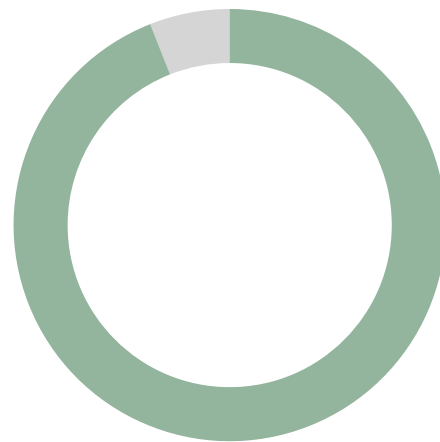
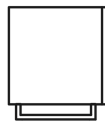
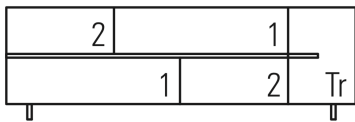
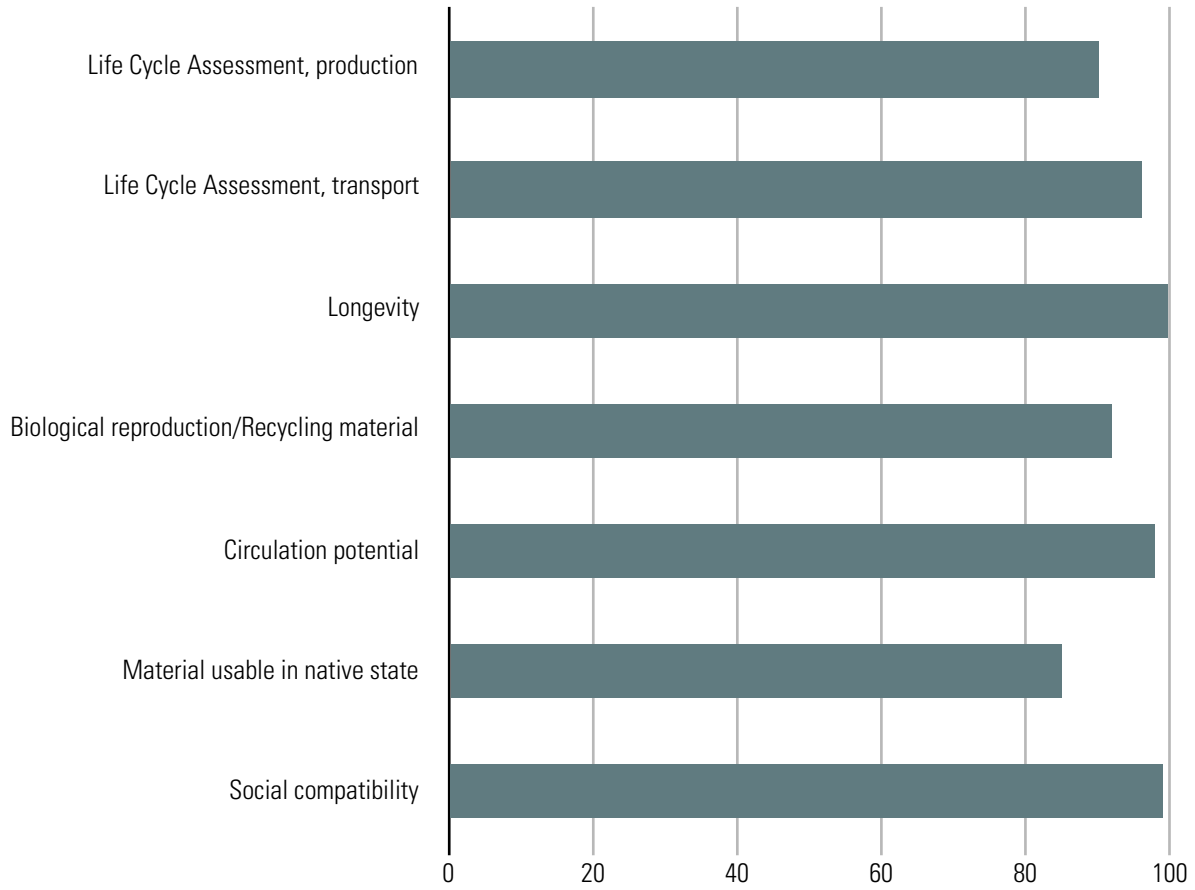


LOW, 174; Oak



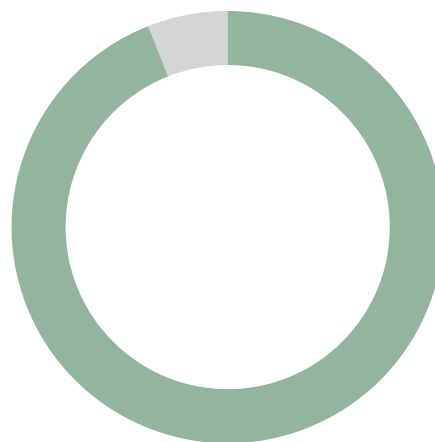
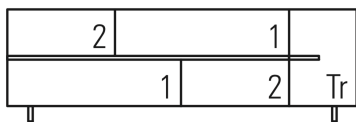
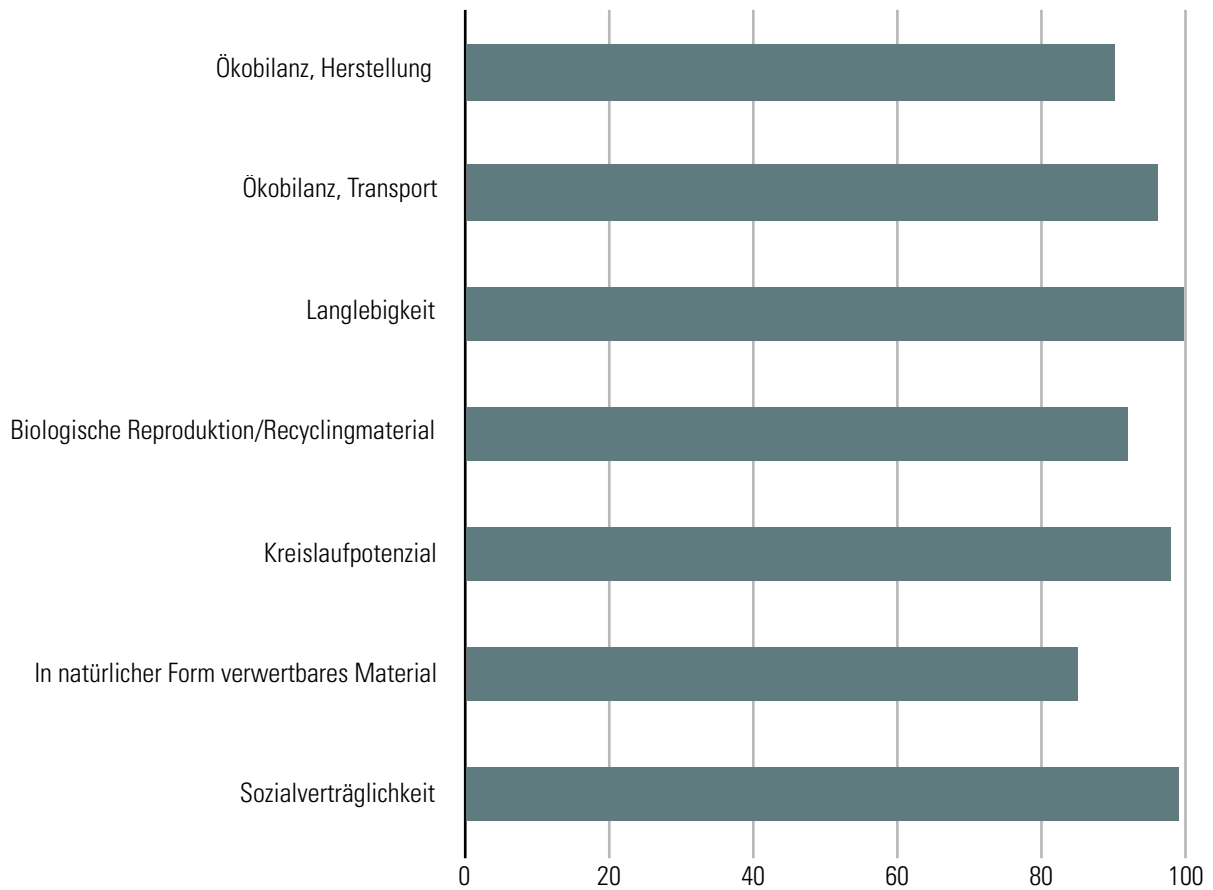
94 %

LOW, 174; Oak

Material/Product rating

| | Oak, GER | Beech, GER | Plywood | Iron | Plastic, PA | Natural oil, Osmo | PVAC- Dispersion adhesive | Weighted rating, % |
|---|-------------|---------------|---------|---------|----------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Life Cycle Assessment, production | 10 | 10 | 6 | 4 | 3 | 5 | 10 | 90,03 % |
| Life Cycle Assessment, transport | 10 | 10 | 9 | 7 | 10 | 10 | 10 | 95,477 % |
| Longevity | 10 | 10 | 9 | 10 | 8 | 7 | 9 | 99,516 % |
| Biological reproduction/ Recycling material | 10 | 10 | 9 | 5 | 0 | 6 | 0 | 92,139 % |
| Circulation potential | 10 | 10 | 4 | 10 | 10 | 10 | 4 | 98,048 % |
| Material usable in native state | 10 | 10 | 9 | 0 | 0 | 6 | 0 | 85,144 % |
| Social compatibility | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 98,539 % |
| Average rating, $\bar{\sigma}$ | 10 | 10 | 8 | 6,428 | 5,714 | 7,714 | 6 | |
| Share in kg | 41,6 | 14,8 | 2,1 | 9,6 | 0,18 | 0,21 | 0,11 | 68,6 |
| Share in % | 60,64 % | 21,57 % | 3,06 % | 13,99 % | 0,26 % | 0,3 % | 0,16 % | |
| Weighted rating | 6,064 | 2,157 | 0,244 | 0,899 | 0,014 | 0,023 | 0,009 | |
| Product rating in % | 94,1 | | | | | | | |

LOW, 174; Eiche



94 %

LOW, 174; Eiche

Materialien/Punktbewertung

| | Eiche, DEU | Buche, DEU | Furnier- sperrholz | Eisen | Kunststoff, PA | Natürliches Öl, Osmo | PVAC- Dispersions klebstoff | Gewichtete Bewertung in % |
|--|---------------|---------------|-----------------------|---------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Ökobilanz, Herstellung | 10 | 10 | 6 | 4 | 3 | 5 | 10 | 90,03 % |
| Ökobilanz, Transport | 10 | 10 | 9 | 7 | 10 | 10 | 10 | 95,477 % |
| Langlebigkeit | 10 | 10 | 9 | 10 | 8 | 7 | 9 | 99,516 % |
| Biologische Reproduktion/ Recycling- material | 10 | 10 | 9 | 5 | 0 | 6 | 0 | 92,139 % |
| Kreislaufpotenzial | 10 | 10 | 4 | 10 | 10 | 10 | 4 | 98,048 % |
| In natürlicher Form verwertbares | 10 | 10 | 9 | 0 | 0 | 6 | 0 | 85,144 % |
| Sozialverträglichkeit | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 98,539 % |
| Durchschnittliche Bewertung \bar{x} | 10 | 10 | 8 | 6,428 | 5,714 | 7,714 | 6 | |
| Anteil in kg | 41,6 | 14,8 | 2,1 | 9,6 | 0,18 | 0,21 | 0,11 | 68,6 |
| Anteil in % | 60,64 % | 21,57 % | 3,06 % | 13,99 % | 0,26 % | 0,3 % | 0,16 % | |
| Gewichtete Bewertung | 6,064 | 2,157 | 0,244 | 0,899 | 0,014 | 0,023 | 0,009 | |
| Produkt- bewertung in % | 94,1 | | | | | | | |

1 Eiche/Stieleiche, Traubeneiche

Tab. 1A: Materialdatenblatt, Eiche, allgemein¹²

| | |
|---------------------|--|
| Materialgruppe | Natürlicher Werkstoff; Holz; Laubholz |
| Botanischer Name | <i>Quercus robur L./Q. patrea Liebl. (Fagaceae)</i> |
| Name | Eiche (D), Sommereiche (D); European Oak (GB, US); Chêne (F) |
| Material Norm. Bez. | DIN EN 13556: QCXE |
| Herkunft | Deutschland, (Europa) |
| Vorkommen | Europa bis Kleinasien; Nordamerika; häufigstes europäisches Vorkommen in Frankreich |
| Verwendung | Massiv und als Furnier, überwiegend Messerfurnier; Möbel- und Innenausbau; Vertäfelungen und Parkett; Konstruktionsholz im Hoch-, Tief- und Wasserbau; Schiffsbau, etc. |

¹ WAGENFUEHR, R. (2007) - Holzatlas. (6) Leipzig: Hanser Wirtschaft, Fachbuchverlag Leipzig, Seite 255-277.

² LOHMANN, U. (2010) - Holzlexikon. Das Standardwerk für Holz- und Forstwirtschaft. (4) Hamburg: Nikol-Verlag, Seite 284-285.

Tab. 1B: Materialdatenblatt, Eiche, spezifisch^{3,4,5}

| Allgemeine Beschreibung | | |
|--|---|-----------|
| Zertifizierungen | FSC, PEFC | |
| Ökobilanzdaten Laubholz, durchschnitt (DEU) | | 10 |
| Ressourceneinsatz pro m³ | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 1462 MJ/m ³ | 10 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 2.523 m ³ | 10 |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | -1120 Kg CO ₂ -Äqv. | 10 |
| Umweltwirkung Transport - Deutschland, pro 1000 kg (690 kg/m³) | | 10 |
| LKW - ca. 200 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 172,12 MJ | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,012106 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 12,822 Kg CO ₂ -Äqv. | |
| Nachhaltigkeitsbewertung | | |
| Langlebigkeit | Sehr dauerhaft/Reparaturfähig | 10 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 100 % | 10 |
| Kreislaufpotenzial | 100 % (biologisch) | 10 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | 100 % | 10 |
| Sozialverträglich | Ja | 10 |
| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 10 |
| Ökonomie | zweitwichtigste europäische Laubholzart | |

³ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

⁴ HOPFERWIESER SCHNITTHOLZ 2019: Kalkulationspreise, Sortimentsliste 2018 <<https://www.hopferwieser.com/awik/file/binary/149-de-2.pdf>> Abruf, am 08.06.2019.

⁵ METZ FURNIERE 2019: Preisliste Furniere, 2019 <<https://www.metz-furniere.de/shop/index.php?mode=1&L=de>> Abruf, am 08.06.2019.

| | | |
|---|---|--|
| Marktpreis Schnittholz (33 mm, 2018) ¹² | ca. 1080 €/m ³ | |
| Marktpreis Furnier (0,6 mm, 2018) ¹³ | ca. 6 €/m ² | |
| Bearbeitung⁹ | | |
| Mechanisch | gut; messer- und schälbar, geeignet zum Drechseln und Schnitzen; dünnes Holz zum Nageln vorbohren | |
| Trocknung | mäßig gut; langsam; Neigung zum Reißen und Werfen; Vortrocknen im Freien günstig; gutes Stehvermögen | |
| Verklebung | gut; Alkalien können Flecken verursachen | |
| Oberflächenbearbeitung | gut; beiz- und lackierbar, beim Lackieren ggf. Porenfüller verwenden; Tönung der Holzfarbe durch Räuchern | |
| Natürliche Dauerhaftigkeit DIN EN 350-2 | dauerhaft; Splint gering; Kernholz dauerhaft; auch im Wasser; Dauerhaftigkeitsklasse 2 | |
| Physikalische Eigenschaften | | |
| Darrdichte (0 % Holzfeuchtigkeit) | 390... 650... 930 kg/m ³ | |
| Rohdichte (12 - 15 % Holzfeuchtigkeit) | 430... 690... 960 kg/m ³ | |
| Porenanteil | ca. 57 % | |
| Schwindsatz bei 1 % Feuchteabnahme | radial - 0,20 %; tangetial - 0,32 %; Volumen - 0,45 % | |
| Mechanische Eigenschaften | | |
| Druckfestigkeit (σ_{dB}) | Q. robur: 54... 61... 67 N/mm ² Q. petraea: 48... 65... 70 N/mm ² | |
| Biegefestigkeit (σ_{bB}) | Q. robur: 74... 88... 105 N/mm ² Q. petraea: 78... 110... 117 N/mm ² | |
| Zugfestigkeit ($\sigma_{zB} $) Zugfestigkeit ($\sigma_{zB} \perp$) | 50... 90... 180 N/mm ² 2,6... 4,0... 9,6 N/mm ² | |
| Scherfestigkeit (τ_{aB}) | 6,0... 11,0... 13,0 N/mm ² | |
| Härte (HB) | 50... 66 N/mm ² | |
| Härte (HB \perp) | 25... 34 N/mm ² | |
| E-Modul ($E_B $) | Q. robur: 10000... 11700... 13200 N/mm ² Q. petraea: 9200... 13000... 13500 N/mm ² | |

2 Rotbuche

Tab. 2A: Materialdatenblatt, Rotbuche, allgemein⁶⁷

| | |
|---------------------|--|
| Materialgruppe | Natürlicher Werkstoff; Holz; Laubholz |
| Botanischer Name | <i>Fagus sylvatica</i> L. (<i>Fagaceae</i>) |
| Name | Buche, Rotbuche (D); Hêtre (F); Beech (GB) |
| Material Norm. Bez. | DIN EN 13556: FASY |
| Herkunft | Deutschland |
| Vorkommen | West-, Mittel- und Südeuropa; bevorzugt lockere, mineralreiche und gut mit Wasser versorgte Böden; empfindlich gegenüber niedrigen Temperaturen und Spätfrost |
| Verwendung | Furnierholz; überwiegend als Schälholz für Sperrplatten, Verbundplatten, etc.; Möbelbau; Vertäfelungen und Parkett; Konstruktionsholz für mittlere Beanspruchung, Fahrzeug- und Maschinenbau, Hoch- und Tiefbau; Spezialholz für Span- und Faserplatten, Zellstoff und Papier, Sportgeräte, Werkbänke, Treppen; Musikinstrumente, etc. |

⁶ WAGENFUEHR, R. (2007) - Holzatlas. (6) Leipzig: Hanser Wirtschaft, Fachbuchverlag Leipzig, Seite 672-676.

⁷ LOHMANN, U. (2010) - Holzlexikon. Das Standardwerk für Holz- und Forstwirtschaft. (4) Hamburg: Nikol-Verlag, Seite 192.

Tab. 2B: Materialdatenblatt, Rotbuche, spezifisch⁸⁹¹⁰

| Allgemeine Beschreibung | | |
|--|--------------------------------|-----------|
| Zertifizierungen | FSC, PEFC | |
| Ökobilanzdaten Laubholz, durchschnitt (DEU) | | 10 |
| Ressourceneinsatz pro m³ | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 1462 MJ/m ³ | 10 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 2.523 m ³ | 10 |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | -1120 Kg CO ₂ -Äqv. | 10 |
| Umweltwirkung Transport - Deutschland, pro 1000 kg (720 kg/m³) | | 10 |
| LKW - ca. 100 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 86,06 MJ | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,006053 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 6,411 Kg CO ₂ -Äqv. | |
| Nachhaltigkeitsbewertung | | |
| Langlebigkeit | Sehr dauerhaft/Reparaturfähig | 10 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 100 % | 10 |
| Kreislaufpotenzial | 100 % (biologisch) | 10 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | 100 % | 10 |
| Sozialverträglich | Ja | 10 |
| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 10 |
| Ökonomie | | |

⁸ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

⁹ HOPFERWIESER SCHNITTHOLZ 2019: Kalkulationspreise, Sortimentsliste 2018 <<https://www.hopferwieser.com/awik/file/binary/149-de-2.pdf>> Abruf, am 08.06.2019.

¹⁰ METZ FURNIERE 2019: Preisliste Furniere, 2019 <<https://www.metz-furniere.de/shop/index.php?mode=1&L=de>> Abruf, am 08.06.2019.

| | | |
|--|--------------------------|--|
| Marktpreis Schnittholz (33 mm, 2018) ¹² | ca. 770 €/m ³ | |
| Marktpreis Furnier (0,6 mm, 2018) ¹³ | ca. 3 €/m ² | |

Bearbeitung

| | | |
|--|---|--|
| Mechanisch | Gut zu sägen, hobeln, dreheln, biegen, schnitzen; optimale Schnittgeschwindigkeit 30 m/s, messer- und schälbar | |
| Trocknung | gut; Neigung zum Reißen und Werfen; schonend trocknen da es stark schwindet | |
| Verklebung | gut | |
| Oberflächenbearbeitung | gut; beiz- und lackierbar | |
| Natürliche Dauerhaftigkeit DIN EN 350-2 | gering; pilz- und insektenanfällig; nicht witterungsfest; im Außenbereich sorgfältig schützen; Dauerhaftigkeitsklasse 3 bis 4 | |

Physikalische Eigenschaften

| | | |
|--|---|--|
| Darrdichte (0 % Holzfeuchtigkeit) | 490... 680... 880 kg/m ³ | |
| Rohdichte (12 - 15 % Holzfeuchtigkeit) | 540... 720... 910 kg/m ³ | |
| Porenanteil | ca. 55 % | |
| Schwindersatz bei 1 % Feuchteabnahme | radial - 0,20 %; tangetial - 0,40 %; Volumen - 0,46... 0,60 % | |

Mechanische Eigenschaften

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Druckfestigkeit (σ_{dB}) | 41... 62... 99 N/mm ² | |
| Biegefestigkeit (σ_{bB}) | 74... 123... 210 N/mm ² | |
| Zugfestigkeit ($\sigma_{zB \perp}$) | 7,0... 10,7 N/mm ² | |
| Scherfestigkeit (τ_{aB}) | 6,5... 8,0... 19,0 N/mm ² | |
| Härte (HB) | ca. 72 N/mm ² | |
| Härte (HB \perp) | ca. 34 N/mm ² | |
| E-Modul (E_b) | 10000... 16000... 18000 N/mm ² | |

3 Eisen (Baustahl als Legierung von Eisen)

Tab. 3A: Materialdatenblatt, Eisen, allgemein¹¹¹²

| | |
|-----------------|--|
| Materialgruppe | Natürlicher Werkstoff; Metalle; Übergangsmetalle |
| Name | Eisen (D); iron (GB, US); fer (F) |
| Kurzbezeichnung | Fe |
| Vorkommen | weltweit; Südamerika, West-Australien, China und Ost-Europa, Kanada |
| Verwendung | Nach Einsatzzweck: Bau-Konstruktions- und Werkzeugstahl, Baustahl für Maschinen-, Fahrzeug- und Schiffs- oder Maschinenbau; Leitungsrohre, Druckbehälter, etc.; Kunsthandwerk und Design; Möbelbau |

¹¹ KALWEIT, A., u.a. (2012) - Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung - Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure (2) Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

¹² BAUTABELLEN FÜR INGENIEURE , 21 Auflage 2014, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln, Andrej Albert

Tab. 3B: Materialdatenblatt, Eisen, spezifisch¹³¹⁴¹⁵

| Allgemeine Beschreibung | | |
|--|---------------------------------|----------|
| Zertifizierungen | Herstellerabhängig | |
| Emissionsklasse (Formaldehyd) | Formaldehydfrei | |
| Oberfläche | glatt, hart | |
| Farbe | grau | |
| Ökobilanzdaten Stahlprofil (DEU) | | 4 |
| Ressourceneinsatz pro kg | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 11,46 MJ | 4 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,002047 m ³ | 4 |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 1,039 Kg CO ₂ -Äqv. | 4 |
| Umweltwirkung Transport - Europa, pro 1000 kg (7850 kg/m³) | | 7 |
| LKW - ca. 2000 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 172,12 MJ | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,012106 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 12,822 Kg CO ₂ -Äqv. | |
| Nachhaltigkeitsbewertung | | |
| Langlebigkeit | Sehr dauerhaft/Reparaturfähig | 10 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 37 - 45 % | 5 |
| Kreislaufpotenzial | 100 % (technologisch) | 10 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | Nein | 0 |
| Sozialverträglich | Ja | 9 |

¹³ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

¹⁴ MATERIALARCHIV (2019) - Materialarchiv <<http://www.materialarchiv.ch/app-tablet/#search>> Abruf, am 01.03.2019.

¹⁵ BOERSEe (2018) Aluminiumpreis <<http://www.boerse-online.de/rohstoffe/aluminiumpreis/euro;>> Abfrage, am 27.03.2019.

| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 6,42 |
|---|--|-------------|
| Ökonomie | | |
| Marktpreis (2019) | 75,72 €/t | |
| Bearbeitung | | |
| Mechanisch | Aufgrund der Härte schwerer zu bearbeiten, bohren, drehen, fräsen, schneiden; Umformen (biege-, druck-, zug- und zugdruckformen) | |
| Verbindungen | nieten; schrauben und schweißen | |
| Oberflächenbearbeitung | Gravieren, polieren, prägen, schleifen, lasern | |
| Sonstiges | Hohe plastische Verformbarkeit bei schlagartiger Beanspruchung; Werkstoffe mit niedrigem Kohlenstoffgehalt lassen sich einfacher verformen | |
| Dauerhaftigkeit | | |
| | Warmfest, korrosions- und hitzebeständig | |
| Physikalische Eigenschaften | | |
| Aggregatzustand | Fest | |
| Modifikationen | | |
| Kristallstruktur | Kubisch flächenzentriert | |
| Dichte | 7,85 g/cm ³ | |
| Mohshärte | | |
| Magnetismus | ferromagnetisch | |
| Schmelzpunkt | 1808 K (1535 °C) | |
| Siedepunkt | 3023 K (2750 °C) | |
| Molares Volumen | 7,09*10 ⁻⁶ m ³ /mol | |
| Schmelzwärme | 13,8 kJ/mol | |
| Dampfdruck | 7,05 Pa bei 1808 K | |
| Spezifische Wärmekapazität | 452 J/(kg*K) | |
| Elektrische Leitfähigkeit | 9,93*10 ⁶ S/m | |
| Wärmeleitfähigkeit | 80,2 W/(m*K) | |

Mechanische Eigenschaften Baustahl

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Streckgrenze (R_s) | 185 - 360 N/mm ² | |
| Zugfestigkeit (R_z) | 310 - 680 N/mm ² | |
| Bruchdehnung (| 18 - 26 % | |
| E-Modul (E) | $210 \cdot 10^3$ N/mm ² | |
| Schubmodul (G) | $85 \cdot 10^3$ N/mm ² | |
| Querdehnzahl | 0,28 | |
| Hinweise | Die Ökobilanz von Eisen wird besser, je öfter das Material recycelt wurde bzw. der Anteil von recyceltem Material steigt | |

4 Lagenholz, Furnierplatte

Tab. 4A: Materialdatenblatt, Lagenholz, Furnierplatte, allgemein¹⁶

| | |
|---------------------|---|
| Materialgruppe | Natürlicher-Synthetischer Werkstoff; Holzwerkstoffe; Lagenholz; Furnierplatten |
| Name | Furnierplatten; Schichtholz; Kunstharzpressholz; Brettsperrholz; etc. (D); Plywood (GB, US) |
| Kurzbezeichnung | FU |
| Hergestellt in | Frankreich |
| Herkunft des Holzes | Frankreich |
| Ausführung | Seekiefer Sperrholz, 24 mm, gemäß DIN 13986 |
| Verwendung | Seekiefer Sperrholz gemäß DIN 13986 zur Verwendung nach DIN EN 1995-1-1/ Seekiefer Sperrholz - gemäß DIN EN 636-3 |

¹⁶ KALWEIT, A., u.a. (2012) - Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung - Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure (2) Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

Tab. 4B: Materialdatenblatt, Lagenholz, Furnierplatte, spezifisch¹⁷¹⁸

Allgemeine Beschreibung (Herstellerspez.)

| | | |
|--------------------|---|--|
| Zertifizierungen | PEFC, E1 (EU), CE, BFU 100 | |
| Emissionsklasse | E1 | |
| Feuerbeständigkeit | Brandverhalten: nach DIN EN 13986: D-s2, d0, normalentflammbar, kein brennendes Abtropfen/Abfallen | |

Allgemeine Beschreibung (allgemein)

| | | |
|--------|---|--|
| Länge | 2440 - 2800 mm | |
| Breite | 1220 - 1250 mm | |
| Dicke | 7 - 45 mm | |
| Farbe | meist helles weiß gelbliches Schäl furnier (Seekiefer) | |
| Textur | schlicht, gefladert, glatt (Draufsicht), Aufbau aus mehreren Furnierschichten, glatt (Querschnitt), | |

Grundstoffe/ Hilfsstoffe (allgemein)

| | | |
|--------------|---|--|
| Furnierlagen | Ab mind. drei Lagen (7 mm) bis 17 Lagen (45 mm) | |
| Bindemittel | DIN EN 314-2 Verleimung Klasse 3, Außenbereich | |

Ökobilanzdaten Furniersperrholz, durchschnitt (DEU)

6

| | | |
|---|---------------------------------|---|
| Ressourceneinsatz pro m³ | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 6691 MJ/m ³ | 0 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 3,864 m ³ | 8 |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | -836,9 Kg CO ₂ -Äqv. | 9 |

Umweltwirkung Transport - Frankreich/Deutschland, pro 1000 kg (590-600 kg/m³)

8

| | | |
|---|-----------|--|
| LKW - ca. 1500 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 1290,9 MJ | |

¹⁷ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

¹⁸ WEZEL, O. (2019) - Festigkeitseigenschaften der HWS nach DIN EN 622 <<http://www.tischler-ole-welzel.de/Holzwerkstoffe/Faserplatten%20nach%20DIN%20EN%2013986.pdf>> Abruf am 09.03.2019.

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,090795 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 96,165 Kg CO ₂ -Äqv. | |

Nachhaltigkeitsbewertung

| | | |
|---|-------------------------------------|-------------|
| Langlebigkeit | Sehr dauerhaft/Mäßig reparaturfähig | 9 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 90 % | 9 |
| Kreislaufpotenzial | Nur thermisch verwertbar | 4 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | 90 % | 9 |
| Sozialverträglich | Ja | 9 |
| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 7,71 |

Bearbeitung

| | | |
|------------------------|--|--|
| Mechanisch | Sehr gut; können mit gebräuchlichen Maschinen gesägt, gebohrt und gefräst werden | |
| Verklebung | Sehr gut | |
| Oberflächenbearbeitung | gut; lackierbar; Beschichtung möglich | |
| Beständigkeit | Durch Änderung des synthetischen Bindemittels oder Zugaben weiterer Zusätze kann eine Erhöhung der Feuerbeständigkeit, der Resistenz gegen Pilze und Insekten und der Feuchtebeständigkeit erreicht werden (siehe Herstellerangaben) | |

Physikalische Eigenschaften

| | | |
|----------------------------------|-----------------------|--|
| Rohdichte | 540 kg/m ³ | |
| Flächengewicht (18 mm) | k.A. | |
| Materialfeuchte bei Auslieferung | ca. 8 % | |

Mechanische Eigenschaften

| | | |
|---|----------------------------|--|
| Druckfestigkeit (σ_{dB}) | ca. 22,5 N/mm ² | |
| Biegefestigkeit (σ_{bB}) | ca. 15 N/mm ² | |
| Zugfestigkeit ($\sigma_{zB} $) | ca. 13,5 N/mm ² | |
| Scherfestigkeit (τ_{aB}) (quer zur Plattenebene) | k.A. | |

E-Modul (E_b ||)

ca. 5000 N/mm²

5 Polyamid

Tab. 5A: Materialdatenblatt, Polyamid, allgemein¹⁹

| | |
|-----------------|--|
| Materialgruppe | Synthetischer Werkstoff; Kunststoff |
| Name | Polyamid (D); Polyamide (GB, US) |
| Kurzbezeichnung | PA |
| Hergestellt in | Deutschland |
| Verwendung | Maschinen- und Gerätebau; Fahrzeugbau; Elektrotechnik; Möbelbau |

¹⁹ KALWEIT, A., u.a. (2012) - Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung - Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure (2) Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

Tab. 5B: Materialdatenblatt, Polyamid, spezifisch²⁰²¹

| Allgemeine Beschreibung | | |
|---|--|-------------|
| Zertifizierungen | k.A. | |
| Lieferformen | Granulat, Fasern, Rohre, Folien, Formteile | |
| Farbe | In allen Farben erhältlich | |
| Ökobilanzdaten Nylon Gussteil (PA 6.6) (DEU) | | 3 |
| Ressourceneinsatz pro kg | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 251,7 MJ | 0 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,04378 m ³ | 10 |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 16,91 Kg CO ₂ -Äqv. | 0 |
| Umweltwirkung Transport - Deutschland, pro 1000 kg (1140 kg/m³) | | 10 |
| LKW - ca. 500 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 430,3 MJ | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,030258 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 32,06 Kg CO ₂ -Äqv. | |
| Nachhaltigkeitsbewertung | | |
| Langlebigkeit | Sehr dauerhaft | 8 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 0 % | 0 |
| Kreislaufpotenzial | 100 % (technologisch) | 10 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | 0 % | 0 |
| Sozialverträglich | Ja | 9 |
| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 5,71 |

²⁰ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

²¹ MATERIALARCHIV (2019) - Materialarchiv <<http://www.materialarchiv.ch/app-tablet/#search>> Abruf, am 01.03.2019.

| | | |
|---|--|--|
| Ökonomie | k.A. | |
| Bearbeitung | | |
| Mechanisch | Sehr gut; mit konventionellen Kunststoff-Verarbeitungsmaschinen; Bohren, Sägen; Fräsen; etc. | |
| Verklebung | Gut; mit Klebstoffen für niederenergetische Kunststoffe | |
| Oberflächenbearbeitung | Bürsten; Schleifen; Lackieren; Ölen; Prägen | |
| Beständigkeit | Pflegeleicht; wasserresistent; resistent gegen Pilze und Insekten | |
| Eigenschaften | | |
| Bruchdehnung | 50,0 % | |
| Dichte | 1140 kg/m ³ | |
| Feuchtigkeitsaufnahme | 2,5 - 3,5 % | |
| Durchschlagfestigkeit | 25 kV/mm | |
| Kerbschlagzähigkeit (Charpy) | 3,0 kJ/m ² | |
| Thermische Eigenschaften | | |
| Vicat- Erweichungstemperatur nach DIN EN ISO 306 Vicat B/50 | 250 °C | |
| Dauergebrauchstemperatur | -30 bis 95 °C | |

6 Osmo, natürliches Öl

Tab. 6A: Materialdatenblatt, Osmo, natürliches Öl, allgemein^{22,23}

| | |
|----------------|---|
| Materialgruppe | Natürlich-Synthetischer Werkstoff; Beschichtungsstoffe; Öle |
| Name | Natürliches Öl (D); natural oil (GB, US) |
| Hersteller | Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG |
| Hergestellt in | Deutschland |
| Ausführung | Osmo Hartwachsöl 3032 seidenmatt, 3062 matt |
| Verwendung | Möbelbau; für den Innenbereich; auch für Parkett, Kork und Terrakotta geeignet |

²² KALWEIT, A., u.a. (2012) - Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung - Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure (2) Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

²³ Osmo (2019) - Osmo Hartwachsöl 3032 seidenmatt, 3062 matt <<https://www.osmo.de>> Abruf, am 03.02.2019.

Tab. 6B: Materialdatenblatt, Osmo, natürliches Öl, spezifisch²⁴²⁵

Allgemeine Beschreibung

| | | |
|---|---|-----------|
| Zertifizierungen | ISO 9001, ISO 14001, ISO 18001, FSC, PEFC | |
| Emissionsklasse (Formaldehyd) | Formaldehydfrei | |
| VOC's | < 500 g/l (flüchtige Bestandteile emittieren aus bei Aushärtung) | |
| Lieferformen | Flüssig | |
| Farbe | gelblich (in ausgehärteter Form transparent/gelblich) | |
| Textur | Glänzend bis matt (ausgehärtet) | |
| Inhaltsstoffe | | |
| 50 - 60 % Feststoffe | Natürliche Öle und Wachse (Sonnenblumenöl, Sojaöl, Distelöl, Carnuba- und Candellila-Wachs) Paraffine | |
| Zusatzstoffe | Sikkative (Trockenmittel) und wasserabweisende Zusatzstoffe | |
| Lösungsmittel | Desaromatisiertes Testbenzin (benzinfrei - gemäß den Reinheitsanforderungen des Europäischen Arzneibuchs) | |
| Ökobilanzdaten natürliches Öl (Schätzwert) (DEU) | | 5 |
| Ressourceneinsatz pro kg | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | k.A. | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | k.A. | |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | k.A. | |
| Umweltwirkung Transport - Deutschland, pro 1000 kg (0,89 g/cm³) | | 10 |
| LKW - ca. 200 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 172,12 MJ | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,012106 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 12,822 Kg CO ₂ -Äqv. | |

²⁴ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

²⁵ MATERIALARCHIV (2019) - Materialarchiv <<http://www.materialarchiv.ch/app-tablet/#search>> Abruf, am 01.03.2019.

Nachhaltigkeitsbewertung

| | | |
|--|--------------------------|-------------|
| Langlebigkeit | Dauerhaft/Reparaturfähig | 7 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 51 - 60 % | 6 |
| Kreislaufpotenzial | 100 % (biologisch) | 10 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | 51 - 60 % | 6 |
| Sozialverträglich | Ja | 10 |
| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 7,71 |

Ökonomie

| | |
|-------------------|------|
| Marktpreis (2018) | k.A. |
|-------------------|------|

Verarbeitung

| | |
|-----------|---|
| Auftragen | Mit Pinsel, Spachtel oder Spritzpistole |
| Lagerung | Kann bei festem Verschluss bis zu 5 Jahre gelagert werden |

Eigenschaften

| | |
|----------------------|------------------------|
| Dichte | 0,89 g/cm ³ |
| Viskosität | Thixotrop, cremig |
| Konsistenz | Mittelviskos |
| Feuchtebeständigkeit | Gut |

Hinweise

| | |
|--|---|
| | Osmo Polyx®-Oil basiert auf natürlichen pflanzlichen Ölen und Wachsen; Osmo Polyx®-Oil enthält weder Biozide noch Konservierungsstoffe. Es ist im trockenen Zustand für Mensch, Tier und Pflanze unbedenklich und entspricht der DIN 53160 (schweiß- und speichelecht) sowie der EURO-NORM EN 71 (kinderspielzeuggeeignet); |
|--|---|

7 PVAc-Dispersionsklebstoff, D3

Tab. 7A: Materialdatenblatt, PVAc-Dispersionsklebstoff, D3, allgemein^{26,27}

| | |
|----------------|---|
| Materialgruppe | Synthetischer Werkstoff; Klebstoffe; Dispersionsklebstoffe |
| Name | Dispersionsklebstoff, PVAc-(Polyvinylacetat) Klebstoffe, Weißleim (D); Dispersion Adhesive (GB, US) |
| Hersteller | Kleiberit Klebstoffe GmbH |
| Hergestellt in | Deutschland |
| Ausführung | Kleiberit 303, D3-Klebstoff |
| Verwendung | Möbelbau; insbesondere für den Innenbereich; Treppenbau, Schiffsinnenausbau; Flächenverklebung von HWS; Türen- und Fensterherstellung |

²⁶ KALWEIT, A., u.a. (2012) - Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung - Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure (2) Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.

²⁷ KEIBERIT (2019) - KLEIBERIT 303, D3, PVAc-Klebstoff <https://interior-construction.kleiberit.com/fileadmin/Content/Documents/DE/Infoblaetter/303_D3_Leim_D.pdf> Abruf, am 03.02.2019.

Tab. 7B: Materialdatenblatt, PVAc-Dispersionsklebstoff, D3, spezifisch^{28,29}

| Allgemeine Beschreibung | | |
|---|--|-----------|
| Zertifizierungen | ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 | |
| Emissionsklasse (Formaldehyd) | Formaldehydfrei | |
| Lieferformen | Flüssig | |
| Farbe | Weißlich (in ausgehärteter Form transparent) | |
| Textur | Glänzend | |
| Ökobilanzdaten Dispersionsbasierte lösemittelfreie Kleb-, Beschichtungs- und Dichtstoffe (DEU) | | 10 |
| Ressourceneinsatz pro kg | A1-A3 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 26,7 MJ | 10 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,00758 m ³ | 10 |
| Umweltwirkung pro m³ | A1-A3 | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 0,955 Kg CO ₂ -Äqv. | 10 |
| Umweltwirkung Transport - Deutschland, pro 1000 kg (1,1 g/cm³) | | 10 |
| LKW - ca. 500 km | A4 | |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT) | 430,3 MJ | |
| Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) | 0,030258 m ³ | |
| Globales Erwärmungspotenzial (GWP) | 32,06 Kg CO ₂ -Äqv. | |
| Nachhaltigkeitsbewertung | | |
| Langlebigkeit | Sehr dauerhaft/Mäßig reparaturfähig | 9 |
| Biologische Reproduktion/ Recyclingmaterial | 0 % | 0 |
| Kreislaufpotenzial | Nur thermisch verwertbar | 4 |
| In natürlicher Form verwertbares Material | 0 % | 0 |

²⁸ BMI 2019: Ökobaudat. Datenbank <<https://www.oekobaudat.de/datenbank/browser-oekobaudat.html>> Abruf, am 08.06.2019.

²⁹ MATERIALARCHIV (2019) - Materialarchiv <<http://www.materialarchiv.ch/app-tablet/#search>> Abruf, am 01.03.2019.

| | | |
|---|---|----------|
| Sozialverträglich | Ja | 9 |
| Durchschnittliche Bewertung ges. | | 6 |
| Ökonomie | | |
| Marktpreis (2018) | ca. 6 €/kg | |
| Verarbeitung | | |
| Verklebung | Mit Pinsel. Spachtel oder Leimroller | |
| Eigenschaften | | |
| Dichte | 1,1 g/cm ³ | |
| PH-Wert | 3 | |
| Konsistenz | Mittelviskos | |
| Feuchtebeständigkeit | D3 | |
| Hitzebeständigkeit | Bis 120 °C | |
| Hinweise | PVAc-Klebstoff ist lösemittelfrei und lösemittelhaltig erhältlich | |

Informationen zu allen von ZEITRAUM verwendeten
Materialien finden Sie in unserer Materialbibliothek unter:
<https://www.zeitraum-moebel.de/de/catalogue/>

Wichtiger Hinweis: Unsere Furniture Footprint-Produktdatenblätter haben keinen wissenschaftlichen Anspruch und sind als Orientierungshilfe für unsere Kunden und uns zu verstehen. Alle Daten sind mit entsprechenden Quellenangaben gekennzeichnet. Die Inhalte unserer Furniture Footprint-Produktdatenbank wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Wir übernehmen jedoch keine Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte, so dass wir für unrichtige, nicht mehr aktuelle oder unvollständige Informationen keinerlei Haftung übernehmen.