

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry 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. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**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. Szilagyí*, 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. Andererseits 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>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 zur Strassenachse		80 m
Breite (Horizontalprojektion)		7,5 m
Aufteilung:	Felder	4
	Parzellen	8
	Wiederholungen	keine
<i>Meteorologische Werte für April bis August 1972—1975:</i>		
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.

Tabelle 2. Parzellenplan Versuch Bülach.

Feld	Parzelle	Substrat	Kürzel	Baumart
1	11	Humus	Humus	Larix
	12	Humus		Acer
2	21	Müllkompost, normal	Hinwil	Larix
	22	dito		Acer
3	31	Müllkompost mit Zusatz	Buchs	Larix
	32	dito		Acer
4	41	ohne Humusierung	Stein	Larix
	42	dito		Acer

# BO'SCHUNGSBEGRÜNUNGSVERSUCH

BÜLACH "LARCHENISCHLAG"

## BEPFLANZUNGSPLAN

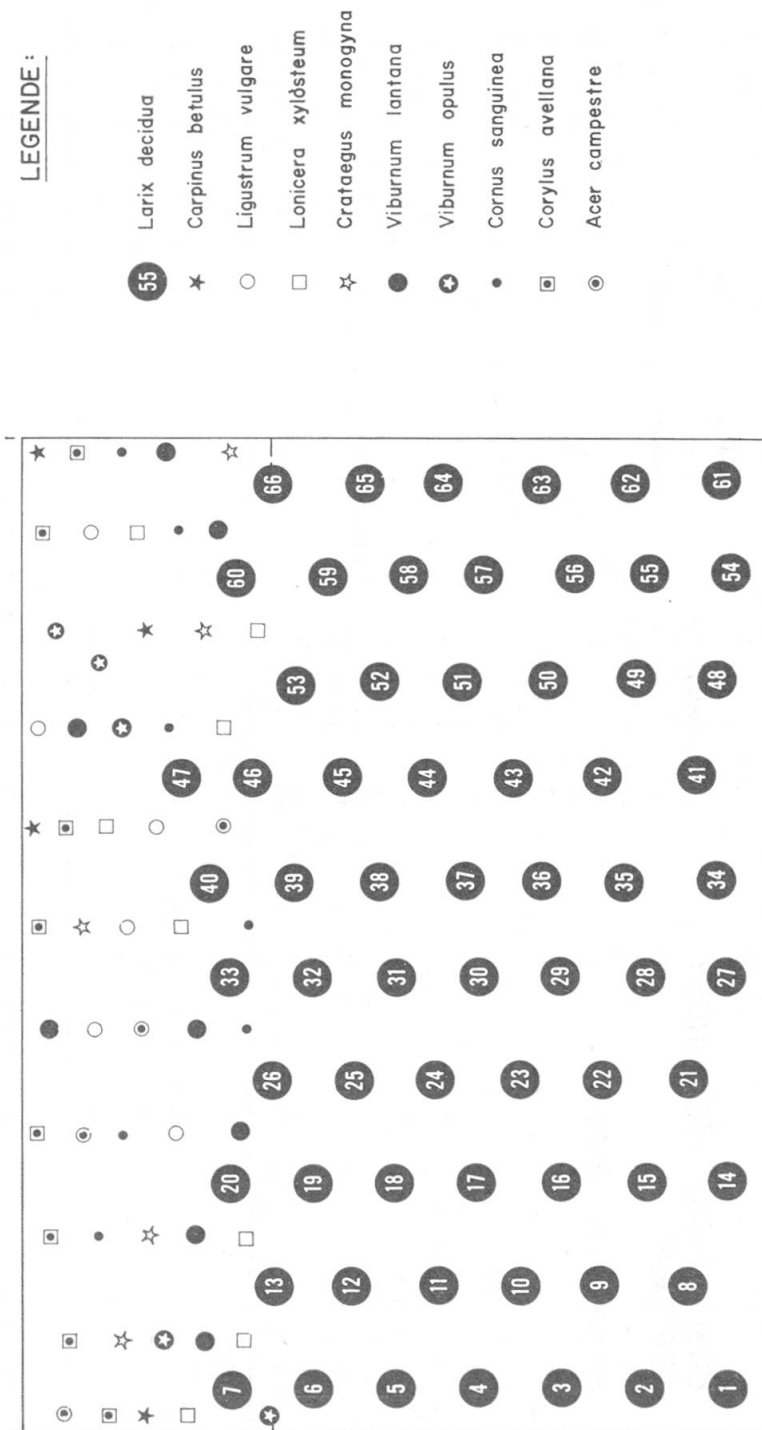


Bild 1

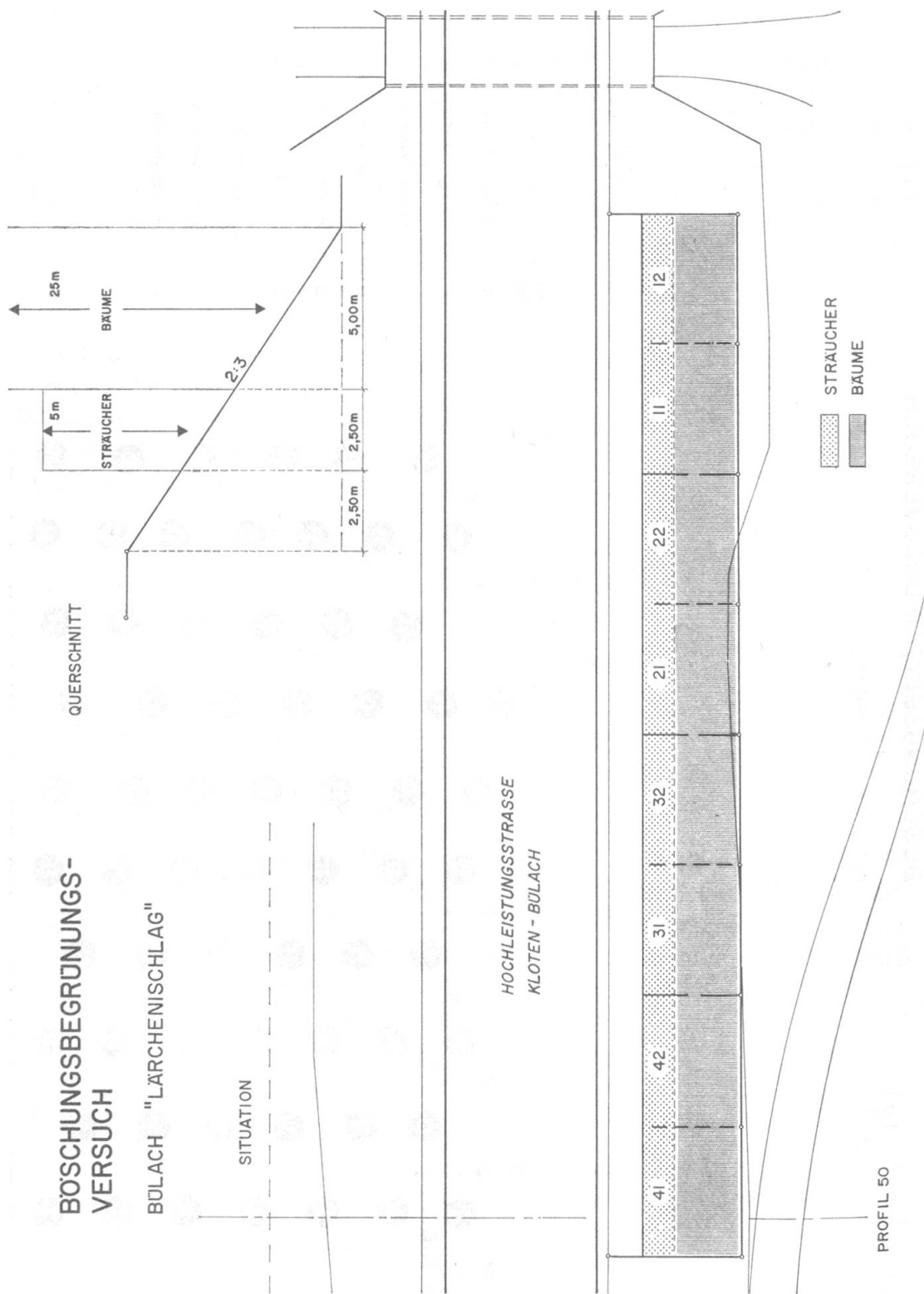


Bild 2

### 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.

Tabelle 3. Zusätze zum Kompost der Variante 3.

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

### 2.4 Durchführung des Versuches, Beobachtungen usw.

Die Versuchspartellen 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 Versuchsfäche 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 Kompostpartellen 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:

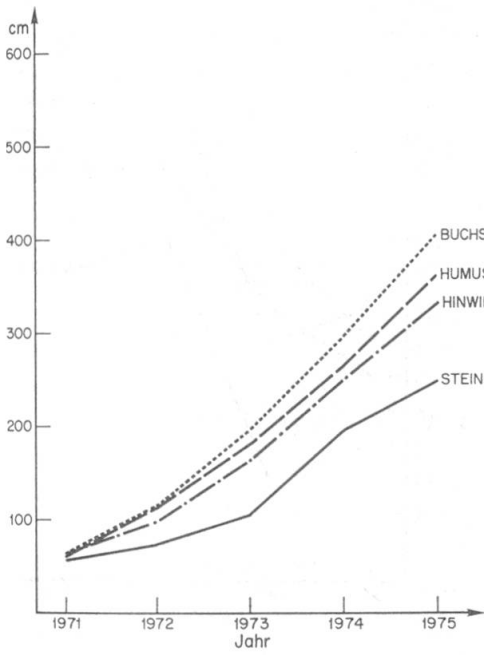
Treten insofern Betriebspannen bei der Abfallbewirtschaftung auf, als einzelne Chargen infolge übermässig hoher Konzentration an bestimmten

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

Baumart	Kennwert	Variante	Jahr				
			1971	1972	1973	1974	1975
Larix	Länge cm	Stein	98	66	58	63	69
		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

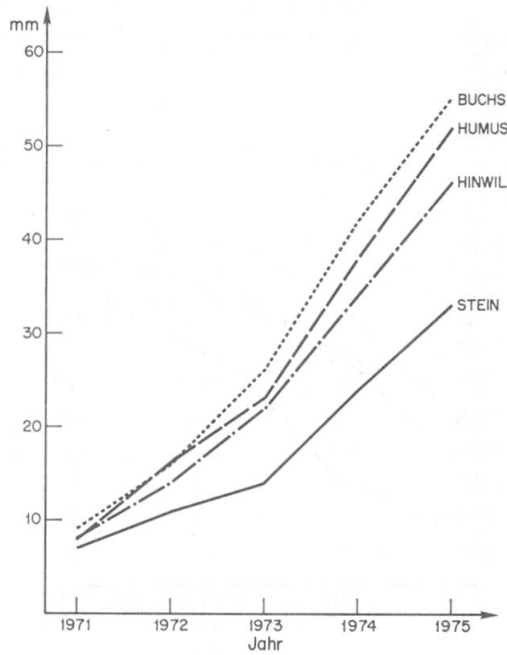
### LARIX

mittlere absolute Länge



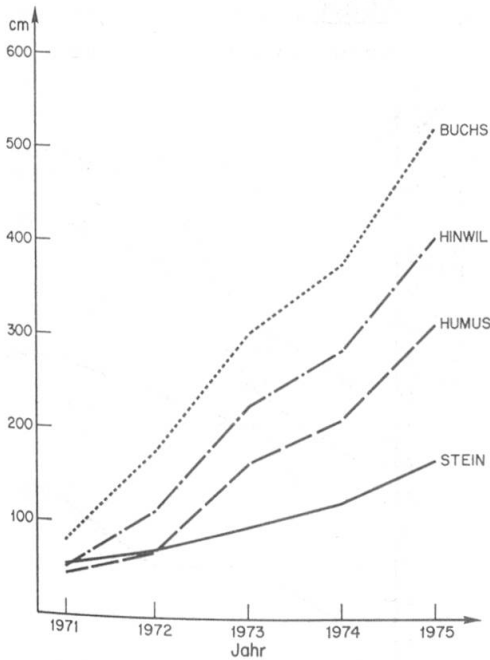
### LARIX

mittlerer absoluter Durchmesser



### ACER

mittlere absolute Länge



### ACER

mittlerer absoluter Durchmesser

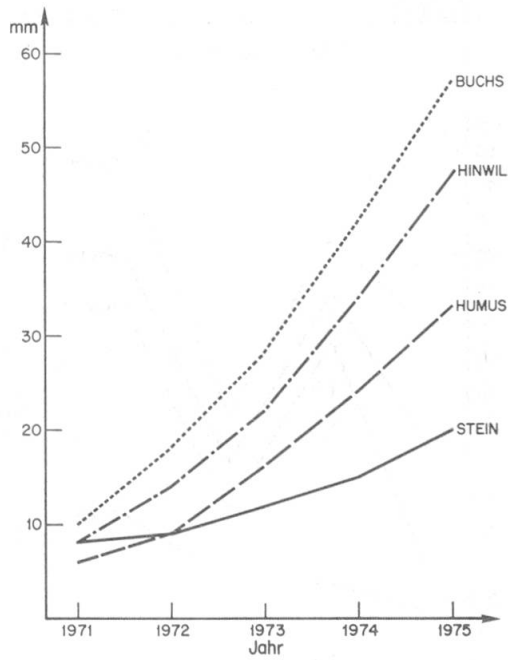
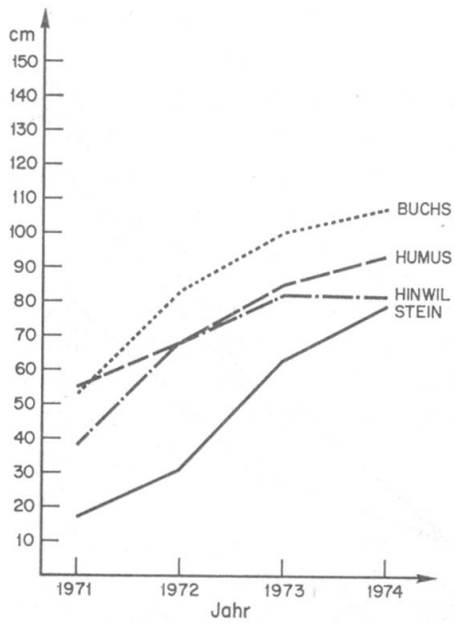


Bild 3



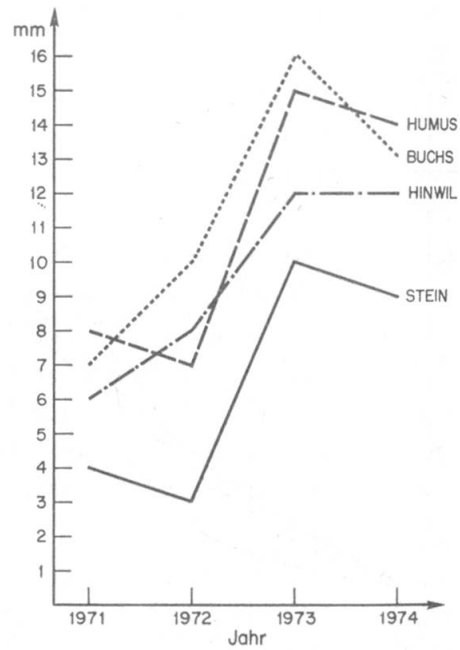
### LARIX

mittlere jährliche Längenzunahme



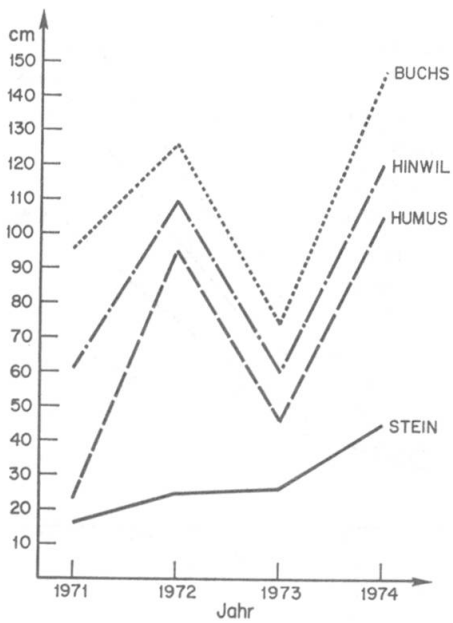
### LARIX

mittlere jährliche Dickenzunahme



### ACER

mittlere jährliche Längenzunahme



### ACER

mittlere jährliche Dickenzunahme

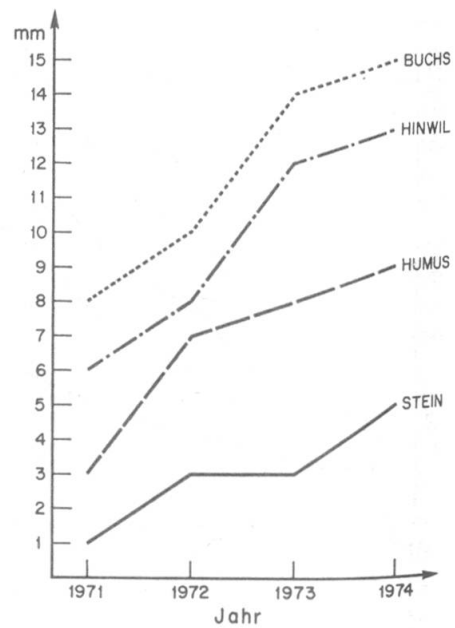


Bild 4

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				
		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? Kommunalwirtschaft 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