



# Holzkonservierung im Folienlager Praxisleitfaden



# Einleitung

Die effektivste Maßnahme zur Eindämmung einer Borkenkäferkalamität ist es, die befallenen Bäume umgehend zu fällen und das Holz abzutransportieren, bevor die neuen Käfer aus der Borke ausschwärmen. Dem kann ein gerade in solchen Situationen meist überfüllter Absatzmarkt deutliche Grenzen setzen.



Die Holzlagerung wird in Zeiten von Kalamitäten ein immer wichtigeres Thema, denn die Änderung des Klimas führt zu vermehrten Schadereignissen. Durch Sturm, Dürre und Borkenkäfer sind besonders in NRW zuletzt große Schadholzmengen angefallen. Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer müssen große Mengen Holz verkaufen oder lagern. Volle Lager bei den Holzverarbeitenden Betrieben führen jedoch dazu, dass große Holzmengen zwischengelagert werden müssen. Dabei stellt sich die Frage, wie die Holzqualität ausreichend lange erhalten werden kann.

Die Lagerung von frischem, forstschutzrelevantem Holz in Folie unter Sauerstoffentzug bietet eine zusätzliche Lösungsoption zu Nass- und Trockenlagern. Sie ist geeignet für wertvolle Rundholzsortimente, die frisch vom Borkenkäfer befallen sind. Diese Konservierung von Holz umfasst sämtliche Maßnahmen zur Erhaltung des qualitativen Zustandes und soll das Holz vor chemischer, physikalischer und biologischer Zersetzung schützen. Die Holzkonservierung durch Folienlagerung ist somit ein Baustein in der Bewältigung einer Kalamität.

## Das Prinzip

Die von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) und der Technischen Universität Dresden in Tharandt in einer Kooperation entwickelte Folienlagerung funktioniert wie folgt:

Fichten-Rundholz (Langholz oder Abschnitte) wird luftdicht verpackt. Innerhalb weniger Tage ist sämtlicher Sauerstoff durch natürliche Prozesse wie Atmung und Gärung unter den Folien verbraucht und es bildet sich  $\text{CO}_2$ . Alle Verrottungsprozesse, die Besiedlung und Entwicklung von Holz zerstörenden Pilzen werden gestoppt und die für die Weiterverarbeitung wichtige Holzfeuchtigkeit bleibt erhalten. Das Holz lagert somit in möglichst sauerstofffreier Atmosphäre. Erneuter Luftzutritt ist unbedingt zu verhindern. Durch die Folie ist das Holz von außen geschützt. Erste positive Erfahrungen mit Folienlagern, in denen frisches, gesundes Holz eingelagert wurde, haben gezeigt, dass so eingelagertes Holz bis zu fünf Jahre weitestgehend ohne Qualitätseinbußen gelagert werden kann, sofern die Folie unbeschädigt bleibt.

Dass die Methode auch mit frisch vom Borkenkäfer befallenem Holz funktioniert, hat das Zentrum für Wald und Holzwirtschaft im Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen dokumentiert.



Rinde mit Borkenkäfer vor der Einlagerung: Pro Quadratmeter kommen durchschnittlich 578 Borkenkäfer-Bohrlöcher sowie 287 Borkenkäfer (102 Buchdrucker und 185 Kupferstecher) vor.



Rinde nach einem Jahr im Folienlager: Die Käfer sind unter der Rinde abgestorben.

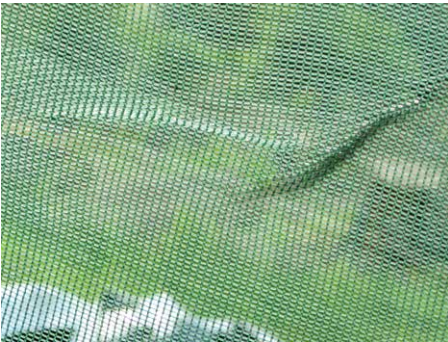
## Benötigte Materialien

Man verwendet UV-beständige Polyethylenfolie, die unter anderem auch als Silofolie in der Landwirtschaft verbreitet ist.

### Beispiel:

Für ein Polter mit 290 bis 300 Festmetern Holz (4 m hoch, 31 m breit, 5 m tief) werden folgende Materialien benötigt:

- Bodenschutz- und Abdeckgitter (je 8 m breit, 35 m lang)
- Bodenfolie (10 m breit, 35 m lang)
- Deckfolie (14 m breit, 35 m lang)
- Windschutznetz (12 m breit, 35 m lang)



Bodenschutzgitter.



Windschutznetz mit darunterliegender Deckfolie.

# Aufbau und Arbeitsschritte

Folienlager können dezentral direkt vor Ort im Wald eingerichtet werden, so dass lange Transportwege entfallen. Windgeschützte Lagen sind sinnvoll.

## Arbeitsschritte:

### Lagerplatz vorbereiten

Zur Vermeidung von Beschädigungen an der Bodenfolie ist eine Vorbereitung des Lagerplatzes (ca. 7 x 34 m) mit einem Bagger oder Mulcher sinnvoll. Spitze Steine, Äste etc. werden entfernt; mitunter lohnt sich die Aufbringung einer Sandschicht. Der Aufbau auf Schotter oder Asphalt minimiert das Risiko von Fraßschäden an der Folie durch Mäuse.

### Aufbringen des Mäuseschutzgitters und der Bodenfolie



Bodenschutzgitter mit darüber liegender Bodenfolie.

### Auflagen und Richten der Unterlagenhölzer und Errichten der Polter





## 6 Arbeitsschritte

### Aufbringen des Abdeckgitters und der ersten Abdeckfolie als innere Folie



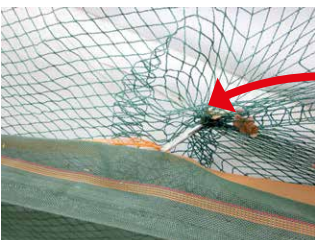
### Verschweißen der ersten Abdeckfolie, Aufbringen und Verschweißen der zweiten Abdeckfolie



### Anbringen des Windschutznetzes



### Verbindung des Bodenschutzgitters mit dem Windschutznetz



### Vorteile der Folienlagerung



- Aufwendige Genehmigungsverfahren entfallen.
- Dezentrale Lagerung ist möglich; Einsatz am Ort des Schadensereignisses möglich; kein zusätzlicher Transport notwendig.
- Holzkonservierung auch vor Ort in Natur- und Wasserschutzgebieten.
- Kein Einsatz von Chemikalien oder Wasser vor Ort.
- Zuverlässiger Schutz vor Pilz- und Insektenbefall.
- Geringe Anforderungen an den Lagerplatz.
- Minimale Kontroll- und Wartungskosten, wenn am richtigen Ort errichtet.
- Holzqualität bleibt erhalten, falls keine Löcher in der Folie entstehen.

### Nachteile der Folienlagerung



- Während der Lagerzeit sind regelmäßige Kontrollen (alle zwei bis vier Wochen) mit einem Gasmessgerät erforderlich.
- Beschädigungen der Folie – meist durch herabfallende Äste oder Mäusefraß – können nicht ausgeschlossen werden. Zwar können kleinere Löcher in der Folie mit Gewebeband repariert werden. Bei großen Schäden bleibt hingegen meist nur, das Polter aufzulösen und das Holz möglichst rasch weiterzuverarbeiten.



Kleinere Schäden können mit Gewebeband repariert werden.

## Erfahrungen und Hinweise

Erste Erfahrungen mit Folienlagern, in denen frisches, gesundes Nadelholz eingelagert wurde, haben für eine fünfjährige Verpackungsdauer positive Ergebnisse hervor- gebracht und zu folgenden Empfehlungen geführt:

- Nur waldfrisches, qualitativ hochwertiges Holz einlagern.
- Folienlagerung gemeinschaftlich durchführen.
- Folienlagerung durch forstliche Dienstleister bzw. geschultes Personal vornehmen lassen.
- Nach dem Öffnen rasch verarbeiten.

Im Rahmen einer langjährigen Versuchsreihe bei Wald und Holz NRW im Zentrum für Wald und Holzwirtschaft wurde kürzlich – nach einem Jahr Lagerung – ein erstes Folien- lager mit Borkenkäferholz geöffnet. Die Ergebnisse stellen sich folgendermaßen dar:



Öffnung eines Folienlagers nach einem Jahr: keine Radialrisse, hohe Feuchtigkeit, leichter, oberflächlicher Schimmelbefall.



Weißes Schnittholz ohne Verfärbung, Käferbefall, Risse.



## Kosten

Für die Folienlagerung ergeben sich nachfolgend aufgeführte Kosten (Richtwerte; netto). Die Tabelle zeigt ein Berechnungsbeispiel für ein übliches Folienlager mit 300 m<sup>3</sup> Inhalt [Lieferlänge = Bestelllänge (5 m) + Übermaß (10 cm)].

Material/Aufwendungen	Kosten/300 Fm-Polter**
Vorbereitung Lagerplatz	270 €
Materialkosten	1.950 €
Holz-Transport* (à 7 €/Fm)	2.100 €
Arbeitszeit, Lohnkosten (à 42 €/h)	672 €
Kontrolle im 4-Wochenrhythmus pro Jahr (à 1 Stunde)	500 €
<b>Gesamt</b>	<b>5.492 €</b>

\* Zwischentransport entfällt, wenn am Einschlagsort das Folienlager errichtet werden kann.

\*\* Nicht berücksichtigt sind die Kosten für:

- Evtl. Miete für ein Schweißgerät (2.000 €/6 Monate) sowie für ein Gasanalysegerät (1.000 €/Jahr).
- Wagniszuschlag (20 %); Zinsverlust (2 %).
- Einsammeln und Lagern der Folie.
- Schulung von 4 Personen (5 Tage): ca. 3.600 €.

Die Kosten pro Festmeter liegen in der Beispielrechnung zwischen ca. 11 € (ohne Zwischentransport) und 18 €.

Die angegebenen Beträge sind einmalige Investitionen, die theoretisch über die Lagerungsdauer (4-5 Jahre) verteilt werden können. Laufende Kosten beschränken sich auf die Kontrolle und evtl. Beseitigung von Schäden.

Wurde das Folienlager von der Waldbesitzerin bzw. dem Waldbesitzer im eigenen Wald angelegt und ist dieser beim Aufbau des Polters behilflich, reduzieren sich die Kosten. Eine Förderung (als Trockenlager) ist nach Förderrichtlinie Extremwetterfolgen möglich. Die Entsorgung der Folien kann durch Recycling-Firmen erfolgen (z.B. Rücknahme-konzept ERDE).

## Weiterführende Literatur

LWF (2013): **Verfahren der Rundholzlagerung**. Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Wissen 71

Maier, T. (1998): **Rundholzkonservierung à la Christo – ein neues Lagerverfahren für Rundholz**. AFZ/Der Wald Nr. 26, S. 1597–1599

Maier, T. (2005): **Konservierung von Rundholz unter Sauerstoffabschluss – Folienkonservierung**. Dissertation Universität Freiburg

<http://www.wood-packer.com/>

# Impressum

## Herausgeber

Wald und Holz NRW

Albrecht-Thaer-Straße 34

48147 Münster

E-Mail: [info@wald-und-holz.nrw.de](mailto:info@wald-und-holz.nrw.de)

Internet: [www.wald-und-holz.nrw.de](http://www.wald-und-holz.nrw.de)

## Text

Zentrum für Wald und Holzwirtschaft, Wald und Holz NRW

## Bildnachweis

Dr. Bertram Leder, Karin Müller

## Gestaltung

dot.blue – communication & design

[www.dbcd.de](http://www.dbcd.de)

## Druck

becker druck, Arnsberg

## Stand

September 2020

Wald und Holz NRW  
Albrecht-Thaer-Straße 34  
48147 Münster  
Telefon: 0251 91797-0  
Telefax: 0251 91797-100  
E-Mail: [info@wald-und-holz.nrw.de](mailto:info@wald-und-holz.nrw.de)  
[www.wald-und-holz.nrw.de](http://www.wald-und-holz.nrw.de)

