

FNa 6635

Materialtexte



LIEBHERR

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Beschreibung	03
Türdichtung TPE – Kurzbeschreibung	04
Türdichtung TPE – Im Detail	04
Stahl – Kurzbeschreibung	05
Stahl – Im Detail	05
Schaum – Kurzbeschreibung	07
Schaum – Im Detail	07
Innenbehälter Kunststoff – Kurzbeschreibung	08
Innenbehälter Kunststoff - Im Detail	08
Verpackung – Kurzbeschreibung	09
Verpackung – Im Detail	09
Kontakt	11

Allgemeine Beschreibung

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. Der Isolierschaum und die Innenverkleidung enthalten recycelte oder biobasierte Materialien, die über eine Massenbilanzierung eingebracht werden und bei gleicher Leistung die Umwelt weniger belasten. Außerdem haben wir den ökologischen Fußabdruck unserer Verpackung reduziert, ohne Kompromisse bei der Transportsicherheit einzugehen.



Türdichtung TPE – Kurzbeschreibung

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.

Türdichtung TPE – Im Detail

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, Verarbeitung und Recycling geschaffen werden.

TPE verträgt sich vor allem 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.

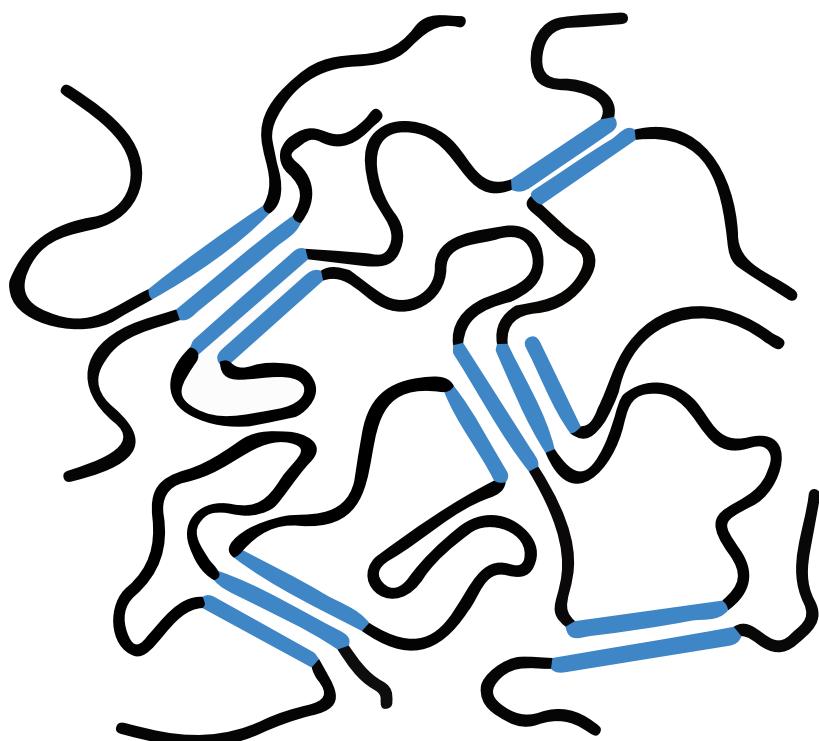


Abb 1. Struktur thermoplastischer Polymere (Quelle: Wikipedia)

Stahl – Kurzbeschreibung

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.

Stahl – Im Detail

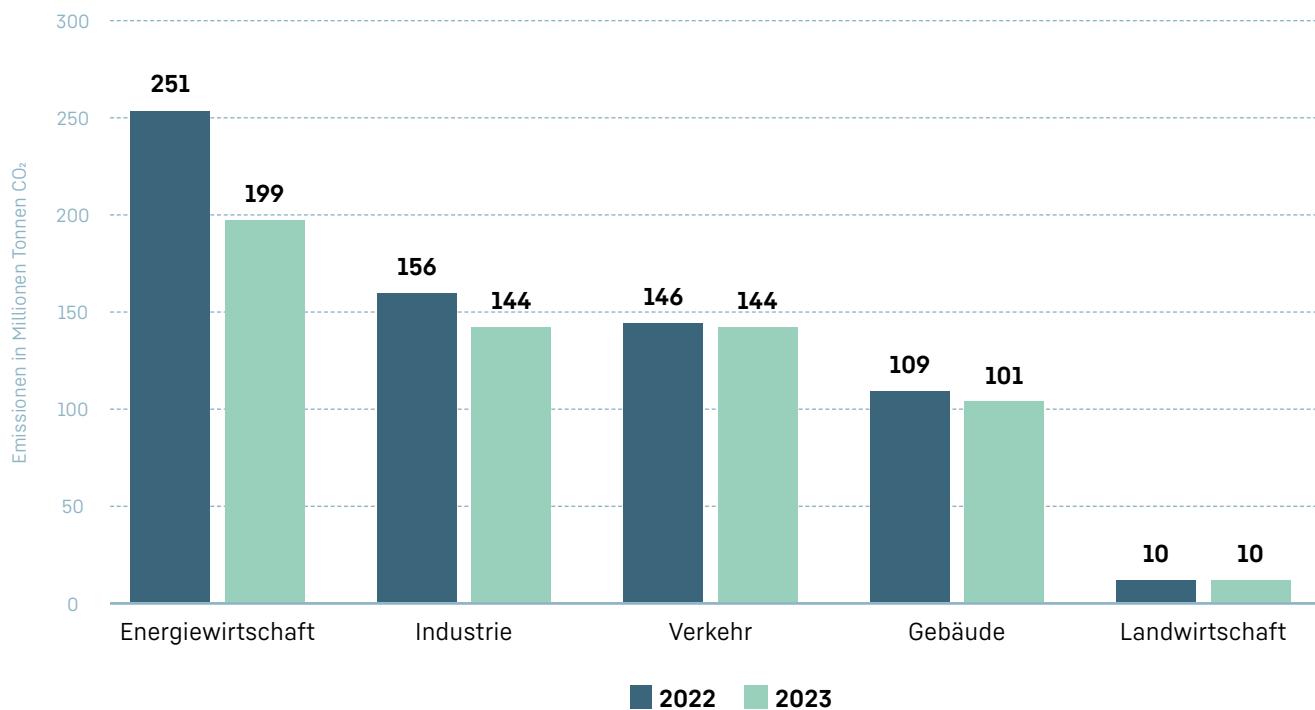
Die Industrie war in Deutschland 2023 für etwa 24 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Rund ein Drittel davon stammt aus der Eisen- und Stahlindustrie (Statista). Die daraus resultierenden 8 % des landesweiten CO₂-Ausstoßes lassen sich in prozessbedingte Emissionen (1/3) und die Erzeugung der erforderlichen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

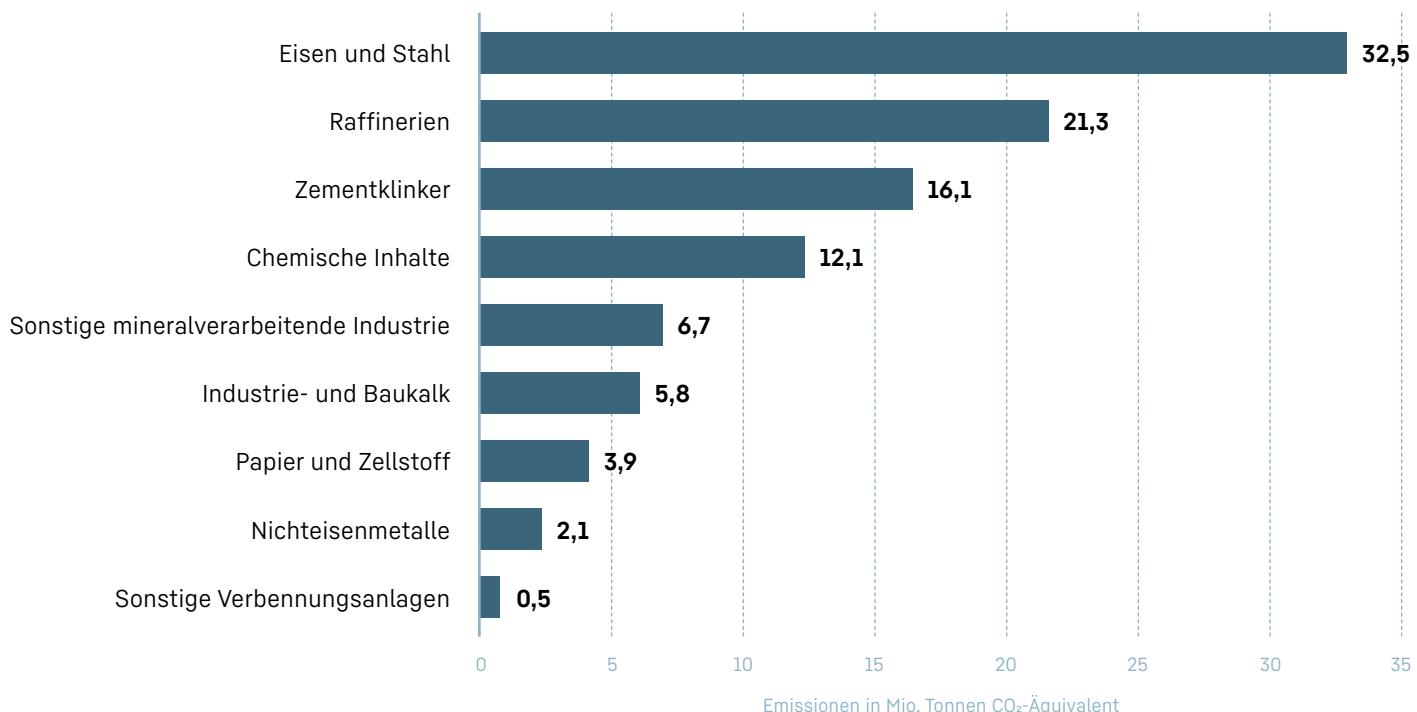
Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland nach Sektor im Jahr 2023 (in Millionen Tonnen CO₂)



Quellen
Umweltbundesamt
© Statista 2024

Weitere Informationen
Deutschland; Stand: März 2024

Treibhausgasemissionen des Industriesektors in Deutschland nach Branchen im Jahr 2023 (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent)



Quellen
Umweltbundesamt; Deutsche
Emissionshandelsstelle
© Statista 2024

Weitere Informationen
Deutschland

Schaum – Kurzbeschreibung

Bei der Schaumdämmung werden im Mass-Balance-Ansatz Materialien eingesetzt, bei deren Herstellung ein größtmöglicher Anteil der Rohstoffe aus Recyclingmaterialien oder biobasierten Quellen stammt. Dadurch wird eine höchstmögliche Isolationsleistung bei reduzierten ökologischen Auswirkungen sichergestellt.

Schaum – Im Detail

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 bereits reaktionsfähige OH-Gruppen enthalten, sowie Pflanzenöle und Lignin, dienen als Basis für Polyole.

Nachdem vor allem wertvolle Pflanzenöle bevorzugt Anwendung in der Nahrungs- und Futtermittelindustrie finden, treten zunehmend Rezyklate in den Fokus des allgemeinen Interesses. 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. Genaue Angaben zum Anteil der Rezyklate und biogenen Stoffe liegen uns seitens des Herstellers nicht vor.

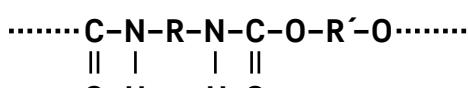
Während eine Produktion ausschließlich auf bio- oder recyclingbasiert Basis derzeit weder technisch noch wirtschaftlich realisierbar ist, ermöglicht der Massbalance-Ansatz bereits heute eine schrittweise Erhöhung des Anteils alternativer Rohstoffe. Es liegen uns beim Schaum keine detaillierten Informationen vor, welche nachhaltigen Rohstoffquellen, in welchen Anteilen und an welchen Stellen im Herstellungsprozess beim Lieferanten eingesetzt werden. Wir als umweltbewusste Nutzer können von der CO₂-Reduktion profitieren, auch wenn dies zu höheren Materialkosten führt. Das gesamte Verfahren wird anhand eines zertifizierten Prozesses abgewickelt, der zudem extern auditiert wird. Dadurch wird die ordnungsgemäße Bilanzierung sichergestellt.

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.



polyisocyanate

↓
polyol



polyurethane

Abb 4. [Isolierung und Charakterisierung von Rizinusöl und sein Verwendungspotenzial bei der Herstellung von Polyurethanschaum](#) | Semantic Scholar

Innenbehälter Kunststoff – Kurzbeschreibung

Für den Innenbehälter aus Kunststoff werden im Mass-Balance-Ansatz Materialien eingesetzt, bei deren Produktion ein Anteil von 55 % an recycelten Rohstoffen verwendet wird. Dadurch wird eine optimale Leistung bei minimalem ökologischem Fußabdruck sichergestellt.

Innenbehälter Kunststoff – Im Detail

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 Gerätekörper 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, Lichtechnik, 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 aus Postconsumer-Abfällen in einem Anteil von 55 % 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.

Verpackung – Kurzbeschreibung

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

Verpackung – Im Detail

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 mit 95% nahezu komplett aus Recyclat und unterstützt so eine funktionierende Kreislaufwirtschaft. Wir setzen auf physikalisches Recycling, da dieses eine bessere Energiebilanz aufweist als chemisches Recycling.

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.

Erklärung des von uns verwendeten Mass-Balance-Ansatzes beim FNa 6635 für den Isolierschaum und den Innenbehälter

Da eine ausschließlich auf bio- oder recyclingbasierten Rohstoffen fußende Produktion weder technisch noch wirtschaftlich sinnvoll ist, stellt der Massenbilanz-Ansatz eine sinnvolle Übergangslösung dar, um den Anteil nachhaltiger Rohstoffe sukzessive zu erhöhen.

Dabei werden bei der Materialherstellung biobasierte Rohstoffe und/oder Rezyklate dem erdölbasierten Materialstrom zugefügt. Je nach Technologie und Rohstoff kann dies an verschiedenen Stellen der Prozesskette zu unterschiedlichen Anteilen erfolgen. Durch das Vermischen und gemeinsame Verarbeiten erdölbasierter und nachhaltiger Rohstoffe ist die eindeutige physische Zuordnung zu einem einzelnen Produkt oder Bauteil nicht möglich. Sehr wohl können jedoch die Vorteile der Nachhaltigkeitsbemühungen, wie die CO₂-Reduktion, rechnerisch ermittelt werden. Dazu wird die gesamte Produktion in einem zertifizierten Verfahren durchgängig öko-bilanziert.

Eingangsmaterial



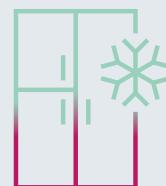
% Kreislauffähige oder biobasierte Rezyklate

Lieferant



Zertifizierte Produktion

Liebherr



Zertifiziertes Material



% Fossile Rohstoffe

Kontakt

Adrian Wowra

Corporate Responsibility Communication,
Customer & Trade Relations

Telefon +49 170 441 55 91

E-Mail: Adrian.Wowra@Liebherr.com

Veröffentlicht von

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

LIEBHERR