**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 128 (1977)

Heft: 3

Artikel: Über die Wirkung von Schwermetallen und anderen Industrieabfällen in

Müllkompost auf Waldbäume

Autor: Hirschheydt, A. v. / Szilagyi, T.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-766819

#### 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:** 02.12.2025

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

# Über die Wirkung von Schwermetallen und anderen Industrieabfällen in Müllkompost auf Waldbäume<sup>1</sup>

Von A. v. Hirschheydt, Dübendorf, und T. Szilagyi, Schwerzenbach
Oxf.: 424.6 - - 088.6: 237.4

#### 1. Einleitung und Fragestellung

Abfallwirtschaft und ihr nahestehende Kreise bewegt praktisch weltweit die Frage, welche Bedeutung den via Müllkompostverwendung in den Boden gelangenden Schwermetallen beizumessen ist. Hierbei wird einerseits auf Normalgehalte unter ortsüblichen Bedingungen Rücksicht zu nehmen sein. Anderseits kommen aber auch immer wieder Katastrophen oder Unfälle vor, in deren Verlauf zum Beispiel Faulräume umkippen oder die Biologie eines Klärwerkes infolge eines Schwermetall- oder anderen Industrieabfallstosses versagt.

Da aufgrund zahlreicher Versuche (1—4) festgestellt werden konnte, dass die Rotte auch durch vergleichsweise hohe Konzentrationen an Schwermetallen und anderen Industrieabfällen nicht oder nicht wesentlich gestört wird, stellt sich die Frage, ob solche Schlämme mit Hilfe der Kompostierung beseitigt werden können. Dies erscheint insbesondere dann nicht ausgeschlossen, wenn die betreffenden Komposte auf Flächen zum Einsatz kommen, deren Ertrag weder als Nahrungs- noch als Futtermittel genutzt wird.

Für einen Versuch in dieser Richtung bot sich deshalb besonders ein Forststandort an, an den folgende Anforderungen zu stellen waren:

- keine Gefahr der Beeinträchtigung ober- oder unterirdischer Gewässer;
- keine Nutzungsmöglichkeit (auch in Notzeiten) zur Gewinnung von Nahrungs- und Futterpflanzen;
- nahezu gleiche Umweltbedingungen für alle Versuchsvarianten.

Experimentell war die Frage zu prüfen, ob ein Kompost, der mit Industrieabgängen angereichert wurde, einen Einfluss auf die Wuchsleistung von Waldbäumen ausübt.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Gedruckt mit Unterstützung der Autoren.

#### 2. Versuchsdurchführung

#### 2.1 Der Standort

Die Wahl fiel auf eine Strassenböschung im Gemeindebann Bülach (Zürich). Wesentliche Daten sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der Platz war durch das kantonale Amt für Gewässerschutz als geeignet bezeichnet worden und bot auch hinsichtlich der anderen notwendigen Anforderungen brauchbare Verhältnisse. Wiederholungen waren allerdings nicht möglich (vgl. auch Bild 1).

Tabelle 1. Kennwerte zum Versuchsstandort.

| Exposition      |   | SO      |
|-----------------|---|---------|
| Hangneigung     | 66 %                                    |         |
| Länge, parallel | 80 m                                    |         |
| Breite (Horizon | talprojektion)                          | 7,5 m   |
| Aufteilung:     | Felder                                  | 4       |
|                 | Parzellen                               | 8       |
|                 | Wiederholungen                          | keine   |
| Meteorologisch  | e Werte für April bis August 1972—1975: |         |
| Temperatur,     | Tagesmittel                             | 13,9 °C |
|                 | Minimum                                 | —3,0 °C |
|                 | Maximum                                 | 32,9 °C |
| Niederschlag    |   | 440 mm  |

### 2.2 Pflanzenarten und Flächenaufteilung

Bei der Wahl der Baumarten Larix decidua 1+1 und Acer platanoides 2+1 wurde besonders auf Schnellwüchsigkeit und geringe Gefährdung durch Schädlingsbefall geachtet. Im oberen Randstreifen (siehe Bild 1) wurden Sträucher nach Art und Zahl gleichmässig auf die Felder verteilt. Bild 2 bringt ein Beispiel und die Artenliste, Tabelle 2 den Parzellenplan.

Feld Parzelle Substrat Kürzel Baumart 11 Humus Humus Larix 12 Humus Acer 2 21 Müllkompost, normal Hinwil Larix 22 Acer 31 Müllkompost mit Zusatz Buchs Larix 32 dito Acer 41 Larix ohne Humusierung Stein 42 dito Acer

Tabelle 2. Parzellenplan Versuch Bülach.

BEPFLANZUNGSPLAN

BULACH "LARCHENISCHLAG"

Crataegus monogyna Lonicera xyldsteum Viburnum lantana Ligustrum vulgare LEGENDE: Cornus sanguinea Corylus avellana Viburnum opulus Carpinus betulus Acer campestre Larix decidua • 本 0

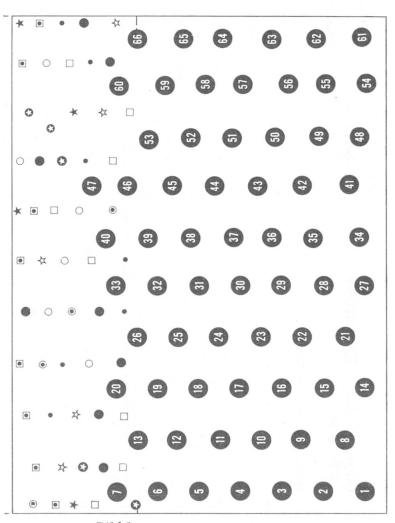


Bild 1

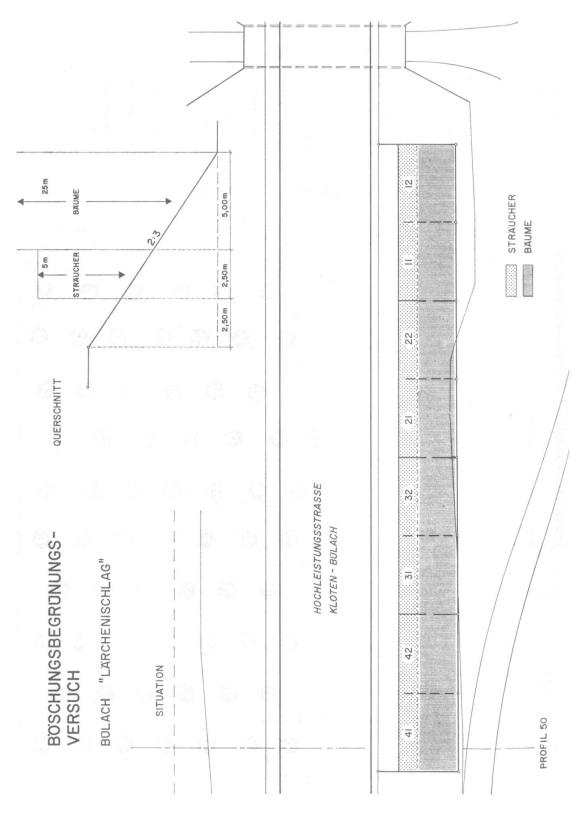


Bild 2

#### 2.3 Die verwendeten Substrate

Der Versuch wurde mit insgesamt 4 Substrat-Varianten angelegt, von denen nur eine (Variante 3 nach Tabelle 2) als Prüfglied in engerem Sinne bezeichnet werden kann. Sie wurde mit frisch verarbeitetem Müll im Kompostwerk Buchs (SG) angesetzt (siehe Tabelle 3). Die Rotte verlief normal, so dass auf diese Kennziffer im folgenden nicht weiter eingegangen wird.

| Material            | Anteil in Gewicht-9/0 |
|---------------------|-----------------------|
| Ölemulsion          | 1,0                   |
| Abfallöle, gemischt | 1,9                   |
| Holzteer            | 1,1                   |
| Galvanikschlamm     | 2,6                   |
| Zusatz total        | 6,6                   |

Tabelle 3. Zusätze zum Kompost der Variante 3.

#### 2.4 Durchführung des Versuches, Beobachtungen usw.

Die Versuchsparzellen wurden im Frühjahr und Frühsommer 1970 vorbereitet, etwa 20 cm stark mit den Substraten 1—3 überführt und bepflanzt. Die Bäume blieben im Plastiktopf. Im Herbst 1970 erfolgte eine Streifensaat zwischen den Baumreihen mit einer speziellen Magerrasen-Mischung durch den Verband Ostschweizerischer Landwirtschaftlicher Genossenschaften (VOLG). Wegen des hohen Rehbestandes war die Einzäunung der Versuchsfläche erforderlich.

Der ursprüngliche Bestand von 55 bis 68 Bäumen je Parzelle wurde 1972 auf 15 bis 20 Exemplare je Art reduziert. In den Feldern 1 bis 3 musste zunächst mehrmals jährlich gemäht werden. Ab 1973 war dies nicht mehr nötig.

Das Gras auf dem Felde 1 benötigte 2 Vegetationsperioden bis es dem üppigen Krautwuchs vorgewachsen war. Demgegenüber blieb eine Verkrautung auf den Kompostparzellen aus. Diese wiesen eine geschlossene Grasnarbe auf.

Während Grasansaat und Sträucher hinsichtlich der Ertragskennwerte unberücksichtigt blieben, erfolgten an den Bäumen ab Frühjahr 1971 regelmässig Messungen der Länge und des Stammdurchmessers am Boden. Die in den Tabellen 4 bis 6 sowie in den Bildern 3 und 4 aufgeführten Werte beziehen sich auf den Pflanzenbestand nach der Reduzierung.

Chemische Kennwerte wurden ebenfalls erhoben. Die Ergebnisse zeigen aber weder Logik noch Konsequenz und sind nicht interpretierbar. Auf ihre Wiedergabe wird deshalb verzichtet.

#### 3. Ergebnisse und Folgerungen

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 4 bis 6 sowie in den Bildern 3 und 4 aufgeführt.

Man erkennt aus Tabelle 4 und Bild 3, dass die besondere Prüfvariante 3 bei beiden Baumarten, besonders ausgeprägt bei Acer, überlegen ist. Hierbei handelt es sich offensichtlich nicht um einen allmählich kleiner werdenden Vorsprung der ersten Jahre. Wie Tabelle 5 und Bild 4 ausweisen, hält die Zuwachsleistung an, wenn auch der relative Abstand zu Variante 1 durch deren rasches Aufholen (besonders bei Larix) abzunehmen scheint.

Hieraus lässt sich die Folgerung ableiten, dass die zugeführten Industrieabfälle, die hier stellvertretend für unvorhergesehene Materialstösse in Abfallverarbeitungs- und Kläranlagen stehen, während 5 Vegetationsperioden dem Baumwuchs nicht geschadet haben. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die verwendeten Komposte nicht herkunftsgleich sind.

Tabelle 6 gibt Auskunft über den Schlankheitsgrad. Die 4 Varianten weisen keine wesentlichen Unterschiede auf, was darauf hindeutet, dass die Jungbäume normale Wuchsformen entwickeln, das heisst weder zu stockig noch zu spindelig sind.

Damit lässt sich insgesamt die Folgerung ziehen, dass die gestellte Frage in folgendem Sinne beantwortet werden kann:

Treten insofern Betriebspannen bei der Abfallbewirtschaftung auf, als einzelne Chargen infolge übermässig hoher Konzentration an bestimmten

Tabelle 4. Mittlere relative Länge und Dicke, Stand jeweils vor Vegetationsbeginn des betreffenden Jahres.

| Baumart | Kennwert | Variante | Jahr<br>1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
|---------|----------|----------|--------------|------|------|------|------|
| Larix   | Länge cm | Stein    | 98           | 66   | 58   | 63   | 69   |
|         | ni di si | Humus    | 100          | 100  | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 103          | 87   | 92   | 93   | 92   |
|         |          | Buchs    | 103          | 100  | 108  | 111  | 112  |
|         | Dicke mm | Stein    | 87           | 69   | 61   | 63   | 63   |
|         |          | Humus    | 100          | 100  | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 100          | 87   | 96   | 89   | 88   |
|         |          | Buchs    | 112          | 100  | 113  | 110  | 106  |
| Acer    | Länge cm | Stein    | 121          | 104  | 59   | 59   | 53   |
|         |          | Humus    | 100          | 100  | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 117          | 166  | 136  | 135  | 123  |
|         |          | Buchs    | 168          | 250  | 183  | 178  | 165  |
|         | Dicke mm | Stein    | 133          | 100  | 75   | 62   | 61   |
|         |          | Humus    | 100          | 100  | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 133          | 156  | 137  | 142  | 142  |
|         |          | Buchs    | 167          | 200  | 175  | 175  | 173  |

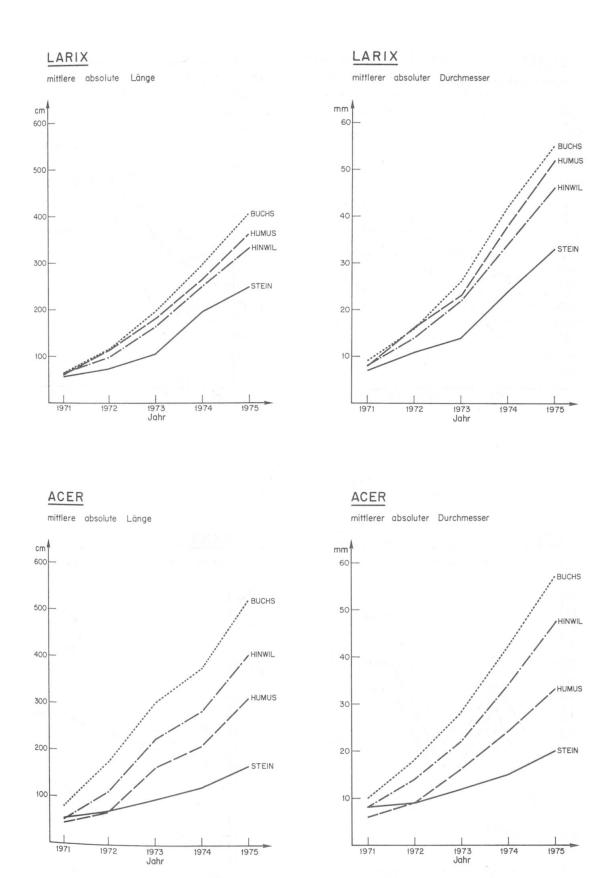
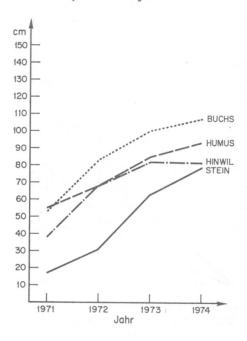


Bild 3

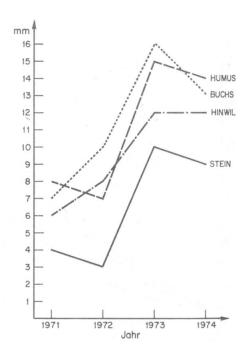
# LARIX

mittlere jährliche Längenzunahme



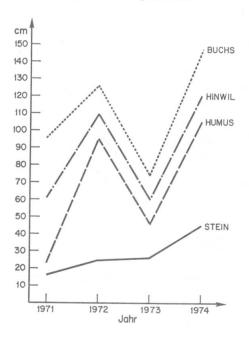
## LARIX

mittlere jährliche Dickenzunahme



#### ACER

mittlere jährliche Längenzunahme



# ACER

mittlere jährliche Dickenzunahme

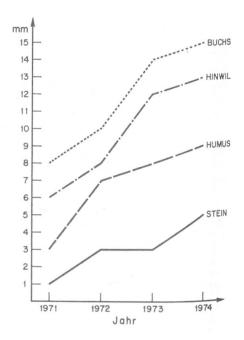


Bild 4

Stoffen und Stoffgruppen von der Nutzung in der Nahrungs- und Futtermittelgewinnung ausgeschlossen werden müssen, so ist damit ein Ausschluss von der Verwendung für obligatorisch anders pflanzenbaulich genutzte Standorte nicht automatisch verbunden. Es kann vielmehr durchaus lohnen, die Nutzbarkeit im hier beschriebenen Sinne zu überprüfen.

Tabelle 5. Mittlerer relativer Längen- und Dickenzuwachs pro Vegetationsjahr.

| Baumart | Kennwert | Variante | Vegetationsjahr |      |      |      |
|---------|----------|----------|-----------------|------|------|------|
|         |          |          | 1971            | 1972 | 1973 | 1974 |
| Larix   | Länge cm | Stein    | 31              | 46   | 74   | 85   |
|         |          | Humus    | 100             | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 69              | 100  | 96   | 87   |
|         |          | Buchs    | 96              | 122  | 118  | 115  |
|         | Dicke mm | Stein    | 50              | 43   | 67   | 64   |
|         |          | Humus    | 100             | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 75              | 114  | 80   | 86   |
|         |          | Buchs    | 87              | 143  | 107  | 93   |
| Acer    | Länge cm | Stein    | 70              | 26   | 57   | 43   |
|         |          | Humus    | 100             | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 265             | 109  | 130  | 114  |
|         |          | Buchs    | 417             | 134  | 161  | 139  |
|         | Dicke mm | Stein    | 33              | 43   | 37   | 56   |
|         |          | Humus    | 100             | 100  | 100  | 100  |
|         |          | Hinwil   | 200             | 114  | 150  | 144  |
|         |          | Buchs    | 267             | 143  | 175  | 167  |

Tabelle 6. Schlankheitsgrad = Quotient Länge: Dicke, Stand jeweils vor Vegetationsbeginn.

| Baumart | Variante | Jahr<br>1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
|---------|----------|--------------|------|------|------|------|
| Larix   | Stein    | 83           | 68   | 76   | 70   | 75   |
|         | Humus    | 74           | 71   | 79   | 70   | 69   |
|         | Hinwil   | 76           | 71   | 76   | 71   | 72   |
|         | Buchs    | 68           | 71   | 76   | 71   | 73   |
| Acer    | Stein    | 71           | 81   | 81   | 83   | 84   |
|         | Humus    | 78           | 78   | 103  | 88   | 96   |
|         | Hinwil   | 69           | 83   | 102  | 84   | 86   |
|         | Buchs    | 79           | 97   | 107  | 90   | 92   |

#### Résumé

# De l'action de métaux lourds et d'autres déchets industriels des gadoues sur les arbres forestiers

Durant cinq périodes de végétation, l'effet de certains déchets industriels sur la croissance de *Larix decidua* et *Acer platanoides* a été testé. Les déchets ont été ajoutés avant fermentation à des gadoues préparées mécaniquement. Les arbres ont été plantés dans le compost élaboré.

Les comparaisons établies avec un sol normal, avec un compost courant à base de gadoues et avec un sol brut sans humus (éboulis), le tout en exposition SE sur un talus routier, permirent de constater que les plantes ne subissaient aucun dommage, et que la croissance s'en trouvait améliorée.

Traduction: *J.-P. Sorg* 

#### Literatur

- (1) Zentralstelle für Beseitigung und Verwertung von Abfallstoffen im Pflanzenbau an der EAWAG: Jahresberichte 1969 bis 1975
- (2) Hirschheydt, A. v.: Industrieschlämme in der Müllkompostierung? Kommunal-wirtschaft 1/1969
- (3) Hirschheydt, A.v.: Über Versuche zur Beseitigung von Abfallölen und ölhaltigen Abfällen mit Hilfe der Kompostierung. Wasser und Boden 10/1972
- (4) Hirschheydt, A. v., und Surber, E.: Versuche betreffend den Einfluss von Mineralöl auf Waldpflanzen. Müll und Abfall 5/1975