

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

**Band:** 24 (1983)

**Heft:** 2-3

**Artikel:** Saurer Regen - Waldsterben : eine Standortbestimmung für unsere Dreiländerregion

**Autor:** Polivka, Heinz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088832>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **SAURER REGEN – WALDSTERBEN**

## **EINE STANDORTBESTIMMUNG FÜR UNSERE DREILÄNDERREGION**

**HEINZ POLIVKA**

Diese beiden Ausdrücke sind vor einem alarmierenden Hintergrund unvermittelt für ein weites Publikum aktuell und brisant zugleich geworden. Der folgende Aufsatz möchte anhand der zugänglichen Pressemitteilungen versuchen, den heutigen Zustand unseres Waldes in der Regio sowie die Schadenhypothesen dazu festzuhalten. Auf eine Wertung wird bewusst verzichtet, um damit den Informationswert zu erhöhen.

### **1 Schon früher . . . .**

Saurer Regen ist seit dem Aufkommen der modernen Chemie nichts Unbekanntes mehr. Unzählige Schülergenerationen haben im Chemieunterricht gelernt, dass aus

Metalloxid + Wasser eine Base ( $\text{pH-Wert} = \text{Säurewert} > 7$ ) und aus Nichtmetalloxid und Wasser eine Säure ( $\text{pH-Wert} < 7$ ) entsteht.

Wie verheerend sich nun die obige "Theorie" in der Praxis auswirken kann, ist erst seit ca. 10 Jahren konkret erkennbar.

Beim Zurückblättern in der Wirtschaftsgeschichte unserer Dreiländerregion treffen wir seit dem Aufkommen der Industrie immer wieder auf Klagen über schlechte Luft und deren negative Auswirkungen.

In Thann, so lesen wir im Werkarchiv einer dortigen chemischen Fabrik für das Jahr 1860, seien immer wieder Beschwerden über Belästigung der Siedlungsgebiete durch "schlechte Dünste" aufgetaucht. Schweizerhalle kennt ähnliche Klagen schon um 1850. Dort hätten austretende Dämpfe jener Industriebetriebe die Vegetation der weitern Umgebung deutlich geschädigt. Offenbar wurden solche Beschwerden sehr handfest vorgetragen. Nicht umsonst ist 1853 dem Verkäufer einer dortigen chemischen Fabrik die Verantwortung für Schäden belassen worden, welche schädliche Dämpfe angerichtet haben könnten. Auch in der Stadt Basel wurden solche Vorkommnisse bekannt. In den 1830er Jahren hatte sich das städtische Sanitätskollegium mit Klagen zu befassen, welche ein chemisches Labor an der Grenzacherstrasse betrafen. Typischerweise wehrte sich der betreffende Chemiker mit der Feststellung, "Baum- und Graswuchs würden durch seine Fabrikation keiner Beschädigung unterworfen. Die Bäume, welche das Laboratorium seit Jahren umgäben, ständen unentwegt in schönstem Flor".

Ein Memorale des Kantonsphysikus aus dem Jahre 1834 zu solchen Problemen stellt fest, "dass die Sorge um gesunde Luft als eine der wichtigsten Pflichten der Gesundheits-

polizei ein Einschreiten erfordere. Zudem möge das Sanitätskollegium über künftig neu zu errichtende Gewerbe dieser Art hinsichtlich ihrer Verweisung ausserhalb der Stadt eine Verordnung erlassen“.

Selbstverständlich waren die damaligen Luftverunreinigungen relativ gering und nur punktuell spürbar. Die kleine Ausstossmenge der Schadgase konnte sich schnell verdünnen und wurde rasch unwirksam.

Von 1860 an (bis zum 2. Weltkrieg) setzte dann eine ungeheure Industrialisierungswelle ein, welche vom Elsass her die Stadt Basel erreichte und später die Landschaft Basel, das Wiesental, dann das deutsche Hochrheintal und zuletzt auch das Fricktal erfasste. In ihrem Gefolge entwickelte sich der Verkehr, der Explosionsmotor wurde erfunden, die Elektrizität konnte ihren Siegeszug antreten und die Siedlungen vergrösserten sich durch Bevölkerungsvermehrung derart, dass vorher abseitige Industriekomplexe nun vollständig von Wohngebieten umgeben waren.

Mit steigendem Wohlstand nahmen nach dem 2. Weltkrieg die Dienstleistungszweige einen ähnlichen Aufschwung. Mit ihm stieg auch der individuelle Verkehr entsprechend an. Das Automobil mauserte sich vom Statussymbol zum allgemein als notwendig angesehenen individuellen Fortbewegungsmittel durch. In den gleichen Zeitraum fiel auch die Umstellung von Kohle/Holz auf das Erdöl. Mahnungen der 60er Jahre, feste, flüssige und gasförmige Abfallstoffe könnten nur ihren Aggregatzustand verändern, nicht aber "besiegt" werden, wurden in den Wind geschlagen. Ähnlich erging es den Feststellungen, dass Boden, Wasser und die Luft nur beschränkt belastbar seien. Die damals allgemein anerkannte und befolgte Wachstumsdoktrin dürfte an solcher Einstellung nicht ganz unschuldig gewesen sein.

## 2 Und heute?

Die Alarmrufe, welche dieses Jahr über das Waldsterben besonders deutlich zu hören sind, haben uns aufgeschreckt. Wie sieht nun das wirkliche Ausmass der Schäden in unserer Dreiländerregion aus?

Der Regionaldirektor der Forstverwaltung für das Elsass, Bernard Salliet erläutert gemäss Pressemitteilung die Situation in den Vogesen wie folgt:

"Zwischen Schwarzwald und Vogesen herrschen wesentliche Unterschiede im Baumbestand. Die Tannen (Weisstanne – *Abies alba*) machen im Schwarzwald nur ca. 10% des Bestandes aus. Sie wurden dort grösstenteils von der Fichte (Rottanne – *Picea abies*) verdrängt. Die Vogesen dagegen weisen einen Tannenbestand von über 40% auf. Der jährliche Holzertrag des Elsasses besteht aus ca. 39% Nadelholz, davon 26% Tanne und 13% Fichte. Die heute sichtbaren Waldschäden haben (nach Bernard Salliet) mehrere Ursachen.

In guten Lagen (zwischen 500 m und 1000 m Höhe), z.B. im Donon-Gebirge, in den Hochtälern der Fecht ob Munster, der Lauch, Thur und Doller sind die Mischwälder gut und widerstandsfähig. Anders ist die Situation in den niedrigen Lagen von Thann – Obernai – Barr. Hier ist die Tanne vor ca. 150 Jahren eingebürgert worden, obwohl die Standortsverhältnisse für sie nicht gut sind. Ein Waldsterben müsste hier also die Quittung für eine Missachtung natürlicher Gesetze sein.

Allerdings mag die Dürre des Jahres 1976 heute noch recht grüne Bäume weniger wider-

standsfähig gemacht haben als der äussere Schein aussagt. 1979 hat dann der Frost weitere grosse Schäden angerichtet". Und nicht zu vergessen seien die Wildschäden. Hirsche, Rehe und Gemsen fallen bekanntlich mit Vorliebe über den Tannen-Jungwuchs her. Eine steigende Schadstoffbelastung müsste sich ständig auswirken und würde zu einem Rückzug der Tanne aus den angestammten Gebieten führen. Saitlet ist im Bilde über die Schäden im Schwarzwald. Er hat daher sein Forstpersonal mit dem Auftrage orientiert, ihm etwaige Krankheitssymptome sofort zu melden. "Für den Augenblick halten die Vogesen den Atem an", sagt er.

Demgegenüber hat Günther Reichelt, Biologieprofessor aus Donaueschingen, eine grossräumige Untersuchung an total 7500 Fichten mit noch gesundem Nadelbewuchs durchgeführt. Davon befinden sich 1500 Fichten in den Vogesen und 3000 im Schwarzwald. Die restlichen Untersuchungsgebiete sind der Pfälzer Wald, der Rheinland-Wald und der Bodenseewald. Nach dieser Studie existiert auch in den Vogesen kein gesunder Nadelwaldbestand mehr. Unter den 1500 beobachteten Fichten in den Vogesen habe sich genau eine gefunden, die man noch als gesund bezeichnen könne. Besonders an den dem Winde zugekehrten Seiten und in Gipfelbereichen (über 1000 m) erreichten die Schäden kritische Werte. Mit dem endgültigen Absterben der Fichten sei in höchstens 5 Jahren zu rechnen.

Zu solchen "normalen" Schadengebieten kämen noch besonders belastete d.h. stärker gefährdete regionale Waldgebiete dazu. Diese liegen alle im Bereich von Industriegebieten mit Grossfeuerungsanlagen. Hauptsächliche Immissionsorte seien neben St. Dié, Remiremont und Belfort die Komplexe Basel, Mulhouse/Chalampé und Strasbourg. Östlich und nordöstlich davon liegende Waldgebiete wiesen besonders starke Schädigungen auf (Westwind!). Als Schadstoffe nennt Reichelt Schwefeldioxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe.

Im *Schwarzwald* sind sich die Verantwortlichen einig. Nach einer vom Landwirtschafts- und Umweltministerium Baden-Württembergs herausgegebenen Inventur sind zwischen Herbst 1980 und Herbst 1982 die Erkrankungen der Nadelholzwälder enorm fortgeschritten. Der Anteil der völlig gesunden Tannen sank in dieser Zeitspanne von 66% auf 1%, derjenige der Fichten von 100% auf 6%. Die meisten Schäden finden sich im mittleren und nördlichen Schwarzwald.

Forstdirektor Seger aus Kandern präzisiert diese Aussagen insofern, dass er im Bezirk Schöna (Belchen – Hohe Möhr) auch schon ca. 90% aller Tannenbestände als krank ansieht. Nach ihm haben die Forstleute im Landkreis Lörrach lange Zeit klimatische Bedingungen für das Waldsterben verantwortlich gemacht. Vor allem ist immer wieder auf das Trockenjahr 1976 hingewiesen worden, das auf den Baumscheiben mit lediglich einem schmalen Jahresring abgelesen werden kann. Aber danach sind in den betroffenen Gebieten die Jahresringe nicht wieder breiter geworden. Viele Bäume begannen zu serbeln.

Zudem meldet Gerold Mahler (Bad Säckingen) ein zu den bereits vorhandenen Nadelholzschäden plötzlich auftretendes und rapide fortschreitendes Buchensterben auf dem Dinkelberg. 120 Jahre alte Buchenstämme zeigen die gleichen Krankheitssymptome wie die Nadelhölzer. Das Wachstum der Buchen sei dieses Jahr (1983) ganz ausgeblieben.

Reichelt bezeichnet in seiner bereits genannten Studie den Bereich von Blauen – Belchen – Feldberg, den Dinkelberg und den Wiesentäler Schwarzwald bis zum Hotzenwald d.h. bis zur ungefähren Linie St. Blasien – Laufenburg als stark geschädigt.

Als Ursache des Waldsterbens wird allgemein die Luftverschmutzung, speziell die übermässige Anreicherung von Schwefeldioxid, Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen in der Luft angenommen.

Für die Darstellung der Verhältnisse im *schweizerischen Teil* unserer Region geben wir Aussagen von Hanz Ritzler (Forstdienste beider Basel) wieder.

"Will man die Situation in diesem Gebiet verstehen, so müssen die Anteile der wichtigsten Baumarten unserer Wälder bekannt sein.

Der Wald im Kanton Basel-Stadt besteht zu 95% aus Laubbäumen. Der Laubholzanteil im Kanton Basel-Land dagegen beträgt nur 65%. Die 35% der Nadelhölzer teilen sich auf in 14% Tannen, 11% Föhren und Lärchen sowie 10% Fichten. Entgegen der gängigen Meinung hat der Laubholzanteil im Kanton Basel-Land seit 1940 um 9% zugenommen.

Im Kanton Basel-Stadt sind die Schäden speziell im Raum Riehen-Bettingen auf ca. 35% anzusetzen. Im unteren Kantonsteil von Basel-Land beträgt die Schädigung ca. 30%. Über den Bereich Liestal – Waldenburg (mit ca. 20%) sinkt die Schadenquote östlich der Linie Sissach – Läufelfingen auf weniger als 10%. Der Kantondurchschnitt für Basel-Land beträgt 15%.

Weitaus am stärksten ist die Tanne betroffen. Aber auch die Buche ist heute ernstlich gefährdet. An Fichten, Föhren und Lärchen zeigen sich ebenfalls Symptome, jedoch noch nicht in beängstigendem Masse.

Es scheint also, dass sich das Schadengebiet von Westen nach Osten ausdehnt und dass die Schädigung im stadtnahen Gebiet am grössten ist. Offensichtlich hat demnach der Westwind einen Einfluss auf die Verbreitung der baumschädlichen Substanzen. Dass diese in der immer stärker werdenden Luftverschmutzung durch thermische Kraftwerke, Industrien, Heizungen und Explosionsmotoren ihre Hauptursache hat, bezweifelt heute kaum noch jemand ernstlich."

Das Fricktal, ein an Fauna und Flora stark geschädigtes Gebiet muss aus unserer Betrachtung ausgeklammert werden. Hier sind seit Jahrzehnten schon Fluorschäden belegt, welche von der Aluminiumhütte von Bad. Rheinfelden herrühren. Neuerdings treten noch Immissionen aus der chemischen Fabrik von Dynamit Nobel (auch Bad. Rheinfelden) dazu. Die Waldschäden hier können aber nicht auf die typisch regionale Einwirkung und auf den "sauren Regen" im allgemeinen aufgeteilt werden.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass die stärkste Beeinträchtigung des Waldwuchses im deutschen Regioteil auftritt. Im schweizerischen Teil nehmen sie ab, je weiter die Gebiete vom Agglomerationsgebiet Basel entfernt sind. Dabei nimmt das Fricktal eine Sonderstellung (wegen Fluorschäden) ein.

In den Vogesen sieht der regionale Forstdirektor noch keine alarmierenden Schäden. Der Biologe Reichelt widerspricht mit einer privaten Studie dieser offiziellen Meinung und stellt ansehnliche Waldschädigungen auch in den Vogesen fest.

### 3 Ursachen und Schädigungsmechanismen

Sind lange Zeit ausserordentliche klimatische Bedingungen für das Waldsterben verantwortlich gemacht worden, so sieht man heute die Dinge anders. Als Schadenverursacher werden deutscherseits neben einer allgemeinen Luftverschmutzung auch Grossfeuerungsanlagen von Industriezentren genannt. Schweizerischerseits umschreibt man

die Immissionsproduzenten umfassender und allgemeiner und bezeichnet hauptsächlich thermische Kraftwerke, Wärmezentralen, Industrien, private Heizungen und Klimaanlagen sowie den Motorfahrzeugverkehr als Schuldige.

Welcher Wirkungsmechanismus geht nun vor sich, damit die Luftverschmutzung zum Baumsterben führt?

Der bereits genannte Biologe Reichelt nimmt nicht den sauren Regen, sondern die Aktivierung trockener Anlagerungen in der Luft durch Feuchtigkeit als Verursacher an. Schwefeldioxid, Schwefelstickoxid, Kohlenwasserstoffe u.a. stammen praktisch von überall her. Sie werden über Hunderte von Kilometern transportiert und lagern zunächst in trockenem Zustand auf den Bäumen. Nebel oder Schnee rücken diese Stoffe zusammen und aktivieren sie so. Folgerichtig stellt Reichelt bei seiner Studie weiter fest, dass daher in Höhen über 1000 m mit grösserer Nebelhäufigkeit und Niederschlägen auch deutlich grössere Schäden sichtbar seien. Ebenso seien Luv- und Kammlagen schadenträchtiger.

Hans Ritzler vom Forstdienst beider Basel argumentiert ähnlich, vielleicht etwas vorsichtiger: "Für das Waldsterben kann nicht eindeutig eine einzelne Ursache oder Schadenquelle gefunden werden. Lokale Erscheinungen speziell an Laubbäumen (Buchen ausgenommen) sind vorläufig weiterzuverfolgen, bevor sie dem Gesamtbegriff "Waldsterben" zugeordnet werden können. Verschiedenartige Krankheiten, Schädlingswellen und menschliche Einflüsse hat es in den Wäldern schon gegeben, bevor man auf die Immissionen aufmerksam wurde. Dass aber heute die Luftverschmutzung trotzdem die Hauptschuld trägt, bezweifelt kaum noch jemand ernstlich."

Hans Zehnder, Kreisförster im Fricktal, erklärt den Wirkungsmechanismus wie folgt:

"Die Entstehung des sauren Regens ist einfach zu erklären. Heizungen, Verkehr und Industrien stossen Schwefeldioxide, Stickoxide und Schwermetalle aus, welche zusammen mit Nebel, Luftfeuchtigkeit oder Regen zu "saurem Regen" reagieren. So gelangt Säure in den Wald, d.h. auf die Bäume und in den Boden. In erster Linie sind es dann Sekundärschäden, welche dem Baum den Garaus machen. Der Waldboden z.B. steht in einem ökologischen Gleichgewicht. Er enthält unvorstellbare Mengen an Klein- und Kleinstlebewesen. Dabei bilden Bakterien und Pilze eine wesentliche Grundlage für das Gedeihen der Bäume. In einem Gramm Erde hausen ca. 400 Mio. Pilze und 600 Mio. Bakterien. Auf einem dm<sup>2</sup> Erde tummeln sich 4,5 Mrd. Protozoen (Urtiere, Einzeller), auf einem ha Boden versammeln sich 25 t Lebewesen. Im gesunden Waldboden können es sogar ein Mehrfaches sein.

Wird nun z.B. ein Bodenpilz, der den feinsten Baumwurzeln die Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen aus dem Boden ermöglicht, durch sauren Regen dezimiert, so trocknet der Baum aus. Er verwelkt und wird dadurch auch anfälliger für andere Krankheiten. Aber nicht nur im Wurzelwerk, auch in der Krone wirkt der saure Regen. Die äusserste Blatthaut (Epidermis) wird geschädigt, indem ihre Spaltöffnungen, aus denen Wasser verdampft und durch die der Gasaustausch O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> stattfindet, sich nicht mehr schliessen können. Der Wasserverlust durch Verdampfung wird zu gross. Auch von daher beginnt der Baum auszutrocknen."

Der Vollständigkeit halber seien noch zwei weitere Hypothesen über das Baumsterben dargestellt.

BASF – Chef Prof. Seefelder meint: "Die vielen als Waldsterben zitierten Baumerkrankungen sind in erster Linie auf einen Mangel an mineralischen Nährstoffen, z.B. Kalium, Calcium und Magnesium zurückzuführen. Dies mag durchaus eine Folge des sauren Regens sein, der die Nährsalze aus bestimm-

ten Böden auswaschen und darüber hinaus die Mineralstoffaufnahme behindern kann. Es ist aber längst bekannt, dass jede landwirtschaftliche Nutzung dem Boden Nährsalze entzieht. Wir wissen heute, dass ein Nadelbaumbestand im Jahr etwa soviel an Magnesium und Calcium pro ha benötigt, wie ein gutes Weizenfeld. Diese Mineralstoffe müssen nach einem Jahrhundert intensiver Waldbewirtschaftung dem Boden wieder zugeführt werden, wie es sich im Ackerbau seit langem bewährt hat.“

Der Förster und Geologe Claus Schulte-Uebbing kommt in der Zeitschrift „Wohnung und Gesundheit“ zu folgenden Überlegungen: „Radarstrahlen einer bestimmten Frequenz können gemeinsam mit saurem Regen für das rasch um sich greifende Waldsterben verantwortlich sein. Bei einer regionalen Aufschlüsselung der Schäden in den Wäldern und der geographischen Lage zu Radaranlagen ist in Gebieten mit hoher Radarbelastung eine Häufung des Baumsterbens festzustellen. Man weiß, dass physiologische Vorgänge bei Pflanzen durch elektromagnetische Felder bewirkt werden. Bei bestimmten Frequenzen können sich z.B. Leitbündel in den Bäumen verändern. Es darf daher die Hypothese gewagt werden, dass gewisse Frequenzbereiche der Radarstrahlen Pflanzen und speziell Bäume schädigen.“

#### 4 Was wird getan – was ist zu tun?

Gerade in unserer Dreiländerecke mussten wir schon mehrmals spüren, dass sich Umweltprobleme nicht mehr auf nationaler Basis, sondern nur durch internationale Zusammenarbeit lösen lassen. Das gilt auch für den sauren Regen bzw. die ihn verursachende Luftverschmutzung. Außerdem ist unbestritten, dass die Zeit für eine wirksame Bekämpfung der Ursache des Waldsterbens drängt.

Unter diesen Vorzeichen hat die Plenarsitzung des dreiseitigen Regionalausschusses im Mai dieses Jahres auch das Thema des Baumsterbens behandelt. Als Ergebnis wurde zu Handen der Öffentlichkeit folgendes zusammengefasst:

„Die Ursachen des relativ jungen Phänomens (des Waldsterbens) sind soweit klar. Die Wirkung auf die Wälder der Region sind unterschiedlich. Schwere Schäden sind im Schwarzwald festzustellen, fast keine in den Vogesen. Im Jura sind die Wälder in der Umgebung Basels zu etwa 30% angeschlagen, wogegen das mittlere und das obere Baselbiet bis jetzt recht gut wegkammen. Schlüsse, wonach das Waldsterben auf Grund regional eingrenzbarer Immissionen einsetzt, wurden auf Grund dieser Resultate nicht gezogen. Folgende Empfehlungen z.H. der nächsten Sitzung der dreiseitigen Regierungskommission wurden genehmigt:

- Gegenseitige Information über die weitere Entwicklung des Waldsterbens
- Grenzüberschreitende Kooperation und Konsultation der Forstverwaltungen und der Versuchs- und Forschungsanstalten für Forstwesen
- Enge Zusammenarbeit der Fachwissenschaften, um die Ursachen der Waldschäden zügig unter Darlegung aller Untersuchungsergebnisse weiter zu verfolgen
- Information der Politiker und Einwirkung auf weitere Reduzierung der Schadstoffe durch die Emittenten“.

Nach diesen Empfehlungen, die offensichtlich mit der Bekämpfung der Ursachen noch zögern, bleibt den regionalen Forstverantwortlichen vorläufig nur die Bekämpfung der Schadensymptome in ihrem nationalen Bereich übrig, nämlich Ausholzen der unrettbaren Bestände, wieder Aufforsten mit besser angepassten und widerstandsfähigeren Baumarten und soweit möglich Pflege des noch rettbaren Baumbestandes.

#### QUELLEN

Koelner, P. (1937): Aus der Frühzeit der chemischen Industrie Basels, Basel

Polivka, H. (1974): Die chemische Industrie im Raume von Basel. Basler Beitr. z. Geogr., H. 16, Basel  
Basler Zeitung (1983): Diverse Berichte über das „Waldsterben“, vor allem diejenigen vom 18. und 21. April, 9. und 31. Mai und 28. Juli.