000 Festmeter und einem Festmeterpreis von S 700,- ergäbe das pro Jahr einen Betrag von 21 Millionen Schilling. Für den gesamtösterreichischen Wald ergeben sich analog 700 Millionen Schilling.

Wie wirkt nun der Niederschlag (Regenwasser in dem Schwefel- oder Salpetersäure gelöst ist) auf Vegetation und Boden?

Saure Niederschläge haben zunächst einen Auslaugungseffekt. Es kommt über die Kutikula und Zellwände hinweg zur Auslaugung von Zellinhaltsstoffen.

Nachgewiesen konnte auch der Austausch von H-Ionen gegen Kalium und Calcium werden. Der Auslaugungseffekt wird jedoch erst bei Niederschlagswässern mit einem pH-Wert von unter 4 spürbar.

Verheerend wirken sich saure Niederschlagswässer jedoch auf die Böden aus. Zunächst kommt es zur teilweisen Zerstörung des Kolloidkomplexes und damit zur Auswaschung von Calcium, Kalium und Magnesium in tiefere Bodenschichten, wo Bodenverhärtungen - sogenannte Ortsteinbildungen - stattfinden. Durch den Ortstein wird die kapillare Verbindung des durchwurzelbaren Oberbodens zu den Wasserdepositen im Unterboden unterbunden. Im Oberboden geht die Krümelstruktur verloren und damit einhergehend eine Verringerung des Porenvolumens. Besonders gefährdet durch sauren Regen sind labile humusarme leichte, kalkarme Böden.

Relativ widerstandsfähig sind humose, kolloidreiche, kalk- und basengesättigte Lehmböden unter Laubwäldern, denn sie haben ein hohes Neutralisierungs- bzw. Puffervermögen. Die größten Schadensflächen liegen daher in der DDR, im bayerischen Wald in der BRD, in der CSSR auf Elbesandstein sowie in Polen.

Welche Baumarten sind nun am meisten durch Rauchgase gefährdet?

Spitzenreiter ist die Tanne, gefolgt von Fichte und Lärche. Nadelbäume sind empfindlicher als Laubbäume. Erstere deswegen, weil sie die Nadeln drei bis fünf Jahre behalten und daher in ihnen mehr Schadstoffe gespeichert werden.

Von den Laubbäumen reagiert die Buche am empfindlichsten auf Schadstoffe, gefolgt von Esche, Eiche und Hainbuche. Da die Laubbäume ihre Blätter jährlich abwerfen, kommt es auch zu geringeren Akkumulationen von Schadstoffen.

Die durch Schadstoffe geschädigten Waldflächen nehmen von Jahr zu Jahr zu. Für Österreich werden derzeit rund 800.000 ha Wald als geschädigt angenommen. Das sind rd. 21 % der österreichischen Gesamtwaldfläche. Unsere Nachbarländer weisen Schädigungen auf, die bereits ein Vielfaches des österreichischen Wertes betragen. Von einem Staat spricht man bereits von einer Schadensfläche, die 50 % der Gesamtwaldfläche beträgt.

Die Auswertung 1983 hat auf 16 Punkten von insgesamt 82 Punkten eine Schwefelbelastung ergeben. Von diesen 16 Punkten lagen allerdings 6 auf dem südwestlichen Leithagebirge, 3 auf dem Rosalingebirge und 2 Punkte an der Staatsgrenze zu Ungarn Raum Sopron.

Die SchwefelAuswertung 1984 hat nur mehr 4 Punkte als belastet ausgewiesen. Es ist nicht mit Sicherheit zu sagen, ob die Schwefelbelastung infolge Entschwefelung des Heizöls oder durch eingebaute Filter, oder durch günstige, vermehrt niedergegangene Niederschläge zurückgegangen ist.

Im Winter 1983/84 durchgeführte Schneeanalysen haben mehr oder weniger das Bild der Schwefelanalysen bestätigt.

Woher stammen nun die für das Burgenland relevanten Schadstoffe?

Das Burgenland besitzt selbst keine Schwerindustrie und liefert daher auch nur ca. 10 % der Schadstoffe, die unser Land belasten. 90 % der Schadstoffe werden gleichsam importiert. Zu einer Hälfte stammen sie - Westwetter vorausgesetzt - aus den benachbarten Bundesländern. Aus den Industriegebieten um Neunkirchen, Wr. Neustadt und Wien. Zur anderen Hälfte kommen sie - bei Ostwetterlage - aus dem Raum Preßburg und Sopron.

Was ist gegen die Schadstoffe zu tun?

Nach übereinstimmender Meinung aller Fachleute muß das Emittieren von Schadstoffen auf ein Minimum reduziert werden. Hierzu gehört z.B. das Entschwefeln des Heizöls, der Einbau von Absaugern in die Verbrennungsanlagen, Senkung des Bleigehaltes des Benzins u.a.m.

Ein großer Beitrag zur Schadstoffverringerung könnte durch eine Reduzierung des Braunkohlenverbrauches geleistet werden, da die Braunkohle einen S-Gehalt von ca. 10 % hat.

Die Kosten von Filteranlagen sind enorm. Im Falle des Kraftwerkes Dürnrohr betragen sie z.B. fast 25 % der Gesamtbaukosten.

Zusammenfassend darf ich sagen, die Schadstoffimmissionen sind das größte Umweltproblem, dem sich die Menschheit je gegenüber gestellt sah. Es ist weltweit. Das Wohlstandstreben unserer Zeit und das Optimieren von Mechanisierung und Industrialisierung hat uns vergessen lassen, daß ausschließlich der natürliche Boden und seine Vegetation, die reine Luft und das reine Wasser unsere Lebensgrundlagen sind. Viel Lebensraum ist bereits in Gefahr und es wird uns eines ansehnlichen Teiles unseres Wohlstandes kosten, die bereits entstandenen Schäden an der Umwelt zu sanieren.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Herditsch Otto

Artikel/Article: [Überblick über den Waldzustand im Burgenland 127-131](#)