

# Laborversuche über den Einfluss von Antitranspirantien auf den Gaswechsel junger Koniferen

Autor(en): **Keller, T.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal  
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **120 (1969)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-767718>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Laborversuche über den Einfluß von Antitranspirantien auf den Gaswechsel junger Koniferen

Von *Th. Keller*, EAFV, Birmensdorf

Oxf. 232.412.6:161.16+161.32

## 1. Einleitung

Bereits seit längerer Zeit werden in Trockengebieten große Anstrengungen unternommen, um den Wasserverbrauch der Pflanzen ökonomischer zu gestalten, das heißt die Transpiration bei möglichst wenig beeinträchtigter Stoffproduktion zu drosseln. Diesem Ziel sucht man durch Verwendung gewisser chemischer Mittel näherzukommen, welche die Transpiration durch Bildung eines den Gasaustausch hemmenden Filmes oder durch induzierte Schließung der Spaltöffnungen herabsetzen. Da eine derartige Beeinflussung der Transpiration auch den Anwuchserfolg forstlicher Kulturen auf trockenen Standorten oder in besonders niederschlagsarmen Pflanzjahren verbessern könnte, gehen derartige Versuche in amerikanischen Pflanzgärten schon bis in die dreißiger Jahre zurück. In einer früheren Arbeit haben wir die uns zugängliche forstliche Literatur zusammengestellt (Keller, 1966) und gefunden, daß sich sehr viele Resultate widersprechen.

Weil mit der Entwicklung automatisch registrierender Gasanalytoren die Erfassung des pflanzlichen Gaswechsels stark vereinfacht worden war, lag es auf der Hand, den Einfluß derartiger Chemikalien auf Transpiration und CO<sub>2</sub>-Assimilation einmal im Labor genau zu untersuchen. Dabei wählten wir zwei verschiedene Mittel (Vitaplastik und Phenylquecksilberazetat), welche aufgrund befriedigender ausländischer Berichte besonders hoffnungsvoll erschienen. In der Folge zeigte es sich jedoch, daß unsere Fichten ungünstiger reagierten als die in Übersee getesteten krautigen Pflanzen, indem nicht nur die Transpiration, sondern auch die Assimilation beachtlich und zum Teil nachhaltig herabgesetzt wurde. Die Behinderung der Assimilation führte jedoch auch zu einer Verschlechterung der Versorgung der Wurzeln mit Assimilaten, wodurch das Wurzelwachstum beeinträchtigt wurde. Dies drängte die Schlußfolgerung auf, daß die Verlangsamung des Wurzelwachstums die kritische Phase der Neuverwurzelung nach der Pflanzung verlängert.

In der Zwischenzeit haben Gale und Hagan (1966) eine sehr gute Übersicht über die Antitranspirantienliteratur gegeben. Auch sie stellten fest, daß besonders die forstliche Literatur unterschiedliche Resultate bezüglich des Erfolges von Antitranspirantien aufweist und daß die Vorteile

der Mittel bei trockenem Boden oft hinfällig wurden. Dies dürfte nach unsern früheren Resultaten vor allem mit der Beeinträchtigung des Wurzelwachstums zusammenhängen. Gale und Hagan kommen daher zum Schluß, daß zurzeit die Entwicklung besserer Mittel notwendig sei (bei filmbildenden Mitteln zum Beispiel sei eine bessere Selektivität für Gase zu fordern) und daß diese dann gründlich zu erproben seien, vor allem auch hinsichtlich allfälliger Nebenwirkungen zum Beispiel auf Mineralernährung und Photosynthese, bevor sie der Praxis empfohlen werden können. Diese Forderungen werden durch die Zusammenstellung von Waggoner (1966, 1967) unterstützt, der in der Literatur die Diffusionswiderstände verschiedener Filmmaterialien für Wasserdampf, Sauerstoff und Kohlendioxid herausuchte und fand, daß alle Mittel, für welche diese Werte erhältlich waren, für Wasserdampf durchlässiger waren als für die beiden andern Gase! In einer eingehenden Diskussion der Literatur führte Waggoner (1966) jene Ergebnisse von Feldversuchen mit filmbildenden Mitteln, welche günstiger ausfielen, als nach theoretischen Überlegungen zu erwarten war, auf eine ungleichmäßige Filmbildung zurück (kein vollständiger Überzug, der die Photosynthese weitgehend unterbunden hätte). Eine teilweise Bedeckung wäre somit günstiger als eine vollständige.

Die seither veröffentlichten forstlichen Arbeiten widersprechen sich wiederum teilweise. So beurteilten Verzilow und Runkova (1964) das Vinyl-Kunstharz-Derivat S 600 (Vitaplastik) als wertvolle Hilfe für Sommerpflanzungen. Auch Stoeckeler (1966) stellte auf einem trockenen, windexponierten Standort eine beachtliche Steigerung des Überlebensprozentes (von 55% auf 73%) fest an *Pinus-resinosa*-Pflanzen, welche in eine Cetylalkohol-Lösung getaucht worden waren. Auf feuchtem Standort dagegen stellte sich bezüglich der Mortalität der Pflanzen kein gesicherter Unterschied ein. Die geringe Einbuße des Höhenzuwachses, welche am trockenen Standort beobachtet wurde, ist vermutlich die Folge einer Assimilationshemmung, da ja Linzon (1958) an Strobe, Allen (1964) an *Pinus palustris* und Larson (1964) an *Pinus resinosa* nachzuweisen vermochten, daß der Höhenzuwachs durch die laufende Assimilation beachtlich beeinflußt wird.

Gale et al. (1966), welche junge *Pinus halepensis* und *P. brutia* mit einer Polyäthylen-Emulsion besprühten, erzielten beste Resultate, wenn verwurzelte Topfpflanzen in feuchtem Boden heißer, trockener Luft ausgesetzt wurden. Wurden die behandelten Föhren jedoch unter heißen und trockenen Feldbedingungen (Boden) getestet, so blieb der Erfolg aus. Diese Autoren kamen daher zum Schluß, daß derartige Mittel dort am meisten Erfolg versprechen, wo die Pflanzen in feuchtem Boden wurzeln, aber einem hohen Dampfdrucksättigungsdefizit der Luft (hohe Temperatur, geringe Luftfeuchtigkeit) ausgesetzt sind.

Durch von Lewinski (1967) dagegen wurden aufgrund erster Ergebnisse in Niedersachsen filmbildende Schutzmittel für alle trockenen und

stark windexponierten Standorte propagiert. Während Vitaplastik zum Teil versagte, schien die Neuentwicklung «Silvaplast» mehr zu versprechen.

Im Hinblick auf allfällige Wurzelvertrocknungen bei Lagerung und Transport zwischen dem Ausheben im Pflanzgarten und der Pflanzung wurden auch Versuche mit Wurzelbehandlungen durchgeführt. Eine Tauchung in «Rutex», das die Wurzeln mit einem dünnen Film überzieht, brachte aber nach Roy (1966) eine verminderte Überlebensrate. Auch Stephens und Kuiper (1966) stellten an verschiedenen nordamerikanischen Baumarten eine erhöhte Mortalität fest nach einem 18stündigen Bad der Wurzeln in einer  $10^{-3}$  molaren Lösung eines Bernsteinsäure-Derivates (decenylsuccinic acid).

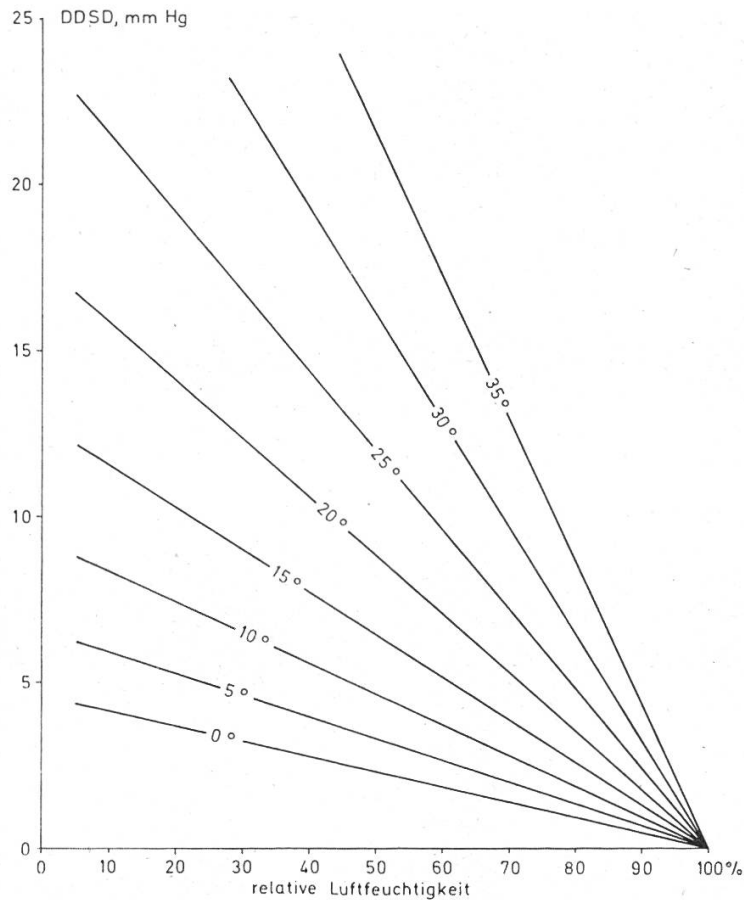
Ein weiterer Aspekt der Verwendung von Antitranspirantien liegt der Arbeit von Waggoner und Bravdo (1967) zugrunde. Diese Autoren sprühten Parzellen einer 25jährigen Föhrenkultur in Connecticut mit dem Ziel, die Bestandestranspiration herabzusetzen, um einen größeren Anteil der Niederschläge dem Grundwasser zukommen zu lassen, was für die Trinkwassergewinnung von großer Bedeutung sein kann. Die Sprühung erfolgte Anfang Juni, vor der Entwicklung der neuen Nadeln, mit einer 0,03% Phenylquecksilberazetat-Lösung. Die Behandlung führte zu einer teilweisen Schließung der Spaltöffnungen und damit zu einer Reduktion der Transpiration, wie aus der mit Mikrodendrometern gemessenen geringeren Schwundung der Stämme tagsüber geschlossen werden konnte. Aus Messungen des Bodenwassergehaltes in verschiedenen Tiefen mit einer Neutronensonde berechneten die Autoren für die Periode von Anfang Juni bis Anfang Oktober eine Wasserersparnis von  $28 \pm 6$  mm als Folge der Behandlung. Der Durchmesserzuwachs nahm dabei um 15% ab, da auch dieses Quecksilberpräparat die Assimilation beeinträchtigt (Keller, 1966).

Angesichts des günstigen Berichtes über Silvaplast von v. Lewinski wurde beschlossen, in einem neuen Versuch Vitaplastik, das schon in früheren Versuchen getestet worden war, mit Silvaplast<sup>1</sup> zu vergleichen. Silvaplast soll gegenüber Vitaplastik außerdem folgende Vorteile aufweisen: schnelleres Abbinden, längere Haftdauer, Anwendbarkeit selbst bei Temperaturen von 3 bis 5 °C (statt über 10 °C).

## 2. Methodik und Fragestellung

In Anlehnung an unsere früheren Versuche wurde mit vertopften Koniferen-Jungpflanzen gearbeitet, und zwar mit jeweils fünf Pflanzen pro Behandlung. Die beiden transpirationshemmenden Mittel wurden gemäß Gebrauchsanweisung der Hersteller verwendet. Vitaplastik wurde im Verhältnis

<sup>1</sup> Herrn Oberforstmeister von Lewinski und der Silvaplast-Herstellerfirma Wichmann und Kühn, D-4412 Freckenhorst, wird für die Vermittlung bzw. Überlassung einer Silvaplastprobe bestens gedankt.



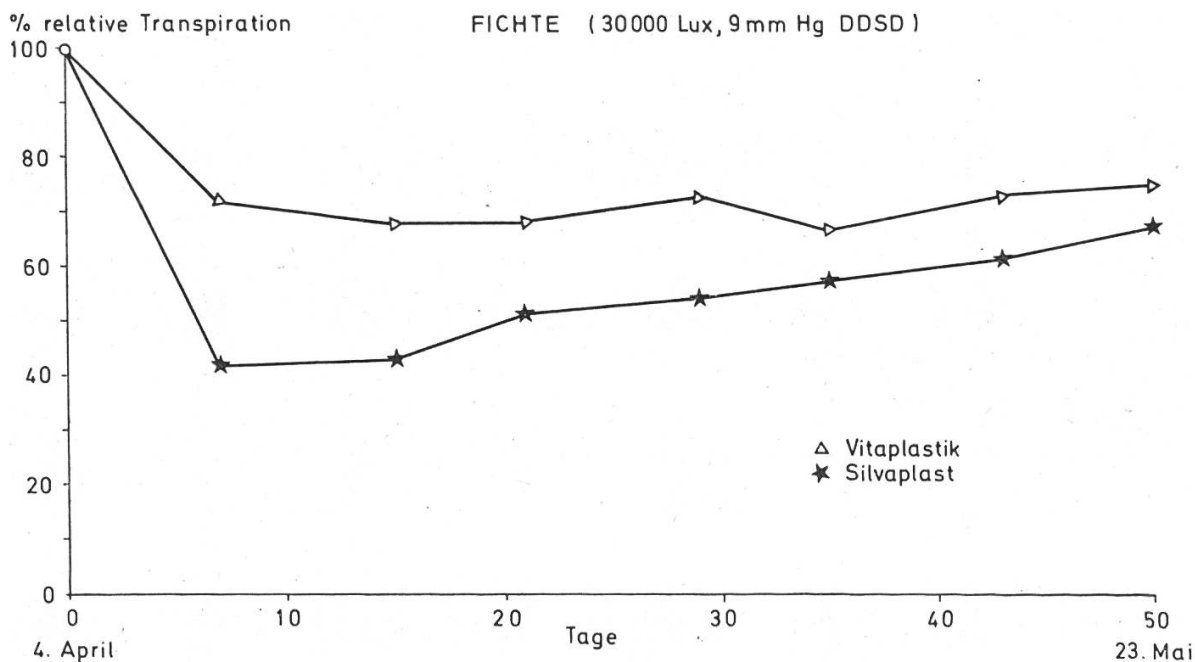
*Abbildung 1*

Zusammenhänge zwischen Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und Dampfdrucksättigungsdefizit (DDSD).

1:4 mit Wasser verdünnt und auf die Pflanzen gesprüht, Silvaplast wurde zum Sprühen im Verhältnis 1:3, zum Tauchen 1:4 mit Wasser verdünnt.

Die Gaswechselformung erfolgte im Labor vor und nach der Behandlung, wie bei den früheren Versuchen (Keller, 1966). Es wurde jeweils der ganze Sproß in eine Plastikkuvette eingepackt, welche mit 10 bis 15 l/min Luft durchgespült wurde. Ein eingebauter Ventilator sorgte für turbulente Luftströmung. Assimilation und Transpiration wurden gleichzeitig mit zwei URAS-Geräten registriert. Die Lufttemperatur in den Küvetten wurde mit Platin-Widerstandsthermometern gemessen. Die Lichtstärke am Küvettenvorderrand betrug 30 000 Lux ( $\sim 0,3 \text{ cal/cm}^2/\text{min}$ ), als Lichtquelle diente eine Osram-Xenon-Hochdrucklampe mit KG1-Filtergläsern zur Verminderung der Infrarotstrahlung.

Die Transpiration von Pflanzen, welche gut mit Wasser versorgt sind, wird vom Dampfdrucksättigungsdefizit der Luft (DDSD) stark beeinflusst. Über die Zusammenhänge zwischen Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und DDSD gibt Abbildung 1 Aufschluß (nach Zahlen aus Meyer und Anderson, 1952, S. 160). Da die Transpirationswerte nur dann vergleich-



*Abbildung 2*

Der Einfluß einer Sprühung mit Vitaplastik und Silvaplast auf die Transpiration junger Fichten.

bar sind, wenn sie bei demselben DDSD gemessen worden sind, müssen sie gewöhnlich einer Korrektur unterzogen werden, sofern man nicht in klimatisierten Küvetten mißt, wie sie von Koch et al. (1968) entwickelt und beschrieben wurden. Die Transpiration wird daher jeweils bei Versuchsbeginn bei verschiedenem DDSD gemessen, und aus diesen Messungen wird eine Eichkurve erstellt, welche erlaubt, die Transpirationswerte auf dasselbe DDSD zu beziehen (Keller, 1968). Die Abhängigkeit der Transpiration vom DDSD wird durch die Abbildungen 4 und 6 sehr schön illustriert.

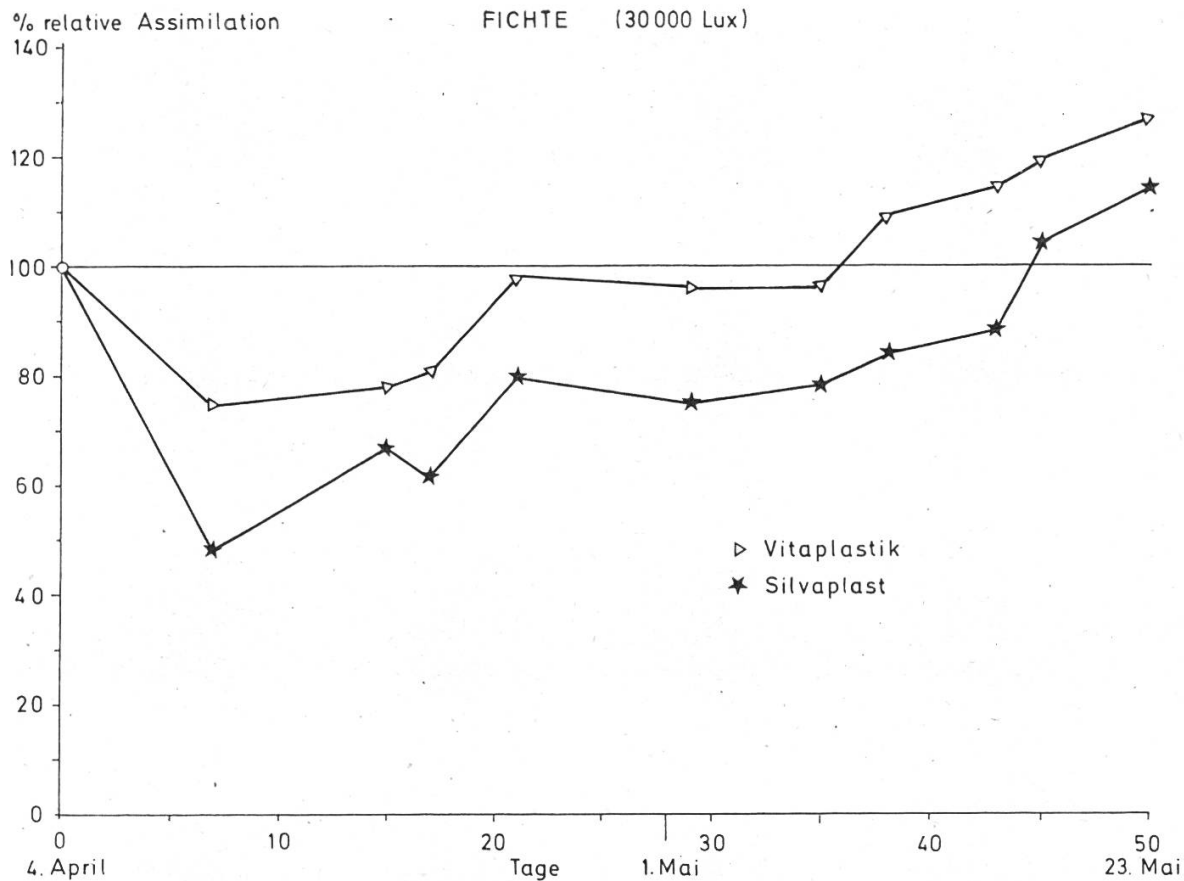
Da die früheren Versuche ergeben hatten, daß die Antitranspirantien die Assimilation in der Regel mindestens so stark beschränken wie die Transpiration, galt das Hauptinteresse der Frage, ob das neue Silvaplast in dieser Hinsicht gegenüber Vitaplastik bessere Eigenschaften aufweise. Als die erste Versuchsreihe ergab, daß der Gaswechsel der mit Silvaplast behandelten Fichten und Tannen sogar noch stärker eingeschränkt war als derjenige der Vitaplastikbehandlung, stellten wir uns zusätzlich die Frage, ob allenfalls die Behandlungsart, Tauchen oder Sprühen, einen Einfluß ausübe.

### 3. Resultate

#### *3.1 Vergleich des Einflusses von Vitaplastik und Silvaplast während einiger Wochen*

Der Gaswechsel einiger Fichten und Tannen wurde über eine Zeitspanne von sieben Wochen verfolgt, da bekanntlich die Plastikfilme unter





*Abbildung 3*

Der Einfluß einer Sprühung mit Vitaplastik und Silvaplast auf die Nettoassimilation junger Fichten.

dem Einfluß der ultravioletten Strahlung im Verlaufe der Zeit brüchig werden. Die Pflanzen wurden jeweils nur für die Messung ins Labor verbracht und waren die übrige Zeit normalen Freilandbedingungen ausgesetzt. Die Anfang April vor der Behandlung (Sprühung) gemessene Intensität des Gaswechsels wurde gleich 100% gesetzt und alle späteren Werte darauf bezogen. Alle Transpirationswerte gelten für ein DDSD von 9 mm Hg, das heißt Bedingungen, die etwa bei einer Lufttemperatur von 24°C und einer relativen Feuchtigkeit von 60% herrschen (vgl. Abbildung 1).

Aus Abbildung 2 geht hervor, daß die Transpiration der Fichten durch beide Antitranspirantien nachhaltig gesenkt wurde, war sie doch noch nach 50 Tagen um  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  des Anfangswertes reduziert. Silvaplast erwies sich dabei als das wirksamere Mittel, wobei zu berücksichtigen ist, daß infolge der geringeren Verdünnung die Spritzbrühe viskoser wurde, so daß vermutlich ein dickerer Film resultierte.

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, haben beide Mittel aber auch die CO<sub>2</sub>-Assimilation beachtlich gehemmt. Hier ist ebenfalls die Einschränkung als Folge der Silvaplast-Behandlung größer. Wie in unsern früheren Früh-

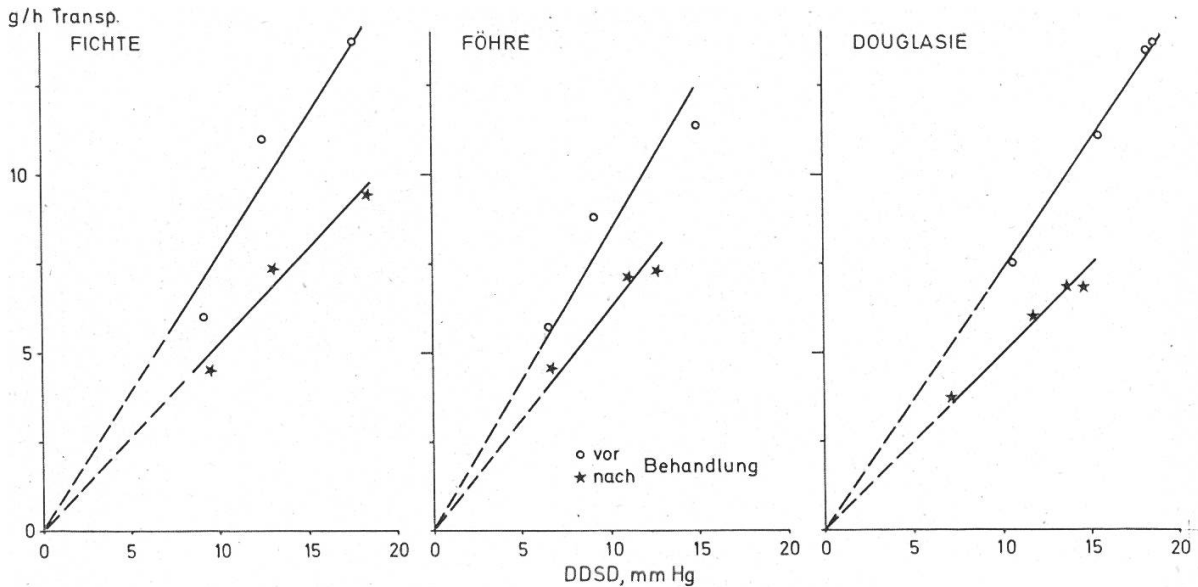


Abbildung 4

Der Einfluß einer Silvaplast-Tauchung auf die Transpiration junger Fichten, Föhren und Douglasien bei verschiedenem DDS.

jahrsversuchen mit Vitaplastik, erholte sich die Assimilation jedoch rascher als die Transpiration, und nach dem Knospenaustrieb Anfang Mai (zwischen 30 und 35 Tagen nach Versuchsbeginn) überstieg sie bald die 100%-Marke unter dem Einfluß der beginnenden Assimilation der sich entwickelnden Nadeln. Beim Silvaplast dauerte es zufolge der stärkeren Behinderung des Gasaustausches rund eine Woche länger, bis die ursprüngliche Assimilationsleistung erreicht und überschritten wurde.

Bei der Tanne liegen die Verhältnisse im wesentlichen gleich wie bei der Fichte, so daß sich eine Wiedergabe der Ergebnisse erübrigt. Einzig die Assimilation wurde stärker und um etwa eine Woche nachhaltiger gehemmt.

Eine Gegenüberstellung von Assimilation und Transpiration ergibt, daß beide Mittel das A/T-Verhältnis (Assimilation/Transpiration) leicht verbessert haben, daß also die CO<sub>2</sub>-Aufnahme schwächer beeinflußt wurde als die Wasserdampfabgabe der Pflanzen. Nach Waggoner (1966) wäre dies auf ungleichmäßige Filmbildung zurückzuführen, was bei einer Sprühung durchaus möglich ist. Diese Verbesserung des A/T-Verhältnisses bedeutet ein günstigeres Ergebnis als in unseren früheren Versuchen. Möglicherweise spielt der Behandlungszeitpunkt (physiologischer Zustand der Pflanze) eine gewisse Rolle, denn bei einer Behandlung kurz vor Knospenaustrieb wurde das A/T-Verhältnis herabgesetzt (Keller, 1966; siehe auch Abschnitt 3.2).

Abbildung 2 und 3 bestätigen dagegen unsere frühere Feststellung, daß die jungen, sich entfaltenden Nadeln ein günstigeres A/T-Verhältnis besitzen als die ausgewachsenen Nadeln.



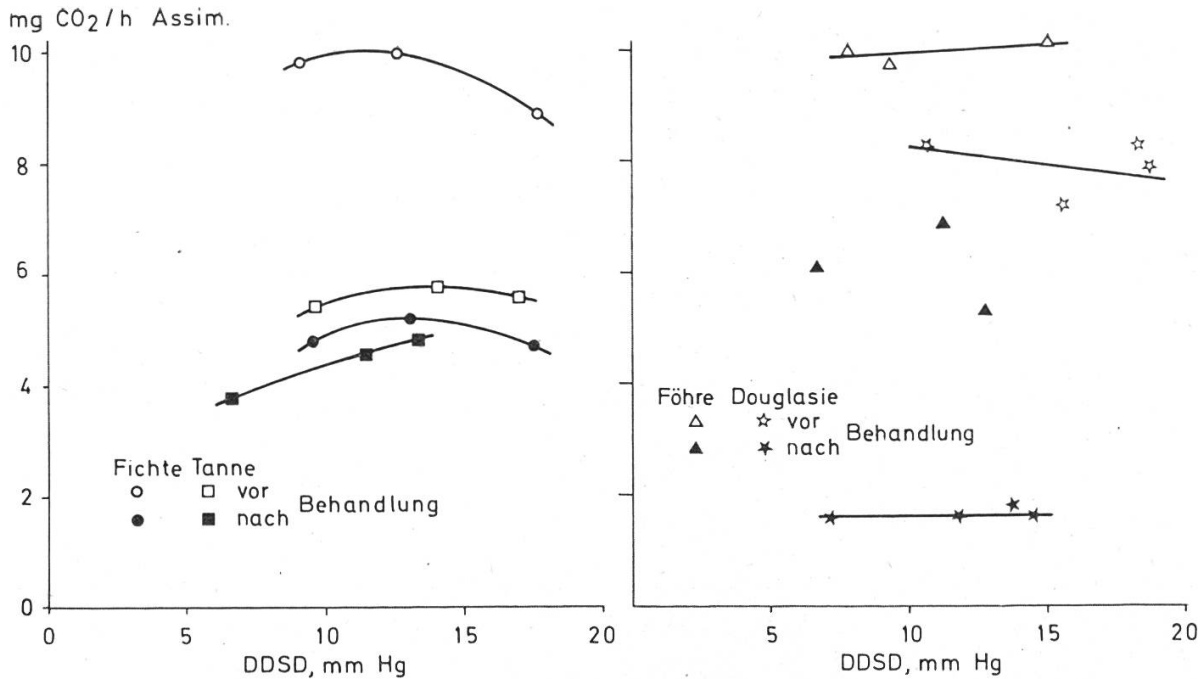


Abbildung 5

Der Einfluß einer Silvaplast-Tauchung auf die Nettoassimilation einiger Nadelbaumarten bei 30 000 Lux und verschiedenem DDSD.

### 3.2 Vergleich von Sprühen und Tauchen im Schnelltest

Aus arbeitstechnischen Gründen dürfte es rationeller sein, die aus den Saat- oder Verschulbeeten ausgehobenen und sortierten Pflanzen in eine Antitranspirantien-Lösung zu tauchen, als die Pflanzen vor dem Ausheben zu besprühen. Es ist jedoch zu erwarten, daß die Filmqualität nicht bei beiden Methoden gleich sein wird, denn gerade bei Silvaplast ist die Tauchlösung stärker zu verdünnen als die Spritzlösung.

Wenn es gilt, verschiedene Mittel, Behandlungsmethoden oder Baumarten zu testen, so wird oft der Zeitaufwand sehr groß. Aus diesem Grund sind wir zu folgendem Schnelltest übergegangen: Vor und nach der Behandlung werden Assimilation und Transpiration bei verschiedenem DDSD gemessen, wie dies zur Erstellung von Transpirations-Eichkurven nötig ist. Schon diese Eichkurven, Transpiration in Abhängigkeit vom DDSD, enthüllen nämlich sehr deutlich die Wirkung der Behandlung. Abbildung 4 zeigt die transpirations-einschränkende Wirkung von Silvaplast bei Fichte, Föhre und Douglasie: die Steigung der Transpirationsgeraden ist nach der Behandlung wesentlich geringer (vgl. auch Tabelle 1).

Über den Einfluß der Behandlung auf die Netto-Assimilation bei 30 000 Lux und verschiedenem DDSD gibt Abbildung 5 Auskunft. Man ersieht daraus, daß die Baumarten auf die Behandlung sehr unterschiedlich reagieren. Die durchschnittliche Assimilationseinbuße und die Transpirationsreduktion belaufen sich bei einer Silvaplast-Tauchbehandlung auf die in Tabelle 1 gegebenen Werte.

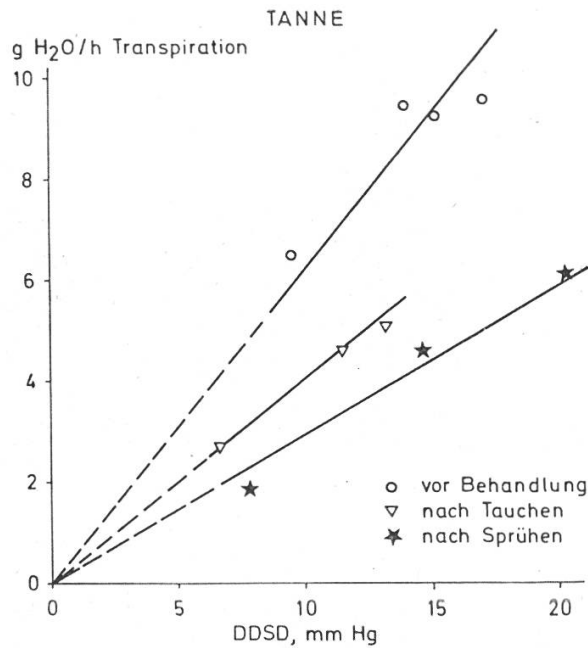


Abbildung 6

Vergleich der transpirationshemmenden Wirkung einer Tauchung bzw. Sprühung mit Silvaplast bei verschiedenem DDSD.

Tabelle 1

Prozentuale Einschränkung von Assimilation und Transpiration einiger Nadelhölzer nach einer Silvaplast-Tauchbehandlung

Baumart	Assimilation	Transpiration
Tanne	22 %	35 %
Föhre	35 %	26 %
Fichte	49 %	32 %
Douglasie	79 %	32 %

Die Gegenüberstellung der Tabelle 1 läßt erkennen, daß die Assimilation der getesteten Baumarten mit Ausnahme der Tanne stärker eingeschränkt wurde als die Transpiration. Diese Verminderung des A/T-Verhältnisses bedeutet ein ungünstigeres Resultat als jenes von Abschnitt 3.1, entspricht dafür besser unseren früheren Ergebnissen wie auch den theoretischen Überlegungen (Waggoner, 1966). Wie oben erwähnt, dürfte der Behandlungszeitpunkt bzw. der Entwicklungszustand der Pflanze eine Rolle spielen, denn dieser Schnelltest wurde Ende April, kurz vor Knospenaustrieb durchgeführt, also zu einem sehr ähnlichen Zeitpunkt wie unsere ersten Versuche im Jahre 1965. Möglicherweise diffundieren gewisse Lösungsmittel oder Emulgiermittelzusätze in die Gewebe und steigern die Atmung, die beim Knospenaustrieb ohnehin schon stark erhöht ist (Neuwirth, 1959).

Aus Abbildung 5 geht jedoch hervor, daß der Einfluß des DDS-D auf die Assimilation viel geringer ist als auf die Transpiration. Nur die Fichte zeigt von den untersuchten Baumarten bei diesem Schnelltest die Tendenz, mit zunehmendem DDS-D die CO<sub>2</sub>-Aufnahme einzuschränken. Dies ist eine Bestätigung der Befunde von Tranquillini (1963), wonach die Fichte in trockener Luft die Assimilation einschränkt.

Der Vergleich der Tauchbehandlung mit dem Sprühen ergab an Tanne die in Abbildung 6 dargestellten Resultate. Das Tauchen führt zufolge stärkerer Verdünnung des Silvaplasts zu einem durchlässigeren Film als das Sprühen, so daß in unserem Test die Transpiration durch Tauchen um 35%, durch Sprühen um 52% gesenkt wurde. Da die Netto-Assimilation gleichzeitig um 22% bzw. 60% gedrosselt wurde, erwies sich die Tauchung vom gaswechselphysiologischen Standpunkt aus als günstiger.

#### 4. Zusammenfassende Schlußfolgerungen

Die beschriebenen Versuche schließen an frühere Versuche an (Keller, 1966) und sollten die Auswirkung zweier filmbildender Antitranspirantien auf Transpiration und Assimilation junger Koniferenpflanzen im Labor abklären. Insbesondere war zu prüfen, ob Silvaplast gegenüber Vitaplastik gaswechselphysiologische Vorteile bietet. Der Gaswechsel vertopfter Pflanzen wurde daher vor und nach einer Sprüh- bzw. Tauchbehandlung mit Vitaplastik und/oder Silvaplast mit URAS-Gasanalytoren gemessen und die Gaswechselintensität vor der Behandlung gleich 100% gesetzt.

Bei der Sprühbehandlung Anfang April erwies sich Vitaplastik günstiger als Silvaplast, indem der Gaswechsel von Fichte und Tanne weniger stark eingeschränkt wurde und die Assimilation rascher den ursprünglichen Wert wieder erreichte. Beide Mittel hemmten die Transpiration (Abbildung 2) stärker als die Assimilation (Abbildung 3), was erwünscht ist, da die CO<sub>2</sub>-Aufnahme möglichst wenig beeinträchtigt werden sollte.

Bei der zweiten Versuchsserie wurden die Pflanzen getaucht statt gesprüht und einem Schnelltest unterzogen, in dem der Gaswechsel unter dem Einfluß verschiedener Dampfdrucksättigungsdefizite (DDS-D) gemessen wurde (Abbildungen 4 und 5). Die festgestellte stärkere Drosselung der Assimilation gegenüber der Transpiration ist kaum auf eine gleichmäßigere Filmbildung zurückzuführen, denn bei einem Vergleich von Tauchung und Sprühung an Tanne ergab die Tauchung ein günstigeres, das heißt größeres A/T-Verhältnis. Die ungünstigen Resultate an Fichte, Föhre und Douglasie sind daher vermutlich eine Folge des Behandlungszeitpunktes kurz vor Knospenaustrieb. Es wird vermutet, daß gewisse Bestandteile der Plastikemulsion in die Gewebe diffundieren und den Atmungsstoffwechsel beeinflussen. Diese Hypothese ist jedoch durch weitere Versuche zu überprüfen, besonders da sie für die Wahl des günstigsten Behandlungszeitpunktes von Bedeutung ist.

Diese Laborversuche haben in physiologischer Hinsicht keine wesentliche Überlegenheit von Silvaplast gegenüber Vitaplastik ergeben, da beide Mittel mit der Transpiration auch die CO<sub>2</sub>-Aufnahme herabsetzen, was eine Hemmung des Wurzelwachstums bewirken kann.

Zum Schlusse danke ich den Herren R. Keiser und S. Marjanovic bestens für die Mithilfe bei der Durchführung und Auswertung dieser Versuche.

## Résumé

### **Essais de laboratoire sur l'influence des substances inhibitrices de la transpiration sur l'échange gazeux des jeunes conifères**

En continuation d'anciens essais (Keller, 1966), on étudia au laboratoire l'action ralentissante sur la transpiration et l'assimilation de jeunes conifères par deux films « antitranspirants ».

On dut avant tout établir si le nouveau produit « Silvaplast » présentait par rapport au « Vitaplastik » des avantages physiologiques dans l'échange gazeux. A l'aide de l'analyseur à gaz infra-rouge (URAS) cet échange gazeux a donc été mesuré chez des plantes empotées avant et après l'aspersion, respectivement le trempage avec du « Vitaplastik » ou du « Silvaplast » ; l'intensité de l'échange gazeux avant le traitement étant compté à 100%.

A l'aspersion début avril, le « Vitaplastik » donna des résultats plus favorables que le « Silvaplast », l'échange gazeux de l'épicéa et du sapin étant moins freiné et l'assimilation atteignant à nouveau plus rapidement sa valeur initiale. Les deux produits modérèrent plus fortement la transpiration (fig. 2) que l'assimilation (fig. 3), ce qui est souhaitable, l'absorption du CO<sub>2</sub> devant être touchée le moins possible.

Lors de la deuxième série d'essais, les plantes furent trempées et soumises à un test rapide, en mesurant l'échange gazeux sous divers déficits de saturation de la vapeur d'eau (fig. 4 et 5). La plus forte retenue de l'assimilation par rapport à la transpiration provient probablement de l'époque du traitement juste avant le débourgeonnement. On suppose que certains constituants de l'émulsion synthétique influencent le métabolisme respiratoire.

Ces essais de laboratoire ne montrèrent pas, du point de vue physiologique, une supériorité marquée du « Silvaplast » sur le « Vitaplastik », car les deux produits abaissent avec la transpiration également l'assimilation, ce qui peut freiner la croissance des racines.

*Traduction : O. Lenz*

### Literaturverzeichnis

- Allen, R. M., 1964: Contributions of roots, stems, and leaves to height growth of longleaf pine. *For. Sci.* 10, 14–16
- Gale, J., et al. 1966: Effect of antitranspirant treatment on the water balance of pine seedlings under different climatic and soil moisture conditions. *Plant and Soil* 24, 81–89. Zitiert nach *For. Abstr.* 28: 548
- Gale, J., and Hagan, R. M., 1966: Plant antitranspirants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 17, 269–282
- Keller, Th., 1966: Über den Einfluß von transpirationshemmenden Chemikalien (Anti-transpirantien) auf Transpiration, CO<sub>2</sub>-Aufnahme und Wurzelwachstum von Jungfichten. *Forstwiss. Cbl.* 85, 65–79
- Keller, Th., 1968: Die Wirkung einer Bodenabdeckung (Mulchung) im Forstpflanzgarten auf den Gaswechsel junger Fichten. *Forstwiss. Cbl.* 87, 1–8
- Koch, W., Klein, E., und Walz, H., 1968: Neuartige Gaswechsel-Meßanlage für Pflanzen im Laboratorium und Freiland. *Siemens-Zeitschrift* 42, 392–404
- Larson, P. R., 1964: Contribution of different-aged needles to growth and wood formation of young red pines. *For. Sci.* 10, 224–238
- Lewinski, E. von, 1967: Die Anwendung transpirationshemmender Kunststoffdispersionen bei Nadelbaumpflanzungen. *Forst- und Holzwirt* 22, Heft 4
- Linzon, S. N., 1958: The effect of artificial defoliation of various ages of leaves upon white pine growth. *For. Chron.* 34, 51–56
- Meyer, B. S., and Anderson, D. B., 1952: *Plant Physiology*. 2. Aufl. Van Nostrand, Toronto–New York–London, 784 pp.
- Roy, D. F., 1966: Effects of a transpiration retardant and root coating on survival of Douglas fir planting stock. *Tree Plant. Notes* 79, 10–12. Zitiert nach *For. Abstr.* 28: 3774
- Stephens, G. R., and Kuiper, P. J. C., 1966: Survival of tree seedlings treated with decenylsuccinic acid. *Spec. Bull. Conn. Agr. Exp. Sta. Nr. XXIV/200.* (*For. Abstr.* 27: 5879)
- Stoekeler, J. H., 1966: Hexadecanol applied to foliage improves early field survival of pine planting on a droughty site. *J. For.* 64, 200–201
- Tranquillini, W., 1963: Die Abhängigkeit der Kohlensäureassimilation junger Lärchen, Fichten und Zirben von der Luft- und Bodenfeuchte, *Planta* 60, 70–94
- Verzilow, V. F., and Runkova, L. V., 1964: The use of S-600 for summer transplanting of trees and shrubs. Zitiert nach *For. Abstr.* 26: 5100 (1965)
- Waggoner, P. E., 1966: Decreasing transpiration and the effect upon growth. In: *Plant Environment and Efficient Water Use*. Edit. W. H. Pierre et al., Amer. Soc. Agron. Madison, Wis. pp. 49–72
- Waggoner, P. E., 1967: Moisture loss through the boundary layer. *Proc. 4th Int. Biometeorol. Congr. New Brunswick 1966.* 3, 41–52. Swets & Zeitlinger, Amsterdam
- Waggoner, P. E., and Bravdo, B. A., 1967: Stomata and the hydrological cycle. *Proc. Nat. Acad. Sci. US* 57, 1096–1102