

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 85 (1934)
Heft: 2

Artikel: Uebersicht über die Modifikationen der Fichte
Autor: Schröter, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-768370>

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: 16.03.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

85. Jahrgang

Februar 1934

Nummer 2

Uebersicht über die Modifikationen der Fichte.

Von C. Schröter. (Siehe die Tafel Seite 37.)

Unter « M o d i f i k a t i o n » (Standortsform, phänotypische Form) fassen wir diejenigen Individuen einer Art zusammen, die sich von den andern durch ein nicht erbliches Merkmal unterscheiden: Dieses ist durch den Einfluss äusserer Kräfte (Klima, Boden, Tierwelt usw.) auf das Individuum entstanden. Es verschwindet, wenn man das Individuum selbst oder seine aus Samen erzogenen Nachkommen unter andere Bedingungen bringt.

Als « Korrelationsformen » können wir solche Wuchsformen bezeichnen, die durch die gegenseitigen Beziehungen der Pflanzenteile zueinander entstehen. Alle Teile der Pflanze stehen in ständiger enger Wechselbeziehung zueinander, sind voneinander durch chemische, mechanische und reizphysiologische Beziehungen abhängig; eine ständige Selbstregulierung hält den Organismus im Gleichgewicht. Der Verlust des Haupttriebes z. B. bedingt eine Reaktion der Seitentriebe. Nrn. 1—5 und 8—10 sind Reaktionen auf Triebverlust durch Viehverbiss, oder auf Kipplage. Klimatisch bedingt sind 11, 15, 18 und 21, durch das Substrat bedingt Nrn. 16, 17, 19, 22—24, durch mechanische Eingriffe Nrn. 6 u. 7.

1. « **Geissetannli** » der Aelpler (Verbissfichte, Ziegenfichte, Fichtenform der Schmalviehweide, « Grotzli » z. T.; als « Grotzli » bezeichnet der Aelpler alle niedrigen Formen).

Die beste Darstellung dieser durch Abbeissen der Gipfeltriebe durch Schafe oder Ziegen entstandenen Form gibt F a n k h a u s e r (Die Bedeutung der Ziegenwirtschaft für die schweizerischen Gebirgsgegenden, Diss. Bern, 1887).

« Die Fichte ist bekanntlich dadurch ausgezeichnet, dass bei ihr in der Achsel jeder Nadel eine Knospe entstehen kann, welche sich im folgenden Jahre zu einem Zweig entwickelt. Die Folge davon ist, dass beim Verbeissen, als Ersatz der verlorenen Organe, eine äusserst reiche und dichte Beastung entsteht. Diese Zweige sind zwar, ihrer grossen Anzahl entsprechend, schwächer, im übrigen aber normal ausgebildet. Charakteristisch ist

im fernern, dass diese Holzart das ihr eigene Bestreben, den Fuss zu decken, nicht verliert, und wenn sich auch von den obern Aesten oft mehrere gleichzeitig zu Gipfeltrieben zu erheben suchen, die untern doch ganz regelmässig nach der Seite fortwachsen, so dass die Pflanze eine stumpfkegelförmige, bis auf den Boden herunterreichende Krone erhält. Diese typische Form behält sie sodann längere Zeit bei, sich wenig in die Höhe, aber beständig in die Breite ausdehnend. Ist schliesslich ihr Umfang so gross geworden, dass die Ziegen einen der Gipfeltriebe nicht mehr erlangen können, so geht derselbe rasch in die Höhe und bildet sich von da an mit vollkommen normaler Beastung zum Stamm aus.»

« Auch bei mässigem Weidgang dürfte es meist 40, 50 bis 60 Jahre dauern, bis der Gipfel den Tieren entwachsen ist. »

S c h a e f e r hat in Savoyen Verbissfichten von 1,30 m Höhe und sogar 80 bis 90 Jahren Alter gesehen.

Die bedeutende Einbusse, die dabei der Baum an Zuwachs erleidet, geht aus folgendem Beispiel F a n k h a u s e r s deutlich hervor :

Eine Verbissfichte von Gams hatte in 51 Jahren eine Höhe von 72 cm und eine Dicke von 6,7 cm erreicht; die Holzmasse derselben betrug 0,0007 m³, während an demselben Standort ein nicht verbissener Baum füglich eine Höhe von 11 m, eine Stärke in Brusthöhe von 12 cm und einen Massengehalt von 0,07 m³, also das H u n d e r t f a c h e des gegenwärtigen Volumens, hätte erreichen können.

2. **Gerettetes « Geissetannli »**, dadurch gerettet, dass die schützende Hecke des breit gewordenen Kegels der Ziege die Möglichkeit nimmt, die Gipfeltriebe zu erlangen. Dann schießt einer der geretteten Gipfeltriebe in die Höhe und wächst dann ganz normal weiter.

3. **Reste des « Geissentannlistadiums »** am Fusse der nun zum stattlichen Baum herangewachsenen Fichte.

4. **Garbentanne**, dadurch entstanden, dass mehrere Gipfeltriebe des Geissentannlis emporgewachsen sind.

5. **Stammverdickung als Folge von Viehverbiss.** Dr. F a n k h a u s e r (« Abnorme Verdickung am untern Stammende der Fichte », Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 1907, S. 170) bemerkt zu der von A. P i l l i c h o d y aufgenommenen Photographie, dass diese Erscheinung im Jura, den Alpen und den Niederungen nicht selten sei. Die Verdickungen zeigen Maserwuchs, der bekanntlich infolge von Wucherung örtlich gehäufter Proventivknospen entsteht; hier waren es die gedrängten Aeste eines

« Geissetannlis ». F a n k h a u s e r erscheint es naheliegend, « dass die vorhandene überaus reiche Beastung des untern Schaftendes einerseits eine sehr starke Nahrungszufuhr zu diesem Stammteil und damit auch eine abnormale Verdickung desselben, andererseits aber einen unregelmässigen gewundenen Verlauf der Holzfasern bewirke. »

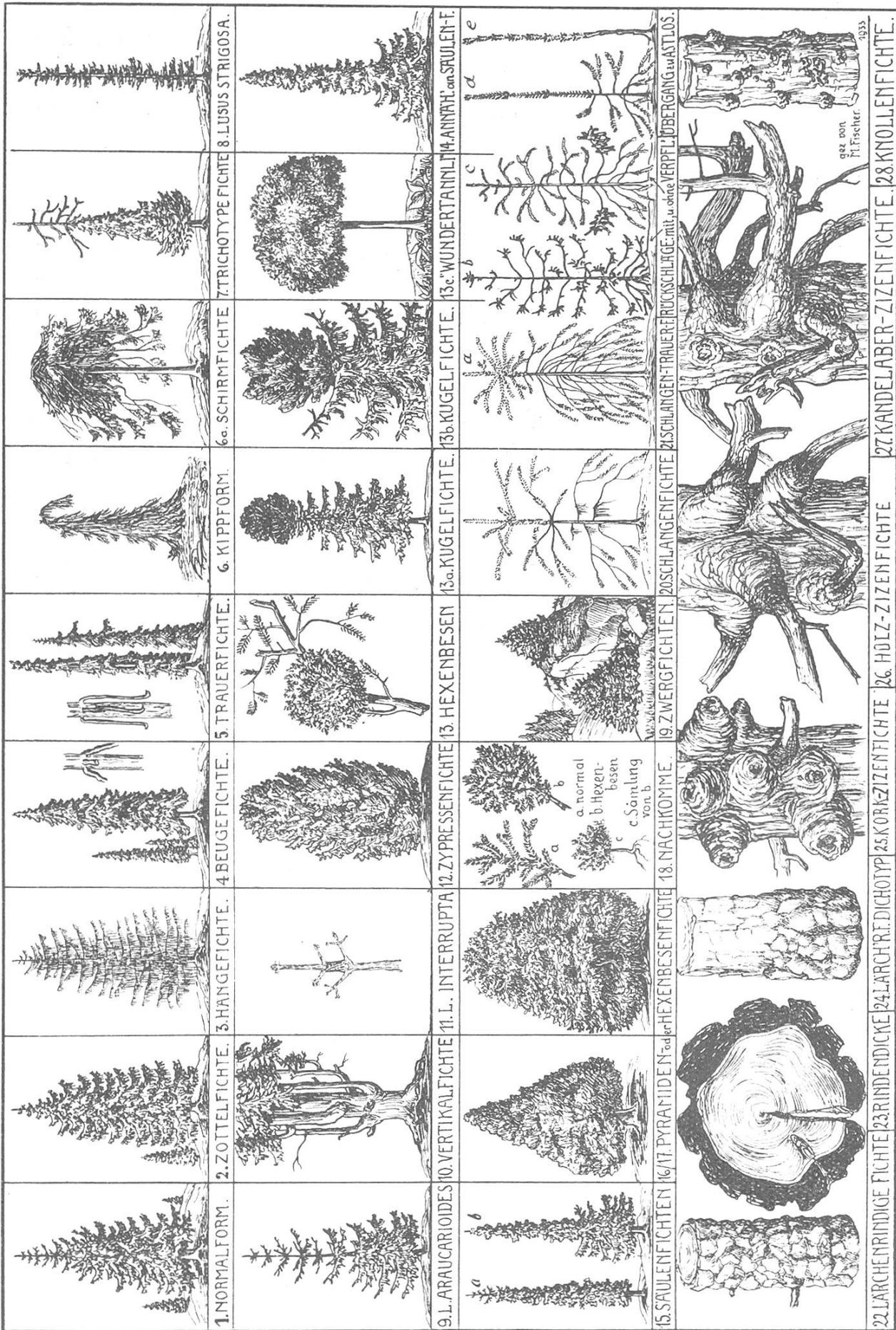
Dass nicht alle geretteten Verbissfichten diese Reaktion zeigen, soll nach F a n k h a u s e r s Vermutung auf Standortseinflüsse (Begünstigung durch Freistand) zurückzuführen sein. Vielleicht kommt hier auch eine individuell andere erbliche Reaktionsnorm in Frage.

6. « **Weidefichte** », vom Vieh, das unter ihr Schatten sucht, in « Viehmaulhöhe » glatt abgescheert. Aehnliches beobachtete Verfasser in Algier an Pistazien, die in « Kamel-Maulhöhe » abgescheert waren.

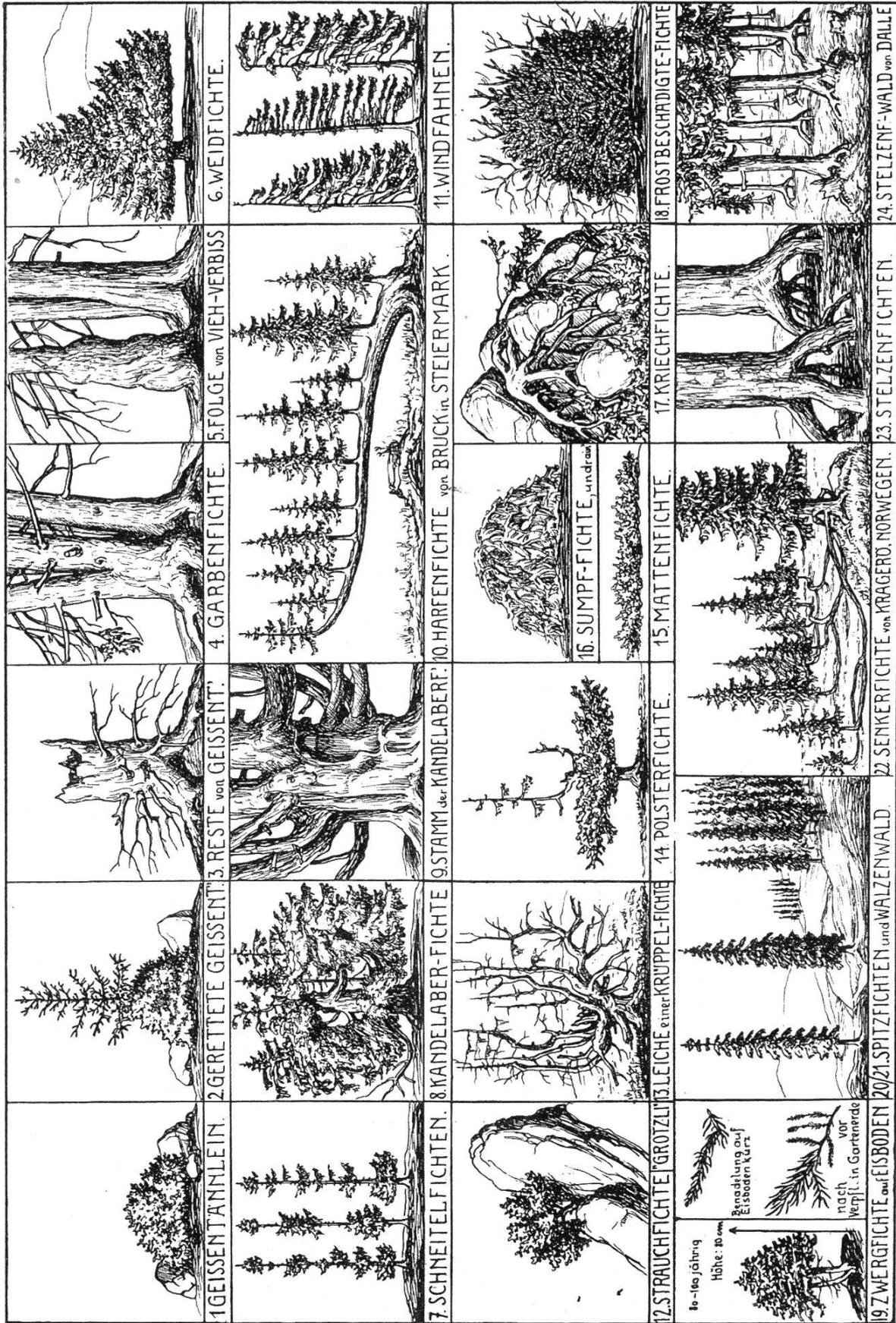
7. « **Schneitelfichten** ». Das « Lauben », die Verwendung abgeschnittener Baumzweige als Viehfutter spielt im Gebirge eine grosse Rolle. Auch Fichtenzweige werden verfüttert; « Chris und Chrag », Fichtenreisig und Bartflechten sind z. B. im Meiental (Kt. Uri) ein Mittel zum Strecken des Heustocks.

8 und 9. **Kandelaberfichte** : Wenn an einer schon erstarkten Fichte der Gipfeltrieb zerstört wird (durch Schneedruck, Windbruch, Blitzschlag), so richten sich an seiner Stelle mehrere primäre Seitentriebe empor, um Sekundärwipfel zu bilden; auch sekundäre und tertiäre Zweige können sich aufrichten. Die hier abgebildete Fichte hatte 21 Sekundärwipfel. In der « Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen » vom Januar 1934 ist eine Kandelaberfichte von der Unter-Sattelalp oberhalb Furna im Prättigau (1600 m) abgebildet, bei welcher 17 Seitenstämme sich zu vollständigen Bäumen entwickelt haben. «Die grosse Zahl der mächtigen Seitentannen hat sich in einiger Höhe abermals verzweigt, so dass schliesslich auf dem einen gewaltigen Baumsockel (von 4,80 m Umfang in Brusthöhe) ein Heer von 27 grösseren und kleineren Bergtannen zum Himmel emporstrebt. Wahrlich ein seltsamer Anblick ! »

10. **Harfenfichte** von Bruck an der Mur in Steiermark (nach T h o m a s , « Waidmanns Heil » 1881, Nr. 4). Die Richtungsänderung des Hauptgipfels durch die Kipplage bedingt bei den Seitenästen einen Richtungswechsel, indem sie durch aufrechtes



Übersicht über die Mutationen der Fichte nach Wuchs und Rinde.
Zusammengestellt von C. Schröter, gezeichnet von Marcel Fischer.



Übersicht über die Modifikationen der Fichte.
Zusammengestellt von C. Schröter, gezeichnet von Marcel Fischer.

Wachstum den Hauptspross ersetzt. Solche « Harfenbildungen » sind ausser bei der Fichte bekannt bei der Weisstanne, der Birke, der Buche (siehe Fig. 75 in dem prächtigen Buche von Schöenen, « Urwaldwildnis in deutschen Landen » 1934), der Eiche und der Hainbuche (Fig. 1 des obigen Werkes).

1. « **Windfahnen** »: Durch den herrschenden starken Wind werden die Aeste auf der Luvseite durch Austrocknung getötet und es entwickeln sich nur einseitig die Aeste auf der geschützten Seite (« asymmetrische Kronen », « windgescherte Fichten »). Däniker (« Biologische Studien über Baum- und Waldgrenze », Dissertation Zürich 1923) beobachtete an alpinen Windformen, dass die Anlage der Verzweigung ganz normal ist; beim jungen Wipfel ist noch kein Unterschied zwischen Luv und Lee zu sehen. « Die Störungen erfolgen erst später; schon die zwei- und dreijährigen Nadeln zeigen Flecken oder verfärben sich. Sie gehen ein und fallen ab... der Wind verbraucht die Blattorgane viel rascher (als das normale Absterben!). Auch eine gleichmässige Bräunung kommt vor. Dass der Wind physiologisch durch Austrocknen wirkt, haben auch Kihlmann (1890), Warming (1896) und Schimper (1898) überzeugend nachgewiesen. »

Eine vollständige Uebersicht über die Windformen der Bäume gibt J. Früh in seiner gründlichen Abhandlung « Die Abbildung der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt » im Jahresbericht der geographisch-ethnographischen Gesellschaft Zürich, 1902.

Die hier abgebildeten Windfahnen wurden von Herrn Lehrer Wullemmin in Allmendingen am Grünbergpass bei Habkern photographiert; Klein (l. c.) bildet typische Windfahnen ab vom Weidfeld unterhalb des Haldenköpfe am Schauinsland.

Zwei besonders typische Windformen beschreibt Kihlmann aus Lappland.

Die « **Plattenfichte** » am obern Rande einer steil abfallenden Felswand oder Halde. « Am reinsten entwickelt habe ich solche Gebilde in der Ponojegend gesehen, wo die Fichte bisweilen mehr als meterbreite schildförmige Platten an dem scharfen Rand des Tundraplateaus bildet. »

Die « **Dünenfichte** »: An sehr windoffenen Stellen findet man oft Sträucher, die der Form nach mit « Schneedünen » verglichen werden können. Gleich diesen kehren sie gegen die Windseite eine bis zum Boden reichende, je nach der grössern oder kleinern Offenheit des Standortes sanfter oder steiler geneigte Oberfläche, während sie an der entgegengesetzten Seite steil abfallen. Die geneigte Fläche ist ganz eben oder meistens mit kurz

aufstehenden, abgestorbenen Zweigen bewaffnet, dabei von den dicht verflochtenen knorrigen Zweigen so starr, dass ein darauf ruhender Mensch in den dichten Filz gar nicht einsinkt; ihre Höhe wechselt von wenigen Dezimeter bis auf mehr als 3 m.»

12. und 13. **Strauchfichte** (« G r o t z l i » z. T., Krüppelfichte). Sie ist durch folgende Eigenschaften ausgezeichnet: Niedriger Wuchs, unregelmässige, tief angesetzte und nach unten stark zunehmende und weit ausgebreitete Bastung, struppige Benadelung und Mehrwipfligkeit, letztere bedingt durch Aufrichtung teils hoch, teils aber tief angesetzter Seitenäste.

Diese « klimatische Reduktionsform » entsteht durch wiederholten Triebverlust durch Schneebruch, durch Frost (D ä n i k e r fand, dass nur j u n g e Triebe dem Frost erliegen), Austrocknung durch Wind (besonders während des Winters, wo die Wasserversorgung erschwert ist!), Windbruch, allgemeine Reduktion des Zuwachses durch kurze Vegetationszeit und niedrige Temperatur.

Solche « Krüppel » gehen an lokal begünstigten Orten weit über die Baumgrenze hinaus. In Davos z. B., wo nach I m h o f die Baumgrenze bei 2100 m liegt, fand Dr. S c h i b l e r noch bei 2630 m in Felsen am Witihörnli, also 530 m oberhalb der Baumgrenze, zirka 30 cm hohe Fichtenkrüppel. Dr. E m i l H e s s fand allerdings für das Oberhasli nur 70—80 m Höhendifferenz zwischen Baumgrenze und « Krüppelgrenze », R ü b e l für das Berninagebiet 100—110 (Maximum 300), H a g e r für das Bündner Oberland 50—100 m.

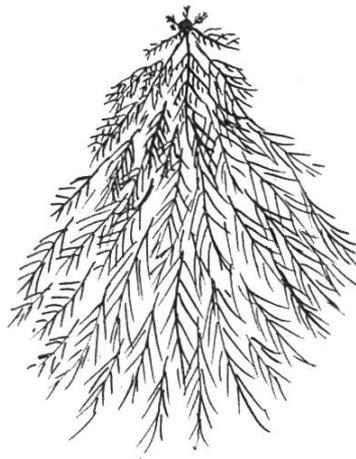
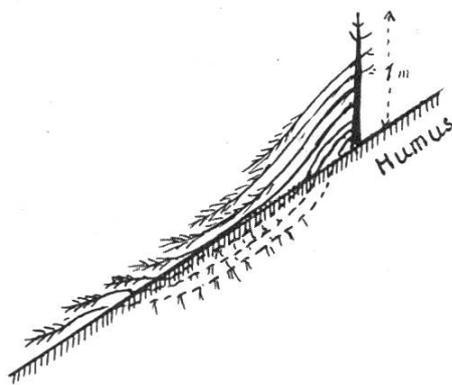
14. **Polsterfichte**, nach K i h l m a n , « Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland », Helsingfors, 1890. Diese « Tischform » der Fichte ist bedingt durch den Schneeschutz.

« Die Fläche, oberhalb welcher alle Zweige zugrunde gehen, wird durch die durchschnittliche Höhe der Schneedecke zu Anfang der Schmelze bedingt... Unter dem Schutz der Schneedecke bleiben die Zweige lebend; was darüber hinausragt, geht durch Kälte, Wind und Trockenheit zugrunde. In etwas günstigeren Lagen gelingt es etwa einem Spross, sich zu erheben und über den « Tisch » hinauszuwachsen und es zu einer Höhe von 2—3 m zu bringen; das dürre, kränkelnde Aussehen eines solchen Sprosses hat etwas Befremdendes, wo es sich aus der sattgrünen, dickbärtigen und geschorenen Tischfläche erhebt.»

Die Oberfläche der Schneedecke bildet eine « Gefahrenzone », wo durch Reflexion grosse Temperaturextreme auftreten und das Schneegebläse wirkt; deshalb ist meist der unterste Teil der emporbauchenden Sprosse astlos.

15. **Mattenfichte.** Sie ist das Endglied der Reihe der Kümmerformen der Holzgrenzen. K i h l m a n schreibt darüber :

« Längs des Tundrasaums bei Orlow sah ich Fichtenmatten von 5 m Länge, deren dünne, sterile Zweige in dem Flechtenfilze umherkrochen und offenbar einer einzigen Keimpflanze entstammten. Die Breite war oft kaum $\frac{1}{10}$ der Länge, sämtliche Astspitzen gegen SE gekehrt und die Wachstumsrichtung also der herrschenden Windrichtung parallel. Das Alter dieser Matten war jedenfalls sehr hoch, aber leider nicht einmal annähernd bestimmbar; einige Dezimeter hinter den frischen, reich benadelten Aesten erreichten die halbvergrabenen, nackten Hauptzweige einen Durchmesser von 1,8—2,5 cm bei einem Alter von nicht über 120 Jahren. Weiter rückwärts erschien das Wachstum der nackten Zweige erloschen; es stellte sich Fäulnis ein, und die Matte erwies sich als von mehreren voneinander unabhängigen Individuen zusammengesetzt. Dieses Verhalten in Verbindung mit dem frischen, gedeihlichen Aussehen der Astspitzen legt die Vermutung nahe, dass die Verjüngung der Matte eine fast unbegrenzte ist, solange sich nur geeigneter Boden auf der Leeseite derselben befindet. »



Die Mattenfichte von Schuls.

Nach Skizzen von Forstverwalter A. Schwyter. Der Teppich ist 3 m lang und 2,5 m breit. Links schemat. Schnitt rechts Draufsicht.

Eine eigenartige Form der Mattenfichte, die einzige, die bisher aus den Alpen bekannt geworden ist, hat Herr Forstverwalter A. Schwyter bei Schuls entdeckt. Er schreibt mir darüber folgendes :

« Die Pflanze steht im lichten, aus Föhren und Fichten gemischten Bestand an einer ziemlich steilen Halde ob Plan grond ca. 1300 m ü. M. Die Hauptachse ist ca. 1 m hoch, das Stämmchen auf der obern Seite etwas verweht, mit wenigen Aesten. Auf der untern Seite dagegen stehen zahlreiche Aeste, die am untern Stammteil sich gegen den Boden wenden. Die untersten Aeste sind ganz im Boden, einem dichtfilzigen Rohhumus eingewachsen und kommen erst 1—1½ m von der Hauptachse entfernt wieder heraus, wo sie sich dann fächerförmig ausbreiten. Die im Boden liegenden Partien sind mit faserigen Wurzeln versehen. Das ganze Astwerk des untern Stammteils bildet auf diese Weise einen flachen Teppich von 2—2½ m Breite und 3 m Länge. Die Aeste schmiegen sich flach an den Boden an; nur gegen die Spitze wenden sie sich etwas aufwärts. Die Nadeln sind klein, kammförmig gestellt. »

Diese Form hat von der Mattenfichte die Form eines bewurzelten Teppichs, von der Kriechfichte die fächerförmige Ausbreitung basaler Aeste, von der Senkerfichte die Bewurzelung dieser Aeste.

16. **Sumpffichte** (*Picea excelsa* Link forma *palustris* Berg; *P. e.* Lk. forma *aegra myelophthora* Caspary).

Der Gipfel neigt sich in einer Höhe von 1—5 m zur Seite oder er ist ganz umgebogen und wächst abwärts; auch alle Aeste und Zweige hängen.

Das abgebildete Exemplar (nach Berg, « Einige Spielarten der Fichte », Dorpat, 1887) ist 1,50 m hoch; die untern und alle innern Aeste sind abgestorben, so dass man neben dem Stamm nach Entfernung einiger dünner Aeste beinahe wie in einem Zelt sitzen konnte.

Berg fand in Livland diese Form zu Tausenden, auf jedem grösseren nassen Torfmoor. Wenn man das Moor entwässert, so kehren die meisten Sumpffichten ihre Gipfel wieder aufwärts. Als Caspary (der sie in Ostpreussen fand) zwei Sumpffichten in den botanischen Garten von Königsberg verpflanzte, kehrten sich ihre hängenden Gipfel wieder aufwärts: also reines Erzeugnis des Standortes.

In der Schweiz ist diese Form nie beobachtet worden; auch Klein erwähnt sie nicht aus Baden.

17. **Kriechfichte** (*Picea excelsa* Link forma *prostrata* L. Klein). Ueber diese berichtet Klein l. c. folgendes:

« Am Waldstein bei Aaslach in Baden stehen in einer wilden Felsgeröllhalde, einer sogenannten Steinrassel, eine Anzahl Fichten von höchst sonderbarem Wuchse: der Stamm ist frühzeitig in einer Höhe von 1—1½ m abgebrochen und von dem oberen Ende des kurzen Stumpfes wachsen nach allen Seiten hin zahlreiche, reich sich verzweigende, ausserordentlich lange, aber ziemlich dünn bleibende Aeste, so dass ein förmlicher Teppich entsteht, der ähnlich aussieht, als ob ein Haufen Fichtenzweige flach ausgebreitet wäre; diese langen Fichtenzweige schlagen, wie es scheint, nirgends Wurzeln, auch wäre der fruchtbare Boden nirgends leicht von solchen zu erreichen. An den lebenden Kriechfichten lassen sich die Verhältnisse bei der Dichte des Teppichs nicht gut erkennen, dagegen war dies bei einigen abgestandenen Exemplaren leicht, deren gebleichte Aeste gleich riesigen Schlangen über das Geröll kriechen, vom Stammende nach allen Seiten flach ausstrahlend, den Rippen eines aufgespannten Regenschirmes ähnlich, nur viel zahlreicher, bei den stärksten Exemplaren einige 50. Die grösste der lebenden Kriechfichten bedeckt einen Flächenraum von rund 100 Quadratmetern! Beim ersten Anblick einer solchen nie geschauten

Naturmerkwürdigkeit steht man natürlich vor einem Rätsel. Aber auch das lässt sich lösen. Von den spärlichen, in der Steinrassel aufschliessenden Fichten verlieren die meisten frühzeitig ihren Gipfel, entweder durch Windbruch infolge von Schnee- und Eisanhang oder durch die austrocknende Wirkung von Wind und Sonne in schneereichen Wintern. Die untersten Aeste werden im Winter lange Zeit durch eine mächtige Schneedecke niedergedrückt und dadurch geschützt; sie befinden sich aber dabei insofern in einer ausnehmend günstigen Situation, als zwischen den grossen Felsblöcken und Rollsteinen, denen sie aufliegen, reichliche Luftzirkulation stattfindet und somit einer der wichtigsten Lebensprozesse, der Atmungsprozess, ungehindert unter der Schneedecke vonstatten gehen kann und hier kein Nadelverlust stattfindet. Im Frühjahr und im Sommer brennt die Sonne auf die nach Süden geneigte Halde, die Wärme wird von den hellgrauen Steinen reflektiert und die Assimilation findet dann besonders kräftig statt, ähnlich wie bei einer Hausrebe, die an einer hellen Südwand emporgeleitet ist.

Die Kriechfichte wird sich bei dem erheblichen Wasserverbrauch der grossen, der Sonne exponierten grünen Fläche um so üppiger entwickeln können, je besseren Wurzelraum sie unter dem Steingeröll gefunden hat, wo die Wurzeln jedenfalls den Vorteil haben, dass bei der spärlichen Vegetation der Steinrassel überhaupt keine grosse Konkurrenz um die verfügbare Bodennahrung existiert. So wirkt eine Reihe eigenartig günstiger Umstände auf dem für üppiges Pflanzenwachstum scheinbar höchst ungeeigneten Standort zusammen, um von Hause aus kräftige Fichtenpflanzen allmählich zu solch staunenswerter Ausdehnung heranwachsen zu lassen.»

18. Frostlochfichten. A. Pillichody (« Von Spät- und Frühfrösten und über Frostlöcher », « Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen » 1921, S. 32—40) beschreibt « Frostfichtenkrüppel » aus dem Frostloch der « Sèche des Amburnex » am Marchairuzpass im Waadtländer Jura. « Das ist eine wilde Felsenwüste von zirka 10 Hektaren... die den Charakter eines typischen Frostloches besitzt. Dank der relativ bedeutenden Meereshöhe (1300 m) der fast gänzlichen Entwaldung dieser Böden, verstärkt durch die Rauheit des jurassischen Klimas, erreichen die Temperaturminima jeweilen beträchtliche Tiefstände (bis -33° !). Die kalte Luftschicht staut sich der Bodengestaltung gemäss zu wahren Seen an, deren Ufer meist durch eine Randzone mit Krüppelfichten gezeichnet sind. »

« Aber auch im Innern der Mulden stösst man auf kleinere oder grössere Fichtengruppen, deren Verkrüppelung jeder Beschreibung spottet... Es sind erschreckende Kampf- und Leidensgebilde. Die ganze Gestalt dieser 2—4 m hohen Baumzwerge ist mit Kurztrieben bedeckt, die allen Organen eine kugelige Form verleihen. Diese Triebe sind zu Hunderttausenden entwickelt und so dicht ineinandergefügt, dass es kaum gelingt, einen Stock ins Innere dieser Krüppel zu zwängen... Die Benadelung ist so spär-

lich, dass man vorerst glaubt, es handle sich um abgestandene Bäumchen. Beim nähern Zusehen ergibt sich, dass jeder Trieb noch ein oder ein paar winzige Nadelchen trägt, dass die unförmlichen Klötze eben doch noch lebende Fichten darstellen, die Jahr für Jahr... neue Triebchen und neue Nadelchen ansetzen.»

19. Zwergfichte auf Eisboden. Im Brühltofel im Appenzellerland stockt auf einer Schutthalde am Fuss des Hohen Kasten der berühmte « verhexte » Wald aus Fichtenzwergen. Auf einer Fläche von zirka 200 m Länge und 60—80 m Breite stehen da 1200 bis 1600 kleine Rottännchen. Dr. E m i l B ä c h l e r hat im Appenzeller Kalender von 1930 seine Untersuchungen über dieses Wäldchen publiziert. Er stellt fest, dass auf dem Querschnitt eines etwa 80 cm hohen meist knorrigten Stämmchens 90—120 Altersjahre gezählt werden konnten; ein nur 30 cm hohes Zwergtännchen von 7 cm Durchmesser zählte 40 volle Altersjahre.

Als Ursachen dieser merkwürdigen Reduktion betrachtet Bächler: N a h r u n g s m a n g e l, da den Tännchen nur eine 2 dm mächtige Humusschicht auf dem losen Geröllfeld zur Verfügung steht; dann T r o c k e n h e i t und besonders W ä r m e m a n g e l: Die Julisonne scheint hier nur von $\frac{1}{2}$ 12—5 Uhr, und — im Boden findet sich eine d a u e r n d e E i s s c h i c h t! In kalten Wintern kann es im Boden manchmal metertief gefrieren und selbst der heisseste Sommer vermag nicht alles Wintereis im Boden aufzutauen.

« Wie war ich erstaunt », schreibt Bächler, « als ich am 15. Juli 1915, mittags 2 Uhr, mit meinen feinen Thermometern folgende Messungen vornahm: Luftwärme 1 m über dem Boden 21,3° C (im Schatten), im Moosteppich am Boden 15°, im Humus der Pflanzendecke 4,9, in den obersten Steinen der Geröllhalde 3,8° C, bei 90 cm im Schutt 0,9 und endlich in 150 cm Tiefe l a u t e r e s E i s, in feinen Kügelchen (Krümeleis), ganze Flächen bildend mit einer Temperatur von m i n u s 2,8° C — ein wunderlicher Anblick mitten in der Sommerhitze! Das Krümeleis in der Tiefe ist also unaufgetautes Dauereis, ganz ähnlich wie in « Eishöhlen ».

Bächler schreibt mir freundlichst weiter: « Zapfen habe ich während 40 Jahren nie getroffen im « verhexten » Wald. Ihm gegenüber, hart daranstossend, ist normaler Alpenfichtenwald. »

Es ist von Interesse, sich klarzumachen, wie mannigfaltig die Ursachen der Bildung von Zwergfichten sind: Erblich bedingt sind sie bei den Nachkommen der Hexenbesen, klimatisch bedingt im Hochgebirge und im hohen Norden, durch lokalen Frost der Luft in den Frostlöchern, durch Eis im Boden im « verhexten Wald » und durch Viehverbiss beim Geissentannli.

20/21. **Spitzfichte** und « **Walzenwald** ». Die Spitzfichte hat einen langen Schaft und eine schmale, walzenförmige, locker bestete Krone, die sich aus kurzen Hauptästen zusammensetzt; die untersten sind gesenkt, die mittleren horizontal, die oberen aufgerichtet. Die Verzweigung ist schwach.

Sie wurde zuerst von der Nordgrenze der Fichte in Schweden und Norwegen beschrieben, dann auch in Finnland und Lappland und in den deutschen Gebirgen getroffen; in den Alpen ist sie gegen die Baumgrenze hin sehr häufig; oft findet man förmliche Spitzfichtenbestände; der hier abgebildete « Walzenwald » stockt in St. Antönien. Ein prächtiges Bild eines solchen Bestandes von Spitzfichten gibt **Schönichen** auf Tafel 93 seines schönen Buches « Urwaldwildnis in deutschen Landen », mit der Legende : « In schlanke Säulenform gewandelt, trotz die Fichte den lastenden Schneemassen des Hochgebirges » (Schachen bei Garmisch-Partenkirchen).

In der Tat wird man diese Baumform als vorteilhaft im Kampf mit den Unbilden des Gebirgsklimas betrachten müssen.

« Den Angriffen des Alpensturms setzt sie eine kleinere Fläche entgegen, die kurzen schwachen Zweige lassen keine starke Schneebelastung zu. Die Schneedruckgefahr ist also vermindert; hängende Aeste im unteren Teil der Krone bringen die Assimilationsorgane in eine günstige Lage zum Licht und schützen an Süd- und Westseite den Stamm gegen Erhitzung und Sonnenbrand. »

Es hat aber **Arnold Engler** - Zürich in der « Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen » 1903 überzeugend nachgewiesen, dass diese « zweckmässige » Kronenform gar nicht durch die Faktoren bedingt ist, an die sie angepasst erscheint, sondern durch den **Frost**. Er beobachtete in den Alpen wiederholt, dass « durch Spätfröste die neuen **Seitentriebe** junger und alter Fichten erfroren waren, während sich die Gipfelknospen ohne Ausnahme sehr kräftig entwickelt hatten ». Diese entwickeln sich später als die Seitenknospen : Als die Spätfröste eintraten, war die Gipfelknospe noch geschlossen, also geschützt, während die schon austreibenden Seitentriebe erfroren; es bilden sich gehäufte Ersatztriebe und die Seitenäste bleiben kurz, daher die Walzenform. Dass nicht alle Bäume desselben Standorts diese Form zeigen, rührt wohl daher, dass später austreibende Exemplare unversehrt bleiben.

Es wird also der Baum durch den Frost geschädigt, aber gerade diese Schädigung erzeugt eine für den betreffenden Standort zweckmässige Form. Ein klassisches Beispiel für die « Ausnützungstheorie » G o e b e l s , wonach die Pflanze manchmal Eigenschaften ausnützt, die durch ganz andere Faktoren entstanden sind als diejenigen, für oder gegen welche eine Eigenschaft sich nützlich erweist. Ein anderes bekanntes Beispiel ist der extraflorale Schauapparat des Edelweiss : Der weisse Filz ist eine gegen Trockenheit schützende Anpassung der Steppenpflanze; die weisse Färbung ist durch den Luftgehalt der verdunstungshemmenden Haare bedingt, erweist sich aber nachträglich nützlich zur Ausgestaltung des Schauapparates der Blüte. Auf ein anderes, weniger bekanntes Beispiel hat Verfasser aufmerksam gemacht (« Pflanzenleben der Alpen », 2. Aufl., 1926, Seite 370) : Die bulbillentragenden Halme von *Poa alpina* var. *vivipara* sind fest gebaut, als Folge der mechanischen Beanspruchung durch die schwere Last der Bulbillen : diese Steifigkeit schützt aber auch vor Viehfrass : also wieder ein Beispiel dafür, dass eine kausal bedingte Eigenschaft der Pflanze in einer Richtung nützlich wird, auf welche hin sie nicht gerichtet war.

22. **Senkerfichte** (*Picea excelsa* Link var. *stolonifera* Christ). Die untersten Aeste legen sich auf den Boden, wurzeln fest und richten ihre Gipfel zu Tochterbäumen auf. Diese können wiederum Senker mit « Enkelbäumen » bilden. Es sind namentlich auf lockerem moorigen Boden zahlreiche Exemplare bekannt; da sie manchmal mitten unter anderen Fichten vereinzelt auftreten, kommt vielleicht eine innere erbliche Disposition in Frage.

23. **Stelzenfichte**. Sie entsteht dadurch, dass Fichtensamen auf einem Baumstumpf keimen und der junge Baum seine Wurzeln über den Stumpf weg in den Boden senkt. Wenn der Stumpf dann vermodert ist, so bleibt das stelzenförmige Wurzelgerüst übrig.

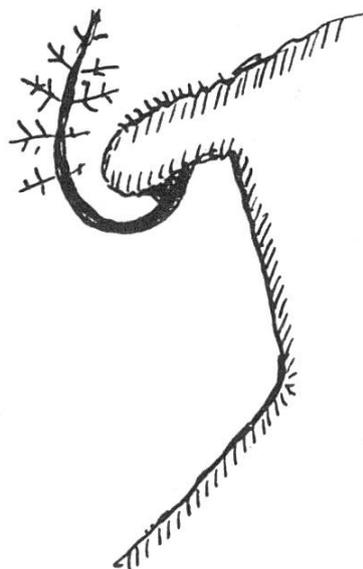
24. **Stelzenfichtenwald** von Dalle im norddeutschen Flachland, abgebildet in C o n w e n t z , Die Fichte im norddeutschen Flachland, Ber. d. Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band XXIII 1905, mit folgender Legende : « Fichtenbestand im Bauernwald Dalle. Durch Senkung der Oberfläche infolge Austrocknung des moorigen Bodens erscheinen die Fichten mit teilweise freigelegten und stelzenartig vorstehenden Wurzeln. »

Anm. bei d. Korr. Eine seltene Wuchsform, eine « **Spiralfichte** » hat Oberförster von Greyerz auf Alp Sillern bei Adelboden beobachtet und mir die hier reproduzierte Photographie und Skizze freundlichst überlassen.



„Spiralfichte“ an
überhängendem
Fluhrand
(Alp Sillern, Adel-
boden).

(Nach einer Skizze von
Oberförster v. Greyerz.)



Uebersicht über die Mutationen der Fichte nach Wuchs und Rinde.

Von C. Schröter. (Siehe die Tafel auf Seite 36.)

Der Verfasser hat im Jahr 1898 in einer kleinen Studie « Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte » (Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, XLIII) versucht, die mannigfaltigen Formen dieses Proteus unter den Nadelhölzern systematisch zu gruppieren. Hier soll nun zu Ehren H. Christs,¹ der in seinen Studien über schwierige Gattungen ein so feines Sensorium für die Wertigkeit der Abänderungen bewies, eine gedrängte zeichnerische Uebersicht über die den Wuchs und die Rindenbildung betreffenden hauptsächlichsten Mutationen gegeben werden (eine solche über die Modifikationen siehe oben). Die Zeichnungen verdanke ich der künstlerischen Feder des Herrn Marcel Fischer, dem auch hier warmer Dank gezollt sei.

¹ Diese Abhandlung erschien zuerst in der von der Schweiz. Bot. Ges. herausgegebenen Festschrift auf den 12. Dezember 1933, den 100. Geburtstag Dr. Hermann Christs, den der verehrte Nestor der Schweizer Botaniker leider nicht mehr erleben sollte.