Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 97 (1946)

Heft: 3

Rubrik: Mitteilungen = Communications

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: 08.07.2025

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

bien souvent de la réorganisation rationnelle du service forestier, ainsi que nombre d'autres progrès sylvico-économiques.

7. *La tâche pratique* du nouvel *Office de renseignements* de l'Institut fédéral de recherches forestières consistera, en considération des points énumérés, à

a) renseigner, par exemple par la publication de mémorandums, par des conférences et des cours;

b) conseiller, initier, éventuellement collaborer à la création d'organisations locales de fourniture de graines;

c) conseiller et aider le personnel chargé de la détermination de peuplements propres à la récolte de semences;

d) mettre au point des directives pour les travaux de pépinière, le contrôle des semences et des plants;

e) coordonner tous les efforts qui, de quelle manière que ce soit, sont en relation avec la question des graines forestières.

8. *La tâche scientifique* de l'Office de renseignements sera la suivante :

a) poursuivre les recherches concernant l'influence de l'origine des graines et entreprendre des essais de plantation sous contrôle scientifique. Ces essais ont le but de renseigner sur l'aptitude de diverses races de nos essences, dont la diffusion est économiquement désirable, à s'accommoder de certains types de station bien définis;

b) commencer des essais tendant à l'élucidation du caractère de diverses qualités héréditaires de grande importance culturale. tr. *E. Bx.*

MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

Über zugewachsene Harztaschen der Fichte

von *A. Frey-Wyßling*
Pflanzenphysiologisches Institut der ETH

Herr Kollege Knuchel hat mir Bretter einer Fichte von Savognin (Graubünden) mit eigenartigen Harztaschen zur anatomischen Untersuchung übergeben, die er von Herrn Direktor *E. Stalder,* in Zofingen, erhalten hatte. Über das Ergebnis soll hier kurz berichtet werden:

1. Makroskopischer Befund

Wie die photographische Aufnahme von Prof. Knuchel zeigt (Abb. 1), hat sich an Stelle der üblichen, nur wenige mm weiten Harzspalten (Abb. 1 a) ein ansehnlicher flacher Gewebekomplex als Inselgalle entwickelt (Abb. 1 b, c). Vom tieferliegenden Holz ist er durch Harzausscheidungen getrennt. Die Begrenzung gegen das Harz bildet ein borkenartiges Gewebe, und darauf folgen nach außen eine Anzahl Jahrringe, deren Verlauf auf die Insel beschränkt

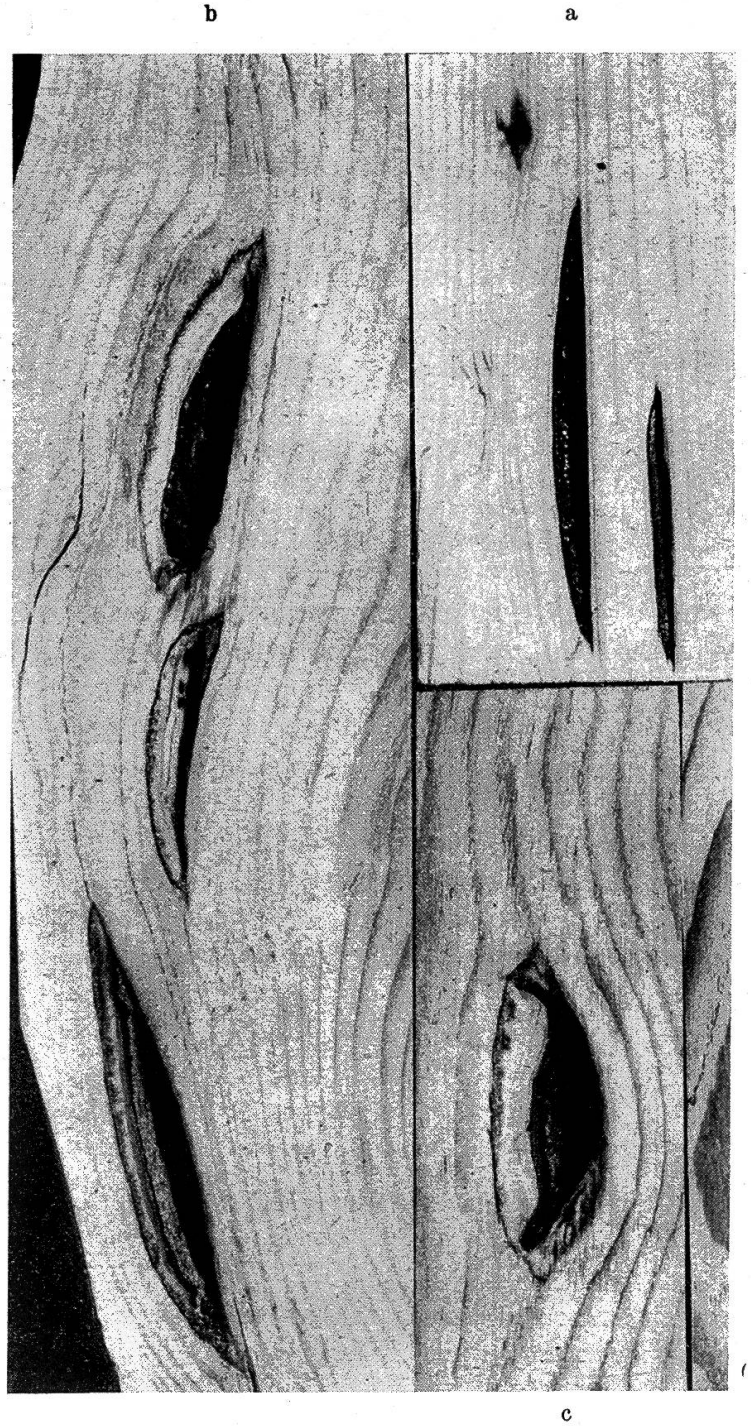


Abb. 1. *Harztaschen* (Phot. Prof. Knuchel) : *a)* normale, *b)* und *c)* abnormale.

ist. Noch weiter rindenwärts befindet sich eine braune Zone, und darauf schließen sich dann normale Jahrringe an, die den ungewohnten Holzeinschluß taschenförmig umgeben.

2. Mikroskopischer Befund

Mikroskopische Schnitte lassen erkennen, daß in diesen Harztaschen zwei Kambien tätig waren, von denen das eine rindenwärts und das andere

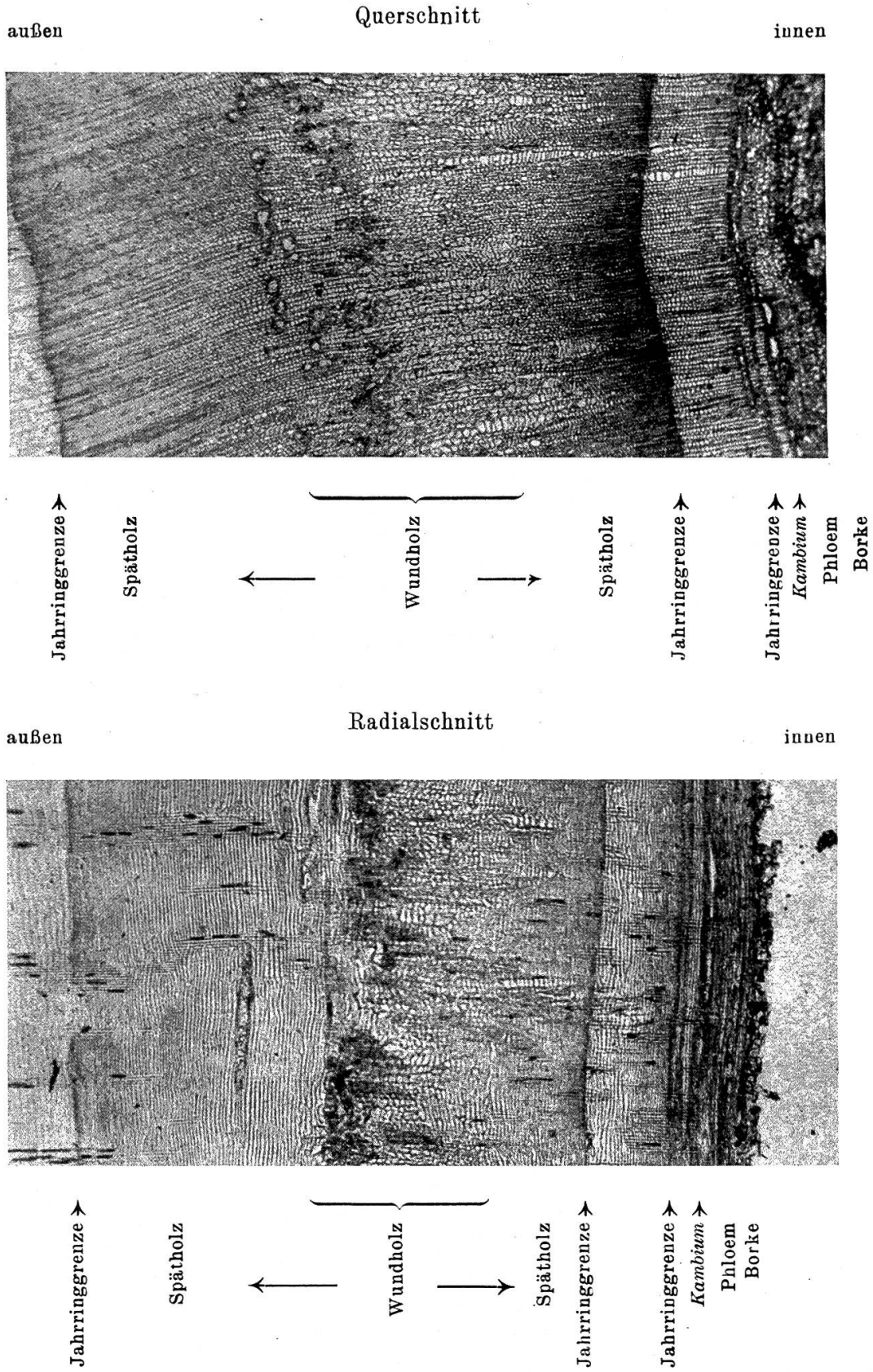


Abb. 2. Mikroskopische Schnitte durch abnormale Harztasche Nr. 1: *a)* Querschnitt, *b)* Radialschnitt.

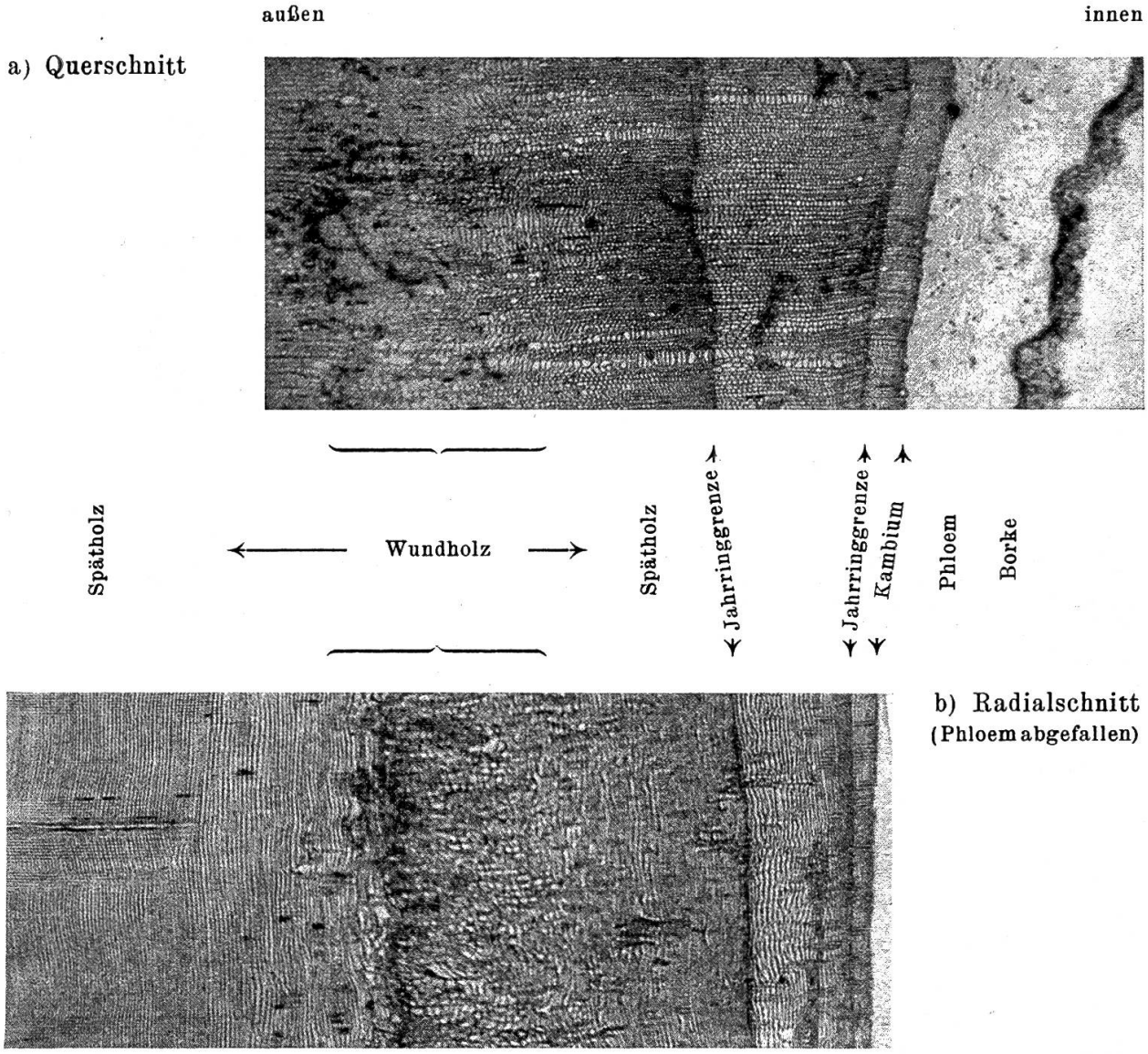


Abb. 3. Mikroskopische Schnitte durch abnormale Harztasche Nr. 2: *a)* Querschnitt, *b)* Radialschnitt.

markwärts gewachsen ist. Das von ihnen erzeugte Holz beginnt im Anschluß an die oben erwähnte braune Zone.

Diese Zone besteht aus Wundholz mit unregelmäßig isodiametrisch entwickelten Tracheiden (Abb. 2 b und 3 b). Von dieser Zone aus ist das normale Kambium rindenwärts nach außen gewachsen, hat Spätholz und anschließend normale Jahrringe gebildet. Gleichzeitig ist jedoch ein neues Kambium, das wir Taschenkambium nennen wollen, von der Wundzone nach innen gewachsen. Es hat ebenfalls zuerst Spätholz und anschließend Jahrringe erzeugt. Besonders bemerkenswert ist jedoch, daß das Taschenkambium auch ein Phloem mit dem für Picea charakteristischen Bau aus Siebröhren und kristallführendem Phloemparenchym gebildet hat. Dieses Phloem ist durch eine dünne braune Borke abgedeckt, die indessen nicht den Bau eines Periderms besitzt, sondern aus verkorktem Wundgewebe besteht.

Die Harztasche ist also dadurch zum Teil zugewachsen, daß sich ein Taschenkambium mit zentripetaler Wachstumsrichtung entwickelt hat. Hieraus hat sich ein zweiseitiger Holzzuwachs mehr oder weniger symmetrisch zur Wundzone (Abb. 4) ergeben.

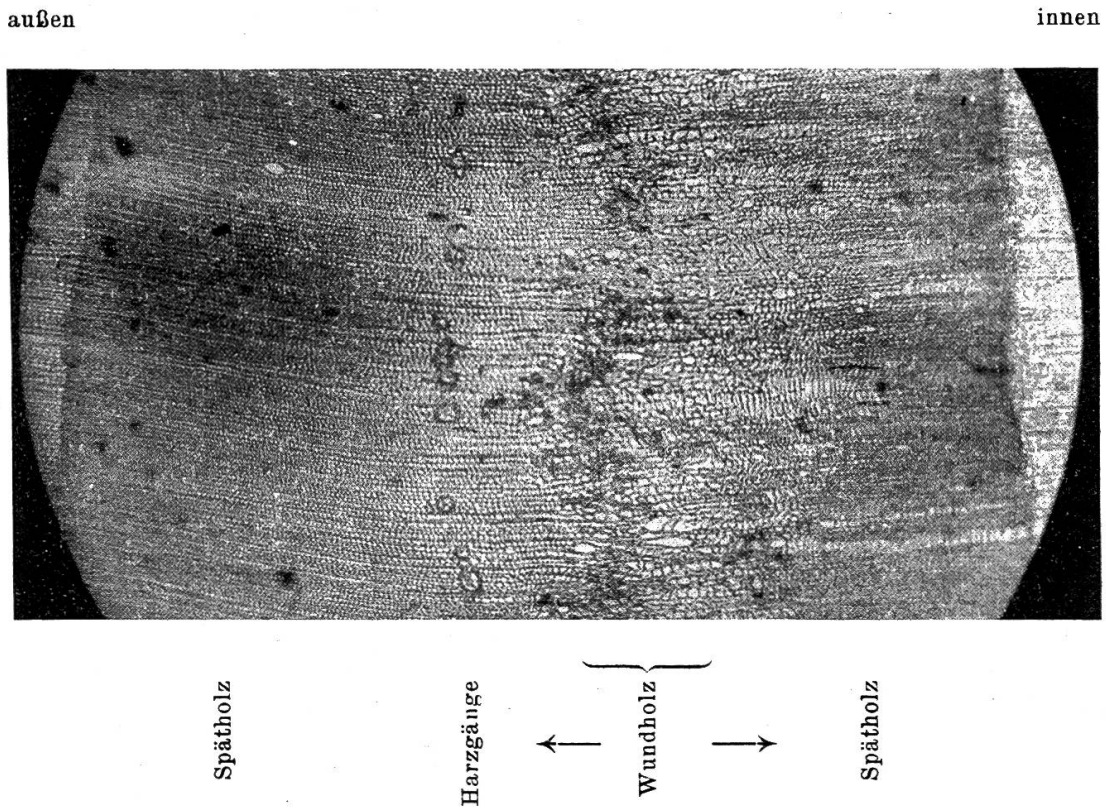


Abb. 4. Das zweiseitige Wachstum vom Wundholz aus (Tasche Nr. 3).

In Abb. 2 und 3 sind je drei verkehrt orientierte Jahrringe gebildet worden, wobei die späterfolgenden immer schmäler ausgefallen sind.

3. Normale Harztaschen

Um Anhaltspunkte für die anormale Kambiumtätigkeit gewinnen zu können, muß zuerst die Bildung normaler Harztaschen kurz geschildert werden (Abb. 1 a).

Die Harztaschen entstehen als Tangentialrisse im Kambium [1], die auf Biegungen und Torsionen des Stammes durch Windbeanspruchungen zurückzuführen sind. Sie erscheinen daher oft im Gebiete von Astansätzen gehäuft und sind ein sehr unerwünschtes Merkmal von Stämmen exponierter, windgepeitschter Standorte [2] (zum Beispiel Föhnlagen). Die Kambiumrisse entstehen in der Regel zu Anfang der Frühholzbildung (Mai- oder Junistürme), wenn die kambiale Zone besonders breit und saftreich ist, das heißt zur Zeit, da man die sekundäre Rinde besonders leicht vom Holz abheben kann. Durch Tangentialschub wird in diesem Zustande zufolge der erwähnten Beanspru-

[1] *A. Frey-Wyßling,* Über die Entstehung von Harztaschen. Holz als Roh- und Werkstoff **1.** 329 (1938).

[2] Schriftliche Mitteilung von Herrn Prof. Schädelin.

chungen des Stammes stellenweise der Bast etwas gegen das Holz verschoben. Die entstandenen Kambiumrisse würden, wie bei einer Okulation, sofort wieder verheilen oder doch unbemerkt bleiben wie bei harzlosen Nadelhölzern, wenn nicht die radialen Harzgänge vorhanden wären. Diese verlaufen in bestimmten Markstrahlen vom Splint bis ins Phloem hinein und durchstoßen dabei die Kambialzone. Die Rißbildung unterbricht die Harzgänge im Kambium, so daß sich der Balsam in den Riß ergießt. Dies geschieht unter großem Druck, da der Turgor in den Harzgängen nach Münch[3] bis 70 Atmosphären betragen kann. Der Balsam hebt daher den Bast vom

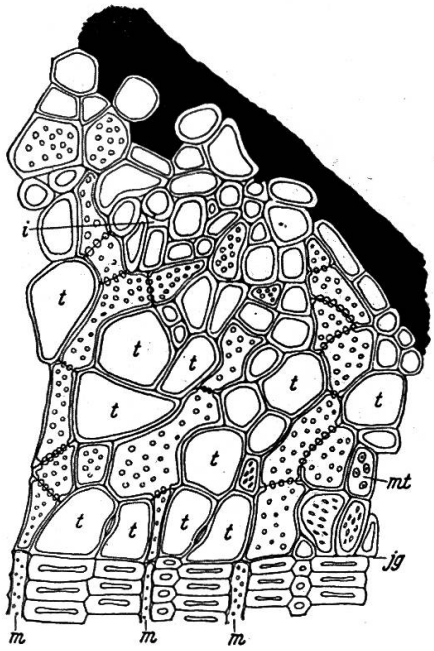


Abb. 5. Anatomie des Wundholzes (n. Frey-Wyßling).
jg Jahrringe
m Markstrahlen
t Tracheiden
mt Markstrahltracheiden

Holze ab und sprengt den vorhandenen Riß eventuell in tangentialer Richtung noch weiter auf. Da die entstandene Tasche die Kambialzone spaltet, ist anzunehmen, daß sowohl das Holz wie der abgehobene Bast von Kambialzellen bekleidet bleibt. Die Trennung von Holz und Bast durch eine Balsamschicht hat indessen zur Folge, daß die Kambiumzellen, die dem Holz aufsitzen, ihre Tätigkeit einstellen müssen, weil sie vom Baste her nicht mehr ernährt werden können. Die den Bast bekleidenden Kambiumzellen teilen sich dagegen in rascher Folge weiter. Die Berührung mit dem Balsam verursacht jedoch eine abnormale Teilungstätigkeit. An Stelle der regelmäßigen Tangentialteilungen, die für ein sekundäres Meristem charakteristisch sind, treten Teilungen nach allen Richtungen auf wie bei einem

[3] *E. Münch,* Naturwissenschaftliche Grundlagen der Kiefernharznutzung. Berlin 1919.

primären Meristem (Abb. 5). Das entstandene Gewebe wird als Wundholz bezeichnet.

Besonders auffällig sind die Veränderungen der Gewebestruktur auf dem Längsschnitt durch das Wundholz (Abb. 2 b und 3 b). An Stelle der bis 2 mm langen Tracheiden sind lauter isodiametrische Zellen sichtbar. Es werden also reichlich Querteilungen der Kambiumzellen angeregt, die beim normalen Wachstum nicht auftreten!

Das Wundholz hat daher den Charakter eines primären Gewebes. Es differenziert sich in isodiametrische Tracheiden mit Hoftüpfeln sowie unregelmäßig geformte Markstrahlzellen mit einfachen Tüpfeln (Abb. 5) und verkorkt darauf.

Die Kambiumzellen, die nicht im direkten Kontakt mit dem Balsam sind, behalten ihre normale Teilungstätigkeit bei und bilden nach innen gegen die Harztasche normales Spätholz und nach außen Bast. In den folgenden Vegetationsperioden werden normale Jahrringe gebildet, so daß die Harztasche immer tiefer ins Holz hinein zu liegen kommt. Der Balsam trocknet ein, und die Harzspalte erscheint nach innen von normalem Holz und nach außen von abnormalem, dunkel gefärbtem Wundholz begrenzt.

4. Deutung des zweiseitigen Wachstums

Warum sich bei unseren abnormalen Harztaschen vom gespaltenen Kambium die überlebende äußere Partie zweiseitig weiter entwickelt, ist nicht leicht verständlich. Es können folgende beiden Möglichkeiten zur Diskussion gestellt werden :

a) Die vom Balsam umspülte Innenseite des Kambiums bildet vorerst Wundholz. Dieses Wundholz ist indessen nicht so wild wie in Abb. 5, sondern es bleiben die radialen Bahnen in Form der Markstrahlen erhalten (Abb. 2 a und 3 a). Man könnte nun annehmen, daß sich nach einiger Zeit in diesem Wundgewebe, das aus kurzen Zellen besteht, eine Tendenz bemerkbar machen würde, die langen Kambiumzellen wieder zu regenerieren. Diese könnten durch die Markstrahlen vom Phloem aus durch den nach außen wachsenden Holzring hindurch ernährt werden. Weil das regenerierte Kambium auf außenliegendem Holz aufsitzt, würde es seine Polarität umkehren und nach innen wachsen. Diese Auffassung scheint mir indessen unwahrscheinlich, weil man kaum verstehen kann, wie sich aus einem Wundgewebe aus kurzen Zellen ohne Streckungswachstum ein sekundäres Meristem entwickeln könnte. Größere Wahrscheinlichkeit kommt daher folgender Überlegung zu :

b) Die Borke des nach innen wachsenden Holzes besteht aus verkorktem Wundgewebe. Darunter muß man sich kurze Zeit nach der Rißbildung Kambiumzellen vorstellen, dann wieder Wundgewebe und schließlich zum zweiten Male Kambiumzellen, die dann die Tätigkeit des normalen Kambiums fortführen. Diese Sachlage wird verständlich, wenn man sich vorstellt, daß das breite aktive Kambium nicht nur einer einzigen Zellage entlang vom Holz abgerissen ist, sondern daß außer dem Hauptriß noch kleinere Verletzungen (Quetschungen, Zerrungen, Zellrisse usw.) in weiter außen liegenden Tangentialreihen des Kambiums aufgetreten sind. Die radial verlaufenden Harzgänge sind solchen Einflüssen besonders ausgesetzt, und wenn ihr Epithel Balsam austreten läßt, sind die Bedingungen für die Wundholzbildung gegeben. Das

dem Baste anliegende Kambium wird auf diese Weise in zwei Blätter geteilt, die jedoch durch intakte Markstrahlen miteinander verbunden bleiben. Das äußere Blatt wird zum normalen, das innere dagegen zum abnormalen Kambium. Das Zwischengebiet fährt mit der Wundholzbildung fort, solange der Wundreiz durch ausgeflossenen Balsam anhält. Das abnormale Kambium schließt sich gegen den Balsam in der Harztasche wie beim normalen Fall durch Wundgewebe ab und beginnt seine Tätigkeit mit dem oben beschriebenen Polaritätswechsel, weil es auf Holz aufsitzt. Nach der Bildung von innerem Phloem verkorkt dann das innere Wundgewebe und wird zur Borke.

Ungeklärt bleibt auch nach Annahme *b* die Tatsache, daß in den untersuchten Bäumen sozusagen alle Harztaschen die eigenartige Anomalie zeigen (Abb. 1 b) und fast keine normalen Harztaschen auftreten. Es muß also noch eine individuelle Veranlagung vorliegen, denn es ist nicht anzunehmen, daß bei einem bestimmten Baum bei jedem Kambiumriß noch zusätzliche Kambiumverletzungen auftreten, während bei Tausenden von anderen Bäumen mit ausschließlich normalen Harztaschen dies überhaupt nie eintreten würde.

5. Wachstumsdauer des Taschenkambiums

Interessant ist noch die Frage, warum die Tätigkeit des inneren Kambiums nach zwei Jahren aufhört, während das äußere unentwegt weiter wächst. Wie Abb. 1 a und b zeigen, ist hieran kaum der Raummangel schuld, denn die Harztaschen sind auf jenen Bildern noch nicht völlig zugewachsen. Vielmehr liegt der Grund in einer mangelhaften Ernährung des inneren Kambiums. Diese erfolgt vom Baste aus durch das vom äußeren Kambium gebildete Holz. Nachdem zwei Jahrringe gebildet sind, wird diese Art der Kambiumversorgung ungenügend, und man erkennt in den Abb. 1—3, daß das Taschenkambium nur mehr ganz schmale Hungerjahrringe zu bilden vermag.

6. Zusammenfassung

Es werden abnormale Harztaschen mit nach innen wachsenden Harzgallen, bestehend aus Taschenholz, Taschenkambium, Taschenbast und Taschenborke, beschrieben und mit normalen Harztaschen verglichen. Wahrscheinlich wird das innere abnormale Kambium durch zusätzliche Verletzungen des sekundären Meristems bei der Harzrißbildung und darauffolgender Wundholzbildung vom äußeren normalen Kambium abgetrennt und entfaltet hierauf eine eigene Tätigkeit.

Der Drehwuchs bei Birn- und Apfelbäumen

Von *Hans Burger*

(Aus der Schweizerischen forstlichen Versuchsanstalt)

1. Einleitung

In einer Veröffentlichung über den Drehwuchs bei Fichte und Tanne in den « Mitteilungen der eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen » im Jahre 1941 hatte der Verfasser Gelegenheit, über den Stand des Wissens von den Drehwuchserscheinungen bei den verschiedenen Holz-

Drehwuchs bei Birn- und Apfelbäumen im schweizerischen Mittelland

Ort und Zeit	Durchmesser in Brusthöhe cm	Birnbaum: Anzahl Stämme Stück	Birnbaum: Drehung in % der Stammzahl: Links mehr als 3°	Links 3° bis 1°	Gerade ± 1°	Rechts 1° bis 3°	Rechts mehr als 3°	Apfelbaum: Anzahl Stämme Stück	Apfelbaum: Drehung in % der Stammzahl: Links mehr als 3°	Links 3° bis 1°	Gerade ± 1°	Rechts 1° bis 3°	Rechts mehr als 3°
Weinfelden, Lengwil, Dießenhofen, April 1942	10—20	29	7	14	41	28	10	54	6	11	28	37	18
	20—30	55	4	7	27	47	15	146	4	23	34	29	10
	30—40	87	7	9	17	42	25	204	19	29	29	16	7
	40—50	96	5	8	14	30	43	208	26	29	25	16	4
	über 50	139	5	7	15	25	48	158	34	28	16	14	8
Summe oder Mittel		406	5	8	19	33	35	770	20	27	26	19	8
Zürich, Höngg, Dietikon, Dezember 1941	10—20	14	7	14	36	29	14	42	2	17	21	34	26
	20—30	95	3	7	32	32	26	102	5	20	29	28	18
	30—40	177	3	8	19	35	35	114	18	27	24	19	12
	40—50	231	4	6	16	29	45	97	32	30	18	12	8
	über 50	280	4	6	12	22	56	50	42	24	16	12	3
Summe oder Mittel		797	4	8	18	28	44	405	20	24	23	20	13
Bremgarten, Wohlen, Boswil, April 1942	10—20	39	5	18	34	33	10	82	2	21	35	26	16
	20—30	132	2	8	26	40	24	129	5	23	37	24	11
	30—40	208	3	9	20	39	29	162	14	35	27	17	7
	40—50	223	2	6	15	34	43	168	27	33	20	15	7
	über 50	227	3	5	11	26	55	126	33	28	22	10	7
Summe oder Mittel		829	3	7	18	34	38	667	17	29	28	17	9
Küßnacht, Rotkreuz, Baar, Dezember 1942	10—20	70	7	9	37	38	9	76	5	12	29	37	17
	20—30	146	4	7	32	39	18	119	6	19	25	34	16
	30—40	219	4	9	22	38	27	156	16	26	22	19	15
	40—50	294	2	4	14	29	51	157	25	32	20	13	10
	über 50	270	2	4	10	24	60	82	33	31	18	12	6
Summe oder Mittel		999	3	6	19	32	40	590	17	25	23	22	13
Suhr, Hunzenschwil, Mellingen, Mai 1942	10—20	9	11	11	44	33	0	41	0	15	24	34	27
	20—30	53	4	6	30	43	17	91	9	22	28	26	15
	30—40	85	5	8	25	35	27	130	14	32	30	16	8
	40—50	109	3	10	20	29	38	147	22	31	25	14	8
	über 50	138	4	7	17	25	47	140	34	25	21	13	7
Summe oder Mittel		394	4	8	22	31	35	549	19	27	26	18	10
Brüttelen, Hagneck, Gerolfingen, Dezember 1942	10—20	40	5	20	30	35	10	57	0	7	32	35	26
	20—30	84	6	11	22	43	18	94	3	10	26	43	18
	30—40	107	4	9	19	40	28	117	7	31	26	25	11
	40—50	111	3	8	17	32	40	136	13	41	23	16	7
	über 50	76	3	4	14	25	54	61	36	29	18	10	7
Summe oder Mittel		418	4	9	20	35	32	465	11	26	25	25	13
Alle Orte	10—20	201	7	14	37	33	9	352	2	14	28	34	22
	20—30	566	4	8	28	40	20	681	5	19	30	31	15
	30—40	883	4	9	20	38	29	883	15	30	26	19	10
	40—50	1064	3	7	16	31	43	913	24	33	22	14	7
	über 50	1130	4	6	13	24	53	617	35	28	19	12	6
Summe oder Mittel		3843	4	7	19	32	38	3446	17	27	25	20	11

arten zu berichten und durch eigene Untersuchungen besonders an Fichten und Tannen einige Fragen abzuklären.

Die Arbeiten von *A. Braun,* 1854, *R. Hartig,* 1895, und *G. H. Champion,* von 1925, haben schon darauf hingewiesen, daß bei den meisten Holzarten eine Drehrichtung, bald links, bald rechts, vorherrsche. Diese Forscher haben auch schon erwähnt, daß mit dem Alter der Bäume die Drehung je nach der Baumart sich abschwächen oder verstärken, oder gar von rechts nach links oder umgekehrt umdrehen könne. Schon *Braun* wußte also Mitte des letzten Jahrhunderts, daß es sich beim Drehwuchs nicht um eine Verdrehung des Stammes handeln kann, sondern in der Hauptsache um schiefe Stellung der Fasern. Er nannte die Abweichung der Faserrichtung von der Waagrechten « Steigungswinkel », die Abweichung von der Lotrechten « Drehwinkel ».

Der Forstmann spricht von einer Rechtsdrehung, wenn die Fasern am Stamm, vom Beschauer aus gesehen, von links unten nach rechts oben verlaufen, und im umgekehrten Fall von einer Linksdrehung. Wir befinden uns mit dieser Festlegung in Übereinstimmung mit *Hartig, Champion, Münch* usw., aber im Gegensatz zu *Braun, Lang* u. a. Unsere Anschauung deckt sich auch mit dem rechtsgedrehten Schraubengewinde.

Das Winden der Schlinggewächse darf nicht mit Drehwuchs verwechselt werden.

Braun, der von über 167 Arten Angaben über Drehwuchs gesammelt hat, gibt an, daß alte *Birn- und Apfelbäume* fast immer nach rechts drehen. Es war naheliegend, zu vermuten, daß zwei so nahe verwandte Arten sich bezüglich Drehwuchs auch ähnlich verhalten werden. Da aber Vermutungen keine Gewißheit sind, so habe ich die Frage überprüft.

Nach dem statistischen Jahrbuch von 1930 besitzen wir in der Schweiz rund 5 Millionen Apfelbäume und 3½ Millionen Birnbäume. Beträgt der Abgang nur 2—3 %, so fallen jedes Jahr immerhin etwa 200 000 Birn- und Apfelbäume, die teils zu Brennholz verwendet werden, teils aber auch dem Nutzholzmarkt zufließen.

2. *Grundlagenmaterial*

Im schweizerischen Mittelland, in der Gegend von Weinfelden bis Dießenhofen, in der Nähe von Zürich, im Freiamt, in der Zentralschweiz, zwischen Mellingen und Suhr und am östlichen Ufer des Bielersees sind 3843 Birnbaumstämme und 3446 Apfelbaumstämme verschiedener Durchmesser auf Drehwuchs eingeschätzt worden.

Dabei blieb allerdings dem Zufall manches anheimgestellt. Gerät man z. B. in ein altes Obstbaugebiet, so stellt man oft ein Vorherrschen der starken Obstbäume fest, und umgekehrt in Gebieten, in denen der Obstbau jünger ist, oder in denen alte Bäume früher durch junge ersetzt worden sind.

Sodann entspricht in der beigefügten Zusammenstellung die Stammzahlbeteiligung in den Stärkestufen 20—30 cm, besonders aber 10—20 cm insofern nicht der Wirklichkeit, als nur die Stämme aufgenommen sind, deren Drehwuchs am lebenden Stamm wirklich eingeschätzt werden konnte. Solange nämlich die Rinden dieser beiden Baumarten noch glatt sind, kann der Drehwuchs selten sicher eingeschätzt werden. Eine Einschätzung des Drehwuchses wird sicherer mit zunehmender Borkenbildung, die beim Birnbaum früher ein-

tritt und tieffurchiger wird als beim Apfelbaum, dessen Rinde rascher abschuppt. Bei vielen alten Apfelbäumen wird die Beurteilung des Drehwuchses erleichtert durch die Spannrückigkeit.

Phot.: W. Nägeli.

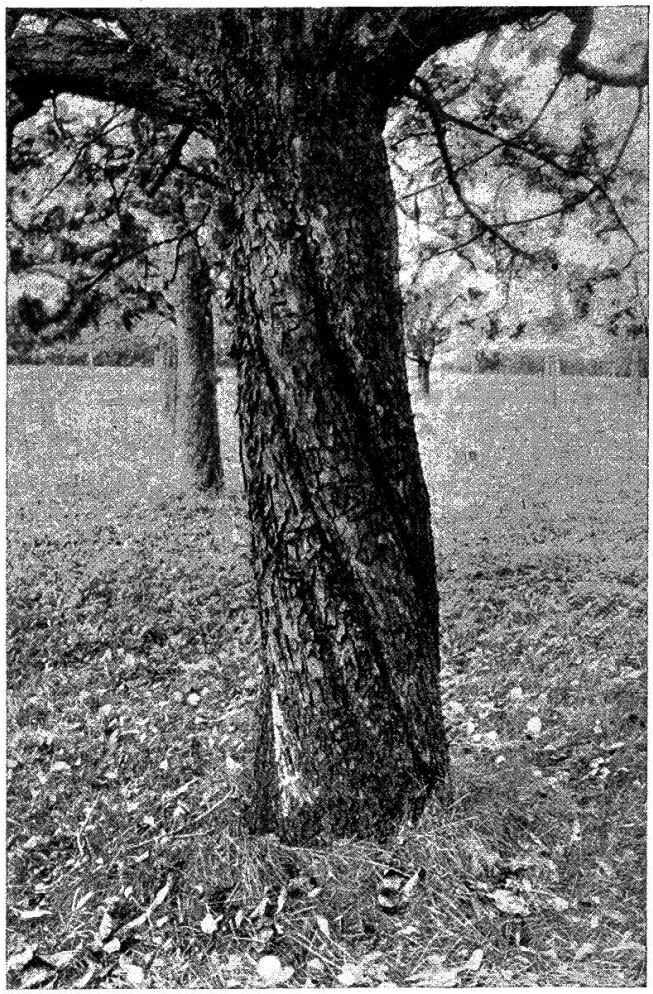
Sehr stark rechts drehender Birnbaumstamm im St. Galler Rheintal.

Der Drehwuchs dieser mehr als 7000 Stämme wurde eingeschätzt mit Hilfe eines gezeichneten Vergleichsschemas. Danach gelten als geradfaserig alle Stämme, die nur mit 0—1° links oder rechts drehen. Als schwach links oder als schwach rechts bezeichne ich Drehwinkel von 1—3°, und als stark links oder stark rechts gedreht gelten Stämme mit mehr als 3° Drehwinkel neuer Teilung.

Die Einschätzung des Drehwuchses wurde in unbelaubtem Zustand der Bäume vorgenommen. Das bot den Vorteil, daß man frei durch die Obstbaumgärten wandern und die Stämme besser sehen und beurteilen konnte. Es hat aber den Nachteil, daß die Sorten der Birn- und Apfelbäume nur noch von einem besonderen Fachkenner hätten unterschieden werden können.

Ich habe auch das große Holzlager der Furnierfabrik Lengwil besucht, die nach liebenswürdigen Angaben des Betriebsleiters, Herrn *Bernath,* nur

Messerfurniere herstellt und von unseren beiden Holzarten nur Birnbaum messert, Apfelbaum höchstens auf Bestellung. Solche hochaufgestapelte Holzlager können der Abklärung von Qualitätsfragen nicht in dem Maße dienen,



Phot.: W. Nägeli.

Stark links drehender Apfelbaumstamm bei Regensdorf, Kt. Zürich.

wie man glauben möchte. Einmal sieht man, sofern man die Stämme nicht Stück um Stück umlagern kann, doch nur diejenigen richtig, die an der Oberfläche liegen, und sodann sind diese Stämme schon weitgehend für den besonderen Verwendungszweck erlesen, sowohl bezüglich Durchmesser als hinsichtlich Drehwuchs und anderer Güteeigenschaften.

3. Die Ergebnisse

Die Drehwuchseinschätzungen an mehr als 7000 Birn- und Apfelbäumen sind in der beigefügten Tabelle zusammengestellt. Sie enthält einmal die Anzahl der Stämme je Standort und Durchmesserstufe und sodann die prozentuale Verteilung dieser Stämme auf die 5 Drehwuchsklassen.

Der Birnbaum

Bildet man das Mittel aller Standorte und Stärkeklassen, so ergibt sich,

daß 11 % der Birnbäume links drehen, 19 % gerade sind und 70 % rechts drehen. Die Mittel der einzelnen Standorte weichen nur wenig vom Gesamtmittel ab, was zum Teil damit zusammenhängen mag, daß alle Schätzungen durch mich, also durch den gleichen Menschen ausgeführt worden sind, zum Teil aber wohl auch sagt, daß weder ausgesprochene Standortsunterschiede in Frage kommen, noch scharf unterscheidbare Sortengebiete. Wohl sind z. B. bei den Bielersee-Birnbäumen nur 32 % stark rechts gedreht, bei denen von Zürich aber 44 %. Das rührt aber zum größten Teil daher, daß bei den Birnbäumen vom Bielersee die über 50 cm starken Stämme, die meistens sehr stark rechts gedreht sind, nur verhältnismäßig schwach vertreten sind, bei denen von Zürich aber sehr stark.

Verfolgt man nämlich die Drehwuchsverhältnisse der Birnbäume der einzelnen Standorte nach Stärkestufen, so zeigt es sich, daß schon schwächere Birnbaumstämme starke Neigung besitzen, nach rechts zu drehen. Im Mittel drehen in der Stärkestufe 10—20 cm nur 21 % nach links, aber schon 42 % nach rechts. Die Rechtsdrehung verstärkt sich mit zunehmendem Alter und Durchmesser derart, daß in der Durchmesserstufe über 50 cm nur noch 10 % der Birnbaumstämme nach links drehen, 77 % aber nach rechts, wovon 53 % stark nach rechts. Das gleiche Gesetz zeigt sich im ganzen Mittelland; die Rechtsdrehung der Birnbaumstämme nimmt mit dem Alter zu, wie es auch bei Tanne und Fichte Regel ist.

Die Drehwuchsunterschiede der verschiedenen Birnensorten konnten durch die Art der Aufnahme nicht erfaßt werden, und doch sind solche Unterschiede unzweifelhaft vorhanden. Teilersbirnenstämme z. B. drehen meistens stärker nach rechts als die neueren Birnensorten, wobei allerdings zu beachten ist, daß Teilersbirnbäume meistens auch besonders alt und stark sind. Daß die Sorte aber die Drehwuchsverhältnisse beeinflußt, zeigt sich besonders an gepfropften Stämmen, die häufig oberhalb und unterhalb der Pfropfstelle recht verschiedene Drehwinkel aufweisen, worauf auch *K. Rabeneick* in den « Mitteilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft » schon 1930 hingewiesen hat.

J. Krahl-Urban hat die Meinung ausgesprochen, daß der Drehwuchs bei Furniereichen keine wesentliche Rolle spiele. Das mag vielleicht für Schälfurniere gelten, nicht aber für gemesserte Furniere. Drehwüchsige gemesserte Furniere brechen leicht und sind auch schwerer zu bearbeiten als geradfaserige. Das Birnbaumholz gilt als besonders « kurz », weil dicke Stämme, die sich zum « Messern » eignen, meistens schon stark rechts gedreht sind.

Der Apfelbaum

Im Mittel aller Standorte und Stärkestufen sind 44 % der Apfelbaumstämme links gedreht, gegen nur 11 % beim Birnbaum, und 31 % rechts, gegen 70 % bei den Birnbäumen. Auch bei den Apfelbaumstämmen sind die Unterschiede von Standort zu Standort nicht auffallend.

Vergleicht man nun aber die Drehwuchsverhältnisse der einzelnen Stärkestufen, so zeigt sich, daß bei den 10—20 cm starken Stämmen nur 16 % links, 56 % aber rechts drehen, während dann bei den über 50 cm starken Apfelbaumstämmen 63 % links drehen und nur noch 18 % rechts. Das heißt also,

die Stämme des Apfelbaumes drehen mit zunehmendem Alter und Stärke mehr und mehr gegen links, und zwar zeigt sich diese Erscheinung auf allen Standorten.

Wir gelangen also zu dem von *Brauns* Angaben abweichenden Ergebnis, daß die Birnbaumstämme wohl mit zunehmendem Alter und Stärke mehr und mehr nach rechts drehen, daß aber im Gegensatz dazu beim nahe verwandten Apfelbaum mit zunehmendem Alter die Linksdrehung sich verstärkt. Über ein ähnlich gegensätzliches Verhalten des Drehwuchses bei den Arten innerhalb der Föhrengruppe kann vielleicht später einmal berichtet werden.

Résumé

L'examen de 3843 tiges de poirier et de 3446 tiges de pommier, dans le Plateau suisse, entre les lacs de Constance et de Bienne, a révélé que la torsion à droite des fibres du poirier s'accentue à mesure qu'augmentent l'âge et la grosseur, alors que chez une espèce proche parente, le pommier, les fibres tournent d'autant plus de droite à gauche que l'arbre est plus âgé. Nous aurons peut-être l'occasion de signaler plus tard un contraste analogue dans le comportement de différents groupes du genre Pinus.

BÜCHERBESPRECHUNGEN · COMPTE RENDU DES LIVRES

British Trees in Winter, von F. K. *Makins,* M. A., F. L. S. Verlag J. M. *Dent* & Sons Limited, London, 1945.

Das Buch ist für Laien wie auch für Forstleute und Holzgewerbetreibende bestimmt. Es enthält Beschreibungen und Bilder von in England heimischen und angebauten Holzarten im Winterzustand. Auf den sehr guten photographischen Tafeln sind vorwiegend einzelstehende, alte Parkbäume abgebildet, während 40 Handzeichnungen von unbelaubten Zweigen eine Bestimmungstabelle in willkommener Weise ergänzen.

Vom gleichen Verfasser stammt "The Identification of Trees and Shrubs", ein Werk, in dem 172 Spezies von 552 Arten aufgeführt sind. *Knuchel.*

M. C. Rayner. Trees and toadstools (Bäume und Schwämme). Faber and Faber, London, 1945. 6 sh.

Es ist schon fast zum Gemeingut geworden, daß nicht nur Algen regelmäßig und in bestimmten Formen mit Pilzen zusammenleben können (in den Flechten), sondern auch manche Waldbäume, insbesondere die Nadelhölzer (Mykorrhizenbildungen). In beiden Fällen ist die Problemlage gleich: unter günstigen äußern Bedingungen gedeiht die Partnerschaft zu beidseitigem Nutz und Frommen, unter ungünstigen Verhältnissen artet sie in die mannigfachen Formen der wechselseitigen Schädigung und des Parasitismus aus.