

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 139 (1988)

Heft: 12

Artikel: Die Blütenbildung bei Bäumen und ihre Auswirkungen auf die Struktur der Krone : I. Allgemeines über die Blütenbildung

Autor: Lüscher, Dieter / Sieber, Markus

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766756>

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: 05.05.2025

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

Die Blütenbildung bei Bäumen und ihre Auswirkung auf die Struktur der Krone: I. Allgemeines über die Blütenbildung

Von Dieter Lüscher und Markus Sieber

Oxf.: 164.6

(Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich, Fachbereich Dendrologie, CH-8092 Zürich)

Bei morphologischen Untersuchungen von «kranken» und «gesunden» Bäumen stellten wir fest, dass von verschiedenen Seiten auch solche Merkmale als typische Krankheitssymptome des «Waldsterbens» beschrieben wurden, die ganz oder teilweise im Bereich der natürlichen morphologischen Variationsbreite einer Baumart liegen. Beispiele sind:

- Die Benadelungslücken an der Basis von Föhrentrieben, seit langem als Folge reichlicher männlicher Blütenbildung bekannt (Marcet und Sieber 1985).
- Die «Angst-» oder «Nottriebe» an Fichten und Weisstannen, die nicht unbedingt eine Folge des «Waldsterbens» sind (Marcet 1985; Lüscher und Sieber 1987; Lüscher 1989).
- Das Lametta-Syndrom bei der Fichte, das meist als Folge der natürlichen Alterung von Trieben entsteht (Lüscher und Sieber 1987; Lüscher 1989).
- Die Klebäste bei Weisstannen, die meist als Reaktion auf bekannte Stressoren gebildet werden (Marcet 1985; Lüscher und Sieber 1987).

Ein anderes morphologisches Kriterium, das bisher kaum beachtet wurde, ist die Auswirkung der Blütenbildung auf die Belaubung/Benadelung und die Verzweigung eines Baumes. Dies beeinflusst die Beurteilung des Gesundheitszustandes und der Vitalität von Bäumen. Unter Vitalität verstehen wir den (realen) Zustand eines Individuums verglichen mit *seinem* (theoretischen) Idealzustand. Bei dieser Bewertung berücksichtigt man demzufolge die Architektur des Individuums und den Einfluss der Umwelt (Standort, Konkurrenz, waldbauliche Geschichte des Bestandes).

Die Beurteilung der Architektur erfordert detaillierte Kenntnisse der Morphologie einer Baumart und eine gute Beobachtungsgabe. Ebenso wichtig ist das Wissen um die Variationsbreite verschiedener morphologischer Eigenschaften. Dass diese Variationsbreite besonders bei Fichten gross sein kann, äussert sich in dem alten bayerischen Jägerspruch: «Jede Fichte hat ein ander Gesichte».

Diese Studie soll die Auswirkung der Blütenbildung auf die Struktur der Krone aufzeigen und so mögliche Fehlinterpretationen bei der Ansprache von Bäumen vermeiden helfen. In einem ersten Teil werden verschiedene Typen der Blütenbildung einheimischer Baumarten besprochen. In weiteren Publikationen wird die Blütenbildung verschiedener Baumarten beschrieben und deren Einfluss auf die Verzweigung und die Belaubung/Benadelung diskutiert.

I. Allgemeines über die Blütenbildung

Blüten entstehen aus Knospen. Zum besseren Verständnis sind einige Hinweise über Knospen notwendig.

1. Knospen

Knospen sind embryonale Sprosse. Sie können nackt oder mit Knospenschuppen bedeckt sein. In unseren geographischen Breiten sind die Knospen der Holzgewächse meist eine klimatisch bedingte winterliche Ruheform (Ruhe- oder Winterknospen). Ausnahmen sind vegetative Knospen, die sylleptisch oder proleptisch (Johannistriebe) zu Trieben auswachsen (Marcet 1985), und gewisse gemischte Knospen. Global gesehen darf man Knospen aber nicht zwingend mit einem Ruhezustand in Verbindung bringen.

Man kann Knospen auf Grund verschiedener Kriterien ordnen. In dieser Arbeit unterscheiden wir die Knospen auf Grund ihrer Funktion und ihrer Lage am Trieb.

1.1 Einteilung der Knospen auf Grund ihrer Funktion

Man unterscheidet vegetative, generative und gemischte Knospen.

- Aus vegetativen Knospen entstehen vegetative Triebe; das heisst sterile (beblätterte) Triebe.
- Aus generativen Knospen (Blütenknospen) entstehen generative Triebe; das heisst fertile (unbeblätterte) Triebe, also Blüten oder Blütenstände.
- Aus gemischten Knospen entstehen gemischte Triebe (in der gleichen Vegetationsperiode); das heisst beblätterte Triebe mit Blüten oder Blütenständen.

1.2 Einteilung der Knospen auf Grund ihrer Lage

Entsprechend dem Entstehungsort einer Knospe spricht man von einer Terminalknospe, wenn sie endständig am jüngsten Trieb auftritt. Alle dahinterliegenden Knospen des jüngsten Triebes sind Lateralknospen. Man bezeichnet die Lateralknospen auch als Achsel- oder axilläre Knospen, da sie in den Blattachsen entstehen. An kahlen Trieben liegen diese Knospen dementsprechend immer über einer Blattnarbe.

Die Terminalknospe ist keine Achselknospe. Liegt eine Knospe über einer Blattnarbe (oder einem Blatt) und zudem endständig an einem Trieb, so bezeichnet man sie als Pseudoterminalknospe. Meist ist die fehlende Triebspitze mit der echten Terminalknospe verkümmert (sympodiale Baumarten) oder abgebrochen. Genauere Angaben dazu findet man bei Marcet (1985).

2. Blütenbildung

Die Blütenbildung unserer Bäume ist sehr kompliziert. Da wir nicht die Morphogenese der Knospen/Blütenknospen beschreiben wollen, sondern die Auswirkungen der

Blütenbildung auf die Verzweigung eines Baumes zu erfassen versuchen, sind die folgenden Ausführungen sehr stark vereinfacht. Hauptkriterium der Unterscheidung der verschiedenen Blühtypen bilden die Pflanzenorgane, welche während einer Vegetationsperiode aus einer Knospe gebildet werden.

Bemerkungen:

- Eine Blüte entspricht vom Aufbau her gesehen einem Trieb (generativer Trieb). Im Unterschied zu einem vegetativen Trieb hat ein generativer Trieb keine Knospen (alle Vegetationskegel wurden für die Blütenbildung benötigt). Darum können sich nach dem Blühen an der Blütenachse keine neuen Triebe entwickeln.
- Blütenknospen kann man bei vielen einheimischen Baumarten äusserlich von vegetativen und gemischten Knospen unterscheiden (zum Beispiel bei Ulmen, Purpurweide, Silberweide, Silberpappel, Aspe, Vogelkirsche; ♂-Blütenknospen von Weissanne, Eibe und Fichte).
- Die Blütenbildung in der laufenden Vegetationsperiode ist bei vielen einheimischen Baumarten sehr stark von der Witterung der vorjährigen Vegetationsperiode abhängig (Büsgen und Münch 1927; Lyr *et al.* 1967; Kramer und Kozłowski 1979).

Bäume erreichen die Geschlechtsreife bei ungestörtem Wachstum erst in einem spezifischen Alter. In dieser Phase weist das Individuum ein vermindertes Triebwachstum auf (Lyr *et al.* 1967). Umweltfaktoren und innere Faktoren können den Zeitpunkt der Geschlechtsreife beeinflussen. So wird zum Beispiel im Freiland die Geschlechtsreife meist früher erreicht als im Bestand; lichtbedürftige Baumarten sind früher geschlechtsreif als schattentolerante; in warmem Klima blühen Bäume der gleichen Art früher als in kaltem Klima; durch Stresssituationen wie Stickstoffmangel, Wassermangel oder Wurzelschäden wird die Geschlechtsreife meist früher erlangt (Lyr *et al.* 1967); Bäume mit leichten Samen bzw. Früchten erreichen die Geschlechtsreife früher als solche mit schwereren Verbreitungseinheiten (Büsgen und Münch 1927).

3. Einfluss der Blütenbildung auf das vegetative Wachstum

Die Blütenbildung kann das vegetative Wachstum in zweifacher Hinsicht beeinflussen:

- a) durch den Verbrauch von Reservestoffen
- b) durch den Verbrauch von Knospen

zu a): Zur Samenbildung werden bei vielen Baumarten grosse Mengen von Reservestoffen benötigt. In starken Samenjahren lässt sich zum Beispiel bei der Fichte eine Verminderung der durchschnittlichen Triebblänge feststellen (Aichmüller 1962). Ursache ist die Abhängigkeit des Längenwachstums der Triebe von der zur Verfügung stehenden Menge der Reservestoffe (Schmidt-Vogt 1986; Lyr *et al.* 1967). Der Einfluss der Samenjahre ist auch am Dickenwachstum des Stammes feststellbar: Aichmüller (1962) fand bei Fichten während Samenjahren eine Verminderung des Grundflächenzuwachses um 12 bis 21%. Russische Untersuchungen an Fichten zeigten in einem Vollmastjahr eine Ver-

minderung des Grundflächenzuwachses um 35 bis 40%. Im nachfolgenden Jahr betrug das Defizit immer noch 20 bis 25% (Schmidt-Vogt 1986).

zu b): Blütenknospen oder gemischte Knospen entstehen meist anstelle von vegetativen Knospen. Daher werden in einem Blühjahr weniger vegetative Triebe gebildet als potentiell möglich wäre, und dementsprechend entsteht weniger Assimilationsfläche. Zudem haben Blüten keine Knospen und können darum nach der generativen Phase keine neuen Organe bilden. Die Blütenbildung verursacht daher im Blühjahr und in den folgenden Jahren eine Einbusse der Anzahl vegetativer Triebe und dementsprechend der Assimilationsfläche. Dies wirkt sich auf die Bildung von Reservestoffen und auf die Verzweigung aus. Letztere wird um so stärker betroffen:

- je früher ein Baum in seinem Leben zu blühen beginnt,
- je grösser die Anzahl der Blüten ist,
- je häufiger intensive Blühjahre auftreten.

Der «qualitative Einfluss» auf die Verzweigung ist dabei abhängig vom Blühtyp.

4. Blühtypen

Die Blütenbildung *unserer einheimischen Bäume* lässt sich generell in drei Hauptblüh-typen einteilen, wobei sich die Typen *A* und *B* aufgrund der Blütenstellung (terminal, lateral) noch einmal unterteilen lassen (siehe *Abbildung 1*):

- A1* Die Blüten/Blütenstände entstehen aus terminalen (oder pseudoterminalen) Blütenknospen an vorjährigen Trieben. Der Austrieb der Blütenknospen ist einjährig retardiert, das heisst, sie haben eine Winterruhe hinter sich.
- A2* Die Blüten/Blütenstände entstehen aus lateralen Blütenknospen an vorjährigen Trieben. Der Austrieb der Blütenknospen ist einjährig retardiert, das heisst sie haben eine Winterruhe hinter sich.
- B1* Die Blüten/Blütenstände sitzen terminal (oder pseudoterminal) an diesjährigen Trieben. Diese Struktur (Trieb und Blüte/Blütenstand) ist aus terminalen oder lateralen gemischten Knospen entstanden. Der Austrieb dieser gemischten Knospen ist einjährig retardiert, das heisst, sie haben eine Winterruhe hinter sich.
- B2* Die Blüten/Blütenstände sitzen lateral an diesjährigen Trieben. Diese Struktur (Trieb und Blüte/Blütenstand) ist aus lateralen oder terminalen gemischten Knospen entstanden. Der Austrieb dieser gemischten Knospen ist einjährig retardiert, das heisst, sie haben eine Winterruhe hinter sich.
- C* In der Vegetationsperiode (*X*) entstehen an diesjährigen vegetativen Trieben aus gemischten Knospen Kurztriebe, an denen terminal und lateral Blütenstände vorgebildet werden. Diese überwintern nackt und blühen erst in der kommenden Vegetationsperiode (*X* + 1).

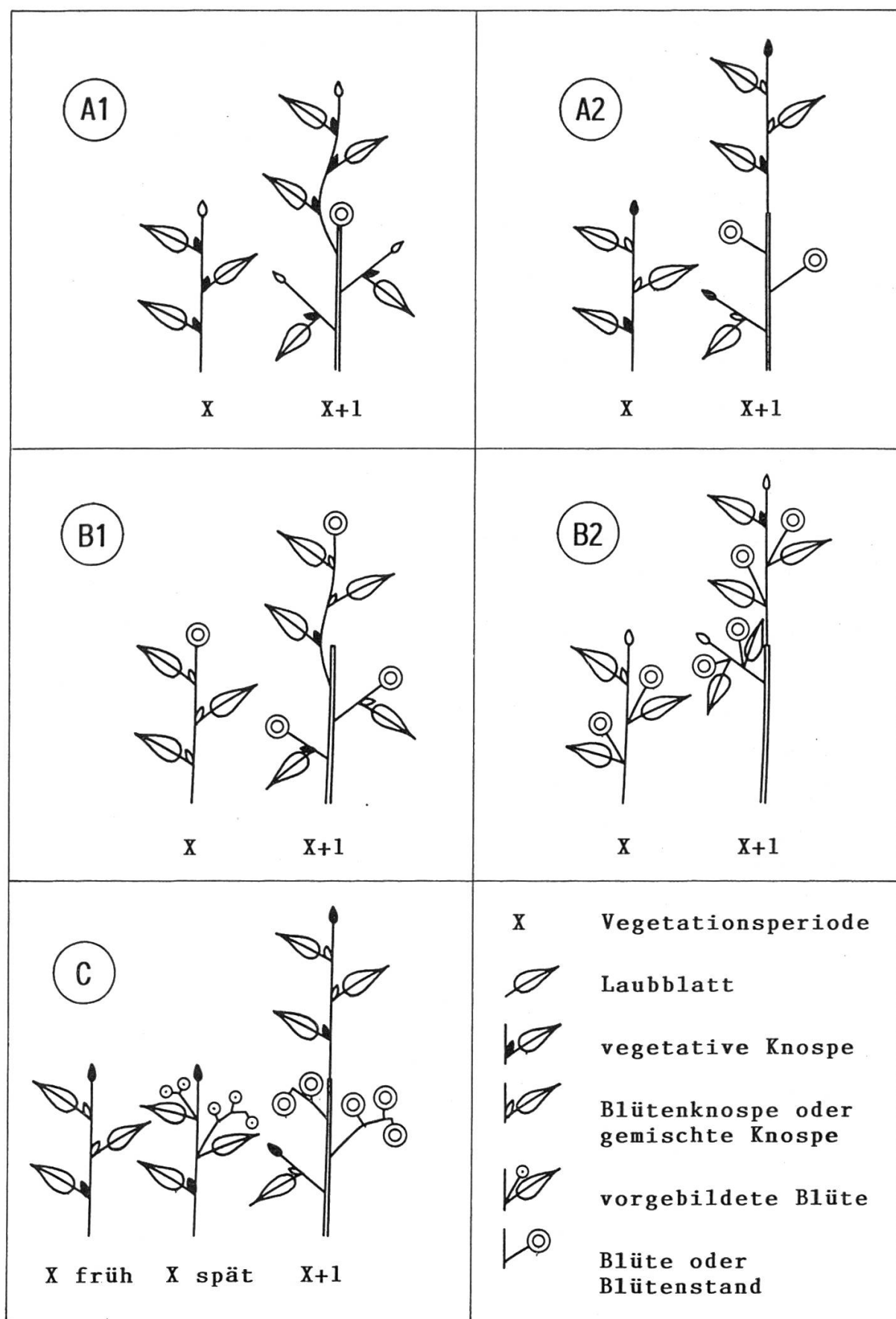


Abbildung 1. Blühtypen.

Tabelle 1. Zugehörigkeit unserer ökonomisch und ökologisch wichtigsten Baumarten zu den Blühtypen.

Einhäusige Baumarten

mit zwittrigen Blüten:

	♀		♂
<i>Acer campestre</i>	B1	<i>Acer platanoides</i>	B1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	B1	<i>Prunus avium</i>	A2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	B1	<i>Sorbus torminalis</i>	B1
<i>Sorbus aria</i>	B1	<i>Sorbus aucuparia</i>	B1
<i>Tilia cordata</i>	B2	<i>Tilia platyphyllos</i>	B2
<i>Ulmus glabra</i>	A1/2	<i>Ulmus minor</i>	A1/2

mit eingeschlechtigen Blüten:

	♀	♂		♀	♂
<i>Abies alba</i>	A2	A2	<i>Larix decidua</i>	A1/B1	A1
<i>Picea abies</i>	A1	A1/2	<i>Pinus spp.</i>	B2	B2
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	A2	A2			
<i>Alnus incana</i>	C	C	<i>Alnus viridis</i>	B1/2	C
<i>Alnus glutinosa</i>	C	C			
<i>Carpinus betulus</i>	B1	A2	<i>Castanea sativa</i>	B2	B2
<i>Fagus sylvatica</i>	B2	B2	<i>Fraxinus excelsior</i>	A2	A2
<i>Quercus cerris</i>	B2	B2	<i>Quercus petraea</i>	B2	B2
<i>Quercus pubescens</i>	B2	B2	<i>Quercus robur</i>	B2	B2

Zweihäusige Baumarten

	♀	♂		♀	♂
<i>Taxus baccata</i>	A2	A2			
<i>Populus alba</i>	A2	A2	<i>Populus nigra</i>	A2	A2
<i>Populus x euramericana</i>	A2	A2	<i>Populus tremula</i>	A2	A2
<i>Salix alba</i>	A2/B1	A2/B1	<i>Salix caprea</i>	A2/B1	A2/B1

Literatur

- Aichmüller, R.*, 1962: Der Einfluss von Umwelt und Erbgut auf Stärkewachstum, Verzweigung und Benadelung der Fichte. *Forstw. Cbl.* 81 (5/6): 156—181.
- Büsgen, M., Münch, E.* (1927): Bau und Leben unserer Waldbäume. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Kramer, P.J., Kozlowski T.T.* (1979): Physiology of woody plants. Academic Press.
- Lüscher, D.* (1989): Strukturmorphologische Auswirkungen der Vitalitätsverminderung bei geschädigten Waldbäumen. Forschungsbericht 1985—1988; Inst. für Wald- und Holzforschung, Fachbereich Dendrologie, ETH Zürich. In Vorbereitung.
- Lüscher, D., Sieber, M.* (1987): Verfeinerte Beurteilung des Gesundheitszustandes von Fichten und Tannen durch gezielte Beobachtungen. Tagungsbericht (Der Krankheitsverlauf bei Fichte, Weisstanne und Buche), 4. und 5. September 1986; Herausgeber: Inst. für Wald- und Holzforschung, Fachbereich Waldbau, ETH Zürich, 1987.
- Lyr, H., Polster, H., Fiedler, H.-J.* (1967): Gehölzphysiologie. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Marcet, E.* (1985): Anmerkungen und Richtigstellungen zum «Baumsterben». *Schweiz. Z. Forstwes.*, 136/3: 217—223.
- Marcet, E., Sieber, M.* (1985): Anmerkungen und Richtigstellungen zum «Baumsterben»: Benadelungslücken bei Föhren. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 136/12: 1031—1034.
- Schmidt-Vogt, H.* (1986): Die Fichte, Band II. Verlag Paul Parey.