

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber:	Schweizerischer Forstverein
Band:	144 (1993)
Heft:	11
Artikel:	Organisatorische und wirtschaftliche Aspekte der Bewältigung der Sturmholzlagerung im Kanton Zug
Autor:	Winkler, Martin
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-767141

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: 12.01.2026

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

Organisatorische und wirtschaftliche Aspekte der Bewältigung der Sturmholzlagerung im Kanton Zug¹

Von *Martin Winkler*

FDK 34: 662.4: 848.2: (494: 33)

1. Entscheid für Nasslagerung

Im Februar 1990 hat der Sturm «Vivian» in der Schweiz die bekanntlich grösste je registrierte Sturmholzmenge verursacht.

Im Kanton Zug fielen dem Orkan rund 40 000 m³ zum Opfer, was etwa einem durchschnittlichen jährlichen Hiebsatz entspricht. Die Schäden waren auf die höheren Lagen konzentriert, wo bis zu drei Jahreshiebsätzen zerstört wurden. Vom Schadholz entfielen 95 % auf Nadelholz, 5 % auf Laubholz.

Weil der schneearme und kalte Winter 1989/90 ideale Holzereibedingungen schuf, lag die ordentliche Schlagmenge zum Zeitpunkt des Sturmereignisses schon weitgehend am Boden. Rückstellungen waren somit nur in bescheidenem Umfang möglich, und ein grosses Holzüberangebot zeichnete sich ab.

Kleinere Holzlose der privaten Waldeigentümer wurden von den Sägern sofort übernommen, die grossen Holzmengen der öffentlichen Waldbesitzer, im Kanton Zug vor allem der Korporationen, waren zu konservieren.

Dabei stellte sich folgende zentrale Frage: Wie soll das Sturmholz gelagert werden? Die zu wählende Konservierungsart sollte drei Ziele erfüllen:

1. Sie sollte eine möglichst hohe Werterhaltung des Holzes garantieren.
2. Sie sollte ökologisch befriedigend sein.
3. Sie sollte marktpolitisch geschickt sein.

Die möglichen Lagerungsarten wurden auf die erwähnten Ziele hin beurteilt und Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen. Am liebsten hätten wir selbstverständlich möglichst grosse Holzmengen lebend konserviert, weil damit ein kleiner Aufwand verbunden gewesen wäre. Mit dieser Lagerungsart konnte das Problem jedoch nicht gelöst werden, denn von wenigen Aus-

¹ Referat, gehalten am 14. Dezember 1992 im Rahmen der Montagskolloquien der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH Zürich.

nahmen abgesehen, waren die sturmgeschädigten Bäume gebrochen oder so geworfen, dass die Wurzel-Bodenkontakte auch kein kurzfristiges Überleben ermöglicht hätten.

Die künstliche Beregnung von Holz weist gegenüber den andern Lagerungsarten viele Vorteile auf, und die drei Zielsetzungen wurden beinahe optimal erfüllt.

Zur Werterhaltung:

Bei konsequenter Beregnung des Sturmholzes liegt die Holzfeuchtigkeit so hoch, dass weder Insekten noch Pilze das gelagerte Holz abbauen und dadurch entwerten können.

Zur Ökologie:

Das Konservierungsmedium ist reines Wasser und deshalb, auch nachdem es Stoffe aus dem Rundholz herausgelöst und aufgenommen hat, ökologisch unproblematisch.

Zur Marktpolitik:

In Deutschland gemachte Erfahrungen zeigen, dass Fichten-/Tannenholz bis fünf Jahre nassgelagert wird, ohne Schaden zu nehmen. Daraus ergeben sich zwei Vorteile. Einerseits können Panikverkäufe, welche durch tiefe Holzpreise charakterisiert sind, vermieden und Holzverkäufe auf Zeiten mit besserer Marktbedingungen vertagt werden. Anderseits stärkt ein eingerichtetes Nasslager die Verhandlungsposition des Waldeigentümers. Er unterliegt nämlich keinem Verkaufszwang und dadurch keinem Preisdictat.

Im Kanton Zug wurden deshalb sieben Nasslagerplätze, mit Kapazitäten von 400 bis 3400 m³, eingerichtet. Gesamthaft wurden 13 000 m³ Nadelholz gelagert, verteilt auf die Sortimente Langholz, Mittellangholz, Pfähle und Trämel.

2. Vorgehen bei der Errichtung von Nasslagern

Die Einrichtung von Nasslagerplätzen erfolgte unter Federführung des Kantonsforstamtes, basierte aber auf enger Zusammenarbeit mit den Waldbesitzern.

Die Nasslager-Errichtung war durch folgendes Vorgehen charakterisiert:

1. Suchen geeigneter Lagerplätze:

Sie zu finden kann mit erheblichem Zeitaufwand verbunden sein. Die Eigenschaften eines geeigneten Platzes werden später erläutert.

2. Einholen von Bewilligungen:

Den gemeindlichen Bauämtern, der kantonalen Baudirektion, dem Amt für Raumplanung und der Zentralstelle für Umweltschutz wurden die Bewilligungsgesuche zugestellt.

Die Gesuche enthielten:

- Begründung der Nasslagerinstallation
- Lage und Ausmass des Lagerplatzes (Planausschnitt 1 : 5000)
- Gewässer, welchem Wasser entnommen werden sollte
- Ungefährer Wasserverbrauch pro Stunde
- Vorgesehene Betriebsdauer

Alle eingereichten Gesuche wurden in unbürokratisch schneller Art bewilligt. Dies scheint nicht selbstverständlich zu sein, strauchelte in andern Kantonen die Installation von Nasslagerplätzen doch gerade an der Bewilligungspflicht.

3. Projektieren der Anlage:

In der Schweiz war bis zum Sturm «Vivian» erst vereinzelt Zwangsnutzungsholz beregnet worden, so dass die Erfahrungen entsprechend gering waren. Auch waren unmittelbar nach dem Sturm keine Kontaktadressen von Beregnungsfirmen erhältlich. Geriet man unglücklicherweise mit einer unzuverlässigen Firma ins Geschäft, war man bei den Projektierungsarbeiten weitgehend auf sich selbst angewiesen. Sie erforderten deshalb viel Zeit und Nerven. Die Namen von sowohl positiv als auch negativ registrierten Beregnerfirmen werden Interessierten gerne mitgeteilt. Alle installierten Nasslagerplätze wurden gleich konzipiert und angelegt.

4. Materialbeschaffung:

Für jeden einzurichtenden Platz wurde das Leihmaterial des Zivilschutzes und zusätzlich zu kaufendes Material erfasst und schliesslich mittels Sammelbestellung durchs Kantonsforstamt besorgt.

5. Aufbau der Anlagen, unter Mithilfe des Kantonsforstamtes.

Im folgenden sind die Anforderungen an einen geeigneten Nasslagerplatz erörtert:

Ein geeigneter, künstlich beregner Lagerplatz ist . . .

- in der Nähe eines Baches oder Sees gelegen: Eine sichere Konservierung erfordert viel Wasser, Leitungswasser wäre zu teuer. Die eingesetzten Sprinklertypen verspritzen zwischen 1100 und 2100 Liter Wasser pro Betriebsstunde. Pro Platz wurden zwischen zwei und acht Regner installiert.

- gross und einigermassen eben: Je grösser das Holzlager ist, desto geringer sind die Lagerkosten pro m³ Holz.
- in der Nähe eines Stromanschlusses: Das zum Beregnen verwendete Wasser muss mittels Elektropumpen verspritzt werden. Im Mittelland und in den Voralpen ist der Höhenunterschied zwischen Wasserfassung und Sprinkler nämlich meistens zu gering, um genügend Wasserdruk zu erzeugen. In der Literatur wird zwar oft erwähnt, dass Regner mittels Schwerkraft betrieben werden können, wenn der Höhenunterschied 10 bis 15 m betrage. Die Erfahrung im Kanton Zug hat gezeigt, dass diese Höhendifferenz für den Sprinklerbetrieb bei weitem nicht ausreicht. Alle eingesetzten Sprinkler benötigen nämlich Betriebsdrucke zwischen 3,0 und 3,5 bar, was, unter Einbezug der Reibungsverluste in Rohren, Schläuchen usw., eine Höhendifferenz von etwa 50 m erfordert hätte.
- lastwagenerschlossen, für den An- und Abtransport von Rundholz.

Die Beregnungsanlagen wurden wie folgt aufgebaut (*Abbildung 1*):

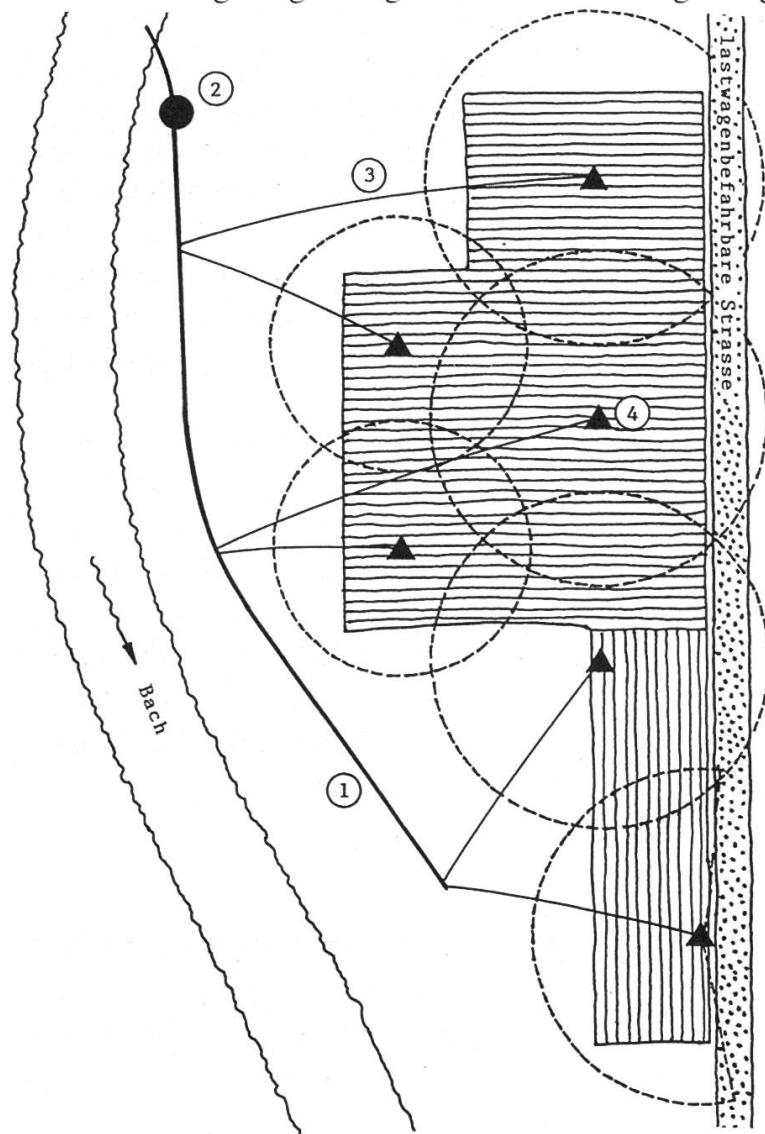


Abbildung 1.
Beregnungsanlage.
 ① Transportleitung;
 ② Elektropumpe;
 ③ Schlauchleitung;
 ④ Sprinklerböcke, Sprinkler.

① *Transportleitung:*

In einem Bach oder See wurde das zur Beregnung verwendete Wasser gefasst und mittels Elektropumpe in eine Transportleitung gegeben, welche aus Schnellkupplungs-Stahlrohren bestand. Teilweise wurden 60-mm-Stahlrohre gekauft, teilweise konnten 105-mm-Zivilschutzrohre kostenlos ausgeliehen werden. Es war darauf zu achten, dass die schlagempfindlichen Stahlrohrleitungen am Rande der Lagerplätze lagen, also ausserhalb der Manövrierzone der zu deponierenden Stämme. Schäden an der Leitung waren deshalb ausgeschlossen.

② *Elektropumpe:*

Die Ausdehnung der Lagerplätze konnte vorgängig nicht genau bestimmt werden. Gewisse Sortimentspolter erreichten oft grössere Ausmasse als erwartet, so dass zusätzliche Sprinkler montiert werden mussten. Es ist deshalb von Vorteil, grosszügig dimensionierte Pumpen einzusetzen. Die im Kanton Zug installierten Pumpen schöpfen zwischen 14 und 25 m³ Wasser pro Stunde und erzeugen einen Druck von 7 bis 10 bar. Die Stromleitungen zu den Pumpen waren durch Schaltuhren unterbrochen, weil Beregnungsanlagen nicht rund um die Uhr in Betrieb stehen müssen. So wurde während der Nacht grundsätzlich kein Holz beregnet und am Tag nur intervallsmässig. Im Frühling und Herbst wurde viertelstündlich zwischen Betrieb und Nichtbetrieb gewechselt, während im Hochsommer die Beregnungsintervalle auf eine halbe Stunde ausgedehnt wurden. Über den Tag aufsummiert wurden Beregnungsanlagen zwischen 7 und 10 Stunden betrieben. Bei Regenwetter ist die künstliche Beregnung überflüssig; die Anlagen wurden abgestellt.

③ *Schlauchleitung:*

Von der Transportleitung zweigten Schlauchleitungen ab. Die installierten, uv-beständigen, widerstandsfähigen Gummischläuche mit einem Innen-durchmesser von 25 mm führten direkt auf die Holzpolter, wo sie mit Sprinklern verbunden waren. Die Schläuche und die an ihnen befestigten Regner waren leicht verstellbar. Bei Antransport von weiterem Holz wurden sie, wegen der einfachen Handhabung, durch die Chauffeure zuverlässig demontiert und nach erfolgtem Holzablad wieder montiert.

④ *Sprinklerböcke, Sprinkler:*

Selber hergestellte Böcke, welche aus zwei Bundhacken und einem daran angeschweißten Flacheisen bestehen, trugen die aufgeschraubten Sprinkler. Abhängig von der Geometrie des Lagerplatzes kamen vier verschiedene Sprinklertypen zum Einsatz, welche sich in Wurfweite und Beregnungsbereich unterscheiden. Es wurden 12- bzw. 16-m-Kreisregner und 12- bzw. 16-m-Sektorregner eingesetzt. Die verwendeten Regner sind

sehr robust und funktionierten deshalb zuverlässig, was vor allem bei heissem, trockenem Wetter ausserordentlich wichtig war. Eine flächen-deckende Beregnung sollte stets gewährleistet sein. Die besprinkelten Kreisflächen mussten sich deshalb grosszügig überlappen, denn bereits leichte Winde reduzierten die Wurfweiten um einige Meter.

Kosten verschiedener Komponenten:

– 60-mm-Stahlrohr:	Fr. 66.— pro 6 m-Rohr
– Elektropumpen (14–25 m ³ pro Stunde; 4–11 kW):	Fr. 2000.— bis 2600.—
– Gummischläuche:	Fr. 7.20 pro lfm
– Sprinklerböcke:	Fr. 39.— pro Stück
– Sprinkler: 12-m-Kreisregner: 12-m-Sektorregner:	Fr. 35.— pro Stück
16-m-Kreisregner: 16-m-Sektorregner:	Fr. 55.— pro Stück
	Fr. 40.— pro Stück
	Fr. 100.— pro Stück

3. Kosten der Nasslagerung und Erlöse für nassgelagertes Holz

Die errechneten Nasslagerungskosten umfassen Aufwendungen für Projektierung und technische Betreuung, Installationen, Betrieb und Unterhalt. Unter der Annahme, das Installationsmaterial in drei Jahren abzuschreiben, betrugen die über alle Plätze gemittelten Nasslagerungskosten für das erste Jahr Fr. 7.– pro m³ gelagertes Holz.

Im Winter 1990/91, also knapp ein Jahr nach dem Sturm Vivian, konnte nassgelagertes Holz um durchschnittlich Fr. 29.– pro m³ teurer verkauft werden, als im Wald gelagertes, gespritztes Rundholz. Das Langholz wurde zu 325 GP%, das Mittellangholz zu 295 GP% verkauft. Für Langholz II. Klasse resultierten Fr. 146.– pro m³; für Mittellangholz II. Klasse Fr. 133.– pro m³.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht hat sich die Nasslagerung gelohnt, denn einem Aufwand von Fr. 7.– pro m³ steht ein Mehrertrag von Fr. 29.– pro m³ gegenüber. Das betriebswirtschaftliche Resultat präsentiert sich noch besser, weil Bund und Kanton erhebliche Subventionsbeiträge an die Konservierungskosten leisteten.

4. Bilanz

Das Ergebnis der Nasslagerung ist gut. Die Qualität des nassgelagerten Holzes blieb erhalten, und es konnte deshalb zu vergleichsweise guten Preisen verkauft werden.

Sollte wieder einmal eine ähnliche Katastrophe über die Zuger Wälder hereinbrechen, so würde unter gleichen Voraussetzungen sicherlich wieder möglichst viel Zwangsnutzungsholz künstlich berechnet. Die damit gemachten Erfahrungen sind überzeugend, denn keine andere Konservierung weist so viele Vorteile auf: Die künstliche Berechnung ist ökologisch bedenkenlos anwendbar, hat qualitätserhaltende Wirkung über längere Zeit, wirkt dadurch marktberuhigend und ist letztendlich nicht teuer.

Résumé

Aspects économiques et d'organisation du stockage des chablis dans le Canton de Zoug

Après la tempête «Vivian» en février 1990, sept places de stockage par voie humide conçues de la même manière ont été érigées dans le Canton de Zoug. La quantité totale de bois résineux conservés était de 13 000 m³, répartis en assortiments de grumes, bois mi-longs, perches et billons.

Pour être adéquate une aire de stockage par voie humide doit remplir les conditions suivantes:

- Etre située à côté d'un cours d'eau ou d'un lac. Une conservation sûre nécessite beaucoup d'eau; de l'eau courante serait trop coûteuse.
- Etre vaste et à peu près plane de sorte que l'on puisse stocker beaucoup de bois sans installations supplémentaires.
- Etre située à proximité d'une source de courant électrique, car l'eau servant à l'aspersion est répandue à l'aide d'une pompe électrique.
- Etre accessible aux camions pour le transport des grumes.

Les installations d'aspersion ont été construites comme suit: La quantité d'eau nécessaire à l'aspersion est captée d'un cours d'eau ou d'un lac au moyen d'une pompe électrique et d'une conduite faite de tuyaux d'acier placée à cette intention. L'étendue des places de stockage ainsi que le nombre d'arrosoirs nécessaire n'ont pu être projetés qu'approximativement. C'est pour cette raison qu'il est avantageux de prévoir des pompes puissantes. De la conduite de transport partent des tuyaux flexibles. Ces tuyaux de caoutchouc résistants aux rayons UV conduisent directement aux piles de bois, où ils sont reliés aux arrosoirs. Les arrosoirs sont vissés sur des plots de fabrication propre. Selon la géométrie des places de conservation, quatre types d'arrosoirs ont été employés, se distinguant par la force de projection et le secteur d'aspersion. Un arrosage couvrant l'aire toute entière devait toujours être assuré. Les sections arrosées devaient donc se recouper largement.

Les frais de conservation par voie humide calculés se sont montés pour la première année, en considérant toutes les aires, à fr. 7.– par m³ de bois entreposé. Pendant l'hiver 1990/91, c'est à dire tout juste une année après la tempête «Vivian», le bois conservé par voie humide a pu se vendre en moyenne Fr. 29.– par m³ plus cher que les grumes conservées et arrosées en forêt.

Les expériences faites avec le stockage par voie humide sont positives. Aucune méthode de conservation du bois ne présente autant d'avantages: en effet, l'aspersion artificielle peut être utilisée en toute bonne conscience du point de vue écologique, a un effet préservateur de qualité à longue échéance, tranquilise ainsi le marché et n'est en fin de compte pas chère.

Traduction: Stéphane Croptier