

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Anwendung  
flexibler Großbehälter (FIBC)

VDI 4429

Application of  
Flexible Intermediate Bulk Containers  
(FIBCs)

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
<b>1 Einleitung</b> . . . . .	2	<b>1 Introduction</b> . . . . .	2
<b>2 Packmittelbeschreibung von FIBC</b> . . . . .	2	<b>2 Description of FIBCs</b> . . . . .	2
2.1 Festgelegte Begriffe . . . . .	2	2.1 Definitions . . . . .	2
2.2 Packmittelwerkstoffe . . . . .	2	2.2 Container materials . . . . .	2
2.3 Allgemeine Packmittelspezifikationen . . . . .	3	2.3 General container specifications . . . . .	3
2.4 Packmittelprüfung . . . . .	4	2.4 Container testing . . . . .	4
2.5 Weitere Großpackmittel . . . . .	4	2.5 Further intermediate bulk containers . . . . .	4
<b>3 Anwendung von FIBC</b> . . . . .	5	<b>3 Application of FIBCs</b> . . . . .	5
3.1 Befüllen . . . . .	5	3.1 Filling . . . . .	5
3.1.1 Produkteigenschaften . . . . .	5	3.1.1 Product properties . . . . .	5
3.1.2 Packmitteleigenschaften in Bezug auf den Füllvorgang . . . . .	7	3.1.2 Container properties with respect to the filling process . . . . .	7
3.1.3 Rahmenbedingungen des Füllvorgangs . . . . .	8	3.1.3 Boundary conditions of the filling process . . . . .	8
3.2 Transportieren, Umschlagen, Lagern . . . . .	13	3.2 Transport, transshipment, storage . . . . .	13
3.2.1 Handling mit Umschlaggeräten . . . . .	13	3.2.1 Use of handling equipment . . . . .	13
3.2.2 Beförderung mit unterschiedlichen Transportmitteln . . . . .	17	3.2.2 Use of various means of transport . . . . .	17
3.2.3 Lagerung . . . . .	18	3.2.3 Storage . . . . .	18
3.3 Entleeren . . . . .	19	3.3 Discharging . . . . .	19
3.4 Mehrweg-FIBC . . . . .	20	3.4 Reusable FIBCs . . . . .	20
<b>4 Handhabungshinweise</b> . . . . .	20	<b>4 Handling instructions</b> . . . . .	20
Schrifttum . . . . .	22	Bibliography . . . . .	22

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik

Fachbereich B5 Verpackung

## 1 Einleitung

Diese Richtlinie gibt neben einer allgemeinen Einführung Hinweise zur praktischen Anwendung von flexiblen Großpackmitteln. Besonderes Augenmerk wurde auf Befüllung und Entleerung sowie Transport-, Umschlag- und Lagervorgänge gelegt.

Die Richtlinie soll sich an die vorhandenen oder im Entwurf befindlichen Normen und Vorschriften anschließen. Besonders betroffen sind hier die unter Abschnitt 2.1 näher bezeichnete Norm DIN EN 1898, die Aufstellung von Sicherheitsratschlägen des IK Industrieverbandes Kunststoffverpackungen e.V. sowie weitere unter Abschnitt 4 genannte Literaturquellen.

## 2 Packmittelbeschreibung von FIBC

### 2.1 Festgelegte Begriffe

Flexible Großpackmittel werden als **FIBC** bezeichnet. Die Abkürzung stammt aus dem Englischen und bedeutet „Flexible Intermediate Bulk Container“. In der Norm DIN EN 1898 werden die Großpackmittel wie folgt definiert:

„FIBC bestehen aus flexiblem Material wie Gewebe, Kunststoffolie oder Papier und sind so konstruiert, dass sie mit der Füllung in Berührung kommen, direkt oder durch Inliner, und im leeren Zustand zusammenfaltbar sind.“

Darüber hinaus sind die Unterschiede zwischen Einweg- und Mehrweg-FIBC festgelegt. Von Bedeutung für den Anwender ist hier insbesondere der **Sicherheitsfaktor** (SF), der als Quotient aus der maximalen Prüflast einer Wechselbelastungsprüfung und der vorgesehenen **Nenntragfähigkeit** (SWL) gebildet wird. Die Nenntragfähigkeit ist die maximale Last, die der FIBC im Einsatz tragen darf.

Weitere detaillierte Begriffserläuterungen finden sich in der DIN EN 1898, weshalb hier nicht im Einzelnen darauf eingegangen werden soll. Es sei noch erwähnt, dass normative Beschreibungen der Materialien und Konstruktion, im Besonderen auch Prüfung und Kennzeichnung von FIBC schwerpunktmäßig in der oben genannten Norm enthalten sind.

### 2.2 Packmittelwerkstoffe

Werkstoffe zur Herstellung der Packmittel sind nicht normativ festgelegt bzw. lediglich global mit „Kunststoff“ und „Papier“ umrissen. Darüber hinaus lassen sich Naturfasern als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Geweben mit einbeziehen, da allgemein Gewebe als Material zur Fertigung von FIBC in der DIN EN 1898 genannt werden.

## 1 Introduction

This guideline gives a general introduction to, and guidance on the practical application of, flexible intermediate bulk containers. Particular attention is directed to the filling and discharging, and to transport, transshipment, and storage processes.

The guideline is intended to supplement the standards and rules which are already available or currently being drafted. This applies, in particular, to DIN EN 1898 standard mentioned in Section 2.1, to the compilation of safety recommendations of the IK Industrieverband Kunststoffverpackungen e.V., and to further literature as per Section 4.

## 2 Description of FIBCs

### 2.1 Definitions

FIBCs is the abbreviation for **Flexible Intermediate Bulk Container**. According to DIN EN 1898 the FIBCs is defined as follows:

“Intermediate bulk container having the body made of flexible material such as woven fabric, plastics film or paper, designed to be in contact with the contents, either directly or through an inner liner, and collapsible when empty“.

In addition, the standard specifies the differences between single-trip and reusable FIBCs. The **safety factor** (SF), i.e. the ratio of the maximum test load in a cyclic top lift test over the intended value of the **safe working load** (SWL), is of particular relevance to the user in this context. The safe working load is the maximum load which the FIBC may carry in service.

Further detailed definitions are given in DIN EN 1898 and are not dealt with here. Also note that normative descriptions of the materials and the design and, in particular, of testing and marking of FIBCs are further main issues of the aforementioned standard.

### 2.2 Container materials

Materials for the manufacture of the containers have not been specified in a normative manner, or they are outlined merely generally as “plastics“ and “paper“. Additionally, natural fibres can be included as a raw material for the manufacture of woven fabrics, as DIN EN 1898 mentions woven fabric in general as one of the materials from which FIBCs can be made.

Als Standard-Packmittelwerkstoffe können Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) genannt werden. Spezifische Eignungen des einen oder des anderen Kunststoffes für bestimmte Füllgüter lassen sich pauschal nicht zuordnen. Dies ist vielmehr bei Kombinationen von Packmittelwerkstoffen und Packmittelkonstruktionen in Verbindung mit der Beurteilung der Eignung für bestimmte Füllgüter möglich.

Zur Herstellung von FIBC dürfen nur flexible Materialien verwendet werden, die in einer schriftlichen Spezifikation des Herstellers auch festgelegt sind. Zusätze zur Modifikation, z. B. zur Verbesserung der Beständigkeit gegen UV-Licht-Bestrahlung, zur Abwehr von Insektenbefall oder zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit sind möglich, jedoch muss die Zugfestigkeit der Materialien nachgewiesen werden.

Die UV-Stabilität gibt Auskunft über den Festigkeitsverlust des Materials aufgrund von Sonnenlichteinwirkung. Hierzu gibt es nach CEN/ISO Test- bzw. Qualitätskriterien. FIBC aus UV-stabilisierten Packmittelwerkstoffen erlauben eine längere Freilagerung (durchschnittlich bis zu zwei Jahren), bevor der Festigkeitsverlust so groß wird, dass kein sicheres Handling mehr möglich ist. Hilfreich sind z. B. UV-Indikatoren, die am FIBC angebracht werden. Beispielsweise zeigt ein beschrifteter Streifen an, dass 50 % der Ursprungsfestigkeit erreicht sind, wenn die Beschriftung auf dem Streifen nicht mehr lesbar ist.

### 2.3 Allgemeine Packmittelspezifikationen

Die bereits erwähnte Norm DIN EN 1898 legt Bezeichnungen für Bauteile von FIBC fest, d. h. Mantel, Boden, Deckel, Inliner etc. Weiter finden sich Kurzbeschreibungen der Befüll- und Entleervorrichtungen wie auch von Handhabungsvorrichtungen (Aufhängung bzw. Hebevorrichtung) von FIBC. Da detailliertere Festlegungen nicht vorliegen, soll in dieser Richtlinie auf die unterschiedlichen Bauformen von FIBC in Verbindung mit deren besonderen Nutzungseigenschaften eingegangen werden.

Die Bezeichnung „Big Bag“ ist kein festgelegter Begriff aus einer Norm, jedoch in der praktischen Anwendung sicher geläufiger als das Kürzel FIBC. Damit gemeint ist ein überwiegend rechteckiges oder rundes Packmittel aus den oben genannten Werkstoffen mit einem nutzbaren Volumen von ca.  $0,3 \text{ m}^3$  bis zu  $3 \text{ m}^3$ . Um ausreichende Standfestigkeit des befüllten FIBC zu erhalten, werden Standflächen von größer  $0,5 \text{ m}^2$  bis zu  $1 \text{ m}^2$  bevorzugt. Die Füllhöhe kann dabei 2 m überschreiten. Vielfach werden die Konfektionsmaße so gewählt, dass befüllte FIBC auf Paletten mit Normmaßen umgeschlagen und transportiert werden können.

Polyethylene (PE) and polypropylene (PP) are standard container materials. Both plastics cannot generally be said to be particularly suitable for use with specific filling materials. This is rather possible for combinations of container materials and container designs when assessing the suitability for specific contents.

Only such flexible materials as have been specified in writing in the manufacturer's specifications may be used for the manufacture of FIBCs. Additives that modify the material, e.g. improve its resistance to ultraviolet rays, repel insects, or improve its resistance to ageing, are permissible, however, the tensile strength of the materials must be established.

The UV stability provides information on the loss of strength of the material due to the effect of sunlight. For this CEN/ISO testing and quality criteria exist. FIBCs made of UV-stabilised container materials can be stored outdoors over extended periods (up to an average of two years) before so much strength has been lost that safe handling is no longer possible. Useful aids include UV indicators which are attached to the FIBC. For example, a labelled indicator slip indicates that the original strength is down to 50 % when the labelling on the slip is no longer legible.

### 2.3 General container specifications

The above-mentioned standard DIN EN 1898 specifies designations for FIBC components, i.e. walls, base, top, inner liner, etc. It also gives brief descriptions of the filling and discharging devices, and of handling devices (lifting devices) for FIBCs. For lack of more detailed specifications, this guideline will deal with the various types of FIBCs and their special application features.

The designation "Big Bag" is not a term specified in any standard, but it is certainly more common in practical application than the abbreviation FIBC. It designates a mostly rectangular or round container made of the above-mentioned materials and having a useful volume of approximately  $0,3 \text{ m}^3$  to  $3 \text{ m}^3$ . Bases greater than  $0,5 \text{ m}^2$  up to  $1 \text{ m}^2$  are preferred to achieve sufficient stability of the FIBC when filled. The level to which the container is filled may exceed 2 metres in this case. The overall dimensions are often chosen to allow transshipment and transport of the filled FIBCs on standard-size pallets.