

Prefere 4094

Fugenfüllender, flüssiger Phenol-Resorcinol
Klebstoff für die Holzindustrie

Anwendungsbereich

Prefere 4094 ist ein Phenol-Resorcinol Klebstoff für die Herstellung von tragenden Holzbauteilen sowie für die Verklebung von Verbindungen mit Klebstofffugen bis zu 1,5 mm Dicke. Dies beinhaltet die Verklebung von Brettsperrholz (CLT), Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Schäftungsverbindungen an Vollholz, Universal-Keilzinkenverbindungen sowie Spezialanwendungen wie Schrauben-Pressklebungen und Verstärkungen, Blockverleimung von Brettschichtholzträgern oder Herstellung von tragenden Holzbauteilen unter Bedingungen bei denen die normalen Anforderungen an den Pressdruck nicht eingehalten werden können.

Prefere 4094 kann auch im Bootsbau oder für die Herstellung von Produkten die hoher Feuchtigkeit ausgesetzt sind verwendet werden, wie z.B. Fenster, Außentüren, Gartenmöbel oder Spielplatzgeräte.

Sofern der Klebstoff gemäß den Angaben in diesem Technischen Datenblatt verwendet wird, können wasser- und wetterfeste Verklebungen erzielt werden die dem Klebstofftyp 1 der Europäischen Norm EN 301:2013 entsprechen.

Prefere 4094 mit dem Härter Prefere 5827 wurde von der MPA, Otto-Graf-Institut, Stuttgart und NTI (Norsk Treteknisk Institutt) nach EN 301:2013 getestet und erfüllt somit die Anforderungen für die Herstellung von tragenden geklebten Holzbauteilen, tragenden Keilzinkenverbindungen und Brettsperrholz (CLT) nach DIN 1052, EN 14080:2013, EN 15497:2014 und EN 16351:2015.

Das DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) hat Prefere 4094 für die flächige faserparallele Verklebung von tragenden Holzbauteilen mit einer Klebstofffugendicke von bis zu 1,5 mm gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr Z-9.1-840 zugelassen. Mit dem Klebstoff darf außerdem die Verklebung von Brettschichtholz oder Balkenschichtholz durch Universal-Keilzinkenverbindungen sowie die Verklebung von Schäftungsverbindungen und Verstärkungen mit einer Klebstofffugendicke von bis zu 0,5 mm erfolgen. Die Bestimmungen der abZ Nr Z-9.1-840 sind einzuhalten.

Die Klassifizierung nach EN 301:2013 gibt Bezeichnungen für Klebstoffe vor, welche die Klebstoffklasse, Verwendungszweck und Anwendungsbereich umfassen. Gemäß der Bezeichnungssystematik nach EN 301:2013 wurde das Klebstoffsystem für die Verklebung von Fichte (*Picea abies*), Kiefer (*Pinus sylvestris*), Tanne (*Abies alba*), Europäische Lärche (*Larix decidua*), Sibirische Lärche (*Larix sibirica*) und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) wie folgt klassifiziert:

EN 301-I-90-GP-0,6-M
EN 301-I-90-GF-1,5-M
EN 301-I-90-FJ-0,1-M

Prefere 4094 mit dem Härter Prefere 5827 ist nach JIS K 6802 zugelassen und erfüllt die Anforderungen zur Herstellung von tragenden geklebten Holzbauteilen sowie für Keilzinkung nach JAS MAFF.

Prefere 4094 mit dem Härter Prefere 5827 ist für die Herstellung von tragenden Holzbauteilen FCBA (France) und KOMO (Netherlands) zugelassen.

Vorausgesetzt, dass Prefere 4094 gemäß den Anweisungen in diesem Technischen Merkblatt verwendet wird, werden die Endprodukte minimale Emissionen aufweisen.

Eigenschaften des Klebstoffs

Aussehen	Bräunliche, viskose Flüssigkeit
Feststoffgehalt (2 h bei 120°C)	59-61%
Viskosität bei 25°C	2500-5000 mPa.s *
pH bei 25°C	7,5-8,5
Dichte bei 25°C	1,17 ±0,02 g/cm ³

*Die Viskosität wurde mit Brookfield RVT, Spindel 4 bei 20 rpm gemessen.

Lagerung des Klebstoffs

Die Lagerstabilität des Klebstoffs ist temperaturabhängig. Bei 20°C kann der Klebstoff für 12 Monate ab Produktionsdatum gelagert werden. Die Haltbarkeit ist länger bei niedrigeren Temperaturen, jedoch erhöht sich mit niedrigerer Temperatur die Viskosität, was die Verarbeitung negativ beeinflussen kann. Der Klebstoff toleriert Frost, muss aber vorsichtig aufgetaut werden um eine Überhitzung zu vermeiden. Die Klebstoffgebilde sollten gut verschlossen sein um Hautbildung zu vermeiden.

Kunden die Prefere 4094 in Tankwagen erhalten, werden auf unser Technisches Informationsblatt Nr. 5 "Bulk storage and handling of liquid products" hingewiesen, das nützliche Informationen über die Lagerung von Klebstoffen und den Umgang mit Klebstofftanks enthält. Prefere 4094 ist nicht entzündlich.

Lagerung des Härters

Die Lagerstabilität des Pulverhärter Prefere 5827 beträgt mindestens 1 Jahr, sofern der Härter kühl und trocken in fest verschlossenen Säcken gelagert wird.

Zubereitung der Klebstoffflotte

Die Misch- und Auftragsgeräte müssen vor Zubereitung der Klebstoffflotte sauber sein. Das zulässige Mischungsverhältnis ist in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Prefere 4094	100 GT
Härter Prefere 5827	20 GT

Um die bestmögliche Wasserfestigkeit zu erreichen, ist es unbedingt notwendig die vorgeschriebene Härtermenge zu verwenden. Bei der Vermischung von Klebstoff und Härter entsteht Wärme. Es wird daher empfohlen, kleine Chargen mit gleichzeitiger Kühlung der Klebstoffflotte zuzubereiten.

Es wird empfohlen für die Zubereitung der Klebstoffflotte automatische Dosier- und Mischgeräte zu verwenden.

Falls eine etwas höhere Flottenviskosität erreicht werden möchte, kann der Härteranteil auf bis zu 25 GT zu 100 GT Klebstoff erhöht werden (dies gilt nicht für die Herstellung von tragenden Holzbauteilen und ist nicht im Zulassungsbescheid Nr Z-9.1-840 enthalten).

Gebrauchsdauer

Sobald Klebstoff und Härter miteinander vermischt werden setzt eine chemische Reaktion ein und Wärmeentwicklung entsteht. Je höher die Ausgangstemperatur des Klebstoffs vor der Vermischung ist, desto höher ist die Wärmeentwicklung der Klebstoffflotte. Die Vernetzungsreaktion der Klebstoffflotte setzt

sich unter einer starken Viskositätserhöhung bis zu vollständigen Aushärtung fort. Je höher die Temperatur desto kürzer ist die Gebrauchsdauer.

Mischung	Gebrauchsdauer in Minuten bei		
	15°C / 90% r.F.	20°C C / 65% r.F.	30°C / 40% r.F.
20 GT Prefere 5827	120	105	45

Falls sich die Leimflottenviskosität zu stark erhöht, der Klebstoffauftrag nicht mehr einwandfrei ist und die Flotte droht im Auftragsgerät auszuhärten, muss die Maschine schnellstmöglich entleert und gereinigt werden.

Auftragsmenge

Für die Herstellung tragender Holzbauteile und für die Verklebung von Verbindungen mit Klebstoffugendicken bis zu 1,5 mm ist die allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-840 wie folgt zu beachten:

Der Klebstoff muss gleichmäßig aufgetragen werden. Die Klebstoffauftragsmenge ist so zu wählen, dass eine vollflächige Benetzung der Fügeteile gewährleistet ist.

Die Klebstoffauftragsmenge muss mindestens 400 g/m² betragen. Die Mindestauftragsmenge darf verwendet werden, wenn die zu erwartende Fugendicke im verklebten Bauteil maximal 0,2 mm beträgt. Für zu erwartende größere Fugendicken im verklebten Holzbauteil kann der Mindestwert der Klebstoffauftragsmenge M_k wie folgt abgeschätzt werden:

$$M_k = 400 + ((t_f - 0,2) * 1000) \quad [g/m^2]$$

Hierbei ist

M_k Mindestwert der Klebstoffauftragsmenge in g/m²

t_f Klebstoffugendicke in mm.

Der Klebstoffauftrag muss zumindest so hoch sein, dass nach dem Verpressen an jeder Klebefuge Klebstoff austritt.

Wartezeit

Die Wartezeit ist die Zeitspanne vom Klebstoffauftrag bis zum Einsetzen des Pressdrucks. Diese gesamte Wartezeit kann in offene Wartezeit (von Klebstoffauftrag bis zum Zusammenlegen der Fügeteile) und geschlossene Wartezeit (vom Zusammenlegen der Fügeteile bis zum Einsetzen des Pressdrucks) unterteilt werden.

Die maximale Wartezeit hängt in erster Linie von der Klebstoffauftragsmenge ab. Außerdem wird die maximale Wartezeit von der zu verklebenden Holzart, vom Holzfeuchtegehalt sowie der Holztemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Luftzirkulation in der Produktionsumgebung beeinflusst. Je niedriger die Auftragsmenge, je höher die Temperatur und je trockener die Umgebungsluft, desto kürzer wird die maximale Wartezeit.

Für die Herstellung tragender Holzbauteile und für die Verklebung von Verbindungen mit Klebstoffugendicken bis zu 1,5 mm ist die allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-840 wie folgt zu beachten:

Wartezeit für Flächenverklebungen:

Bei einer Raumtemperatur von 20°C sowie 65 % relativer Luftfeuchte (Holzfeuchte: 12 %) darf bei einer Klebstoffauftragsmenge von 400 g/m² die Wartezeit maximal 1 ¾ h betragen. Bei anderen Randbedingungen sind die minimale und maximale Wartezeit in Absprache mit dem Klebstoffhersteller und der Prüfstelle so anzupassen, dass zum Zeitpunkt der Verklebung immer eine ausreichende Klebefähigkeit des Klebstoffes gegeben ist.

Wartezeit für Universal-Keilzinkenverbindungen und Schäftungsverbindungen:

Die Wartezeit zwischen Klebstoffauftrag und Verpressen der Verbindung muss so kurz wie möglich sein. Bei einer Raumtemperatur von 20°C und 65 % rel. Luftfeuchte (Holzfeuchte: 12 %) darf die Wartezeit maximal 20 min betragen.

Die oben genannten Anforderungen beziehen sich auf die gesamte Wartezeit. Generell sollte die offene Wartezeit so kurz wie möglich gehalten werden und möglichst 5 min nicht überschreiten.

Es ist zu beachten dass eine längere offene Wartezeit als 5 min die maximale geschlossen Wartezeit entsprechend verkürzt.

Unter allen Umständen muss der Klebstoff noch klebrig und klebfähig sein, wenn der Pressdruck einsetzt. Aus der Klebefuge austretender Klebstoff ist ein Zeichen dass die zulässige Wartezeit nicht überschritten wurde.

Pressdruck

Der erforderliche Pressdruck ist von der Art der Verklebung abhängig. Bei der Herstellung von Brettschichtholz aus Nadelholz sollte der Pressdruck 0,6 – 1,0 N/mm² betragen. Bei der Herstellung der unten aufgeführten Verklebungen sind folgende Mindestwerte des Pressdrucks, nach abZ Nr Z-9.1-840, einzuhalten:

- Verklebung von Brettschichtholz aus Nadelholz zu Verbundbauteilen: 0,2 N/mm²
- Verklebung von Brettsperrholz aus Nadelholz zu Verbundbauteilen: 0,5 N/mm²
- Aufkleben von Verstärkungen: 0,6 N/mm²
- Universal-Keilzinkenverbindungen: 0,3 N/mm²
- Schäftungsverbindungen: 0,6 N/mm²

Prefere 4094 kann bei den verschiedensten Verklebungsprozessen eingesetzt werden. Aus diesem Grund ist es nicht möglich für alle Fälle und Einsatzbereiche konkrete Vorgaben für den Pressdruck zu geben. Generell wird der erforderliche Pressdruck jedoch umso höher liegen, je weniger Leim aufgetragen wird.

Bei der Verleimung von tragenden Bauteilen, bei denen ein definierter Pressdruck nicht möglich ist, muss die Verleimung der Konstruktion im Rahmen eines Zulassungsbescheides oder durch eine Zustimmung im Einzelfall geregelt sein.

Presszeit

Die erforderlichen Presszeiten sind hauptsächlich von der Leimfugentemperatur sowie der Leimfugendicke abhängig. Die Presszeiten in der folgenden Tabelle gelten für gerade Bauteile mit den angegebenen Klebstoffdicken bei einer relativen Holzfeuchte von 12%.

Leimfugendicke, mm	Presszeit in Stunden bei Leimfugentemperatur *					
	15°C	18°C	20°C	25°C	30°C	40°C
0,10 mm	8:30	6:30	4:45	2:30	1:45	1
0,50 mm	20	16	12	9	6	3
0,75 mm	24	19	14	10:30	7	3:30
1,00 mm	28	22	16	12	8	4
1,25 mm	33	26	18:30	13:30	9	4:30
1,50 mm	38	30	21	15	10	5
2,00 mm	48	37	26	18	11	6

*Die Werte wurden vom Klebstoffhersteller auf der Grundlage von Prüfungen in Anlehnung an DIN EN 302-6 in Abstimmung mit der MPA Universität Stuttgart festgelegt.

Bei der Verklebung von tragenden Holzbauteilen muss die Materialtemperatur mindestens 18°C betragen. Die Raumtemperatur beim Kleben und Aushärten muss mindestens 20°C betragen.

Bei gekrümmten Bauteilen oder Bauteilen mit höherem Holzfeuchtegehalt sind diese Zeiten entsprechend zu verlängern.

Für Flächenverklebungen mit einer Klebstofffugendicke von bis zu 1,5 mm und Schäftungsverbindungen müssen bei einer Raumtemperatur von 20°C sowie 65 % relativer Luftfeuchte die folgenden Presszeiten nach abZ Nr Z-9.1-840 eingehalten werden:

- Flächenverklebungen: 26 Stunden
- Schäftungsverbindungen: 12 Stunden

Nach dem Ablauf der oben angegebenen Presszeiten ist der Leim soweit ausgehärtet, dass die verleimten Bauteile weiterbearbeitet werden können. Die volle Festigkeit wird erst nach 2 bis 3 Tagen erreicht. Während dieser Nachhärtezeit müssen die Bauteile bei mindestens 20°C gelagert werden und dürfen keinen größeren Beanspruchungen ausgesetzt werden.

Reinigung

Die Misch- und Auftragsgeräte müssen am Ende jedes Arbeitstages gereinigt werden. Falls sich die Klebstoffflotte im Auftragsgerät verdickt, muss das Gerät sofort entleert und gereinigt werden, um ein Aushärten des Klebstoffs im Gerät zu vermeiden. Ausgehärteter Klebstoff ist unlöslich und muss mechanisch entfernt werden.

Die Reinigung der Klebstoffflotte erfolgt mit warmem Wasser (50-60 °C). Vor dem Spülen der Anlage sollte die Leitung von kaltem Wasser entleert werden.

Phenol-Resorcin Klebstoffe sind potentiell wassergefährdend. Klebstoffreste und unbehandeltes Waschwasser dürfen nicht in die öffentliche Kanalisation oder Gewässer entlassen werden, sofern keine besondere Genehmigung von den zuständigen Behörden vorliegt.

Hinweise zum sicheren Umgang mit Klebstoffresten und Waschwasser sind unserem Technischen Merkblatt Nr. 2D "Entsorgung von Klebstoffabfällen – Verhinderung von Umweltverschmutzung" zu finden.

Dynea AS hat ein spezielles Verfahren für die Behandlung und Reinigung von Phenol-Resorcinol Waschwasser entwickelt und kann bei Bedarf komplette Abwasserreinigungsanlagen liefern.

Vorsichtsmaßnahmen

Es wird auf die Sicherheitsdatenblätter für den Klebstoff Prefere 4094 und Härter Prefere 5827 verwiesen.

Sobald Klebstoff und Härter miteinander vermischt werden startet eine chemische Reaktion. Der pH-Wert der Klebstoffflotte bewegt sich zwischen dem des Harzes und des Härters. Der freie Formaldehydgehalt des Härters und der freie Phenolgehalt des Harzes werden reduziert.

Beim Umgang mit Klebstoff, Härter sowie Klebstoffflotten sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich außer denen, die bei der Handhabung von Chemikalien üblich sind. Hautkontakt mit der nicht ausgehärteten Klebstoffflotte sollte vermieden werden, da bei empfindlichen Menschen Reizerscheinungen auftreten können. Das Tragen von Schutzhandschuhen wird empfohlen, ebenso Augenschutz bei Spritzgefahr. Nach Arbeitsschluss sollten Hände und Unterarme gründlich mit Seife und warmem Wasser gereinigt werden.

Für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Arbeitsumfeldes muss gesorgt werden.

Allgemeine Hinweise

Die Verwendung von Dynea's Produkten und Warenzeichen für Forschungsprojekte sowie in wissenschaftlichen und akademischen Publikationen ist ohne ausdrückliche Zustimmung nicht gestattet. Für weitere Informationen kontaktieren sie bitte unsere technische Service Abteilung.

Die Herstellung von tragenden Holzbauteilen unterliegt in der Regel behördlichen Kontrollverfahren oder anderen Regulierungen. Um diese Anforderungen zu erfüllen, müssen im Produktionsprozess bestimmte Richtlinien eingehalten werden. Diese Richtlinien fallen je nach Land unterschiedlich aus und können deshalb in einigen Punkten von den oben genannten Instruktionen abweichen. In solchen Fällen ist der Hersteller verpflichtet den lokalen geltenden Vorschriften zu folgen.

Die bereitgestellten Informationen wurden von Dynea zum Zeitpunkt der Anfertigung für fehlerfrei befunden bzw. von allgemein als zuverlässig geltenden Quellen bezogen. Dennoch übernimmt Dynea keine Garantie in Bezug auf die Fehlerfreiheit der Informationen und haftet nicht für Ansprüche einer Partei, die in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder Empfehlungen nutzt oder sich auf sie verlässt, unabhängig davon, ob behauptet wird, dass die Informationen oder Empfehlungen fehlerhaft, unvollständig oder in andere Weise irreführend seien. Weiterhin übernimmt Dynea keine Garantie in Bezug auf Produkte, es sei denn in Bezug auf die Übereinstimmung des Produkts mit den vertraglich zugesicherten Spezifikationen.

Replaces Technical data-sheet for Prefere 4094 dated 05.2016

RB/TS 11.2016