

<Unser> Wald

# Billigholz vom Klimaretter?



**Hochtoxische Insektizide im Wald**  
Verboten und doch erlaubt



**Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift?**  
Eine AefU-Tagung

Editorial	3
<b>Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift?</b>	4
AefU-Tagung, 23. Mai 2019, Programm und Anmeldung	
<b>Arztsekretärinnen können Ihre Gesundheit schützen!</b>	5
Prof. Dr. med. Nino Künzli, Swiss TPH	
<b>Hochgiftige Insektizide im Wald</b>	6
Martin Forter, AefU	
<b>Wie geht es unserem Wald?</b>	10
Sven-Eric Hopf, Sabine Braun und Lucienne C. de Witte, IAP Witterswil (SO)	
<b>Der Wald hat's nicht gemerkt – das Lübecker Modell</b>	14
Knut Sturm, Leiter Stadtwald Lübeck (DE)	
<b>Hin zu einem wirklich nachhaltigen Wald</b>	18
Elena Strozzi, Pro Natura Schweiz	
<b>Der Wald hilft dem Klima</b>	20
Jacqueline Bütikofer und Urs Wehrli, WaldSchweiz	
<b>Wald zwischen Weltmarkt und Klimazielen</b>	22
Stephanie Fuchs, Redaktorin OEKOSKOP	
<b>Die Duftstoffsprache des Waldes</b>	25
Florianne Koechlin, Blauen-Institut Münchenstein (BL)	
<b>Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter</b>	27
<b>Die Letzte</b>	28

28. März 2019

Titelbild:  
© iStock

Tagungsprogramm S. 4

## Liebe Leserin Lieber Leser

Diese Heftausgabe startet mit einer scharfen Kritik an Lungenärzten, welche kürzlich mit medialem Pomp die massiven Gesundheitsschäden durch die Luftverschmutzung in Abrede stellten (Kommentar Künzli, S. 5).

Rund 535 Millionen Bäume stehen im Schweizer Wald und diesmal im Zentrum des OEKOSKOP. Was muss der Wald nicht alles leisten: Er soll der Holzwirtschaft als Lagerplatz dienen. Ungeschälte Stämme rufen jedoch den Borkenkäfer auf den Plan, weshalb sich die Waldwirtschaft auf Ausnahmen vom Pestizidverbot im Wald beruft (Beitrag Forter, S. 6). Dies wird auch ein Thema sein an der AefU-Tagung zu Pestiziden vom 23. Mai 2019 in Solothurn (Programm S. 4).

Glücklicherweise hat unser Wald die Zeit des Sauren Regen überstanden. Zu verdanken hat er und haben wir das zu einem gewichtigen Teil Bundesrat Egli. Er nahm das Vorsorgeprinzip ernst und war mutig genug, nicht zuzuwarten bis hieb- und stichfest bewiesen war, dass der Schwefel im Heizöl auch dem Schutzwald den Garaus machen könnte. Die Häme der Kritiker über dieses «sogenannte Waldsterben», als der Wald schliesslich nicht tot umfiel, ist eine ungute Erinnerung. Und wie geht es dem Wald heute? Die Zeitreihe über 34 Jahre Dauerbeobachtung ist auch nicht wirklich erfreulich (Beitrag Hopf, Braun, de Witte, S. 10).

Wunderschön hingegen ist der «Wald der dicken Bäume» im Forstbetrieb der Stadt Lübeck an der Ostsee. Im Lübecker Stadtwald hat der Forstbetrieb, nicht die Holzwirtschaft das Heft in der Hand. Statt günstiger Massen-output gilt hier das Prinzip des «low input». Das Resultat ist kostbares Holz und naturbelassene Waldlebensräume (Beitrag Sturm, S. 14).

Davon könnte auch der Schweizer Wald mehr gebrauchen. Nur 6% der Waldfläche sind Waldreservate. Die meisten davon sind mit unter 20 Hektaren viel zu klein. Im Mittelland gibt es zudem kaum mehr pflegefreie Waldnatur (Beitrag Strozzi, S. 18).

Seit Neuestem experimentiert aber auch die konventionelle Waldwirtschaft mit «Unterlassungen», indem auf Pilotflächen die Holzernte ein paar Jahrzehnte ausbleiben soll. Der seit Jahren wachsende Holzvorrat wirkt als CO<sub>2</sub>-Speicher. Das wollen die Waldeigentümer künftig in Wert setzen (Beitrag Bütikofer und Wehrli, S. 20).

Der Wald als CO<sub>2</sub>-Speicher könnte sich ins Gegenteil verkehren, wenn der Bundesrat tatsächlich Ernst macht mit seinem Vorschlag. Er will die massiv stickstoffüberdüngten versauerten Waldböden mit Kalk neutralisieren. Kalk reagiert im Boden und setzt CO<sub>2</sub> frei. Und das ist nicht der einzige Widerspruch in der Waldpolitik (Beitrag Fuchs, S. 22).

Was wir dem Waldboden alltäglich mit den Stickstoffemissionen aus der intensiven Tierhaltung und dem motorisierten Verkehr zumuten wirkt umso brachialer, wenn wir uns vor Augen führen, welch raffiniertes Kommunikationssystem im Boden lebt und Wald erst möglich macht (Beitrag Koechlin, S. 25).

Hingegen kümmert sich der Wald um unsere Gesundheit: Ein Spaziergang darin senkt nachweislich den Blutdruck und entspannt unsere Sinne. Vielleicht wäre es nun einmal an uns, etwas Druck von der grünen Lunge zu nehmen.

Stephanie Fuchs, Redaktorin



<https://www.facebook.com/aefu.ch>



[https://twitter.com/aefu\\_ch](https://twitter.com/aefu_ch) > @aefu\_ch



## Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift Eine AefU-Tagung

23. Mai 2019 · Landhaus Solothurn

Donnerstag, 23. Mai 2019, 09:45 bis 16:30 Uhr  
Landhaus, Landhausquai 4, 4500 Solothurn

26. FORUM  
MEDIZIN & UMWELT

### Programm

#### Vormittag

09:45	Empfang / Registration / Kaffee
10:15	Einleitung / Remarques introductives <i>Dr. med. Peter Kälin, Hausarzt, Präsident Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz AefU, Leukerbad VS</i>
10:25	<b>Das Vertrauen der Konsumenten wird gezielt missbraucht</b> <i>Franziska Herren, Initiantin Trinkwasserinitiative, Präsidentin Verein «Sauberes Wasser für alle», Wiedlisbach BE</i>
10:35	<b>Présentation de l'initiative «Pour une Suisse libre de pesticides de synthèse»</b> <i>Antoinette Gilson, Biologiste, Membre du comité de direction / Commission Santé «Initiative populaire Pour une Suisse Libre de pesticides de synthèse», Nyon VD</i>
10:45	Diskussion
11:00	<b>Trinkwasserinitiative und Pestizidverbotsinitiative: Beurteilung des Schweizer Bauernverbandes</b> <i>Martin Rüfer, Dipl. Ing. Agr. ETH, Leiter Produktion, Märkte u. Ökologie Schweizer Bauernverband, Brugg AG</i>
11:20	Diskussion
11:30	<b>Pestizide: Eine Herausforderung für die Trinkwasserversorger</b> <i>André Olschewski, Kulturingenieur ETH, Leiter Bereich Wasser Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW, Zürich</i>
11:50	Diskussion
12:00	<b>Pesticides: How to evaluate the scientific literature for cancer risks</b> <i>Dr. Christopher Portier, Environmental Health Research, former Director of US National Center for Environmental Health, Centers for Disease Control and Prevention and US Agency for Toxic Substances and Disease Registry, independent consultant, Thun/Seattle USA</i>

#### Nachmittag

12:20	Diskussion
12:30	Mittagessen <b>BIO</b>
13:45	<b>Exposition professionnelle aux produits phytosanitaires: les effets sur la santé et les enjeux</b> <i>Aurélie Berthet, Toxicologue, Responsable de recherche, Département de Santé au Travail et Environnement, Centre Universitaire de Médecine Générale et Santé Publique Unisanté, Lausanne</i>
14:05	Diskussion
14:15	<b>Das globale Geschäft mit hochgefährlichen Pestiziden</b> <i>Carla Hoinkes, Umweltwissenschaftlerin, Fachmitarbeiterin Bereich Landwirtschaft, Public Eye, Zürich/Lausanne</i>
14:35	Diskussion
14:45	Kaffeepause
15:10	<b>Pesticides: Exposition et impact sur la faune</b> <i>Dr Jeanne Garric, Ecotoxicologue, Directrice de Recherche Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture Irstea, Lyon-Villeurbanne F</i>
15:30	Diskussion
15:40	<b>Insektizide im Schweizer Wald</b> <i>Dr. Martin Forter, Geograf, Geschäftsleiter Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Basel</i>
16:00	<b>Schlussdiskussion</b>
16:30	Ende der Tagung / Fin



Tagungsunterlagen in Deutsch und Französisch.  
Präsentationen in Englisch.

## Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift?

Fungizide, Herbizide, Insektizide: Pestizide sind allgegenwärtig. Wir versprühen sie in unseren Gärten, in der Landwirtschaft und im Wald. Sie versickern im Boden, belasten Gewässer, gelangen in das Trinkwasser und in die Atemluft. Schliesslich finden sie sich in unserer Nahrung und in unserem Körper wieder.

Wie wirken Pestizide im Menschen, auf Fisch, Vogel, Insekt und Umwelt? Schaden diese Mittel mehr als dass sie schützen und nützen sie vor allem dem globalen Geschäft? Ausgewiesene SpezialistInnen erläutern Ihnen das neuste Wissen aus ihren Fachbereichen.

**Herzlich willkommen an der AefU-Tagung im Landhaus Solothurn.**

\* inkl. BIO-Stehlunch und Pausenverpflegung

### Anmeldung

Bis 16. Mai 2019 an: AefU, Pf. 620, 4019 Basel  
online: [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)  
E-Mail: [info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch) / Fax: 061 383 80 49

### Kosten\*

CHF 115.– AefU-Mitglied und GönnerInnen  
CHF 50.– AefU-Mitglied und StudentIn  
CHF 155.– Nicht-Mitglieder  
CHF 90.– StudentInnen  
CHF 210.– Kombi (Neu-Mitgliedschaft + Tagung)

# Arztsekretärinnen können Ihre Gesundheit schützen!

Nino Künzli, Swiss TPH

Ein Lungenarzt diskreditiert die Erkenntnisse zu den Folgen der Luftverschmutzung. Er fordert die Aufhebung der Grenzwerte. Darüber geforscht hat er nie. Und er rechnet falsch.

Die Luftverschmutzung war 1987 ein Gründungsmotiv der «Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz» (AefU). Bis 1987 lieferte eine Suche im «Web of Science» mit den Begriffen «air pollution» und «health» nur 641 Artikel. Heute sind es 33 803 Arbeiten von 77 700 AutorInnen! Die Wissenschaft bestätigt: Luftverschmutzung verursacht Krankheiten und vorzeitigen Tod. Seit der ARD-Diesel-Reportage vom 7. Januar 2019 kursieren aber «alternative Fakten». Die Pneumologieprofessoren Dieter Köhler und Martin Hetzel wurden zu ihrem Aufruf gegen die Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) interviewt. Ihre Falschaussagen blieben in der Sendung unwidersprochen. Seither geistern sie durch die Medien.

### Kritik ohne wissenschaftliche Grundlage

Der Aufruf ging als Rundbrief an die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie. Rund 130 Jünger unterschrieben Köhler's Unsinn. Er behauptet, «zu den wenigen Experten in diesem Bereich» zu gehören – darüber geforscht hat er aber nie. Mit laienhaftem Beschrieb epidemiologischer Methoden versucht er, bisherige Forschungsleistungen zu diskreditieren. Seine Leugnung der Fakten gipfelt in der Aussage, den lufthygienischen Richtwerten der WHO fehle die wissenschaftliche Basis.

### Köhler rechnet falsch

Die Berliner Tageszeitung weist Köhler einen groben Rechenfehler nach. Er hat sich in seiner Zahlenakrobatik zum Vergleich von Luftverschmutzung und Rauchen um den Faktor 1000 verrechnet. Auch Logarithmen



Prof. Dr. med. & PhD Nino Künzli ist Vize-Direktor des Schweizerischen Tropen- und Public Health Instituts (Swiss TPH). Seit 30 Jahren erforscht er die Auswirkungen der Luftverschmutzung.  
[nino.kuenzli@swissTPH.ch](mailto:nino.kuenzli@swissTPH.ch)  
[www.swissTPH.ch](http://www.swissTPH.ch)

sind ihm fremd. So bleibt ihm verborgen, dass der Logarithmus der inhalierten Feinstaubdosis von Rauchen, Passivrauchen und Luftverschmutzung höchst konsistente Dosis-Wirkungsmuster und plausible Kausal-

zusammenhänge mit den Todesraten zeigen.

Köhler entschuldigt seinen Rechenfehler damit, dass er als Pensionierter alles selber machen müsse, da er keine Sekretärin mehr habe. Offenbar war es seiner Sekretärin bis dahin gelungen, Rechenfehler und pseudo-wissenschaftliche Peinlichkeiten zu verhindern.

### Inszenierter «Expertenstreit»

Weshalb der Sturm im Wasserglas? Zur Zeit sind Expertengremien mitten in der Überarbeitung der «Air Quality Guidelines» der WHO. Bekanntlich treten gesundheitliche Folgen bereits unterhalb der derzeitigen WHO-Richtwerte auf. Soll der medial übersteigerte Pseudo-Expertenstreit eine allfällige Absenkung dieser Werte verhindern? Jedenfalls wird bereits die nächste Debatte bespielt. Darin erhält eine seit einigen Jahren durch den Mathematiker Peter Morfeld vertretene These die Aufmerksamkeit der Medien. Morfeld kritisiert die Herleitung attributabler Todesfälle und fordert, nur die Abschätzung verlorener Lebensjahre zu berücksichtigen. Beide Methoden bilden jedoch einen Pfeiler des «Global Burden of Diseases»<sup>1</sup>. Dieser quantifiziert Todesfälle wegen Rauchen, Feinstaub, Ozon und ca. 80 weiteren Risikofaktoren. Die Methodenkritik hat die Fachleute bisher nicht überzeugt und für die Grenzwertdiskussion ist sie irrelevant.

Blieben wir dennoch wachsam! Zollen wir Arztsekretärinnen Achtung, die die Welt vor der Verbreitung von Falschaussagen schützen. Köhler & Co. verletzen mit ihrem Pamphlet das ethische Grundprinzip unseres Berufsstandes, nicht zu schaden: primum nil nocere!

<sup>1</sup> Das GBD-Projekt verbindet Gesundheitsdaten aller Länder mit Forschungsergebnissen zu den Auswirkungen von derzeit über 80 Risikofaktoren auf über 300 Krankheitsbilder und Behinderungen, um der Beitrag dieser Risikofaktoren an die Krankheitslast vergleichend zu quantifizieren und Entwicklungsprognosen zu erstellen. [www.healthdata.org](http://www.healthdata.org).

# Hochgiftige Insektizide im Schweizer Wald

Martin Forter, AefU Im Schweizer Wald wurden 2018 rund 700 Kilogramm hochtoxische Insektizide auf gefällte Stämme gespritzt. Das wäre ganz und gar unnötig, müsste unser Wald nicht als Holzlager erhalten.

Die Holzwirtschaft macht sich den Schweizer Wald nicht nur als Rohstofflieferant, sondern auch als Gratis-Lagerplatz zunutze. Das geschlagene Holz liegt an den Sammelplätzen, bis Sägereien und Plattenwerke freie Kapazitäten haben. Die gestapelten Baumstämme können besonders im heissen Sommer u.a. vom Borkenkäfer (Buchdrucker) befallen werden. Dagegen wurden die Holzlager auch letztes Jahr

hauptsächlich im Frühling mit den äusserst giftigen Insektenmitteln der Cypermethrine (vgl. Kasten) behandelt. Die dabei verwendete Menge Gift kennt der Bund nicht: «Eine zentrale Zusammenstellung (...) gibt es nicht», teilte das Bundesamt für Umwelt BAFU mit. OEKOSKOP führte deshalb eine Umfrage bei den Kantonen durch. Wir wollten wissen: Welche Insektizide wurden im jeweiligen Wald von 2014 bis 2018 eingesetzt und in welchen Mengen?

## «Bescheidene Menge» wiegt schwer

Die OEKOSKOP-Fragen liessen sich «schnell» beantworten, teilte der Urner Kantonsförster Marcus Tschopp mit: In den letzten fünf Jahren seien im «Urner Wald keine Pestizide zum Einsatz» gekommen. «Eine ganz bescheidene Menge» sei «lediglich bei

den Insektiziden zur Anwendung» gelangt. Konkrete Zahlen nennt er nicht.

Insektengifte sind auch Pestizide und bescheiden ist die schweizweit ausgebrachte Menge nicht: Etwa 700 Kilogramm hochtoxische Insektizide wurden 2018 im Schweizer Wald auf gefällte Baumstämme gespritzt (sogenannte Rundholzspritzung). Dies ist das Resultat einer Hochrechnung, die OEKOSKOP auf Basis der Umfrage bei den kantonalen Waldbeauftragten erstellt hat.<sup>1</sup> Im Wald landen somit rund zwölf Prozent der gesamten Cypermethrin-Menge, die in der Schweiz verkauft wurde.<sup>2</sup>

## Gift passt schlecht zum Wald-Image

Alle 25 per Email angeschriebenen kantonalen Forstbehörden<sup>3</sup> meldeten sich zurück. «Grundsätzlich» sei «der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Wald nicht erlaubt», beginnen die meisten Antworten, so auch die des Kantons Zürich. Erst dann kommt er – wie die andern auch – auf das Aber der Ausnahmegewilligungen für Insektengifte zu sprechen. Sie passen schlecht zum Image des ökologischen Holzlieferanten, welches die Schweizer Wald- und Holzwirtschaft ihrem Nutzwald scheinbar allzu pauschal verpasst. Auch der Bund schreibt, die Schweizer Waldbesitzer würden «ihre Wälder aufgrund eines der weltweit strengsten» Waldgesetze «bereits nachhaltig und im internationalen Vergleich auf höchstem ökologischen Niveau» bewirtschaften.<sup>4</sup>

Tatsächlich hält das Schweizer Waldgesetz fest: «Im Wald dürfen keine umweltgefährdenden Stoffe verwendet werden» (Art. 18 WaG). Es existieren Ausnahmeregelungen,

Rundholzbehandlung mit hochtoxischem Insektengift.

© Kanton Zürich

die 2018 scheinbar die Regel waren: Gleich 22 der 25 kantonalen Forstämter bewilligten den Einsatz hochgiftiger Insektizide, um im Wald gefällte Baumstämme zu «imprägnieren».

## Schlechter Überblick?

Allerdings erwecken die Antworten gegenüber OEKOSKOP den Eindruck, als hätten einige Kantone keinen Überblick über die effektiven Insektizid-Einsätze in ihren Wäldern. Ihre Auskünfte lassen offen, ob Waldeigentümer Insektenmittel ausbrachten bzw. ob Bewilligungen beantragt wurden. So beschränken sich fünf Antworten auf belanglose oder unklare Aussagen. Die Angaben von sieben weiteren Kantonen waren unvollständig und deshalb ebenfalls nicht auswertbar.

Hingegen nennen zehn Kantone aus allen Regionen der Schweiz konkrete Mengen, Markennamen und die Wirkstoffe der 2018 im Wald versprühten Insektengifte (vgl. Tabelle [www.aefu.ch/wald](http://www.aefu.ch/wald)). In diesen Kantonen steht rund ein Drittel des Schweizer Nutzwaldes. Ihren Insektizid-Verbrauch rechnete OEKOSKOP auf die gesamte Schweizer Nutzwaldfläche hoch – abzüglich Glarus, Tessin und Wallis. Die Glarner verzichten im Wald seit Jahren auf Insektizide (vgl. Interview S. 9). Die Walliser und Tessiner melden, sie hätten 2018 keinen Pestizideinsatz bewilligt.

## FSC akzeptiert Insektizid im Wald

Erstaunlicherweise erlaubt auch das Holzlabel FSC<sup>5</sup> Schweiz den Einsatz der hochgiftigen Cypermethrin-Insektenmittel. Das Label zertifiziert nach eigenen Angaben über 50% der Schweizer Waldfläche und garantiert die «Förderung einer umweltgerechten, sozial vorteilhaften und wirtschaftlich tragbaren Waldbewirtschaftung im Schweizerischen Kontext».

Zwar sei der Einsatz von Pestiziden im Wald gemäss FSC-Regeln grundsätzlich verboten, es gebe aber eine



## Die Insektizide Cypermethrin und Chlorpyrifos

**Cypermethrine** (z.B. Cypermethrin, alpha- und zeta-Cypermethrin) gelten als für den Menschen sehr giftig, reizend und organ-schädigend. Einige stehen im Verdacht wie Hormone zu wirken und Krebs auszulösen. Alle Cypermethrine sind zudem starke Fischgifte. Sie stellen eine grosse Gefahr für naheliegende Gewässer dar. Zeta-Cypermethrin ist ausserdem giftig für Bienen.

**Chlorpyrifos** gilt ebenfalls als sehr giftig sowie reizend und steht im Verdacht, hormonaktiv zu sein sowie die Entwicklung des Gehirns bei Kindern zu beeinträchtigen. Auch Chlorpyrifos ist ein starkes Fischgift

und zudem toxisch für Vögel.

Für diese äusserst problematischen Insektizide will das Bundesamt für Umwelt BAFU in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) neue Grenzwerte festschreiben. Angesichts der Giftigkeit schlug es 2018 extrem tiefe Grenzwerte vor. Diese sind aber mit den in Labors üblichen Analysemethoden gar nicht überprüfbar (vgl. OEKOSKOP 1/18).

Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) lehnen diese Alibiübung ab und fordern das sofortige Verbot dieser Insektizide.

<sup>1</sup> Wo der Verbrauch in Liter Insektizid-Konzentrat angegeben wurde, errechnete OEKOSKOP die effektive Wirkstoffmenge aus den Herstellerangaben.

<sup>2</sup> 2017 wurden in der Schweiz 6040 Kilogramm Cypermethrin, alpha- u zeta-Cypermethrin an die Forst- und Landwirtschaft sowie für den Zierpflanzenbau verkauft (Email BLW vom 19.2.2019).

<sup>3</sup> Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben ein gemeinsames Amt für Wald beider Basel.

<sup>4</sup> KBOB c/o Bundesamt für Bauten und Logistik BBL: Nachhaltig produziertes Holz beschaffen, 1/2012, S. 2.

<sup>5</sup> Forest Stewardship Council FSC



Hier gehört das geschlagene Holz hin: Auf Lagerplätzen ausserhalb des Waldes sind Insektizide überflüssig.

«Ausnahmebewilligung von FSC international zur Anwendung von Pestiziden in der Schweiz», schreibt Hubertus Schmidtke, Geschäftsführer des Vereins FSC Schweiz. Auf die Frage von OEKOSKOP, wie FSC den Einsatz des extrem giftigen Cypermethrin rechtfertige, antwortet Schmidtke: «Das ist

eine gute Frage.» In der Schweiz «würden die Waldbesitzer ohne die Ausnahmeregelung für Cypermethrin bei FSC aussteigen». Denn wegen der kleinflächigen Eigentümerstruktur bleibe das Holz lange im Wald liegen. «Würde es entrindet oder permanent abgeführt, dann wäre der Einsatz von Cy-

permethrin nicht notwendig.» Bei allen Vorbehalten müsse man aber bedenken, dass der Einsatz nur sehr punktuell auf im Wald gelagertes Holz beschränkt sei. Die Mengen seien äusserst gering. Auf die Nachfrage, wie gering, antwortet Schmidtke: Es gäbe «keine Informationen zu den insgesamt angewendeten Pestiziden». Diesen Sommer aber laufe «die Ausnahmebewilligung» von FSC aus. Es werde «wohl keine neue geben». Das stünde dem Label gut an.

<sup>6</sup> Anke Schütze von der Koordinationsstelle an die Waldbeauftragten der Schweiz: Hinweis zu Fristen PSM im Wald, Email vom 11.02.2019. Die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL betreibt diese schweizweite Koordinationsstelle im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU.

<sup>7</sup> Es existiert eine «Checkliste für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Wald» des Bundesamts für Umwelt BAFU vom März 2016. Darin verweisen zwei Direktlinks auf die zugelassenen Produkte. Beide Links führen ins Leere (letztmals eingesehen am 14.03.2019).

<sup>8</sup> Amt für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Fribourg an OEKOSKOP, Email vom 19.02.2019.

<sup>9</sup> Dienststelle Landwirtschaft und Wald des Kantons Luzern an OEKOSKOP, Email vom 22.02.2019.

## Verbotene Insektizide im Schweizer Wald

Im Schweizer Wald wurden 2018 sogar bereits verbotene Insektengifte ausgebracht. Im Aargauischen landeten 2018 vier Spritzmittel, die seit Juli 2017 nicht mehr zulässig sind, auf den Baumstämmen. Zwei davon enthalten das extrem toxische Chlorpyrifos (vgl. Kasten S. 6). Auch Holzlager im Berner Wald kriegten 2018 ein Chlorpyrifos-Produkt sowie zwei weitere verbotene Insektizide ab. In den Kantonen Fribourg, Luzern und Zug kam je ein verbotenes Mittel zur Anwendung.

Mit unseren Fragen zu verbotenen Insektiziden und ihren Aufbrauchfristen wandten wir uns am 10. Februar 2019 an die Medienstelle des Bundesamts für Umwelt (BAFU). Tags darauf schreibt Anke Schütze von der Koordinationsstelle für Pflanzenschutzmittel im Wald<sup>6</sup> an die Waldbeauftragten aller Kantone eine Email: Das BAFU sei «vom

Ärztmagazin Oekoskop» zu den «im Wald eingesetzten Pflanzenschutzmitteln und -mengen» angefragt worden. Sie wolle darauf hinweisen, dass die Anwendung eines Pestizids im Wald «zwei Jahre nach Auslaufen der Zulassung» verboten sei. Erst durch diese Email realisierten die Fribourger Forstbehörden, was OEKOSKOP schon erkannt hatte: Im dortigen Wald wurde 2018 ein illegales Insektizid auf die Holzlager gesprüht.<sup>8</sup>

### Spritzen solange es hat?

Auch im Kanton Luzern hätten sie «nicht realisiert», dass die Aufbrauchfrist für ein Insektizid 2017 abgelaufen ist und «es versäumt, die Anwender explizit zu informieren».<sup>9</sup> Offensichtlich ist in einigen Kantonen wenig bekannt, was im Wald an Gift ausnahmsweise erlaubt und was ganz und gar verboten ist.<sup>7</sup>

Dass im Kanton Aargau 2018 auch Insek-

tizide zum Einsatz kamen, die seit Sommer 2017 gänzlich verboten sind, dazu sagt Ruedi Bättig von der Abteilung Wald: «Da wurden wohl alte Bestände aufgebraucht, weil es bei uns nicht bekannt war» und sich «niemand wirklich damit beschäftigt». Es sei gut, dass OEKOSKOP darauf aufmerksam mache. «Wir haben da offensichtlich ein Umsetzungsproblem», hält Bättig transparent und ohne zu zögern fest.

Isabelle Straub vom Berner Amt für Wald schreibt: «Sehr wahrscheinlich» hätten «die fehlbaren Anwender» die Vorschriften «zu wenig beachtet», als sie 2018 diese zwei Insektizidmittel spritzten. Sie seien aber «darauf hingewiesen» worden, «dass diese Pflanzenschutzmittel nicht mehr erlaubt» seien. Ähnlich antwortet das Zuger Forstamt. Ihr Ziel sei es aber, «längerfristig ganz» auf Spritzmittel zu verzichten.

## Glarner Wald: kein Gift trotz «Burglind»

Was FSC Schweiz erst plant, gilt im Kanton Glarus seit mindestens fünf Jahren. Sie hätten damals beschlossen, im Wald keine Insektizide mehr einzusetzen, sagt Maurus Frei, Leiter der Glarner Fachstelle Wald. Dafür muss im Glarnerland das meiste Holz sofort aus dem Wald geschafft werden. Gelingen das, seien die Insektizide überflüssig. Das sei eine organisatorische Frage und habe auch 2018 trotz Sturm «Burglind» geklappt (vgl. Interview unten).

Gerade mit den Windwürfen durch «Burglind» begründen aber viele Kantone bei ihrem Insektizid-Verbrauch «den grossen Sprung nach oben», wie es der Kanton Solothurn ausdrückt. 2017 verwendeten die Forst-

betriebe dort 60 Liter Insektizid-Konzentrat. Im Jahr darauf wegen «Burglind» 280 Liter. Welche Wirkstoffe in welchen Mengen verspritzt wurden, dazu macht Solothurn keine detaillierten Angaben. Ebenso wenig der Kanton Waadt: Zuerst teilte das Forstamt mit, die Menge sei 2018 mit «50 litres environ» Insektizid-Konzentrat gering gewesen. Auf genauere Nachfrage von OEKOSKOP hiess es, 2017 seien im Waadtländer Wald 125 Liter Insektengift-Konzentrat gespritzt worden. Angaben über die Mengen für das «Burglind-Jahr» 2018 fehlten nun aber.

### Der Wald bezahlt

Die meisten Kantone rechtfertigen den Insektizideinsatz bei den geernteten Stämmen mit der Struktur der Schweizer Wald- und



## «Auf Insektizide kann verzichtet werden»

**OEKOSKOP:** Im Glarner Wald werden keine Insektizide mehr versprüht. Wie kam es dazu?

**Maurus Frei:** Der Glarner Forstdienst hat sich vor einigen Jahren darauf geeinigt. Seit mindestens fünf Jahren wird das so gehandhabt. Die wichtigste Massnahme ist, dass das geerntete Fichten-Stammholz innert nützlicher Frist aus dem Wald abgeführt wird. Das bedeutet, bevor es von Schadinsekten, z.B. Borkenkäfern, befallen wird. Dann kann auf den Einsatz von Insektiziden verzichtet werden.

*Riskieren Sie damit keinen Befall z.B. mit dem Borkenkäfer?*

Bei Holzstämmen von guter Qualität, die für Schnittholz vorgesehen sind, wird ein Befall durch rechtzeitige Abfuhr aus dem Wald verhindert. Bei Nutzholz von geringerer Qualität, das in der Industrie oder als Energieholz Verwendung findet, spielt ein Befall durch Schadinsekten keine Rolle.

*War es eine grosse Umstellung, den Wald nicht*

*mehr als Holzlager zu verwenden?*

Das ist eine organisatorische Frage. Wenn der Forstdienst die Grundhaltung kommuniziert, dass das geerntete Holz rechtzeitig aus dem Wald muss, dann kann man Einiges erreichen. Trotz des Sturms «Burglind» hat das im Kanton Glarus auch letztes Jahr geklappt. Das zeigt, dass es auch in Zukunft ohne den Einsatz von Insektiziden geht.

*Und die Kosten? Rechnet sich das?*

Wirtschaftlich ist es interessanter, das Nutzholz rechtzeitig aus dem Wald abzuführen, als eine längere Lagerung und Behandlung mit Insektiziden im Wald in Kauf zu nehmen. Das Nutzholz muss ja so oder so raus. Den rechtzeitigen Abtransport zu organisieren ist der kleinere Aufwand.

Maurus Frei ist Fachstellenleiter Wald in der Abteilung Wald und Naturgefahren des Kantons Glarus.



Holzwirtschaft. Ebenso das Bundesamt für Umwelt BAFU. Es schreibt, man müsse auch «den Rahmenbedingungen der Holzkäufer gerecht werden». Gemeint ist wohl die Sparmöglichkeit durch kostenlose Lagerplätze im Wald. Und sogar Beat Forster von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL meint: «So wenig Insektizide wie möglich, so viel wie nötig, wegen der Konkurrenzfähigkeit des Schweizer Holz». Diese Billigung von Insektengift-Einsätzen im Wald könnte sich als Bumerang für das Image des Schweizer Holzes herausstellen. Das Beispiel Glarus zeigt: Es geht im Wald auch ohne Gift – wenn der Wille da ist, das «strengste Waldgesetz» konsequent umzusetzen.

Dr. Martin Forter ist Geograf, Buchautor und Geschäftsleiter der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU).  
info@aefu.ch  
www.aefu.ch

szf ©

# Wie geht es

## unserem Wald?

Sven-Eric Hopf, Sabine Braun, Lucienne C. de Witte, IAP Witterswil (SO)

In den 1980er-Jahren diskutierte man das Waldsterben. Damals traten vermehrt massive Waldschäden auf, verursacht durch den <sauren Regen>. Der Wald ist nicht tot umgefallen. Doch wie geht es ihm?

Die Interkantonale Walddauerbeobachtung ist ein wertvolles Instrument, um schleichende Veränderungen in den Wäldern zu erkennen und zu dokumentieren. Das Institut für Angewandte Pflanzenbiologie IAP in Witterswil (SO) befasst sich seit 34 Jahren mit der Gesundheit des Ökosystems Wald. Zu Beginn des Walddauerbeobachtungsprogramms in den 1980er-Jahren lag der Fokus auf den Auswirkungen des schwefelhaltigen sauren Regens und den Ozonwirkungen. Später erlangten auch erhöhte Stickstoffeinträge und die Klimaveränderung Aufmerksamkeit. Gerade der Hitzesommer 2018 hat die Bedeutung des Klimawandels deutlich aufgezeigt. Die Folgen für den Wald lassen sich wohl erst im laufenden Jahr wirklich abschätzen.

### Schweizweite Walddauerbeobachtung

Das heutige Programm umfasst 6398 Buchen, 5268 Fichten und 1862 Eichen auf 189 Beobachtungsflächen (Abb. 1 und 2). Dokumentiert werden die allgemeine Gesundheit, das Wachstum und die Nährstoffversorgung der Bäume sowie Analysen von

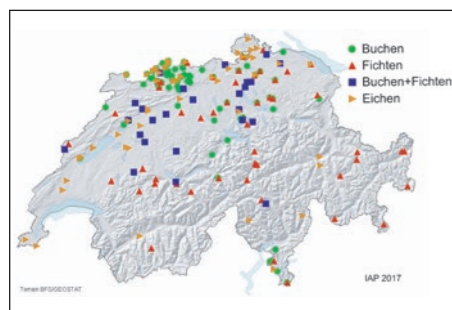


Abbildung 2: Beobachtungsflächen des IAP.

Bodenparametern, Bodenorganismen, die Zusammensetzung der Krautschicht und die Auswirkungen vielfältiger anthropogener Belastungsfaktoren wie erhöhte Stickstoffbelastung, Bodenversauerung, die hohe Ozonbelastung in den Sommermonaten und schliesslich der Einfluss extremer Witterung. Unterdessen liegt eine über 30-jährige Datenreihe vor. Sie zeigt zum Teil markante Veränderungen der Baumernährung, des Zuwachses und der Bodenchemie.

Diese lange Zeitreihe und die Beobachtung an vielen unterschiedlichen Standorten erlauben Auswertungen, die das Verständnis für Prozesse in den Waldökosystemen erweitern und vertiefen. Diese Auswertungen erfolgen mit tatkräftiger Unterstützung aus der medizinischen Epidemiologie durch PD Dr. Christian Schindler (Swiss TPH).

### Kronenverlichtung und Mortalität

Bei der Baumbesichtigung ist die Verlichtung der Krone der Gesundheitsindikator schlechthin. Sie ist allerdings ein unspezifischer Parameter, beeinflusst durch verschiedene Faktoren. Gemäss unseren Daten führten Trockenheit, Spätfrost, Fruchtbhang und Ozon zu stärker verlichteten Kronen. Dabei erwiesen sich die Eichen gegenüber Buchen und Fichten als weniger empfindlich gegenüber klimatischem Stress.

Trockenheit erhöhte die Mortalität bei allen drei untersuchten Baumarten. Die Auswirkungen von Trockenheitsereignissen können sich über mehrere Jahre aufsummieren. Die Fichten sterben vor allem durch den Befall mit Borkenkäfern, der sich bei Trockenheit, hohen Stickstoffeinträgen und Nährstoffmangel markant verstärkt.

Buchen und Eichen sterben nach Trockenheit eher langsam ab. Meist geht eine mehrere Jahre dauernde Schwächung des Baumes mit verstärkter Kronenverlichtung voraus. Ein plötzlicher Tod durch Vertrocknen, d.h. ein akutes hydraulisches Versagen, wobei sich die Leitgefässe mit Luftblasen füllen, ist seltener, wurde 2018 aber mehrmals beobachtet.

### Auswirkung erhöhter Stickstoffeinträge auf das Ökosystem Wald

Die Diskussionen um das Waldsterben lösten in den 1980er- und 1990er-Jahren zahlreiche Massnahmen zur Luftreinhaltung aus. Das entschärfte den klassischen sauren Regen massiv. Die Schwefelemissionen (SO<sub>2</sub>) gingen um 86% zurück, die oxidierten Stickstoffverbindungen (NO<sub>x</sub>) aus Industrie und Verkehr um 57%, während der reduzierte Stickstoff aus der Landwirtschaft (Ammonium NH<sub>4</sub>) um 9.3% abnahm [1].

Die Emissionen von reaktiven Stickstoff-

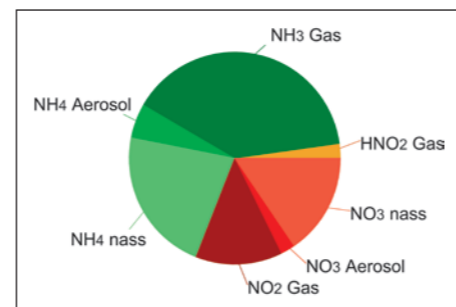


Abbildung 3: Herkunft der Stickstoffeinträge und Depositionsart in den Schweizer Wald im Jahr 2010 [3]. Grün: Emissionen aus der Landwirtschaft, rot/orange: Emissionen aus Industrie und Verkehr. Nass = in Regen gelöst, Gas = gasförmig, Aerosol = Schwebestäube.

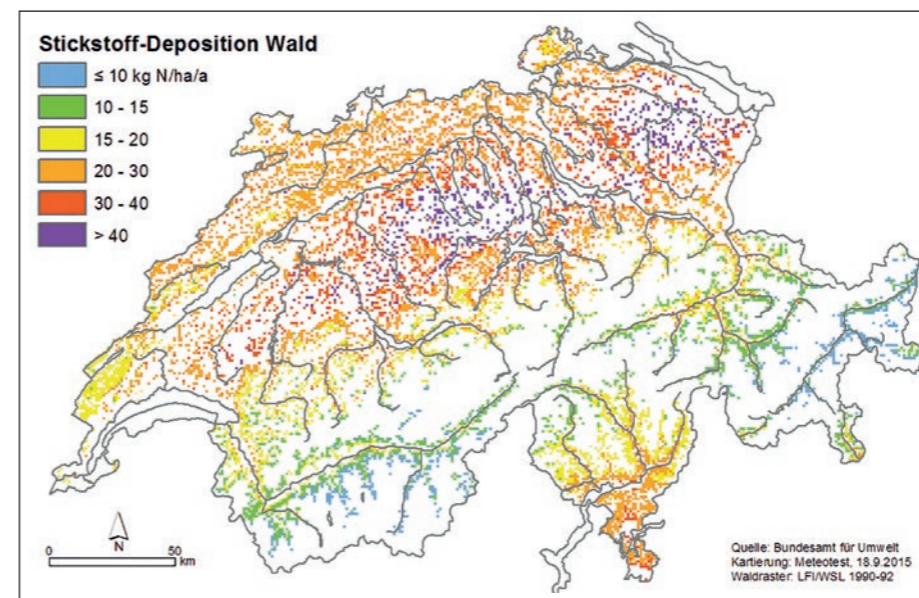


Abbildung 4: Stickstoff-Einträge in den Schweizer Wald für das Jahr 2010 in Kilogramm pro Hektare und Jahr. Quelle: BAFU/Meteotest.

verbindungen sind aber insgesamt immer noch viel zu hoch. Als Aerosol oder Gas gelangen sie mit dem Regen wieder auf den Boden. Durch die grosse Oberfläche der Baumkronen fangen Wälder besonders viel dieser Stickstoffemissionen ein. Heute stammen zwei Drittel der Einträge in den Schweizer Wald aus der Landwirtschaft, ein Drittel aus Industrie und Verkehr (Abb. 3).

Entsprechend hoch sind die Stickstoffeinträge in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft bzw. hoher Viehdichte (Abb. 4). Im Schweizer Mittel liegen die Einträge bei 22.6 kg Stickstoff pro Hektare und Jahr (kg N/ha/a). Sie können gebietsweise aber über 50 kg N/ha/a erreichen. Im Rahmen der LRTAP-Konvention<sup>1</sup> wurden Grenzwerte für Stickstoffeinträge (Critical Loads) in verschiedene Ökosysteme erarbeitet [2]. Sie betragen für Laubwald in gemässigten Zonen

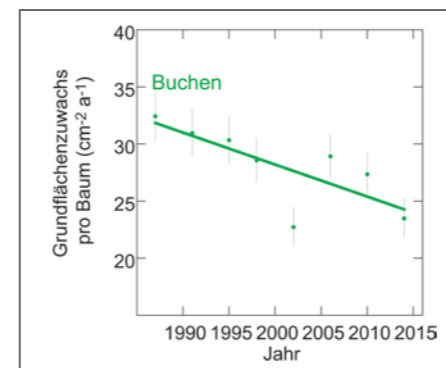


Abbildung 5: Abnahme des Grundflächenzuwachses bei Buchen unter erhöhtem Stickstoffeintrag.

10–20 kg N/ha/a, für Nadelwald 5–15 kg N/ha/a. Diese Critical Loads werden auf über 95% der Schweizer Waldfläche überschritten [3].

### Trotz Dünger kein besseres Wachstum

Stickstoff ist ein essentieller Pflanzennährstoff, der das Wachstum steigern kann. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass auch die anderen für Bäume lebenswichtigen Nährstoffe wie Phosphor, Kalium und Magnesium ausreichend vorhanden sind. Unsere Daten zeigen, dass bei Einträgen bis max. 25 kg N/ha/a eine leichte Wachstumssteigerung resultiert. Sind die Eintragswerte höher, zeigen Fichten eine leichte und Buchen eine deutliche Wachstumsabnahme. Negative Klimaeffekte wie etwa die wachstumshemmende Trockenheit werden durch erhöhte Stickstoffeinträge verstärkt. Diese Wechselwirkungen sind wahrscheinlich verantwortlich für die beobachtete langjährige Wachstumsabnahme bei den Buchen (Abb. 5).

### Versauerung der Waldböden

Der reduzierte Stickstoff aus der Landwirtschaft wird im Boden meist sehr schnell unter Freisetzung von Säureionen zu Nitrat oxidiert. Dieses wird zusammen mit dem oxidierten Stickstoff aus Industrie und Verkehr aus dem Boden ausgewaschen, wenn es nicht von den Pflanzen aufgenommen wird. Dabei nimmt das Nitrat positiv

geladene Teilchen mit, die sogenannten <basischen Kationen> Kalzium, Kalium, Magnesium und Natrium. Bei tiefen pH-Werten werden auch Mangan und Aluminium ausgewaschen. Dabei nimmt die Basensättigung im Boden ab, er versauert.

Zur Überwachung der Bodenversauerung wird mit fest installierten Saugkerzen auf 48 Flächen monatlich die Bodenlösung aus verschiedenen Tiefen gesammelt. Je tiefer das Verhältnis zwischen den basischen Kationen und Aluminium – das sogenannte BC/Al-Verhältnis – ist, umso saurer ist der Boden. Unsere Messungen zeigen bei vielen der untersuchten Waldflächen ein deutliches Fortschreiten der Versauerung (Abb. 6).

### Gestörte Ernährung

Die Nährstoffanalysen von Ästen aus dem oberen Kronenbereich zeigen seit 1984 eine zum Teil markante Abnahme einzelner Nährstoffe in Laub und Nadeln (Abb. 7). Die Phosphorkonzentrationen haben bei allen Baumarten abgenommen und liegen deutlich im Mangelbereich, bei Buchen und Fichten sogar extrem. Die Nährstoffkonzentrationen in Laub und Nadeln werden vor

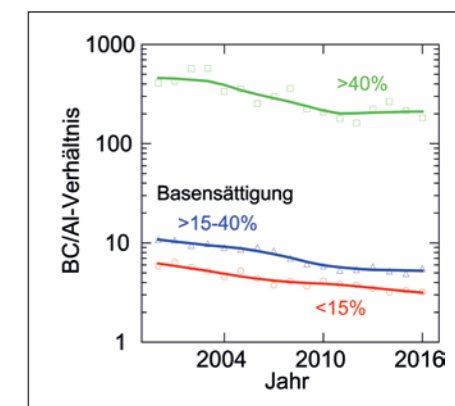


Abbildung 6: Entwicklung des Versauerungsindikators BC/Al-Verhältnis in der Bodenlösung von Waldflächen, in denen der Boden bereits unterschiedlich stark versauert ist: Basensättigung <15% = sehr stark versauert (rot), >15–40% = stark versauert (blau), >40% = basenreich (grün). Daten aus dem Oberboden (0–30 cm).

Abbildung 1: Einblick in eine von 189 Walddauerbeobachtungsflächen.

© IAP

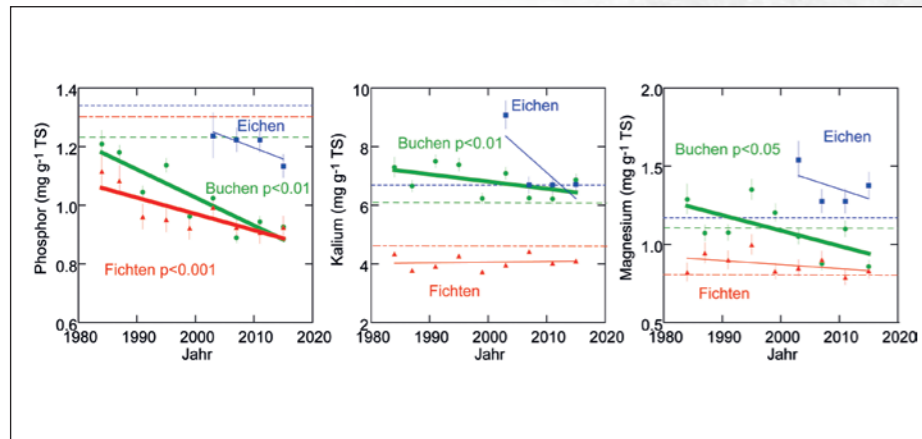
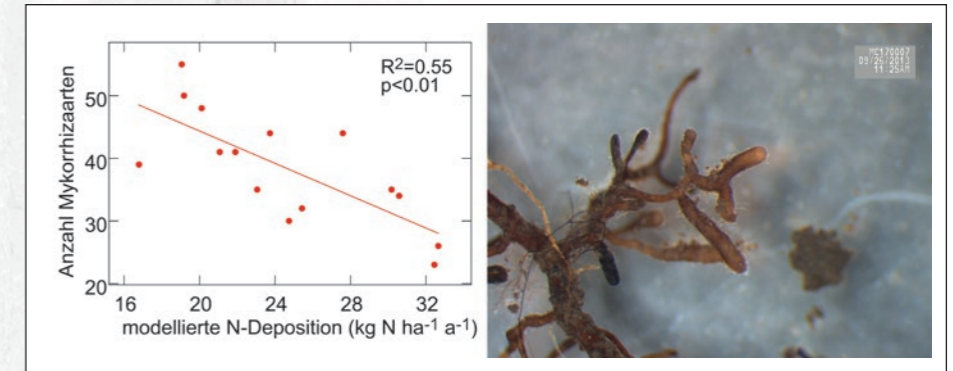


Abbildung 7: Entwicklung der Phosphor-, Kalium- und Magnesiumkonzentrationen bei Buchen, Fichten und Eichen. Gestrichelte Linien: Unterer Grenzwert für Normalversorgung (nach [4]).

## Referenzen

- [1] Augustin, S. und Achermann, B. (2012). Deposition von Luftschadstoffen in der Schweiz: Entwicklung, aktueller Stand und Bewertung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 163, 323–330.
- [2] Bobbink, R. und Hettelingh, J.-P. (2011). Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23–25 June 2010. RIVM report 680359002, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM).
- [3] Rihm, B. und Achermann, B. (2016). Critical Loads of nitrogen and their exceedances, Swiss contribution to the effects-oriented work programme under the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution (UNECE). 78 S., Berne, Federal Office for the Environment (FOEN).
- [4] Göttlein, A., Baier, R. und Mellert, K. H. (2011). Neue Ernährungskennwerte für die forstlichen Hauptbaumarten in Mitteleuropa – Eine statistische Herleitung aus van den Burg's Literaturzusammenstellung. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 182, 173–186.
- [5] de Witte, L. C., Rosenstock, N. P., van der Linde, S. und Braun, S. (2017). Nitrogen deposition changes ectomycorrhizal communities in Swiss beech forests and thereby hampers nutrient uptake. Science of the Total Environment 605–606, 1083–1096.
- [6] Braun, S., Cantaluppi, L. und Flückiger, W. (2005). Fine roots in stands of *Fagus sylvatica* and *Picea abies* along a gradient of soil acidification. Environmental Pollution 137, 574–579.
- [7] Braun, S., Schindler, C., Volz, R. und Flückiger, W. (2003). Forest damage by the storm 'Lothar' in permanent observation plots in Switzerland: the significance of soil acidification and nitrogen deposition. Water Air and Soil Pollution 142, 327–340.
- [8] Mills, G., Pleijel, H., Braun, S., Büker, P., Bermejo, V., Calvo, E., Danielsson, H., Emberson, L. D., González-Fernández, I., Grünhage, L., Harmens, H., Hayes, E., Karlsson, P. E. und Simpson, D. (2011). New stomatal flux-based critical levels for ozone effects on vegetation. Atmospheric Environment 45, 5064–5068.
- [9] Braun, S., Schindler, C. und Rihm, B. (2014). Growth losses in Swiss forests caused by ozone: epidemiological data analysis of stem increment data of *Fagus sylvatica* L. and *Picea abies* Karst. Environmental Pollution 192, 129–138.

Abbildung 8: Die Anzahl Mykorrhizaarten nimmt auf dem untersuchten Gradienten der Stickstoffdeposition um ca. 50% ab (links). Buchenwurzel unter dem Binokular (rechts) mit den Mykorrhizen *Cenococcum geophilum* (schwarz) und *Trichophaea woolhopeia* (braun). © IAP

allein durch die Stickstoffeinträge beeinflusst.

Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass hohe Stickstoffeinträge die Mykorrhizagesellschaften verändern und deshalb die Nährstoffaufnahme der Bäume gestört ist. Die meisten Waldbäume leben in Symbiose mit Mykorrhizapilzen, die ihnen mit ihrem Myzel (Pilzfäden) das Wasser- und Nährstoffangebot im Boden erschliessen. Mit zunehmender Stickstoffbelastung nehmen die Diversität der Mykorrhizapilze an Buchenwurzeln (Abb. 8), der Anteil an pilzbesetzten Wurzelspitzen und die Dichte des Pilzmyzels ab [5]. Als Folge verändert sich nachweislich auch die Versorgung mit anderen Nährstoffen wie zum Beispiel Phosphor.

### Weitere Auswirkungen von Stickstoffeinträgen und Bodenversauerung

Erhöhte Stickstoffeinträge verändern auch die Krautschicht in Waldökosystemen. Stickstoffliebende Arten wie Brennnessel, Holunder oder Brombeeren nehmen zu und verdrängen stickstoffempfindliche (oft gefährdete) Arten. Ein übermässiger Brombeerwuchs kann das Aufkommen junger Bäume verhindern.

Regenwürmer sind wichtig für die Streuumsetzung, bilden stabile Bodenstrukturen, durchlüften und durchmischen den Boden. Unsere Daten zeigen, dass die Anzahl Regenwürmer bereits ab einem pH-Wert von unter 4.5 deutlich abnimmt. Unterhalb eines

pH 3.5 verschwinden sie vollständig.

Die zunehmende Bodenversauerung schädigt Baumwurzeln und vermindert die Durchwurzelungstiefe [6]. Damit steigt auch das Risiko für Windwurf. Bäume mit geschwächtem Wurzelwerk werden bei einem Sturmereignis mit samt dem Wurzelteller umgeworfen [7].

### Dauerbrenner Ozon

Hohe Ozonkonzentrationen sind nicht nur für die menschliche Gesundheit ein Problem. Sie führen bei Pflanzen zu sichtbaren Schäden am Laub und zu Wachstumsreduktionen. Mithilfe von Begasungsversuchen hat die UNECE<sup>1</sup> eine Dosis-Wirkungskurve erstellt [8]. Wird diese auf die Schweiz angewendet, resultiert in unserem Wald eine geschätzte Wachstumsreduktion von 11% [9].

### Fazit

Die Dauerbeobachtung hat einige Veränderungen im Wald aufgezeigt, die auf Belastungen durch den Menschen zurückzuführen sind. Effekte des Klimawandels werden zum Teil durch hohe Stickstoffeinträge verstärkt. ■

Sven-Eric Hopf, Dr. Sabine Braun und Dr. Lucienne C. de Witte, Institut für Angewandte Pflanzenbiologie AG (IAP), Witterswil (SO). Der aktuelle Bericht und weitere Informationen zum interkantonalen Walddauerbeobachtungsprogramm finden sich unter:  
[www.iap.ch](http://www.iap.ch)  
[sven.hopf@iap.ch](mailto:sven.hopf@iap.ch)

<sup>1</sup> UNECE-Übereinkommen für weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen.

# Der Wald hat's nicht gemerkt

## – das Lübecker Modell

Knut Sturm, Stadtwald Lübeck (DE) Im Lübecker Stadtwald hat Machermentalität keinen Platz. Hier passt sich die Waldbewirtschaftung den natürlichen Prozessen an und minimiert die Pflegeeingriffe. Der Wald dankt es mit wertvollem Holz.

Das Forstamt Lübeck bewirtschaftet den Stadtwald seit 1995 nach dem Prozessschutz-Konzept. Diese Form des Waldmanagements setzt auf die natürlichen Abläufe (z.B. Verjüngung, Auslese durch natürliche Konkurrenz). Das Ziel: Wir bewirtschaften den Wald und er hat es nicht gemerkt. Das Lübecker Waldkonzept gilt als «best practice» im Sinne der Nachhaltigkeit gemäss Rio 1992.

<sup>1</sup> www.naturwald-akademie.org

Das Lübecker Modell arbeitet mit pflegefreien Referenzflächen. Dazu dienen Bestände nahe der ehemaligen DDR-Grenze, die seit 100 Jahren nicht mehr bewirtschaftet wurden. Alle 10 Jahre erfassen Inventuren die Unterschiede des Baumbestands dieser Vergleichsflächen und des Lübecker Stadtwaldes. Sie zeigen z.B., welche Bäume auf welchem Boden wie schnell wachsen und welche Baumarten in Misch-Beständen gut bzw. schlecht gedeihen. Das hilft uns, im Lübecker Stadtwald das Minimumkonzept

der wenigen Eingriffe umzusetzen. Die Inventuren bilden den Schlüssel für die Weiterentwicklung des Konzepts.

### Was ist nachhaltiges Forsten?

Die mitteleuropäische Waldwirtschaft gilt weltweit als Vorbild für nachhaltiges forstliches Handeln. Zu Recht? Auch in Mitteleuropa hat der Forstbau zum Ziel, möglichst viel hochwertiges Holz in kurzer Zeit zu «produzieren». Der klassische Waldbau will die Natur- und Produktionsabläufe

## Wissenschaftliche Forschung in Lübeck

Um beim Lübecker Waldkonzept Wissenslücken zu schliessen und es weiterzuentwickeln, bauten wir die Zusammenarbeit mit den Universitäten Lüneburg, Kiel und Tharandt aus. Seit 2016 unterstützt zudem die privat finanzierte «Naturwald Akademie»<sup>1</sup> die Arbeit der Stadt. Gezielte Forschungsarbeiten brachten Ergebnisse, die in die Lübecker Waldbewirtschaftung integriert wurden.

### Erhöhung der Holzvorräte

Die seit bis zu 100 Jahren pflegefreien Referenzflächen haben sehr hohe Holzvorräte akkumuliert und weisen weiterhin sehr hohe Zuwächse auf. Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen Holzvorrat und Zuwachs im ganzen Forstamt zeigte: Laubmischwälder mit höheren Holzvorräten generieren auch höhere Zuwächse. Dies widerspricht vielen Forststudien, die davon ausgehen, dass mit zunehmendem Alter

und Holzvorrat die Zuwächse abnehmen.

In unseren Referenzwäldern liegen die Holzvorräte mit 600–900 Kubikmeter pro Hektare (m<sup>3</sup>/ha) zwei bis dreifach über den Werten der traditionellen Forstwirtschaft in Mitteleuropa. Das Lübecker Konzept strebt seit dieser Erkenntnis ebenfalls nach deutlich höheren Holzvorräten. Inzwischen erhöhten sie sich von 300 m<sup>3</sup>/ha auf zurzeit fast 450 m<sup>3</sup>/ha. Dies bedeutet auch ein erheblicher Beitrag als CO<sub>2</sub>-Speicher.

### Reduktion der Pflegeeingriffe

Untersuchungen zeigten, dass sich das Wachstum vieler Baumarten nur in jüngeren Waldentwicklungsphasen durch Freistellung fördern lässt. Deshalb wird im Stadtwald seit 2010 auf die Durchforstung verzichtet. Dies bedeutet, dass bei Bäumen ab einem Brusthöhendurchmesser von 30 cm kein Pflegeeingriff mehr vorgenommen wird, bis er seine individuelle Zielstärke von meistens

über 70 cm erreicht.

Die klassische Forstwirtschaft greift mit 10 bis 20 Pflegeeingriffen in ein Baumleben ein. Bei uns im Lübecker Stadtwald sind es höchstens drei, meistens nur noch zwei. Dies ist nicht nur günstiger (low input), sondern fördert die Robustheit (Resilienz) der Bestände auch gegenüber Klimaextremen.

### Anpassung der Alt- und Totholzstrategie

Die Ernte ganzer Bäume (Vollbaumernte) hat einen negativen Einfluss auf den Nährstoffhaushalt von Wäldern (vgl. Beitrag Fuchs). Deshalb haben wir in Lübeck das Totholzkonzept modifiziert. Wir fällen seit 2013 die meisten Bäume selbst. So können wir eine schonende Ernte sicherstellen und dafür sorgen, dass die Äste, Reisig und Laub sowie die Rinde im Wald bleiben. So stieg die Totholzmenge in 25 Jahren von drei m<sup>3</sup>/ha auf fast 40 m<sup>3</sup>/ha an.



Starkholzernte im Lübecker Stadtwald. Bäume, die einen Durchmesser auf Brusthöhe von mindestens 70 cm noch nicht erreicht haben, bleiben stehen. © Knut Sturm

berechenbar machen. Natürliche Abläufe mit langen und zufälligen Produktionsergebnissen gelten eher als störend.

Auch der sogenannte naturnahe Waldbau (z.B. Plenterwirtschaft) unterbindet die Eigendynamik der Waldentwicklungen. Dabei nimmt man an, dass die forstlichen Ziele jenen des Naturschutzes zumindest nicht entgegenstehen. Daraus entstand die

sogenannte Kielwassertheorie: Alle Waldfunktionen inklusive Naturschutz würden im Kielwasser der Holznutzung automatisch erfüllt. Dieser Theorie widersprechen immer längere Rote Listen bedrohter Tier- und Pflanzenarten, weniger naturnahe Waldökosysteme, sinkende Beschäftigungszahlen in der Forstwirtschaft und eine steigende Unzufriedenheit bei der Bevölkerung.

### Freiheit des Naturwaldes

Das Lübecker Konzept sieht den Wald als Ökosystem u.a. mit der Ressource Holz, die genutzt werden kann, aber nicht genutzt werden muss. Nicht forstlich fixierte oder betriebswirtschaftliche, sondern naturwaldbezogene Ziele stehen im Vordergrund. Die produktive Ungeduld wird durch einen un-

bestimmten Produktionszeitraum ersetzt. So gelingt es, die für Waldökosysteme typischen langen Entwicklungszeiträume in das Konzept zu integrieren. Damit wird die Zeit zu einem wertbestimmenden Faktor der Holzproduktion, genauso wie zufällige Entwicklungsabläufe.

Die Walddynamik ist Ausdruck der Prozesse im Ökosystem Wald. Sie zeigt sich in vielfältigen «Waldbildern», die sich stets wandeln. Ein Endzustand, in dem der Wald gleichbleibend («stabil») verharrt, existiert nicht. Als schutzwürdig eingestufte Biotope oder Waldbestände sind also nicht statisch an einem Standort, sondern dynamisch im Rahmen interner Veränderungen der Waldlebensräume zu erhalten (Sukzessionen).

Dieser sogenannte integrative Prozessschutz wurde zu Beginn der 1990er-Jahre u.a. im Lübecker Stadtwald und in Modellrevieren der saarländischen Forstverwaltung erstmalig praktisch umgesetzt. In der Fachpresse waren die Diskussionen meist heftig – auch weil Umweltverbände unser naturnahes Waldmanagement unterstützten.

### Das Lübecker Konzept in der Praxis

Mit der Einführung des Konzeptes wurden im Lübecker Stadtwald naturferne Massnahmen verboten. Ausnahmen wurden bewusst nicht zugelassen, um nicht einen schleichenden Ausstieg aus den klaren Vorgaben zu riskieren. Heute sind 40% der Waldfläche des Lübecker Stadtwalds als FFH-Natur- und Landschaftsschutzgebiete<sup>2</sup> ausgeschieden. 15% unserer Forstfläche gelten zudem als offizielle Hotspots der Artenvielfalt.

Für die forstwirtschaftliche Praxis heisst integrativer Prozessschutz:

1. Kahlschläge werden einzeln durch eine Zielstärkenutzung einzelner Bäume.
2. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist verboten (vgl. Beitrag Forster).
3. Die Bodenbearbeitungen sowie dessen Entwässerung sind verboten.

<sup>2</sup> FFH-Gebiete sind europäische Schutzgebiete in Natur- und Landschaftsschutz, die nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie ausgewiesen wurden. Sie dienen dem Schutz von Pflanzen (Flora), Tieren (Fauna) und Lebensraumtypen (Habitaten), Wikipedia.

<sup>3</sup> Rückegassen sind unbefestigte forstwirtschaftliche Waldwege. Darauf wird das geschlagene Holz zum Aufbereitungs- und Verladeplatz an einer befestigten Forststrasse gebracht. Je nach Ernteform weisen die Rückegassen massive Bodenverdichtung auf, weshalb hier kein Wald nachwächst.

<sup>4</sup> In der herkömmlichen Waldwirtschaft sind Abstände von 20m üblich.





Auch Vögel mögen Lübecks Waldkonzept.  
© Knut Sturm

Lübecks Stadtwald widerlegt die Annahme, ein Wald mit hohem Holzvorrat bringe nur noch wenig Zuwachs.  
© Knut Sturm

Konzeptes reduzierte sich deshalb der Anteil naturferner Bestände von über 30 auf unter 20%.

7. 11% der Waldfläche wurden als Referenzflächen ausgeschieden und geschützt.
8. Einführung des Stundenlohns für Forstwirte in der Holzernte, damit sie das Lübecker Konzept «stressfrei» umsetzen können.
9. Einführung eines Alt- und Totholzkonzeptes, um 10% der Holzmasse nicht zu nützen.
10. Weitere ca. 6% der Waldfläche bleiben aus Naturschutzgründen weitgehend ungenutzt.

#### Kann das rentabel sein?

Die Forstwirtschaft sprach dem Lübecker Konzept die betriebswirtschaftliche Eignung ab. Dabei war gerade dies ein zentraler Grund seiner Entwicklung. Denn unser Konzept setzt auf einen reduzierten Pflegeaufwand sowie auf gut am Holzmarkt platzierte Produkte.

Die Bewirtschaftung von Lübecks Stadt-

4. Das Befahren in der Fläche ist untersagt und durch ein System von sogenannten Rückegassen<sup>3</sup> ersetzt, deren Mindestabstand 40 Meter beträgt (im Durchschnitt zurzeit 58 Meter).<sup>4</sup>
5. Pflanzungen im Wald sind untersagt. Sie sind nur auf Flächen erlaubt, worauf bisher kein Wald stand. Dabei dürfen nur Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft eingesetzt werden.
6. Bei der Pflege und Ernte werden vorzugsweise Baumarten entnommen, die nicht zur natürlichen Waldgesellschaft gehören. Seit der Einführung des

<sup>3</sup> Z.B. <https://www.youtube.com/watch?v=owWrBfWvq0>

<sup>4</sup> <https://www.baumev.de/News/9180/DrLutzFhserKnutSturmStadtwaldLbeck.html>

## Nachhilfe in Klimaanpassung – wer lehrt wen?

Der Klimawandel fordert den Wald heraus. Wie gehen wir Förster damit um? Viele meinen, sie müssten nun hitze- und trockenresistentere Baumarten aus dem Mittelmeerraum, Australien und Nordamerika pflanzen.

Das ist ein riskantes Experiment. Denn: Niemand weiss, ob sich die angeblich «klimaresistenten Baumarten» hier anpassen werden. Douglasien etwa können 1000 Jahre alt werden. Die ältesten Douglasien in Deutschland sind aber bloss ca. 180 Jahre alt und somit erst knapp der Baumpubertät entwachsen. Erst nach vier bis fünf Generationen lässt sich ihre Anpassungsfähigkeit beurteilen. Buchen aber sind seit 2500 Jahren hier.

Seit der Eiszeit vor 14 000 Jahren bilden unsere Wälder Anpassungssysteme. Unser Lübecker Konzept gibt dem Wald den nötigen Raum und stört ihn noch weniger als vorher, damit er sich den neuen Bedingungen wiederum anpassen kann. Deshalb setzen wir auf den Wald als System und nicht auf den einzelnen Baum, der mit dem Klimawandel durchaus Probleme haben kann.

In diesem Sinne sind staatliche Entschädigungen für Windwurf und Trockenschäden verfehlt. Sie festigen einzig eine verfehlt Forstpolitik, die nicht auf natürlich resistente Wälder setzt. Im Lübecker Wald gab es im Hitzesommer 2018 keine Trocken- und Wurfschäden.



Das Holzrücken mit Pferden kommt im Stadtwald noch immer zum Einsatz. Hufe belasten den Boden nur punktuell. Das Pilzwurzelsystem im Boden bleibt funktionstüchtig.  
© Knut Sturm



wald muss ohne Zuschüsse auskommen. Ein Gutachten prognostizierte 1999 seine wirtschaftliche Entwicklung im Vergleich mit zwei anderen Waldbaukonzepten. Ihnen ist das Lübecker Forstkonzept nach einer 30 bis 40 Jahre dauernden Übergangszeit betriebswirtschaftlich überlegen. Die damalige Prognose bestätigt sich heute im Betrieb: Bereits nach rund 15 Jahren ist unser Kerngeschäft mit jährlich 80 bis 100 Euro Überschuss pro Hektare Wald mit den besten Landesforstbetrieben Deutschlands auf Augenhöhe. Entscheidend dafür ist der Aufbau vorratsreicher Wälder mit vielen dicken Bäumen. Alleine 20 davon sorgen heute für zehn Prozent des jährlichen Holzumsatzes. Dieses Starkholz sichert dem Lübecker Stadtwald den wirtschaftlichen Erfolg.

#### Holzvermarktung zentral

Auch die Vermarktung dieser Starkholzvorräte bei gleichzeitig optimierten Einschlagsaktivitäten ist für die Wirtschaftlichkeit entscheidend: Damit liess sich der Erlös von damals ca. 60 Euro pro Kubikmeter (m<sup>3</sup>) Holz auf heute über 105 Euro steigern. Unsere direkte Vermarktung («business to business») umgeht Zwischenhändler. Das führt zu einer «Win-Win»-Situation zwischen dem Lübecker Stadtwald und unseren Kunden: Unser Forstbetrieb weiss, wer unser Holz zu welchen Produkten verarbeitet und erfährt gleichzeitig etwas über die zukünftige Holzmarktentwicklung. Der Käufer wiederum sieht ganz konkret, dass in unserem Wald auch in Zukunft für seine Produkte noch ausreichend nachhaltig wachsende Rohstoffe zur Verfügung stehen. Dieser persönliche Kontakt hat sich über die Jahre zu einer Vertrauensbasis entwickelt.

#### Die soziale Seite der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit darf sich nicht nur auf die Holz- und Waldnutzung beschränken. Der Forstbetrieb Stadtwald Lübeck hat als er-

ter in Schleswig-Holstein die Akkordarbeit im Wald unterbunden. Dies schaffte eine stärkere Identifikation der Forstwirte mit ihrem Betrieb.

Holzerntemaschinen (Harvester) wurden 2011 verboten, auch, um die Arbeitsplätze zu sichern. Damit fallen heute fast ausschliesslich unsere eigenen Waldarbeiter die Bäume. So liessen sich die ökologischen Kriterien durchsetzen. Dadurch haben sich auch die Ernteschäden reduziert. Auch das Holzrücken im Wald machen jetzt drei speziell fortgebildete Forstwirte mit einer eigenen Rückemaschine.

Seit 1996 können die EinwohnerInnen zudem direkt aus ihrem Lübecker Stadtwald Brennholz, Gartenmöbel, Schnittholz und Holzprodukte nach Mass kaufen. Auch deshalb wuchs die Identifikation mit ihrem Wald. Öffentlichkeitsarbeit und z.B. der Walderlebnistag locken jährlich 8000 bis 15 000 Menschen in den Wald. Für eine anschauliche Kommunikation über das Lübecker Waldkonzept wurden inzwischen diverse Imagefilme erstellt.<sup>5</sup>

**Knut Sturm** studierte Forstwirtschaft und ökologische Umweltsicherung. Seit Juli 2010 leitet er den Stadtwald Lübeck. Das Lübecker Konzept hat er mit seinem Vorgänger Lutz Fähser entwickelt und dessen Verbreitung international begleitet (u.a. in Brasilien, Vietnam, China, Schweden). Sturm und Fähser erhielten 2018 den B.A.U.M.-Umweltpreis in der Kategorie «Institutionen».<sup>6</sup>  
[www.stadtwald.luebeck.de](http://www.stadtwald.luebeck.de)  
Literatur zu den Forschungsarbeiten:  
[knut.sturm@luebeck.ch](mailto:knut.sturm@luebeck.ch)

# Hin zu einem wirklich nachhaltigen Wald

Elena Strozzi, Pro Natura 2011 gab der Bund seine Waldpolitik 2020 bekannt. Der Aktionsplan weist in die richtige Richtung. Pro Natura verlangt aber weitere Anstrengungen für die biologische Vielfalt und bei den Waldreservaten.

Das Konzept der «nachhaltigen Waldbewirtschaftung», das sowohl die wirtschaftliche, die soziale wie auch die ökologische Nachhaltigkeit berücksichtigt, hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Dieses Konzept ist auch die Grundlage für die Waldpolitik 2020 des Bundesrates. Ein entsprechendes Aktionsprogramm wurde 2011 in Form eines Massnahmenplans veröffentlicht. Es zählt 11 Ziele auf, schlägt 34 strategische Stossrichtungen vor und listet insgesamt 78 konkrete Massnahmen auf. Ein Zwischenbericht mit einer ersten Evaluation der Massnahmen liegt seit Ende 2017 vor.



Wald im Schweizerischen Nationalpark. © Pro Natura

## Grosse aber zerbrechliche biologische Vielfalt

Spricht man von der Waldbewirtschaftung, sind für Pro Natura sowie für alle Umweltbewussten die Ökologie des Waldes und seine Lebensraumfunktion für Flora und Fauna zentrale Ziele, die es zu verteidigen gilt. Das

eine Ziel der Waldpolitik 2020, wonach «die Biodiversität erhalten bleibt und gezielt verbessert wird», ist also entscheidend. Tatsächlich besitzt der Schweizer Wald im Vergleich zu anderen Ökosystemen bereits eine grosse biologische Vielfalt. Es gibt ungefähr hun-

dert natürliche Waldgesellschaften, die sich aus der klimatischen und geologischen Vielfalt ergeben. 60% der 50 000 in der Schweiz vorkommenden Pflanzen-, Tier-, Pilz- und Bakterienarten finden sich im Wald.

Doch viele dieser Waldarten sind gefährdet, bedingt durch Lichtmangel, das Fehlen eines Waldsaumes, der die Verbindung zu den offenen Agrarlandschaften schafft oder durch mangelndes Alt- und Totholz. Dies aber brauchen Flora und Fauna, damit sie gedeihen und sich ideal vermehren. Die Strukturvielfalt und die Waldverjüngung sind also wichtige Rahmenbedingungen, um Pflanzen und Tiere im Wald zu erhalten. Nur eine naturnahe Waldbewirtschaftung verbessert die Situation. Der Zwischenbericht zur Umsetzung der Waldpolitik legt aber nahe, dass wir noch ziemlich weit entfernt sind von einer wirklich naturnahen Forstwirtschaft.

## Totholz fehlt

Gleiches lässt sich für den Totholzanteil im Wald feststellen: Dieser nimmt zwar schweizweit zu, aber nicht in allen Gebieten. Die Totholz mengen nehmen vor allem in den Bergen und an schlecht zugänglichen Orten zu. Hingegen sind sie in den gut erschlossenen Wäldern dramatisch unzureichend.

In Ergänzung dieser negativen Bilanz bei der biologischen Vielfalt, ist auch eine ungenügende Lebensraumvielfalt zu verzeichnen, womit die heimische Flora und Fauna auf die Dauer nicht erhalten werden kann.

<sup>1</sup> Kaplan, R., Kaplan, S. (1989): The Experience of Nature. A Psychological Perspective. New York, Cambridge University Press.

## Der Wald tut uns wohl

Es gibt nichts Besseres, als einen Spaziergang im Wald. Die wohltuende Wirkung auf unsere Gesundheit, sowohl auf der physischen Ebene wie auch stimmungsmässig, ist unmittelbar: die Ruhe ist auffällig und trägt dennoch abertausend leise Naturgeräusche in sich, der Geruch des Humus, die Tausenden von Grün-Nuancen. Alle unsere Sinne werden geweckt. Und doch umhüllt uns ein Gefühl der Ruhe und der Entspannung. Wissenschaftliche Studien

bestätigen seit Langem, was wir selber ganz selbstverständlich empfinden.<sup>1</sup>

Dieses Gefühl des Wohlbefindens rührt daher, dass die Luft im Wald «reiner» ist, dank der Sauerstoffproduktion der zahlreichen Bäume. Die Blätter der Bäume fangen zudem die Schadstoffe und die Feinstäube ab. Schliesslich hat der Wald eine entspannende Wirkung durch seine Weite, die unser Sehen positiv stimuliert.

Im Naturschutzgebiet Combe-Grède (Chasseralmassiv, BE) hat der Wald Vorrang. 1969 wurde hier letztmals Holz geschlagen. Bis der Wald wieder einen naturnahen Zustand erreicht, braucht es viel Zeit.

© Pro Natura

Die Realität ist noch weit entfernt vom Ziel, keinen Rückgang der Artenvielfalt im Wald mehr verzeichnen zu müssen und eine Erholung der selten gewordenen Arten sicher zu stellen. Eines der traurigen Ergebnisse des Zwischenberichtes ist dieses: Es gab zwar keine bemerkenswerte Zu- oder Abnahme der Artenvielfalt, über die Situation der seltenen Arten kann man aber nichts sagen. Die einzig gute Nachricht bringt der druckfrische Brutvogelatlas der Vogelwarte Sempach: Die Anzahl Waldvögel haben im schweizerischen Durchschnitt im Vergleich zu den letzten Erhebungen zugenommen. Insbesondere von den verbreiteten Arten wie Spechte und Waldbaumläufer gibt es mehr, dank der Zunahme von Waldfläche und Holzvorrat. Einzelne typische Waldarten wie Auerhuhn oder Waldlaubsänger verzeichnen jedoch Rückgänge.

## Waldreservate erweitern

Die Vergrösserung der Waldreservatflächen ist ein weiteres wichtiges Ziel für Pro Natura. Heute können nur 6% des Schweizer Waldes als Waldreservate betrachtet werden. In seiner Waldpolitik 2020 schlägt der Bund eine Erhöhung auf 10% vor. Für Pro Natura sind 18% angemessen und notwendig, um die biologische Vielfalt in unseren Wäldern zu garantieren. Auf 10% der Waldfläche sollen gar keine Eingriffe erlaubt sein, damit die natürliche Dynamik des Waldes wirken kann. Dazu gibt es bereits gute Beispiele: Der Zürcher Sihlwald ist das grösste Buchenwaldreservat, wo seit bald 20 Jahre keine Eingriffe mehr erfolgen. Abgelegener liegt das Naturwaldreservat Val Cama-Val Leggia-Val Grono im Misox. Es ist eines der grössten Schutzgebiete der Schweiz. Dort entwickelt sich eine ungewöhnliche Vielfalt von Waldstandorten seit bald 10 Jahren natürlich. Im Sonderwaldreservat Chilpen im Basler Jura wiederum werden mit gezielten Eingriffen Orchideen gefördert. Mit seinen 23 Arten ist es der wichtigste Orchideenstandort der Nordwestschweiz. Auch bei den Waldre-

servaten wurden die Ziele der Waldpolitik 2020 also nur teilweise erreicht.

## Klimawandel trifft auch den Wald

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die in der Waldwirtschaft bevorzugten Baumarten ist ebenfalls ein wichtiges Thema in der Waldpolitik 2020. Sie widmet ihm ein eigenes Ziel: «Klimawandel: Der Wald und die Holzverwendung tragen zur Minderung bei und die Auswirkungen auf seine Leistungen bleiben minimal». Der Wald muss sich an das neue Klima anpassen. Pro Natura ist der Meinung, dass der Wald in der Schweiz gute Voraussetzungen hat für eine natürliche Anpassung, auch ohne die Pflanzung von exotischen Baumarten.

Schliesslich verlangt die Waldpolitik 2020 den Erhalt der Schweizer Waldfläche. Aus Sicht von Pro Natura darf diese Waldfläche auch zunehmen, um die Lebensräume für die Flora und Fauna zu vergrössern. Die jungen Wälder dürfen aber keinesfalls als Vorwand genutzt werden, um im Gegenzug alte Waldbestände zu roden.

## Mehr Natur im Wald

Die Waldpolitik 2020 ist ein wichtiges Instrument zum Schutz des Schweizer Waldes. Der eingeschlagene Weg ist richtig, aber es sind noch intensive Bemühungen gefragt. Nur so erhält man einen wirklich nachhaltigen Wald, der auch die Natur berücksichtigt: eine grössere biologische Vielfalt, grossflächige Reservate und heimische Arten. Alle Akteure müssen sich dafür engagieren: der Bund, die Kantone, Pro Natura sowie jede und jeder von uns. ■

**Elena Strozzi** ist Umweltingenieurin EPFL. Beim Zentralverband von Pro Natura ist sie zuständig für Raumplanungs- und Waldpolitik.  
elena.strozzi@pronatura.ch  
www.pronatura.ch

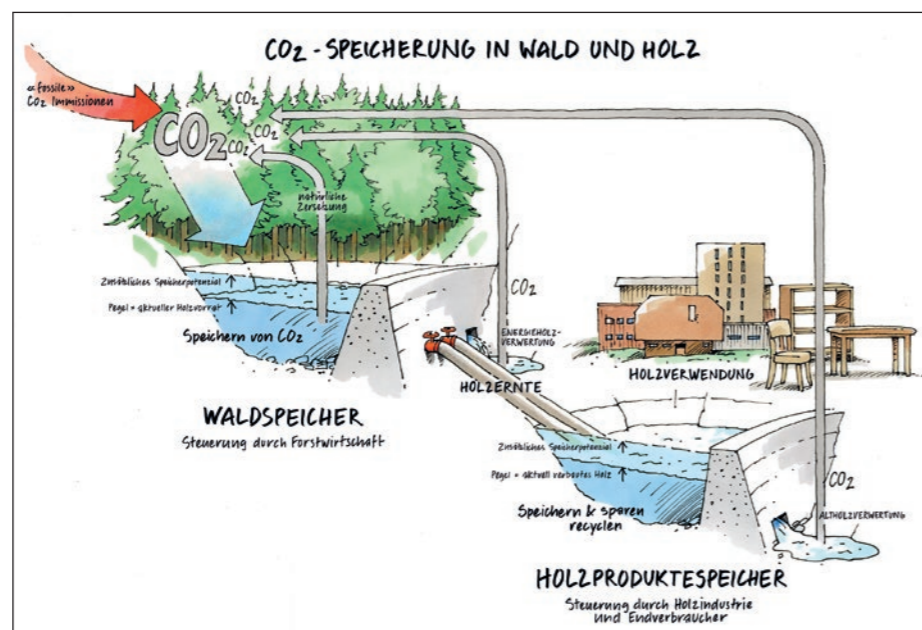
# Der Wald hilft dem Klima

Jacqueline Bütikofer und Urs Wehrli,  
WaldSchweiz

Jetzt braucht es eine Klimapolitik, die der Waldwirtschaft und der Holzindustrie die Möglichkeit gibt, optimale CO<sub>2</sub>-Speicherung und CO<sub>2</sub>-Einsparungen zu bewirken. Hier die Sicht der WaldeigentümerInnen.

Das Klimagas CO<sub>2</sub> kann auf unterschiedliche Weise gespeichert und auch eingespart werden. Der Wald und sein Holz bieten hierzu vielfältige Möglichkeiten. Zum einen speichert der Wald als Ökosystem fortwährend riesige Mengen Kohlenstoff – sowohl im aktiven Waldboden als auch im Holz der Bäume. Wird das Holz geerntet und stofflich weiterverwendet, kommen mehrere positive Klimaeffekte zum Tragen: Wenn das Holz verbaut oder in allerlei langlebigen Holzprodukten verarbeitet wird, bleibt das CO<sub>2</sub> für lange Zeit gespeichert. Hinzu kommt der «Substitutionseffekt», wenn der nachwachsende Rohstoff Holz andere fossile und/oder energieintensive Materialien wie Plastik, Stahl oder Erdöl ersetzt.

Noch mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich einsparen, wenn das Holz in der sogenannten Kaskadennutzung mehrfach verwendet wird: zum Beispiel als Vollholzelement im Bau, anschliessend recycelt als Span- oder Holzfasersprodukt und erst letztlich thermisch zur Wärme Gewinnung.



Im Wald und bei der Verwendung von Holzprodukten können grosse Mengen CO<sub>2</sub> gespeichert und gespart werden. Die beiden Systeme werden indessen unterschiedlich gesteuert: Der Forst steuert den Waldspeicher durch eine ausgewogene Waldbewirtschaftung. Die Holzindustrie, respektive die KonsumentInnen, steuern den Holzproduktespeicher mit der langlebigen Verwendung von Holz beim Bauen, Wohnen, Spielen usw.

© WaldSchweiz

## Die Forderungen von Waldschweiz

- Rahmenbedingungen sind so zu gestalten, dass die Waldwirtschaft und die Holzindustrie optimale Beiträge zur Erreichung der Klimaziele leisten können.
- Die CO<sub>2</sub>-Speicher im Wald und beim verarbeiteten Holz sollen weiter gefüllt werden. Dies hilft, Zeit zum Erreichen einer CO<sub>2</sub>-neutralen Gesellschaft zu gewinnen.
- WaldSchweiz fordert eine klare Trennung der CO<sub>2</sub>-Effekte des Waldes und jener der Holzverwendung! Es handelt sich um zwei Systeme mit verschiedenen Steuerungsfaktoren.
- WaldSchweiz fordert gesetzliche Grundlagen, damit die Waldwirtschaft ihr Engagement für CO<sub>2</sub>-Leistungen in Wert setzen kann (Zugang zum obligatorischen CO<sub>2</sub>-Zertifikatshandel).

## Die Klimaleistungen des Waldes

Die WaldeigentümerInnen respektive die Forstfachleute können auf drei Ebenen konkret zum Klimaschutz beitragen:

- Je nachdem, wie der Wald bewirtschaftet und gestaltet wird (Baumartenwahl, Altersaufbau, Kronendichte usw.), ist der jährlich Holzzuwachs und somit die CO<sub>2</sub>-Bindung grösser oder kleiner. Das heisst, die Forstbetriebe können gezielt beeinflussen, wieviel CO<sub>2</sub> ein Bestand der Atmosphäre entzieht.
- Die Holzvorräte im Wald können – auch unter einer massvollen Nutzung – in den



Gut fürs Klima: vitaler, strukturreicher, regelmässig verjüngter und genutzter Mischwald. Krauchthal/BE.

© WaldSchweiz

Hälfte des Holzes geerntet, das nachwächst. Dies ist viel weniger, als das die Wald- und Ressourcenpolitik des Bundes wünscht. Es besteht somit Spielraum, im Wald mehr Holz zu nutzen und dennoch grössere Holzvorräte als CO<sub>2</sub>-Puffer aufzubauen.

## Neues CO<sub>2</sub>-Gesetz als Chance

Um die CO<sub>2</sub>-Speicherung und -Reduktion durch den Wald langfristig sicher zu stellen, ist eine optimierte Waldbewirtschaftung nötig. Dazu sind die Eigentümer- und BewirtschafterInnen des Waldes aber auf entsprechende Rahmenbedingungen angewiesen. Konkret bedeutet das für die Leistungen im Bereich CO<sub>2</sub>-Speicherung (Vorratsaufbau und Stabilisierung des Waldspeichers) den Marktzugang zum Handel mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten. Die Totalrevision des CO<sub>2</sub>-Gesetzes wird zurzeit in den eidgenössischen Räten intensiv diskutiert. Die WaldeigentümerInnen fordern, dass nun die gesetzlichen Grundlagen geschaffen werden, damit künftig auch die Klimaleistungen des Waldes angerechnet und finanziell abgegolten werden können. Bisher sind biologische Senken explizit von Abgeltungen ausgeschlossen.

Die Forderung hat gute Chancen auf Annahme. Dies umso mehr, als sich die Diskussionen vermehrt auf die Reduktionsziele und deren Inlandanteil fokussieren. Es bleibt zu hoffen, dass demnächst tatsächlich ein griffiges Gesetz für eine ganzheitliche Klimapolitik verabschiedet werden kann. Die WaldeigentümerInnen sind bereit, ihren Beitrag zu leisten.

nächsten Jahrzehnten kontinuierlich erhöht werden. Das heisst die FörsterInnen können den biologischen CO<sub>2</sub>-Speicher gezielt auffüllen. Gleichzeitig erhalten sie den Wald durch die Nutzung und Pflege fit. Das heisst, der Speicher bleibt stabil. Es ist wichtig, dass der Wald nicht überaltert, denn wenn er bei grossflächigen Schadenereignissen zusammenbricht, gibt er das gespeicherte CO<sub>2</sub> wieder frei.

- Einen weiteren Beitrag zur Klimaverbesserung leistet die Waldwirtschaft per se, indem sie jederzeit so viel des nachwachsenden, ökologischen Rohstoffes Holz als Baumaterial oder Brennstoff bereitstellt, wie nachgefragt wird.

und hier im Inland. Sie helfen uns, Zeit zu gewinnen, bis andere Massnahmen für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Gesellschaft greifen.

## Wald und Holz separat betrachten

Die positiven Effekte von Wald und Holz sind in der Klimadiskussion unbestritten. Bisher wird in der Schweiz aber lediglich die Holzindustrie für die CO<sub>2</sub>-Speicherung in Holzprodukten mit finanziellen Beiträgen belohnt. Während sich der Bund die Senken-Leistungen des Waldes in internationalen Klimaabkommen zwar anrechnen lässt und sich damit den Kauf von Emissionszertifikaten in Millionenhöhe spart, hat die Waldwirtschaft nichts davon. Hier setzen die Forderungen der WaldeigentümerInnen an: Der biologische Waldspeicher und der stoffliche Holzproduktespeicher sind grundsätzlich als zwei separate Systeme mit unterschiedlicher Wirkung und Steuerungsfaktoren zu betrachten.

Von Gesetzes wegen müssen in der Waldbewirtschaftung immer alle Waldfunktionen berücksichtigt werden: Schutz (z.B. vor Lawinen/Steinschlag oder von Trinkwasserfassungen), Biodiversität, Wohlfahrt (Erholung) usw. Erfahrungsgemäss lassen sich diese Funktionen mit- oder nebeneinander durchaus unter einen Hut bringen. Wenn die Anreize für die Waldwirtschaft richtig gesetzt werden, kann der Schweizer Wald also massgeblich zum Klimaschutz beitragen. Der Beitrag ist zwar im Vergleich zu anderen Massnahmen klein aber trotzdem wichtig, denn die Effekte wirken umgehend

Anzustreben ist die optimale Kombination der Potenziale dieser beiden Systeme, also eine Optimierung zwischen dem Aufbau und der Stabilisierung des Waldspeichers einerseits und der verstärkten Holznutzung, der Substitution durch Holz sowie der dauerhaften Verwendung im Holzproduktespeicher andererseits. Was widersprüchlich klingt, ist tatsächlich möglich. Denn in der Schweiz wird seit Jahren bloss etwa die

Jacqueline Bütikofer ist Forstingenieurin und wissenschaftliche Mitarbeiterin bei WaldSchweiz, dem Verband der WaldeigentümerInnen. Urs Wehrli ist Leiter Kommunikation und Politik von WaldSchweiz.

jacqueline.buetikofer@waldschweiz.ch  
www.waldschweiz.ch

# Wald zwischen Weltmarkt und Klimazielen

Stephanie Fuchs, Redaktorin OEKOSKOP Die Ansprüche an den Schweizer Wald widersprechen sich. Zwar werden Wald- und Holzwirtschaft meist in einem Atemzug genannt. Sie haben aber grundverschiedene Voraussetzungen und Interessen.

Die Waldeigentümer müssen mit ihrer Forstwirtschaft das relativ strenge Schweizer Waldgesetz<sup>2</sup> umsetzen. Die Waldwirtschaft sollte in generationenüberschreitenden Zeiträumen denken. Denn: Was heute im Wald gemacht wird, zeigt seine Folgen erst Generationen später (vgl. Beitrag Sturm, S. 14).

Nicht so die Holzwirtschaft: Günstiges Holz von irgendwo her gibt es auf dem internationalen Markt immer. Ohne Kostenwahrheit beim Transport fällt die Importdistanz wenig ins Gewicht. Selbst ein FSC-Label<sup>3</sup> bedeutet nicht Vergleichbarkeit. Denn die FSC-Standards unterscheiden sich

von Land zu Land. Verkürzt gesagt müssen die FSC-Anforderungen bloss strenger sein, als das Gesetz des jeweiligen Staates. FSC ist also nicht FSC – aber wer erklärt das der Kundschaft?

### Herkunftsloses Holz?

Der Kundschaft genügt oft, dass etwas aus Holz ist. Woher es kommt beachtet sie wenig. Das stört WaldSchweiz. Der Verband der Schweizer Waldeigentümer setzt dem das Herkunftslabel «Schweizer Holz (HCH)» entgegen. Die Nachhaltigkeit der Produktion sichere bereits das Schweizer

Waldgesetz. Schweizer Holz sei mindestens so ökologisch wie jenes nach FSC-Standards im Ausland. Ausserdem sei auch die Hälfte der Schweizer Waldfläche FSC-zertifiziert. Tatsächlich lässt das Waldgesetz in der Schweiz (mit Ausnahmen) keine Rodungen zu. Und im Schweizer Wald wird längst nicht so viel Holz geerntet, wie nachwächst. Doch das ist eine Querschnittsrechnung. In besonders gut erschlossenen Nutzwäldern kann die Ernte den Zuwachs durchaus übersteigen, was der Nachhaltigkeit widerspricht.

Einen Wald nachhaltig nutzen bedeu-

## Symptombekämpfung mit Kalk

Über die Luftschadstoffe Ammoniak NH<sub>3</sub> aus der Viehzucht und NO<sub>x</sub> aus dem motorisierten Verkehr gelangen grosse Mengen Stickstoff in den Wald. Sie überdüngen den Waldboden, so dass inzwischen 95% davon versauert sind (vgl. Beitrag Hopf et al.). Bei 36% gilt die Situation als kritisch oder sanierungsbedürftig.<sup>1</sup> Der Wald reagiert z.B. mit Nadel-/Laubverlust und langsamem Wachstum. Er wird Anfälligkeit auf Trockenheit, Windwurf und gegenüber Pilzen und Käfer. Zudem geht die Artenvielfalt zurück.

Doch der Bund setzt nicht rigoros bei den Hauptverursachern Landwirtschaft und Verkehr an. Auch soll die Vollbaumnutzung nicht verboten und die bodenverbessernde Bevorzugung von Laubwald sowie tiefwurzelnden Bäumen nicht verpflichtend sein, weil das die Wald-

eigentümer in ihrer Handlungsfreiheit zu stark einschränke. Hingegen will der Bund in Pilotprojekten die Kalkung der Waldböden prüfen. Sie sei die «geeignetste Massnahme zur Sanierung von sanierungsbedürftigen Böden». Der Kalk würde per Helikopter aus der Luft verteilt (vgl. Foto). Dass auf solch gekalkten Flächen stickstoffliebende Arten die bestehende Krautschicht im Wald verdrängen, sieht der Bundesrat erstaunlicherweise positiv: «Auf Grund der Kalkung» steige die Artenvielfalt «insgesamt an». Andere sehen das weit kritischer, wie Prof. D. Albert Reif auf waldwissen.net: «Die Bodenvegetation reagiert mit einer Zunahme an ruderalen Störungszeigern und Nitrophyten, vor allem an Brombeere, Himbeere und Reitgräsern. (...) Moose gehen zurück und die Artenzusammensetzung von Mykorrhizapilzen und Bodenfauna

verändert sich stark. In den ersten Jahren nach Kalkung ziehen sich die Wurzeln in den mineralischen Oberboden zurück, wo sie ein erhöhtes Nährstoffangebot vorfinden.» Ausserdem daure es Jahrzehnte, bis die Kalkung auch in tieferen Bodenhorizonten die Bodensättigung erhöht. Davon steht im Bericht des Bundesrats allerdings nichts.

Dafür lässt eine andere Passage aufhorchen, auf deren Konsequenzen der Bundesrat nicht weiter eingeht: Kalke sind carbonatische Dünger, die im Boden reagieren, dabei verlässt CO<sub>2</sub> «den Boden als Gas mit der Bodenluft». Wird hier der CO<sub>2</sub>-Speicher Wald gerade ins Gegenteil verkehrt? Auf Nachfrage bestätigt ein Chemiker: «Das dürfte noch zu einer grösseren CO<sub>2</sub>-Quelle werden, wenn da im grossen Stil die Waldböden gekalkt werden sollen.»



Fliegen bald schon «Kalkhelikopter» über Schweizer Wälder? Waldkalkung in Nordrhein-Westfalen.

tet auch, dass «mit der Ernte nicht mehr Nährstoffe exportiert» werden als natürliche Quellen nachliefern.<sup>4</sup> In diesem Punkt ist FSC-Holz aus Deutschland nachhaltiger, weil es nicht aus einer problematischen Ganzbaumnutzung stammen darf. Unser Waldgesetz und FSC Schweiz dagegen lassen die Vollbaumernte zu (vgl. Foto). Dabei wird der Baum mit Kraut und Stiel bzw. mit Stamm und Krone mehrheitlich zu Energieholz gehäckselt. In den kleinen Ästen, in Reisig, Rinde sowie Nadeln und Laub ist

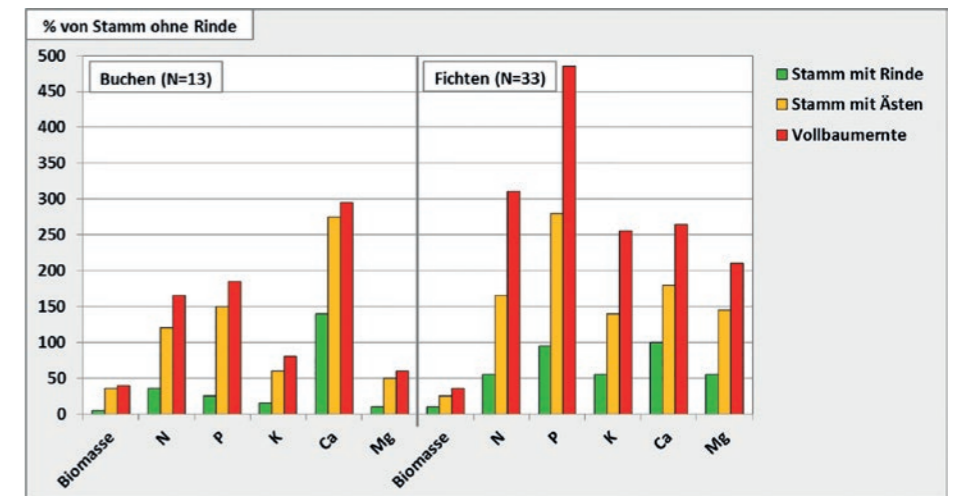
aber die Hälfte der Nährstoffe gebunden. Sie tragen wenig zur Erntemenge bei, entziehen dem Wald aber wie bereits auch die Stammnutzung mit Rinde grosse Nährstoffmengen. Auch die Rinde sollte also unbehindert im Wald bleiben.

Der Nährstoffmangel fördert zusätzlich

die ohnehin massive Versauerung der Waldböden durch die Luftverschmutzung. Das beschert schon heute nachfolgende Baumgeneration schlechtere Wachstumsbedingungen (vgl. Grafik und Kasten). Warum also ein FSC-Verbot für die Vollbaumnutzung nicht auch in der Schweiz? In Deutschland gebe es grossflächig arme und zur Versauerung neigende Böden, «wie wir sie in der Schweiz kaum haben», antwortet Hubertus Schmidtke, Geschäftsführer des Vereins FSC Schweiz. Sie hätten darum «auf ein Verbot der Vollbaumnutzung verzichtet». Damit aber liegt FSC falsch: In der Schweiz sind gemäss Bundesrat 95% der Waldböden versauert, ein Drittel davon sind in kritischem oder sanierungsbedürftigem Zustand.<sup>5</sup> Dem Wald stirbt also langfristig der Boden weg.

### Ressourcenpolitik Holz

Gleichwohl soll der Wald es zukünftig richten: Holz soll in grossen Stil Öl und Gas bei den Heizungen und in der Baubranche CO<sub>2</sub>-intensive Materialien wie Beton, Stahl, Aluminium und Plastik ersetzen. Holz hat wenig Eigengewicht, es lässt sich gut für die vertikale Siedlungsverdichtung nutzen. Mit Holz will die Schweiz jährlich 2.2 Mio. Ton-



<sup>1</sup> Optionen zur Kompensation der Versauerung von Waldböden und zur Verbesserung der Nährstoffsituation von Wäldern – Darstellung und Bewertung, Bericht des Bundesrates zum Postulat von Siebenthal (13.4201), 15.2.2017. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910255/index.html>

<sup>2</sup> Das Gesetz ist widersprüchlich. Es sagt nicht, dass nur eine Waldwirtschaft zu «fördern und erhalten» sei, die den Waldfunktionen gerecht wird (Abs. 1 WaG), <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910255/index.html>

<sup>3</sup> <https://ch.fsc.org/de-ch/der-fsc>

<sup>4</sup> Bericht des Bundesrates, a.a.O.

<sup>5</sup> Bericht des Bundesrates, a.a.O.

<sup>6</sup> Braun, S., Belyazid, S., Flückiger, W. (2009): Biomassennutzung und Nährstoffentzug – Aspekte einer nachhaltigen Waldnutzung. Zürcher Wald 41: 15–18.

Nährstoffentzüge durch verschiedenen Ernteverfahren bei Buchen und Fichten.<sup>6</sup>

Alles geht raus. Bei der Vollbaumnutzung wird auch aus Kronenholz Hackschnitzel.  
© OEKOSKOP



nen CO<sub>2</sub>-Ausstoss im In- und Ausland einsparen. Der Bund ist denn auch unzufrieden mit der heimischen Erntemenge.<sup>7</sup> Dabei ernteten die Waldeigentümer, was nachgefragt wurde.<sup>8</sup> Für mehr Schweizer Holz bestand schlechthin kein Markt. Sei es auf Grund des Preises oder weil bestimmte Holzprodukte hier nicht produziert werden. Der Holzbau boomt zwar, aber am Schweizer Holz vorbei. Das Waldgesetz will heimisches Holz fördern, darf das auf Grund von internationalem Recht aber nicht explizit tun. Auch Lignum, der Dachverband der Schweizer Holzverarbeitenden Industrie erwähnt Schweizer Holz in seinem Leitbild nicht.

### Vom Wald in den Ofen

Die geforderte sogenannte Kaskadennutzung nutzt das Holz effizient, indem es zuerst verbaut, dann wiederverwendet und erst nachher zur Energiegewinnung verbrannt wird (vgl. Beitrag Bütikofer, S. 20). Weil die wenigsten Sägereien für ihr hartes

Holz eingerichtet sind, landen Buchen direkt in Cheminées und Schnitzelheizungen. Dabei könnte das Laubholz Bauelemente aus Stahl und Stahlbeton ersetzen.

Warum sollte man den Waldeigentümern bei der schlechten Marktlage also raten, mehr Holz zu schlagen? Die Ressourcenpolitik tut es dennoch. Der Aktionsplan

Holz verlangt eine grössere Erntemenge. Mit 8.2 Mio. m<sup>3</sup> Holz jährlich soll das «Holznutzungspotenzial des Schweizer Waldes» ausgeschöpft werden. Gegenüber 2017 mit einer Erntemenge von 4.7 Mio. m<sup>3</sup> ist das eine Steigerung um fast 75%. Die Menge soll «nachhaltig und ressourceneffizient bereitgestellt, verarbeitet und verwertet» werden.

### Harvester für den Klimaschutz?

Um diese Holz mengen günstiger zu ernten, sollen auch Gruppen kleiner, privater Waldeigentümer effiziente Erntemethoden (Harvester) einsetzen. Das aber bringt Konflikte mit dem Natur- und Bodenschutz: Damit die «geländebedingt hohen Holzerntekosten»<sup>9</sup> gesenkt werden könnten, müssten schwere Erntemaschinen auch in unwegsameres Gelände vordringen können. Das braucht neue Forstwege. Harvester im Wald verdichten schon beim ersten Befahren den Boden irreversibel. Der lineare Druck zerstört die Mykorrhizastruktur im Boden und kappt die Verbindung der Bäume zu Bodenpilzen, mit denen sie lebenswichtige Symbiosen eingehen (vgl. Beitrag Koechlin). ■

### Zahlen und Fakten<sup>10</sup>

1.3 Mio. Hektaren Wald bedecken einen Drittel der Schweiz. 535 Millionen Bäume sind es, v.a. Fichten, Tannen und Buchen. Zwei Drittel sind Nadelbäume. 70% der Waldfläche sind öffentlicher, 30% privater Wald mit 245 000 Eigentümern.

40% des Waldes haben Schutzwirkung (vor Steinschlag, Lawinen, Erosion). 40% des Trinkwassers stammen aus dem Wald. Waldbäume sind bei uns durchschnittlich 100-jährig. Fichten können 300, Tannen bis 600 und Linden, Eichen und Eiben über 1000 Jahre alt werden.

88% der Waldfläche ist Nutzwald, vom sog. unproduktiven Rest sind die Hälfte Waldreservate. Jährlich wachsen 10 Mio. m<sup>3</sup> Holz nach. 4.5 Mio. m<sup>3</sup> davon werden geerntet. Etwa die Hälfte der Holzernete wird als Stammholz an Sägereien verkauft, ein Drittel ist Energieholz zum Verfeuern, der Rest Industrieholz z.B. für Spanplatten oder Zellulose.

Der Schweizer Holzverbrauch liegt bei fast 11 Mio. m<sup>3</sup>, über 6 Mio. m<sup>3</sup> Holz sind also importiert, v.a. aus Nachbarländern.

# Die Duftstoffsprache des Waldes

Florianne Koechlin, Blauen-Institut Münchenstein (BL)

Die Ulme in Not ruft die Schlupfwespe, die Douglasie füttert ihre Keimlinge, die Bäume warnen einander und helfen sich aus. Ein Netzwerk im Boden macht aus dem Wald einen einzigen Organismus.

Wir alle wissen, wie aromatisch es unter Bäumen riecht. Ein Grossteil dieser Duftstoffe besteht aus Terpenen. Bäume und Pflanzen nutzen sie für eine rege Kommunikation untereinander, mit Insekten oder mit Pilzen. Sie kommunizieren also nicht mit Lauten wie wir Menschen (zumindest wahrscheinlich nicht), sondern mit Duftstoffen.

Von Bäumen und Pflanzen sind inzwischen um die 2000 Duftstoffvokabeln – meist hochkomplexe Duftstoffvariationen – identifiziert, mit deren Hilfe sie sich austauschen. Wir alle kennen den herrlichen Duft von geschnittenem Gras: Für die Pflanzen bedeutet dieser Geruch «Verletzung». Mit Duftstoffen warnen sich Bäume und Pflanzen gegenseitig vor Feinden oder vor Dürre, sie senden SOS-Signale aus, locken nützliche Insekten an, die den Schädlingen zu Leibe rücken und koordinieren mit Duftstoffen gar gegenseitig ihr Verhalten.

### SOS an die Schlupfwespe

Die Ulme zum Beispiel erkennt die Larven der Ulmenblattkäfer lange bevor diese zu fressen beginnt. Wie macht sie das bloss? Das haben Denise Battaglia und ich die Forscherin Monika Hilker vom Institut für Biologie der Freien Universität Berlin gefragt (vgl. Buchhinweis). Ulmenblattkäfer hatten in einigen Gebieten der USA und Australiens ganze Ulmenwälder nahezu vollständig entlaubt, erzählt uns Hilker. In Europa aber gibt es einen Gegenspieler zum Schädling: eine zierliche Schlupfwespe. Sie entwickelt sich in den Eiern der Käfer und frisst sie von innen her leer. Dadurch sorgt sie für ein gewisses Gleichgewicht.

So holt sich die Ulme diese Hilfe: Sobald



Florianne Koechlin, Denise Battaglia (2018): Was Erbsen hören und wofür Kühe um die Wette laufen. Lenos-Verlag. Im Buch finden sich ein Kapitel zur Ulme und eines zu Mykorrhizen.

ein Ulmenblattkäfer-Weibchen seine Eier an ein Ulmenblatt klebt, hat es sich verraten. Denn das Weibchen kratzt vor der Eiablage die Oberfläche des Blattes an, nagt eine flache Mulde in die Oberhaut und klebt seine Eier mit einem speziellen Klebstoff darin fest. Diesen Kleber identifiziert die Ulme, er bedeutet Gefahr. Die Ulme produziert nun ein Duftstoffgemisch – quasi ein SOS-Signal –, mit dem sie ihre Verbündeten, die Schlupfwespen, anlockt. Diese steuern gezielt auf

Ulmenblätter mit Käferiern zu, bevor die Larven geschlüpft sind und überhaupt zu fressen beginnen.

Um das heraus zu finden, hat das Team um Monika Hilker im Labor den Klebstoff aus dem Eileiter der Käferweibchen auf Ulmenblätter gestrichen – der Baum begann sofort die Duftstoffproduktion, ohne dass Eier am Blatt klebten. Die Ulme produziert diesen SOS-Duftcocktail ganz gezielt nur dann, wenn ein Ulmenblattkäferweibchen «angreift». Bei der Eiablage eines nahen Verwandten des Ulmenblattkäfers aber passierte nichts. Ein erstaunlich gezieltes Kommunikationskunststück!

### Netzwerk im Untergrund

Auch im Boden passiert Vieles. Ein Wald erscheint uns als eine Ansammlung individueller Bäume: eine Eiche, eine Buche, eine Fichte. Im Untergrund aber bilden die Baumwurzeln gemeinsam mit Pilzfäden (Hyphen) ein hochvernetztes Ganzes. Es ist ein riesiges Geflecht, ein Ineinander von Wurzeln und Hyphen. Diese Symbiose nennt man Mykorrhiza, griechisch für Pilzwurzel. Das unterirdische Netzwerk verbindet Bäume derselben Art, aber auch unterschiedliche Baumarten wie beispielsweise Buchen mit Fichten. Unter dem Boden verliert ein Baum seine Individualität. Der Wald als Ganzes bildet einen einzigen riesigen Organismus.

Das Mykorrhizanetz der Waldbäume ist vielfältig: Es gibt weltweit 5000 bis 20 000 Pilzarten, die diese Lebensgemeinschaft eingehen. Viele bekannte Speisepilze wie Eierschwämme, Steinpilze oder Birkenröhrlinge, aber auch der giftige Fliegenpilz sind mit ihren Pilzfäden Teil der Verflechtung. Die



Wer auf Waldboden geht, spaziert über ein raffiniertes unterirdisches Kommunikationssystem.

Wird ein Baum verletzt, scheinen dessen Signalfstoffe via das Netz auch die Nachbarbäume zu alarmieren. Diese beginnen sich ebenfalls zu wehren.

**Fütterung der Kleinen**

Alte Douglasien «füttern» sogar ihre Keimlinge mit Kohlenhydraten über das unterirdische Pilz-Wurzel-Geflecht. So können die Jungbäume auch an Orten ohne ausreichendes Sonnenlicht gedeihen. Wichtig ist einzig, dass sie an das Netz angeschlossen sind. Die Keimlinge mit dem besten Zugang zum Netzwerk sind denn auch die gesündesten. Sowohl Simard wie auch andere ForscherInnen betonen aber, wie wenig wir erst verstehen, was da unten im Boden abgeht. Denn dieses Netz ist unendlich komplex und im wahrsten Sinne viel-schichtig.

Wenn wir also im Wald spazieren, so ist da ein ständiges Gewisper und Geflüster in der Sprache der Duftstoffe, die wir nicht verstehen. Und im Boden, auf dem wir gehen, wird transportiert, getauscht, informiert, geteilt, gewarnt. Das zu wissen gibt doch ein ganz anderes Bewusstsein und ein Gefühl dafür, dass auch wir Menschen Teil von diesem grossen Netz sind. Das zu wissen gibt uns zudem die Verantwortung, zum Boden Sorge zu tragen, damit die lebenswichtige «Waldkommunikation» nicht verstummt.

Fruchtkörper stellen nur einen Bruchteil des Pilzes dar. Viel mehr Pilz steckt im Netz.

Die Bäume nutzen das gemeinsam gehetzte Netz von Wurzeln und Mykorrhizapilzen zudem auch, um untereinander Nährstoffe und Informationen auszutauschen. Mehrere Forschungsgruppen konnten nämlich zeigen, dass Bäume das unterirdische Netz gebrauchen, um einander Zuckerverbindungen zuzuführen. Es scheint, dass Bäume überschüssige Nahrung ins Netz einspeisen und andere Bäume davon profitieren – eine Art dynamischer Marktplatz im Boden. Scheinbar lassen sich diese Symbiose etwas kosten: Sie geben bis zu 30 Prozent ihrer Zuckerverbindungen an das Mykorrhizanetz ab. Es lohnt sich: Würde ein Baum im Wald von den Pilzfäden keine Mineralnährstoffe erhalten, bliebe er klein wie ein Spielzeugbäumchen! Bäume und Pilze sind ganz und gar aufeinander angewiesen, und das seit vielen Millionen Jahren Evolution.

**Zum gegenseitigen Nutzen**

Eine Buche oder eine Fichte lebt mit rund 25 bis 50 Pilzarten zusammen. Der Baum liefert den Pilzen Zuckerverbindungen, die er bei der Photosynthese aus Sonnenlicht und Kohlendioxid herstellt. Die Pilze wiederum liefern dem Baum Nährstoffe wie Stickstoff oder Phosphate, die sie aus dem Boden gewinnen. Die Bäume lassen sich diese Symbiose etwas kosten: Sie geben bis zu 30 Prozent ihrer Zuckerverbindungen an das Mykorrhizanetz ab. Es lohnt sich: Würde ein Baum im Wald von den Pilzfäden keine Mineralnährstoffe erhalten, bliebe er klein wie ein Spielzeugbäumchen! Bäume und Pilze sind ganz und gar aufeinander angewiesen, und das seit vielen Millionen Jahren Evolution.

**Florianne Koechlin** ist Biologin und Autorin. Sie veröffentlichte zahlreiche Artikel und bisher fünf Bücher zu den Themen Gentechnik, Pflanzenkommunikation und Beziehungsnetze. Koechlin leitet das Blauen-Institut in Münchenstein (BL). Es befasst sich mit neuen Erkenntnissen zu Pflanzen und anderen Lebewesen sowie mit zukunftsfähigen Konzepten in der Landwirtschaft.

[www.blauen-institut.ch](http://www.blauen-institut.ch)  
[info@floriannekoechlin.ch](mailto:info@floriannekoechlin.ch)

# Terminkärtchen und Rezeptblätter

## für Mitglieder: Jetzt bestellen!



**Liebe Mitglieder**

Sie haben bereits Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

**Für Lieferung Mitte Mai 2019 jetzt oder bis spätestens 30. April 2019 bestellen!** Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

**Preise** Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.–; je weitere 500 Stk. CHF 50.–  
 Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 110.–; je weitere 500 Stk. CHF 30.–  
 Zusätzlich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

Dr. med. Petra Muster-Gältig  
 Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH  
 Beispielstrasse 345  
 CH-4789 Hünenes  
 Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ  
 MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT  
 MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: im Weiterungsfal bitte 24 Std. vorher benachrichtigen

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

**Leben in Bewegung**  
Rückseite beachten!

**Das beste Rezept für Ihre Gesundheit und eine intakte Umwelt!**

Bewegen Sie sich eine halbe Stunde im Tag: zu Fuss oder mit dem Velo auf dem Weg zur Arbeit, zum Einkaufen, in der Freizeit.

So können Sie Ihr Risiko vor Herzinfarkt, hohem Blutdruck, Zuckerkrankheit, Schlaganfall, Darmkrebs, Osteoporose und vielem mehr wirksam verkleinern und die Umwelt schützen.

**Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit**

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
 Postfach 620, 4019 Basel  
 Tel. 061 322 49 49 [www.aefu.ch](http://www.aefu.ch), [info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)

Dr. med. Petra Muster-Gältig  
 Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH  
 Beispielstrasse 345  
 CH-4789 Hünenes  
 Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ  
 MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT  
 MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: im Weiterungsfal bitte 24 Std. vorher benachrichtigen

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

**Luft ist Leben!**  
Rückseite beachten!

**Stopp dem Feinstaub! (PM 10)**

**Feinstaub** macht krank  
**Feinstaub** setzt sich in der Lunge fest  
**Feinstaub** entsteht vor allem durch den motorisierten Verkehr

Zu Fuss, mit dem Velo oder öffentlichen Verkehr unterwegs: Ihr Beitrag für gesunde Luft!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
 Postfach 620, 4019 Basel

Dr. med. Petra Muster-Gältig  
 Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH  
 Beispielstrasse 345  
 CH-4789 Hünenes  
 Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ  
 MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT  
 MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: im Weiterungsfal bitte 24 Std. vorher benachrichtigen

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

**für weniger Elektrosmog**  
Rückseite beachten!

**Weniger Elektrosmog beim Telefonieren und Surfen**

- ☺ Festnetz und Schnurtelefon
- ☺ Internetzugang übers Kabel
- ☺ nur kurz am Handy – SMS bevorzugt
- ☺ strahlenarmes Handy
- ☺ Head-Set
- ☺ Handy für Kinder erst ab 12

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
 Postfach 620, 4019 Basel  
 Tel. 061 322 49 49  
[info@aefu.ch](mailto:info@aefu.ch)  
[www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)

## Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz, Postfach 620, 4019 Basel, Fax 061 383 80 49

**Ich bestelle:**

- \_\_\_\_\_ Terminkärtchen «Leben in Bewegung»
- \_\_\_\_\_ Terminkärtchen «Luft ist Leben!»
- \_\_\_\_\_ Terminkärtchen «für weniger Elektrosmog»
- \_\_\_\_\_ Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden (max. 6 Zeilen möglich):

\_\_\_\_\_ Name / Praxis

\_\_\_\_\_ Bezeichnung, SpezialistIn für...

\_\_\_\_\_ Strasse und Nr.

\_\_\_\_\_ Postleitzahl / Ort

\_\_\_\_\_ Telefon

\_\_\_\_\_ Name:

\_\_\_\_\_ Adresse:

\_\_\_\_\_ KSK.Nr.:

\_\_\_\_\_ EAN-Nr.:

\_\_\_\_\_ Ort / Datum:

\_\_\_\_\_ Unterschrift:



© Andreas Prüstel / toonpool.com



Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)

Postfach 620, 4019 Basel, PC 40-19771-2

Telefon 061 322 49 49

Telefax 061 383 80 49

E-Mail info@aefu.ch

Homepage www.aefu.ch

ÄRZTINNEN  
UND ÄRZTE FÜR  
UMWELTSCHUTZ  
MEDECINS EN FAVEUR DE  
L'ENVIRONNEMENT  
MEDICI PER  
L'AMBIENTE



### Impressum

#### Redaktion:

- Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin  
AefU, Postfach 620, 4019 Basel, oekoskop@aefu.ch
- Dr. Martin Forter, Redaktor / Geschäftsführer AefU, Postfach 620, 4019 Basel

**Papier:** 100% Recycling

**Artwork:** CHE, christoph-heer.ch

**Druck/Versand:** Gremper AG, Pratteln/BL

**Abo:** CHF 40.- / erscheint viermal jährlich > auch für NichtmedizinerInnen

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der VerfasserInnen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz. Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. © AefU