



Johann BERGER

Forschungskooperationen



Kompetenzzentrum Holz GmbH
Kompetenzzentrum für Holzchemie und
Holzverbundwerkstoffe – *Wood Kplus*



**University of Natural Resources and Applied Life
Sciences, Boku – Vienna**



Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik



Department für Wirtschaft und Sozialwissenschaften



University of Technology – Vienna



Institute for Chemical Process Engineering and Fluidization

imws Institute for Mechanics of Materials and Structures



Holzforschung Austria

Basic research funds:



**FWF Austrian
Science Fund**



**European Cooperation in
the field of Scientific and
Technical research**

R&D funds:

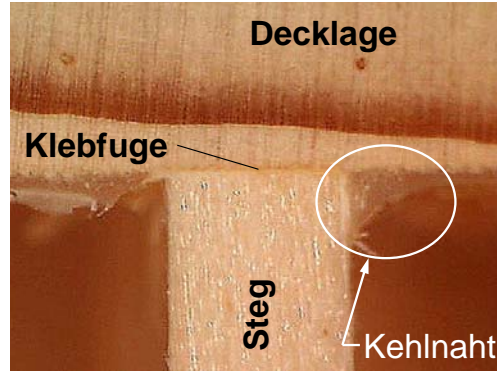


**Österreichische
Forschungsförderungs-
gesellschaft mbH**

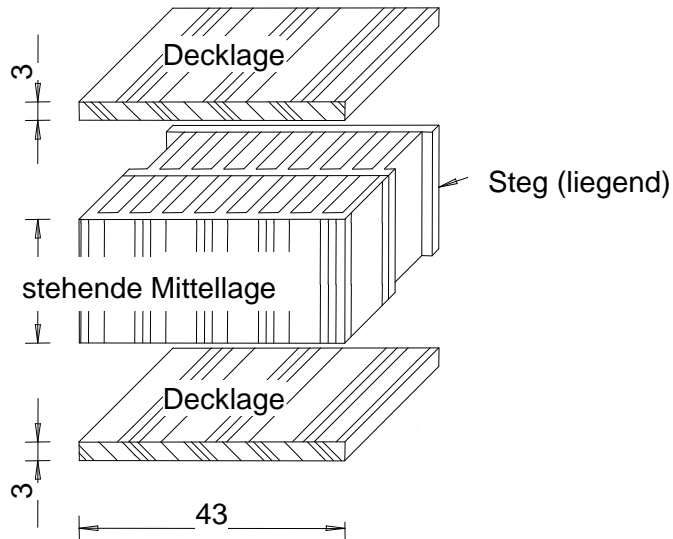


**ecoplus. Niederösterreichs
Wirtschaftsagentur GmbH**

Erfindungsidee



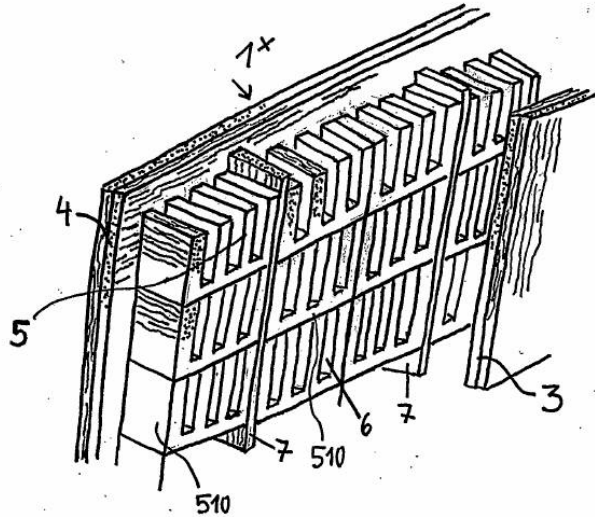
Stirnseitige Klebfuge für die Verbindung Mittelschicht – Deckschicht



Material

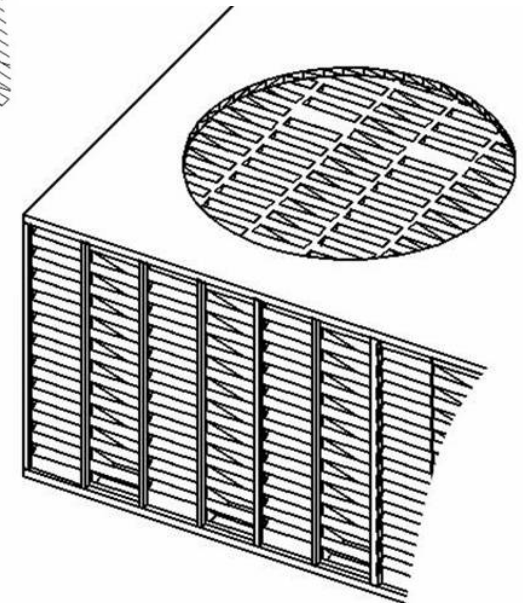
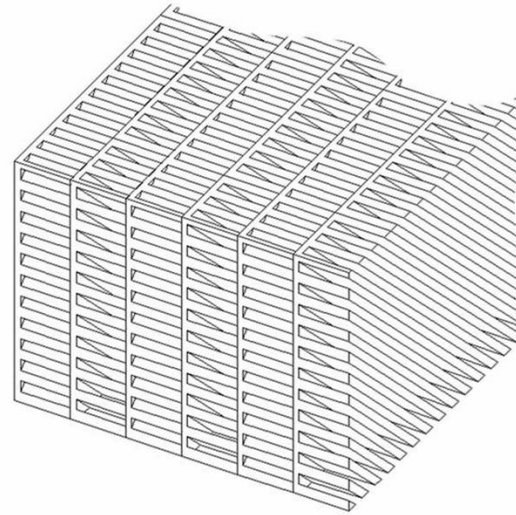
- Decklage: Fichte, Buche, Dünnsparplatte etc.
- Mittellage/Steg: Fichte (Seitenware)

Weiterentwicklung – schräge ML



Ursprüngliches Konzept

vertikal orientierte, kammartig
gefräste Bretter als Mittellage



Weiterentwicklung

Neigung der Bretter in der
Mittelschicht um 45°

- keine Verbindungsstege notwendig
- deutlich homogenere Platteneigenschaften
- kontinuierlich produzierbar

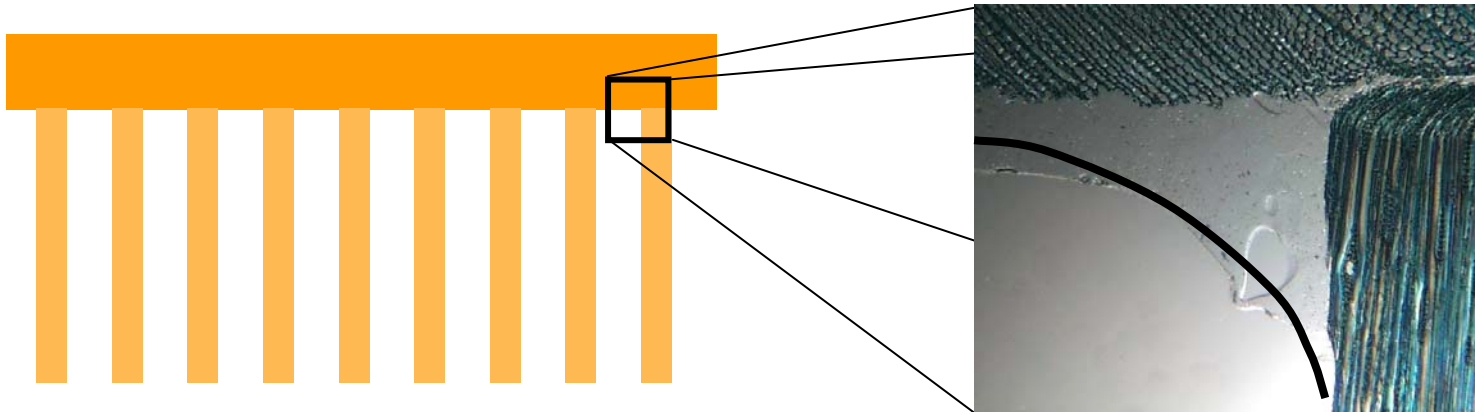
Mechanik der stirnseitigen Klebeverbindung DS – MS



Stirnseitige Verklebungen gelten in der Praxis und in holztechnologischen Fachkreisen als nicht mechanisch belastbar

Mechanische Prüfungen der DendroLight zeigten entgegen der Annahme überraschend gute mechanische Kennwerte

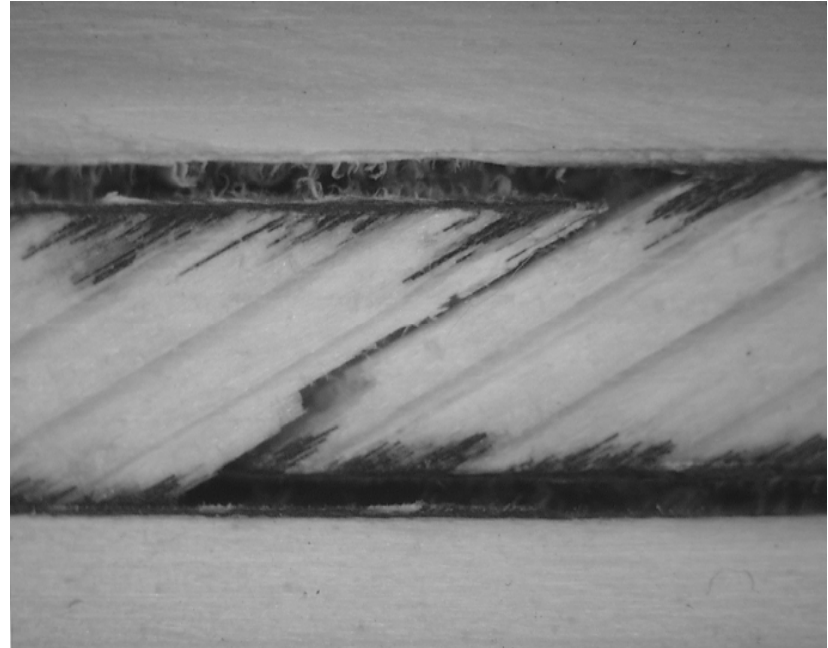
Hypothese: Die hohe Festigkeit der Klebeverbindung zwischen Deck- und Mittelschichten ist durch die Ausbildung einer „Kehlnaht“ aus Klebstoff begründet



Mechanik der stirnseitigen Klebeverbindung DS – MS

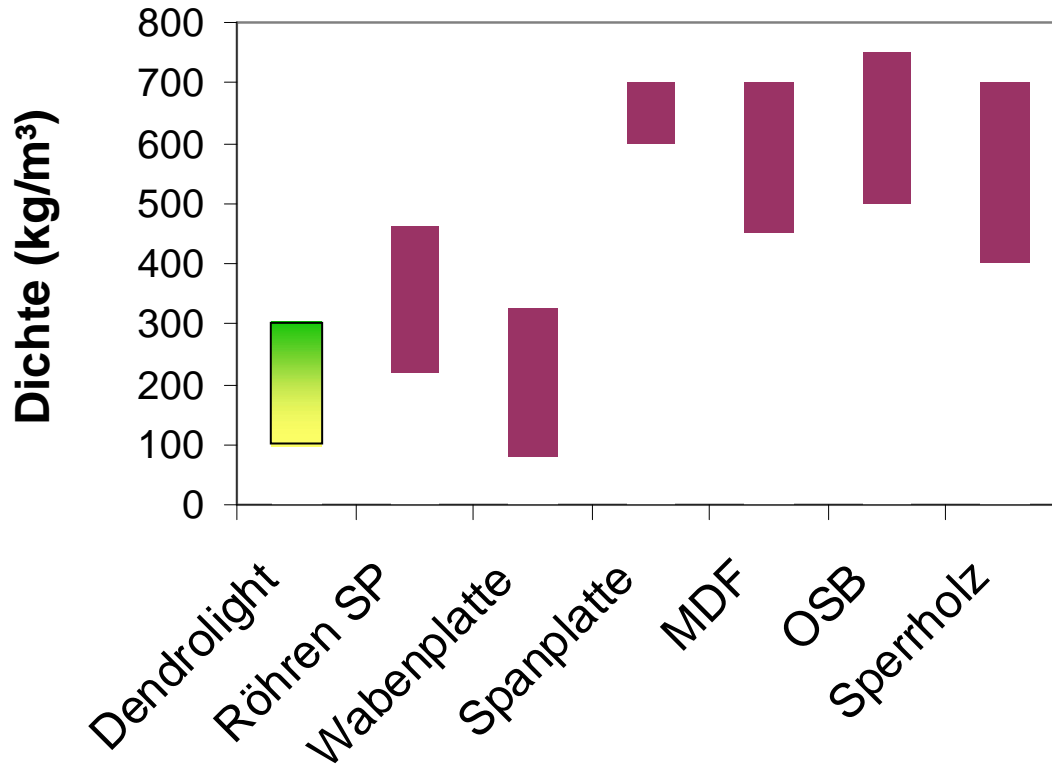
Der Einfluss der Ausbildung einer Kehlnaht aus Klebstoff an den Stegen im Übergang zu den Decklagen ist minimal.

→ Moderne Klebstoffe sind in der Lage ausreichend feste Klebeverbindungen zwischen stehenden Mittellagen und liegenden Decklagen auszubilden



Flächenverklebungen (d.h. ohne kammerartige Struktur wie bei DendroLight) zeigten bei unterschiedlichen Belastungen ausreichende Festigkeiten die mehrheitlich über der Festigkeit der Decklage aus Massivholz lagen

Dichte – Vergleich Holzwerkstoffe



Dichte von DendroLight stark von der Wahl der Holzart für die Mittellage abhängig

Im Vergleich zu konventionellen Holzwerkstoffen (Spanplatte, MDF, OSB, Sperrholz,...) ist die DendroLight durch geringes Eigengewicht charakterisiert

Wabenplatten zeigen zwar je nach Aufbau und Qualität noch deutlich geringere Dichtewerte, sind aber aufgrund der geringen Festigkeiten nicht direkt mit DendroLight vergleichbar

Bekantung – Dendro Light

DendroLight

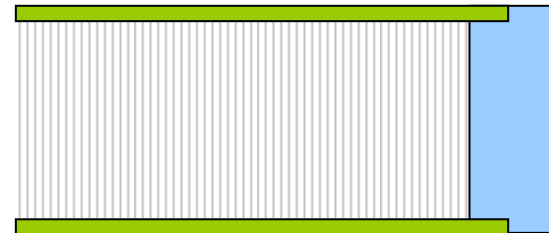


Einfache Bekantung da genügend Klebefläche vorhanden

Wabenplatten

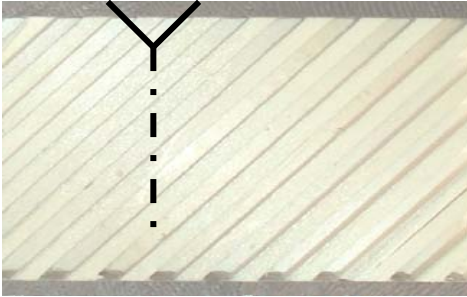


Bild: egger.com



Aufwendige Frässysteme, hohe Investitionskosten für Bekantung

DendroLight



Durch die Schrägstellung der Mittelschichten werden beim Einbringen von Schrauben und anderen Verbindungsmittel zahlreiche Stege quer zur Faser durchbrochen

→ Hervorragender Halt von Schrauben und anderen Verbindungsmitteln

Wabenplatten

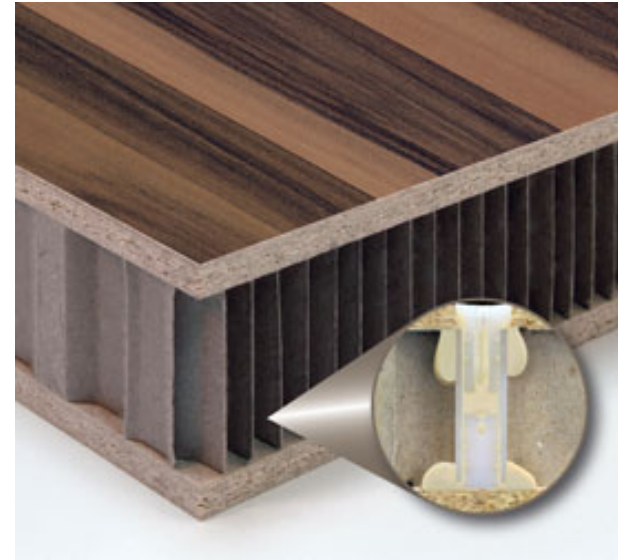
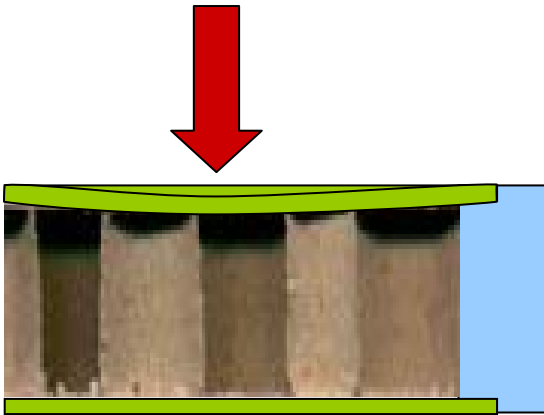


Bild: hettich.com

Kostenintensive und aufwendige Beschlägetechnik
(Hettich Klebedübel siehe Bild)

Querdruckfestigkeit



Bei Wabenplatten kommt es insbesondere bei punktueller Belastung zum Versagen der Mittellage

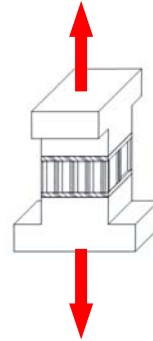
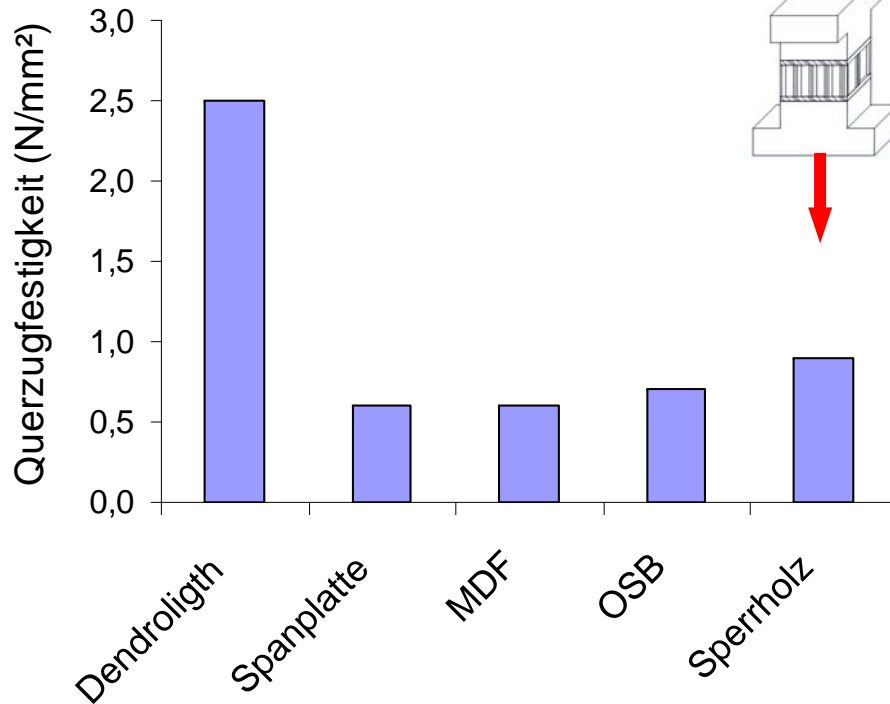
Geringe Querdruckfestigkeit von Wabenplatten führen zu Problemen beim Furnieren



Durch hohe Festigkeiten auch hohe punktartige Lasten auf der Oberfläche aufbringbar
→ Problemlose Oberflächenbeschichtung

Der spezielle Massivholzkern vermittelt Massivholzcharakter
→ Gute Wärmedämmung und Schalldämmung

Vergleich Plattenwerkstoffe



Querzugfestigkeit

Trotz stirnseitiger Verklebung
hervorragende Festigkeitswerte bei
Querzug

Querzugfestigkeit liegt im Bereich von
Fichte Massivholz und übersteigt die
Festigkeitswerte von konventionellen
Holzwerkstoffen um ein Vielfaches

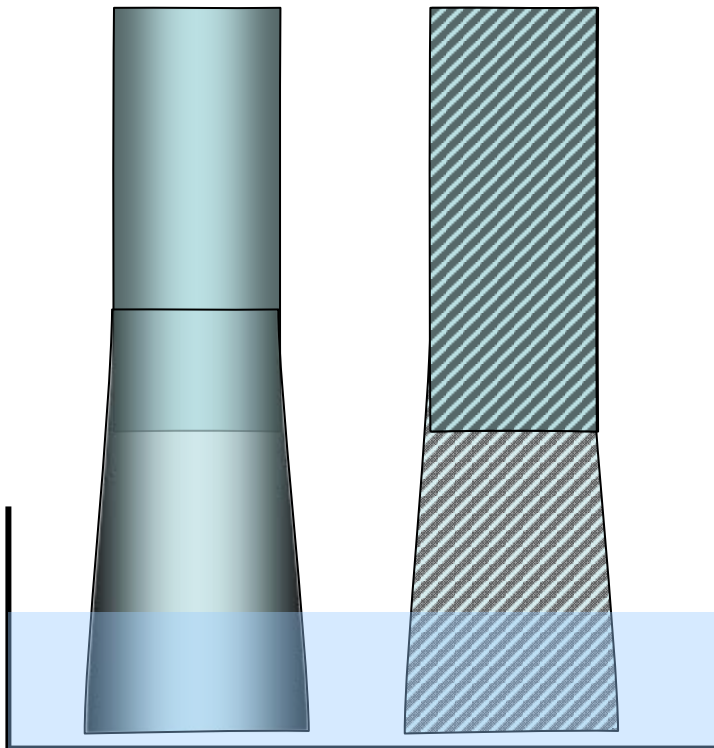
Selbst nach Wasserlagerung noch
akzeptable Festigkeitswerte

Dickenquellung

Spanplatte DendroLight

MDF

OSB



Nach Wasserlagerung / Wassereintritt quellen konventionelle Holzwerkstoffe ca. 8 bis 15% (je nach Verklebung und Qualität) auf.

Wabenplatten verfügen über nur geringe Feuchtestabilität

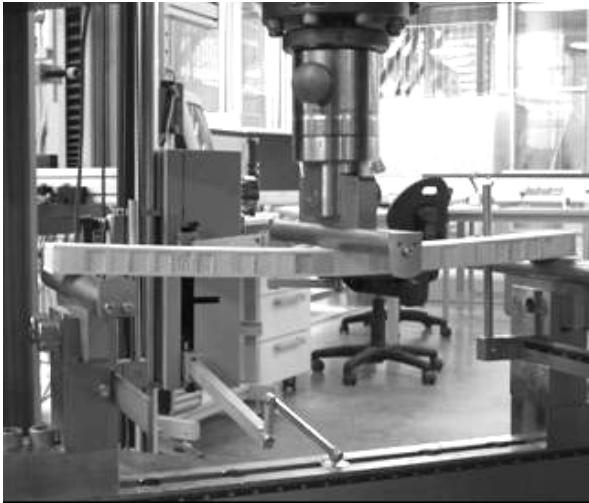
Die Dickenquellung von DendroLight beträgt ca. 4 – 5 %

Im Gegensatz zu Holzwerkstoffen ist die Dickenquellung wie bei Massivholz reversibel

→ keine Zerstörung der Platte nach Wassereintritt

→ Vorteile im Nassbereich

Eigenschaften – Dendro Light



Biegefestigkeit

Vergleichbare Biegefestigkeiten wie Spanplatten bei deutlich geringerer Dichte ca. 4-fache Biegefestigkeit im Vergleich zur Röhrenspanplatte

Insbesondere bei großen Plattenstärken bei Spanplatte sehr hohes Eigengewicht (Durchbiegung)



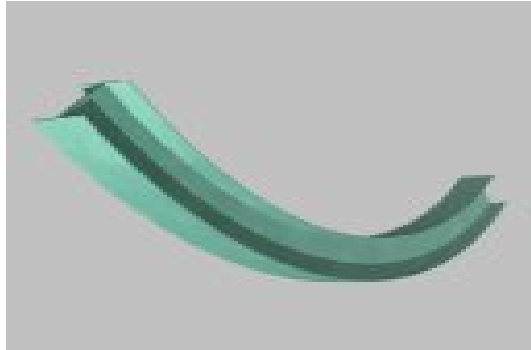
Beispiel Besprechungstisch

Größe 250 x 120 cm, Plattenstärke 38 mm

Spanplatte 75 kg

DendroLight 32 kg

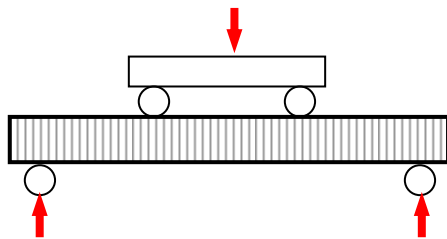




Kriecheigenschaften

MDF und Spanplatten zeigen bei Dauerbelastung (z.B. Regalböden) relativ starke Durchbiegung (Kriechen)

DendroLight ist hinsichtlich Kriecheigenschaften vergleichbar mit verklebten Massivholzteilen



Kriechversuch in
Anlehnung an EN 1156

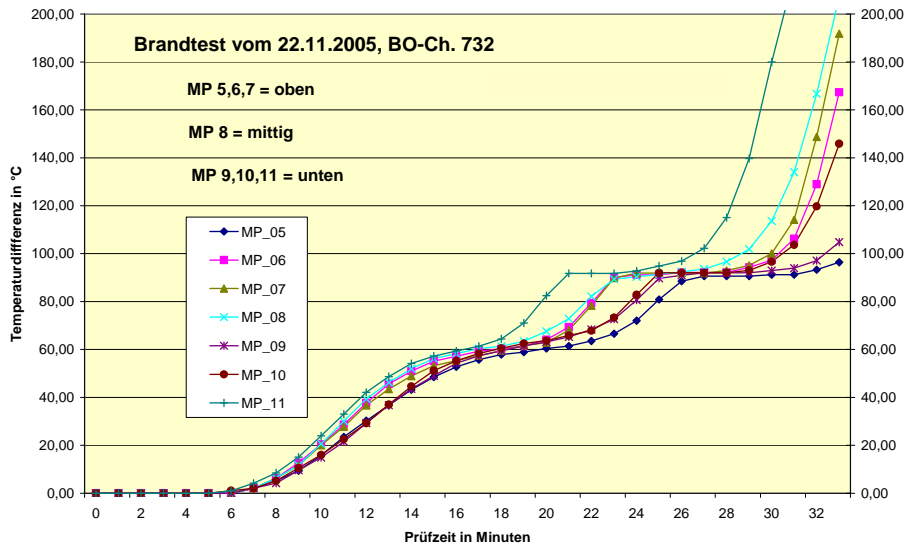
Kriechversuche über mehrere Monate zeigten hervorragende Kriecheigenschaften (analog zu Massivholz)

→ minimales Kriechen aufgrund untergeordneten Einfluss der Klebfugen auf die Kriechdeformation
→ Deutlich besseres Kriechverhalten als Holzwerkstoffe wie Spanplatte, MDF, Wabenplatte etc.

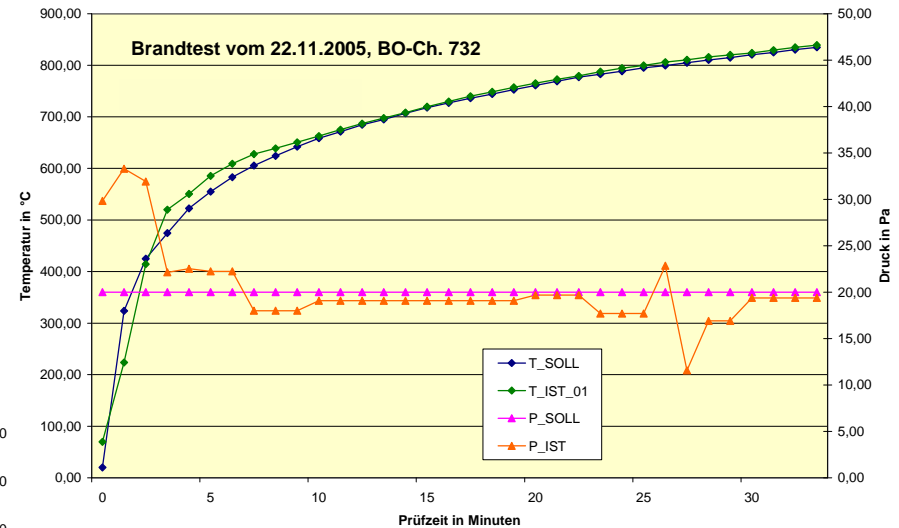
Ergebnisse – Brandverhalten



Nullplatte - Oberflächentemperatur



Nullplatte - Ofenparameter



Hoher Brandwiderstand

Nullplatte (40 mm Dicke ohne Brandschutzmittel) nahezu **F30**

Platte mit Brandschutzmittel (40 mm Dicke) nahezu **F60**

Verwendung als Türblatt



Äußerlich nicht von einer konventionellen Röhrenspanplatte zu unterscheiden

Durch Massivholzkern wird ein „Massivholzcharakter“ erzielt (keine Hohlräume) gute akustische Eigenschaften (Masse)

Bessere mechanische Eigenschaften als Röhrenspanplatten bei geringerem Eigengewicht Gewicht pro Türblatt (90 x 205 cm) ca. 22 bis 30 kg (je nach Decklage)

Erhöhter Widerstand bei punktförmiger Belastung Absorption von Deformationsenergie bis zum Eintreten des Versagens (z. B. Einbruch)

Durch speziellen Aufbau der Mittellage ausreichende Schraubenauszugswiderstände

Türausschnitte problemlos möglich (ohne Einbau eines Rahmens)

- Möbelbau, Regalsysteme, Palettenlager: Gewichtsersparnis (ca. 1/3 von Spanplatte), Reduktion Transportkosten, Einsatzmöglichkeiten im DIY-Bereich
- Innenausbau, Türen, Wandelemente, Deckenelemente, Fußbodenkonstruktionen: Geringes Gewicht, hohe Wärmedämmung, guter Brandwiderstand, hohe Energieaufnahme bei Zerstörung
- Fahrzeugbau (Zug/LKW), Schiffsbau: gute Wärmedämmung, geringes Gewicht, hohe Energieaufnahme bei Zerstörung, gute Witterungsbeständigkeit, hohe mechanische Kennwerte
- Tragende Bauteile, Fertigteilhaus, Wandelemente: gute Dauerstandfestigkeiten, hervorragende Festigkeiten, guter Brandwiderstand, hohe Wärmedämmung

Danke für die Aufmerksamkeit!