

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	143 (1992)
<b>Heft:</b>	9
<b>Artikel:</b>	Wertentwicklung bei der Waldlagerung von Fi/Ta-Rundholz
<b>Autor:</b>	Kuhn, Christoph
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-765854">https://doi.org/10.5169/seals-765854</a>

### **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:** 05.12.2025

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

# **Wertentwicklung bei der Waldlagerung von Fi/Ta-Rundholz<sup>1</sup>**

Von *Christoph Kuhn*

FDK 34: 662.4: 73

## **Einleitung**

Über 70% der Holzernte im Schweizer Wald erfolgt aus verschiedenen Gründen während der Wintermonate. Jedoch ist der Rundholzbedarf der Sägereien vor allem von der Bauwirtschaft abhängig und deshalb in den Monaten April bis November, mit einem kurzen, sommerferienbedingten Einbruch, am grössten. Diese Konstellation führt dazu, dass grosse Holzmengen als Halbfabrikate oder Rundholz in Sägereien und im Wald gelagert werden müssen. Normalerweise sollte diese Lagerzeit weniger als ein Jahr betragen. Bei grösseren Sturmereignissen kann sie aber wesentlich länger dauern.

Wertverluste bei der Lagerung von Holz können weitgehend vermieden werden, wenn es sofort eingeschnitten wird. Dem zeitgerechten Einschnitt sind aber Grenzen gesetzt, auch wenn diese heute noch nicht erreicht sind. Verbesserungen sind vor allem denkbar durch eine Ausdehnung bzw. Ausschöpfung der Schlagperiode, eine Optimierung des Holzflusses und eine Vergrösserung der Standardsortimentspalette.

Jede Lagerhaltung bedeutet Kapitalbindung, Zinsbelastung, Risiko und verursacht Aufwand. Bei der Rundholzlagerung fallen zusätzlich Wertverluste durch Lagerschäden ins Gewicht. Diese könnten zwar zumindest teilweise durch Konservierung vermieden werden. Die Wirksamkeit solcher Verfahren ist bekannt, der Machbarkeit aber Grenzen gesetzt. Es ist deshalb nicht nur auf mangelndes Wissen oder Wollen zurückzuführen, dass der grösste Teil des Rundholzes konventionell, in relativ kleinen Poltern, im Wald oder auf der Sägerei gelagert wird.

Damit sind erst die direkten finanziellen Probleme der Lagerhaltung angesprochen. Es gibt aber auch noch ökologische bzw. rechtliche. Zu nennen sind hier insbesondere der Chemieeinsatz zum Schutze vor holzzerstörenden und holzverfärbenden Insekten und Pilzen, der Gewässerschutz und die Raum-

<sup>1</sup> Referat, gehalten am 16. Dezember 1991 im Rahmen der Kolloquien der Abteilung für Forstwirtschaft an der ETH Zürich.

## Möglichkeiten

## Probleme

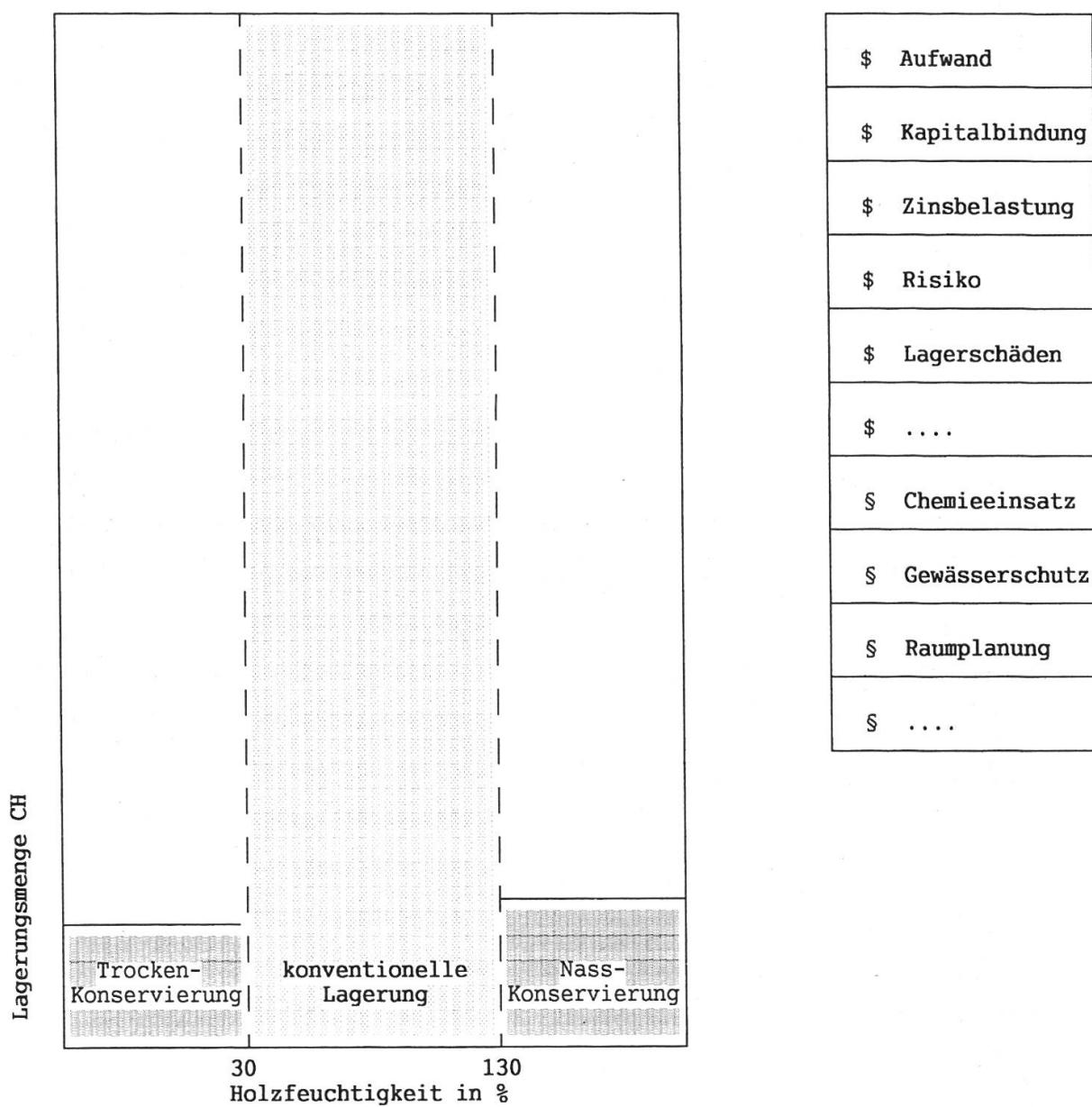


Abbildung 1. Rundholzlagerung.

planung im weitesten Sinne. *Abbildung 1* fasst die vielfältigen Möglichkeiten und die Probleme im Zusammenhang mit der Rundholzlagerung zusammen.

Im Teil Sortier- und Dispositionsverfahren des Impulsprogrammes Holz wurden die Probleme der Lagerhaltung von einer Arbeitsgruppe aufgegriffen. Dabei wurde bei weitem nicht die gesamte Problematik durchleuchtet, sondern nur eine Möglichkeit, die konventionelle Waldlagerung, und ein Problem, die Entwertung durch Lagerschäden, herausgegriffen. Bei den Vorabklärungen haben wir nämlich festgestellt, dass zu dieser häufigsten Lage-

rungsart, zumindest unter praxisnahen Bedingungen, kaum Untersuchungen aus ganzen Versuchsreihen bestehen. Unsere Arbeitsgruppe wollte sich deshalb damit befassen. Dabei ging es einzig um die durch Pilze verursachten Wertverminderungen bei Fichte/Tanne.

## **Zielsetzung**

Ziel der Untersuchungen war es, das Verhalten, insbesondere die Wertentwicklung, von konventionell waldgelagertem Fi/Ta-Rundholz bei den vier Versuchsreihen

- Winterschlag, in Rinde,
- Winterschlag, entrindet,
- Sommerschlag, in Rinde,
- Sommerschlag, entrindet, alles chemisch behandelt, während mindestens eines Jahres zu verfolgen.

Obwohl die Ergebnisse nur für die Untersuchungsreihen Gültigkeit haben, sollte durch die Erfassung der für die Wertentwicklung möglicherweise relevanten inneren und äusseren Merkmale sowie von Unterschieden innerhalb der Polter versucht werden, auch allgemeingültige Aussagen zu machen.

Um einen Hinweis über die Notwendigkeit der chemischen Behandlung für entrindetes Holz zu erhalten, wurden parallel zwei Versuchsreihen «Winterschlag ohne Rinde», einmal mit und einmal ohne chemische Behandlung, durchgeführt.

## **Vorgehen**

Gemäss den Zielsetzungen wurden pro Versuchsreihe in fünf Poltern Fi/Ta-Rundholz zu je 40 bis 60 m<sup>3</sup> bereitgestellt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die äusseren Bedingungen wie Beschattung und Lage sowie die Zusammensetzung bezüglich Stärkeklassen und die Schlagzeit möglichst ähnlich waren.

Die Winterschläge erfolgten im Februar 1989, die Sommerschläge im Juli 1989. Unmittelbar nach der Lagerung wurden die dafür vorgesehenen Polter chemisch behandelt.

Die Polter teilte man in vier Sektoren ein (*Abbildung 2*). Aus jedem Sektor wurden dann einige Probestämme, je Polter insgesamt 14 bis 17, ausgewählt.

In den 22 Poltern der fünf Versuchsreihen wurden so insgesamt 322 Stämme ausgewertet.

Einschnitt, Bewertung und Datenerfassung erfolgten nach einem festen Zeitschema unter Berücksichtigung der Vegetationszeit. Das letzte Polter wurde im April 1991 eingeschnitten und ausgewertet.

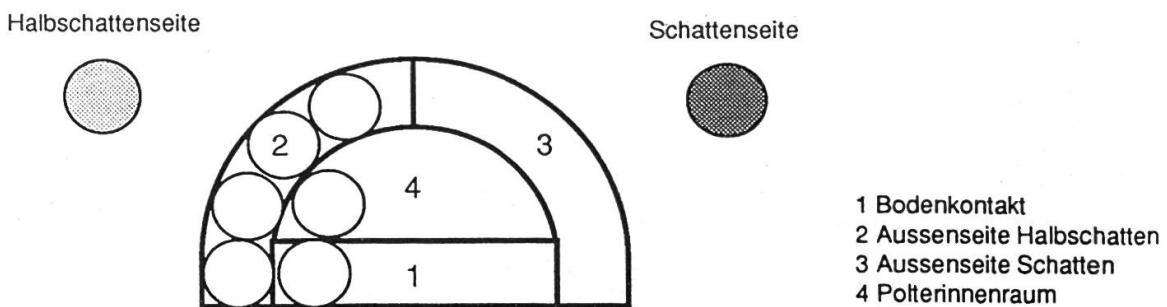


Abbildung 2. Sektoreinteilung der Polter.

Die Datenerfassung konzentrierte sich auf Holzfeuchtigkeit und Holzwert. Zusätzlich versuchte man auch besondere äussere Merkmale wie Intaktheit des Rindenmantels, Pilzbefall usw. zu quantifizieren.

Die Messung der Holzfeuchtigkeit und die Wertermittlung erfolgten stammweise anhand von je zwei Stammscheiben im unteren und mittleren Stammbereich. Damit die Stirnfläche die dickörtige Stammscheibe bezüglich Wassergehalt nicht beeinflusst, wurde der erste Trennschnitt bei 50 cm gemacht (Abbildung 3).

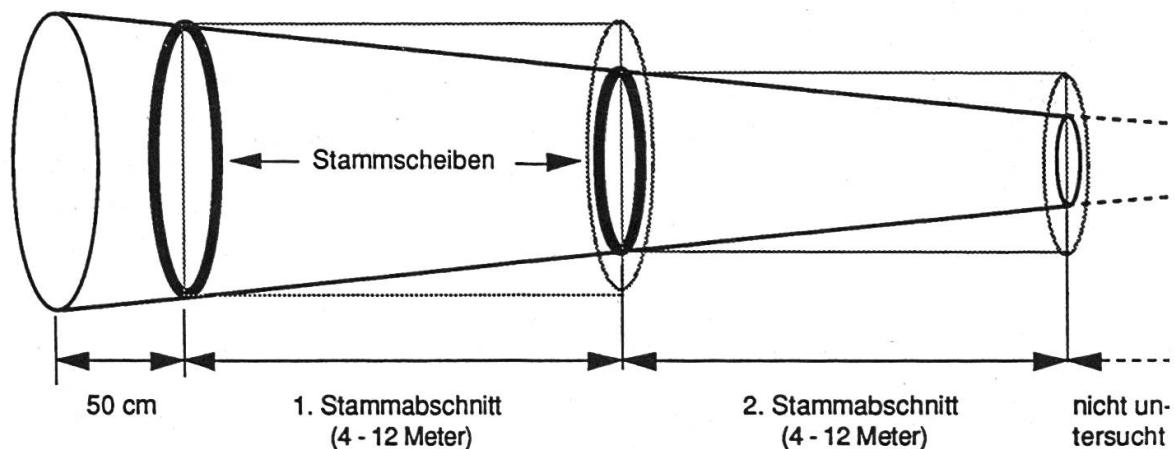


Abbildung 3. Lage der Stammscheiben für die Probenahme.

Die Holzfeuchtigkeit wurde in radialer Richtung mit 8 Proben je Scheibe ermittelt (Abbildung 4). Durch diese Anordnung war man sicher mit den Proben 1, 2, 5 und 6 im Splint- und mit den Proben 4 und 8 im Kernholz. Die Proben 3 und 7 lagen unserer Vermutung nach im Grenzbereich.

Die Ermittlung der Holzfeuchtigkeit erfolgte an der EMPA St. Gallen. Sie stellte die Geräte zur Verfügung und überwachte die Arbeit.

Die Einteilung des Stammes geschah anwendungsorientiert durch den Säger. Er musste denselben Stamm mit und ohne Lagerschäden ansprechen und einteilen.

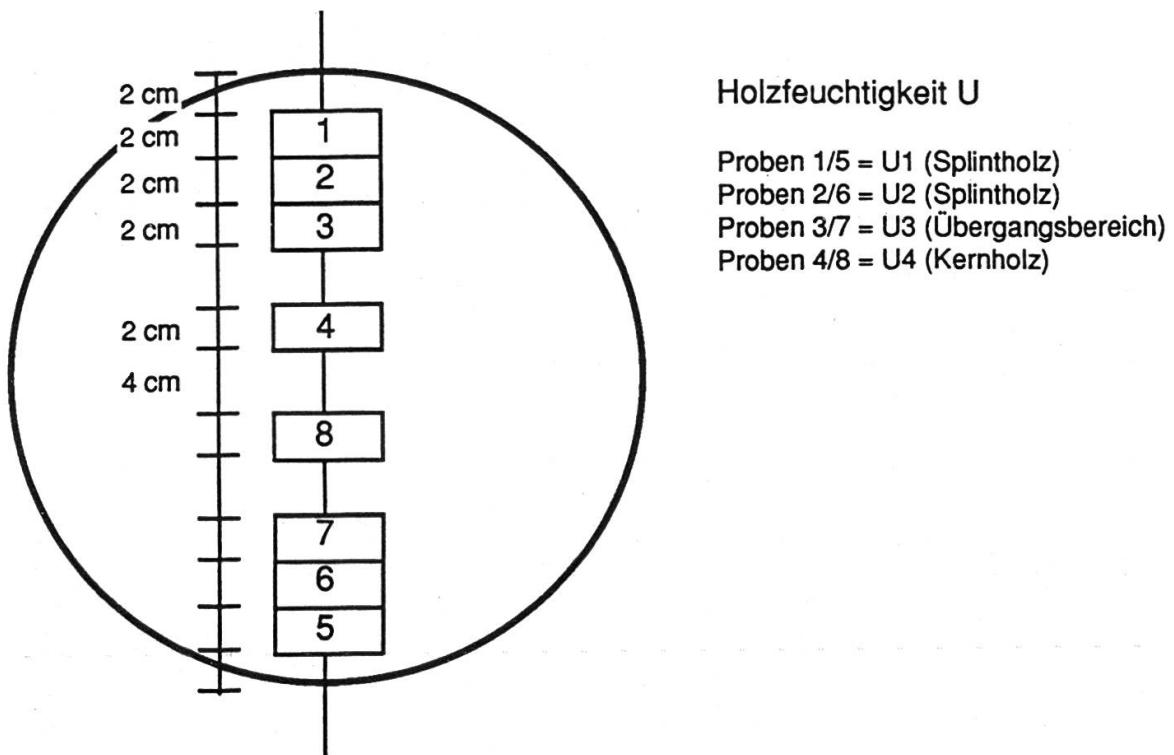


Abbildung 4. Lage der Proben für die Messung der Holzfeuchtigkeit.

Die Qualitätsansprache der Stammscheiben nahm dann die Aufnahmeequipe nach einheitlichen Richtlinien, ohne Einflussnahme des Sägers, vor. Die Einheitspreise der verschiedenen Schnittwaren sortimente wurden im Herbst 1989, also vor dem Sturm «Vivian», entsprechend den damaligen Marktpreisen, festgesetzt.

## Resultate

Die Untersuchungen beschränkten sich auf konventionell waldgelagertes Fichten-/Tannen-Rundholz aus der Region St. Gallen, welches insektizid gegen Werft- und Nutzholzborkenkäfer behandelt war. Erhoben wurden die lagerungsbedingten Wertverluste bis zum Einschnitt in der Sägerei.

Mit Ausnahme der Holzfeuchtigkeit handelt es sich bei den Aufnahmedaten um gutachtliche Werte. Sie genügen deshalb kaum einer statistischen Überprüfung. Dazu ist die Zahlenmenge auch zu gering. Das Datenmaterial ist aber doch so einheitlich und zuverlässig erhoben, dass damit Aussagen für die Versuchsreihen gemacht werden konnten. Diese dürfen nicht verallgemeinert werden, vermögen aber doch Tendenzen aufzuzeigen und liefern so – mit allen Einschränkungen – interessante Hinweise für die Praxis. Die wichtigsten seien hier zusammengefasst und kommentiert:

1. Der Wertverlust bei der Waldlagerung von Fi/Ta-Rundholz war nach einem Jahr bei allen vier Versuchsreihen in der gleichen Größenordnung (Abbildung 5). Die Unterschiede sowohl zwischen Winter- und Sommerfällung als auch zwischen entrindetem und in Rinde gelagertem Holz waren nach einem Jahr sehr gering. Auch der Durchmesser eines Stammes beeinflusst den Wertverlust kaum. Dagegen ist die Anfangsqualität entscheidend. Der Wertverlust bei der Rundholzlagerung muss deshalb nach Qualität differenziert beurteilt werden. Aufgrund unserer Versuchsreihen ist dabei nach einem Jahr Waldlagerung etwa mit einem Verlust gegenüber dem Anfangswert von
- 40 bis 50 % bei Klotzware und
  - 15 bis 25 % bei Bauholzware
- zu rechnen.

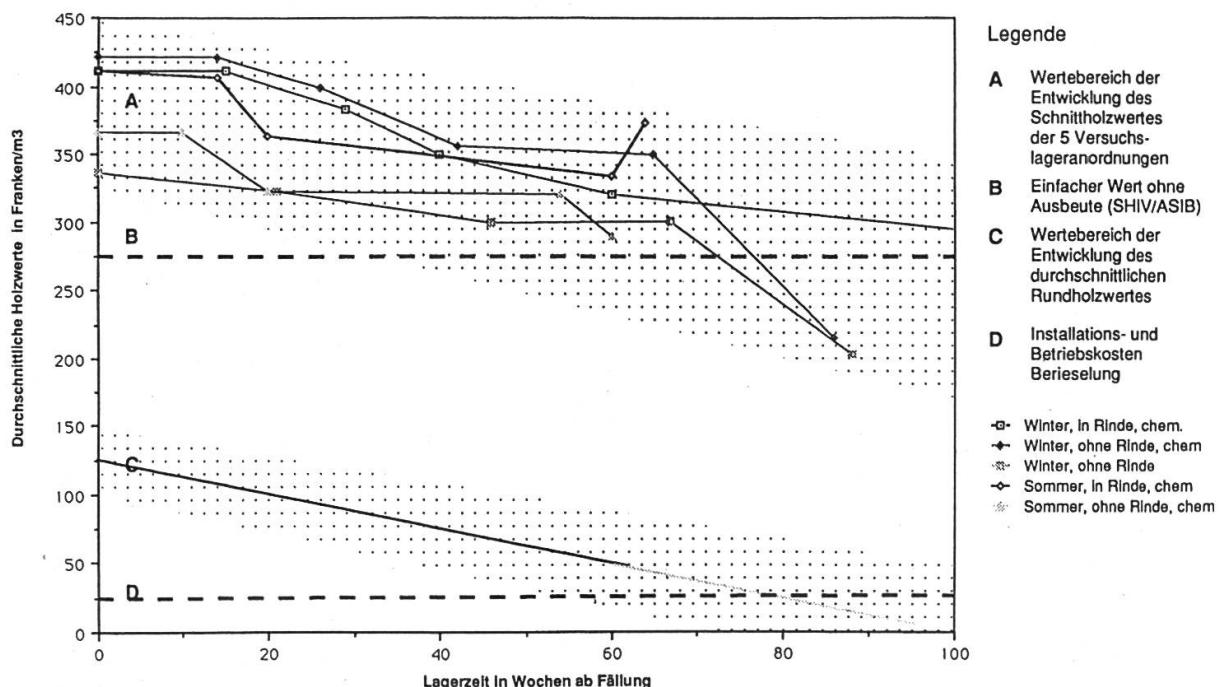


Abbildung 5. Wertverluste von Rundholz (C) und Schnittholz (A).

Qualitativ bedingte Unterschiede im Anfangswert schlagen verständlicherweise im ersten Jahr voll durch.

Ist der Einheitspreis für Seitenware relativ hoch, liegt der Wertverlust im unteren Bereich der angegebenen Spanne. In einer für längere Lagerzeiten typischen Preissituation ist aber eher mit den hohen Werten zu rechnen. Im zweiten Lagerungsjahr muss nochmals mit Wertverlusten um 20 % des Anfangswertes gerechnet werden, wobei die ursprünglichen Qualitätsunterschiede kaum mehr ins Gewicht fallen und das Holz in Rinde tendenziell etwas besser abschneiden könnte.

Die grossen, qualitätsbedingten Unterschiede zeugen von der Wichtigkeit einer speziellen Behandlung des wertvollen Holzes: Es muss, wenn immer möglich, noch vor Beginn des Wertverlustes entweder werterhaltend gelagert oder eingeschnitten werden. Das bedingt eine separate Lagerung und den raschen Verkauf.

Mit 20% des Anfangswertes liegt der Wertverlust auch bei der Bauholzware nach einem Jahr bald in der Grössenordnung der Aufwendungen für die werterhaltende Nasslagerung. Sie muss mit etwa Fr. 25.– für Einrichtung und Transport sowie etwa Fr. 2.50 jährlichen Betriebskosten je m<sup>3</sup> veranschlagt werden. Im Verlaufe des zweiten Jahres der Lagerung wird die Situation dann eindeutig. Auch kommen die Wertverluste bei der Waldlagerung dann bald einmal in eine Grössenordnung, welche den erntekostenfreien Erlös übersteigt. Beiträge von Bund und Kanton an Holzerei und Lagerung beeinflussen die Gegenüberstellung zugunsten der Nasslagerung.

2. Der *Beginn des Wertverlustes* war bei wintergefälltem Holz mit und ohne Rinde frühestens drei Monate nach Vegetationsbeginn. Bei der Sommerfällung dauerte es auch wenigstens zwei Monate (*Abbildung 6*).

Das bedeutet, dass in jedem Fall einige Zeit bleibt, um vor allem wertvolles Holz, bei dem der Wertverlust besonders gross ist, einzuschneiden. Ob eine werterhaltende Wasserlagerung oder eine Berieselung nach zwei bis drei Monaten noch gleichermassen gute Resultate ergäbe, wie wenn diese Verfahren an frisch gefälltem Holz angewendet werden, ist zumindest fraglich. Es muss damit gerechnet werden, dass während dieser «Frist» eine Infektion des Holzes stattfinden kann.

Da die Entwertung nachher verhältnismässig rasch zunimmt, muss die Zeit bis zum Einsetzen der Verluste gezielt genutzt werden.

3. Während der *Vegetationsruhe*, und noch einige Zeit darüber hinaus, war eine deutliche Verlangsamung der Schadenausbreitung festzustellen.

Tiefere Temperaturen und Luftfeuchtigkeitswerte sowie kleinere Schwankungen im Wassergehalt des Holzes können dazu beigetragen haben. Das Resultat weist auf regionale Unterschiede bei Verlauf und Höhe des Wertverlustes hin: in höheren Lagen sollte der Wertverlust weniger rasch fortschreiten.

4. Die *Lage im Polter* spielt für die Entwertung eine recht grosse Rolle (*Abbildung 7*). Im Innern der Polter und am Boden war der Wertverlust durchschnittlich um  $\frac{1}{3}$  geringer als an den Aussenseiten.

Dieses Resultat bestätigt, dass mit grossen, kompakten Poltern bei der Waldlagerung ein geringerer Wertverlust zu erwarten ist. Zudem sollten minderwertige Sortimente an den Aussenflächen gelagert werden. Wertvolles Holz sollte aber auch nicht im Innern lagern, sondern wie gesagt, sofort eingeschnitten werden.

5. Die *Distanz zur Stirnfläche* hat auch dort einen Einfluss auf den Verlauf

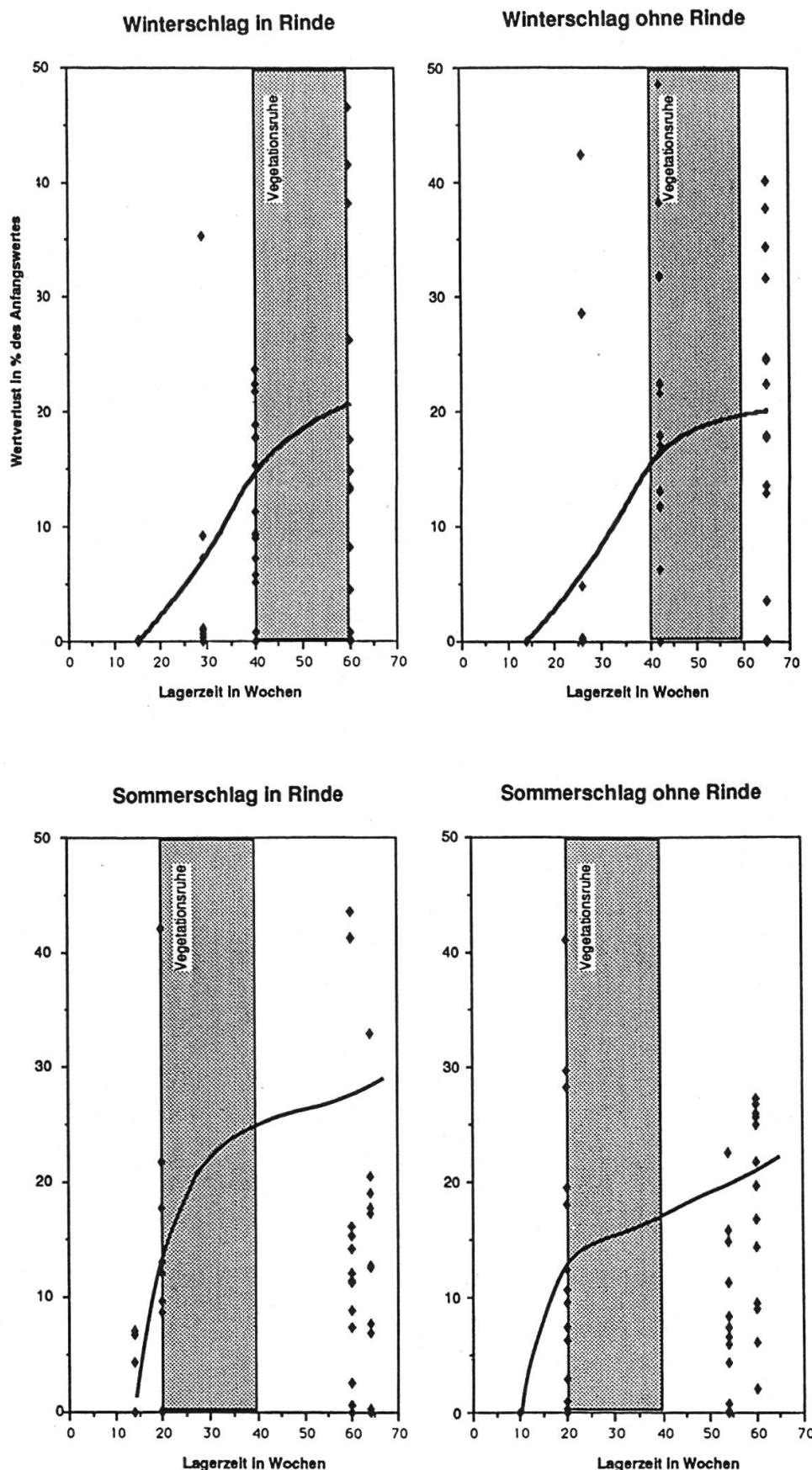


Abbildung 6. Verlauf des Wertverlustes.

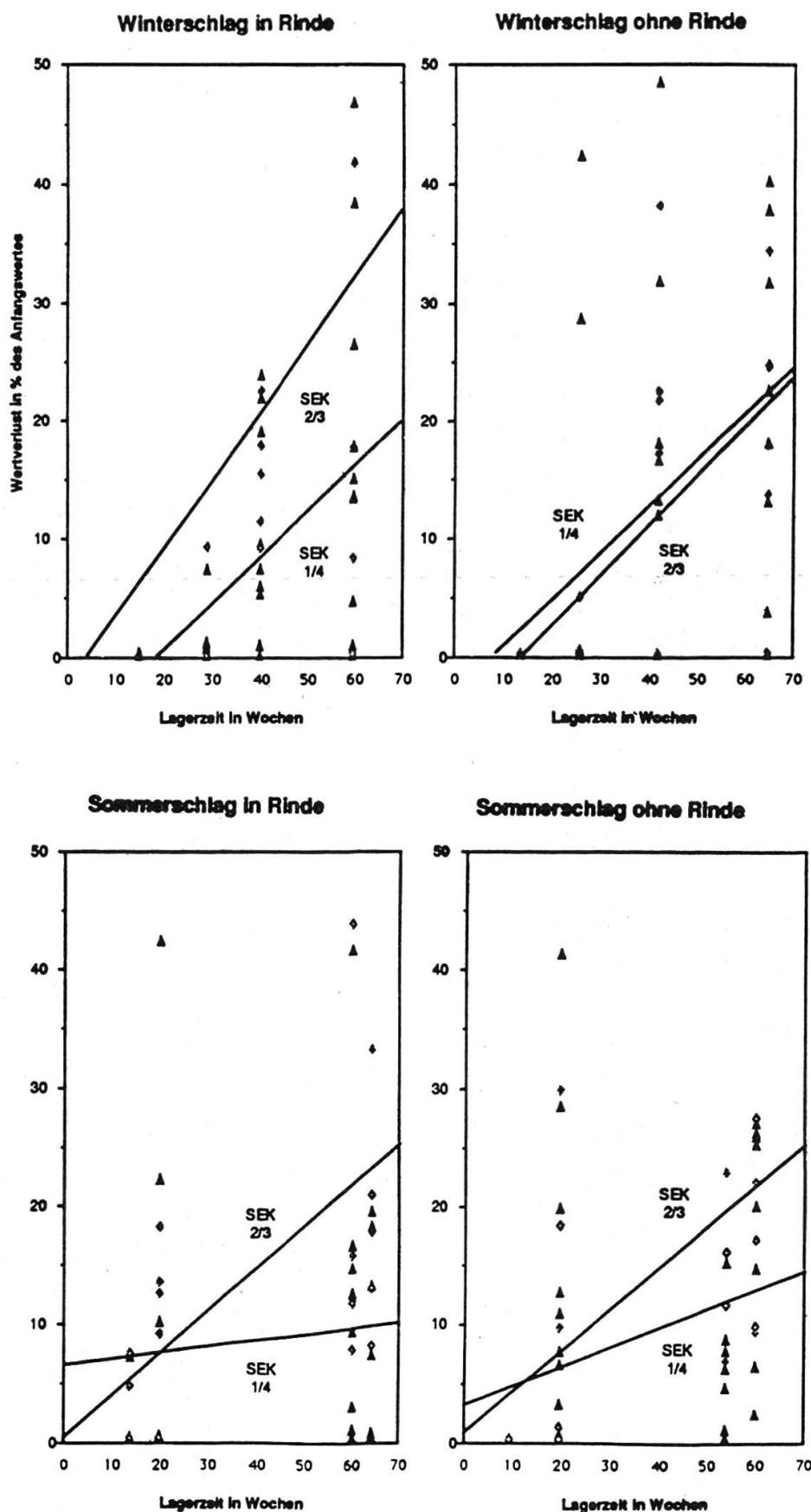


Abbildung 7. Einfluss der Lage im Polter.

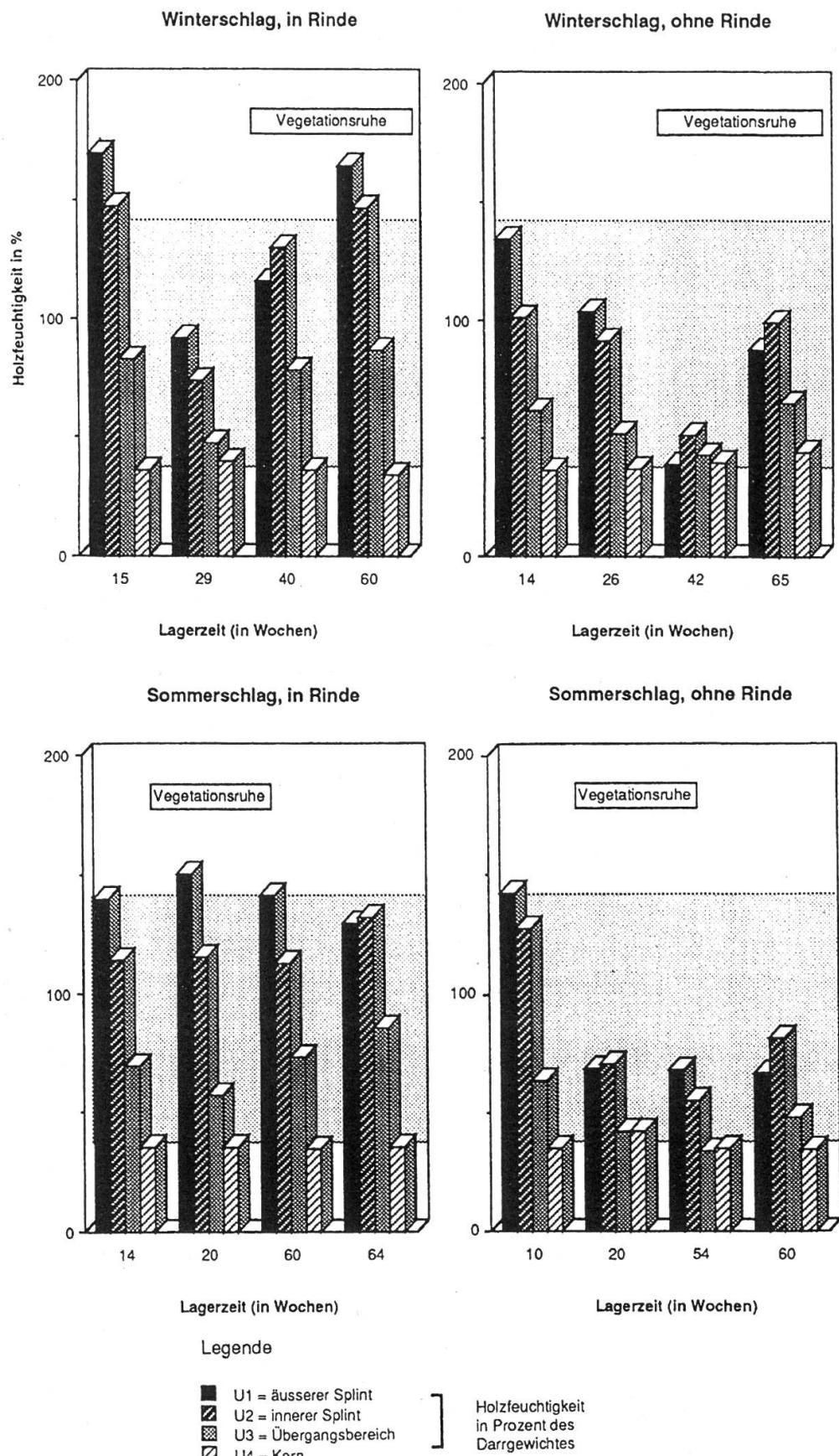


Abbildung 8. Entwicklung des Wassergehaltes.

der Entwertung, wo keine Unterschiede im Wassergehalt mehr auftreten. Nach Ausscheidung der Stämme, welche vor der Lagerung zum Teil Klotzware ergeben hätten, war die Entwertung des zweiten Stammabschnittes im Durchschnitt immer noch um  $\frac{1}{3}$  geringer als jene des Bodenstückes. Die Entwertung schreitet offenbar auch von den Stirnflächen aus voran. Ein besonderer Schutzanstrich der Stirnflächen könnte das vielleicht vermindern. Auf jeden Fall sollte das Holz aber in möglichst langer Form gelagert werden.

6. Eine *chemische Behandlung* von entrindetem, im Winter geschlagenem Holz scheint nicht nötig zu sein. Es wurden keinerlei Unterschiede beim Wertverlust festgestellt.
7. Der für die Holzentwertung durch Pilze an waldgelagertem Holz besonders kritische Bereich im *Wassergehalt* zwischen etwa 30 und 130 % wurde während der Versuchsdauer nie unter-, zeitweise aber überschritten (*Abbildung 8*). Im Versuch hat sich ein gewisser Zusammenhang zwischen Wertverlust und Wassergehalt in dem Sinne ergeben, dass im mittleren, für den Pilzbefall von waldgelagertem Rundholz kritischen Wassergehaltsbereich weniger der Wassergehalt selbst als viel mehr die häufigen Schwankungen eine Schadenausbreitung beschleunigen könnten.
8. Der Grad der *Geschlossenheit des Rindenmantels* hatte keinen entscheidenden Einfluss auf die Entwertung, wobei ja grundsätzlich zwischen Holz in Rinde und entrindetem Holz kaum erkennbare Unterschiede entstanden sind.

### **Schlussbemerkungen**

Die Untersuchungsresultate, aber auch die allgemeinen Bemerkungen zu Beginn, haben aufgezeigt, dass die Lagerung von Rundholz in jedem Fall kostspielig und – in zunehmendem Masse – auch rechtlich problematisch ist. Wenn man diese Kosten und Probleme mit den Rundholzmengen, die nur normalerweise bei uns lagern, in Beziehung setzt, so wird man sich der Tragweite des Problems bewusst. Unsere Anstrengungen müssen deshalb darauf hinauslaufen, möglichst wenig zu lagern. Der Schlüssel zum Erfolg liegt hier in einer Optimierung der Holzflüsse, Anpassungen in der Bereitstellung und Verarbeitung sowie verbesserte Absprachen und Zusammenarbeit unter den verschiedenen Produktionsstufen. Hier liegt noch ein grosses Potential, welches die Wald- und Holzwirtschaft heute verschenkt.

Trotz bestem Willen und partnerschaftlicher Zusammenarbeit sind der Verminderung des Lagervolumens Grenzen gesetzt. Hier muss es gelten, fallweise möglichst günstige Lösungen – und zwar bezüglich des gesamten Problemkataloges – zu finden. Eine solche Optimierung wird uns wahrscheinlich dazu bringen, einen grösseren Teil des Lagervolumens möglichst rasch in

einen höheren Verarbeitungsstand zu bringen, sei es durch einen raschen Einschnitt und – oder – eine Trocknung.

## Résumé

### **Evolution de la valeur de bois ronds d'épicéa et de sapin lors du stockage en forêt**

On a examiné, dans le cadre du Programme Impulsion Bois, l'évolution de la valeur de bois ronds d'épicéa et de sapin traités avec des insecticides; ces bois ronds ont été stockés, les uns avec leur écorce, les autres sans; ils provenaient de différentes coupes, effectuées aussi bien en hiver qu'en été.

Si le bois ne peut être rapidement scié, les résultats montrent que non seulement la place de chaque grume à l'intérieur de la pile mais aussi la distance par rapport à la section transversale jouent un rôle décisif. L'optimisation de l'écoulement du bois est donc primordiale; elle presuppose non seulement de meilleurs arrangements entre les différentes étapes de production, mais également une collaboration accrue.

Traduction: Diane Morattel

## Literatur

- Anonym*, 1990: Qualitätserhaltung von Rundholz bei längerer Lagerung. Merkblatt 1990, EMPA, ETH, BUWAL, F+D. 10 Seiten.
- Arnold, K. D. et al.*, 1976: Berechnung und Wasserlagerung von Nadelstammholz aus der Sturm-katastrophe vom 13. November 1972. Erfahrungen und erste Ergebnisse. Aus dem Wald: Heft Nr. 25.
- Bör, Th.*, 1991: Imprägnierung von Schnittholz der Tanne (im Rahmen des NFP 12), Bericht 23 009/1991 der EMPA St. Gallen.
- Bundesamt für Konjunkturfragen*, 1991: Wertentwicklung bei der Waldlagerung von Fichten/ Tannen-Rundholz. IPH-Schlussbericht der Arbeitsgruppe «Lagerung».

*Verfasser*: Christoph Kuhn, dipl. Forsting. ETH, Forst- und Güterverwaltung, Ortsbürgergemeinde St. Gallen, Stadthaus, CH-9001 St. Gallen.