

Purbond AG, Sempach Station

Beurteilung bezüglich Ökologie und Gesundheit

Einkomponenten-Klebstoffe auf Basis von Polyurethan (PURBOND®)



Ernst **Basler + Partner** AG

1 Experten beurteilen PUR-Klebstoffe: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit

Purbond stellt seit rund 20 Jahren Einkomponenten-Klebstoffe auf Basis von Polyurethan (PUR) her. Die weltweit tätige Schweizer Firma ist damit ein Pionier und führendes Unternehmen in der Branche. Sie tritt als Systemanbieter hauptsächlich für Produzenten von statisch tragenden Holzbauteilen wie Brettschichtholz (BSH), Brettsperrholz (BSP) und Konstruktionsvollholz (KVH) auf.

Pionier der PUR-Klebstofftechnologie

In den letzten Jahren sind Umwelt- und Gesundheitsaspekte immer mehr ins Zentrum des öffentlichen Bewusstseins gerückt. Kunden und interessierte Endverbraucher haben Purbond vermehrt um entsprechende Informationen über ihre Produkte angefragt. Ernst Basler + Partner, ein unabhängiges, international tätiges Schweizer Ingenieur-, Planungs- und Beratungsunternehmen, hat im Auftrag von Purbond die umfangreichen Informationen zu Umwelt und Gesundheit über die PURBOND-Klebstoffe zusammengestellt und für die Kunden aufbereitet.

Warum diese Beurteilung bezüglich Ökologie und Gesundheit?

2 Baustoff Holz

Holz ist ein vielseitig verwendbarer nachwachsender Rohstoff. Als Rohmaterial liegt es in unterschiedlicher Qualität vor. Zudem besitzt es als naturbelassener Baustoff einige bautechnisch erschwerende Eigenschaften, wie das Schwinden (Verlust von Volumen beim Trocknen), Quellen (Zunahme des Volumens durch Aufnahme von Feuchtigkeit), Verwerfen (Verziehen beim Trocknen) und Reißen des Holzes. Durch Veredelung entstehen daraus jedoch hochwertige Produkte: Das Holz wird zersägt oder fein zerkleinert und anschliessend kommen die geeigneten Holzklebstoffe für die Verarbeitung zu grossen, homogenen Holzwerkstoffen zum Einsatz. Holzbretter können zu Brettschicht- oder Brettsperrhölzern verarbeitet werden. Aus Furnieren, Spänen oder Holzfasern können plattenförmige Holzwerkstoffe hergestellt werden.

Moderne Holzwerkstoffe aus nachwachsendem Rohstoff

Brettschichtholz und Holzwerkstoffe

Brettschichtholz (BSH) und Brettsperrholz (BSP) sind dank ihrer hohen Festigkeit und Steifigkeit besonders geeignet für sehr grosse Holzkonstruktionen wie Brücken oder Hallen. Wegen ihrer hohen Formstabilität und natürlichen Optik werden sie aber genauso auch im Haus- und Wohnungsbau geschätzt und für Wand-, Boden- und Deckenelemente eingesetzt.

Brettschichtholz und Brettsperrholz für tragende Zwecke

Im Innenausbau und für die Herstellung von Möbeln werden entweder Massivholz oder Holzwerkstoffe verwendet, wie z.B. Spanplatten, Grobspanplatten (OSB, Oriented Strand Board), mitteldichte Holzfaserplatten (MDF), poröse Faserplatten oder Sperrholz. Alle Holzwerkstoffe zeichnen sich im Vergleich zu Massivholz durch eine höhere Formbeständigkeit, die freie Formbarkeit und einen günstigeren

Holzwerkstoffplatten für den Innenausbau

Preis aus. Auf der anderen Seite können die dafür verwendeten Klebstoffe je nach Klebstoffsystem zu hohen Formaldehyd- und VOC-Konzentrationen in Innenräumen führen.

3 Holzklebstoffe: Grosse Unterschiede

Zur Herstellung von zertifizierten Holzbauteilen mit statisch tragender Funktion wie Brettschichtholz (BSH) und Brettsperrholz (BSP) werden hauptsächlich folgende Klebstoffarten verwendet:

- Melaminharzleime (MF/MUF)
- Phenol-Resorcin-Harzleime (PF/RF/PRF)
- Polyurethan-Klebstoffe (PUR)

Sie müssen Anforderungen in Bezug auf verschiedene Bedürfnisse erfüllen: baustatische, ästhetische und solche bezüglich Umwelt und Gesundheit. Sie schneiden dabei unterschiedlich gut ab.

Tabelle 1:
Vergleich von
Holzklebstoffsystemen

Klebstoffsystem	Ästhetik (Fugen)	Formaldehyd-emission
	☹☹ = dunkel ☺ = hell	☹ = schwach ☹☹ = beträchtlich ☺ = keine
Melaminharzleime	☺	☹☹
Phenol-Resorcin-Harzleime	☹☹	☹
Polyurethan-Klebstoffe	☺	☺

Wie Tabelle 1 zeigt, vereinen PURBOND-Klebstoffe die positiven Eigenschaften: sie hinterlassen helle Fugen und setzen kein künstlich erzeugtes Formaldehyd frei.

Schadstoffemissionen: Vergleich mit der Natur

PURBOND-Klebstoffe haben keinen Einfluss auf die Freisetzung von Formaldehyd

Formaldehyd kommt natürlicherweise im Holz vor und wird in geringen Mengen auch in die Umgebung abgegeben. Für einen Vergleich hat das österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie vier mit PURBOND-Klebstoffen verleimte Holzelemente und eine unverklebte Massivholzprobe (naturbelassenes Holz) auf Formaldehydemissionen untersucht¹⁾. Zwischen den verklebten und der unverklebten Holzprobe wurde kein signifikanter Unterschied in der Freisetzung von Formal-

1) Prüfkammer-Untersuchungen von Materialproben auf Formaldehyd, flüchtige organische Verbindungen und Isocyanate; Untersuchungsbericht. Innenraum Mess- & Beratungsservice, Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH, Wien (2009)

dehyd festgestellt. Durch das Klebstoffsystem PURBOND gelangt kein zusätzliches Formaldehyd in die Holzbauteile, und die Freisetzung des natürlichen Formaldehyds im Holz wird durch PURBOND nicht beeinflusst. Mit PURBOND verklebte Holzwerkstoffe emittieren demnach gleich wenig Formaldehyd wie naturbelassenes Holz.

Neben Formaldehyd sind auch flüchtige organische Verbindungen (VOC) als Schadstoffe in der Raumluft von Bedeutung, da sie als Lösungsmittel in einigen Holzklebstoffen verwendet werden. VOC kommen zudem natürlicherweise in Form von Terpenen im Holz vor. Der erwähnte Versuch¹⁾ wurde daher auch bezüglich VOC durchgeführt. Wie die Resultate zeigten, unterschieden sich die mit PURBOND verklebten Holzelemente und die unverleimte Holzprobe bezüglich VOC nicht signifikant. Es wurden in allen Proben nur sehr geringe VOC-Konzentrationen natürlichen Ursprungs nachgewiesen. Im Gegensatz zu anderen PUR-Klebstoffen auf dem Markt, sind PURBOND-Klebstoffe frei von VOC.

PURBOND-Klebstoffe sind frei von Lösungsmitteln

Im Herstellungsprozess und in der Anwendung von Polyurethan-Klebstoffen sind die chemisch hochreaktiven Isocyanate von Bedeutung. Durch gute Ventilations-einrichtungen und Arbeitsschutzmassnahmen bei der Produktion ist die Anwendung absolut problemlos. Wie Messungen²⁾ an verschiedenen Produktionsstandorten gezeigt haben, lagen die Isocyanat-Konzentrationen überall mindestens 120mal unter dem MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatzkonzentration), der 50 µg/m³ beträgt. Zusammen mit der Feuchtigkeit des Holzes und unter Abspaltung von Kohlendioxid (CO₂) entstehen über Zwischenprodukte die Polyurethane. Diese bilden eine vernetzte Struktur und sind völlig ausreagiert, so dass sie keine Isocyanate mehr freisetzen. Wie der Versuch¹⁾ mit verschiedenen verklebten Holzelementen im Vergleich zu unverleimten Holzelementen zeigte, konnte bei keiner der untersuchten Proben eine Ausgasung von Isocyanaten nachgewiesen werden. Die PURBOND-Klebstoffe sind also in den verarbeiteten Holzwerkstoffen gesundheitlich absolut unbedenklich.

Ausgehärtete PUR-verklebte Holzelemente enthalten kein Isocyanat

4 Gütezeichen und Normen

Formaldehyd kann in hohen Konzentrationen zu Schleimhautreizungen und Befindlichkeitsstörungen führen. Im Jahr 2004 wurde es als krebserregend eingestuft. Für die Konsumenteninformation bezüglich Formaldehydgehalt eines Holzproduktes hat sich in der Schweiz das Gütezeichen Lignum 6.5 durchgesetzt; in der EU ist die Emissionsklasse E1 gebräuchlich. Beide schreiben eine Beschränkung auf weniger als 6.5 mg Formaldehyd/100g Holzwerkstoff vor, was 0.1 ppm Formaldehyd entspricht.

Gängige Normen bieten keine Sicherheit

Heute gibt es zahlreiche Holzwerkstoffe, die diese Grenzwerte einhalten. Dennoch treten trotz Erfüllung der Richtwerte immer wieder Problemfälle auf. Ein Grund dafür ist, dass oft verschiedene Emittenten zusammen kommen (Dachkonstruktio-

Hohe Formaldehydkonzentration trotz Einhaltung der Norm

2) Beurteilung der Isocyanat-Exposition bei der Anwendung von Polyurethan-Klebstoffen; Diplomarbeit von Rafaela Studer. ETH Zürich / EMPA Dübendorf (2003)

nen, Böden, Möbel). Auch wenn alle einzeln den Richtwert einhalten würden, kann es sein, dass sie zusammen die zulässige Konzentration überschreiten. Denn entscheidend für die Formaldehydkonzentration in der Innenluft ist immer das Verhältnis der emittierenden Oberflächen zum Raumvolumen. Zudem können hohe Temperaturen (z.B. in der Nähe von Heizkörpern), Unregelmässigkeiten bei der Verarbeitung oder eine erhöhte Belastung durch Feuchtigkeit (z.B. in Nasszellen) die Formaldehydabgabe von Holzwerkstoffen stark erhöhen.

Sicherheit durch Erfüllung
höchster Standards

Die weltweit strengsten Normen bezüglich Freisetzung von Formaldehyd kommen aus Japan (JAJA F****) und Kalifornien (CARB). PURBOND-Produkte erfüllen nicht nur die europäische Emissionsklasse E1, sondern sie sind gemäss den modernsten japanischen Standards F****-zertifiziert. Bei der Verwendung von PURBOND-Produkten besteht daher eine Sicherheit, dass selbst die Kombination verschiedener Holzwerkstoffe in der Anwendung zu keinen Problemfällen führt.

Geeignet für Minergie-Eco

In der Schweiz hat sich zur Auszeichnung nachhaltiger Hochbauten das Gebäude-label Minergie etabliert. In neuerer Zeit wurde das Label Minergie-Eco entwickelt, und es wird in Ausschreibungen der öffentlichen Hand aber auch von privaten Bauherren immer mehr gefordert. Zusätzlich zu den Kriterien der Energieeffizienz haben zertifizierte Bauten nach Minergie-Eco auch Anforderungen einer gesunden und ökologischen Bauweise zu erfüllen. Dadurch ist eine sehr gute Arbeits- und Wohnqualität garantiert. Ein Ausschlusskriterium für Klebstoffsysteme bildet der grossflächige Einsatz von unbeschichteten Holzwerkstoffen, die Formaldehyd emittieren. Mit PURBOND-verklebten Holzwerkstoffen ist das Minergie-Eco-Label auch für Holzbauten problemlos zu erreichen.

5 Ökologische Verwertung der Holzwerkstoffe

Rohstoff oder Energieträger

Nach Erfüllung ihres eigentlichen Verwendungszweckes werden heutzutage Gebäude zur Schonung der Ressourcen kontrolliert rückgebaut, um die Rohstoffe einer gezielten Verwertung zuzuführen. Die Qualität von Holzabfällen, die für die Herstellung von Holzwerkstoffen oder zur thermischen Verwertung in Altholzfeuerungen bestimmt sind, muss kontrolliert werden. Diese ist unter anderem abhängig von den verwendeten Holzschutzmitteln. Shredder-Anlagen verarbeiten das Altholz zu Holzschnitzeln. Je nach Qualitätsstufe werden die Holzschnitzeln als Energieträger oder als Rohstoff in der Spanplatten-Herstellung verwertet. Der zukunftssträchtigen Kaskadennutzung vom Rundholz über Balken und Brettschicht-hölzer zu Spänen und Spanplatten bis zur Energieversorgung steht somit insbesondere bei der Verwendung von mit PURBOND verklebten Produkten nichts im Wege.



Purbond AG
Industriestrasse 17a
6203 Sempach Station
Switzerland
Telephone +41 41 469 68 60
Fax +41 41 469 68 71
www.purbond.com