

# Forschung

## Holzforschung im Zeichen des Mondes

von Ernst Zürcher

Ernst Zürcher,  
Schweizerische Hochschule  
für die Holzwirtschaft,  
SH-Holz,  
CH-2504 Biel,  
ernst.zuercher@  
swood.bfh.ch

Im Rahmen moderner Holztechnologie wird uraltes Wissen aufgegriffen und auf einen Wahrheitskern geprüft. Erste Ergebnisse übertreffen die Erwartungen.

Die Forschung rund ums Holz befindet sich vor der Aufgabe, aus dem eigenen Spezialisierungsbereich einen zweifachen Beitrag zu leisten. Einerseits soll sie angesichts der aktuellen Klima- und Umweltproblematik Lösungen aufzeigen, die es der menschlichen Tätigkeit ermöglichen, die Naturwelt schonend und mit Rücksicht einzubeziehen. Andererseits sind wir je länger je mehr auf der Suche

beide Perspektiven wertvolle Beiträge und Potentiale, die noch weitgehend brach liegen.

*Zur „äußeren“ Nachhaltigkeit:*

- Einständig nachwachsender Holzvorrat in unmittelbarer Nähe zum Verbrauch macht unabhängig; die naturnahe Waldpflege wird dabei unterstützt.

- Bauholz und Holz als Heizquelle setzen kein zusätzliches Kohlendioxid frei, weil beim Wachsen Kohlendioxid aus der Atmosphäre absorbiert wird; mit Holz kann man fossilenergieintensive Baumaterialien substituieren.

- Die Lieferung vom Wald zum Verarbeitungsort und zur Baustelle ist kurz und energiesparend; Arbeitsplätze bleiben oder entstehen in der Region.

*Zur „inneren“ Nachhaltigkeit:*

- Holz ist biokompatibel, dies bedeutet, dass wir mit diesem Material in organischer Weise vertraut sind; im Laufe der Kulturentwicklung wird es in den verschiedensten Formen eingesetzt. Im Ernährungsbereich (als Geschirr, Schneid- und Präsentationsbretter) ist Holz hygienischer verglichen mit Kunststoff, wie kürzlich wieder in einer Studie an der ETH-Zürich gezeigt werden konnte.

- Die Wohnqualität in warmen, duftenden Holzräumen und auf Holzböden wird heute bewusst und vermehrt geschätzt. In dieser Hinsicht lassen sich die Sinne nicht täuschen: es hat sich gezeigt, dass Wohnungen mit Fussböden aus Holzimitation (Kunststoff) schwieriger langfristig zu vermieten sind als solche mit echten Parketten.

- Holz könnte man als ein „Geschenk des Himmels“ bezeichnen:

chemisch besteht es zu 99% aus Kohlenstoff (wie erwähnt aus der Atmosphäre genommen), aus Sauerstoff und aus Wasserstoff, der vom aufsteigenden Wasserkreislauf herausgespalten wird. Das Ganze entsteht dank Sonnenenergie – am Schluss bleiben beträchtliche Mengen Wärme im Material gespeichert.

Vor diesem Hintergrund bemüht sich die Holzforschung, die Einsatzmöglichkeiten des Hauptwaldproduktes in moderne Bauweisen und Technologieverfahren einfließen zu lassen. Noch unausgeschöpfte Potentiale des Holzes sollen gezielt zur Geltung gebracht werden. In dieser Hinsicht bietet laut Traditionen das sogenannte „Mondholz“ (d.h. Holz, das an mondphasenbezogenen Fällzeitpunkten geschlagen wurde) eventuell wichtige Vorteile, die man kürzlich begonnen hat, wissenschaftlich zu prüfen und zu testen. Heute werden die Eigenschaften solchen Holzes noch kontrovers interpretiert. Aus verschiedenen Arbeiten ergibt sich allerdings allmählich ein Bild der physikalisch-chemischen Prozesse, die hinter den beobachteten rhythmischen Variationen bei den Holzigenschaften stehen könnten.

### Fällregeln in der Tradition und in der Praxis

Beim Lesen von Werken über volkstümliche Bräuche und Bauernregeln, über Aussagen von Autoren des Altertums, oder auch bei Gesprächen mit Gärtnern, Landwirten, Förstern oder Holzverarbeitern mit empirischer Erfahrung, die auf alten Traditionen basiert, fal-

Ambühl



Geburtshaus von Ulrich Zwingli (1484 – 1531) in Wildhaus SG, Baujahr 1451. Es wird vermutet, dass das noch gut erhaltene Bauholz nach den geschilderten Traditionen gefällt wurde

nach einem neuen Gleichgewicht, wo die Bedürfnisse unserer Gesundheit und unserer inneren Entwicklung ebenso berücksichtigt werden wie diejenigen unserer Arbeitswelt. Vielleicht können wir von „äußerer“ und „innerer“ nachhaltigen Entwicklung sprechen.

### Holz birgt Potenziale der Nachhaltigkeit

Das Holz als Bau- und Werkstoff sowie als Energiequelle bietet für

Beitrag ebenfalls erschienen in der Zeitschrift „bis(z) zwäg“ von vitaswiss (Oktober 2003)

len einem zwei Tatsachen auf:

- Einerseits, zusätzlich zum Rhythmus der Jahreszeiten, erscheint systematisch die Erwähnung der Mondrhythmen als Einflussfaktor auf das Wachstum, die Strukturen, die Eigenschaften und sogar die Qualitäten der Pflanzen.

- Andererseits stößt man auf Übereinstimmungen, trotz der geographischen Distanz der Quellen; diese Ähnlichkeiten bei den Aussagen scheinen auf die Existenz vielleicht objektiver Fakten hinzuweisen. Zum Beispiel stimmen die allgemeinen Fällungsregeln für Bäume oft überein, unabhängig von den Kontinenten. Sei es im Alpenraum, im Fernen Osten, in Afrika, Ceylon, Bolivien oder auch Guyana: alle diese Traditionen beruhen offenbar auf übereinstimmenden Beobachtungen. In diesem Zusammenhang müssen wir auch betonen, dass früher der Mensch mehr Zeit und Ruhe zum Beobachten hatte; es musste für ihn sogar von vitaler Bedeutung sein. Aus dem Bündnerland (nach A. Hauser, 1983) sind zum Beispiel folgende Fällregeln bekannt (sie betreffen erstens die Jahreszeit, welcher eine übergeordnete Bedeutung zugeschrieben wird, dann die Mondphasen und die Situation des Mondes in einem bestimmten Tierkreiszeichen):

- „Fälle Holz in letzten Tagen dieses Monats (Dezember), es währet lang.“ (Churer Schreibkalender 1708)

- „Bruuchholz (Nutzholz) schlagen am zweiten Tag Krebs nach Vollmond (nur im Winter).“ (Pany GR 1972)

Aufschlussreich über das frühere Empfinden der Holzqualitäten sind auch Regeln aus dem französischen Sprachraum:

- „Bois tendre en cours, bois dur en décours“ (Weiches Holz bei Zunahme, hartes Holz bei Abnahme)

- „Le point de la Lune est remarquable, pour en croissant tailler le

bois de chauffage, et en décours, celui des bastimens“ (der Zeitpunkt des Mondes ist beachtenswert, um bei Zunahme Brennholz zu fällen und bei Abnahme Bauholz).

Verschiedene Autoren vermuten, dass im zentraleuropäischen Raum ein solches Gedankengut aus der ursprünglichen keltischen Kultur entspringt – die Zeiteinteilung basierte damals auf einem Mondkalender (Fund von Coligny). Von den Kelten weiss man, dass sie hervorragende Holz- und Metallhandwerker waren (ihre Eichenholzfässer haben die römische und griechische Amphora verdrängt). Ihre Druiden hatten grosse Kenntnisse in der Pflanzenheilkunde, der römische Autor Plinius berichtet, dass sie die berühmte Mistel nach den Mondphasen ernteten.

### Forschung über Fällzeitpunkt und Holzeigenschaften

Eine Übersicht der bisher wichtigsten publizierten Arbeiten zum Thema Fällzeitpunkt (im Jahreslauf) und Holzeigenschaften vermittelt eine bestimmte Einsicht in die holzbiologischen und holzphysikalischen Zusammenhänge: Es stellte sich heraus, dass für ein ausgeglichenes Trocknungsverhalten und eine optimale Dauerhaftigkeit des Holzes eine Fällung in der Winterperiode vorzuziehen ist. Dann ist der Fasersättigungspunkt (für die Wasseraufnahme durch die Zellwand) am tiefsten. Knuchel, einer der Pioniere auf diesem Gebiet, achtete bei seiner Arbeit speziell darauf, dass das Holz im Laufe des Jahres immer bei der gleichen Mondphase geschlagen wurde, um diesen Faktor gezielt auszuschliessen. Es überliess es anderen, einen allfälligen Einfluss des Mondes nachzuweisen.

Drei Untersuchungen spezifisch

über den Zusammenhang einiger Holzeigenschaften mit den Mondphasen wurden nun in den letzten Jahren durchgeführt. Bei einer Arbeit an der ETH-Zürich wurden insgesamt 30 Fichten aus sechs Fällzeitpunkten (drei bei zunehmendem und aufsteigendem Mond und drei bei abnehmendem und absteigendem Mond) in Proben-



ziechtaus

serien nach vier Himmelsrichtungen zerlegt und nach Trocknungs-/Schwindverhalten, Darrdichte im Endzustand und Druckfestigkeit untersucht. „Zu- und abnehmend“, resp. „auf- und absteigend“ beziehen sich auf zwei unterschiedliche Mondrhythmen, die in den Regeln Erwähnung finden. Aus dem relativ homogenen Ausgangsmaterial stellte sich z.B. heraus, dass für die Splintholzproben gesamthaft und nach den zwei Fallsituationen betrachtet, sich die Darrdichten deutlich und statistisch gesichert unterschieden: Mittelwert ca. 0.46 g/cm<sup>3</sup> für das „ungünstige“ Fällen (bei zunehmendem und aufsteigendem Mond) gegenüber ca. 0.51 g/cm<sup>3</sup> für das „günstige“ Fällen (gegen Neumond). Im Kernholz geht die Tendenz abgeschwächt in die gleiche Richtung.

Zwei ähnlich konzipierte Untersuchungen (in Tharandt mit 120 Fichten; in Freiburg i.Br. mit 60 Fichten) konnten ihrerseits zwar keinen gesamthaft statistisch ge-

Wann gefällt wird – das bestimmt sich nach Zweck und Qualität

sicherten Unterschied zwischen beiden Fallsituationen feststellen; interessant ist aber, dass jedesmal im Dezember-Januar die Neumondwerte der End-Darrdichten für Splintholz deutlich und signi-

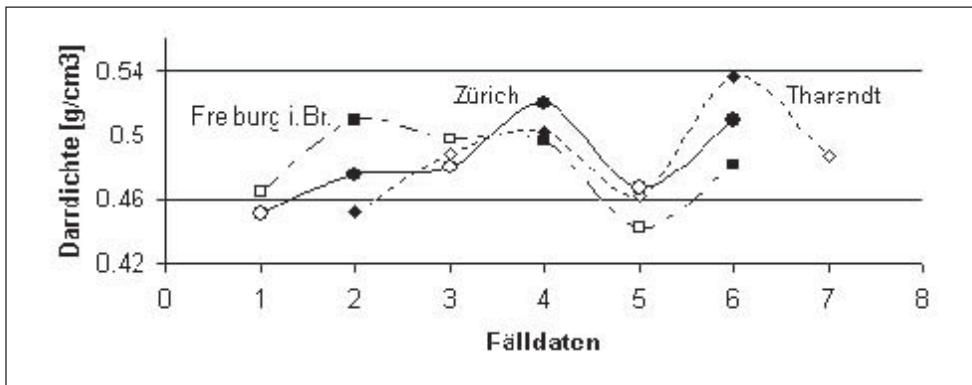
Diese fällzeitbedingte Unterschiede sind zunächst für unsere holzphysikalischen Kenntnisse erstaunlich. Eine kürzlich geprüfte und bestätigte Erklärung dazu ist, dass das Holz einmal das Wasser

gebunden bleibt, mit höheren Dichten als Resultat.

Hinzu ist zudem die Untersuchung der Druckfestigkeiten des Splintholzes und Kernholzes durchgeführt worden, sowohl für das direkt nach dem Einschlag getrocknete Holz, wie auch für Proben, die einer zweieinhalbjährigen Bewitterung ausgesetzt waren. In beiden Fällen war das dichtere „vor-Neumond-Holz“ in der Regel auch deutlich druckfester als das „vor-Vollmond-Holz“. Dies zeigt, dass eine Art Prägung durch den spezifischen Fälltermin offensichtlich fortbesteht.

In Bezug auf die erwähnten Fällregeln scheint eine bestimmte Kohärenz vorzuliegen:

- Leichteres („Vollmond“-) Holz wird effektiv weicher sein als schwereres („Neumond“-) Holz.



**Abbildung 2:** Variation der Splintholz-Darrdichten im Laufe der Schlagperiode und nach Mondphasen, aus geographisch und zeitlich getrennten Untersuchungen (nach Tharandt 1996-97; aus Freiburg i.Br., 1997-98; aus Zürich, 1998-99).  
Mond zunehmend bei Daten 1 / 3 / 5 / 7;  
Mond abnehmend bei Daten 2 / 4 / 6.

fikant über den Vollmondwerten liegen. Diese Tendenz liegt in voller Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus Zürich (Abb.2).

leichter verliert und dadurch eine tiefere Dichte erhält, abwechselungsweise mit Phasen, wo das Wasser stärker an die Zellwand

#### Literatur zur Thematik

BARISKA, M. UND RÖSCH, P. (2000): Fällzeit und Schwindverhalten von Fichtenholz. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 151 (2000) 11, S. 439-443.

BAVENDAMM, W. (1974): Die Holzschäden und ihre Verhütung. WVG, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 136 S.

BÉNICHOU, H. (1989): Vivre et comprendre les rythmes de la lune. Editions Séléne, Paris, 101 S.

BROENDEGAARD, V.J. (1985): Pflanzen im Brauchtum, in der Geschichte und der Volksmedizin. Kapitel 5. Holzeinschlag und Mondphase – Aberglaube oder Volksweisheit? Verlag Mensch und Leben, Berlin, Bd 6, S. 82-92.

BURMESTER, A. (1978a): Jahreszeitliche Schwankung des Schwind- und Quellvermögens von Eichenholz im lebenden Baum. Holz als Roh- und Werkstoff 36, S. 157-161.

BURMESTER, A. (1978b): Jahreszeitliche Änderung physikalischer Holzeigenschaften in einem Eichenbaum (*Quercus robur* L.). Holz als Roh- und Werkstoff 36, S. 315-321.

FELLNER, J. UND TEISCHINGER, A. (2001): Alte Holzregeln - Von Mythen und Brauchbarem über Fehlinterpretationen zu neuen Erkenntnissen. Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien, 160 S.

GÄUMANN, E. (1930): Untersuchungen über den Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes. 2. Teil. Beiheft Nr. 5, Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins, 155 S.

HAUSER, A. (1981): Bauernregeln - Eine schweizerische Sammlung mit Erläuterungen. 3. erw. Aufl. Artemis Verlag, Zürich, München, 720 S.

RÖSCH, P. (1999): Untersuchung über den Einfluss des Fällzeitpunktes bezüglich Mondphasen. Diplomarbeit an der Professur Holzwissenschaften, ETH-Zürich, 42 S. mit 19 S. Anhang.

SEELING, U. (2000): Ausgewählte Eigenschaften des Holzes der Fichte (*Picea abies* (L.) Karst.) in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Fällung. Schweizerische Zeitschrift f. Forstwesen 151 (2000) 11, S. 451-458.

SEELING, U. UND HERZ, A. (1998): Einfluss des Fällzeitpunktes auf das Schwindungsverhalten und die Feuchte des Holzes von Fichte (*Picea abies*) - Literaturübersicht und Pilotstudie. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br., Institut Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft. Arbeitspapier 2-98, 66 S.

SERRES, O. DE (1600): Le Théâtre d'agriculture et mesnage des champs. Jamet-Métayer, Paris, 1400 S.

TRIEBEL, J. (1998): Mondphasenabhängiger Holzeinschlag - Literaturbetrachtung und Untersuchung ausgewählter Eigenschaften des Holzes von Fichten (*Picea abies* Karst.). Diplomarbeit, Institut für Forstbenutzung und Forsttechnik, TU Dresden, 108 S.

VOGT, K. A., BEARD, K. H., HAMMANN, S., O'HARA PALMIOTTO J., VOGT, D. J., SCATENA, F. N. AND HECHT, B. P. (2002): Indigenous Knowledge Informing Management of

Tropical Forests: The Link between Rhythms in Plant Secondary Chemistry and Lunar Cycles. Ambio Vol. 31 No. 6, S. 485-490.

ZÜRCHER, E., CANTIANI, M.-G., SORBETTI-GUERRI, F., MICHEL, D. (1998): Tree stem diameters fluctuate with tide. Nature, Vol. 392, S. 665-666.

ZÜRCHER, E. (2000): Mondbezogene Traditionen in der Forstwirtschaft und Phänomene in der Baumbiologie. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 151 (2000), S. 417-424.

ZÜRCHER, E. UND MANDALLAZ, D. (2001): Lunar synodic Rhythm and Wood Properties: Traditions and Reality. In: L'arbre 2000 The Tree. 4th International Symposium on the Tree, 20-26 August, 2000. Institut de recherche en biologie végétale / Montréal Botanic Garden, Isabelle Quentin Editeur, Montréal: 244-250.

ZÜRCHER, E. (2001): Lunar Rhythms in Forestry Traditions - Lunar-Correlated Phenomena in Tree Biology and Wood Properties. Earth, Moon and Planets (Kluwer Academic Publishers), S. 85-86: 463-478.

ZÜRCHER, E. (2003): Trocknungs- und Witterungsverhalten von mondphasengefälltem Fichtenholz (*Picea abies* Karst.). Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 154 (2003) 9, S. 351-359.

ZÜRCHER, E. (2003): Moon Rhythms and Gravimetric Tides in Forestry Traditions and Research. XII World Forestry Congress, Sept. 2003, Québec, Canada.

- Ersteres könnte wegen besserem Luftzutritt eventuell etwas besser brennbar sein (sein Heizwert hat sich im Vergleich als signifikant höher erwiesen), letzteres hat effektiv höhere Festigkeiten gezeigt. Es ist zudem bekannt, dass im Artenvergleich die natürliche Dauerhaftigkeit tendenziell mit der Dichte zunimmt. Auch in dieser Hinsicht hat ein erster systematischer Dauerhaftigkeitstest die Überlegenheit von Neumondholz nachweisen können

- Gültigkeit scheint hier zunächst eine Kombination und Einschränkung der Fällregeln zu erhalten: um die Wintersonnenwende, mit Berücksichtigung der Mondphasen (zu den „Zeichenregeln“ kann hier nichts ausgesagt werden).

Das Verhalten von Kernholz, also des inneren, nicht mehr lebenden Hauptteil des Stammes, wurde parallel zum äusseren, lebenden Splintholz ausgewertet. Es war ähnlichen Variationen unterworfen, jedoch in schwächerem Ausmass.

Diese ersten Resultate führen somit zu einer kritischen Beurteilung des ganzen Fragenkomplexes: Die Fällregeln gelten offenbar nicht in gleichem Maße über die ganze Winterperiode, wie es in der Populärliteratur oft vereinfachend behauptet wird. Sie werfen aber neue Forschungsfragen auf, weil der Faktor „Mond“ offensichtlich

mindestens im Dezember-Januar das Trocknungsverhalten und die resultierende Holzdichte und die Dauerhaftigkeit (vor allem im Splint) mitprägt.

Es sei noch erwähnt, dass es eigentlich kein „günstiges“ oder „ungünstiges“ Holz im absoluten Sinn gibt, sondern eine mehr oder weniger adäquate Relation zwischen Eigenschaften und Verwendungszweck. Zu jedem Zeitpunkt gibt es also „gutes“ Holz zu fällen.

### Ein neues Forschungsprojekt

Für die optimale Verwendung solchen Holzes nach den Kriterien der Baubiologie gilt es jetzt, diese mondbezogenen Eigenschaftsvariationen weiter zu untersuchen. Die untersuchten Faktoren sind klimatische, astronomische und geodätische (Gravimetrie und Geomagnetismus), eventuell astrophysikalische, d.h. durch den Mond abgeschirmte kosmische Strahlen und Solarwind. Das Projekt soll Kriterien liefern, welche die Produktion von höherwertigen Hölzern ermöglichen. „Höherwertig“ bezieht sich

- auf die Wirtschaftlichkeit: bessere Trocknung mit Energieeinsparung/Vermeidung von disqualifizierenden Schäden/Antwort auf eine zunehmende Nachfrage;
- auf die Umweltrelevanz: Erreichen von Dauerhaftigkeiten und Schädlingsresistenzen, welche die Verwendung von problematischen Schutzmitteln und Bioziden unnötig machen / Verlängerung der Lebensdauer der witterungsexponierten Hölzer und schliesslich
- auf die kulturelle und soziale

Dimension: uraltes, aus verschiedenen Kontinenten konvergierendes Wissen wird ernst genommen und auf den Wahrheitsgehalt geprüft – dadurch wird dem modernen Menschen ein zu wenig beachteter Wissensschatz in neuer Form zugänglich gemacht.

In diesem Projekt werden insgesamt 648 Bäume untersucht, aus sechs typischen Schweizer Standorten und nach 48 sukzessiven



ziechhaus

und simultanen Fällungen (die drei oben erwähnten Forschungsarbeiten basierten vergleichsweise auf einem Total von 210 Bäumen für sechs Fällungen). Fällungszeitraum: anfangs Oktober 2003 bis Mitte März 2004. ■

**Brennholz ist zu einem anderen Einschlagstermin optimal als Bauholz**