

# Porosität neuer anorganisch-organischer Nanoverbunde

K. Rübner<sup>1</sup>, J. Rübner<sup>2</sup>, G. Knölle<sup>3</sup>, H. Tschritter<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

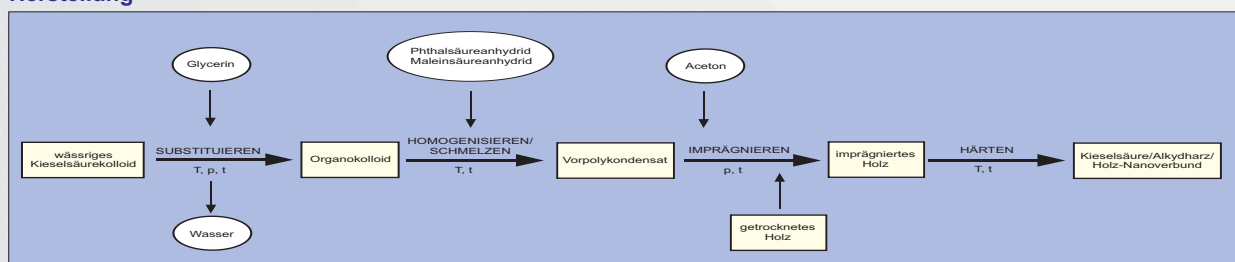
<sup>2</sup> Institut für Chemie der Technischen Universität Berlin

<sup>3</sup> Chemiewerk Bad Köstritz GmbH

## Kieselsäure/Alkydharz/Holz-Nanoverbunde

Kiefernholz wird durch Imprägnieren mit einem Vorkondensat aus organischen Disäuren und Glycerin, das kolloidale Kieselsäure enthält, sowie nachfolgende Ofenhärtung in Kieselsäure/Alkydharz/Holz-Verbunde umgewandelt. Diese Nanoverbunde haben eine geringere Porosität als Holz, da Teile der Holzzellen mit Harz und Kieselsäure ausgefüllt sind. Die kugelförmigen, etwa 60 nm großen  $(\text{SiO}_2)_x$ -Teilchen liegen in der Polymermatrix mikrophasensepariert vor. Der kolloidale Zustand der eingebrachten Polykieselsäure bleibt erhalten. Durch ihr günstiges Eigenschaftsprofil sind die Verbundmaterialien als modifizierter Holzbaustoff interessant.

## Herstellung

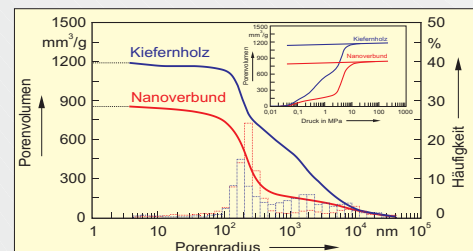


## Eigenschaften

	Kiefernholz (getrocknet)	Alkydharz/Holz-Verbund	$(\text{SiO}_2)_x$ /Alkydharz/Holz-Verbund
Gesamtporosität (%)	67,9	37,3	47,9
Wasseraufnahme (%)	151		82
Mikrohärte (N/mm <sup>2</sup> )	12,9	21,8	55,1
Durchbiegung (10 <sup>-3</sup> )*	2,9	2,4	2,1
Druckfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	6,1	17,2	13,3
Brenndauer (s)	110	112	85
Brandrückstand (%)	58,7	74,8	80,8

\* tan  $\alpha$  bei 6 N Last

## Eigenschaften von Holz und Verbundmaterialien

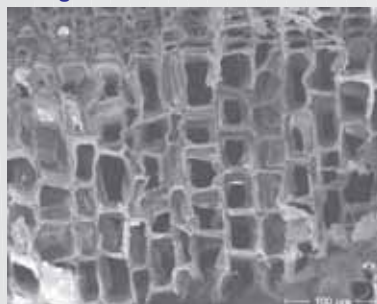


Porenvolumenverteilungen aus Quecksilberintrusionsmessungen mit typischen p-V-Kurven

Probe	Imprägnierbedingungen		Zusammensetzung		Porenstruktur		Brandverhalten	
	Druck (bar)	Zeit (h)	Harz (M.-%)	$(\text{SiO}_2)_x$ (M.-%)	Gesamtporosität (%)	Poren $r > 500$ nm (%)	Brenndauer (s)	Brandrückstand (%)
Harz/Holz	5	5	29,0	0	37,3	20,9	112	74,8
$(\text{SiO}_2)_x$ /Harz/Holz	2	5	11,7	2,4	53,3	29,2	81	78,2
$(\text{SiO}_2)_x$ /Harz/Holz	5	5	20,0	4,1	47,9	30,0	79	79,7
$(\text{SiO}_2)_x$ /Harz/Holz	10	5	19,7	4,0	47,9	25,1	85	80,8
$(\text{SiO}_2)_x$ /Harz/Holz	5	24	26,0	5,3			93	82,2

Einfluss der Imprägnierbedingungen auf die Beschaffenheit der Nanoverbunde

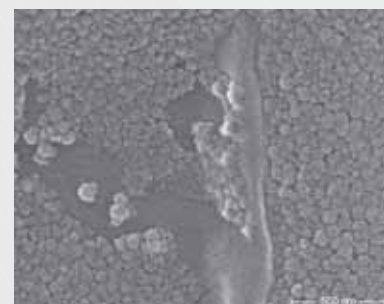
## Gefüge im Rasterelektronenmikroskop



$(\text{SiO}_2)_x$ /Alkydharz/Holz-Nanoverbund  
Die Holzzellen sind partiell mit Polymer gefüllt.



Polymatrix im Holz  
Mittels EDX werden  $(\text{SiO}_2)_x$ -Teilchen identifiziert.



Kieselsäureteilchen  
 $(\text{SiO}_2)_x$ -Teilchen liegen mikrophasensepariert in der Polymermatrix vor.