

Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz Nr. 42/97

Untersuchungen zur Lebendlagerung von Sturmwurfholz der Baumarten Fichte, Kiefer, Douglasie und Eiche

**Investigations on the live-storage of windthrown timber of the tree species Norway spruce,
Scots pine, Douglas-fire and oak**

**M. Bücking, E. Eisenbarth, M. Jochum (Herausgeber)
unter der Mitarbeit von A. Padberg**

Zusammenfassung / Summary

Inhaltsverzeichnis

Schlüsselwörter: Holzfeuchte, Holzlagerung, Holzqualität, Holzverfärbungen, Insektenbefall, Lagerschäden, Lebendlagerung, Parkett, Schnittholz, Sturmwurf

Zusammenfassung

Die Stürme des Frühjahres 1990 bewirkten den größten Windwurf in Mitteleuropa, insbesondere auch in Rheinland-Pfalz, seit Beginn einer geordneten Forstwirtschaft. Herkömmliche Aufarbeitungs- und Lagerungsmethoden reichten zur Bewältigung dieser Katastrophe nicht mehr aus, weshalb die Entwicklung alternativer Holzlagerungsmethoden initiiert wurde.

Die Forstliche Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz untersuchte Methoden der Lebendlagerung windgeworfenen Holzes als eine Möglichkeit, Holz der Baumarten Fichte, Kiefer, Douglasie und Eiche über einen längeren Zeitraum lagern zu können.

Lebendlagerung ist die Lagerung windgeworfener Bäume in unveränderter Position, ohne die Trennung der Stämme vom Wurzelballen.

Die Ergebnisse der Lebendlagerungsuntersuchungen an Stammholz der drei Nadelbaumarten sowie der Eiche werden in dieser Veröffentlichung vorgestellt.

Kapitel 1 ist ein zusammenfassender Literaturüberblick, der den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse bezüglich der Lebendlagerung der genannten Baumarten sowie über damit in Beziehung stehender, holzerstörender Insekten, Bakterien und Pilze und ihrer Auswirkungen auf die Holzqualität darstellt.

Die Abschnitte 1 und 2 des zweiten Kapitels beschreiben die Versuchsmethodik, die daraus resultierenden Ergebnisse und ihrer Diskussion bezüglich der Lebendlagerung von windgeworfenen Fichten- und Kiefernstammholz. Die Untersuchungen umfaßten 4 Varianten, jeweils getrennt nach einem frischen und einem trockenen Standort. Zwei Formen des Windwurfs wurden untersucht: (1) flächiger Windwurf ohne Überschirmung der geworfenen Bäume und (2) Einzelbaumwürfe in ansonsten stehenden Beständen mit eindeutiger Überschirmung. Konventionell aufgearbeitetes und gelagertes Holz an der Waldstraße sowie frisch eingeschlagenes Holz aus benachbarten Beständen diente bezüglich der Holzqualitätsentwicklung des lebendgelagerten Holzes als Vergleichsstandards. Das primäre Ziel der Studien war die Untersuchung der Holzqualität am Beispiel von Schnitthölzern (Bretter, Bohlen etc.). 289 Fichtenstämme sowie 256 Kiefernstämme wurden zu Abschnitten und daraus folgend zu Brettern an zwei Einschnittszeitpunkten (Oktober 1990, nach einer Lagerungszeit von 6 Monaten; Oktober 1991, nach einer Lagerungszeit von 18 Monaten) zur Ermittlung der Holzqualität eingeschritten. Die Feststellung der Holzqualität orientierte sich an den Kriterien der DIN 68365, mittels derer die Einflußfaktoren der Lagerung auf die Holzqualität von jenen Faktoren, die unabhängig von der Lagerung auftraten, getrennt werden konnten. Die Einflüsse der Lebendlagerung auf die Holzqualität konnten festgestellt und quantifiziert werden. Weiterführende Detailuntersuchungen befaßten sich

Inhaltsverzeichnis

beispielsweise mit der Ermittlung der Spintholzfeuchte im Zeitverlauf der Lagerung und der Ermittlung des Auftretens holzerstörender Organismen. Nach einer Lagerungsperiode von 6 Monaten konnten annähernd 100 % des **Fichten**schnittholzes in die beiden höchsten Qualitätsstufen einsortiert werden. 12 Monate später war dies lediglich noch bei 35 bis 65 % des Schnittholzes möglich. Die Splintholzfeuchte sank während der gesamten Lagerungsperiode von 18 Monaten kontinuierlich; auf dem trockenen Standort konnten um 20 % niedrigere Feuchtigkeitswerte als auf dem frischen Standort festgestellt werden. Hauptsächlich auftretende Insektenarten waren: *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Trypodendron lineatum* Ol. und Arten von *Tetropium spec.* Die von diesen ausgehenden Schadwirkungen auf die Holzqualität waren unterschiedlich; jedoch lediglich *Tetropium spec.* bewirkte technisch relevante Holzschäden.

Bläue war der wesentlichste Fehler des **Kiefern**schnittholzes. Nach einer Lagerungszeit von 18 Monaten konnte an 94 bis 100 % des lebendgelagerten Kiefernholzes Bläue festgestellt werden. Dies betraf die Lagerungsvarianten auf dem frischen Standort. Nach der ersten Lagerungsperiode von 6 Monaten konnten am Kiefernholz keine holzerstörenden Insekten gefunden werden. Nach 18 Monaten jedoch zeigten nahezu 50 % der eingeschnittenen Bretter einen Befall durch *Cerambyciden* und 21 bis 27 % der Bretter wiesen Schäden durch *Trypodendron lineatum* Ol auf. Die Verhältnisse der gemessenen Splintfeuchtigkeiten zwischen den beiden Standortvarianten waren in etwa dieselben wie bei Fichte.

Schlußfolgerungen der Lebendlagerungsuntersuchungen von Fichten- und Kiefernstammholz werden im dritten Abschnitt des zweiten Kapitels präsentiert. Die Ergebnisse erlauben die Annahme, daß die Lebendlagerung von windgeworfenem Holz der genannten Baumarten eine Möglichkeit der Lagerung für die Praxis darstellt. Lebendlagerung über den Zeitraum einer Vegetationsperiode kann eine sinnvolle und ökonomische Alternative zur herkömmlichen Lagerung in Haufenpoltern sein, bei gleichzeitiger Erhaltung der Holzqualität.

Die Ergebnisse einer orientierenden Untersuchung über die Qualität lebendgelagerten Douglasienholzes werden in Kapitel 3 beschrieben. Das untersuchte, schwach-dimensionierte Durchforstungsholz, aufgearbeitet von einem Vollernter, lagerte 5 Jahre auf der Bestandesfläche. 2,37 m³ Douglasienholz wurde zu 212 Brettern eingeschnitten. Davon wiesen lediglich 12 Bretter oder 5,7 % erkennbare Lagerungsschäden auf. Somit scheint auch hier die Schlußfolgerung zulässig, daß im Falle eines Windwurfs Lebendlagerung von Douglasienholz ein gangbarer Weg ist, der die Qualität des Holzes weitgehend erhält.

Abschließend werden die Ergebnisse der Lebendlagerungsuntersuchung von Eichenholz in Kapitel 4 dargestellt. Zwei Lebendlagerungsvarianten analog zum Vorgehen bei Fichte und Kiefer wurden untersucht und mit herkömmlicher Lagerung im Haufenpolter an der Waldstraße sowie frisch eingeschlagenem Eichenholz verglichen. Das Holz wurde zu Rohfriesen eingeschnitten und darauf folgend zu Parkett weiterverarbeitet. An diesen Produktionsstufen bzw. Produkten wurde die Qualität des lebendgelagerten Holzes angesprochen, orientiert an der DIN 68283 (Rohfriesen; 2 Qualitätsklassen) und der DIN 280 (Parkett; 3 Qualitätsklassen). Die Untersuchung umfaßte 2 Lagerungszeiträume, zum einen einen Lagerungszeitraum von einem Jahr und zum zweiten einen Lagerungszeitraum von 5 Jahren. Die Qualitätsergebnisse nach einem Lagerungszeitraum von 5 Jahren zeigten, daß die meisten Parkettstäbe, produziert aus 44 m³ lebendgelagerten Rundholzes, eine befriedigende Qualität aufwiesen und eine

Inhaltsverzeichnis

ebensolche Klassifikation zuließen. Die Parkettausbeute aus frisch geschlagenem Eichenholz war nur unwesentlich höher als die Ausbeute des Holzes der Lebendlagerungsvarianten. Die ermittelten Ergebnisse der Untersuchung erlauben die Schlußfolgerung, daß die Lebendlagerung von windgeworfenem Eichenholz eine sinnvolle Methode zur Erhaltung der Holzqualität und somit des Wertes von Eichenstämmen, auch über einen Zeitraum von 5 Jahren, ist.

Keywords: infestations of insects, live-storage, parquet, sawn timber, storage damages, storm-throw, timber discolouration, timber moisture, timber quality, timber storage

Summary

The storms of spring 1990 resulted in the largest windthrow of forest trees in Central Europe, particularly in Rhineland-Palatinate, since the beginning of regulated forestry. As conventional methods did not turn out to be efficient for storing the amount of downed wood, specific research was initiated to develop alternative storage methods.

The Forest Research Institute of Rhineland-Palatinate investigated methods on the live-storage of windthrown timber as one of the possibilities to store wood of the tree species Norway spruce, Scots pine, Douglas-fir and oak.

Live-storage is the storage of downed trees in the position they fell without separating the trunk from its associated stock.

The results of the investigations on live-storage of the three needle tree species and oak are presented in this publication.

Chapter I gives a summarizing literature synopsis which shows the current state of knowledge on live-storage of the four tree species mentioned above, furthermore on wood-destroying insects, wood-attacking bacteria and fungi, and their effects on timber quality.

The sections 1 and 2 of the second Chapter describe the methodology of the experiments, the results obtained and the discussion concerning live-storage of Norway spruce and Scots pine windthrown timber. The investigations included four variants, each on a dry site and a humid site. Two kinds of windthrow patterns were studied:

(1) Large-scale areal storm throw without canopy cover and (2) single tree windthrow with a unequivocal overstory.

Wood from conventional storage at the logging road and freshly cut wood were used for comparison of wood quality.

The main objective of the studies was the evaluation of lumber quality. 289 stems of Norway spruce and 256 stems of Scots pine were cut into logs

Inhaltsverzeichnis

and boards during two cutting times (*i.e. October 1990, after a storage time of six months and October 1991, after a storage time of 18 months*) for analyzing the quality. The evaluation of the lumber quality followed the criteria of DIN 68365, which allowed the discrimination of factors that are results of storage and factors that are independent of storage. The impacts of storage on wood quality could be identified and quantified. Furthermore detailed studies investigated the deterioration of lumber quality during storage, for example by measuring the sapwood moisture and presence of wood-destroying organisms.

After a storage period of six months, almost 100% of the Norway spruce lumber could be graded in the two highest quality classes. 12 months later, only 35-65% could be graded in these classes. The sapwood moisture decreased during the whole storage period of 18 months; on the dry site a value was observed that was 20% lower than on the humid site. Three insect species (*Ips typographus L.*, *Pityogenes chalcographus L.*, *Trypodendron lineatum Ol.*) as well as some differing species of *Tetropium* were found that occurred predominantly as pests.

The wood-destroying effects of these insects were different, but only *Tetropium spec.* brought about damages which were technically significant. Infection by fungi that cause blue-stain was the main fault of the Scots pine lumber quality. After a storage period of 18 months, most of the live-stored timber (94-100%) was captured on the humid site variants. During the first storage period of 6 months, no wood-destroying insects were found on the live-stored timber, but after 18 months, at the time of the second cut, almost 50% of the boards of the live-stored variants were infected by *Cerambycidae* and 21-27 % by *Trypodendron lineatum L.* The relations of the sapwood moisture between the variants of the two sites were the same as the results that were obtained for Norway spruce.

Some conclusions for the live-storage investigation of Norway spruce and Scots pine wood are presented in section three of Chapter II. The results of the study suggest a strategy for live-storage of windthrown wood from Norway spruce and Scots pine, that is useful in practice. Live-storage over one vegetation season can be recommended as a useful and an economical alternative to conventional storage by simultaneously conserving the timber quality.

The results of an orienting investigation on the quality of live-stored Douglas-fir timber are given in Chapter III. The investigated small-sized timber was stored for five years in the forest, before it was harvested by fully mechanised harvesting system after that period. 2,73 m³ of the Douglas-fir timber was sawn into 212 boards. Only 12 boards or 5,7% showed damages arising from live-storage. So the conclusions are identical to the statements that are given for Norway spruce and Scots pine in the previous chapter.

Concludingly, the results of the live-stored oak timber is described in Chapter IV. Two live-storage variants, analogously to the variants of Norway spruce and Scots pine, were compared with conventional storage at the logging road and fresh cut of oak timber.

The timber was sawn into raw-freezes of parquet floorings, and therefore the quality of stored timber was evaluated by classifying the raw-freezes according to the DIN 68283 (2 quality classes) and the parquet according to the DIN 280 (3 quality classes). Two live-storage periods were investigated. A first period for one year, and a second period, for five years. The quality results after a storage-time of five years show that most

Inhaltsverzeichnis

parquets, produced of 44 m³ live-storaged roundwood, had a satisfactory quality and classification. The parquet yield of freshly cut oak was only insignificantly higher than yields obtained for the live-storaged variants.

The given results of the investigation allow the conclusion that live-storage is a useful method for the conservation of windthrown oak timber by simultaneously maintaining the timber value.
