

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	113 (1962)
<b>Heft:</b>	12
<b>Artikel:</b>	Der Seewind als Standortsfaktor
<b>Autor:</b>	Karschon, R.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-768059">https://doi.org/10.5169/seals-768059</a>

#### **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:** 13.12.2025

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

wälder bewirtschaften, um alle Anstrengungen darauf zu richten, die sechzig Prozent des Landes ausmachenden unproduktiven Flächen aufzuforsten.

Mit diesen Überlegungen habe ich seinerzeit meinen Studienaufenthalt an der Forstschule in Zürich angetreten, an der Schule, die den Gedanken der Kontrollmethode aufgegriffen und richtungweisend für die übrigen Länder ausgearbeitet hat. Ich wollte meine Kenntnis des ganzen Fragenkomplexes theoretisch und praktisch erweitern und gründlich wissenschaftlich untermauern.

Nach meiner Rückkehr nach Griechenland, zuerst als Oberforstmeister in Thessaloniki, dann als Direktor der Forstlichen Versuchsanstalt in Athen, bestärkten mich die praktischen Erfahrungen in meinem Arbeitsgebiet von der Richtigkeit und vom Wert der Kontrollmethode in der griechischen Forstwirtschaft, und ich versuchte, durch Belehrung in Wort und Schrift und die Anlage von Versuchsflächen, diese Einrichtungsmethode in unserem Forstdienst mehr und mehr zur Anwendung zu bringen.

Nach dem Ableben von Professor Sklavunos wurde ich im April 1960 nach Beschuß der Abteilungskonferenz auf den Lehrstuhl für Forsteinrichtung und Holzmeßkunde der land- und forstwirtschaftlichen Fakultät der Universität Thessaloniki berufen. In dieser Stellung ist es mir nun möglich geworden, meine in Zürich gewonnene und noch gefestigte Überzeugung vom Wert und der Wichtigkeit der Kontrollmethode einer jungen Generation vorzutragen und die Studierenden mit dem Ideengut einer modernen Forsteinrichtung vertraut zu machen. Die Studenten führen auch seit Sommer 1960 Diplomwirtschaftspläne nach der Kontrollmethode im Lehrwald Pertuli aus. Ich kann auf diese Weise versuchen, die neue Generation zu tüchtigen, verantwortungsbewußten Forstleuten zu erziehen, die später in ihrer Arbeit durch die Einführung der Kontrollmethode dem Walde, der Forstwirtschaft in Griechenland und damit dem Wohle des ganzen Landes dienen.

Ich darf bei diesem Anlaß die Hoffnung aussprechen, daß der Kontakt und die gute Zusammenarbeit mit der Forstschule in Zürich und unseren Forstleuten, ganz besonders der Universität in Thessaloniki, weiterhin eng und fruchtbar sein und zum Austausch neuer Erkenntnisse föhren möge.

## Der Seewind als Standortsfaktor

Von *R. Karschon*, Ilanot, Israel

(Forstabteilung, Nationales und Universitäts-Institut für die Landwirtschaft)

Während dem Schweizer Forstmann die ökologische Gesamtwirkung des Windes und insbesondere die Verformung des Baumwuchses in exponierten Lagen wohlbekannt sind, soll die nachfolgende Darstellung zeigen, wie in Küstengebieten die *chemische Zusammensetzung* der Atmosphäre das Pflan-

zenwachstum und den Boden beeinflußt. Das Problem des Seewindes als maßgebender Standortsfaktor wird im Folgenden auf Grund von Arbeiten unseres Institutes kurz zusammengefaßt.

### 1. Einfluß des Seewindes auf die Pflanzen

Durch Wellenschlag im offenen Meer und entlang der Küsten werden ständig Wassertropfen in die Luft gewirbelt und durch den Wind landwärts verfrachtet. Entsprechend der chemischen Zusammensetzung des Meerwassers bestehen diese Kondensationskerne (Salz-Nuclei) vorwiegend aus Natriumchlorid.

In windexponierten Lagen entlang von Küsten treten bei Bäumen sowohl Windverformung (Absterben der Gipfeltriebe, Schiefstellung des Stammes, Druckholzbildung) als auch Nekrosis der Assimilationsorgane durch den Seewind auf (Abb. 1). Der Salztransport durch den Wind vermag jedoch weit ins Inland hinein zu reichen und ist an den Blattsymptomen erkenntlich.

Bei den meisten Laubhölzern beginnt die Nekrosis an den Blattspitzen und breitet sich rechtwinklig zur Blattachse und entlang der Blattränder aus, bis fast das ganze Blatt nekrotisch ist und abfällt (Abb. 2). Am Beispiel von Eukalyptus wurde nachgewiesen, daß eine enge Beziehung besteht zwischen dem Grad der Nekrosis und dem Natrium- und insbesondere Chloridgehalt der nicht nekrotischen Blattspreite. Auf Grund der Blattsymptome und der chemischen Zusammensetzung wird diese Erscheinung als Chloridnekrosis (*chloride scorch*) bezeichnet (1).

Im Gegensatz dazu wurde bei *Populus nigra* cv. Chile festgestellt, daß die Nekrosis vorwiegend zwischen den Blattnerven beginnt und sich dann ausbreitet; hier zeigt die chemische Analyse eine bedeutende Natriumanreicherung im Verhältnis zur Chloridzunahme. Diese Erscheinung wird als Natriumnekrosis (*sodium scorch*) bezeichnet. In allen Fällen ist der Boden salzfrei.

Tab. 1  
Natrium- und Chloridgehalt von Blättern aus Küstengebieten  
(in Prozenten des Trockengewichtes)

Baumart	Unbeschädigte Blätter		Mehr als 30 % der Blattspreite nekrotisch	
	Na	Cl	Na	Cl
<i>E. camaldulensis</i>	0.17–0.56	0.18–0.44	0.35–0.98	0.30–1.08
<i>P. nigra</i>	0.14	0.65	0.68	1.04

Nekrotische Blätter enthalten weniger Kalium als unbeschädigte Blätter, jedoch konnte durch Kalidüngung keine Steigerung des Kaliumgehaltes be-

wirkt werden, da der Na/K-Antagonismus nicht durch Störungen der Kaliumaufnahme durch die Wurzeln bedingt ist.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß im Bereiche des Seewindes Salz-

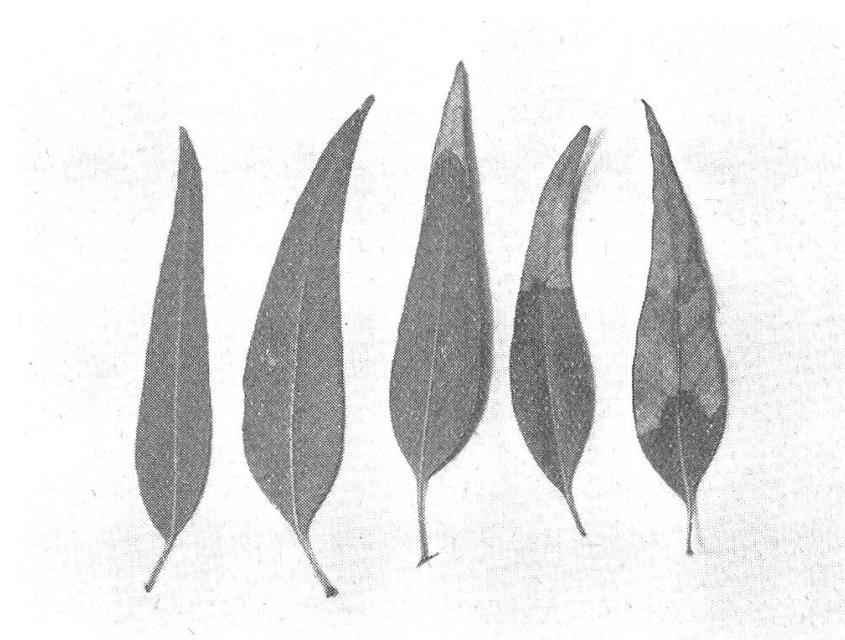


Abb. 1  
Chlorid-Nekrosis von *Eucalyptus camaldulensis*.



Abb. 2  
8jährige Straßenpflanzung von *Eucalyptus camaldulensis*, etwa 1 km vom Meere entfernt.  
Windverformung und fast vollständige Entlaubung infolge von Chlorid-Nekrosis.

absorption durch die Assimilationsorgane stattfindet, welche in zahlreichen Fällen zu Nekrosis führt. Die Resistenz gewisser Arten gegenüber der chemischen Wirkung des Seewindes beruht entweder auf Anpassung des Metabolismus an hypertonische Lösungen (zum Beispiel Salzhypertrophie) oder Ausschluß der Salzaufnahme durch besondere morphologische oder physiologische Faktoren (1).

## 2. Einfluß des Seewindes auf den Boden

Vom Seewind verfrachtete Salz-Nuclei erreichen den Boden bei Regenfällen und auf dem Wege der Interzeption durch Vegetation, insbesondere Baumwuchs. Abschwächung des Windes durch Bäume und andere Hindernisse bewirkt einen weiteren Niederschlag von Kondensationskernen. Eine bedeutsame zusätzliche Salzquelle ist die stark salzhaltige Blattstreu der durch Salzabsorption der Blätter geschädigten Bäume. Dementsprechend ist zu untersuchen, in welcher Weise Baumpflanzungen in küstennahen Gebieten den Bodenchemismus beeinflussen.

Auf Kalksandsteinboden («Kurkard») in 1400 Meter Entfernung von der Meeresküste konnte gezeigt werden, daß der Boden einer achtjährigen Allee von *Eucalyptus camaldulensis* einen etwas höheren Chlorid- und insbesondere Natriumgehalt aufweist als derjenige im Luv und im Lee der Allee. Während Chlorid leicht ausgewaschen wird und keine Versalzung stattfindet, wird Natrium im Austauschkomplex des Bodens fixiert; die Bodenbildung bewegt sich also in Richtung eines Solonetz (2).

Tab. 2  
Natrium- und Chloridgehalt eines Kalksandsteinbodens in Küstennähe

Bodenprobe (10–50 cm)	Austauschbares Na meq./100 g	Cl in Prozent
50 m Luv	0,28	0,002
unter Eukalyptus	0,54	0,004
25 m Lee	0,42	0,002

## 3. Schutzwirkung von Windschutzstreifen

Topographische und andere Hindernisse und insbesondere Windschutzstreifen und Baumwuchs bewirken eine bedeutende Verminderung der chemischen Einwirkung des Seewindes durch Ablenkung und Herabsetzung der Luftströmung und teilweise Interzeption der Kondensationskerne. Infolge der Empfindlichkeit zahlreicher Kulturpflanzen gegenüber dem Seewind kommt dem Windschutz in Küstengebieten daher eine besondere Bedeutung zu.

Untersuchungen haben gezeigt, daß die relative Reduktion von Windstärke und atmosphärischem Salztransport ähnlich verlaufen, wie die beigefügte Darstellung der Wirkung von vier Meter hohen *Pennisetum-purpureum*-Hecken, etwa 400 Meter vom Meere entfernt, zeigt. Ähnlich wie dies für die Windgeschwindigkeit üblich ist, wurde die vom Winde während dreier Monate verfrachtete Menge Natriumchlorid in Prozenten der im Freiland

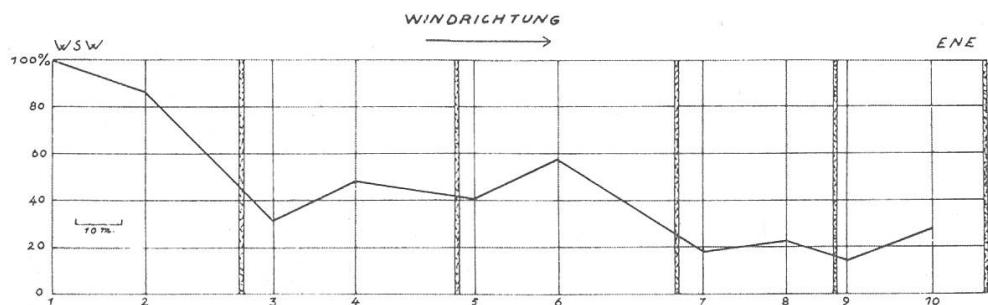


Abb. 3

Wirkung von Napiergrashecken auf die Verteilung atmosphärischen Salzes

gemessenen Menge berechnet. Die Messung geschah in der Weise, daß Gaze-rahmen von  $20 \times 20$  cm auf Ständern in Brusthöhe rechtwinklig zur Hauptwindrichtung exponiert wurden; der Salzgehalt pro 100 Quadratzentimeter Gaze wurde durch Titration mit Silbernitrat gemessen. Wie aus der Darstellung (Abb. 3) ersichtlich ist, besteht keine additive Wirkung der gestaffelten Streifen; da die Hecken jedoch ziemlich dicht aufeinander folgen, erreicht die Menge atmosphärischen Salzes nirgends den Freilandwert (3).

Bei *Citrus* wurde ein deutlicher Einfluß des Windschutzes auf die Belaubung (Anzahl und Zustand der Blätter) gemessen. Es wird jedoch betont, daß zur richtigen Planung von Schutzstreifen an Stelle von relativen (Prozent-) Angaben über den Einfluß des Windschutzes auf den Salzgehalt des Seewindes quantitative Angaben über die Toleranzschwelle der einzelnen Kulturpflanzen gegenüber atmosphärischem Salz erforderlich sind.

#### Literatur:

- 1 Karschon R.: Ilanot Nr. 4, 1958.
- 2 Karschon R.: [Docum.] FAO/SCM/EU/15-Ca, Madrid 1958.
- 3 Karschon R. und Heth D.: La-Yaaran 8 (3-4), 1958.