

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Waldschwund und Klimaänderung

Kaempfert, Wolfgang

1948

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-204703](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-204703)

Waldschwind und Klimaänderung

Von Wolfgang Kaempfert

Wir alle wissen, daß der Wald in seiner Ausbreitung auf der Erdoberfläche wie in seiner artmäßigen Zusammensetzung vom Klima abhängig erscheint. Die Klimabedingtheit ist mindestens so tiefgreifend wie der Einfluß des Bodens, nur daß erstere sich nicht so leicht erfassen und begründen läßt. So haben eingehende Studien ergeben, daß mit dem Schwinden der Eiszeit die Birke als Pionier vorgedrungen ist, die auch heute noch weit in die polare Zone hineinreicht. Wir kennen die verschiedenen Waldbezirke im Gebirge, die Regionen des Laubwaldes, des Mischwaldes und des Nadelwaldes, des Hochwaldes und des Niederwaldes, die nicht nur an die Bodenverhältnisse, sondern auch stark an die Klimaeigentümlichkeiten gebunden sind.

In den angeführten Fällen handelt es sich um die Existenzgrundlagen des Waldes in ihrer Abhängigkeit vom Großklima, das uns Alexander von Humboldt zu definieren und zu diskutieren gelehrt hat, und von dem wir heute dank den Fortschritten der synoptischen Meteorologie eine recht lebendige Schilderung im Rahmen der „Dynamischen Klimatologie“ geben können. Dieses Großklima, das sich aus den Klimaelementen wie Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Luftelektrizität usw. zusammensetzt, zu denen man neuerdings als treibende Kraft die Strahlung, die biologisch stärker betonten Elemente wie Sättigungsdefizit oder Abkühlungsgröße und zur Erleichterung der Gesamtschau die Art der Luftmasse hinzunimmt, wird seinerseits wieder bestimmt durch die Klimafaktoren, zu denen als wichtigste die relative Nähe des Meeres, die geographische Breite und die Höhenlage gehören. Die Kenntnis vom funktionellen Zusammenhang zwischen dem Wesen des Großklimas und dem Wachstum sowie Gedeihen der verschiedenen Gattungen, Arten und Varianten ist für die Aufzucht des Waldes und seine Pflege von maßgebender Bedeutung und darf nie außer Acht gelassen werden, wenn man große Enttäuschungen und Verluste vermeiden will.

Umgekehrt hat der Wald während seiner Entstehung und erst recht, wenn er zu großen geschlossenen Waldgesellschaften herangewachsen ist,

eine spürbare Modifikation des Klimas im Gefolge, die nicht auf sein eng begrenztes Bestandsklima beschränkt bleibt, sondern auf seine Randpartien und die weitere Umgebung zu wirken vermag. Innerhalb des Waldes unterscheiden wir mit Geiger drei Teilklimata: das Kronen-, das Stammraum- und das Waldbodenklima. Außerhalb des Waldes wird das Landschaftsklima, das Lokal- und Kleinklima von ihm wesentlich mitbestimmt. Mit diesen Einflüssen, deren Vorhandensein zwar geläufig, deren Wesen aber nur wenig bekannt zu sein scheint, haben wir uns vorwiegend zu befassen. Es handelt sich hier gewissermaßen um Klimafaktoren 2. Grades, die jedoch in Einzelfällen wohl ausschlaggebend sein können.

Zunächst verhält sich eine große Waldfläche gegenüber dem Strahlungsumsatz grundsätzlich anders als ein kahler oder nur extensiv genutzter Boden. Während ein die Sonnenstrahlung stark absorbierender Fels oder nackter, fester Erdboden die aufliegende Luft tagsüber rasch erhitzt und zum Aufsteigen zwingt — es kommt zur Ausbildung von Schlieren, Aufwindfeldern und Thermikschläuchen —, nützt der Wald die eindringende Strahlung zur Erwärmung seines Kronen- und Stammraumes aus, worin sich die Sonnenstrahlung verliert. Der Wald wirkt also auch hier speichernd wie gegenüber dem atmosphärischen Niederschlag. Der Waldboden erfährt dabei nur eine geringe Erwärmung. In der Nacht entzieht die Ausstrahlung, die bei klarem Himmel und trockener Luft über 100 Kilokalorien je Quadratmeter und Stunde betragen kann, der Oberfläche große Wärmemengen. Liegt nun ein felsiger Grund oder fester Boden mit dichtem Schluß vor, so kann die abgestrahlte Wärme wenigstens zum Teil durch Leitung aus dem Erdinnern ersetzt werden. Die Abkühlung wird also erst spät in der Nacht einsetzen und zu keinen empfindlichen Temperaturstürzen führen. Lockerer Boden mit zahlreichen kleinen Luftpfeilschlüssen schneidet wegen der Isolierung zwischen Oberfläche und tieferen Schichten in seiner Wärmebilanz schon wesentlich ungünstiger ab. Eine besonders schlechte Wärmespeicherung gewährt der feuchte Boden, aber auch der Wiesengrund; denn hier wird die Einstrahlung größtenteils für die Verdunstung verbraucht. Die Oberfläche solcher Böden geht also bereits mit relativ niedrigen Temperaturen in die Nacht hinein und hat für die Ausstrahlungsverluste keine Reserven zur Verfügung.

Eine Sonderstellung nimmt der Wald ein: seine aktive Strahlungsfläche liegt hoch über dem Boden. Die durch nächtliche Ausstrahlung abgekühlten Luftteilchen über dem Blattwerk des Kronenraumes fallen vermöge ihrer relativen Schwere tropfenweise in den Stammraum, wo sie weitgehend neutralisiert werden, oder geraten in die turbulente Strömung des Oberwindes, der sie mit wärmeren Teilchen vermischt und damit weitgehend unwirksam und unschädlich macht.

Wir sehen, daß der Wald wie den Wasserhaushalt so auch den Wärme-

haushalt ausgleichend reguliert. Das gilt nicht nur für den Wald selbst, sondern auch für seinen anschließenden klimatischen Aktionsbereich. Um diesen wohltuenden, lebenspendenden Einfluß so recht zu erkennen, braucht man nur einmal Gegenden aufzusuchen, in denen ein ausgedehntes Waldgebiet erst vor kurzem durch Kahlschlag oder Rodung verschwunden ist. Namentlich dann, wenn der Wald ehemals eine Bergkuppe oder einen Bergrücken bedeckte, von welchen kleine Täler ausgehen, merkt man deutlich, wie die Wärmeverhältnisse für Pflanzungen, Weide, Ställe und Wohnstätten sich verschlechtert haben. Oft ist die Frostgefahr bis zur Untragbarkeit erhöht; immer aber leidet das Wachstum empfindlicher Kulturen wie Wein und Obst, deren Qualität durch Verzögerung des Reifeprozesses vermindert wird.

Nach dem Gesagten können wir die Gründe für die plötzliche Verschlechterung verstehen: Ist die Abholzung geschehen, so senkt sich die aktive Strahlungsfläche auf den ehemaligen Waldboden herab, der mit seiner meist lockeren, blättrigen Struktur einen guten Wärmeisolator darstellt, so daß die oberflächlich abgestrahlte Wärme keinen Ersatz finden kann. Die Folge davon ist eine starke nächtliche Abkühlung, die sich der Luft mitteilt. Diese kalte Luft fließt vermöge ihrer Schwere in die Tälchen und Täler ab, wo sie sich bei Stauung zu erheblichen Mengen ansammelt und Schaden anrichtet. Zahlreiche Fälle dieser Art sind nachgewiesen und im westlichen Rheinland besonders von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier messend verfolgt worden.

Den Wald vernichten heißt fast immer das Land entwerten. Das zeigt sich am deutlichsten in der Wasserversorgung eines Landes, die zum Hauptthema unserer Tagung gewählt wurde. Besonders in bergigem Gelände hält der Wald durch sein Wurzelwerk Boden und Fels zusammen und hemmt den Abfluß des Wassers, das sein Erdreich aufnimmt, um es erst allmählich wieder abzugeben. In den Schweizer Alpen, die unter dem Jahrhunderte währenden rücksichtslosen Schlagen der Wälder sehr zu leiden hatten, konnte man durch systematische Aufforstung über mehrere Jahrzehnte mit gutem Erfolg wieder zu einem ausgewogenen Wasserhaushalt für Wirtschaft und Industrie gelangen.

Verschärfend kommt hinzu, daß die des Waldes beraubten Bergkuppen auch noch schonungslos den mechanischen und auströcknenden Wirkungen des Windes preisgegeben sind. Der Wald als Windbremse ist von überragender Bedeutung für Landwirtschaft, Gartenbau, Siedlungswesen, Kurwesen, ja häufig auch für das Verkehrswesen.

Eingehende Untersuchungen der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Gießen haben zu überraschenden Ergebnissen geführt. Im Feldgemüsebau, der in Deutschland noch lange nicht genügend entwickelt ist, konnte durch provisorisch eingebauten Windschutz der Ertrag stellenweise

auf das Doppelte gesteigert werden. Dabei kommt es nicht nur auf die Herabsetzung der mechanischen Druckbelastung und die Verminderung der Austrocknung an, sondern mindestens ebenso sehr auf die mit der Stagnierung einhergehende Anreicherung der bodennahen Luft mit Kohlensäure, Dunstpartikelchen und Atmosphäriken verschiedener Art. Auch die oft sehr notwendige Taubildung wird in dem Windschutzbereich begünstigt.

Solchen Windschutz bieten vielerorts schon systematisch angelegte Hecken. Waldstreifen wirken sich in der Regel auf eine Entfernung nach der Luvseite hin aus, die das fünf- bis zehnfache der Baumhöhe beträgt. In letzter Zeit neigt man dazu, an Stelle ganz dichter Waldriegel etwas aufgelockerte Anpflanzungen zu wählen, die eine gewisse „Pufferwirkung“ ausüben vermögen. Auf diese Weise werden heftige Wirbelbildungen vermieden. Zu warnen ist vor sogenannten „Zahnlücken“ in einem langgestreckten Gehege, die mit ihrer Düsenwirkung geradezu empfindliche Schäden verursachen können.

Besonders günstig erscheinen große Walddecken auf Bergrücken mit kulissenartig über die anschließenden Hänge heruntergezogenen Querstreifen. Im großen wurden solche Anlagen bei der Aufforstung der Rhön geschaffen, in denen schönes Weideland wohl geschützt eingebettet liegt.

Schließlich erblickt der Ländmann im Wald mit Recht eine segensreiche Einrichtung zur Abwendung oder doch wenigstens zur spürbaren Milderung von Unwettern und Hagelschlägen. Die Hagelwolke kommt bei intensiver Sonneneinstrahlung über Landstrichen mit starken Aufwindfeldern zustande, indem die in hohen Atmosphärenschichten gebildeten Graupelkörnchen bei heftigem Auf und Ab immer neue Hüllschalen ansetzen und so bis zu erstaunlichen Gewichten anwachsen. Solche schweren Körper und oft Tausende von Tonnen wiegende Wolkengebilde bleiben nur solange schwebefähig, als die innerhalb der Wolken und vor allem auch unter den Wolken herrschenden vertikalen Luftströme groß genug sind. In dem Augenblick, da eine ältere Wolke in ausgereiftem Stadium mit labilem Charakter auf ihrer Wanderschaft über ein aufwindarmes Gebiet gerät, verlieren die Wolkenelemente ihre tragende Stütze und fallen zur Erde. Derartige Verhältnisse treffen wir über walddreichen Landschaften an. Wir begegnen also auch hier dem Wald wieder als ausgleichendem Moment. Dazu kommt die neutralisierende Wirkung des Waldes gegenüber elektrischen Ladungen vermöge der ableitenden Kraft seiner vielen Spitzen und Ausdünstungen.

Mit einer Vernichtung großer Waldungen ist also zwangsläufig eine Erhöhung der Hagelgefahr verbunden. Nicht nur in der Richtung, daß es zu noch größeren Zusammenballungen von Energie und Materie kommen kann, sondern auch dahingehend, daß die Stellen häufiger Entladungen sich verlagern. Dann werden Ländereien, Kulturen und Siedlungen betrof-

fen, die ehemals niemals unter Unwetterschäden zu leiden hatten; Schäden, die nicht reparabel sind, es sei denn, man forstet wieder auf.

Wir haben gesehen, daß jede Veränderung im Waldkleid unserer Landschaft eine Umstimmung der klimatischen Verhältnisse, oft eine ausgesprochene Klimaverschlechterung für die Umgebung mit sich bringt. Wenn aber die Not der Zeit eine Dezimierung unserer Wälder gebieterisch fordert, so läßt sich immer noch durch Berücksichtigung des Wo und Wie das Schlimmste verhüten. In schwierigen Einzelfällen wird der erfahrene Forstmeteorologe, Agrarmeteorologe und Bioklimatologe brauchbare Ratschläge erteilen können. Man darf nie vergessen, daß Fehler auf diesem Gebiet jahrzehntelang weiterwirken, die kommenden Generationen belasten und verärgern und nur durch viele Mühe und mit großen Kosten wieder gut gemacht werden können.

Die natürliche Harmonie hat einen tiefen Sinn. Das lebendige Ganze einer Landschaft offenbart sich dem ehrfürchtig Lauschenden auf Schritt und Tritt. Nie wird der Mensch ohne Sinn und Verstand und ohne tiefe Einfühlung in das Kräftespiel ungestraft eingreifen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: [103](#)

Autor(en)/Author(s): Kaempfert Wolfgang

Artikel/Article: [Waldschwund und Klimaänderung 63-67](#)