

Wie geht es dem Wald heute?

Aktuelle und zukünftige Herausforderungen an die Wälder in Deutschland

Anfang der 1980er Jahre wurden Fachleute und die Öffentlichkeit gleichermaßen durch flächige Waldschäden aufgeschreckt. Wissenschaftler wie Bernhard Ulrich in Göttingen erkannten früh, dass der Stoffhaushalt der Wälder aus dem Gleichgewicht geraten war. Mit dem Sickerwasser wurden so große Mengen an Nährstoffen aus dem Wurzelraum der Bäume ausgetragen, dass die „nachschaufende Kraft des Bodens“, die Ver-

witterung von Gesteinspartikeln und damit die Freisetzung von Nährelementen diese Verluste nicht ausgleichen konnten. Gleichzeitig wurden unnatürlich hohe Säuremengen im Regenwasser beobachtet. Diese stammten eindeutig und überwiegend aus der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe. Dadurch wurden Nährstoffe, die bislang stabil im Boden gespeichert waren, ausgelaugt. Ulrich schloss sehr früh aus diesen Beobachtungen, dass

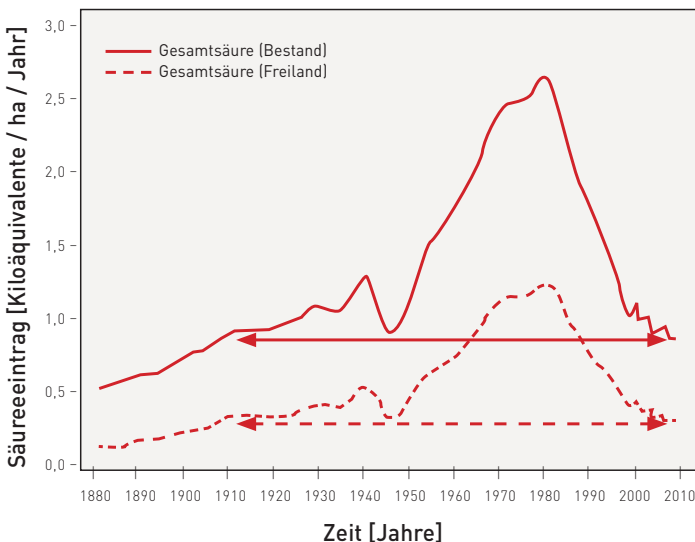


Abb. 1: Rekonstruktion des Trendverlaufs 1880-2008 der mittleren Gesamtsäureeinträge in Baden-Württemberg in Fichtenbeständen und im Freiland.⁸

Langfristig können Menschen nur überleben, wenn sie auf geschlossene Stoffkreisläufe ausgerichtete Produktionsstrategien von Ökosystemen übernehmen und darin möglichst unauffällig „mitschwimmen“.

Hildebrand, 1994

eine Versauerung des Bodens und Schäden, die durch Ernährungsstörungen der Waldbäume ausgelöst würden, unausweichlich seien.¹

DER SAURE REGEN LÄSST NACH

Als hauptsächliche Triebkraft für die Schädigung von Wäldern und ihren Funktionen wurden seit Beginn der Waldschadensdiskussion erhöhte Säure- und Stickstoffgehalte im Regenwasser identifiziert. Diese Belastungen sind in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen, was insbesondere für die Säurebelastung durch Schwefel zutrifft. Wir konnten für den Zeitraum der Stoffeintragsmessungen von 1983 bis 2010 eine stabile Beziehung zwischen den gemessenen Stoffeinträgen und aus Statistiken über Verbrauch und Art fossiler Brennstoffe sowie Bevölkerungsdichte und Viehdichten in der Landwirtschaft Schätzwerte der Konzentration von Säurebildnern in der Atmosphäre herleiten.² Diese oder vergleichbare demographische Statistiken sind bis in frühindustrielle Zeit verfügbar. Für Baden-Württemberg konnte daher rekonstruiert werden, wie sich der Säuregehalt im Regen-

wasser seit Ende des 19. Jahrhunderts entwickelt hat (Abbildung 1). Nach einer überproportional hohen Belastung in den 1970er und 1980er Jahren ging die Säurebelastung stark zurück und erreichte 2010 den Stand von Anfang des 20. Jahrhunderts.³

Das bedeutet, dass die aktuelle Säurebelastung im Regenwasser in Baden-Württemberg jetzt überwiegend unterhalb der Schwelle liegt, die in Wäldern langfristig Schäden auslöst. Dies ist als Erfolg einer konsequenten Luftreinhaltepolitik zu werten. Es ist aber auch darauf zurückzuführen, dass die ehemals ostdeutsche, stark auf Braunkohle basierte Industrie seit der Wiedervereinigung weniger und umweltfreundlicher produziert.

ALTLASTEN WIRKEN FORT

An dieser Stelle stellt sich die Frage: Ist nun alles in Ordnung? Ist die aktuelle Säurebelastung nicht mehr akut gefährlich für die Funktionen der Waldökosysteme? Saurer Regen und übermäßige Stickstoffzufuhr haben das natürliche Gleichgewicht allerdings empfindlich gestört und im Boden eine „Versau-



Entwicklung des Forstlichen Monitorings: Schätzung des Kronenzustands durch geschulte Experten (links), hochtechnisierte Messung von Umwelteinflüssen und des Stoffhaushalts von Wäldern (rechts)

erungsalast⁴ hinterlassen und gleichzeitig den Boden mit Stickstoff übersättigt. Diese auf natürlichem Weg abzubauen, würde viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte benötigen. Solange die unnatürliche Versauerung des Bodens besteht, bleiben die wichtigen Funktionen des Waldbodens weiter eingeschränkt: Der Boden filtert nicht ausreichend Schadstoffe und speichert Nährstoffe, mit denen er die Waldbäume versorgt, nicht mehr stabil. In versauerten Böden ist der zu Wasser- und Nährstoffaufnahme befähigte Wurzelraum gegenüber der natürlichen Situation stärker auf die obersten Bodenschichten beschränkt. Im Boden unterhalb des Wurzelraumes schreitet die Versauerung fort – insbesondere dadurch, dass früher eingetragene und im Boden zwischengespeicherte Schwefelverbindungen wieder aufgelöst und mit dem Sickerwasser ausgetragen werden. Säuren, aber auch aufgelöste organische Stoffe werden zunehmend das Grundwasser und Oberflächengewässer belasten und beeinträchtigen die Wasserqualität. Dies betrifft auch die Trinkwasserqualität – und Wälder sind Quellbereiche der qualitativsten, ansonsten am wenigsten Schadstoff belasteten Trinkwasservorräte. Wie von Wilpert in einer

Studie im Schwarzwald bei Freiburg zeigen konnte, ist der im Boden zwischengespeicherte, aus dem Sauren Regen stammende Schwefelvorrat stellenweise so hoch, dass es bis zu 100 Jahren dauern wird, bis er vollständig aufgelöst und aus dem Boden ausgewaschen, und damit dieser Teil der Versauerungsalast abgetragen sein wird.⁵

WIE STELLT MAN DIE WALD-GESUNDHEIT FEST?

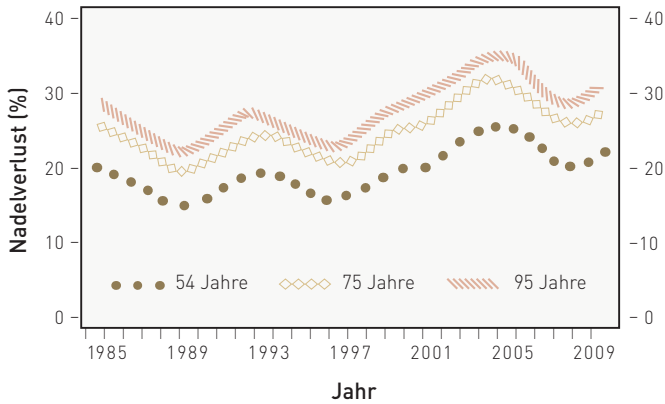
Diese Nachwirkungen des Sauren Regens belasten auch heute noch direkt und indirekt die Wälder, obwohl die aktuelle Säurebelastung für sich genommen tolerabel wäre. Durch die Versauerung des Bodens hat sich vielfach das Wurzelwerk unnatürlich flach ausgebildet. Es erfasst nur die oberen Bodenschichten, die verstärkt von extremen Wetterlagen, wie zum Beispiel sommerliche Trockenphasen, betroffen sind. Versauerung und die neu hinzugekommenen, klimatischen Belastungen verstärken sich gegenseitig – die Gesundheit des Waldes leidet.

Seit Beginn der Waldschadensdiskussion wird die Waldgesundheit jährlich anhand von Nadel- und Blattverlusten geschätzt. Dies geschieht in Baden-Württemberg nach objektiven Regeln in einem gleichmäßigen Raster, auf Beobachtungspunkten, die acht mal acht Kilometer voneinander entfernt sind (Abbildung 2). Diese Methode unterliegt allerdings einer gewissen subjektiven Schätzunschärfe durch diejenigen, die sie durchführen. Sie ist aber ein objektiver Indikator für Stressbe-

lastungen – denn Bäume reagieren mit Nadel- oder Blattverlusten, wenn ihnen weniger Nährelemente und Wasser zur Verfügung stehen. Bei Überfluss beschleunigen sie das Wachstum und bei Mangel reduzieren sie die Kronenmasse. Der Nadel- oder Blattverlust ist also ein gutes Frühwarnsystem, das Stressbelastungen der Waldbäume ohne teure und zeitraubende Laboranalysen erfassen kann. Insofern ist die Kronenzustandserfassung ähnlich wie das Fiebermessen in der Human-



Abb. 2: Schätzung des Nadelverlusts bei Fichte: links gesunde (0-5% Nadelverlust), rechts stark geschädigte Fichte (60-65% Nadelverlust)



medizin zu werten, das auch in einer hoch technisierten Medizin noch einen wichtigen Platz in der Diagnose einnimmt.

DEM WALD GEHT ES SCHLECHTER ALS VOR 30 JAHREN

Da der Zustand der Baumkronen seit Mitte der 1980er Jahre mit gleichbleibenden Methoden erfasst wird, kann man jetzt die knapp 30-jährige Zeitreihe im Überblick interpretieren (Abbildung 3). Drei Dinge fallen auf: Je älter die Bäume, desto höher der Nadelverlust. Zwischen 1984 und 2000 blieb der Trend gleich oder fiel ganz leicht ab. Nach 2000 stieg er deutlich an. Höhepunkte des Nadelverlusts wurden in den Jahren 1984, 1993 und 2006 verzeichnet – offensichtlich im Zusammenhang mit Witterungseinflüssen wie besonders trockenen Jahren. In den vergangenen zehn bis zwölf Jahren hat sich der Zustand der Baumkronen signifikant verschlechtert, die Bäume weisen die höchsten Nadel- und

Blattverluste seit den 1980er Jahren auf. Es ist erstaunlich, dass dies zu keinem anhaltenden Echo in der öffentlichen Wahrnehmung geführt hat, das mit der Waldsterbensdiskussion Anfang der 1980er Jahre vergleichbar wäre. Der ansteigende Trend der Schadensintensität in den Wäldern steht vordergründig im Widerspruch zu dem in Abbildung 1 gezeigten starken Rückgang des Säuregehalts im Regen. Auch der Stickstoffeintrag ist geringfügig zurückgegangen. Alle Indizien sprechen dafür: Weil die verbliebene Versauerung des Bodens mit zunehmenden Witterungsextremen, die dem Klimawandel geschuldet sind, zusammenrifft, verschlechtert sich der Gesundheitszustand der Wälder.

ENTSAUERUNGSPROGRAMM FÜR DEN BODEN

Nachdem wesentliche natürliche Regelmechanismen in Waldböden durch Umweltveränderungen belastet und teilweise außer

Abb. 3: Zeitlicher Trendverlauf der mittleren Nadelverluste bei Fichte in Baden-Württemberg 1985-2011. Die Darstellung ist gegliedert nach Altersstufen (die 25% jüngsten, mittelalte und die 25% ältesten Bäume).⁹

Kraft gesetzt sind, kann man sich nicht mehr uneingeschränkt auf das Regelvermögen der Natur verlassen. Ein wesentlicher Schritt zur Regeneration und nachhaltigen Erhaltung essenzieller Bodenfunktionen wurde in Baden-Württemberg 2010 durch die Verabschiedung eines Kalkungsprogramms geleistet. Die Kalkung soll die durch den Sauren Regen im Boden gespeicherten Säuremengen abbauen. Die Baumwurzeln sollen wieder intensiver und tiefer den Boden durchdringen und die Bäume so besser mit Wasser und Nährstoffen versorgt sein. Der Erfolg für die Bodenregeneration wird bei der nächsten Bodenzustandserfassung, die im Jahr 2021 vorgesehen ist, geprüft und das Programm so bewertet werden. Für die Herleitung und Kontrolle einer solch langfristig wirksamen Strategie zur Bodenregeneration stellen Daten aus der Forstlichen Umweltüberwachung eine unverzichtbare Grundlage dar. So wird es gelingen, auf wissenschaftlich gesicherter Basis die Wälder und ihre vielfältigen Funktionen langfristig zu stabilisieren

VERSAUERUNG UND DIE NEU
HINZUGEKOMMENEN, KLIMA-
TISCHEN BELASTUNGEN
VERSTÄRKEN SICH GEGEN-
SEITIG - DIE GESUNDHEIT DES
WALDES LEIDET.

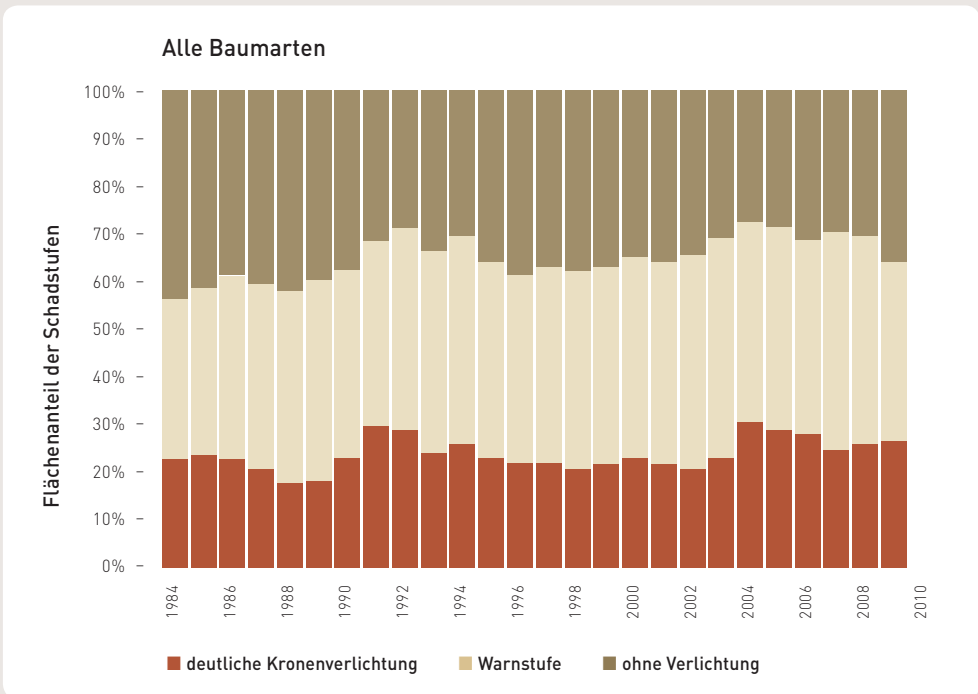
und sie damit auch für die neuen Belastungen durch den globalen Klimawandel und seine Folgen fit zu machen.

FORSTLICHES UMWELT- MONITORING SICHERT DIE WALDÖKOSYSTEME

Mit den Umweltveränderungen der letzten Jahrzehnte ist das über Jahrhunderte erworbene Erfahrungswissen der Forstleute unsicher geworden. Die Messnetze des Forstlichen Umweltmonitorings, zu dem die Waldzustandserfassung, die Bodenzustandserfassung und das Stoffhaushaltsmessnetz mit seinen Analysen des Säure- und Stickstoffeintrags mit dem Regen gehören, sind ein umfassendes Instrument der Ökosystemüberwachung, das rechtzeitig Fehlentwicklungen aufzeigt und gezielte Gegenmaßnahmen ermöglicht. Die Frage „wird Cassandra heiser?“⁶⁶ hat sich erübrigt. Es geht primär nicht mehr darum, ein gesellschaftliches Bewusstsein

Entwicklung der Schadstufenanteile 1984 bis 2010 in der Bundesrepublik Deutschland für alle Baumarten
(bis 1989 ohne neue Länder).¹⁰

- Schadstufe 0: Nadel- / Blattverlust bis 10 %; ohne sichtbare Kronenverlichtung
- Schadstufe 1: Nadel- / Blattverlust von 11 – 25 %, „Warnstufe“ (schwache Kronenverlichtung)
- Schadstufe 2: 26 – 60 %; mittelstarke Kronenverlichtung
- Schadstufe 3: 61 % und mehr; starke Kronenverlichtung
- Schadstufe 4: 100 %, abgestorben



für ein neuartiges, hauptsächlich menschengemachtes Umweltproblem zu schaffen. Auf der Datengrundlage der Forstlichen Umweltüberwachung sollen und können vielmehr die vielfältigen Funktionen unserer Waldökosysteme gesichert und gesteuert werden, gerade unter dem Einfluss unsicher gewordener Umweltfaktoren. Damit ist das ursprünglich nur

auf Kausalanalyse und Erkenntnis ausgelegte Forstliche Umweltmonitoring, das als Reaktion der Waldschadensdiskussion der 1980er Jahre entstanden war, zu einem verlässlichen Instrument zur Steuerung und Optimierung der vielfältigen und teilweise auch gegenläufigen Waldfunktionen geworden.

Dies ermöglicht es uns, Waldökosysteme auch unter den heutigen, sich extrem dynamisch und schnell verändernden Umweltbedingungen in ihren Leistungsmöglichkeiten zu prognostizieren und so zu steuern, dass sie die Leistungen, welche die Gesellschaft von ihnen erwartet, auch weiter stabil erbringen können. Das sind die verlässliche und mit außerordentlich geringem Ressourceneinsatz mögliche Produktion des nachwachsenden Rohstoffes Holz und gleichzeitig das klimaschädliche Gas CO₂ in den Holzprodukten festzulegen und durch Ersatz fossiler Brennstoffe einzusparen.⁷ Außerdem wird im Wald das sauberste Trinkwasser in unserer stark bevölkerten Region produziert. Gleichzeitig ist

er eines der intaktesten naturnahen Refugien für seltene Tier- und Pflanzenarten und Erholungsraum für die städtische Bevölkerung. Diese Multifunktionalität unter den neuen, belastenden Umweltbedingungen zu erhalten ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die basierend auf den Messdaten der Umweltmessnetze aktiv gestaltet und entwickelt werden muss.

¹ Ulrich 1995

² Schöpp et al. 2003

³ Wilpert et al. 2010

⁴ Hildebrand 1994

⁵ Wilpert 2008

⁶ Diese Frage haben Uekötter et al. 2004 gestellt.

⁷ Pistorius 2007

⁸ Auf der Basis von eigenen Messdaten, europaweit verfügbaren Schätzungen der Konzentration von Säurebildnern in der Atmosphäre (EMEP-Daten) und einer Trendschätzung nach Schöpp et al. 2003

⁹ Die Vertrauensbereiche umfassen 95% der Beobachtungen.

¹⁰ Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Waldzustandserhebung 2010

Christoph Abs

„Das Projekt Wald in Not wird auch in Zukunft gebraucht.“



CHRISTOPH ABS

Die Stiftung Wald in Not wurde 1983 gegründet, um verbandsübergreifend private Unterstützung für Maßnahmen zur Erhaltung und Vermehrung des Waldes in Deutschland zu mobilisieren. Seit 2008 wird die Arbeit der Stiftung im Rahmen des Projektes Wald in Not der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) fortgeführt. Dr. Christoph Abs war Geschäftsführer der Stiftung und leitet seit 2009 das Projekt Wald in Not.

Welche Eindrücke sind Ihnen von der Waldsterbensdebatte geblieben?

Nachdem die Medien das Thema „Waldsterben“ und als Ursache den „sauren Regen“ aufgegriffen hatten, ist mir die sehr emotionale und auch kontrovers geführte Diskussion zwischen Bundesregierung und Opposition, aber auch den Umwelt- und Waldbesitzerverbänden in Erinnerung. Insbesondere die Diskussion um die Einführung eines Tempolimits erregte die Gemüter. Außerdem wurden immer wieder Aussagen von Wissenschaftlern veröffentlicht, die nicht die Luftschadstoffe als entscheidende Ursachen der Waldschäden sahen, sondern beispielsweise Viren oder Radarstrahlen. Andere wiesen darauf hin, dass die Schäden nichts Neues seien, sondern bereits in der Vergangenheit aufgetreten sind, was an alten Fotos und Postkarten belegt wurde.

In besonderer Erinnerung geblieben ist mir der Waldbauerntag 1984 in Köln, an dem zum ersten Mal der Bundeskanzler teilnahm und zur Waldschadenssituation Stellung bezog. Waldbauern aus allen Teilen Deutschlands demonstrierten damals und trugen Helmut Kohl ihre Sorgen um ihren Wald vor.

Wie beurteilen Sie die Rolle, die der Stiftung Wald in Not zukam?

Bedauerlicher Weise geriet die Gründung der Stiftung in den Strudel kontroverser

Die Bild am Sonntag ruft gemeinsam mit der Stiftung „Wald in Not“ zum Bäume pflanzen auf, 1984.



politischer Diskussionen. Der damalige Innenminister Friedrich Zimmermann hatte im Bundestag angekündigt, eine Bundesstiftung Wald in Not zu gründen. Sie sollte mit einem entsprechenden Stiftungsvermögen durch die Bundesregierung ausgestattet werden. Diese Idee wurde aber von den Oppositionsparteien und den Verbänden scharf kritisiert und als Alibi-Einrichtung abgelehnt. Der damalige Präsident der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Ministerpräsident Dr. Bernhard Vogel, hat dann die Idee aufgegriffen und zur Gründung der „Stiftung Wald in Not – Gemeinschaftswerk zur Rettung des Waldes“ aufgerufen. Es kam zu öffentlichkeitswirksamen Aktivitäten, beispielsweise einer Fernsehsendung im ZDF mit Unterstützung der BILD-Zeitung, in der zu Spenden aufgerufen wurde. Damit haben wir die Waldschadensforschung unterstützt und ein waldbauliches Versuchsprojekt auf den Weg gebracht mit dem Ziel, Methoden zu erproben, um geschädigte Waldflächen möglichst effektiv wieder aufzuforsten. Ein Schwerpunkt unserer Arbeit war die Information über die Waldschäden und ihre Ursachen, etwa durch Informationsschriften für Schüler.

Der Wald ist nicht gestorben – was heißt das für Ihre Arbeit?

Die Stiftung Wald in Not hat sich in den 1980er Jahren nie an Katastrophenszenarien beteiligt, die von einem Absterben des Waldes auf großen Flächen ausgingen. Wir haben darauf hingewiesen, dass es gelingen muss, die Ursachen des Waldsterbens einzudämmen, und dass es notwendig ist, frühzeitig geschädigte Wälder wieder aufzuforsten. Ende der 1980er Jahre haben wir bereits auf das Problem eines sich verstärkenden Treibhauseffektes und einen sich damit abzeichnenden Klimawandel aufmerksam gemacht. Es war unser Ziel, deutlich zu machen, welche Rolle der Wald und eine nachhaltige Waldbewirtschaftung im CO₂-Haushalt haben. Heutige Initiativen zeigen, dass wir mit unseren Ideen richtig liegen. Das Projekt Wald in Not wird auch in Zukunft mit der Unterstützung von Sponsoren und Spendern den Waldumbau unterstützen und die Wiederaufforstung naturnaher Mischwälder fördern. Wir weisen auf die Gefahren des Klimawandels für den Wald hin und auf die Notwendigkeit, ökologisch stabile und vielfältige Wälder zu schaffen und zu erhalten.