

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse |
| Herausgeber: | Schweizerischer Forstverein |
| Band: | 109 (1958) |
| Heft: | 8-9 |
| Artikel: | Untersuchungen über das photoperiodische Verhalten von Fichtenkeimlingen |
| Autor: | Leibundgut, Hans |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-766292 |

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: 20.02.2026

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

Untersuchungen über das photoperiodische Verhalten von Fichtenkeimlingen

Von Hans Leibundgut
(aus dem Institut für Waldbau der ETH, Zürich)

Die optimalen Standortsbedingungen stimmen für verschiedene Oekotypen eines engeren Wuchsgebietes erfahrungsgemäß weitgehend überein. Die erblich fixierten Unterschiede in der Reaktionsnorm müssen sich daher vielmehr unter extremen Bedingungen zeigen. Diese Hypothese lag mehrmals Versuchsanlagen zugrunde, welche in unserem Institut mit gutem Erfolg zur Unterscheidung verschiedener Oekotypen von Föhre und Lärche durchgeführt wurden. Insbesondere reagierten verschiedene Herkünfte bei der Keimung und Keimlingsentwicklung ungleich auf extreme Photoperioden (Langtag, Dauerlicht). Solche Teste sind vor allem auch wertvoll, um in kurzer Zeit die Frage zu beantworten, ob innerhalb eines engeren Wuchsgebietes verschiedene Oekotypen unterschieden werden müssen. Der nachstehend beschriebene Versuch, welcher vorerst der Beantwortung einer von der Praxis gestellten Frage dienen sollte, mag daher vielleicht ein weiteres Interesse finden.

1. Versuchsfrage und Versuchsanlage

In den Schweizer Alpen liegen ausgedehnte Aufforstungsflächen im Gebiet der Mergel- und Tonschiefer, welche als «Flysch» bezeichnet werden. Die Fichte ist hier von Natur aus Hauptbaumart. Seltene Samenjahre und oft geringe Ausdehnung autochthoner, qualitativ guter Samenerntestände führen immer wieder zu einem Mangel an geeignetem Saatgut aus dem engeren Aufforstungsgebiet. Es wurde uns daher die Frage gestellt, ob es sich innerhalb unserer Flyschgebiete um einen einheitlichen Oekotyp der Fichte handele, so daß eine weitere Unterscheidung bei der Saatgutgewinnung nicht notwendig wäre. Im weiteren wurde auf den zumeist schwachen natürlichen Anflug auf Flyschböden hingewiesen, wobei nicht feststand, ob die Ursache in den besonderen Bodeneigenschaften zu suchen ist. Zur Abklärung dieser Fragen legten wir 1949 folgenden Versuch an:

Im April 1949 wurden in 18 Eternitschalen 6 verschiedene Fichtenherkünfte in zufällig verteilten Reihen zu je 15 Samen pro Herkunft ohne Bedeckung der Samen ausgesät. Jede Schale enthielt 2 Herkünfte zu je 3 Saatreihen, so daß sich für jede Herkunft total 18 Reihen mit insgesamt 270 Samen ergaben. Es wurden zwei Böden verwendet, und die Aufstellung der Schalen erfolgte unter drei verschiedenen Photoperioden, nämlich bei normaler Tageslänge (Freilandlicht), bei Zusatzlicht von 06.00 bis 22.00 Uhr und bei Dauerlicht. Zur Belichtung verwendeten wir im Abstand von 8 cm und in einer Höhe von 50 cm aufgehängte Neon-Tageslichtröhren

Typ Sylvania 40° W. Die Anlage des Versuches erfolgte durch den Mitarbeiter Karschon in einem Glashaus des Versuchsgartens Waldegg bei Zürich. Die Schalen waren in Blechunterlagen gestellt und wurden von unten her ständig gleichmäßig feucht gehalten. Die verwendeten autochthonen Fichtenherküfte stammten aus:

| Prov. Nr. | Ort | Geol. Unterlage | Höhe ü. M. |
|-----------|----------------------|-----------------|------------|
| 12 | La Berra (Fribourg) | Flysch | 1440 |
| 21 | Rüscheegg (Bern) | Flysch | 1500–1600 |
| 9 | Alpnach (Nidwalden) | Flysch | 1000–1200 |
| 15 | Steffisburg (Bern) | Moräne | 1000 |
| 30 | Andelfingen (Zürich) | Moräne | 400 |
| 18 | Frienisberg (Bern) | Molasse | 700–800 |

Die Böden stammten aus einem Querceto-Carpinetum aretosum auf Moräne aus dem Lehrwald Albisriederberg und einem Piceetum montanum auf Flysch bei Giswil. Sie wurden wie folgt charakterisiert:

Braunerde aus Lehrwald

Rißmoräne des Linthgletschers; schwerer, tonreicher Lehm. Material aus 10–30 cm. ph 6,4; karbonatfrei, Gewichtsanteil der Körner über 2 mm 11%. 1033 g/dm³. Porenraum 604 cm³. Bei Sättigung 557 cm³ Wasser, 47 cm³ Luft.

Flyschboden aus dem Giswiler-Lauibach

Sehr schweres, zur Vernässung neigendes tonreiches Material aus 20 bis 35 cm Tiefe. Gewichtsanteil der Körner über 2 mm 2,8%. 1180 g/dm³. Porenraum 596 cm³. Bei Sättigung 560 cm³ Wasser, 36 cm³ Luft.

Die Keimlinge wurden während 30 Tagen täglich ausgezählt und markiert. Am 14. Juni 1949 konnte der Versuch abgeschlossen werden. Es wurden sämtliche Hypokotyllängen gemessen und außerdem von je 10 zufällig ausgelesenen Keimlingen der Serie auf Braunerde die Trocken gewichte der Nadeln bestimmt. Als Mangel der Versuchsanlage erwies sich, daß der «Normaltag» nicht auch durch künstliche Belichtung geschaffen wurde. Das täglich wechselnde Freilandlicht eignet sich nicht für solche Versuche, und seither arbeiten wir ausschließlich mit künstlichem Licht. Der Umstand, daß sich z. T. keine statistisch gesicherten Unterschiede ergeben, könnte evtl. auf diesem Mangel beruhen. Die statistische Auswertung erfolgte zur Hauptsache unter Leitung des Mitarbeiters R. Karschon.

2. Ergebnisse

Der Keimverlauf. Auf der Braunerde begann die Keimung durchweg früher als auf dem Flyschboden und verlief auch wesentlich rascher. Die zunehmende Tageslänge wirkte auf den Keimverlauf beschleunigend.

Tabelle 1: Keimverlauf

| Behandlung | Beginn der Keimung nach Anzahl Tagen | 50 % aller gekeimten Samen gekeimt nach Anzahl Tagen |
|-------------------|---|--|
| <i>Normaltag</i> | | |
| Braunerde | 14 | 18 |
| Flysch | 21 | 24 |
| <i>Langtag</i> | | |
| Braunerde | 12 | 14 |
| Flysch | 19 | 21 |
| <i>Dauerlicht</i> | | |
| Braunerde | 11 | 14 |
| Flysch | 18 | 21 |

Das Keimprozent. Das Keimprozent der 6 Herkünfte ist auf Braunerde allgemein wesentlich höher als auf dem Flyschboden, wobei der Unterschied mit der Länge der Photoperiode abnimmt. Die Unterschiede zwischen den Herkünften, wie zwischen den Böden und zwischen den Photoperioden sind statistisch stark gesichert. Bei längerer Belichtung war das Keimprozent höher.

Tabelle 2: Keimprozent nach 30 Tagen

| Provenienz | Kurztag | | Langtag | | Dauerlicht | |
|------------|----------|------------|----------|------------|------------|------------|
| | Br. Erde | Flyscherde | Br. Erde | Flyscherde | Br. Erde | Flyscherde |
| 12 | 89 | 9 | 96 | 51 | 93 | 56 |
| 21 | 69 | 20 | 71 | 67 | 85 | 64 |
| 9 | 44 | 16 | 76 | 42 | 65 | 38 |
| 15 | 60 | 27 | 96 | 69 | 88 | 76 |
| 30 | 29 | 9 | 36 | 23 | 62 | 40 |
| 18 | 78 | 42 | 89 | 62 | 76 | 76 |

Die Hypokotyllängen. Zwischen den verschiedenen Herkünften ergeben sich keine statistisch gesicherten Unterschiede der Hypokotyllängen, noch der Verhältniszahlen $\frac{\text{Kurztag}}{\text{Langtag}}$ bzw. $\frac{\text{Kurztag}}{\text{Dauerlicht}}$.

Dagegen sind die Hypokotyllängen auf dem Flyschboden allgemein wesentlich kleiner (Mittel 17,1 mm) als auf der Braunerde (Mittel 23,5 mm).

Die Nadelgewichte. Der Einfluß verschiedener Photoperioden auf die Nadel-Trockengewichte der Keimlinge ist stark gesichert. Die Unterschiede zwischen den Provenienzen sind schwach gesichert.

Tabelle 4: Nadelgewichte von je 10 Keimlingen in mg (Braunerde)

| Provenienz | Kurztag | Langtag | Dauerlicht |
|------------|---------|---------|------------|
| 12 | 350 | 325 | 525 |
| 21 | 225 | 275 | 425 |
| 9 | 325 | 375 | 375 |
| 15 | 325 | 375 | 450 |
| 30 | 250 | 250 | 325 |
| 18 | 300 | 275 | 400 |

3. Folgerung

Die photoperiodische Untersuchung ergab zwar keine gesicherten Herkunftsunterschiede. Dagegen lassen bereits die Unterschiede in den Nadelgewichten und in den Keimprozenten auf eine nicht unwesentliche Verschiedenheit schließen. Bei der Wahl der Samenerntebestände innerhalb engerer Wuchsgebiete sollte daher nicht auf die phänotypischen Eigenschaften allein geachtet werden. Wesentlich scheinen die Einflüsse der Wasserbindung und Bodenstruktur auf die Keimung der Fichte zu sein, worauf Richard (Bd. 34, Heft 1 1958 der Mitt. schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen) in einer unlängst veröffentlichten Arbeit hingewiesen hat.

Résumé

Des essais de germination ont été effectués avec des graines d'épicéas de diverses provenances sur deux types de sols et par différentes photopériodicités. L'examen photopériodique n'a pas donné de différences significatives entre les provenances. En revanche, les poids des aiguilles et les taux de germination marquent une sensible différence entre les diverses provenances. Par conséquent, lors du choix des peuplements pour la récolte des graines à l'intérieur de régions restreintes, il ne faut pas se baser seulement sur les caractères phénotypiques. Il apparaît important de noter l'influence du bilan d'eau et de la structure du sol sur la germination de l'épicéa, comme F. Richard l'a indiqué dans un ouvrage récemment publié (Annales de l'Institut suisse de Recherches forestières, 34 [1] 1958). (Trad.: P. E. Vézina)