

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 104 (1953)
Heft: 9

Artikel: Zur Frage des Pappelrindentods : Ergebnisse und Folgerungen aus einem Versuch
Autor: Müller, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767585>

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: 19.01.2026

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

Zur Frage des Pappelrindentods

Ergebnisse und Folgerungen aus einem Versuch¹

Von Landforstmeister Dr. R. Müller, Brühl bei Köln

I. Einleitung

(44.3:12.26.41)

1. Rindentod durch parasitär ins Kambium der Jungpappel eindringende Pilze wird fast allgemein als Schwächeerscheinung aufgefaßt (vgl. Lit. 3). Peace (Lit. 4) bezeichnet *Dothichiza populea* nach Erfahrungen in Belgien und Holland als Schwächeparasit an Neukulturen und an geschwächten älteren Pflanzen. Rol (Lit. 5) erwähnt für Europa das gleiche, läßt es aber in den USA nur für *Cytospora chrysosperma* gelten; *Dothichiza* falle dort als primärer Feind Pflanzen in bester Gesundheit und Wuchskraft an, insonderheit allerdings eingeführte Sorten und Zuchtkreuzungen (ähnlich Gravatt, Lit. 1); der Pilz sei in den USA virulenter als in Europa. Rol und van Vloten (Lit. 6) erwähnen aus England, daß 200 künstliche Infektionen mit *Dothichiza* nur in drei Fällen einen leichten Erfolg hatten. Houtzagers (Lit. 2) berichtet über Vorbeugungsmaßnahmen gegen *Dothichiza populea* in Holland: *Dothichiza* sei Jugend- und Schwächekrankheit der Pappeln; gewisse Sorten seien besonders anfällig (*missouriensis* und *serotina*); bei Bekämpfungsmaßnahmen an zweijährigen Baumschulpflanzen erwiesen sich die frühesten Spritzungen (Mitte August; mit Kupferbrühe und mit Aaventa, einer organischen Quecksilberverbindung) als wirksamer als spätere und Aaventa als wirksamer als Kupferbrühe. Düngung mit Phosphorsäure und Kali schienen die jungen Triebe resistenter zu machen, während möglicherweise Stickstoff mit Geilwuchsfolgen negativ wirkte. Die Krankheit trat in Baumschulen mit Sandböden heftiger als in solchen mit Lehm Böden auf; von diesen wurden wenig oder fast keine Schäden gemeldet. Dasselbe galt für die Pflanzungen, die aus Baumschulen mit Sand- bzw. mit Lehm Böden stammen.

2. Abweichend von der Untersuchungsrichtung von Schönhar (Lit. 7) wurde 1952 im Rahmen der Arbeiten des Pappelinstituts Brühl ein Versuch auf Grund folgenden Gedankengangs angesetzt:

- a) Die Anfälligkeit vieler Pappel-Gebrauchssorten gegen die Erreger des Pappelrindentods steht fest; sie kann für alle Sorten unterstellt werden; eine resistente Sorte scheint es nicht zu geben (anders Schwerdtfeger, Lit. 8).
- b) Die Anfälligkeit wird jedoch nur ausgelöst durch eine Schwächung der Pflanze. Mangelnde Widerstandsfähigkeit gesunder, ungeschwächter Pflanzen war in keinem der vielen hier näher bekanntgewordenen Fälle festzustellen oder als bewiesen anzusehen.
- c) Jedes Jahr treten, gefolgt von erheblichen wirtschaftlichen Verlusten und Rechtsstreiten zwischen den Baumschulen und den Pflanzenkäufern, neue Großschäden² durch Pappelrindentod auf.

¹ Die in dieser Arbeit erwähnten mykologischen Befunde beruhen auf den Untersuchungen, die durch Herrn Prof. Dr. Zycha bzw. Herrn Dr. Schmidle (Institut für angewandte Mykologie und Holzschutz in Hann.Münden) durchgeführt wurden; ich darf hierdurch meinen besonderen Dank für diese Unterstützung und für die zahlreichen Hinweise aussprechen, die in dieser Arbeit mitverwertet sind. — Bei den übrigen Ermittlungen wurde ich von Herrn Diplomforstwirt Rettelbach weitgehend unterstützt.

² Mit «Großschäden» oder «Massensterben» sind im folgenden die Fälle bezeichnet, in denen Pflanzenlieferungen einzelner Baumschulen insgesamt erkrankten, und zwar zum Unterschied von verstreuten Erkrankungen einzelner Pflanzen.

- d) Klärungsbedürftig erscheint daher zunächst weniger die Frage des Infektionsvorgangs als die, warum eigentlich Rindentod in eben fertiggestellten Kulturen oder schon im winterlichen Pflanzeneinschlag verheerend auftreten kann. An welcher Stelle, unter welchen Umständen, zu welcher Zeit tritt die notwendige Schwächung und damit die Infektion der Pflanzen ein, die einen Großschaden verursacht?
- e) Man kann annehmen, daß eine rindentodsporenfreie Umgebung der Jungpappel weder durch baumschulhygienische Maßnahmen hergestellt werden kann noch daß sie zufällig vorkommt; denn die Erregerpilze, vor allem *Dothichiza populea* und *Cytospora chrysosperma*, finden sich überall an Pappeln und Aspen, an den Ästen alter Stämme und überhaupt an unterdrückten, beschatteten Ästen (Lit. 8). Daher wurde für die Anlage des Versuchs unterstellt, daß gesunde Pappelpflanzen aus jeder Baumschule stets mit keimbereiten Sporen beladen sind, daß sie aber durch falsche Behandlung beim Käufer erkranken. Daß dies möglich ist, konnte als wahrscheinlich angesehen werden (vgl. Lit. 3, viertletzter Absatz). Auch das Gegenteil kann angenommen werden (ebenda, drittletzter Absatz); im Frühjahr 1952 waren erneut Masseninfektionen an Pflanzen aus fünf Baumschulen aufgetreten.

II. Der Versuch

Durch systematische Schädigung sollten gesunde und wuchskräftige einjährige und zweijährige Pflanzen infektiös gemacht und es sollte geprüft werden, ob sie ohne Injektion von Rindentod befallen würden.

1. Die Pflanzen

Für den Versuch wurden eingesetzt je 120 Pflanzen von vier Pappelsorten aus vier guten Pappelbaumschulen.

- a) *Einjährige Bachelieri*. Es waren Pflanzen genau gleicher Größe erbeten worden. Daher dauerte das Aussuchen in der Baumschule längere Zeit, während der die Pflanzen im Freien lagen; alsdann wurden sie an einem sonnenausgesetzten SW-Hang eingeschlagen. Infolgedessen ergrünten sie später ganz ungleichmäßig, wie ein Sortengemisch. Da erst spät gepflanzt wurde, kam dies schon im Einschlag neben der Pflanzstelle, vor der unten geschilderten Versuchsbehandlung, zutage. — Außerdem waren die Pflanzen nicht, wie erbeten, voll bezweigt, sondern die Zweige waren (in der betreffenden Baumschule üblich) etwa um einen Drittel der Länge gekürzt. Die Pflanzen waren im übrigen gesund. Der Verlauf des Versuchs zeigte aber die Auswirkung der ungünstigen Baumschulbehandlung.
- b) *Einjährige Rema*. Vorzügliche, gesunde, gleichmäßige, stufige und vollbezweigte Pflanzen.
- c) *Zweijährige Leipzig*. Die Pflanzen sahen im Stamm aus wie 2-auf-3-Pflanzen und waren mangelhaft bewurzelt. Sie waren 1950 in der Baumschule stark mit natürlichem Stickstoff gedüngt und ausreichend gepflegt worden, so daß der erste Trieb besonders kräftig und im Mittel 2 m lang war. 1951 erreichte der Trieb bei unzureichender Pflege und fehlender Düngung im Mittel nur 70 cm. Die Gesundheit schien unter der Überernährung 1950 nicht gelitten zu haben; die Bezweigung aber war auf den schwachen Trieb 1951 beschränkt. Dementsprechend machte die Gesamtpflanze einen unproportionierten Eindruck.
- d) *Zweijährige Harffer Pappeln*. Vorzüglich; gesund, kräftig, bezweigt, aber schwach bewurzelt. Hier ist der Vermerk wichtig, daß sie in der Baumschule nicht im Einschlag gestanden hatten, sondern erst im Frühjahr unmittelbar vor der Zusage aus dem Beet genommen worden waren.

2. Die Pflanzung

Alle Pflanzen wurden im März 1952 im Hasenbuschgarten bei Brühl neben der Pflanzfläche in einen normalen Einschlag genommen und aus diesem heraus im April gepflanzt. Die Wurzeln wurden, soweit notwendig, gesund geschnitten; alle Zweige blieben grundsätzlich voll erhalten.

Der 6 Morgen große Garten wurde im Frühjahr 1952 neu angelegt. Ein nasser Vorfrühling hatte den Beginn der Arbeiten verzögert. Sie schleppten sich wegen der Schwierigkeit der Anlage mehrerer Versuche und der Unterbringung von etwa 350 Pappelsorten und -herkünften bis Ende April hin, in eine Zeit sommerlicher Temperaturen.

Die je 120 Pflanzen einer Sorte des Versuchs wurden in zwölf Reihen zu zehn Pflanzen kulturähnlich in Pflanzlöcher (50-cm-Würfel-löcher und Verband 1 : 1 m für die einjährigen, 60 cm und 1 : 2 m für die zweijährigen) gepflanzt, jedoch vor- bzw. nachher wie folgt behandelt (die Reihen sind im weiteren Text nach der ihnen hier vorgesetzten Ziffer bezeichnet):

1. 2 Reihen: sofort gepflanzt, ohne Besonderheiten, aus dem Einschlag in das Pflanzloch;
2. bis 11. je eine Reihe, und zwar:
 2. Die Pflanzen wurden vor der Pflanzung 2 Stunden in Wind und Sonne ausgelegt;
 3. bis 11. wie bei 2., jedoch:
 3. 5 Stunden;
 4. 24 Stunden (Tag und Nacht);
 5. 2 Tage;
 6. 2 Tage mit anschließendem Wurzelbad von 24 Stunden;
 7. 2 Tage mit anschließendem Vollbad von 24 Stunden;
 8. 2 Tage; die Pflanze wurde nach der Pflanzung mit Proherba gepinselt;
 9. 4 Tage mit anschließendem Wurzelbad von 48 Stunden;
 10. 4 Tage mit anschließendem Vollbad von 48 Stunden;
 11. 4 Tage; Pflanze nach der Pflanzung mit Proherba gepinselt.

Es handelt sich hierbei um Schädigungen, wie sie in Fall 2 bis 4 auf nachlässig behandelten Kulturen vorkommen können; Fall 5 bis 11 sind Übertreibungen, mit denen das Versuchsziel sicher erreicht werden sollte. Die Schädigungen wurden dadurch verschärft, daß die Pflanzung erst Mitte bis Ende April zu sehr warmer Zeit erfolgte; insofern unterstützte das Wetter den Versuch.

Die Harffer Pappeln wurden auf dem bisherigen Pflanzeneinschlag ausgepflanzt und mußten warten, bis er geräumt war. Sie hatten daher im Stadium des Auslegens in Wind und Sonne (Abb. 1) schon ausgebreitete Blattspreiten von 2 bis 4 cm Durchmesser, während die andern Sorten zur Pflanzzeit wohl angetrieben waren, aber mit Ausnahme eines kleineren Teils der Bachelieri die Blätter nicht ausgerollt hatten. Dem Versuch kam dies zugute, indem der erträgliche Grad der Schädigung bei der Harffer Pappel überschritten und die Reaktion der

Pflanze und der Pilze im Extremfall erkennbar wurde. An Stelle des Vollbades trat bei der Harffter Pappel wegen ihres Blattzustandes ein Wurzelschlammbad gleicher Dauer.

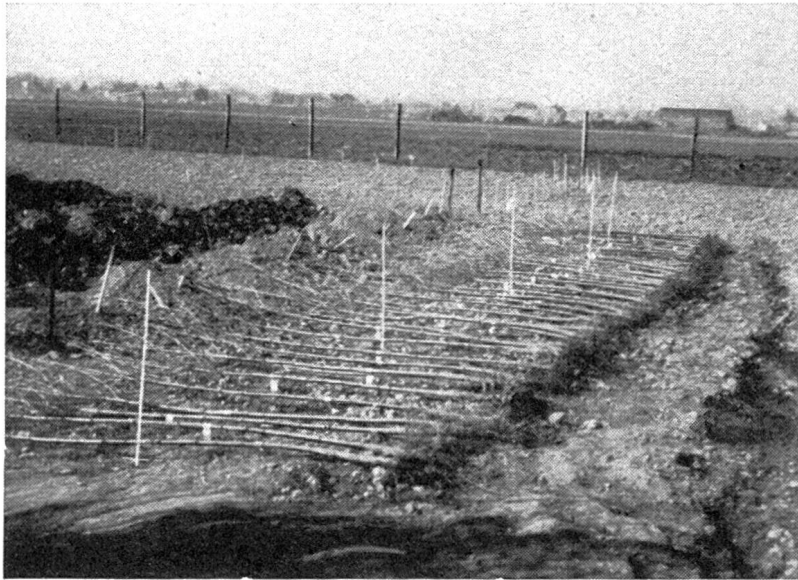


Abbildung 1

Zweijährige Harffter Pappeln bei der Vorbehandlung im Rindentodversuch:
Auslegen in Wind und Sonne

Die Proherbabehandlung sollte die Behauptung nachprüfen, daß die Erkrankung an Rindentod damit verhindert werden könnte.

3. Behandlung nach der Pflanzung

- a) Von Ende April bis Ende Mai waren die Pflanzen der drei ersten und der zwei letzten Längsreihen quer zu der Versuchsstellung (vgl. Abb. 3) in rindentodverseuchte Zweige aus einem älteren Garten des Instituts eingebunden worden (Abb. 2), dessen Boden infolge der Winter- und Frühjahrsarbeiten mit einem Teppich abgeschnittener Pappelzweige bedeckt war. In der näheren und weiteren Umgebung dieses Gartens befinden sich Aspen und Pappeln verschiedenen Alters. Die Anwesenheit von Rindentoderregern auf den abgeschnittenen Zweigen, insbesondere auch von *Dothichiza populea*, konnte angenommen werden; sowohl *Dothichiza* wie *Cytospora* wurden bei einer Untersuchung am 17. Mai an diesem Material in Massen festgestellt.
- b) Die letzten vier Längsreihen erhielten 100 g Kalkammonsalpeter je Quadratmeter als Oberflächendüngung.

Die Einzelheiten der Anlage ergeben sich aus Abb. 3.



Abbildung 2

Die zweijährigen Harffter Pappeln werden Ende April in Manschetten toter und absterbender Pappelzweige eingebunden

4. Entwicklung

Rema und Leipzig. Da die Pflanzen dieser beiden Sorten in ganz gleichmäßigem Zustand in den Versuch überführt waren, wirkte die zunehmende oder durch Wässerung wieder ausgeglichene Schädigung zunächst fast mathematisch genau: schwächeres Ergrünen, Beschränkung des Austriebes zunächst auf den Haupttrieb, Zurückhaltung bei den Seitenzweigen. Die durch Wurzel- oder Vollbad erfrischten Reihen näherten sich wieder etwas der Leistung der sofort gepflanzten, wiesen jedoch untereinander die zu erwartenden Unterschiede auf. Die Unterschiede blieben im großen ganzen bis zum Sommer, in den Extremen bis zum Herbst gut sichtbar und sind aus der Herbstmessung noch gut ansprechbar. Der störende Umstand ungleicher Ausgangslage in der Pflanzengröße ist in den Verhältniszahlen «Trieb 1952 in Prozent der Höhe Frühjahr 1952» ausgeschaltet (Tabelle 1), kommt aber doch in gewissen Anomalien zum Ausdruck.

Bachelieri. In deutlichem Unterschied zu der Klarheit der Versuchswirkung bei Rema und Leipzig zeigte sich hier eine störende Überlagerung durch die oben erwähnte Baumschulbehandlung. Reihenteile und Einzelpflanzen zeigten negative oder (scheinbar) positive Abweichungen, die zwei bis vier Reihen der durch den Versuch hervorgerufenen Unterschiede übersprangen. Das verschiedene Verhalten blieb bis zum Hochsommer ohne Messung erkennbar. Wenn auch hierdurch gestört (und offenbar verstärkt), zeigten sich doch auch im Allgemeinzustand der Bachelieri die abgestuften Wirkungen der Vorbehandlung

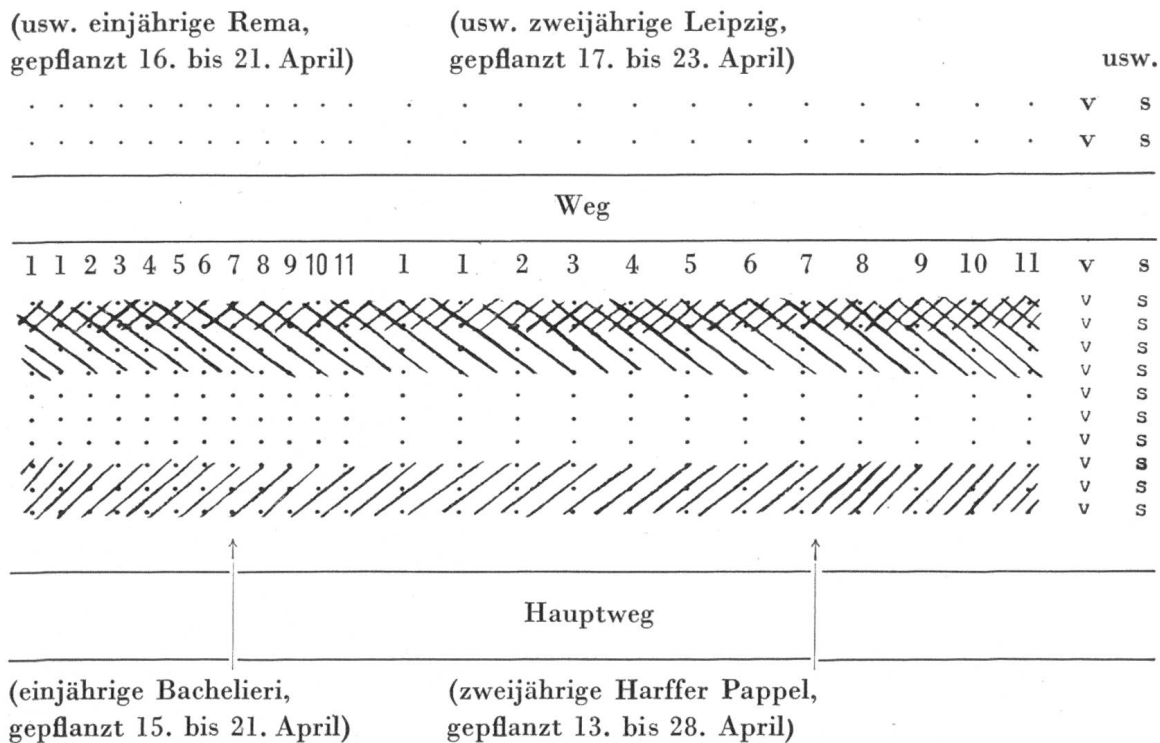


Abb. 3

Anlage des Rindentodversuchs

- . = je eine Pflanze der 4 Versuchssorten.
- v = eine Reihe verschiedener, ebenfalls geschädigter Pflanzen aus anderen Sendungen.
- s = 3 Reihen krank gelieferter *P. serotina* (30 Pflanzen); nicht künstlich geschädigt.
- //// = von Ende April bis Ende Mai in Manschetten toter Pappelzweige eingebunden.
- /// = Oberflächendüngung mit 100 g Kalkammonsalpeter je Quadratmeter nach der Kultur.

Ziffern über den Reihen = verschiedene Vorbehandlung, s. Text.

Die ausgedehnten Pflanzzeiten waren durch den Fristablauf der Vorbehandlung bedingt.

(Tabelle 2). Im Krankheitsbefund zeigt sich aber gar keine Regelmäßigkeit (vgl. Abb. 5).

Harffer Pappeln. Bei dieser Sorte wurde mehrere Tage nach dem Abschluß der Pflanzung, bei der ersten Zustandsaufnahme vom 2. Mai, von Reihe 9 ab ein Welken undeutlich erkennbar, das sich längere Zeit hindurch nur in einer gewissen Schlappheit der Blätter zeigte. In langsamem Prozeß vertrockneten in den nächsten Wochen viele Pflanzen im Oberteil; manche gingen ganz ein; manche schlugen vom Stock wieder aus. Eine Befundaufnahme vom 10. Juli zeigte nur noch bei «1» (ungeschädigt) lebende Leittriebe und wenige Krankheitszeichen an

Behandlungsart			Mittlere(r)				
			Höhe Frühjahr 1952 cm	Höhe Herbst 1952 cm	Trieb 1952 cm	in % der Höhe Frühjahr 1952	d 1,3 m Herbst 1952 mm
<i>Sorte 1j. Rema</i>							
sofort gepflanzt	1		131	233	102	78 %	12,2
sofort gepflanzt	1		138	238	100	72 %	13,7
2 } Luft-	2		127	235	108	85 %	11,1
5 } stun-	3		141	245	104	74 %	14,0
24 } den	4		137	246	109	80 %	13,1
2 Lufttage	5		139	232	93	67 %	12,7
2 Lufttage	6	Wurzelbad 24 Std.	140	235	95	68 %	13,3
2 Lufttage	7	Vollbad 24 Std.	140	242	102	73 %	14,6
2 Lufttage	8	Proherba	142	215	73	51 %	11,3
4 Lufttage	9	Wurzelbad 48 Std.	139	226	87	63 %	12,2
4 Lufttage	10	Vollbad 48 Std.	142	227	85	60 %	13,2
4 Lufttage	11	Proherba	135	196	61	45 %	9,0
<i>Sorte 2j. Leipzig</i>							
sofort gepflanzt	1		232	296	64	28 %	25,9
sofort gepflanzt	1		227	291	64	28 %	24,9
2 } Luft-	2		225	283	58	26 %	22,8
5 } stun-	3		222	282	60	27 %	22,9
24 } den	4		230	285	55	24 %	24,3
2 Lufttage	5		235	282	47	20 %	23,3
2 Lufttage	6	Wurzelbad 24 Std.	228	274	46	20 %	21,2
2 Lufttage	7	Vollbad 24 Std.	239	292	53	22 %	24,3
2 Lufttage	8	Proherba	251	297	46	18 %	24,3
4 Lufttage	9	Wurzelbad 48 Std.	226	267	41	18 %	20,0
4 Lufttage	10	Vollbad 48 Std.	229	266	37	16 %	21,3
4 Lufttage	11	Proherba	235	270	35	15 %	21,4

Tab. 1

Höhenleistung der Rema und Leipzig im Rindentodversuch. Messungen November 1952.

einigen abgestorbenen Zweigen. Schon «2» (2 Stunden) hatte nur noch ein Viertel der Belaubung der vorigen; zahlreiche Zweige waren abgestorben. Bei «3» (5 Stunden) hatten noch drei Pflanzen den Haupttrieb. Mit jedem weiteren Grad nahmen Abgänge und Krankheitszeichen zu; aber auch hier hoben sich die aufgefrischten Reihen deutlich ab (Tabelle 2 und Abb. 4).

Behandlungsart		Mittlere(r)					d 1,3 m Herbst 1952 mm
		Höhe Frühjahr 1952 cm	Höhe Herbst 1952 cm	Trieb 1952 cm	in % der Höhe Frühjahr 1952		
	Nr.						
Sorte 1j. Bachelieri							
sofort gepflanzt	1		117	182	65	55 %	6,9
sofort gepflanzt	1		110	175	65	59 %	6,6
2 } Luft-	2		113	171	58	52 %	5,8
5 } stun-	3		115	171	56	49 %	5,7
24 } den	4		116	165	49	42 %	5,4
2 Lufttage	5		110	151	41	37 %	4,1
2 Lufttage	6	Wurzelbad 24 Std.	116	187	71	61 %	7,8
2 Lufttage	7	Vollbad 24 Std.	113	177	64	56 %	6,6
2 Lufttage	8	Proherba	116	171	55	48 %	5,5
4 Lufttage	9	Wurzelbad 48 Std.	115	170	55	48 %	6,2
4 Lufttage	10	Vollbad 48 Std.	119	159	40	34 %	4,9
4 Lufttage	11	Proherba	118	154	36	31 %	5,3
Sorte 2j. P. regenerata «Harff»							
sofort gepflanzt	1		324	340	16	5 %	21,9
sofort gepflanzt	1		335	346	11	3 %	20,7
2 } Luft-	2		323	342	19	6 %	19,5
5 } stun-	3		319	332	13	4 %	17,7
24 } den	4		—	—	—	—	—
2 Lufttage	5		282	295	13	5 %	15,0
2 Lufttage	6	Wurzelbad 24 Std.	330	340	10	3 %	17,8
2 Lufttage	7	Lehmbrei 24 Std.	324	344	20	6 %	21,5
2 Lufttage	8	Proherba	—	—	—	—	—
4 Lufttage	9	Wurzelbad 48 Std.	—	—	—	—	—
4 Lufttage	10	Lehmbrei 48 Std.	308	325	17	6 %	17,0
4 Lufttage	11	Proherba	—	—	—	—	—

Tab. 2

Entwicklung der Bachelieri und der Harffer Pappel im Rindentodversuch. — Die Harffer wurden wegen des Blattzustandes nicht ins Vollbad, sondern nur in ein Wurzelschlammbad gelegt und mit den eingeschlammten Wurzeln gepflanzt. Tote und abgegebene Pflanzen sind nicht berücksichtigt.



Abbildung 4

Die Harffer Pappeln in den letzten Septembertagen. Die Pfeile deuten den Fuß und die Richtung der Reihen an:

- 10: 4 Tage; Wurzel-Schlammbad (kein Vollbad, da ausgetrieben). Hierzu gehören die beiden Kronen in der Bildmitte
- 11: 4 Tage; Proherba
- v: Einige ebenso behandelte Pflanzen anderer Sorten
- s: *serotina* aus Baumschulgroßschaden Frühjahr 1952

5. Ergebnisse

A. Rindentod

a) Leipzig und Rema erkrankten nicht, weder am Stamm noch an lebenden Zweigen. Die Harffer erwies sich als schwer befallen, und zwar auch am Stamm. Charakteristisch waren bei ihr an der Basis toter Zweige die starken Ansätze der kreisförmigen Überwallungswülste und ihre großen Durchmesser. Die Bachelieri zeigte ebenfalls Rindentod an Zweigen (Infektion von der Schnittfläche her) mit Bedrohung des Stammes, der aber selten angesteckt wurde. Sämtliche Infektionen traten erst allmählich in Erscheinung, im Verlaufe vieler Wochen, teilweise von Monaten; selbst bei der stärkstgeschädigten Harffer Pappel zeigten sich die Schäden nicht schnell. Abb. 5 gibt Art und Verteilung der Infektionsfälle bei Bachelieri, Tabelle 3 ihre Zahl bei der Harffer Pappel an.

b) Überraschenderweise fehlte *Dothichiza*. Die im Sommer 1952 festgestellten Infektionen an den Bachelieri und Harffer Pappeln gingen ausnahmslos auf *Cytospora* zurück. An der Anwesenheit von *Dothichiza*-Sporen war aber nicht zu zweifeln. An dem Ursprungsmaterial

Sofort gepflanzt	Luftstunden			Zwei Lufttage				Vier Lufttage			
	2	5	24	/ /	mit anschließendem			mit anschließendem			
					Wurzel- bad 24 Stunden	Vollbad 24 Stunden	Pro- herba- anstrich	Wurzel- bad 48 Stunden	Vollbad 48 Stunden	Pro- herba- anstrich	
Behandlungsart (Reihen-Nr.)											
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
/ ⁴	/ ³	/ ²	/ ³ _{Cs}	/ ²	/ ³	/	/ ²	/	/	.	/ ⁴
/	.	/ ³	/	.	—	/	/	.	/	.	/ ³ !
/ ²	.	/	/ ²	/	/	/ ²	.	/	/	/	/
/ ²	.	/	/ ² _{Cs}	.	—	/	/	/	.	/ ²	/ ⁵ !!
/	/ ³	.	/ ³	.	/	.	/	/	.	.	+
.	/ ³	/	.	.	.	/	.	.	/ ²	/	/ ⁴ !!
/	.	/	.	.	!C	/	/ ²	/	/ ³	.	/ ²
/	/ ³	/ ⁴ _{Cs}	/	/ ²	+	/	/	.	/	/ ³	/ ⁶ !!
.	/	/	/ ² _{Cs}	/ ² _{Cs}	/ ² _{Cs}	/ ³	/ _{Cs}	/ ³ !!C	/ ²	/ ³	+
.	/ ⁴	.	/ ²	.	/	/	/ ⁴ _C	/ ⁶ _{Cs}	/ ⁵ _{Cs} !	/ ²	+
Hauptweg											

. = kein Befund; gesund

/ = ein Seitenzweig bis zur Basis eingetrocknet und pilzbesetzt

/³ = drei wie vor (u. ä. ², ⁴, ⁵, ⁶)

— = Wipfeltrieb 1952 ausgefallen; Ersatz aus Nebenleittrieb

! = Rindentod am Stamm

!! = Rindentod am Stamm mit Ausfall des Haupttriebs 1951

+

D = *Dothichiza*

Cs = *Cytospora* an Zweigen

C = *Cytospora* auch am Stamm

} nach dem vom Mykologischen Institut in Hann.-
Münden ermittelten Befund vom 30. Juli 1952

Befund am
5.4.53
in Brühl

Abbildung 5

Örtliche Verteilung und Art der Infektionsfälle bei Bachelieri. Die Behandlungsarten sind vertikale Reihen; vgl. Lageplan Abb. 3

Behandlungsart bzw.	Sofort gepflanzt	Luftstunden				Zwei Lufttage				Vier Lufttage			Zweijährige Pflanzen anderer Her- kunft, eben- falls schwer geschädigt	Zweijährige serotina aus Großschal- denfall Frühjahr 1952														
		2		5		24		mit anschließendem		anschließend		Pro- herba- anstrich																
		2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11													
Reihenbezeichnung																												
Nach Befund des Mykolo- gischen Insti- tuts in Hann.- Münden vom 30.7.52	1	1	3	8	3	3	6	3	3	7	7	3	6	9	10													
																1	3	3	1	4	1	3	4	6	9	10	11	
																												3
Schaden durch: <i>Cytospora</i> am Stamm <i>Cytospora</i> außerdem an Zweigen <i>Dothichiza</i> Unbekannte Pilze	3	2	8	3	3	6	3	3	7	7	3	6	9	10	11													
																1	3	3	1	4	1	3	4	6	9	10	11	
																												3
Entnommen zur Untersuchung in Hann.-Münden	1	2	3	4	4	4	4	3	7	7	3	6	9	10	11													
																1	3	3	1	4	1	3	4	6	9	10	11	
																												3
Nach Befund vom 5.4.53	9	8	6	2	1	3	2	1	7	7	3	4	6	9	10	11												
																	1	3	3	1	4	1	3	4	6	9	10	11
Rindentod am Stamm Rindentod außerdem an Zweigen gesund	1	2	4	6	5	3	3	7	7	3	4	6	9	10	11													
																1	3	3	1	4	1	3	4	6	9	10	11	
																												3

Tabelle 3. Befund der Erkrankungen in der Harfter Pappel

Die entnommenen Stämme sind in dem Befund vom 30. Juli 1952 berücksichtigt. Im Befund vom 5. April sind sie nicht enthalten.

der Manschetten aus toten und absterbenden Zweigen war der Pilz festgestellt. Die anschließend an die Harffter Pappel und Leipzig stehenden zweijährigen *Serotina*-Pflanzen (Abb. 3 rechts) waren ein schwer *Dothichiza*-krankes Muster aus einem der Kalamitätsfälle des Frühjahrs 1952. Außerdem standen an verschiedenen Stellen des Gartens Einzelpflanzen aus dem anderen Institutsgarten, die *Dothichiza* zeigten. Diese hatten die Erkrankung offenbar mitgebracht; sie war sichtbar geworden wegen der schon erwähnten verspäteten Gartenanlage und der zeitraubenden Manipulation mit etwa 350 Sorten und Herkünften in den Sortenbeeten. Die Möglichkeit der *Dothichiza*-Infektion war also zweifellos vorhanden, und trotzdem war sie nicht eingetreten.

c) Auch daß Rema und Leipzig trotz der Versuchsschädigungen nicht erkrankten, war eine Überraschung. Sie waren oberirdisch unverletzt und, wenn auch ausgetrieben, nicht mit ausgebreiteten Blattspreiten gepflanzt worden. Selbst in den schwer mißhandelten Fällen starben selten Zweige ab; es schadete nichts, daß sie vollzählig (Abb. 6) erhalten worden waren; im Gegenteil: Es schien so, daß die von vornherein



Abbildung 6

Einjährig gepflanzte, jetzt zweijährige Rema aus einer ungeschädigten Reihe. Das Band verbindet die Spitze des Leittriebes und einiger Seitenzweige der einjährigen Pflanze. Die Zweige kamen bei der Pflanzung zum Teil mit unter die Erdoberfläche; sie wurden sämtliche erhalten

größere Assimilationsleistung die Pflanzen rasch erstarken ließ. Die zweijährige Leipzig reagierte auf die schlechte Pflege des Vorjahres und das ungenügende Wurzelwerk wohl mit geringerer Leistung (vgl. Tabelle 1), aber nicht mit Anfälligkeit.

d) Um Rindentod als Massenerkrankung überhaupt hervorzurufen, mußte der Versuch so weit getrieben werden, daß die Harffer Pappeln schließlich nicht nur des Pilzes wegen, sondern ebenso oder noch mehr dieser Behandlung wegen abstarben. Selbst die Bachelieri zeigte immer noch größtenteils stammgesunde Pflanzen (vgl. Abb. 5).

e) Ein Zusammenhang zwischen der Verteilung der erkrankten Pflanzen und der Lage der Manschettenstreifen zeigte sich bei der Harffer Pappel nicht; bei der Bachelieri können die Manschetten die Häufigkeit der Seitenzweiginfektionen in den drei ersten und in der letzten Reihe verursacht haben (vgl. Abb. 5).

f) Die starke Stickstoffgabe ($100 \text{ g/m}^2 = 1000 \text{ kg/ha}$) blieb ohne Wirkung auf Zahl und Umfang der Erkrankungen; sie blieb aber überhaupt bei allen vier Sorten ohne erkennbare Wirkung (wiederholte Erfahrung auf garen und laufend gepflegten Böden; an anderer Stelle behandelt).

g) Infektionen an Pflanzen, die aus dem andern Garten übernommen waren, fanden sich nie an den zahlreichen Hagelwunden aus dem Unwetter des 31. Juli 1951, sondern stets nur an Astschnittstellen.

B. Nebenergebnisse

a) Etwa acht Wochen nach der Pflanzung erlosch bei der Bachelieri der Vorsprung der Vollbadreihen vor den Wurzelbadreihen und schlug um. Der Rückschlag war aber nur gering. Dem explosiven Ergrünen der Vollbadreihen muß die Wurzelentwicklung nicht voll entsprochen haben, so daß ein Engpaß in der Wasserversorgung eintrat. Tabelle 2 zeigt dies auch. Bei Rema und Leipzig zeigte sich kein ähnlicher Verlauf.

b) An intakten Zweigen treibt die Spitzenknospe, ebenso wie am Haupttrieb, zuerst aus, während die Seitenknospen zurückgehalten werden. Diese Zurückhaltung steigerte sich mit zunehmender Schädigung. Die entfaltete Spitzenknospe blieb tage- und selbst wochenlang fast ohne weitere Entwicklung. Der Zweig stand also bis zur Spitze im Leben und wurde versorgt, während Überbeanspruchung des Wasservorrats verhindert wurde; so bestand offenbar, bei unverletzten Zweigen, Infektionsschutz während langsamer Erholung.

c) Die Pinselung mit Proherba tötete zwar vermutlich die Infektionsstellen ab, schadete aber zweifellos schwer. Viele Pflanzen starben daraufhin oberirdisch ab. Merkwürdigerweise aber vertrugen sie es, wenn ihr sonstiger Zustand noch nicht zu sehr geschwächt war. An geschälten Pflanzen zeigte es sich, daß das Mittel am Fuß unbeschädigt

ter Zweige durch die gesunde Rinde ins Kambium eingedrungen war und diese flächenweise braun gefärbt hatte. Andere Pflanzen blieben trotz dieses Schadens grün. Es erscheint daher tatsächlich möglich, daß die mitgeteilte Beobachtung richtig war und Infektionsstellen an sonst ungeschädigten Pflanzen durch Bestreichen mit Proherba oder ähnlichen Mitteln ausgeschaltet werden können.

d) Ungünstige Behandlung der Pflanze in der Baumschule (Liegezeiten mit offener Wurzel; besonnter warmer Einschlagplatz) hat selbst bei geringen Ausmaßen Folgen, die in ungleichmäßiger Entwicklung und verminderter Resistenz sofort eindeutig erkennbar werden.

e) Wurzelbad oder Vollbad der Pflanzen unmittelbar vor der Kultur ist ein unübertreffliches Mittel der allgemeinen Kulturtechnik bei Pappelpflanzungen.

f) Zweigschnitt bei der Pflanzung ist unnötig, wenn die Pflanzen gut bewurzelt und mit vollem Wasservorrat gepflanzt werden.

C. Überlegungen und Folgerungen

1. Nach dem Ergebnis des Versuchs kann schlechte Behandlung der Pflanzen durch den Empfänger im allgemeinen nicht der Anlaß für ein Massensterben durch Rindentod sein. Nur bei ganz grober Nachlässigkeit oder beim Zusammentreffen besonders ungünstiger Umstände wird Rindentod an gesund gelieferten Pflanzen häufig auftreten. Infektionsfängische Schnittstellen und Verletzungen im oberirdischen Pflanzenteil sowie absterbende Zweige können dabei eine fördernde Rolle spielen. Analoge ungünstige Umstände können auch in den nächsten Jahren nach der Kultur noch Rindentod hervorrufen.

2. In dem Versuch erkrankten die schwerstgeschädigten Pflanzen mehr oder weniger zögernd an *Cystospora*, und auch von ihnen die meisten nur an den Zweigen. In den Großschadenfällen der Praxis erkrankten die Pflanzen an *Dothichiza* wie an einem fressenden Feuer, und zwar meist lebensgefährlich am Stamm. Diese Unterschiede, von denen mir der des Verlaufs ebenso wichtig zu sein scheint wie der des Erregers, können nur darauf beruhen, daß die Pflanzen der Großschadenfälle nicht als an sich gesunde «Bazillenträger», sondern krank, mit ausbreitungsbereiten Infektionsstellen, aus der Baumschule kamen.

3. Wenn die Pflanzen einer Baumschule an allen Lieferstellen erkranken, bleibt an der Infektion in der Baumschule kein Zweifel. Die Gleichmäßigkeit des Grades der Erkrankung und des Verlaufs sowie die Beschränkung auf einzelne Sorten oder Quartiere oder auf bestimmte Nachbauer einer Baumschule sind weitere Beweise für die Entstehung in der Baumschule, und zwar für eine Entstehung durch Behandlungsfehler, die die Gesamtheit der später erkrankten Pflanzen gleichzeitig und gleichartig getroffen haben.

4. Die Krankheitsherde in der Pflanze sind in der Baumschule offenbar noch im Herbst vor der Lieferung wenig oder gar nicht bemerkbar. Die Ausschüsse des Pappelmarkenetiketts besichtigen die Pflanzen argwöhnischen Auges im Juli—August—September und finden nichts. Die Baumschulen verkaufen sie im Herbst (allerdings wohl nicht mehr im Frühjahr!) im guten Glauben. Auch die möglichen Anlässe für die Erkrankung sind bisher anscheinend nirgends erkannt worden. Selbst Pappelbaumschulen mit langjähriger Erfahrung wurden davon überfallen, ohne daß eine Ursache angegeben werden konnte. Dies war das Ergebnis aus Unterhaltungen und Schriftwechsel mit vielen Betroffenen.

5. Bei schwer zu enträtselnden Vorgängen ist meist anzunehmen, daß mehrere Faktoren zusammenwirken und daß sie sich gegenseitig vertreten können. Ein einzelner wäre verhältnismäßig leicht nachzuweisen. Man sucht den Fehler, der zur Erkrankung an *Dothichiza* führt, bisher meist in der Winterbehandlung nach dem Ausheben, oft in einem einzelnen Umstand. Es ist aber wohl ziemlich sicher, daß der oder die Fehler mindestens im Herbst, vielleicht bereits im Sommer oder im Frühling des gleichen Jahres vorkommen. In diese Richtung weisen auch die holländischen Erfahrungen mit dem besseren Erfolg früherer Spritzungen.

Eine mehrfache Schädigung, und zwar

- a) durch oberirdische Verletzungen,
- b) durch Turgorschwund,

dürfte im allgemeinen für eine Rindentodinfektion unentbehrlich sein — wie oben im Versuch und den Randbeobachtungen, *so auch in der Baumschule*. Verletzungen und gleichzeitige Infektion können auch durch Insekten erfolgen (Lit. 8). Es ist die Frage, ob gefährlicher Turgorschwund allein zur Erkrankung ausreicht.

Wunden aus einer Zeit sonst ungestörter Vegetation werden nicht Eingangspforten der Krankheit. Wenn dies anders wäre, könnte man überhaupt keinen Zweigschnitt ausführen. Es ist oben erwähnt, daß und warum die aus dem zweiten Institutsgarten stammenden Pflanzen gelegentlich krank wurden; was dort aber unverpflanzt verblieb, erkrankte in keinem Fall. Bei den verpflanzten waren die Vorbedingungen erfüllt; aber nicht an den zahllosen Hagelwunden aus einer Zeit voller vegetativer Kraft, sondern an Verletzungen und Schnittstellen aus der Herbst- und Winterarbeit (zeitiges Ausheben und Einschlag) waren die Infektionen an *Dothichiza* entstanden.

6. Eine unglückliche Kombination von Schädigungen durch die Natur und durch Arbeitsgänge, die in einer Baumschule oft unvermeidlich sind, könnte die Infektionsbereitschaft herstellen: Verletzungen durch Verschulungs- und Aushebearbeiten (auch an den stehenbleiben-

den Pflanzen, z. B. durch Verbandserweiterung); durch Pflegearbeiten (Abknicken von Zweigen und Anstreifen des Gerätes an Stämmen und Zweigen); durch das «Streifen» der austreibenden Seitenzweige im Sommer, besonders wenn es zu spät geschieht; durch Zweigschnitt, der bald von der herbstlichen Aushebung und dem Wintereinschlag gefolgt ist (analog: Zweige, die unter Beschattung leiden und allmählich absterben, aber am Stamm verbleiben); durch plötzlich scharf eingreifenden Zweigschnitt (an Stelle mehrmaligen Durchgehens). — Dazu Wassermangel durch: Liegezeiten der Pflanzen während des Aushebens; ungenügend tiefen Einschlag; besonnten, windausgesetzten Einschlagplatz; Einschlag im Bund mit schlechter Wurzeleindeckung; Trockenperioden (vgl. die holländische Feststellung, daß Baumschulen mit Sandböden häufig, mit Lehm Böden fast nicht von der Erkrankung betroffen waren); Verminderung der Wurzelmasse bei den Pflegearbeiten durch zu tief gehende Geräte; vor allem auch durch *Düngungsfehler*. Düngungsversuche bei Brühl haben die nicht unbekannte Empfindlichkeit der Pappel gegen chlorhaltige Kalidünger wiederholt bestätigt. In einem Großschadenfall trugen, nach Mitteilungen der Baumschule, wahrscheinlich Düngungsirrtümer die Schuld an der schweren Infektion. Ammondünger, ob künstlich oder natürlich, kann zu Verbrennungen im Wurzelraum führen. Wenn Salzkonzentrationen eine auch nur wenig giftige Wirkung erreichen, so muß der Erfolg der gleiche sein wie bei plötzlichem Wasserentzug. Turgorschwund ist vor allem im Einschlag fast unvermeidlich, so daß es naheläge, stets hier die Ursache zu suchen, wenn gleichzeitig unausgeheilte Verletzungen vorliegen. Aber wir haben auch Massenschäden an Pflanzen festgestellt, die erst im Frühjahr aus dem Beet genommen worden waren.

Der allgemeine Baumschulgrundsatz, Pflanzen nicht im Bund in den Einschlag zu stellen, beleuchtet die Zusammenhänge. Man kann nämlich im Bund die Wurzeln nicht eindecken; unvermeidlich verbleiben Lufträume, und die verfügbare Feuchtigkeit des kleinen Gebietes reicht nicht für so viele Pflanzen. Die Pappel büßt durch die Aushebung den größten Teil ihrer Wurzeln und sämtliche Faserwurzeln mit ihrer innigen Erdverbindung ein. Wenn der geringe Rest in Berührung mit Luft statt mit Erdreich ist, kann er den Wassernachschub selbst für den kleinen Winterbedarf nicht bewältigen. Notwendig müssen Welkzustände eintreten, und die entscheidende Erkrankungsvoraussetzung ist gegeben. Im (frischen, fließenden) Wasser kann man die Pflanzen im Bund aufheben; hier wird es ihnen nichts schaden. Nicht der Bund, der oberirdisch enge Stand, ist das Gefährliche, sondern die mangelhafte Wasserversorgung: Lufträume im Boden, Einschlag in trockenem Boden, Einschlag in Sonne und Wind.

7. Wenn im Sommer die Prädisposition der Pflanze nur eben ausreichend, um den Pilz eindringen zu lassen, ist es gar nicht unwahrscheinlich, daß die Infektionen klein und unscheinbar bleiben und übersehen werden. Die wachsende Pflanze ist abwehrfähig oder wird es bald wieder (Schwerdtfeger [Lit. 8], nach van Vloten). Wesentlich erscheint, ob der Pilz noch bis zum Vegetationsschluß am Leben bleibt. Wenn die Pflanze nun nicht verpflanzt würde, so könnte sie wieder gesunden, ohne daß die Erkrankung je festgestellt wäre. Das ist sicher der Fall mit vielen Pappelpflanzen auf den Kulturen, die durch den Pflanzrückschlag infektionsbereit sind und auch infiziert werden. Als ein Beweis dafür kann zum Beispiel die rasche Rindentoderkrankung von Pflanzen auf mehrjährigen Kulturen gelten, die durch Wühlmausschaden ihre Wurzeln verlieren. Im Winterzustand wehrt nun die infizierte Pflanze den Pilz überhaupt schlecht ab, und um so schlechter, in je ungünstigerer Verfassung sie ist (Einschlagstand); der Pilz dagegen entwickelt sich bei Temperaturen über Null Grad weiter (Lit. 8). Dies, zusammen mit den Strapazen des Transports und der Verpflanzung, bringt dann in der Wärme des Vorfrühlings die Erkrankung schlagartig zum Ausbruch.

8. Für das Ausbleiben von *Dothichiza* im Versuch fehlt die Erklärung. Mögliche Gründe:

- a) fehlende Sporenbildung im infektionsbereiten Versuchsstadium;
- b) *Dothichiza*-Infektion überhaupt nur im Sommer und Herbst;
- c) langsames Eindringen als bei *Cytospora* und daher keine Entwicklungschance.

Das Ausbleiben von *Dothichiza* wird besonders merkwürdig dadurch, daß meines Wissens in allen von Fachwissenschaftlern untersuchten Großschäden *Dothichiza* der maßgebliche Erreger war. Hierfür könnten noch zwei Erklärungen herangezogen werden:

- a) Infektion aus dem Steckling bei Begründung des Quartiers in der Baumschule (unwahrscheinlich, sonst wären die einjährigen Pflanzen nicht in der Regel gesund);
- b) orts- und jahresweise wechselndes Auftreten von virulenteren *Dothichiza*-Formen. (Vgl. Rol, Lit. 5; ebenfalls unwahrscheinlich. Aus derselben Gegend kommen kranke und gesunde Pflanzen, die klongleich sind. Die jahresweise wechselnde Stärke des Auftretens läßt sich wahrscheinlich zwanglos mit dem Witterungsverlauf im Winter und Vorfrühling erklären, der die erfolgten Infektionen zurückhält oder fördert.)

9. Schäden durch Arbeitsgänge in der Baumschule kommen bei einjährigen Pflanzen seltener vor; damit dürfte es zusammenhängen, daß vorzugsweise zweijährige Pflanzen von den Massenschäden der letzten Jahre betroffen worden sind.

D. Vorbeugung und Gegenmittel

1. Werden alle Schäden vermieden, so kann es keine Infektion geben. Sie lassen sich aber nicht immer vermeiden. Vor allem kann man im praktischen Baumschulbetrieb nicht ohne Pflegearbeiten mit gelegentlichen Verletzungen der Pflanzen, nicht ohne Zweigschnitt und nicht ohne Herbsteinschlag arbeiten. Deswegen muß die Gleichzeitigkeit der unvermeidlichen Schäden vermieden werden: Zweigschnitt spätestens in der Mitte der Hauptwuchsperiode und keinesfalls im Herbst; Reihenabstand groß genug, um Pflegeschäden gering zu halten; Ersatz der Düngung im zweiten Jahr durch verdoppelte Pflege; Düngung im ersten Jahr möglichst vor der Bestellung oder spätestens im Frühsommer; Vermeidung chlorhaltiger Kali- und einseitiger Stickstoffdüngung.

2. Die auch von Schwerdtfeger (Lit. 8) angegebene Spritzung mit Kupferpräparaten gegen *Dothichiza* wird aus Holland, nach mündlicher Mitteilung, für die Zeiten der starken Fruktifikation des Pilzes empfohlen. Daß es solche Zeiten gibt, scheint das Ausbleiben von *Dothichiza* im Versuch anzudeuten. Gleichwohl dürfte dies nicht der neuralgische Punkt sein. Die Spritzung muß meines Erachtens den Zeitpunkt treffen, in dem die Pflanze infektionsgefährdet ist, weil frische Verletzungen und Turgorschwund gleichzeitig vorliegen. Das kann je nach der Witterung und dem Ablauf der Arbeiten ein ganz verschiedener Zeitpunkt sein. Man sollte nicht nur im Sommer an den kritischen Zeitpunkten spritzen, die jede Baumschule hiernach selbst bestimmen müßte, sondern besonders auch im Herbst, sofort nach dem Ausheben, im Einschlag. Diese letzte Spritzung, die ja bequem ausführbar ist, sollte man mehrmals wiederholen. Anzuraten ist ferner, die Stecklingsbunde vor dem Stecken sicherheitshalber (auch gegen andere Schädlinge) durch Eintauchen in eine Kupferbrühe zu desinfizieren.

Nur die keimfähigen oder aber keimenden Sporen können mit der Spritzung bekämpft werden. Wenn sich der Pilz erst ins Kambium eingefressen hat, kann er nicht mehr gefaßt werden.

3. Für die Freikultur wird die Kupferbehandlung deswegen keine Bedeutung haben, weil Altinfektionen nicht zu fassen, Neuinfektionen aber bei richtiger Arbeitstechnik nicht zu fürchten sind. Das wirksamste Mittel zur Verhinderung der Neuinfektion ist hier die zeitige Pflanzung (im allgemeinen in milderen Lagen vor dem 20. März, in rauhen Lagen vor dem 10. April) mit aufgefrischten Pflanzen. Vollbad oder Wurzelbad von 48 Stunden in frischem, möglichst fließendem Wasser (Pflanzung sofort danach mit in Lehmbrei eingetauchter Wurzel) kann auch für normal verlaufende Kulturen nur empfohlen werden. Wurzelbad könnte in Gebieten, in denen nach der Kultur noch stärkere Spätfröste zu fürchten sind, dem Vollbad vorzuziehen sein. Frischinfektionen an voll turgeszenten Pflanzen sind sehr wahrscheinlich

ausgeschlossen, während fast bei jeder verpflanzten Pflanze ohne diese Auffrischung mit einer gewissen Minderung des Turgors zu rechnen ist. Besonders werden einjährige Pflanzen mit ihrem weniger festen Aufbau leichter Wasser verlieren als ältere. Kranke Pflanzen mit kleinen Infektionsstellen werden durch diese Behandlung vielleicht über die Infektion hinwegkommen; sicher ist gesundes Anwachsen aber nur, wenn die kranken Pflanzen gestummelt und die Stummel gewässert werden; dies verbürgt zugleich noch einen bestmöglichen Erfolg. Eine Stummelung oder Wegnahme der Zweige bei der Kultur (Einkürzung der Krone entsprechend der der Wurzel) ist mindestens, wenn die Pflanzen gewässert werden können, überflüssig, vielleicht sogar schädlich (Abb. 6 und 7).



Abbildung 7

Gestummelte Zweige treiben nicht immer und natürlich nie bis zur Spitze aus. Selbst mit Augen sterben sie leicht ab und werden zu Infektionsstellen. Links: gut beblätterte Zweigstummel; rechts 14 tote Zweigstummel übereinander. Aufnahme Sommer 1952; zweijährige Pflanzen aus Frühjahrskultur 1952

Résumé

Contribution à l'étude de la maladie des rameaux du peuplier Résultats et déductions d'un essai

La littérature spécialisée considère d'une façon générale la maladie des rameaux du peuplier due au développement d'un champignon parasite dans

le cambium comme l'expression d'un état de faiblesse chez le jeune peuplier. Il est acquis que beaucoup de sortes de peupliers peuvent être infectées par l'agent pathogène de la maladie en question, et il semble que jusqu'à aujourd'hui il n'existe aucune sorte résistante. L'auteur s'efforce à l'aide de ses recherches de répondre avant tout à la question de savoir pourquoi la maladie des rameaux du peuplier peut se manifester d'une façon aussi virulente dans les nouvelles cultures de peupliers ou dans les mises en jauge hivernales. Des essais ont été entrepris dans ce but dès le printemps 1952 à la pépinière «Hasenbusch» de l'Institut scientifique de la Société allemande du peuplier à Brühl près de Cologne en utilisant des peupliers «Bachelieri» d'un an, des peupliers «Rema» d'un an, des peupliers «Leipzig» de deux ans et des peupliers «Harff» de deux ans. Les peupliers d'essai furent exposés durant des périodes variables au soleil et au vent afin d'en diminuer leur vitalité. Puis ils furent infectés artificiellement avec l'agent pathogène de la maladie des rameaux du peuplier. Les résultats suivants furent observés: les sortes «Leipzig» et «Rema» ne furent pas atteintes par la maladie; en revanche, les peupliers «Bachelieri» furent contaminés aux rameaux et les peupliers «Harff» aux rameaux et aux tiges. On fit la constatation inattendue que les plantes d'essai avaient été attaquées par *Cytospora chrysosperma* et non pas par *Dothichiza populea* quoique les spores du dernier nommé fussent fortement représentées dans le matériel d'infection.

Sur la base de ses essais, l'auteur formule les conclusions suivantes qui intéressent particulièrement la pratique: l'infection de la maladie des rameaux du peuplier ne se manifeste que sur les jeunes plants fortement endommagés. C'est pourquoi les lésions occasionnées aux jeunes peupliers dans les pépinières et dans les cultures (blessures, plants ayant traîné avant leur mise à demeure) doivent être réduites à un minimum, une longue mise en jauge en particulier doit être évitée car cette dernière diminue la turgescence. Des plantes fortement turgescences ne succombent pratiquement jamais de la maladie des rameaux du peuplier; c'est pourquoi les plants mis en jauge devraient être trempés pendant 48 heures, soit entièrement, soit uniquement par les racines, dans de l'eau si possible courante.

Farron

Literatur

1. Gravatt, G. F.: Diseases of the chestnut and poplars in Europe. OEEC, Paris 1952.
2. Houtzagers: Quelques considérations sur la lutte préventive contre le *Dothichiza populea* aux Pays-Bas. Rapport de la cinquième session de la Commission internationale du peuplier. Rom, Dezember 1951, Seiten 67/68.
3. Müller: Rindentod an Jungpappeln im Frühjahr 1952. Allg. Forstzeitschrift, 1952, Seiten 294/295.
4. Peace: Maladies et insectes du peuplier en Hollande et en Belgique. Rapport de la troisième session de la Commission internationale du peuplier. Genève, janvier 1950; Seite 77.
5. Rol, R.: Les hybrides artificiels et les maladies des peupliers aux Etats-Unis. Rapport de la cinquième session de la Commission internationale du peuplier. Rom, Dezember 1951, Seite 25.
6. Rol, R., und van Vloten, H.: Observations sur les maladies du peuplier. Ebenda, Seite 39 ff.

7. *Schönhar*: Untersuchungen über den Erreger des Pappelrindentods. Allg. Forstzeitschrift, 3. Dezember 1952.
8. *Schwerdtfeger*: Pappelkrankheiten und Pappelschutz. In: Hesmer: Pappelbuch. Bonn 1951, Seiten 159—161.

Waldbauliche Aufgaben und Probleme in Venezuela

Von *Hans Lamprecht*

(Aus dem Instituto de Selvicultura ULA, Mérida, Venezuela)

Die Republik Venezuela liegt im Norden Südamerikas, zwischen 12° 11' 46" und 0° 45' nördlicher Breite. Vom Karibischen Meer bis zu den höchsten Andengipfeln der Sierra Nevada de Mérida beträgt der Höhenunterschied über 5000 m. Bei einer Einwohnerzahl von rund fünf Millionen Seelen umfaßt das Land eine Fläche von 912 050 km² (6). 365 000 km² sind bewaldet (8). Geographisch und wirtschaftlich läßt sich Venezuela in drei Hauptregionen einteilen:

1. Die *Guayana* im Süden des Orinoco, die rund die Hälfte des Gesamtterritoriums umfaßt, jedoch nur 5% der Gesamtbevölkerung (meist Indios) aufweist. Die Guayana ist zu rund 75 % mit praktisch unberührtem und teilweise unerforshtem Urwald bedeckt.
2. Auf die *Llanos*, die großen Ebenen nördlich des Orinoco bis zum Andenfuß, entfallen rund 30 % der Gesamtfläche Venezuelas und rund 20 % der Bevölkerung. Die Llanos sind die hauptsächlichen Viehzuchtgebiete des Landes. In den Llanos stocken auch die heute produktionsmäßig wertvollsten Wälder Venezuelas. Die Monsun- und Galeriewälder der «Llanos occidentales» liefern sehr gesuchte tropische Edelhölzer wie Mahagoni (*Swietenia Candollei*), Cedro (*Cedrela mexicana*) u. a. in beträchtlichen Mengen. In verkehrstechnisch einigermaßen erschlossenen Gebieten ist ihre Exploitation schon seit langem im Gange und schreitet rasch vorwärts.
3. In den klimatisch günstigen Gebirgsgegenden der *Anden- und Küstenkordillere*, die 20 % der Gesamtfläche umfassen, sind 75 % der Bevölkerung konzentriert. Die Gebirgstäler werden bis in große Höhen verhältnismäßig intensiv landwirtschaftlich bebaut. Die Wälder sind größtenteils zerstört, obwohl ihnen häufig ausgesprochener Schutzcharakter zukommt. Holzgewinnung spielte dabei kaum je eine Rolle, es war und ist vielmehr die Brandkultur des heute noch herrschenden, primitiven, halb nomadischen Landwirtschaftssystems, das für die seit Jahrhunderten andauernde Waldvernichtung die Verantwortung trägt. Die einzelnen «Etappen» der sogenannten «Conuco»-Wirtschaft sind: Rodung von Urwald — Brand — Saat und Ernte während einiger weniger Jahre — Erschöpfung und Zugrunderichtung des Bodens — neue Rodung