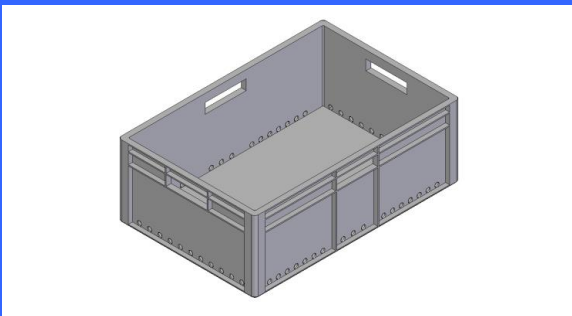


pro-K Lager- und Transportsysteme



Positionspapier und
Planungsempfehlung
Brandschutz bei Kunststoff-
Ladungsträgern

Vorwort

Kunststoff-Ladungsträger¹ sind in Automatiklagern Standard. Sie sind robust, stabil, langlebig und hervorragend zu recyceln. Bei der Konzeptionierung neuer Lager werden die Hersteller der Kunststoff-Ladungsträger allerdings in aller Regel erst mit einbezogen, wenn die Lagerplanung bereits abgeschlossen ist. Die Kunststoff-Ladungsträger müssen dann unter Umständen an die Lager- und Automatisierungstechnik angepasst werden. Das kann bei Bauherrn und Trägern der Investition, zu erhöhtem Planungsaufwand und Verzögerungen und daraus resultierenden Mehrkosten führen. Deshalb müssen die Hersteller und ihre Expertise in Konstruktion und Fertigung der Kunststoff-Ladungsträger schon zu Beginn in die Lagerplanung miteinbezogen werden.

Entsprechend dem FM Global Datenblatt 8-34 bzw. 8-9 betreffen die Regelungen für den durchbrochenen Behälter ausschließlich das Automatische Kleinteilelager (AKL). Für Shuttle Systeme und Top Load Automatiklager ist kein wasserdurchlässiger Ladungsträger vorgesehen.

Ein Lager sollte auf die bestmögliche Brandbekämpfung ausgelegt sein. Wenn der Betreiber nicht sicherstellen kann, dass die Wasserablaulöcher nicht verdeckt werden, sollte das AKL gemäß den Vorgaben für nicht wasserdurchlässige Behälter ausgelegt werden.

Diese Planungsempfehlung ist abgestimmt mit FM Global und VdS. Sie richtet sich ausdrücklich an Lagerplaner.

In diesem Arbeitskreis beteiligte Unternehmen:

- bekuplast GmbH
- BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH
- Georg Utz GmbH
- Paul Craemer GmbH
- Ringoplast GmbH
- Schoeller Allibert GmbH
- SSI Schäfer Fritz Schäfer GmbH

Diese Planungsempfehlung und Positionspapier gibt die Interpretation der im Arbeitskreises Kunststoff-Ladungsträger organisierten Hersteller der pro-K Fachgruppe Lager- und Transportsysteme zu den gängigen Brandschutzvorgaben des FM Global und VdS Schadenverhütung GmbH hinsichtlich der Konstruktion von Kunststoff-Ladungsträgern/-Paletten wieder.

Diese Planungsempfehlung entspricht dem Wissensstand von März 2022.

¹ Auch KLT, Kunststoff-Lagerbehälter, Kunststoff-Lagerkiste, Kunststoff-Lager-Tray, Kunststoff-Lager-Box

Wichtiger Hinweis:

Diese Ausarbeitung dient lediglich Informationszwecken. Die in dieser Ausarbeitung enthaltenen Informationen wurden nach derzeitigem Kenntnisstand und nach bestem Gewissen zusammengestellt. pro-K übernimmt jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen. Jeder Leser muss sich daher selbst vergewissern, ob die Informationen für seine Zwecke zutreffend und geeignet sind.

Stand: März 2022

Bildnachweis Deckblatt: Georg Utz GmbH

Fachgruppe Lager- und Transportsysteme

Lager- und Transportsysteme ist eine Fachgruppe von pro-K Industrieverband Halzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V.; Städelstraße 10, D-60596 Frankfurt am Main; Tel.: +49 (0)69 - 27105-31

E-Mail: info@pro-kunststoff.de; www.pro-kunststoff.de

pro-K ist Trägerverband des Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e.V.



Inhalt

1.	Allgemeine Einordnung: Lagerkonzeption und Kunststoff-Ladungsträger/-Paletten...	5
1.1	Ladungsträger und Paletten aus Kunststoff.....	5
1.2	Konstruktive Möglichkeiten und Grenzen bei der Entwicklung von Kunststoff-Ladungsträgern - Komplexität der Fertigungsverfahren	5
1.3	Betrachtung des Brandrisikos von Kunststoff-Ladungsträgern.....	5
1.4	Schwerentflammbare Kunststoff-Ladungsträger	6
1.5	Kunststoff-Paletten in Lagern.....	6
2.	Brandschutz-Richtlinien für Kunststoff-Ladungsträger.....	6
3.	Planungsempfehlung zum Brandschutz bei Ladungsträgern	7
4.	Interpretation der FM Global und VdS Vorgaben zur Konstruktion wasserdurchlässiger Kunststoff-Ladungsträger	7
4.1	Wasserdurchlässiger Kunststoff-Ladungsträger nach FM Global	7
4.2	Wasserdurchlässiger Kunststoff-Ladungsträger nach VdS CEA 4001 K.7	9
5.	Zielkonflikte in Automatiklagern durch die Regelwerke des FM Global und VdS	10
6.	Empfehlungen der Hersteller von Kunststoff-Ladungsträgern zum Brandschutz	11

1. Allgemeine Einordnung: Lagerkonzeption und Kunststoff-Ladungsträger/-Paletten

Lager sind ganzheitlich zu planen. Nur bei der Einbindung aller Beteiligten mit Beginn der Planungen ist ein optimales Lagerkonzept möglich: Bauherren, Betreiber, Lagerplaner, Stahlbau, Hersteller der Kunststoff-Ladungsträger/-Paletten, Brandschutztechnik und Brandschutz-Sachverständigen.

1.1 Ladungsträger und Paletten aus Kunststoff

Kunststoff-Ladungsträger und -Paletten aus Kunststoff sind seit vielen Jahren in Automatiklagern Standard. Kunststoffe erfüllen bei der Auswahl der Ladungsträger viele Voraussetzungen. Zum Einsatz kommen in der Regel thermoplastische Kunststoffe. Ladungsträger aus diesen Kunststoffen sind leicht, robust und langlebig.

Außerdem sind Kunststoff-Ladungsträger und -Paletten wiederverwendbar. Sie sind werkstofflich wiederverwendbar, das bedeutet beschädigte Ladungsträger können eingemahlen und direkt wieder zu einem Ladungsträger ähnlicher Qualität verarbeitet werden. Damit sind Ladungsträger und Kunststoff-Paletten als Mehrweglösungen nachhaltige und umweltfreundliche Produkte.

1.2 Konstruktive Möglichkeiten und Grenzen bei der Entwicklung von Kunststoff-Ladungsträgern - Komplexität der Fertigungsverfahren

Die Projektanforderungen haben einen hohen Individualisierungsgrad. Die Konstruktion und die Herstellung eines hochtechnischen Ladungsträgers bedingen oft hohe Investitionen. Somit müssen die Anforderungen zum Zeitpunkt der Planung bereits fixiert sein. Auch die Anforderungen des Ladeguts müssen zwingend berücksichtigt werden.

Werden die Hersteller von Kunststoff-Ladungsträgern und -Paletten von Beginn an in die Lagerkonzeption miteinbezogen und ein ganzheitliches Lagerkonzept verfolgt, können Standardmöglichkeiten bei der Auswahl der Ladungsträger besser berücksichtigt und so die Investitionen und Kosten im geplanten Rahmen gehalten werden.

1.3 Betrachtung des Brandrisikos von Kunststoff-Ladungsträgern

Ladungsträger aus Kunststoff werden von den Sachversicherern sowie den nationalen und internationalen Regelungen des Baurechts gesondert eingestuft. Allerdings geht vom Inhaltsgut oft ein höheres Brandrisiko aus als vom Ladungsträger. Aktuell wird von den Versicherern nur eine für den Lagerbetreiber/-planer unscharfe Abgrenzung in den Richtlinien bei der Betrachtung von Ladungsträger und Inhaltsgut vorgenommen. In Zukunft müssen nach Auffassung dieses Arbeitskreises Ladungsträger und Ladegut differenziert betrachtet werden, da das Inhaltsgut einen großen Einfluss auf die Ausgestaltung des Ladungsträgers auch unter Gesichtspunkten des Brandschutzes haben muss. Innovationen in der Lagertechnik/Lagerlogistik müssen bei den laufenden Überarbeitungen der Richtlinien zukünftig zwingend berücksichtigt werden.

1.4 Schwerentflammbare Kunststoff-Ladungsträger

Flammschutzmittel oder Flammschutzmittel verschieben die Entzündungstemperatur. Der Brennwert von Kunststoffen bleibt allerdings durch den Zusatz von Flammschutzmitteln unverändert und damit bleibt auch die Brandlast gleich.

Flammschutzmittel können unter anderem folgenden Einfluss haben:

- Kunststoff-Ladungsträger mit zugesetzten Flammschutzmitteln können unter Umständen weniger robust sein.
- Werkstoffliches Recycling ist nur unter Einhaltung gesonderter Auflagen und mit höherem finanziellem Aufwand möglich.
- In der Verarbeitung beim Produzenten und im Brandfall kann es bei zugesetzten Flammschutzmitteln zu höheren Schadstoffemissionen kommen.

Aus all diesen genannten Gründen wird bei Kunststoff-Ladungsträgern auf den Einsatz von Flammschutzmitteln in der Regel verzichtet.

1.5 Kunststoff-Paletten in Lagern

Paletten, aus Polypropylen, Polyethylen, Polystyrol und Kunststoffen mit ähnlichem Brandverhalten, werden bei der Ermittlung der Brandgefahr der Verpackung zugeschlagen und bei der Einstufung berücksichtigt. Bei der entsprechenden brandschutztechnischen Auslegung des Lagers auf Kunststoffe ist somit eine Umstellung von Holz- auf Kunststoffpaletten möglich.

2. Brandschutz-Richtlinien für Kunststoff-Ladungsträger

In Deutschland werden bei der Entwicklung der Kunststoff-Ladungsträger zur Erfüllung des Brandschutzes vor allem das **FM Global Datenblatt 8-34 PROTECTION FOR AUTOMATIC STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEMS** (Stand Oktober 2020) / Datenblatt 8-9 STORAGE OF CLASS 1, 2, 3, 4 AND PLASTIC COMMODITIES (Januar 2022) und die **VdS Richtlinie CEA 4001 Abschnitt K. 7** (Stand 2021) sowie **DIN EN 12845:2020-11** (Stand 2020) herangezogen.

Weltweit gibt es allerdings weitere Richtlinien und Auflagen regionaler Versicherer und Institutionen, die in Betracht gezogen werden müssen.

Verantwortlich für die Einstufung eines Lagers ist der vor Ort zuständige Brandschutz-Sachverständige.

Kontakt:

<https://vds.de/pruefung-erkennung/technische-pruefstelle>

<https://www.fmglobal.de/about-us/office-locations>

3. Planungsempfehlung zum Brandschutz bei Ladungsträgern

Diese Planungsempfehlung ist abgestimmt mit FM Global und VdS. Sie richtet sich ausdrücklich an Lagerplaner.

Entsprechend der FM Global Richtlinien 8-34 bzw. 8-9 betreffen die Regelungen für den durchbrochenen Behälter nur das Automatische Kleinteilelager (AKL). Für Shuttle Systeme und Top Load Automatiklager ist kein wasserdurchlässiger Ladungsträger vorgesehen.

Ein Lager sollte auf die bestmögliche Brandbekämpfung ausgelegt sein. Wenn der Betreiber nicht sicherstellen kann, dass die Wasserablauflöcher nicht verdeckt werden, sollte das AKL gemäß den Vorgaben für nicht wasserdurchlässige Behälter ausgelegt werden.

4. Interpretation der FM Global und VdS Vorgaben zur Konstruktion wasserdurchlässiger Kunststoff-Ladungsträger

Ladungsträger aus Thermoplasten werden von den Sachversicherern gesondert eingestuft. Erleichterungen kann es für wasserdurchlässige Ladungsträger geben, da diese das Löschwasser der Sprinkleranlagen kaskadenartig an untere Regalebenen abgeben.

4.1 Wasserdurchlässiger Kunststoff-Ladungsträger nach FM Global

Der FM Global regelt den wasserdurchlässigen Kunststoff-Ladungsträger in Datenblatt 8-9 sowie Datenblatt 8-34. Die Formulierungen hierzu weichen in beiden Datenblättern voneinander ab und sind auch nicht gleich zu interpretieren. Dieser Arbeitskreis würde eine Vereinheitlichung beider Datenblätter begrüßen. Als Basis für die Interpretation zieht der Arbeitskreis Datenblatt 8-34 (Stand Oktober 2020) heran:

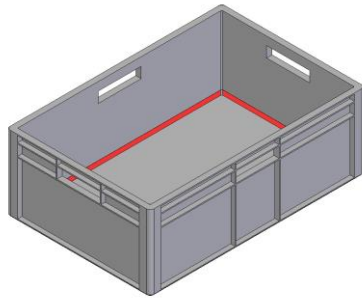
Die Interpretation des FM Global Datenblatt 8-34 zum wasserdurchlässigen Kunststoff-Ladungsträger² seitens dieses Arbeitskreises:

- Der Ladungsträger hat einen festen Boden ohne Deckel und ist oben offen.
- Der Ladungsträger lässt Wasser schnellstmöglich entlang der gesamten Umfangslänge rundherum ablaufen.
- Der Ladungsträger, dem diese Definition üblicherweise entspricht, hat eine minimale Abflussfläche, bezogen auf die Innenwandfläche, von 30% innerhalb 13 mm vertikal vom inneren Boden des Ladungsträgers aus gemessen.

² Begriff FM Global Datenblatt 8-34: vented open-top container (mini-load or shuttle-type ASRS)

Grafische Darstellung zur Wasserdurchlässigkeit:

Da das einfließende Löschwasser nach außen abgeführt werden muss, muss der Kunststoff-Ladungsträger von innen betrachtet werden. Die 13 mm aufwärts gelten also vom Boden der Innenseite aus. Vom Boden der Innenseite des Ladungsträgers aus betrachtet, müssen vertikal nach oben 30% der Wandfläche offen sein (Grafik 1).

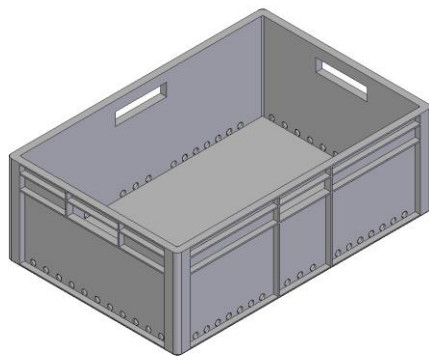


Grafik 1

Interpretation des wasserdurchlässigen Ladungsträgers nach FM Global Datenblatt 8-34

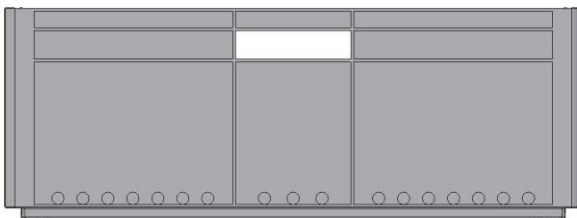
In Rot: Öffnung vom Innenboden umlaufend 13 mm vertikal. Minimum Abflussfläche von 30% in diesem Bereich.

Beispiel einer konstruktiven Möglichkeit zur Interpretation der Wasserdurchlässigkeit nach FM Global. Weitere konstruktive Möglichkeiten zur Umsetzung der FM Global Vorgaben sind bspw. Langlöcher oder Schlitzlöcher.



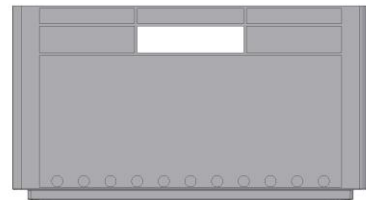
Grafik 2

Beispiel zur Interpretation des wasserdurchlässigen Ladungsträgers nach FM Global bei einer Behälterabmessung von 600 mm x 400 mm



Grafik 3

Beispiel zur Interpretation des wasserdurchlässigen Ladungsträgers nach FM Global bei einer Behälterabmessung von 600 mm x 400 mm: Lange Seite



Grafik 4

Beispiel zur Interpretation des wasserdurchlässigen Ladungsträgers nach FM Global bei einer Behälterabmessung von 600 mm x 400 mm: Kurze Seite

4.2 Wasserdurchlässiger Kunststoff-Ladungsträger nach VdS CEA 4001 K.7

In der VdS CEA 4001 „Richtlinien für Sprinkleranlagen - Planung und Einbau“, Stand 2021, werden Ladungsträger³ aus Kunststoff gesondert in Kategorie IV (HHS4) eingestuft (s. Abschnitt K.7.1). Entsprechende Anforderungen sind im Anhang K.7 der Richtlinie aufgeführt.

Eine Einstufung in Kategorie III (HHS3) ist möglich, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Es handelt sich um einwandige Lagerbehälter und
- es handelt sich um wasserdurchlässige Behälter.

Interpretation dieses Arbeitskreises zur Doppelwandigkeit:

Funktions- und konstruktionsbedingte Elemente wie z.B. Holme, Hubschächte oder Sandwichböden, welche bei lagertechnischen Anforderungen zwingend notwendig sind, sind grundsätzlich nicht als doppelwandig aufzufassen.

Definition wasserdurchlässiger Ladungsträger nach VdS CEA 4001 K.7:

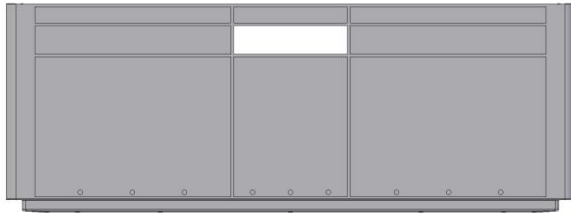
- Maximaler Wasserstand von 10 mm (ab Innenboden) bei einer Wasserbeaufschlagung von 20mm/min.
- Diese Wasserdurchlässigkeit **kann** dadurch erreicht werden, dass pro Quadratmeter Behältergrundfläche 50 Bohrungen von 5 mm Durchmesser im Behälterboden gleichmäßig verteilt angeordnet werden. Beispiel: Bei einem Ladungsträger mit den Abmessungen 600 mm x 400 mm sind dies 12 Löcher (Grafik 6).
- Andere Lösungen sind zulässig, wenn die o. a. Anforderungen an die Wasserstandshöhe nicht überschritten werden.
- Wird diese Anforderung erfüllt, ist es unerheblich, ob sich die Öffnungen im Behälterboden oder den Seiten befinden (Grafik 5 oder Grafik 6).
- Maßgeblich ist das Verhalten im beladenen Zustand.

Interpretation dieses Arbeitskreises zur Wasserdurchlässigkeit nach VdS CEA 4001 K.7:

Die wesentlichen Richtgrößen sind der Wasserstand und die Wasserbeaufschlagung. Die genannten Bohrungen sind ein als Kann-Option zu verstehender Vorschlag. Andere Lösungen sind zulässig, wenn die Anforderungen an die Wasserstandshöhe nicht überschritten werden. Wird diese Anforderung erfüllt, ist es unerheblich, ob sich die Öffnungen im Behälterboden oder den Seiten befinden.

³ Begriff VdS CEA 4001 K.7: Lagerbehälter

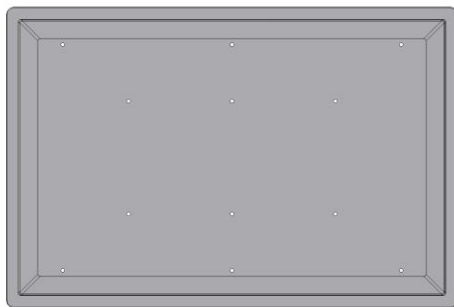
Beispiel zur Interpretation Wasserdurchlässigkeit nach VdS:



Grafik 5

Beispiel zur Interpretation des wasserdurchlässigen Ladungsträgers nach VdS CEA 4001 K.7 bei einer Behälterabmessung von 600 mm x 400 mm: 12 Löcher in der Seite

Die Wasserdurchlässigkeit ist gegeben, wenn bei einer Wasserbeaufschlagung von 20 mm/min im Ladungsträger ein Wasserstand von 10 mm nicht überschritten wird.



Grafik 6

Interpretation des wasserdurchlässigen Ladungsträgers nach VdS CEA 4001 K.7 bei einer Behälterabmessung von 600 mm x 400 mm: 12 Löcher im Boden

Ist die Anforderung an die Wasserstandshöhe erfüllt, ist es unerheblich, ob sich die Öffnungen im Behälterboden oder den Seiten befinden.

Die Hersteller von Kunststoff-Ladungsträgern prüfen den maximalen Wasserstand in ihren eigenen Laboren. Im Zweifel ist die Wasserdurchlässigkeit im beladenen Zustand in einem akkreditierten Labor (z. B. die Laboratorien von VdS Schadenverhütung) nachzuweisen.

5. Zielkonflikte in Automatiklagern durch die Regelwerke des FM Global und VdS

Die nach Vorgaben der Regelwerke des FM Global und VdS herzustellende Wasserdurchlässigkeit bei Kunststoff-Ladungsträgern erzeugt als Konsequenz verschiedene Zielkonflikte bei der Gesamtbetrachtung des Lagersystems:

- Im Fall eines Bruchs von im Ladungsträger gelagerten Flüssigkeitsgebinden fordern die Betreiber häufig, dass ein Mindestvolumen an Flüssigkeit im Ladungsträger aufgefangen wird, um eine Verschmutzung der Förderanlagen zu vermeiden. Der Lagerbetreiber fordert beispielsweise 2,5-5 Liter Auffangvolumen bei einem Ladungsträger im Grundmaß 600mm x 400mm, welches aber nach den Vorgaben von FM Global und VdS ausgeschlossen ist.
- Die sichere Detektion des Ladungsträgers durch Lichtschranken wird erschwert. Löcher auf den Seiten des Ladungsträgers - wie von FM Global definiert - können zu Fehldetektionen führen. Konflikt mit den Standardpositionen von Lichtschranken.

- Da sich die Wasserablauflöcher nach FM Global in einer für die Barcodescanner typischen Höhe befinden, kann es zu einem Konflikt mit den Positionen für die Barcode-ID-Etiketten kommen.

6. Empfehlungen der Hersteller von Kunststoff-Ladungsträgern zum Brandschutz

Um für die Entwicklung des Kunststoff-Ladungsträgers Planungssicherheit zu erzielen, sollten die Richtlinien von FM Global und VdS mittelfristig harmonisiert werden. Beide Vorgaben sollten gegenseitig anerkannt werden.

Es ist die Auffassung des ausarbeitenden Arbeitskreises, dass die geeignetsten Parameter zur Sicherstellung des Brandschutzes von Kunststoff-Ladungsträgern die **Werte zur Wasserbeaufschlagung (mm/min) und Durchflussmenge** sind. Diese sind geeignet, um einen optimierten Brandschutz zu gewährleisten. Konstruktive Vorgaben oder Empfehlungen sind nicht zielführend.

Bei der Betrachtung des Ladungsträgers im Lagersystem müssen folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Es ist eine gängige Anforderung in Automatiklagern, dass beispielsweise Ladungsträger im Grundmaß 600 mm x 400 mm ein **Auffangvolumen von 2,5 bis 5 Litern ermöglichen**. Dieses Auffangvolumen muss bei der Festlegung der maximalen Wasserstandhöhe Berücksichtigung finden.
- Auch Etikettierflächen sind gängige Praxis bei Ladungsträgern in Automatiklagern. Diese müssen bei der Berechnung der seitlichen Abflussfläche ausgenommen werden. Üblich sind Etikettierflächen von 70 mm Breite auf jeder Seite des Ladungsträgers.