



Transportvorschriften für biologische Stoffe der Kategorie B – UN3373

Wichtige Information vorab – Gefahrguttransporte im Luftverkehr:

Gefahrgut um Luftverkehr darf nur durch ein IATA-DGR (International Air Transport Association – Dangerous Goods) geschultes Personal versendet werden. Dies trifft beispielsweise auf multimodale Transporte zu, die von der Straße über den Luftverkehr erfolgen. Weitere Informationen hierzu können Sie der folgenden Internetseite entnehmen: <http://www.sicherheitswesen.verwaltung.uni-muenchen.de/gefahrgut2/luftverkehr/index.html>

Vorschriften für den Transport auf der Straße – biologische Probe UN3373/ Trockeneis:

In schwarzer Farbe: allgemeine Transportvorschriften für UN3373

In grüner Farbe: zusätzliche Anforderungen bei der Verwendung von Trockeneis als Kühlmittel

Ansteckungsgefährlicher biologischer Stoff - Kategorisierung

Kategorie A:

Ansteckungsgefährlicher Stoff, der bei einer Exposition bei sonst gesunden Menschen oder Tieren eine dauerhafte Behinderung oder eine lebensbedrohende oder tödliche Krankheit hervorrufen kann.

Kategorie B:

Ein ansteckungsgefährlicher Stoff, der den Kriterien für eine Aufnahme in die Kategorie A nicht entspricht.

Biologische Stoffe, die in Übereinstimmung mit der Verpackungsvorschrift verpackt und entsprechend gekennzeichnet sind, unterliegen keinen weiteren Gefahrgutvorschriften.

a) Verpackungsvorschrift

Die Verpackung muss aus drei Bestandteilen bestehen.

Für flüssige Stoffe gilt:

- (i) (einem) flüssigkeitsdichtem Primärgefäß(en);
 - (ii) einer flüssigkeitsdichten Sekundärverpackung;
 - (iii) und einer Außenverpackung,
- wobei entweder (ii) oder (iii) starr sein muss.

Wenn mehrere zerbrechliche Primärgefäße in eine einzige Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen diese entweder einzeln eingewickelt oder so voneinander getrennt werden, dass eine gegenseitige Berührung verhindert wird.

Zwischen dem (den) Primärgefäß(en) und der Sekundärverpackung muss saugfähiges Material eingesetzt werden. Das saugfähige Material muss ausreichend

sein, um die gesamte im (in den) Primärgefäß(en) enthaltene Menge aufzunehmen, so dass ein Austreten des flüssigen Stoffes nicht zu einer Beeinträchtigung der Unversehrtheit des Polstermaterials oder der Außenverpackung führt.

Für feste Stoffe gilt:

- (i) (einem) staubdichten Primärgefäß(en);
 - (ii) einer staubdichten Sekundärverpackung;
 - (iii) und einer Außenverpackung,
- wobei entweder (ii) oder (iii) starr sein muss.

Wenn mehrere zerbrechliche Primärgefäße in eine einzige Sekundärverpackung eingesetzt werden, müssen diese entweder einzeln eingewickelt oder so voneinander getrennt werden, dass eine gegenseitige Berührung verhindert wird.

Wenn Zweifel darüber bestehen, ob während der Beförderung Restflüssigkeit im Primärgefäß vorhanden sein kann, muss eine für flüssige Stoffe geeignete Verpackung mit saugfähigem Material verwendet werden.



http://www.uni-regensburg.de/Einrichtungen/Verwaltung/ref_v5/postvers.htm



http://www.exeltainer.com/de/prod_08a.html

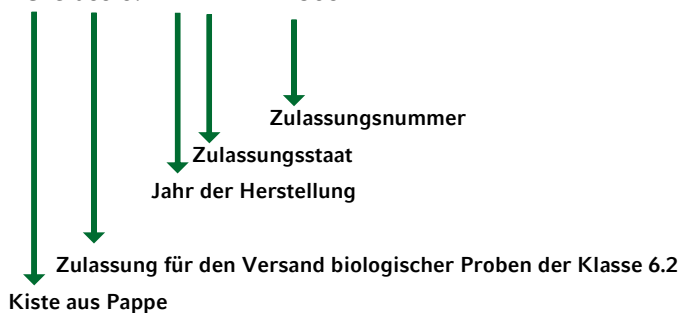


Das vollständige Versandstück muss in der Lage sein, eine Fallprüfung bei einer Fallhöhe von 1,2 m erfolgreich zu bestehen. Dabei darf aus dem (den) Primärgefäß(en) nichts in die Sekundärverpackung gelangen.

⇒ Diese Anforderung erfüllen beispielsweise bauartgeprüfte Verpackungen, die an folgender Codierung zu erkennen sind.

Beispiel einer Codierung:

4G/Class 6.2/17/D/BAM 8632-11



Beispiele für Anbieter von Verpackungen:

- Alex Breuer: <http://www.alexbreuer.de/>
- Starstedt (www.starstedt.com)
- Deklapack (www.deklapack.de)
- Storopack (<https://www.storopack-shop.de/de/storopackstorede/thermoshipping-isolierboxen/isolierboxen-mit-umkarton>)
- Verpackung „UN3373 Pak“ bei Fedex mit Kundennummer kostenfrei

Zusätzlich zu beachten ist:

- Verpackungen müssen guter Qualität und genügend widerstandsfähig sein, dass sie den Stößen und Belastungen die unter normalen Beförderungsbedingungen auftreten können, standhalten. Weiterhin muss die Verpackung unter normalen Beförderungsbedingungen ein Austreten des Inhalts infolge von Vibration, Temperaturwechsel, Feuchtigkeits- und Druckänderung verhindern.
- Mindestens eine Oberfläche der Außenverpackung muss eine Mindestabmessung von (10x10) cm haben.
- Andere gefährliche Güter dürfen nicht mit ansteckungsgefährlichen Stoffen der Klasse 6.2 in ein und derselben Verpackung zusammengepackt werden, sofern diese nicht für die Aufrechterhaltung der Lebensfähigkeit, für die Stabilisierung, für die

Verhinderung des Abbaus oder für die Neutralisierung der Gefahren der ansteckungsgefährlichen Stoffe erforderlich sind.

Gefährliche Güter der Klasse 3, 8 oder 9 dürfen in Mengen von höchstens 30 ml in jedes Primärgefäß, das ansteckungsgefährliche Stoffe enthält, verpackt werden. Wenn diese geringen Mengen von höchstens 30 ml in jedes Primärgefäß, das ansteckungsgefährliche Stoffe enthält, verpackt werden.

Zusätzliche Anforderungen an die Verpackung bei der Verwendung von Trockeneis als Kühlmittel:



- Verpackungen müssen sehr geringen Temperaturen standhalten und dürfen durch das Kühlmittel nicht beeinträchtigt werden.
- Gasentlastung zur Verhinderung eines Druckaufbaus muss möglich sein.
- Gefährlichen Güter müssen so verpackt sein, dass nach der Verflüchtigung des Kühlmittels Bewegungen verhindert werden.
- Trockeneis muss außerhalb der Sekundärverpackung untergebracht werden.

b) Kennzeichnung der Außenverpackung



Die Außenverpackung ist mit dem oben aufgeführten Symbol zu kennzeichnen. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Symbol auf kontrastierendem Hintergrund anbringen, deutlich sichtbar und lesbar
- Mindestabmessung 5 cm x 5 cm
- Begrenzungslinie mindestens 2 mm breit
- Buchstaben und Ziffern mit einer Zeichenhöhe von mindesten 6 mm



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Stabsstelle AuN
Transportvorschrift – UN3373 (Kategorie B)



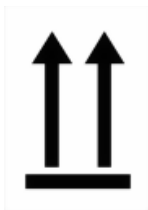
- Direkt neben dem rautenförmigen Kennzeichen muss auf der Außenverpackung die offizielle Benennung für die Beförderung „BIOLOGISCHER STOFF, KATEGORIE B“ mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 6 mm angegeben werden.

Zusätzliche Anforderungen an die Kennzeichnung der Verpackung bei der Verwendung von Trockeneis (bzw. Flüssigstickstoff) als Kühlmittel:

Das Versandstück ist zusätzlich mit folgendem Wortlaut zu kennzeichnen:






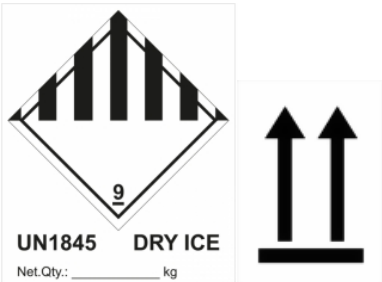
- „KOHLENDIOXID, FEST, ALS KÜHLMITTEL“ oder
- „TROCKENEIS, ALS KÜHLMITTEL“
- „CARBON DIOXIDE, SOLID, AS COOLANT“ or
- „DRY ICE, AS COOLANT“

Die Kennzeichen müssen dauerhaft, lesbar, sichtbar in einer in Bezug auf das Versandstück verhältnismäßigen Größe angebracht sein.



Ausrichtungspfeile an zwei aneinander gegenüberliegenden Seiten der Außenverpackung

Gegenüberstellung der Kennzeichnung Transport Straße - Transport Luftverkehr:

	Gefahrguttransport – Straße (ADR)	Gefahrguttransport – Luftverkehr (IATA)
UN3373	 <p>UN3373</p> <p>BIOLOGISCHER STOFF, KATEGORIE B</p>	 <p>UN3373</p> <p>BIOLOGICAL SUBSTANCE, CATEGORY B</p>
UN3373 mit Trockeneis	 <p>UN3373</p> <p>BIOLOGISCHER STOFF, KATEGORIE B</p>  <p>TROCKENEIS, ALS KÜHLMITTEL</p>	 <p>UN3373</p> <p>BIOLOGICAL SUBSTANCE, CATEGORY B</p>  <p>UN1845 DRY ICE Net.Qty.: _____ kg</p>

⇒ Erforderliche Kennzeichnung kann in Abhängigkeit der Kurier- und Paketdienste variieren. Zusätzlich Angaben können erforderlich sein.



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Stabsstelle AuN
Transportvorschrift – UN3373 (Kategorie B)



c) Beförderungspapier

Ein Beförderungspapier ist nur beim Transport mitzuführen, wenn Stoffe wie z.B. Trockeneis zur Kühlzwecken eingesetzt werden, von denen eine Erstickungsgefahr ausgehen kann.

Das Beförderungspapier der LMU München befindet sich auf der Internetseite <http://www.sicherheitswesen.verwaltung.uni-muenchen.de/gefahrgut2/index.html> unter der Auflistung „Vorlagen für die am Transport beteiligten Personen“.

Angabe im Beförderungspapier bei der Verwendung von Trockeneis als Kühlmittel:

- „UN1845 Kohlendioxid fest, als Kühlmittel, [Menge in kg]“ oder
- „UN1845 Trockeneis, als Kühlmittel, [Menge in kg]“
- „UN1845 CARBON DIOXIDE, SOLID, AS COOLANT, [volume in kg]“ or
- „UN1845 DRY ICE, AS COOLANT, [volume in kg]“

Das Beförderungspapier kann formlos sein, oben „“ aufgeführten Angaben sind erforderlich. Bitte genaue Reihenfolge beachten. Überprüfen Sie den Frachtbrief/ das Beförderungspapier des Speditionsunternehmers. Das ist die Aufgabe als Absender!

d) Allgemeine Anforderungen

- Verpackungen dürfen nicht beschädigt/undicht sein, keine Produktanhaftungen an der Verpackung
- Wenn die Stoffe frei geworden sind und in einem Fahrzeug verschüttet wurden, so darf dieser erst nach gründlicher Reinigung, gegebenenfalls Desinfektion oder Entgiftung, wieder verwendet werden. Alle anderen in demselben Fahrzeug beförderten Güter oder Gegenstände sind auf mögliche Verunreinigungen zu prüfen.

e) Kennzeichnung des Fahrzeugs bei der Verwendung von Trockeneis als Kühlmittel

Kennzeichnung erforderlich:

Warnkennzeichen müssen an jedem Zugang an einer für Personen, welche das Fahrzeug öffnen oder betreten, leicht einsehbaren Stelle versehen sein, bis das Fahrzeug entladen und belüftet ist. Kennzeichnung nur erforderlich wenn eine Erstickungsgefahr besteht! Erstickungsgefahr darf nur dann bestehen, wenn Fahrerhaus räumlich klar getrennt von Ladeabteil – kein Luftaustausch möglich.

Rechengrundlage zur Berechnung der Kohlendioxid-Konzentration siehe Seite 9.

Bei erforderlicher Kennzeichnung müssen die Warnkennzeichen an jedem Zugang an einer für Personen, welche das Fahrzeug öffnen oder betreten, leicht einsehbaren Stelle versehen sein.



www.safeconsult.ch

Anforderung an das Warnzeichen

- mindestens 15 cm breit und 25 cm hoch
- Ausdruck „Warnung“ mindesten 2.5 cm (roter oder weißer Schrift)
- Ausdruck* z.B. „Kohlendioxid, fest, als Kühlmittel“ mindestens 2.5 cm

Keine Kennzeichnung erforderlich:

Wenn keine räumliche Trennung von Führerhaus von Ladeinheit, dann darf der Transport mit Trockeneis nur dann erfolgen, wenn Fahrzeug ausreichend belüftet wird – Fenster offen, Lüftung auf max. stellen. Es darf zu keiner Zeit eine Erstickungsgefahr bestehen. Keine Kennzeichnung des Fahrzeugs erforderlich.

Das Fahrzeug muss „gut belüftet“ sein/werden! „Gut belüftet bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Atmosphäre vorhanden ist, in der die Kohlendioxid-Konzentration unter 0.5 Vol-% und die Sauerstoff-Konzentration über 19.5 Vol-% liegt.“



Zu beachten – Rechengrundlage für die Sublimationsrate von Trockeneis:

Die Sublimationsrate von Trockeneis beträgt: 8L/h/kg

Freies Volumen im PKW-Kombi: $V = (3 \times 1.5 \times 0.8) \text{ m}^3 = 3,6 \text{ m}^3 = 3.600 \text{ L}$

Je mehr Packstücke im Fahrzeug sind, umso kleiner wird das „Freie Volumen“ des PKWs und umso höher wird die Konzentration an Kohlendioxid. Bei 50% Auslastung des Laderaums verdoppelt sich somit die Konzentration an Kohlendioxid.

Die Sublimationsrate ist darüber hinaus auch von der Isolierung des Gefäßes. Je besser die Isolation desto geringer die Sublimationsrate.

Pro Stunde werden zur Kühlung der Proben etwa 70g Trockeneis benötigt – Angaben Linde.

CO₂-Anteil in der Atemluft	Auswirkungen
ca. 4 – 7 Vol.-%	Reizung des Atemzentrums, Erhöhung der Pulsfrequenz, Durchblutungsprobleme im Gehirn, Schwindelgefühl, Brechreiz, Ohrensausen
ca. 8 – 10 Vol.-%	Verstärkung vorgenannter Beschwerden, Krämpfe, Bewusstlosigkeit mit kurzfristig folgendem Tod
> 10 Vol.-%	Tod tritt kurzfristig ein