



Aus Schaden wird man klug- Vermeidung von Transportschäden

*BFSV Verpackungsinstitut
Hamburg GmbH
Pro. Dr.-Ing. Bernd Sadlowsky*



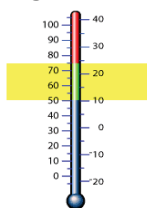
© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH



2. Belastungen beim Transport Umschlag und Lagerung

Die TUL Belastungen

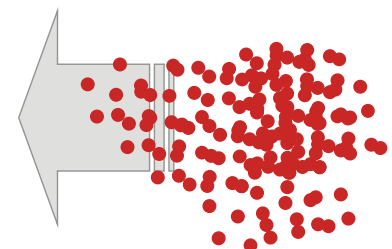
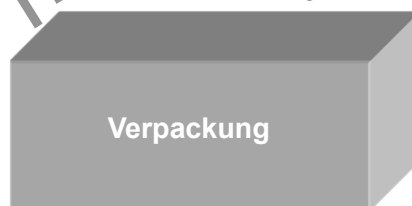
Klimatische Belastung
(Temperatur, Wasser,
Druck, Strahlung, Korrosion)



Statische Belastungen
(Stapeldruck)



Dynamische Belastungen
(Schocks, Schwingungen, Stöße)



Biotische Belastungen
(Mikroorganismen, Tiere)

Agenda

1. Einleitung

2. Aufgabenstellung

3. Durchführung

4. Ergebnisse

4. Zusammenfassung

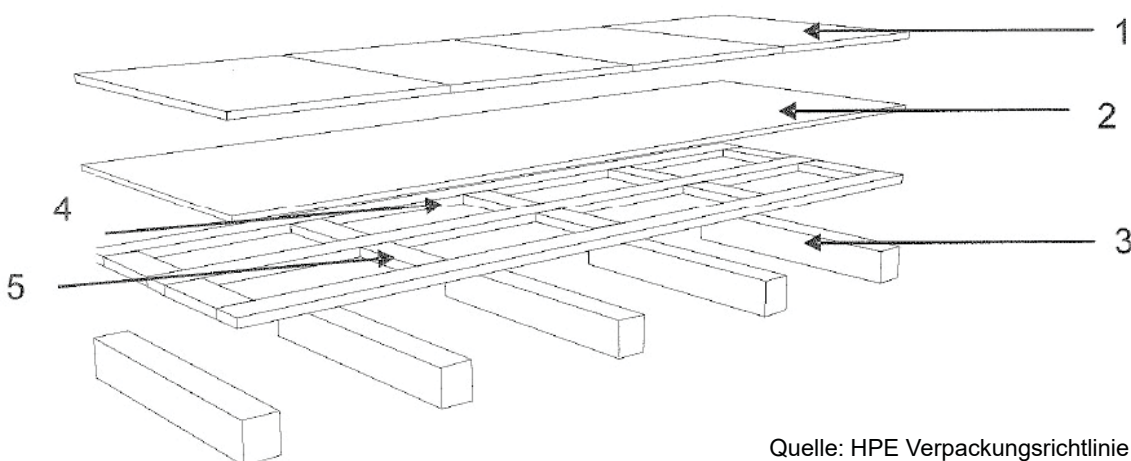
3

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH

BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH



Einleitung



Quelle: HPE Verpackungsrichtlinie

- 1. Deckel aus Sperrholz oder OSB (ggf. Vollholz)
- 2. Stegplatte aus Kunststoff oder Hartfaserplatte mit Folienzwischenlage
- 3. Deckelholz
- 4. Leiste
- 5. Futter

4

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH

Aufgabenstellung

Seitens der BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH wurden zur Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit von Kistendeckeln Berechnungstest durchgeführt

Durchführung

- Kistendeckel definieren und bauen
- Wassermengen definieren
- Versuchsstand bauen
- Wassermenge im Versuchsstand validieren (Reproduzierbarkeit der Ergebnisse)
- Berechnungstest an den jeweiligen Kistendeckeln
- Dokumentation und Auswertung

Ergebnisse

Kistendeckel, exemplarisch Variante A und B

Variante A	Variante B
Schalung aus Nadelholzbrettern	Schalung aus Nadelholzbrettern
Polyethylenfolie	Polyethylenfolie
Hohlkammerplatte Akylux	Hohlkammerplatte Akylux
Leistenrahmen (unterste Schicht)	Leistenrahmen (unterste Schicht)
	Valeronfolie® (oberste Schicht)

Ergebnisse



Übersichtsaufnahme der Unterseite des Kistendeckels A (ungeteilte Akyluxplatte mit durchgehender Polyethylen-Plane)

Ergebnisse



Übersichtsaufnahme der Oberseite des Kistendeckels A (ungeteilte Akyluxplatte mit durchgehender Polyethylen-Plane) auf dem Holzkistenunterbau

Ergebnisse



Übersichtsaufnahme des Kistendeckels B (wie A nur mit Valeron®) mit Blick auf die geöffnete Zollluke

Ergebnisse - Vorversuche



Übersichtsaufnahme der Beregnungsanlage mit Blick auf Kistendeckel und Kistenunterbaukonstruktion, dem Regenauffangbecken und dem Wasserverteilungssystem

Ergebnisse - Vorversuche



Übersichtsaufnahme des Wasserverteilungssystems mit Wasseruhr, Durchflussregler und perforierten Schläuchen

Ergebnisse - Vorversuche



Ergebnisse



Übersichtsaufnahme der Beregnungsanlage mit Blick auf einen austauschbaren Kistendeckel mit Unterbau und Zollluke sowie dem Wasserverteilungssystem

Ergebnisse



Übersichtsaufnahme des Kistendeckels A nach dem Wasser nach Versuchsende

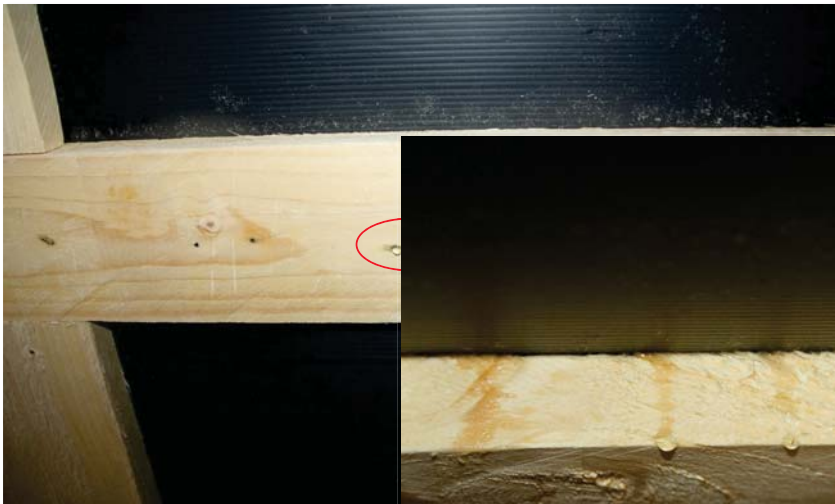


Kistendeckels A mit seitlich ablaufendem Wasser

15

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH

Ergebnisse



Teilübersicht Kistendeckels A mit Blick auf die Nägel (Variante A; $100 \frac{L}{m^2}$)



Teilübersicht Kistendeckels A mit Blick auf Wassertropfenansammlung an der Leiste unter der Akyluxsperrschicht (Variante A; $100 \frac{L}{m^2}$; Tabelle 1, Quadrant E9, 30 min)

16

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH

Ergebnisse



Teilansicht Kistendeckel A - Blick von Wasser durch Nagelstelle und (Variante A; $10 \frac{L}{m^2h}$; Tabelle 2, Q

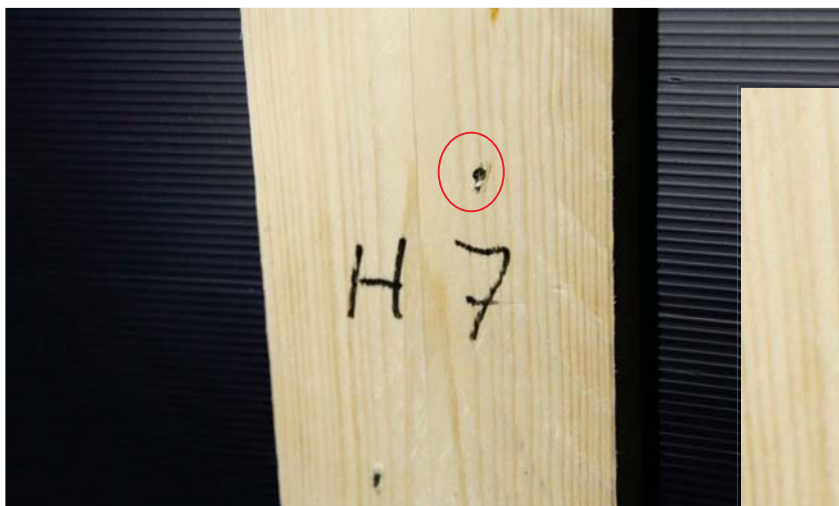


Kistendeckel A mit Blick auf den Stoß und Wassertropfenbildung (Variante A; $100 \frac{L}{m^2h}$; Tabelle 1, Quadrant E5, 15 min)

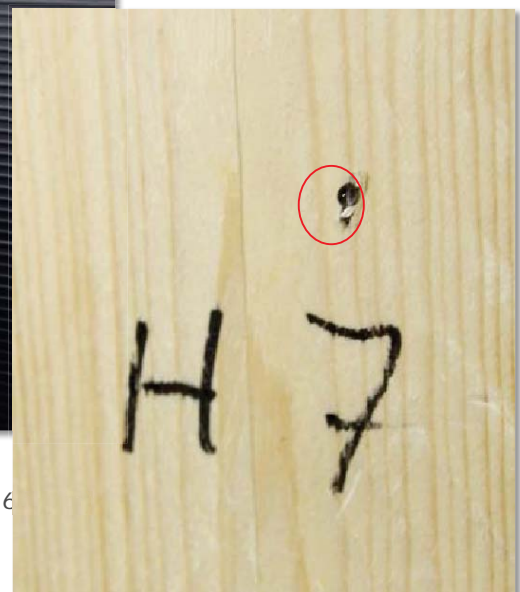
17

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH

Ergebnisse



Kistendeckel A mit Blick auf die Wassertropfenbildung an der Nagelstelle (Variante A; $10 \frac{L}{m^2h}$; Tabelle 2, Quadrant H7, 6



Detailansicht des Quadranten H7 (Variante A; $10 \frac{L}{m^2h}$; Tabelle 2, 60 min)

18

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH

Ergebnisse



Übersichtsaufnahme Kistendecke während der Beregnung ($100 \frac{L}{m^2h}$)



Detailansicht Kistendeckel B mit Blick auf das seitlich ab- laufende Wasser

Ergebnisse



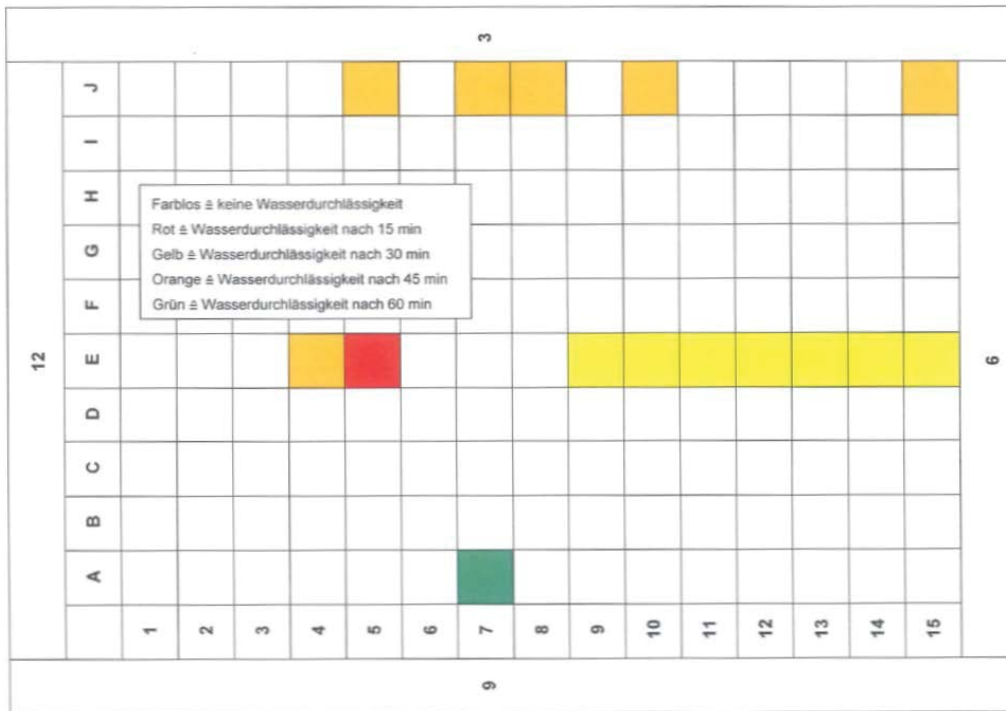
Innenansicht der Kiste B nach der Beregnung ohne Spuren einer Wasserdurchlässigkeit (Variante B)



Innenansicht der Kiste B nach der Beregnung ohne Spuren einer Wasserdurchlässigkeit (Variante B, $100 \frac{L}{m^2h}$, Tabelle 4, Ansicht 2)

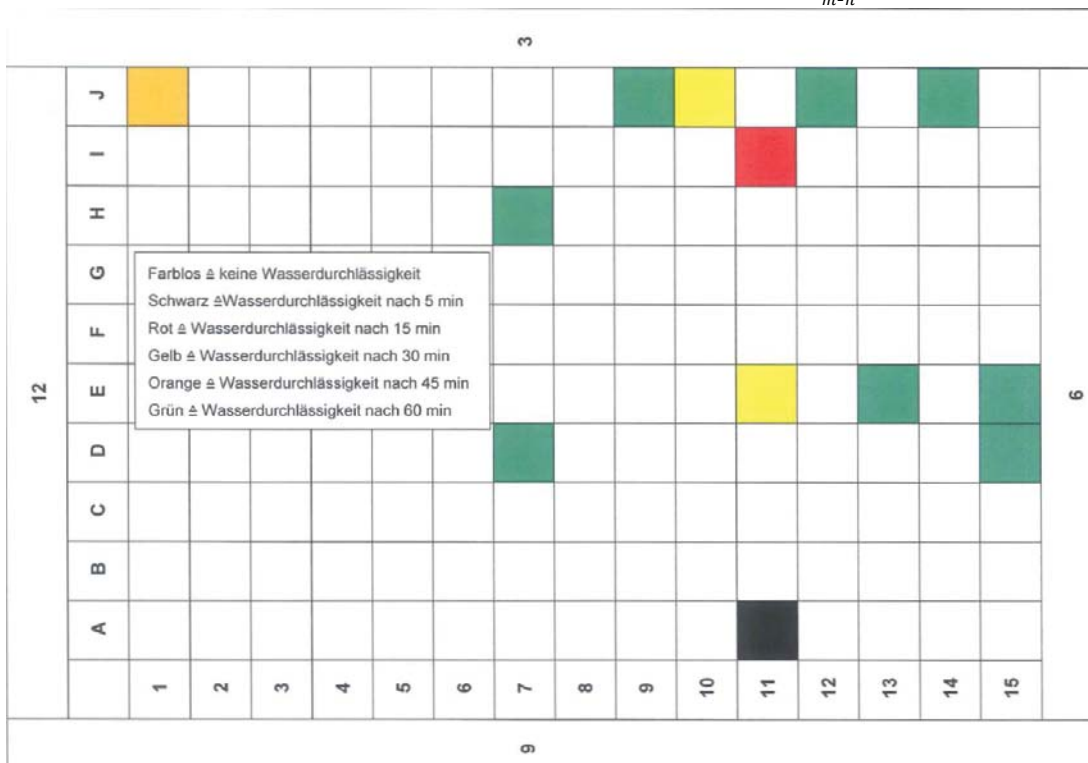
Ergebnisse

Deckelvariante A (durchgehende Akyluxplatte und Polyethylenfolie) nach Regentest ($100 \pm 20 \frac{L}{m^2h}$)
(1 Kästchen \triangleq 20cm)



Ergebnisse

Deckelvariante A (durchgehende Akyluxplatte und Polyfolie) nach Regentest ($10 \pm 2 \frac{L}{m^2h}$)(1 Kästchen \triangleq 20cm)



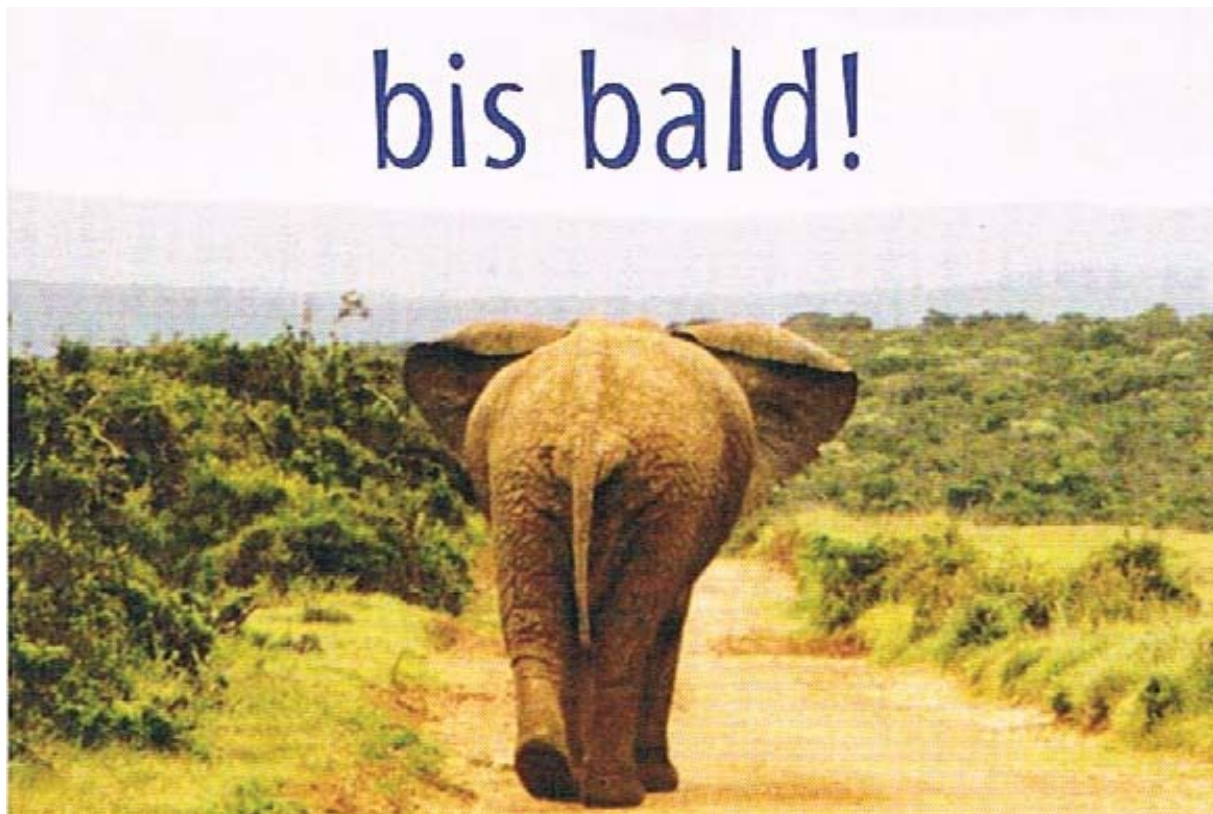
Ergebnisse

Deckelvariante B (durchgehende Akyluxplatte, Polyethylenfolie u. Valeronfolie® nach Regentest
 $(100 \pm 20 \frac{L}{m^2h})$)

3															
12	J														
	I														
	H														
	G														
	F														
	E														
	D	keinerlei Wasserdurchlässigkeit der Variante B													
	C														
	B														
	A														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9															
6															

23

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH



24

© BFSV Verpackungsinstitut Hamburg GmbH