FNa 6635

Materialtexte
Material texts



LIEBHERR

LIEBHERR

Inhaltsverzeichnis
Table of content

Allgemeine Beschreibung 03
General description

Türdichtung TPE – Kurzbeschreibung 04
TPE door gasket – short description

Türdichtung TPE – Im Detail 04
TPE door gasket – Deep Dive

Stahl – Kurzbeschreibung 05
Steel – short description

Stahl – Im Detail 05
Steel – Deep Dive

Schaum – Kurzbeschreibung 07
Foam – short description

Schaum – Im Detail 07
Foam – Deep Dive

Innenbehälter Kunststoff – Kurzbeschreibung 09
Inner container plastic – short description

Innenbehälter Kunststoff - Im Detail 09
Inner container plastic – Deep Dive

Verpackung – Kurzbeschreibung 10
Packaging – short description

Verpackung – Im Detail 10
Packaging – Deep Dive

Kontakt 12
Contact

Allgemeine Beschreibung
General description

Die Türen und Seitenwände des FNa 6635 bestehen zu 100 % aus recyceltem Stahl, bei dessen Herstellung 80 % weniger CO2 Emissionen entstehen als bei der Herstellung von herkömmlichem Stahl. Wir haben für die Türdichtung das traditionell eingesetzte PVC durch TPE (Thermoplastisches Elastomer) ersetzt, was für bessere Recycelbarkeit bei gleichbleibender Langlebigkeit sorgt. Sowohl der Isolierschaum als auch die Innenverkleidung enthalten recycelte und biobasierte Materialien, die bei gleicher Leistung die Umwelt weniger belasten. Außerdem haben wir den ökologischen Fußabdruck unserer Verpackung reduziert, ohne Kompromisse bei der Transportsicherheit einzugehen.

The FNa 6635 features 100 % recycled steel in its doors and sidewalls, resulting in 80% less CO2 emissions during production compared to conventional steel. We've replaced traditional PVC with TPE for the door gasket, ensuring durability and better recyclability. Both the insulation foam and inner lining contain recycled and bio-based materials, providing the same exceptional performance with less environmental impact. Also, we've reduced the ecological footprint of our packaging, without compromising on transportation safety.



Türdichtung TPE – Kurzbeschreibung
TPE door gasket – short description

Das für die Türdichtung eingesetzte TPE (Thermoplastische Elastomer) vereint optimale Funktion mit Langlebigkeit und guter Recycelbarkeit. TPE ist mit den anderen Kunststoffwerkstoffen im Recyclingprozess gut verträglich, wodurch dieser in höherer Effizienz ausgeführt werden kann.

The thermoplastic elastomer (TPE) used for the door gasket combines optimal functionality with durability and good recyclability. TPE is compatible with other plastic materials in the recycling process, allowing for higher efficiency in its execution.

Türdichtung TPE – Im Detail
TPE door gasket – Deep Dive

Thermoplastische Elastomere (TPE) haben sich seit den 1970er Jahren in vielen Anwendungen bewährt, die zuvor von klassischen Elastomeren (Gummi) oder Weich-PVC dominiert wurden. Im Gegensatz zu Weich-PVC, das durch Weichmacher seine elastischen Eigenschaften erhält, erreichen TPE ihre Elastizität durch die Kombination von harten und weichen Phasen innerhalb eines Polymers (siehe Abb. 1)**. Die harten Phasen ermöglichen das thermoplastische Verhalten, während die weichen Phasen für die elastischen Eigenschaften sorgen. Dadurch können maßgeschneiderte Werkstoffe mit spezifischen Vorteilen in Funktion und Alterungsverhalten geschaffen werden.**

Vorteile in der Herstellung, Verarbeitung und besonders im Recycling. TPE verträgt sich im mechanischen Recycling gut mit anderen Polymeren. Eine in geringem Maße unvermeidbare, gegenseitige Verunreinigung hat daher keine Beeinträchtigung der Rezyklatqualität zur Folge. Dies eröffnet die Möglichkeit eines effizienten und qualitativ hochwertigen Recyclings.

Thermoplastic elastomers (TPE) have proven their worth since the 1970s in many applications previously dominated by conventional elastomers (rubber) or soft PVC. Unlike soft PVC, which obtains its elastic properties through plasticizers, TPE achieve their elasticity through the combination of hard and soft phases within a polymer ***(see Fig. 1)***. The hard phases enable thermoplastic behavior, while the soft phases provide elastic properties. This allows the creation of tailored materials with specific advantages in function and aging behavior.

Another advantage of TPE over PVC is better environmental compatibility. TPE base materials show advantages in production, processing, and especially in recycling. TPE is well compatible with other polymers in mechanical recycling. A slight and unavoidable mutual contamination does not impair the quality of the recyclate.
This opens up the possibility of efficient and high-quality recycling.

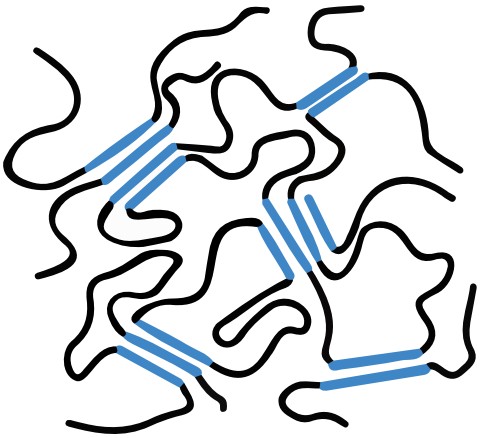


Abb 1. Struktur thermoplastischer Polymere (Quelle: Wikipedia)
Fig. 1. Structure of thermoplastic polymers (Source: Wikipedia)

Stahl – Kurzbeschreibung
Steel – short description

Das für Türen und Seitenwände verwendete Material besteht zu 100 % aus recyceltem Stahl, der unter Einsatz erneuerbarer Energien im Elektroofen hergestellt wird. So können die CO2-Emissionen um 80 % gesenkt werden im Vergleich zu der Herstellung von herkömmlichem Stahl.

The steel used for the sidewalls and door is made from 100 % recycled steel. It is produced in an electric furnace powered exclusively by renewable energy, resulting in 80 % less CO2 emissions during production compared to conventional steel.

Stahl – Im Detail
Steel – Deep Dive

Die Industrie war in Deutschland 2023 für etwa 24 % der CO2-Emissionen verantwortlich. Rund ein Drittel davon stammt aus der Eisen- und Stahlindustrie (Statista). Die daraus resultierenden 8 % des landesweiten CO2-Ausstoßes lassen sich in prozessbedingte Emissionen (1/3) und die Erzeugung der erforderlichen Energiemengen (2/3) aufschlüsseln.

Zur nachhaltigen Reduktion des CO2-Ausstoßes gibt es verschiedene Ansätze:

- Elektrostahlroute: **Hier wird Elektroschrott und zukünftig auch vermehrt CO2-frei hergestellter Eisenschwamm im Elektrolichtbogenofen zu Stahl verarbeitet. Wird die Anlage mit erneuerbarer Energie, wie etwa Windenergie betrieben, kann der CO2-Ausstoß um bis zu 80 % gesenkt werden.**
- Direktreduktion mit Wasserstoff: **Da der weltweite Stahlverbrauch höher ist als die verfügbaren Stahlschrottmengen, braucht es eine CO2-reduzierte Alternative zur Roheisenherstellung. Durch Direktreduktion des Eisenerzes mit „grünem“ Wasserstoff lässt sich der CO2-Ausstoß bei der Rohstahlerzeugung um ca. 95 % reduzieren (Quelle: Salzgitter AG).**
- Carbon Capture and Use or Storage (CCU/S): **CO2 wird am Ort der Entstehung gesammelt und entweder wiederverwendet oder gelagert.**

Der im FNa 6635 gewählte Ansatz 1, Elektrostahlroute, ist derzeit die einzige im industriellen Maßstab verfügbare Methode zur wesentlichen Reduktion des CO2-Ausstoßes bei Stahlerzeugnissen.

In Germany, the industry was responsible for approximately 24 % of CO2 emissions in 2023. About one-third of this comes from the iron and steel industry (Statista). The resulting 8 % of nationwide CO2 emissions can be broken down into process-related emissions (1/3) and the generation of the required energy amounts (2/3).

There are various approaches to sustainably reduce CO2 emissions:

- **Electric steel route:** Here, scrap metal and, in the future, increasingly CO2-free produced sponge iron are processed into steel in an electric arc furnace. If the plant is operated with renewable energy, such as wind energy, CO2 emissions can be reduced by up to 80 %.
- **Direct reduction with hydrogen:** As global steel consumption is higher than the available scrap steel quantities, a CO2-reduced alternative for pig iron production is needed. Direct reduction of iron ore with „green“ hydrogen can reduce CO2 emissions in crude steel production by about 95 % (Source: Salzgitter AG).
- **Carbon Capture and Use or Storage (CCU/S):** CO2 is collected at the point of origin and either reused or stored.

The approach chosen for the FNa 6635, the electric steel route, is currently the only method available on an industrial scale for significantly reducing CO2 emissions in steel products.

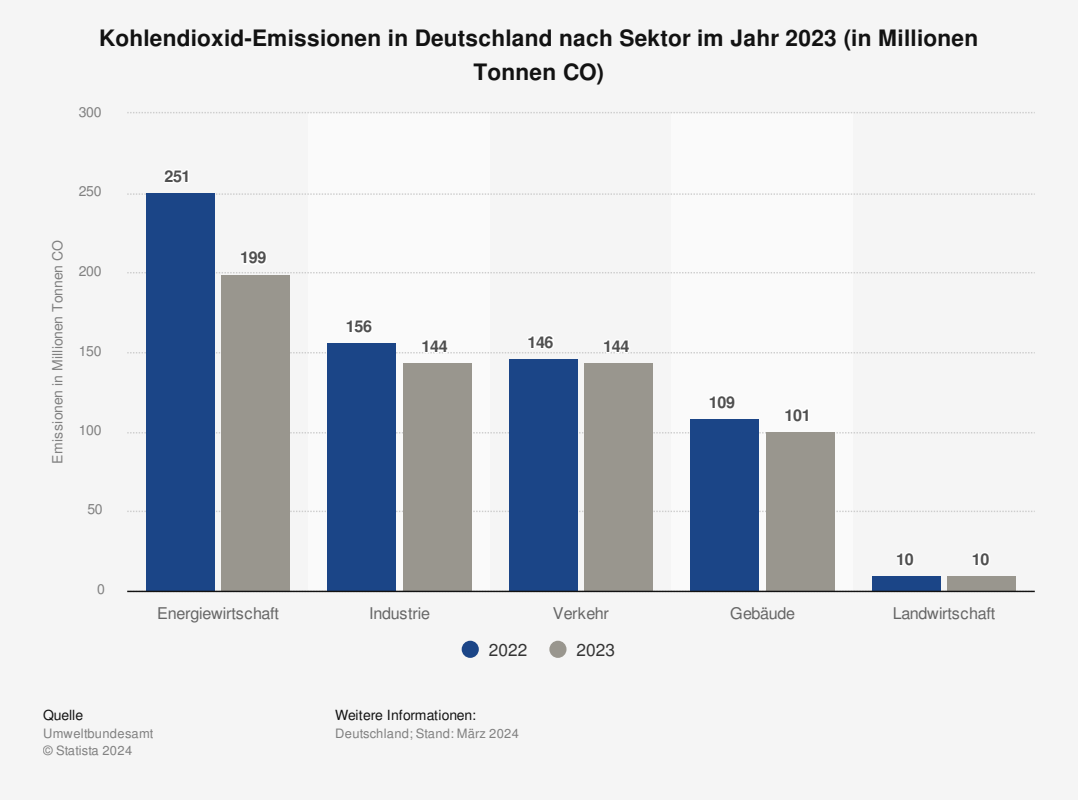


Abb 2. CO_2-Emissionen nach Sektoren in Deutschland 2023 | Statista
Fig. 2. CO_2-Emissionen nach Sektoren in Deutschland 2023 | Statista

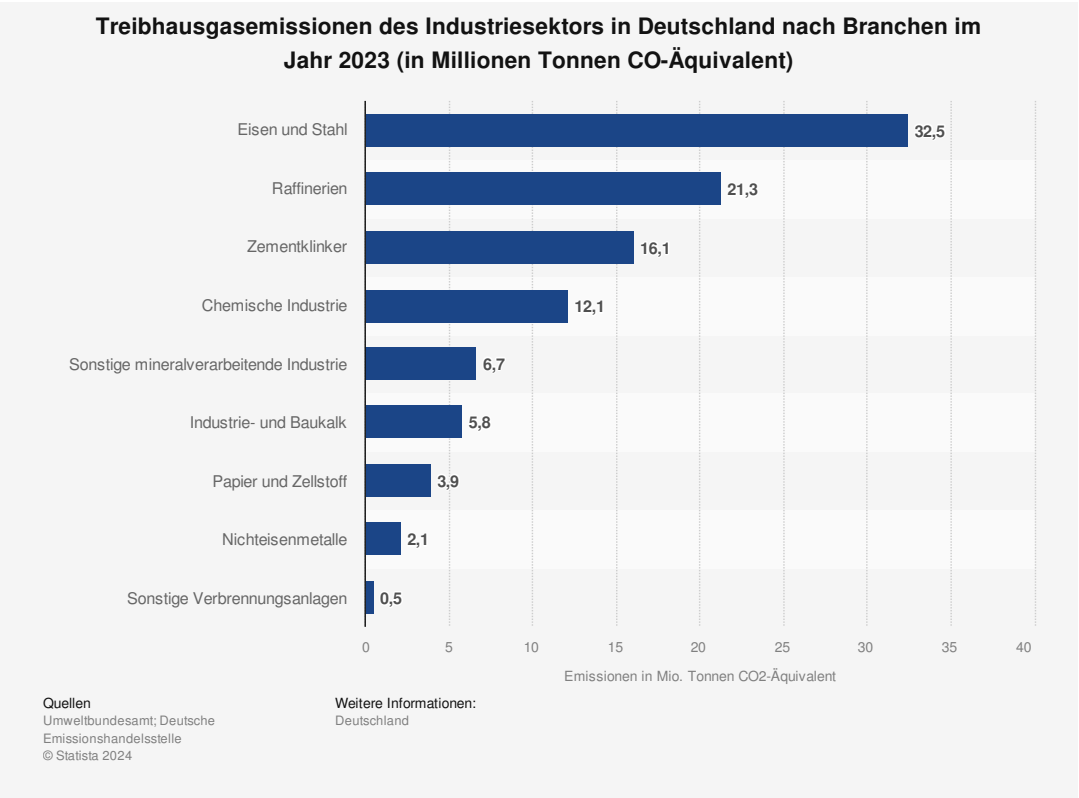


Abb 3. Treibhausgasemission der deutschen Industrien nach Branchen 2023 | Statista
Fig. 3. Greenhouse gas emissions from German industries by sector 2023 | Statista

Schaum – Kurzbeschreibung
Foam – short description

Bei der Schaumdämmung verwenden wir Materialien, bei deren Herstellung ein größtmöglicher Anteil der Rohstoffe aus Recyclingmaterialien oder biobasierten Quellen stammt. Dadurch wird eine höchstmögliche Isolationsleistung bei reduzierten ökologischen Auswirkungen sichergestellt.

For the foam insulation, we use the highest possible percentage of raw materials from recycled or bio-based sources, ensuring maximum performance with reduced ecological impact

Schaum – Im Detail
Foam – Deep Dive

Polyurethan, ursprünglich 1937 von Otto Bayer patentiert, entwickelte sich über viele Jahre zu einem Hochleistungsdämmstoff. Heute ermöglicht es die Herstellung von Kühl- und Gefriergeräten mit hervorragenden Dämmeigenschaften zu marktfähigen Kosten. Die Eigenschaften von Polyurethan resultieren aus der Reaktion der Basismaterialien Polyol und Isocyanat. Unter Hochdruck injiziert, expandieren sie durch Treibmittel und füllen den Hohlraum zwischen den Deckschichten des Geräts mit einem mechanisch stabilen Sandwichelement. Dieses hat hervorragende Dämmeigenschaften und eine niedrige Dichte.

In den frühen kommerziellen Anwendungen wurden klimaschädliche Fluorchlorkohlenwasserstoffe als Treibmittel eingesetzt. Seit den 1990er Jahren werden in Europa jedoch umweltfreundliche Kohlenwasserstoffe wie Cyclo- und Isopentan verwendet. In den letzten Jahren setzt die Chemieindustrie vermehrt auf biogene Rohstoffe für die Produktion von Polyolen und Isocyanaten. Rizinusöl und dessen Derivate, die reaktionsfähige OH-Gruppen, sowie Pflanzenöle und Lignin enthalten, dienen als Basis für Polyole.

Während die Nahrungs- und Futtermittelindustrie hauptsächlich wertvolle Pflanzenöle nutzt, rücken Rezyklate zunehmend in den Fokus der Industrie. Diese stammen entweder aus industriellen Abfällen oder aus Verbraucherabfällen- Industrielle Abfälle sind oft sortenrein und leichter zu verarbeiten, während Verbraucherabfälle oft variieren und aufwendige Trenn- und Reinigungsschritte erfordern.

Die aus industriellen Abfällen gewonnenen Rohstoffe werden zusammen mit erdölbasierten Materialien in den komplexen Herstellungsprozess von Polyurethan eingebracht.

Während eine Produktion ausschließlich auf bio- oder recyclingbasierter Basis derzeit weder technisch noch wirtschaftlich realisierbar ist, ermöglicht dieser Ansatz allerdings bereits eine schrittweise Erhöhung des Anteils alternativer Rohstoffe. Wir als umweltbewusste Nutzer können von der CO2-Reduktion profitieren, auch wenn dies zu höheren Materialkosten führt. Die ordnungsgemäße Bilanzierung erfolgt durch zertifizierte, externe Audits.

Dadurch kann der ökologische Einfluss des Dämmmaterials reduziert werden, während dessen wichtige Isoliereigenschaft für die Energieeffizienz des Kühlgeräts erhalten bleibt. Gleichzeitig unterstützt der Einsatz solcher ökologisch optimierten Materialien in diesem frühen Stadium den Hersteller erheblich auf dem Weg zu einem kreislauffähigen System.

Polyurethane, originally patented by Otto Bayer in 1937, has developed over many years into a high-performance insulating material. Today, it enables the production of refrigerators and freezers with excellent insulating properties at marketable costs.

The properties of polyurethane result from the reaction of the base materials polyol and isocyanate. Injected under high pressure, they expand through blowing agents and fill the cavity between the appliance‘s cover layers with a mechanically stable sandwich element. This element has excellent insulating properties and low density.

In early commercial applications, environmentally harmful chlorofluorocarbons were used as blowing agents.

Since the 1990s, however, environmentally friendly hydrocarbons such as cyclo- and isopentane have been used in Europe. In recent years, the chemical industry has increasingly relied on biogenic raw materials for the production of polyols and isocyanates. Castor oil and its derivatives, which contain reactive OH groups, as well as vegetable oils and lignin, serve as the basis for polyols.

While the food and feed industry primarily uses valuable vegetable oils, recyclates are increasingly becoming the industry‘s focus. These come either from industrial waste or from consumer waste. Industrial waste is often homogeneous and easier to process, while consumer waste often varies and requires complex separation and cleaning steps.

The raw materials obtained from industrial waste are incorporated into the complex manufacturing process of polyurethane together with petroleum-based materials. While production exclusively based on bio- or recycling-based materials is currently neither technically nor economically feasible, this approach already allows for a gradual increase in the proportion of alternative raw materials. As environmentally conscious users, we can benefit from CO2 reduction, even if this leads to higher material costs. Proper accounting is ensured through certified external audits.

This reduces the ecological impact of the insulating material while maintaining its important insulating property for the energy efficiency of the cooling appliance. At the same time, the use of such ecologically optimized materials at this early stage significantly supports the manufacturer on the path to a circular system.

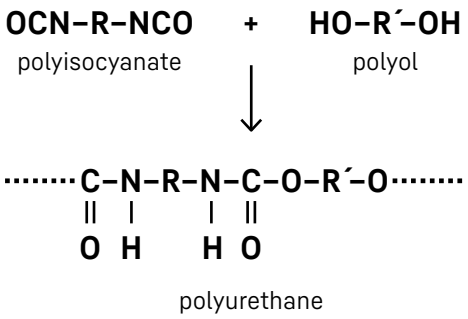


Abb 4. Isolierung und Charakterisierung von Rizinusöl und sein Verwendungspotenzial bei der Herstellung von Polyurethanschaum | Semantic Scholar

Fig. 4. Isolation and Characterization of Castor Seed Oil and Its Utilization Potential in the Production of Polyurethane Foam | Semantic Scholar

Innenbehälter Kunststoff – Kurzbeschreibung
Inner container plastic – short description

Für den Innenbehälter aus Kunststoff nutzen wir Materialien, bei deren Produktion ein maximaler Anteil an recycelten oder biobasierten Rohstoffen verwendet wird. Dadurch wird eine optimale Leistung bei minimalem ökologischem Fußabdruck sichergestellt.

For the plastic inner container, we use the highest possible percentage of raw materials from recycled or bio-based sources, ensuring maximum performance with reduced ecological impact.

Innenbehälter Kunststoff – Im Detail
Inner container plastic – Deep Dive

Der Innenbehälter eines Kühlgeräts besteht üblicherweise aus schlagzähem Polystyrol oder ABS und wird durch Thermoforming hergestellt. Dabei wird eine Kunststoffplatte erhitzt und mit Druckluft und Vakuum über ein Werkzeug geformt. Diese effiziente Technologie ermöglicht die Herstellung großer, funktionaler 3D-Körper, die nach dem Anbringen technischer Bauteile, wie Wärmetauscher und Beleuchtung, mit den Seiten- und Rückwänden den Gerätekorpus bilden.

Die Wiederverwertung des im Gehäuseverbund integrierten Innenbehälters ist eine Herausforderung. Dabei geht es um die Trennung von Kunststoff, Schaum und Blech sowie um die Einhaltung von Anforderungen wie Farbe, Lichtechtheit, und Mechanik.

Ein weiterer limitierender Faktor ist die Einhaltung der Lebensmittelkonformität. Denn Materialien, die in Kühl- und Gefriergeräten verwendet werden, kommen mit Lebensmitteln in Berührung und müssen deshalb spezifische Kriterien erfüllen

In unserem FNa 6635 verwenden wir schlagzähes Polystyrol (HIPS), dem Rezyklate und biogene Werkstoffe in maximal verträglichem Anteil zugesetzt werden. Diese Anteile werden genau massebilanziert und in einem zertifizierten, extern auditierten Prozess dem Innenbehältermaterial zugerechnet.

Zusätzlich arbeiten wir mit Materialerzeugern und der Recyclingindustrie daran, den CO2-Ausstoß durch höhere Anteile CO2-reduzierter Basismaterialien weiter zu senken. So wollen wir den produktionsbedingten CO2-Fußabdruck der Liebherr-Geräte in Zukunft weiter reduzieren.

The inner container of a cooling appliance is typically made of impact-resistant polystyrene or ABS and is produced through thermoforming. In this process, a plastic sheet is heated and formed over a mould using compressed air and vacuum. This efficient technology allows for the production of large, functional 3D bodies which, after attaching technical components such as heat exchangers and lighting, form the appliance‘s body along with the side and back walls.

Recycling the inner container integrated into the housing is a challenge. This involves separating plastic, foam, and metal, as well as meeting requirements such as colour, lightfastness, and mechanics. Another limiting factor is compliance with food safety standards. Materials used in refrigerators and freezers come into contact with food and must therefore meet specific criteria.

In our FNa 6635, we use impact-resistant polystyrene (HIPS) to which recyclates and biogenic materials are added in the maximum compatible proportion. These proportions are precisely mass-balanced and allocated to the inner container material in a certified, externally audited process. Additionally, we collaborate with material producers and the recycling industry to further reduce CO2 emissions by increasing the proportion of CO2-reduced base materials. Our goal is to further reduce the production-related CO2 footprint of Liebherr appliances in the future.

Verpackung – Kurzbeschreibung
Packaging – short description

Wir verwenden Verpackungsmaterialien mit einem besonders hohen Recyclinganteil, die sich zudem selbst gut recyceln lassen, ohne die Transportsicherheit zu beeinträchtigen. Neben Styroporteilen haben wir auch die Materialien des Umreifungsbands und des Folienbeutels umgestellt.

For our packaging, we have chosen materials that have a particularly high recycling content and are themselves easily recyclable, without compromising on transportation safety. In addition to the styrofoam parts we have also switched the materials for the strapping bands and foil bags.

Verpackung – Im Detail
Packaging – Deep Dive

Dem Schutz unserer Geräte während des Transports schenken wir besondere Beachtung. Die Verpackung muss strenge Transport- und Stapelprüfungen bestehen, um die Sicherheit und Qualität der Produkte zu gewährleisten.

Alle unsere Verpackungskomponenten sind gut trennbar und recyclebar – wir verwenden keine Multilayerfolien oder sonstige Verbundmaterialien, die im Wiederaufbereitungsprozess zu Problemen führen würden.

Der Hauptbestandteil der Verpackung bei Liebherr ist Karton. Dieses naturfaserbasierte Material bietet mehrere Vorteile:

- **Aufgrund einer in den meisten Ländern bestehenden und gut ausgebauten Infrastruktur besitzt Karton eine hervorragende Sammelquote.**
- **Das Material ist kreislauffähig – gesammeltes Material wird größtenteils wiederverwendet, wodurch der Bedarf an Frischfasern reduziert werden kann.**
- **Das Material ist biobasiert und benötigt keine fossilen Rohstoffe.**
- **Sollte das Material nicht ordnungsgemäß entsorgt werden, kehrt es in den biologischen Kreislauf zurück und wird auf natürliche Weise abgebaut.**

Selbstverständlich hält sich Liebherr an die geltenden nationalen und internationalen Gesetze bezüglich des Ursprungs der Rohfasern und der Herstellung der Kartonagen.

Für Boden- und Deckenpolster verwenden wir recyceltes expandiertes Polystyrol (rEPS), bekannt als Styropor. Dieses ist feuchtebeständig, besitzt gute Dämpfungseigenschaften, ist leicht und lässt sich recyceln. Das von uns verwendete rEPS besteht zu 100 % aus Recyclat und unterstützt so eine funktionierende Kreislaufwirtschaft.

Wir setzen auf physikalisches Recycling, da dieses eine bessere Energiebilanz aufweist als chemisches Recycling.

Die PP- (Polypropylen)-Umreifungsbänder bestehen zu über 30 % aus Recyclat und halten das Gewicht des Geräts auch bei unsachgemäßer Verwendung als Tragehilfe.

Wir arbeiten ständig an Verbesserungen. Dabei optimieren wir Verpackungsvolumen und -gewicht, um Überverpackung und unnötigen Materialeinsatz zu vermeiden. Gleichzeitig erhöhen wir die Recyclinganteile und senken den Kunststoffanteil, zum Beispiel durch die Verwendung von Papiertaschen anstelle von Folien für das Zubehör.

We pay special attention to the protection of our appliances during transport. The packaging must pass stringent transport and stacking tests to ensure the safety and quality of the products.

All our packaging components are easily separable and recyclable – we do not use multilayer films or other composite materials that would cause problems in the recycling process.

The main component of Liebherr packaging is cardboard. This natural fibre-based material offers several advantages:

- Due to the well-developed infrastructure in most countries, cardboard has an excellent collection rate.
- The material is circular – collected material is mostly reused, reducing the need for fresh fibres.
- The material is bio-based and does not require fossil raw materials.
- If the material is not properly disposed of, it returns to the biological cycle and decomposes naturally.

Of course, Liebherr adheres to the applicable national and international laws regarding the origin of the raw fibres and the production of the cardboard.

For the bottom and top cushions, we use recycled expanded polystyrene (rEPS), known as Styrofoam. This is moisture-resistant, has good cushioning properties, is lightweight, and recyclable. The rEPS we use is 100 % recycled, supporting a functioning circular economy. We opt for physical recycling, which has a better energy balance than chemical recycling.

The PP (polypropylene) strapping bands consist of over 30 % recycled material and can support the weight of the appliance even when improperly used as a carrying aid.

We are constantly working on improvements. We optimise packaging volume and weight to avoid over-packaging and unnecessary material usage. At the same time, we increase the recycling content and reduce the plastic content, for example, by using paper bags instead of plastic films for accessories.

Kontakt
Contact

Veröffentlicht von
Liebherr-Hausgeräte GmbH
Ochsenhausen / Deutschland
home.liebherr.com

LIEBHERR