

Alles nur Panikmache?

2000 Jahre Waldsterben durch Luftverschmutzung
und die Entwicklung der letzten 30 Jahre

von Helmut Klein und Hubert Weiger

»Erst stirbt der Wald, ... dann der Mensch«. So lautete Anfang der 1980er-Jahre der plakative Slogan der Umweltbewegung, mit dem auf die damals dramatischen Schädigungen des Waldes aufmerksam gemacht wurde – mit Erfolg. Im November 1981 titelte DER SPIEGEL »Saurer Regen über Deutschland. Der Wald stirbt« und löste damit eine ganze Flut weiterer Medienberichte aus. Nahezu täglich erschienen in den folgenden Jahren in Zeitung, Funk und Fernsehen Berichte über das Waldsterben. Auch die Politik reagierte. Wichtige Verordnungen zur Luftreinhaltung wurden erlassen. Erst die Reaktorkatastrophe in Tschernobyl 1986 lenkte die Umweltdebatte auf andere Themen. – Und heute? Gibt es das Waldsterben noch? Wird das Thema nur totgeschwiegen oder hat man sich an die offiziellen Waldzustandsberichte einfach gewöhnt? Fährt man durch das Land, sieht man viele grüne, aber kaum tote Wälder. War also alles nur Panikmache? Leider nein, wie der nachfolgende Beitrag zeigt: Das Waldsterben ist weiterhin ein akutes, aber vergleichsweise unauffälliges Problem. Und es hat als immissionsbedingte Waldschäden eine zweitausendjährige Geschichte voller naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und politischer Versäumnisse.

Der römische Geograf Strabo (63 vor bis 26 nach Chr.) war der erste, der über Schwefeldioxidschäden im Umkreis von Erzröstereien in Iberien berichtete, ohne das Gas benennen zu können. Achtzig Jahre später berichtet Plinius der Ältere, dass dort »auf großer Fläche jegliche Vegetation verschwunden ist« und er fragt: »Was für ein Ende soll die Ausbeutung der Erde in all den kommenden Jahrhunderten noch finden? Bis wohin soll unsere Habgier noch vordringen?« Zur Schadensminderung legte man die Röstereien auf Bergrücken an. Das war der Beginn dessen, was wir seit 1961 als »Hochschornsteinpolitik« kritisieren.

Ein bedeutender Fortschritt bei den Vermeidungsstrategien gelang 1556 Georg Agricola. Er beschrieb in seinem Buch »Vom Berg- und Hüttenwesen« zusätzlich zu den Waldschäden schwere Gesundheitsschäden durch Rauch in Sachsen und forderte: »Wir müssen größeren Wert auf die Erhaltung der Gesundheit legen als auf den Gewinn!« Als Mittel gegen die SO₂-Belastung beschrieb er die Rauchgasentschwefelung und gegen Schwermetallbelastungen durch Hüttenrauch empfahl er Flugstaubkammern.

Am Ende des 16. Jahrhunderts erließ Königin Elisabeth I. von England »Ein strenges Gebot gegen Luftver-

pestung durch Steinkohlefeuerung«, aber noch 1695 erklärte der erste deutsche Emissionslobbyist, Prof. Friedrich Hoffmann aus Halle, der Schwefel des Kohlerauschs sei nicht schädlich, sondern im Gegenteil sogar dem Wohlbefinden dienlich. Trotzdem kam 1724 aus Sachsen der erste Bericht über ein Tannensterben.

Tannensterben und rauchende Schornsteine – erste Forschungsansätze

Als sich dann im 19. Jahrhundert Tannensterben und Rauchgasblößen im Erzgebirge, Thüringer Wald, Fichtelgebirge und Frankenwald ausbreiteten, begann man in Deutschland mit der Erforschung des Problems und in Preußen trat 1831 das erste Dampfkesselgesetz in Kraft. Es forderte »eine möglichst vollständige Verzehrerung des Rauches« und in Wohngebieten Schornsteine von mindestens 60 Fuß (18,83 Meter) Höhe. 1847 beschrieb Wolf erste Versuche zum Thema. Er stellte fest: Bei 300 Milligramm Schwefeldioxid pro Kubikmeter Luft »waren alle entfaltenen Blätter der Resedapflanze in 48 Stunden fast zerstört«. Es musste etwas geschehen!

An der sächsischen Forsthochschule Tharandt wurde 1850 ein Lehrstuhl für Pflanzenchemie gegründet

und der Leiter, Professor Stöckhardt, veröffentlichte 1853, dass drei Milligramm Schwefeldioxid pro Kubikmeter Luft und die Schwermetalle aus dem Rauch der Antonshütte junge Fichten und Kiefern innerhalb von drei Monaten töteten. Das war prinzipiell noch gut angelegtes Steuergeld, denn das sächsische Parlament genehmigte »angesichts gewaltiger Verwüstungen« durch staatliche Hüttenwerke 18 595 Thaler Schadensersatz an die Städte Freiberg und Schwarzbach. Auch das Verursacherprinzip galt also noch!

Als 1993 die Stadt Augsburg wegen ähnlicher Schäden beim Bundesgerichtshof auf Schadensersatz klagte, entschied dieser, dass die Schäden »entschädigungswürdig und entschädigungsbedürftig« seien. Es geschah aber nichts, weil weitere Rechtsgrundlagen fehlten und niemand diese einforderte!

Es folgte ab Mitte des 19. Jahrhunderts die sogenannte »Gründerzeit«. Rauchende Schornsteine wurden zum Symbol des Fortschritts. Aber es gab auch Erkenntnisfortschritte. Robert Angus Smith hatte in England lange und sorgfältig geforscht und die Literatur zur Schadstoffchemie in der Atmosphäre ausgewertet. Das Ergebnis war 1872 ein dickes, eindrucksvolles Buch mit dem Titel »Air and rain. The beginning of chemical climatology«. Er prägte schon darin den Begriff »acid rain« (Saurer Regen).

Waldsterben und Wirtschaftswachstum

1871 gewann Deutschland den deutsch-französischen Krieg, Frankreich zahlte Reparationen und in Deutschland kam es dadurch zu einem gewaltigen Investitions- und Immissionsboom. Schon 1883 wurden neue Erkenntnisse über Immissionsschäden veröffentlicht. Der deutsche Agrarchemiker Julius von Schroeder aus Tharandt und der Förster Carl Reuss aus Goslar veröffentlichten ihr vom Preußischen Landwirtschaftsministerium gefördertes Buch »Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden«. Sie erweiterten die bisherige Fachdiskussion, in der es hauptsächlich um akute Schäden ging, um die Problematik der chronischen Schäden und sie warnten wohlbegründet und unmissverständlich davor, dass »der Schaden [...] für weite Länderstrecken verhängnisvoll und verderblich zu werden droht«. Und der schwedische Physiker Arrhenius schrieb 1896, auf der Erde werde es immer milder. Das bei der massenhaften Verbrennung von Kohle und Öl freigesetzte Kohlendioxid werde die Temperaturen weltweit um bis zu sechs Grad Celsius ansteigen lassen.¹ Er fand das – als Physiker – noch nicht besorgniserregend und er erhielt 1903 den Nobelpreis für Chemie. Die gravierenden, globalen Auswirkungen auf Ökosysteme wurden erst nach dem Anstieg um fast ein Grad Celsius seit 1880 in den letzten 30 Jahren erkannt.

Etwa ab 1900 kam es dann auch an der Ruhr, der Saar und in Oberschlesien zu Schäden an Nadel- und Laubbäumen, die man im Ruhrgebiet durch die Pflanzung amerikanischer Roteichen »bekämpfte«. 1910 gab es »Eichensterben« in Westfalen, Sachsen und Pommern mit Befall durch Hallimasch, Mehltau und Rindenpilze als »Sekundärschädlinge«. In den folgenden Jahren erschienen bedeutende Arbeiten von Wislicenus in Tharandt. Er belegte, dass selbst »unsichtbare Schäden« (heute »latente Schäden«) zum Befall durch solche Sekundärschädlinge führen, die deshalb auch »charakteristische Merkmale von Rauchschäden« sind. Ab 1919 breitete sich das »Ulmensterben« vom nordfranzösischen Industriegebiet über Holland nach Deutschland und Sibirien aus. Sein vollstreckender Sekundärschädling ist der Pilz *Ceratocystis ulmi*.

Alle diese Geschichten zusammen führten schließlich dazu, dass mündige Bürger aktiv wurden. 1925 schaltete sich der Bund Naturschutz in Bayern (BN) in die politische Diskussion ein: Der Ordinarius für Forstpolitik an der Universität München, Prof. Dietrich, forderte auf dem ersten deutschen Naturschutztag in München: »Es muss doch wirklich möglich sein, den Schwefel, der als Geißel des Waldes entweicht, abzufiltern, bevor er sein zerstörerisches Werk beginnt.«

Da die Rauchgasentschwefelung 1556 von Georg Agricola erfunden und 1896 erstmals in Deutschland patentiert worden war, wäre es in der Tat möglich gewesen, hätte es da nicht massiven Widerstand der Verursacher und den Einfluss dieser Lobby in Parlamenten und Regierungen gegeben.

Ein eindrucksvolles Beispiel dafür lieferte der »Siedlungsverband Ruhrgebiet« und der zuständige preußische Landtag 1926: Der Siedlungsverband veröffentlichte eine Denkschrift zum »Sterben der Wälder im Ruhrkohlebezirk«, die unter anderem darüber informierte, dass in den vorangegangenen 40 Jahren 50 Prozent des Waldes abgestorben waren und dass dieser Vernichtungsprozess weiter fortschreite. Die Abgeordneten »Dr. Hugo und Genossen« machten daraus 1927 eine Gesetzesinitiative. Rauchgasentschwefelung sollte vorgeschrieben werden. Der Landtag lehnte aber ab, weil dadurch Arbeitsplätze hätten gefährdet werden können.

So entwickelte sich das Problem ungehindert weiter. Die einst einfache Schadstoffmischung aus Schwefeldioxid und Schwermetallen wurde immer komplexer. Die Verdünnungs- und Verteilungstechniken der Emittenten wurden immer wirksamer. Neue Schadstoffe wurden hergestellt, emittiert oder entstanden in der verschmutzten Atmosphäre. Die Wälder wurden auf immer größeren Flächen chronisch und latent geschädigt und diese Grundbelastung betraf nicht nur alle Baumarten, sondern alles Leben und viele Bauwerke. Eine qualitativ neue Situation war entstanden. Profes-

sor Hans Leibundgut an der ETH Zürich prägte 1954 für den ganzen Komplex den Begriff »Waldsterben«.

Ab 1950 kam dann das zweite »Wirtschaftswunder« in Gang und mit ihm weitere massive Waldschäden. In Bayern entwickelte sich zwischen BN und Staatsregierung ein lang andauernder Streit um sachlich richtige und verantwortungsbewusste Aussagen zu den Ursachen absterbender Kiefernbestände bei Kelheim. Der BN gewann in allen Bereichen: Es stand fest: Die Bäume starben an Schwefeldioxid. Ministerpräsident Streibl hatte gelogen, Gutachten waren zurückgehalten und der Verband war diffamiert worden.²

Schwefel und Stress

Diese unverantwortliche politische Dominanz der Verursacher musste gebrochen werden. So veranstaltete der BN am 22. Mai 1981 – vor gut 30 Jahren – eine erste Pressefahrt in die Schadensgebiete im Bayerischen Wald, welche vom Autor Hubert Weiger in seiner damaligen Funktion als Beauftragter des Bund Naturschutz für Nordbayern vorbereitet und organisiert wurde.³ Auf dieser Veranstaltung griff der Hauptreferent, Prof. Dr. Peter Schütt, Leibundguts Begriff »Waldsterben« auf und führte ihn folgendermaßen in die politi-

sche Diskussion ein: »Die Bäume befinden sich infolge jahrelanger Umweltbelastung in einem Stresszustand und sind deshalb nicht mehr voll in der Lage, den Angriffen von Krankheitserregern und tierischen Schädlingen zu widerstehen.«

Diese Pressefahrt wurde 1982 mit großer Medienresonanz wiederholt, SPD und CSU brachten unabhängig voneinander im Bayerischen Landtag umfangreiche Dringlichkeitsanträge ein und Ministerpräsident Strauß gab eine verräterische Tatsache zu. Er schrieb an den BN: »Bereits im Winter 76/77 [...] hat die Staatsforstverwaltung umfangreiche Erhebungen über Umfang und Schwerpunkte der Schäden an der Tanne durchgeführt.« Und tatsächlich gab es »geheime«, erschreckende Erkenntnisse.³ Im Spätsommer 1982 wurden die deutschen Förster aufgefordert, den Anteil immissionsgeschädigter Bäume in den Wäldern zu schätzen – ohne vernünftige Anleitung. Bundeslandwirtschaftsminister Ertl (FDP) teilte mit, der Anteil liege bei sieben Prozent und sagte: »Wir wollen nicht tatenlos weitere Forschungsergebnisse abwarten ...«

Daraufhin äußerten sich die Kritiker mit der Behauptung, die Zahl sei, wegen der schlechten Anleitung, maßlos übertrieben. Als aber die Folgerhebung 1983 schon 35 Prozent geschädigter Waldfläche dokumentierte, behaupteten dieselben Interessenvertreter ungeniert, der Anstieg sei bei weitem nicht so groß wie es scheine, denn die Annahme von sieben Prozent im Vorjahr sei ja viel zu gering gewesen.

Ab 1984 wurde vor allem unter dem Druck der Umweltverbände von den deutschen Forstbehörden eine bundesweite jährliche Erhebung der sichtbaren Schäden durchgeführt: der Waldschadensbericht. Ab 1989 wurde diese Inventur auch im Auftrag der Europäischen Kommission und der UN/ECE von den Forstverwaltungen in 28 bis 32 europäischen Ländern durchgeführt. Diese Berichte brachten eine Menge wertvoller ökologischer und politischer Fakten ans Licht.

Damit hatten wir ab 1982 im Waldsterben das am besten dokumentierte Umweltproblem. Es hat seine Ursachen in sehr vielen menschlichen Aktivitäten und ist damit *das* hoch integrierende Maß für Umweltbelastung schlechthin. Die Kurven der Waldschadensentwicklung wurden zu »Fieberkurven« unserer Umwelt und unserer eigenen Belastung.

Die große Aussagekraft der erläuterten »Fieberkurven« und die auf ihrer Grundlage erzielten Erfolge (Entschwefelung, Entstickung, Entstaubung von Rauchgasen, Autokatalysator, bleifreies Benzin, Müllmanagement etc.) haben aber auch die Waldschadenserhebung und das Waldsterben bei den Verursachern und ihrer Lobby zum meistgehassten Umweltindikator gemacht. In keinem anderen Bereich wurde so erbittert um die Verfälschung oder Einstellung der Schadenserhebungen und um ihre Interpretation gekämpft. Dabei ließen

Deutlich & sichtbar: Der Wald ist krank

Nach Angaben der letzten Waldzustandsberichte der EU/ECE sind in Europa rund

- 70 Prozent der Waldbäume *sichtbar* geschädigt (Schadstufe 1) und rund
- 20 Prozent der Waldbäume *deutlich* geschädigt (Schadstufe 2–4)

Die für Deutschland angegebenen Anteile sind nicht besser: Nach Angaben der letzten Waldzustandsberichte der Bundesregierung sind bei uns rund

- 65 Prozent der Waldbäume *sichtbar* geschädigt (Schadstufe 1) und rund
- 25 Prozent der Waldbäume *deutlich* geschädigt (Schadstufe 2–4)

Der Anteil toter Bäume liegt immer bei nur wenigen Prozentpunkten, weil geräumte Flächen überhaupt nicht und nur ein Teil der Stehndtoten gezählt werden. Er nimmt auch immer wieder ab! – Bei der forstlichen Nutzung werden tote Bäume verordnungsgemäß und aus betriebswirtschaftlichen Gründen bevorzugt entnommen. Normalerweise lägen die Entnahmen insgesamt bei etwa 1 Prozent pro Jahr. In den letzten 25 Jahren waren es durchschnittlich etwa zwei Prozent. Sie werden darum im Folgejahr von der Statistik nicht mehr erfasst.

sich manche Wissenschaftler engagieren, Beamte wurden massiv unter Druck gesetzt.

Waldsterben und Klimawandel

In den letzten Jahren wurde die öffentliche Wahrnehmung der Waldsterbensproblematik durch zusätzliche ökologische und soziale Probleme, allen voran den Klimawandel, in den Hintergrund gedrängt. Das Interesse der Öffentlichkeit an Waldschutzaktivitäten ließ nach und viele Parlamentarier wandten sich anderen Dingen zu, wie zum Beispiel der Privatisierung der staatlichen Forstbetriebe.

Dabei wäre es angebracht gewesen, den Ursachenzusammenhang zwischen den Symptomen Waldsterben

und dem Klimawandel auch politisch zu erkennen und Lösungen durchzusetzen. Stattdessen haben die Bundesregierung und viele Bundesländer inzwischen den jährlichen Waldzustandsbericht gestrichen und wollen diesen nur noch alle vier Jahre veröffentlichen. Was im Wald noch aufgenommen und gemessen wird, wird der Öffentlichkeit vorenthalten. Diese Datenerhebungen sind für den Normalbürger nicht mehr einsehbar. Die Begründung mit angeblichen Kosteneinsparungen ist angesichts des vergleichsweise geringen Aufwandes für eine jährliche Berichterstattung nicht stichhaltig, zumal schon der geldwerte Schaden an den Ökosystemen und Ressourcen viel, viel höher ist. Der wahre Grund liegt wohl in der Hoffnung, dass ein Problem in Vergessenheit gerät, das die Regierung nicht lösen will, weil sie

Abb. 1: Waldsterben in Deutschland (alle Baumarten)

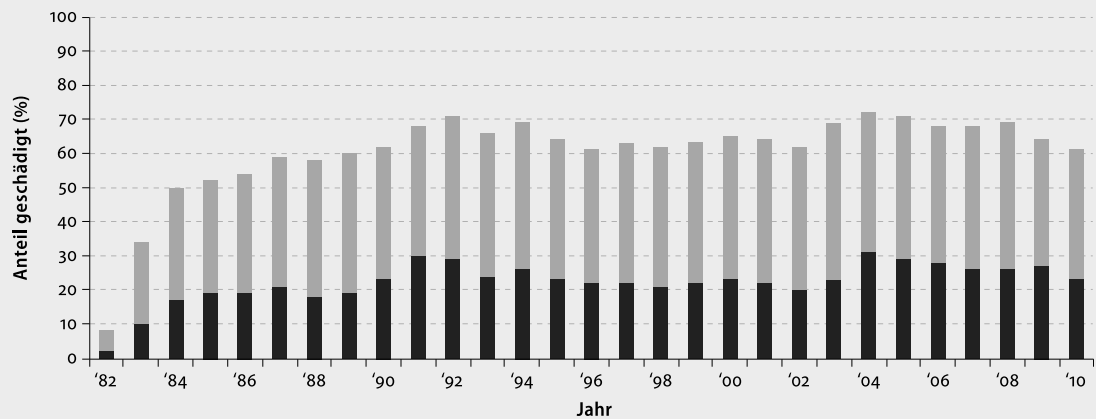
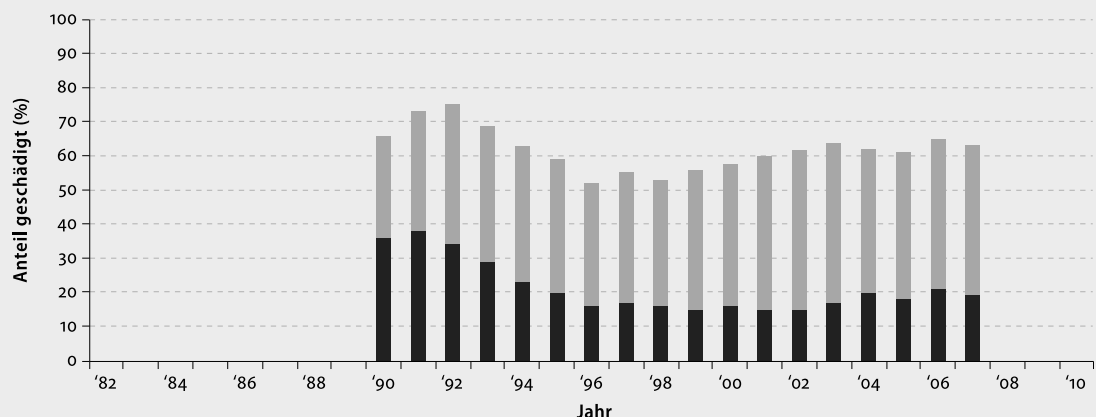


Abb. 2: Waldsterben in den Neuen Bundesländern (alle Baumarten)



Eigene Grafik; Datenquelle: Bundesländer⁴

Unterer Balkenteil = schwere Schäden (Schadstufe 2–4), oberer Balkenteil = leichte Schäden (Schadstufe 1), gesamte Säulenhöhe = gesamter Anteil geschädigter Waldfläche (Schadstufe 1–4). Bis 1989 ohne Neue Bundesländer

damit mächtige Interessengruppen (Energie, Öl, Auto, Landwirtschaft) verprellen würde. Hinzu kommt, dass sich *bundesweit* der Zustand der Wälder seit bald 30 Jahren nicht zum Besseren hin gewandelt hat (Abb. 1)

Ein anderes Bild ergibt sich, wenn man die Daten nach der »Wende« in den neuen Bundesländern analysiert: Abbildung 2 zeigt das eindrucksvolle Ergebnis eines gigantischen unfreiwilligen Großversuchs zu Umweltbelastungen, zu ihren ökologischen Auswirkungen und zur Umweltpolitik, das nochmals deutlich unsere Aussagen zu den Ursachen des Waldsterbens stützt. Nach dem ökonomischen Zusammenbruch – besonders der Schwerindustrie – der ehemaligen DDR sanken die Rauchgasemissionen drastisch. Ein weiterer Effekt wurde durch die Installation von Rauchgasreinigungen erreicht. Diese wurden durch den Druck der Öffentlichkeit als Folgen der Waldsterbensdebatte über die Großfeueranlagen-Verordnung politisch 1983/1984 durchgesetzt und führten zu einer massiven Reduktion vor allem der Schwefelemissionen in Westdeutschland und der EWG.⁵ Auch in den östlichen Nachbarnationen brach Anfang der 1990er-Jahre die Schwerindustrie zusammen. Die Luftverschmutzung sank um circa 90 Prozent, allem voran die Schwefelemissionen. Das hatte zur Folge, dass sich auch die dortigen Wälder und Forste zum Teil deutlich erholten.

Zum geschilderten Themenbereich legte Professor Wolfram Elling 2007 mit drei Koautoren in dem Buch »Schädigung von Waldökosystemen« eine Fülle weiterer fundierter Daten und Interpretationen in allgemeinverständlichen Formulierungen vor.⁶

Ein weiterer brisanter und aktueller Aspekt, der Themenkomplex »Kahlflächen«, greift nochmals zurück auf zahlreiche Fachpublikationen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bis heute. Professor Hans Wislicenus (Tharandt) formulierte 1912 zusammenfassend und prägnant: »Die unsichtbaren Schäden schwächen die Resistenz gegen die Infektion aller Arten von Parasiten. Scheinbar gesunde Bäume werden von allen möglichen Pilzen, Käfern und Schädlingen befallen. Doch überall, so belegen es eine Reihe von Studien, sind die sauren Gase am Vernichtungsprozess mit behilflich.«

Wislicenus konnte noch nicht genug über die Wirkung globaler Erwärmung mit ihren Sekundäreffekten wie Stürmen, Trockenheit und der Ausbreitung von »Schädlingen« wissen, um sie in seine Aussage zu integrieren. Heute würde er die einschlägigen Untersuchungen und Dokumentationen zahlreicher Autoren und die zusammenfassenden Berichte des IPCC kennen und sehr wahrscheinlich eine entsprechende Ergänzung bezüglich »saurer Gase und Treibhausgase« formulieren.

Wir haben heute in den Wäldern der nördlichen gemäßigten Klimazone sehr viele große und einige riesige Forstflächen, die durch solche »Schädlinge« – meist

Folgerungen & Forderungen

- Die Schwefeldioxid-Emissionen wurden zwar wesentlich reduziert, aber die Immissionen der Säuren des Schwefels und des Stickstoffs sind nach wie vor in vielen Waldgebieten viel zu hoch, denn die entstandenen Vorschädigungen säureempfindlicher Böden sind so drastisch, dass diese Böden nun auch die derzeitigen Immissionen »nicht vertragen«. Weitere drastische Maßnahmen zur Reduktion der Säureeinträge sind notwendig!
- Auch die emissionsbedingten Stickstoffeinträge haben abgenommen, sind aber weiterhin viel zu hoch.
- Die Emissionen giftiger Schwermetalle sind wesentlich reduziert. Da diese Elemente aber praktisch nicht abgebaut werden können, sind die alten Einträge (auch) in Wäldern noch vorhanden und jeder weitere Eintrag erhöht die Belastung. Hier sind »Nullmissionen« anzustreben.
- Radioaktive Stoffe, elektrische Hochfrequenz- und Pestizidwirkungen wurden nie sorgfältig geprüft oder Ergebnisse wurden der Öffentlichkeit vorenthalten. Ihre Wirkung ist damit nicht auszuschließen, aber plausibel. Ihre Freisetzung ist deshalb entsprechend der Vorsorgepflicht zu verbieten. Untersuchungen sind notwendig.
- Die Relevanz des anthropogenen Treibhauseffektes für Waldschäden war im letzten Jahrhundert nicht in der politischen Debatte zu etablieren. Inzwischen hat sich das Phänomen – wie seit 1896 zu erwarten – unübersehbar und untolerierbar manifestiert und entwickelt.
- Die Wirkungswege der vielen Klimafaktoren in ihren regionalen Ausprägungen sind auf lange Sicht unübersehbar, aber sicher extrem vielfältig. Effizienter (!) Klimaschutz ist also auch aus der Sicht der Bekämpfung des Waldsterbens unabdingbar.

Borkenkäferarten – zerstört wurden. Die größte Einzelfläche ist in British Columbia/Kanada (Mountain Pine Beetle) mit 175 000 Quadratkilometern.⁷ Aber auch der Bereich des Bayerischen Waldes und des Böhmerwaldes mit fast 1 000 Quadratkilometer ist ein extremes Signal, auch wenn er – wie hunderte kleinerer (aber nicht unbedeutender) Flächen im Harz, Fichtelgebirge, Erzgebirge, im Bayerischen Wald, Schwarzwald und Alpenraum – nicht in die Waldschadensstatistik eingeht. Der Schadbefall durch Insekten wird als »natürliche Erscheinung« abgetan und damit dem wichtigen Gesamtzusammenhang (»Sekundärschädlinge« durch Klimawandel und Waldsterben, ausgelöst durch Emissionen) entrissen. Dadurch kommt es zu irreführenden Statistiken, die die Öffentlichkeit nicht dulden sollte. Schon in den letzten Waldzustandsberichten waren Schad-

stoffeinträge nur als eine von mehreren »Ursachen« für die sichtbaren Waldschäden genannt worden (Trockenheit, starker Fruchtansatz, Insekten, Wetter, Luftschadstoffe).

All die zahlreichen konkreten Einzelmaßnahmen für einen effektiven Waldschutz (siehe die nebenstehenden »Folgerungen & Forderungen«) würden nicht nur dem Wald und seinen Besitzern nützen würden. Sie würden auch das Leben der Menschen erleichtern und verschönern, vor Krankheiten schützen, das Klima schonen, die Biodiversität erhalten, Ressourcen schonen und der Verfassung und ihren »Organen« wieder zu angemessenem Ansehen verhelfen. Dies ist bei allen Diskussionen über die »Kosten« solcher Maßnahmen zu berücksichtigen! 2000 Jahre Vorarbeit dazu müssen reichen!

Anmerkungen

- 1 Svante Arrhenius: On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. In: The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science 5 (1896), pp. 237-276.
- 2 Helmut Klein: Der Bund Naturschutz in Bayern und das Waldsterben (<http://www.waldklein.de/ws/Der%20BN%20und%20das%20WS.pdf>).
- 3 Vgl. die Grafiken zum »Tannensterben« in Bayern 1970–1985 (<http://www.waldklein.de/ws/WS%20Ta%20By%20a%20u%20b.htm>).
- 4 http://www.waldklein.de/ws/ws_bilz.htm. Und: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Wald-Jagd/WaldBodenZustand/Waldzustand2010.html>
- 5 Hubert Weiger: Der BUND und seine Aktivitäten gegen das Waldsterben – Waldschäden und Holzwirtschaft. Hrsg. H. P. Rossmanit, österreichischer Agrarverlag, 1987.
- 6 Wolfram Elling: Schädigung von Waldökosystemen. Auswirkungen anthropogener Umweltveränderungen und Schutzmaßnahmen. Heidelberg 2007.
- 7 http://www2.news.gov.bc.ca/news_releases_2009-2013/2011JTI0056-000378.htm. – Siehe auch: http://www.for.gov.bc.ca/hfp/mountain_pine_beetle/maps.htm.



Dr. Helmut Klein

Stellvertretender Sprecher des Bundesarbeitskreises Wald im Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) e.V.

Hörndlweg 22, 82346 Andechs
E-Mail: waldklein@t-online.de
www.waldklein.de



Prof. Dr. Hubert Weiger

Diplom-Forstwirt und Bundesvorsitzender des BUND e.V. sowie Landesvorsitzender des Bund Naturschutz in Bayern e.V.

Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin
E-Mail: hubert.weiger@bund.net