

Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich
Band: - (1958)

Artikel: Über den Wasserhaushalt tropischer Nebeloasen in der Küstenwüste Perus
Autor: Ellenberg, Heinz
Kapitel: 5: Wasserabgabe und Wärmegenuss der Lomaplflanzen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-377574>

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: 23.01.2026

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

wachsen, obwohl die gemessenen Niederschläge 200 bis 300 mm im Jahr nicht übersteigen. Er erwähnt ausserdem, dass sich in den Randzonen dieser Nebeloase der Tropfbereich von Akazien stärker begrünt habe als die Umgebung der Bäume, eine Beobachtung, die man jedes Jahr ebenso in Lachay und anderen peruanischen Lomas machen kann. Es wäre interessant, die Ausdehnung dieser altweltlichen Nebeloasen und ihren Wasserhaushalt näher zu untersuchen und sie mit den heute besser bekannten südamerikanischen Lomas zu vergleichen.

5. Wasserabgabe und Wärmegenuss der Lomapflanzen

Wie günstig und gleichmässig die Wachstumsbedingungen in den tropischen Nebeloasen an der peruanischen Küste während der Winterzeit sind, wird dem Besucher deutlich, wenn er den Gang der Temperaturen sowie der Evaporation und Transpiration vom Tagesminimum bis zum Tagesmaximum verfolgt.

An einem nebelreichen Tage ist mit dem Piche-Evaporimeter keine Verdunstung feststellbar. Es findet im Gegenteil eine starke Tröpfchenkondensation an den aufgestellten Geräten statt. Die Transpiration dürfte ebenfalls gleich Null oder doch sehr gering sein, denn während des ganzen Tages bleiben die Blattspreiten äusserlich feucht, und von ihren Rändern und Spitzen tropft unaufhörlich Wasser herab. Unter solchen Umständen ist es sinnlos, die Transpiration abgeschnittener Blätter oder Sprosse durch kurzfristig wiederholte Wägungen bestimmen zu wollen. Nur die Temperaturen zeigen einen deutlichen Tagesgang, schwanken allerdings sogar an nackten Erdoberflächen nur um wenige Grade (Abb. 8a). Niemals sinkt die Temperatur unter 5° C, geschweige denn unter 0° C. In der Höhenstufe der üppigen Kräuterfluren bleibt die Wärme in der Regel über 10° C, aber unter 20° C, d. h. in einem Bereich, der hohe Assimilationsgewinne zulässt.

Hebt sich tagsüber die Wolkendecke oder reisst sie gar für einige Stunden auf, so macht sich sogleich die starke Einstrahlung tropischer Breiten bemerkbar (Abb. 8b). Die Bodenoberfläche und die unteren Luftschichten erwärmen sich rasch, die Evaporation wird messbar und die Transpiration der Pflanzen steigt an, sobald sie oberflächlich abgetrocknet sind. Allerdings erhält man mit der Methode kurzfristiger Wägungen niemals extreme Werte. Solche Tage mit mehr oder minder grossem Wasserverlust sind in normalen, nebelreichen Jahren und besonders in den höher gelegenen Teilen der Lomas jedoch selten (vgl. Abb. 1).

Um neben der Gunst der Lebensbedingungen im Südwinter auch ihre Ungunst im Sommer zu kennzeichnen, sind in Abb. 8c Messungen aus der Trockenzeit zusammengestellt. Aus ihnen geht hervor, dass die immergrünen

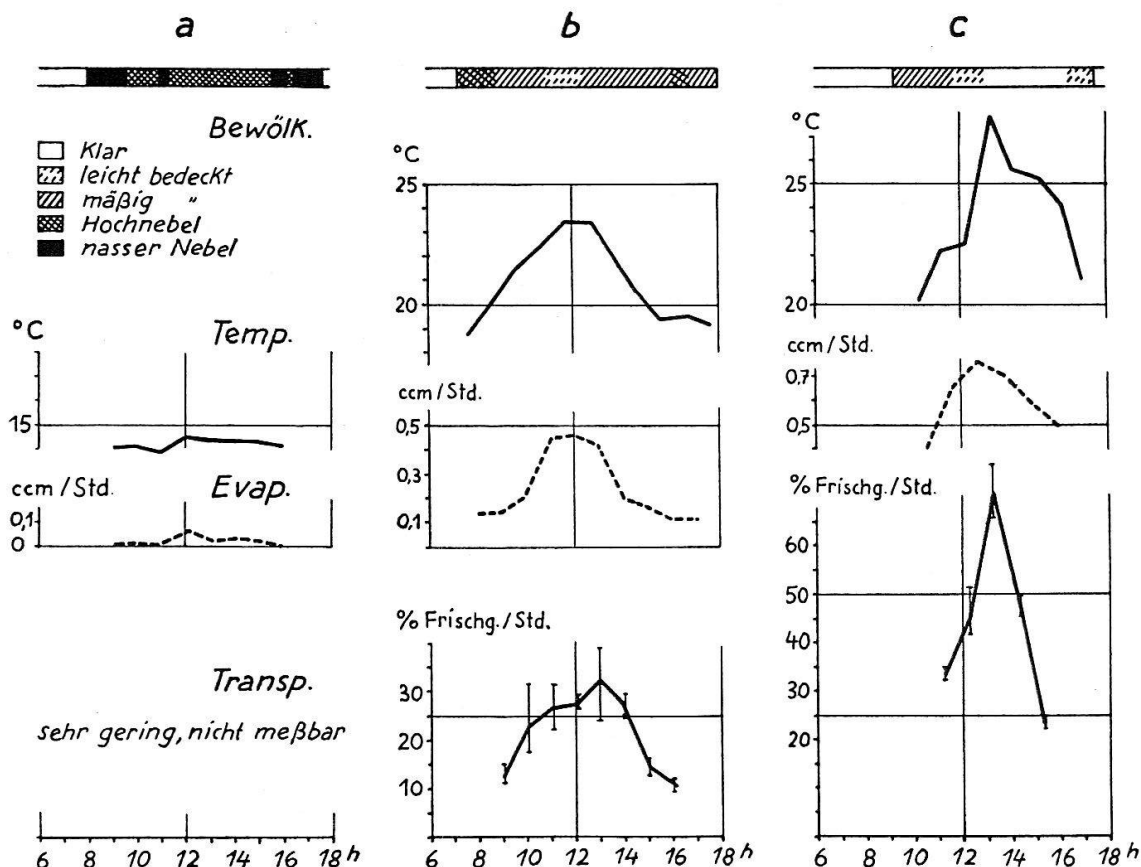


Abb. 8. Temperatur, Evaporation (Piche, grüne Scheiben von 3 cm Durchmesser) und Transpiration (3–4 Sonnenblätter von *Capparis* spec., 2-Minuten-Exposition) in den Lomas von Lachay, und zwar an einem nebligen (a), einem mässig wolkigen (b) und an einem sonnigen Tage (c) in etwa 2 m Höhe. Andere immergrüne Holzpflanzen, z. B. *Croton*- und *Eucalyptus*-Arten, verhalten sich ähnlich wie *Capparis*.

Sträucher und Bäume trotz hoher Evaporation ihre Transpiration nicht einzuschränken brauchen. Da sich keine mittägliche Depression zeigt, darf den Ergebnissen der kurzfristigen Wägungen hier wohl vertraut werden. Als Tiefwurzler finden die Holzgewächse offenbar auch gegen Ende der Trockenperiode noch genügend Wasser im Boden.

Auffällig ist übrigens, dass grosse Bäume, z. B. die gepflanzten *Eucalyptus* in Lachay, die Hauptmasse ihrer Wurzeln nicht nahe der Bodenoberfläche, sondern erst in etwa 25–50 cm Tiefe ausbreiten (vgl. Abb. 6). In den oberen Dezimetern entziehen ihnen nämlich die zu Beginn der Trockenzeit absterbenden Kräuter mit ihrem dichten Feinwurzelnnetz alles pflanzenaufnehmbare Wasser (Abb. 7). Das weitreichende und tiefreichende Wurzelwerk der Bäume dient also anscheinend in erster Linie der Wasserversorgung während des trockenen Sommers und ist an diese angepasst. Allerdings bedürfen meine wenigen, mehr stichprobenhaften Aufgrabungen in Lachay

noch der Sicherung durch eine grosse Zahl von Profilgrabungen unter verschiedenen Baumarten und in anderen Lomagebieten, bevor dieser einleuchtende Befund verallgemeinert werden könnte.

Auf jeden Fall kann die Tatsache, dass die Transpiration der untersuchten Holzarten noch gegen Ende des trockenen Sommers 1956/57 keine Einschränkungen zeigte, als weiterer Hinweis auf die „Waldfähigkeit“ mancher peruanischer Nebeloasen gelten. Zwar sind alle immergrünen Arten der Lomastandorte mehr oder minder xeromorph und langsamwüchsig. In ihrem Habitus und in ihrem Wasserhaushalt entsprechen sie aber eher den mediterranen Hartlaubbbäumen und -sträuchern als den in Halbwüsten vegetierenden Holzgewächsen. Auch in diesem Zusammenhange erweist es sich mithin als berechtigt, von „Nebeloasen“ und nicht von „Nebelwüsten“ oder „Feuchtluftwüsten“ zu sprechen.

6. Die natürliche Bewaldung der Lomas

In den tropisch-subtropischen Nebeloasen schaffen sich Baumbestände das für sie günstige Klima in einem Ausmasse, wie dies unter keinen anderen Umständen auf der Erde vorkommt. Hierfür liefern die teilweise gelungenen Aufforstungen ROESSLS in Lachay, seine Niederschlagsmessungen sowie meine hier dargelegten Untersuchungen einen schlüssigen Beweis. Diese Einsicht führt aber sogleich zu der Frage, ob die heute fast ausnahmslos baumfreien Lomas von Peru nicht früher zu einem grossen Teile bewaldet waren.

Reste einer solchen Bewaldung fand ich nur in den Lomas von Lachay und viel weiter südlich in den Lomas von Atiquipa bzw. nördlich von Chala, auf deren Baumbestände mich Frau Dr. M. КОЕРСКЕ aufmerksam machte. So weit meine Erkundigungen und meine eigenen Beobachtungen reichen, findet man in allen anderen Lomas nur ganz vereinzelt einmal Büsche, aber nirgends mehr über 5 m hohe Bäume.

Die heutige Baumlosigkeit spricht allerdings keineswegs gegen die Ansicht, dass zumindest die nebelreichsten Lomazonen früher bewaldet oder doch bebuscht waren. Denn seit Jahrhunderten suchen die nomadisierenden Hirten nach Brennholz, wenn sie mit ihren Herden monatelang in den Lomas leben. Selbst in den heute völlig gehölzfrei erscheinenden Gebieten fand ich grössere Vorräte von Strauch- und vor allem von Wurzelholz bei ihren Zelten (Abb. 9).

Waren die Holzgewächse erst einmal vernichtet, so konnten sie sich kaum wieder einstellen, weil zugleich die Wasserversorgung geringer wurde und weil das weidende Vieh den sich mühsam emporkämpfenden Jungwuchs immer wieder verbiss. Nur giftige Sträucher, wie die *Croton*-Arten, oder dornbewehrte, wie *Acacia macracantha*, vermochten sich allenfalls wieder