

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe – Werden sie den Anforderungen gerecht?

Dr.-Ing. Elke Schmalz¹⁾, Dipl.-Chem. Heidrun Rudolph²⁾,

¹⁾ Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V., Chemnitz

²⁾ Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen
gGmbH



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?

Vortragsinhalt

- **Vliesstoffmarkt**
- **Faserstoffauswahl**
- **Untersuchungen zur Beständigkeitsermittlung**
- **Thermische, hydrolytische und chemische Beständigkeit von Hochleistungsfasern**
- **Anwendungsbeispiel
Rauchgasreinigung bei der Biomasseverbrennung**
- **Möglichkeiten zur Beständigkeitsverbesserung**
- **Zusammenfassung**



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Marktentwicklung Vliesstoffe

Neu- und Weiterentwicklung von
Rohstoffen und Vliesstoffherstellungsmethoden



„Vliesstoffe sind einzigartige Hightech-Materialien aus Fasern und eignen sich für vielerlei Produkte und Anwendungsbereiche.“

(Definition EDANA)

Erschließung neuer Einsatzbereiche und Substitution
etablierter Materialien

Vliesstoff-
produktion
Europa 2009:
51.000 Mill. m²

Gesamtumsatz
Vliesstoffbranche
Europa 2009:
4.790 Mill. €

Vliesstoffproduktion
weltweit 2009:
6 Mill. t
(1995: 2,2 Mill. t)



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

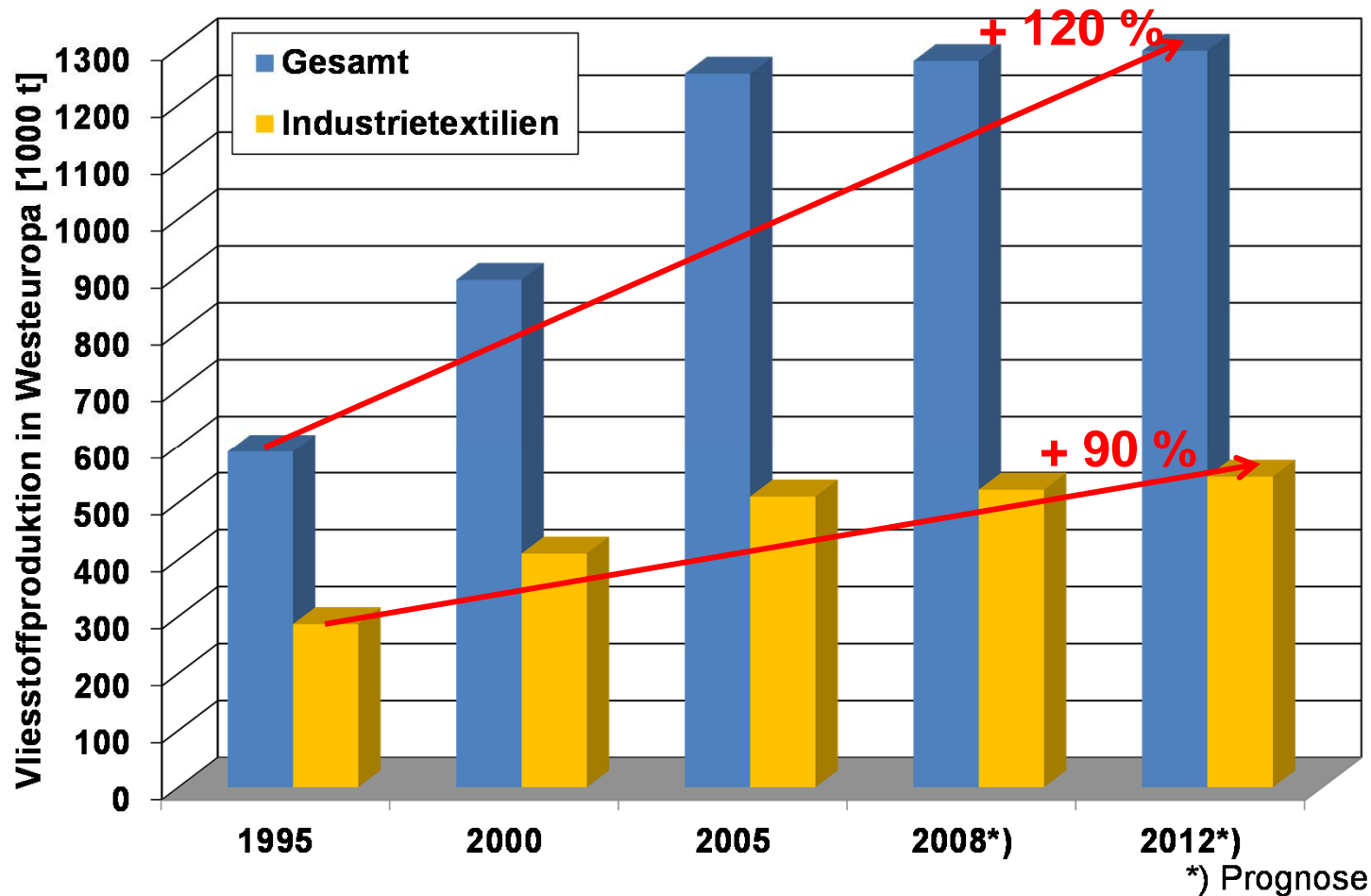
Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Vliesstoffproduktion für technische Anwendungen



Quellen: EDANA, CIRFS, 2007 International Newsletters Ltd.

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?

Vliesstoffe für technische Anwendungen

Neben etablierten Märkten liegt ein besonderer Schwerpunkt auf innovativen technischen und industriellen Anwendungen.



Anforderungsprofil: anwendungsabhängig, sehr vielseitig



Zur Erfüllung der spezifischen Eigenschaften werden geeignete Faserstoffe und Vliesstofftechnologien benötigt.



Voraussetzung für die richtige Rohstoffauswahl sind detaillierte Kenntnisse zur Beständigkeit.

Von besonderer Bedeutung sind dabei:

- Temperaturbeständigkeit
- Hydrolysebeständigkeit
- Chemikalienbeständigkeit



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.





SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Chemikalienbeständigkeit aus Literatur

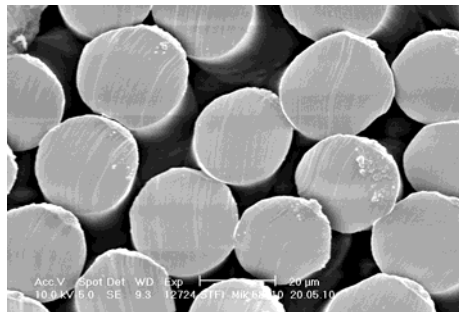
Chemikalien		Polymer				
		PES	PPS	PI	PTFE	Glas
Säuren						
Salzsäure	HCl	+	+	+	+	+
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	o	+	o	+	+
Salpetersäure	HNO ₃	+	+	+	+	+
Laugen						
Natriumhydroxid	NaOH	o	+	o	+	-
Kaliumhydroxid	KOH	o		o	+	-
+ beständig		o bedingt beständig		- nicht beständig		

Faserbeständigkeitsangaben sind in der Literatur oft sehr allgemein!

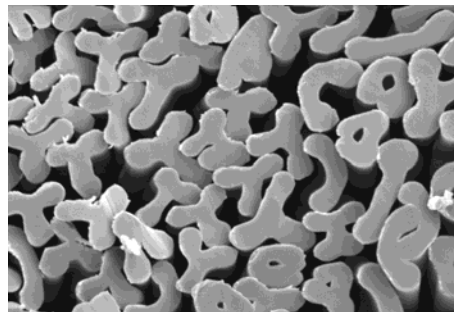
26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?

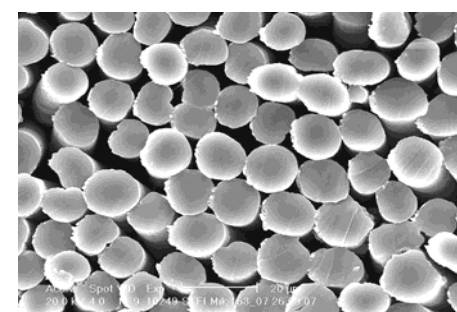
Hochleistungsfasern für Testuntersuchungen



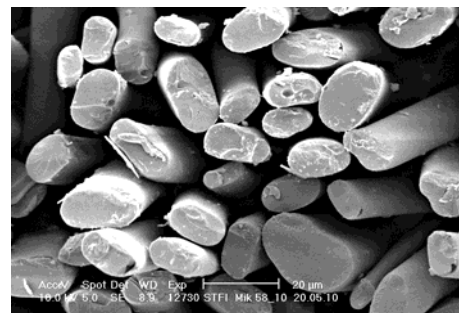
PPS – 7.8 dtex
Procon®, **NEXYLENE®**



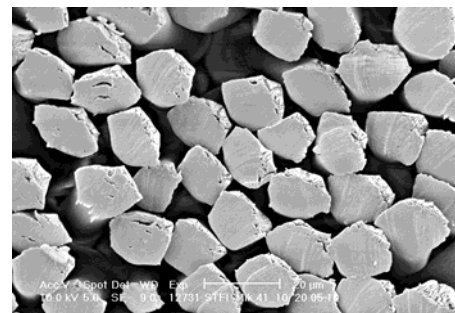
PI – 2.2 dtex
P 84



PSA – 1.9 dtex
Tanlon™



MF – 1.63 dtex
Basofil®



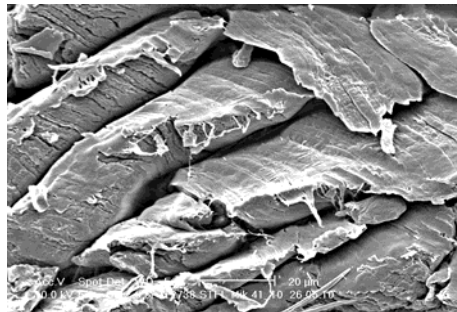
PAI – 2.2 dtex
Kermel®



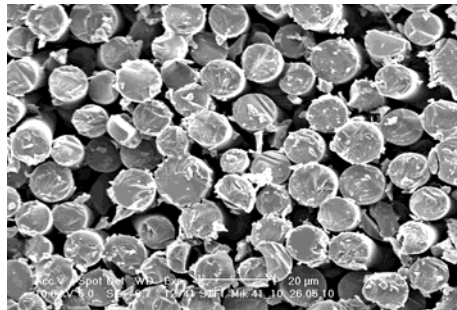
SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



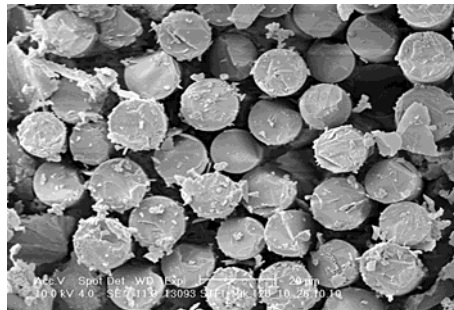
PTFE, Glas und Basalt



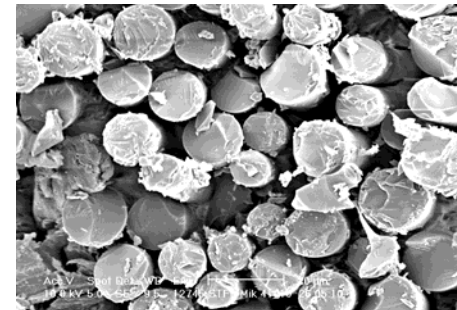
**PTFE – 22.3 dtex
RASTEX®**



C-Glas – 2.45 dtex



**POHRIS FIBER® –
5.04 dtex**



Basalt – 5.04 dtex



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Vorgehen zur Beständigkeitsermittlung

Bestimmung der Faserfeinheit - DIN EN ISO 1973
Bestimmung der Höchstzugkraft/Höchstzugkraft-
Dehnung – DIN EN ISO 5079 / DIN EN ISO 2062



Prüfverfahren zur
Bestimmung des
Verhaltens gegen
flüssige Chemikalien
DIN EN ISO 175:2010

Bestimmung des
Rauchgasein-
flusses bei der
Biomasse-
verbrennung



Bestimmung der Höchstzugkraft/
Höchstzugkraft-Dehnung –
DIN EN ISO 5079 / DIN EN ISO 2062 (PTFE)

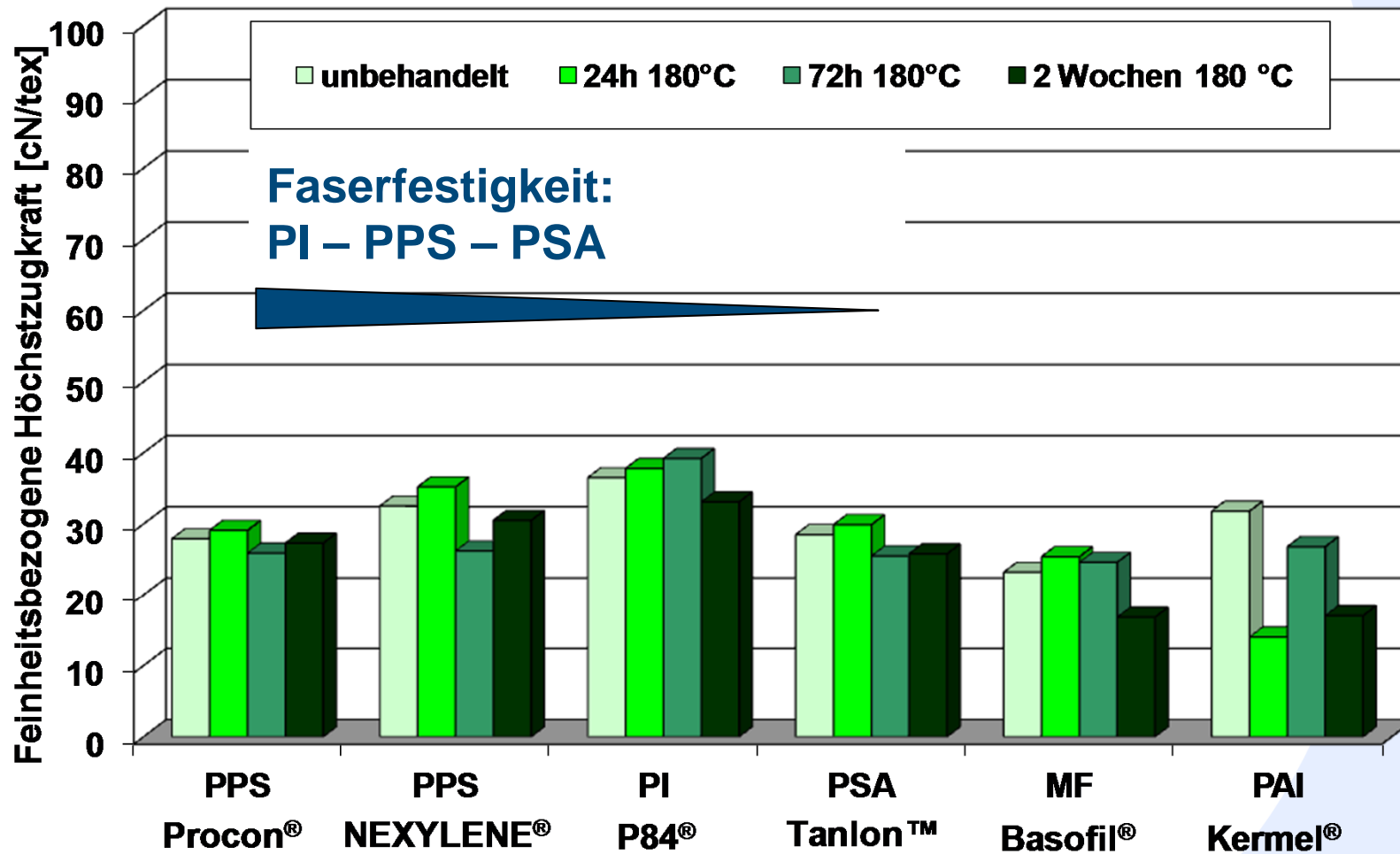




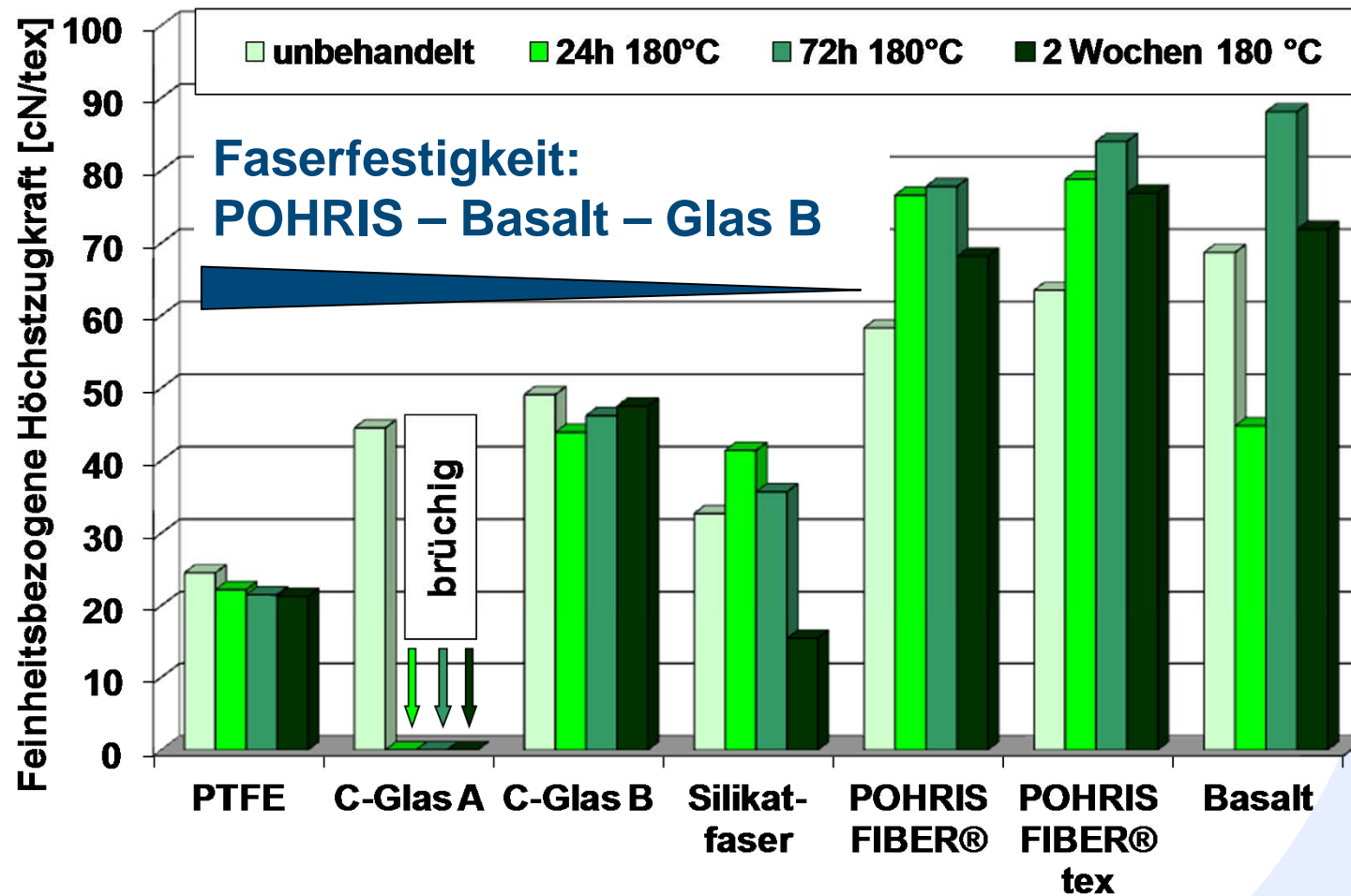
SÄCHSISCHES
 TEXTIL
 FORSCHUNGS
 INSTITUT e.V.



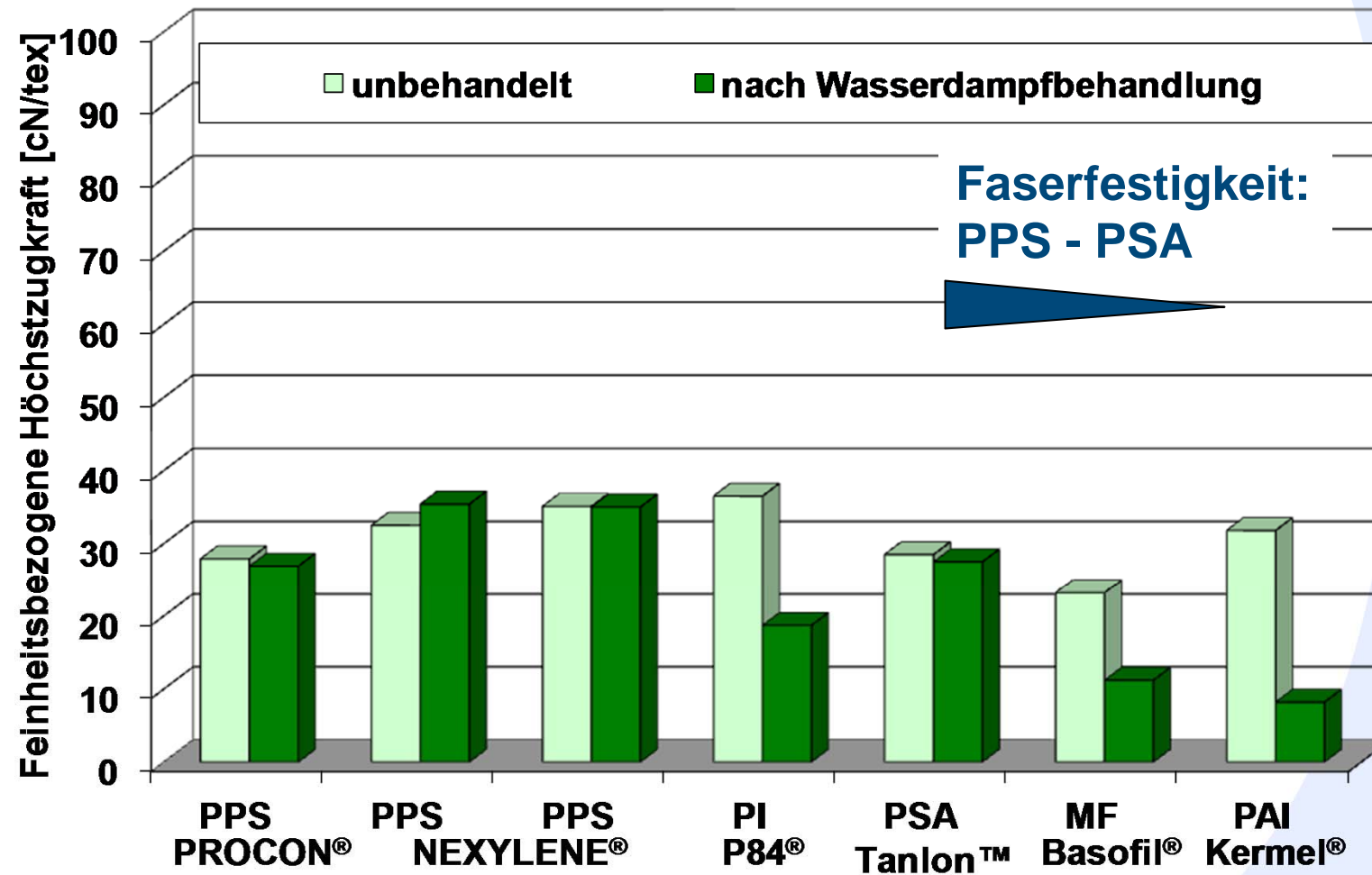
Thermische Beständigkeit



Thermische Beständigkeit - PTFE, Glass, Basalt

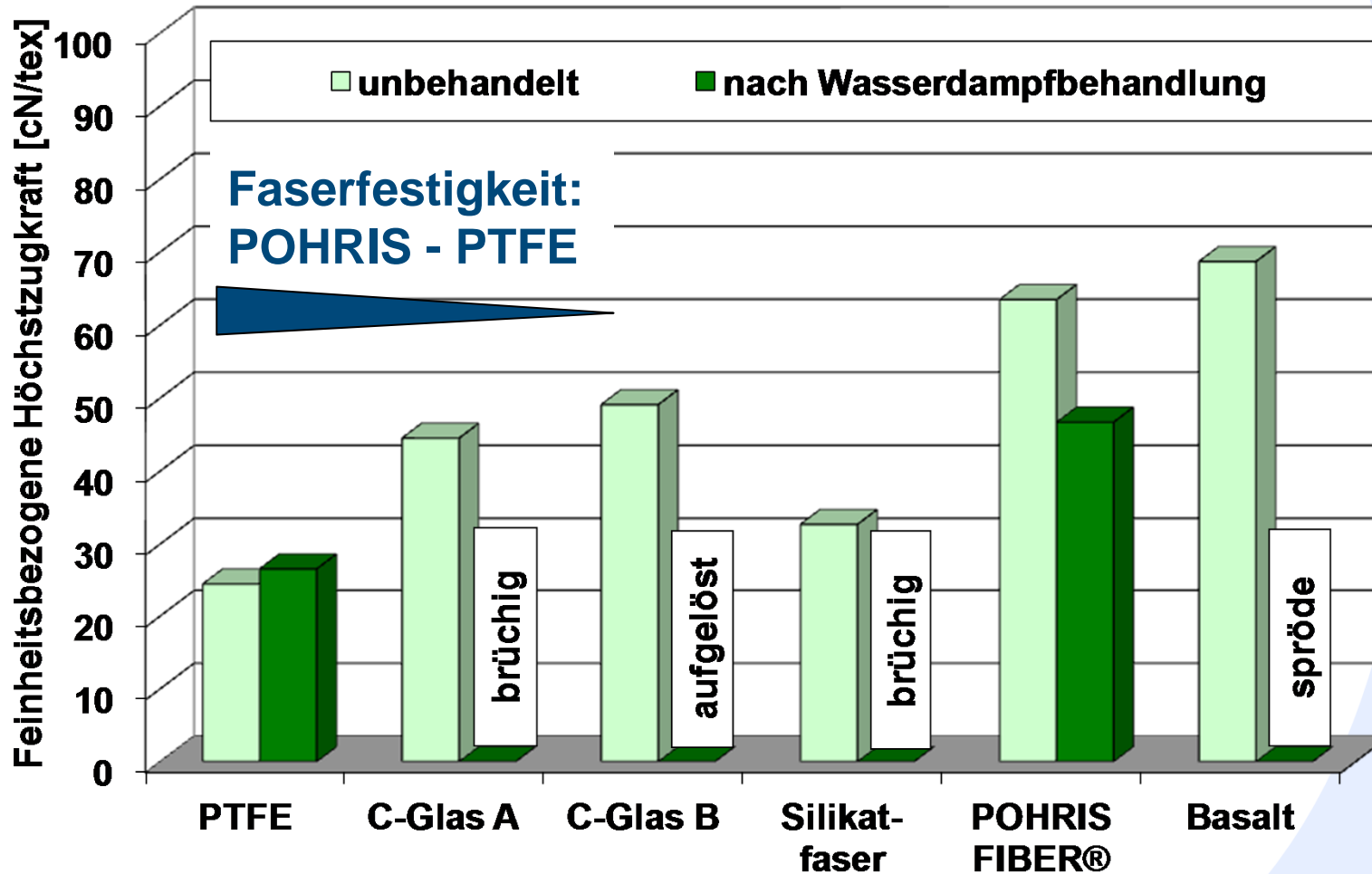


Hydrolytische Beständigkeit



72 h mit Wasserdampf behandelt (130 °C, 2 bar)

Hydrolytische Beständigkeit - PTFE, Glass, Basalt



72 h mit Wasserdampf behandelt (130 °C, 2 bar)

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?



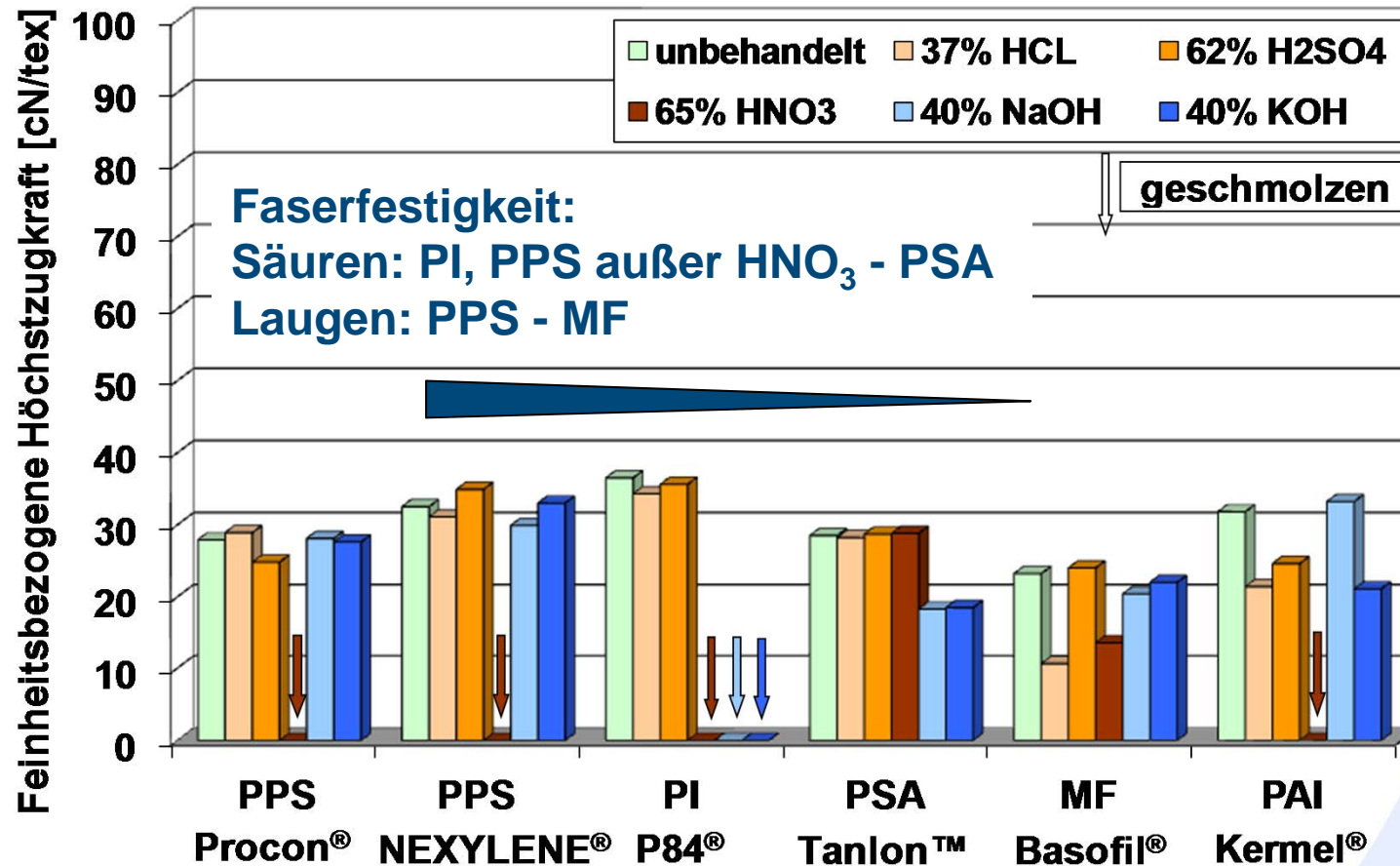
SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien - DIN EN ISO 175:2010

Ziel:	Vergleichsuntersuchungen an Fasern zur Beständigkeitsermittlung
Einflüsse:	Temperatur, Chemikalien, Zeit
Testbedingungen:	
Säuren:	HCl (37%), H ₂ SO ₄ (62%), HNO ₃ (65%)
Laugen:	NaOH (40%), KOH (40%)
Einwirkdauer:	variabel
Temperatur:	variabel
Kriterien:	Fasern (Faserfestigkeit, REM)
Bedingungen:	24 h Probenkonditionierung, Wiegen, Festigkeitsbestimmung, 24 h Einlagerung, Auswaschen in H ₂ O, Trocknen auf Filterpapier + 3 h bei 50 °C, 24 h Probenkonditionierung, erneut Wiegen, Messen, Prüfungen vornehmen

Chemische Beständigkeit



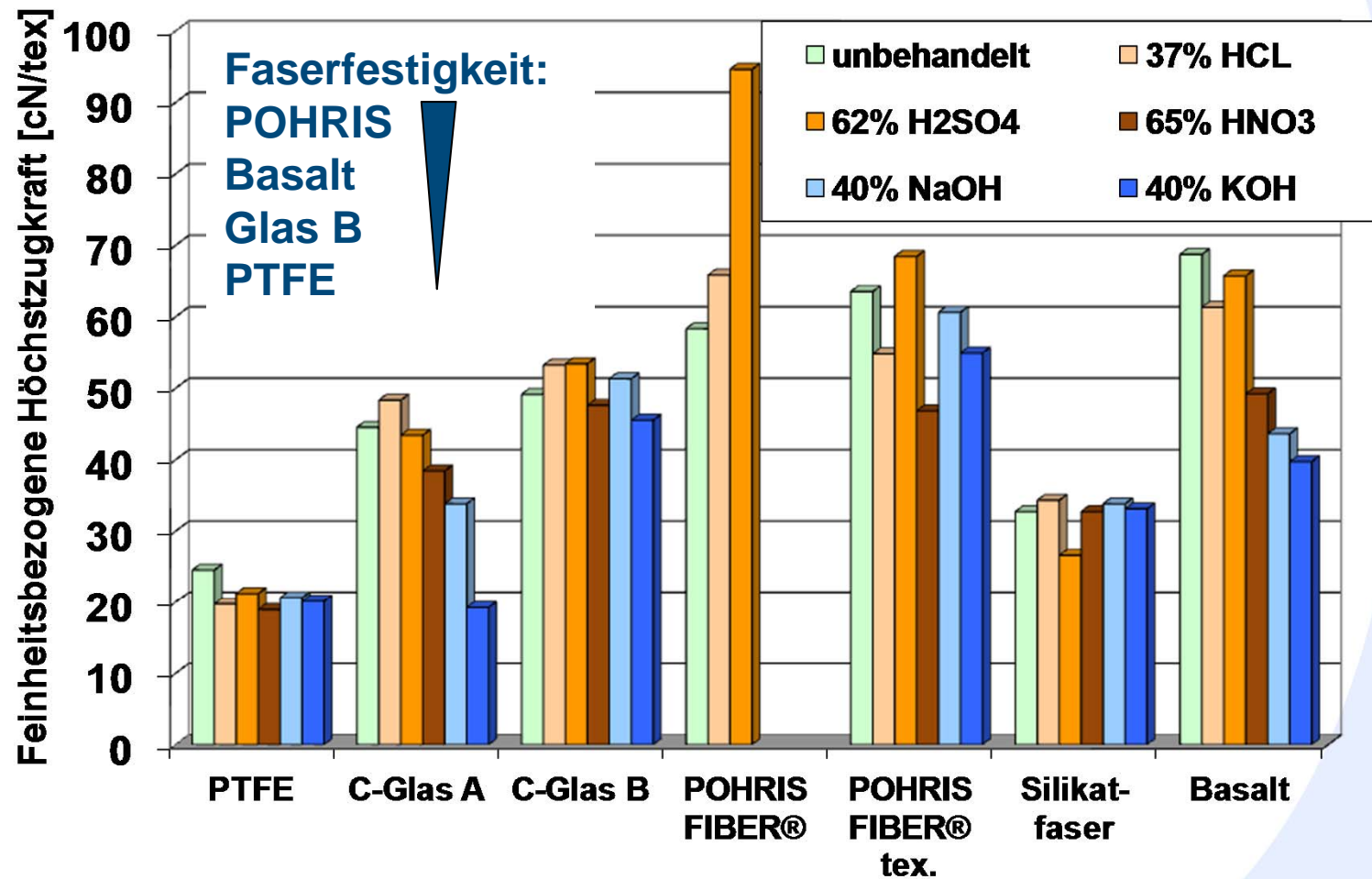
24 h bei Raumtemperatur eingelagert



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

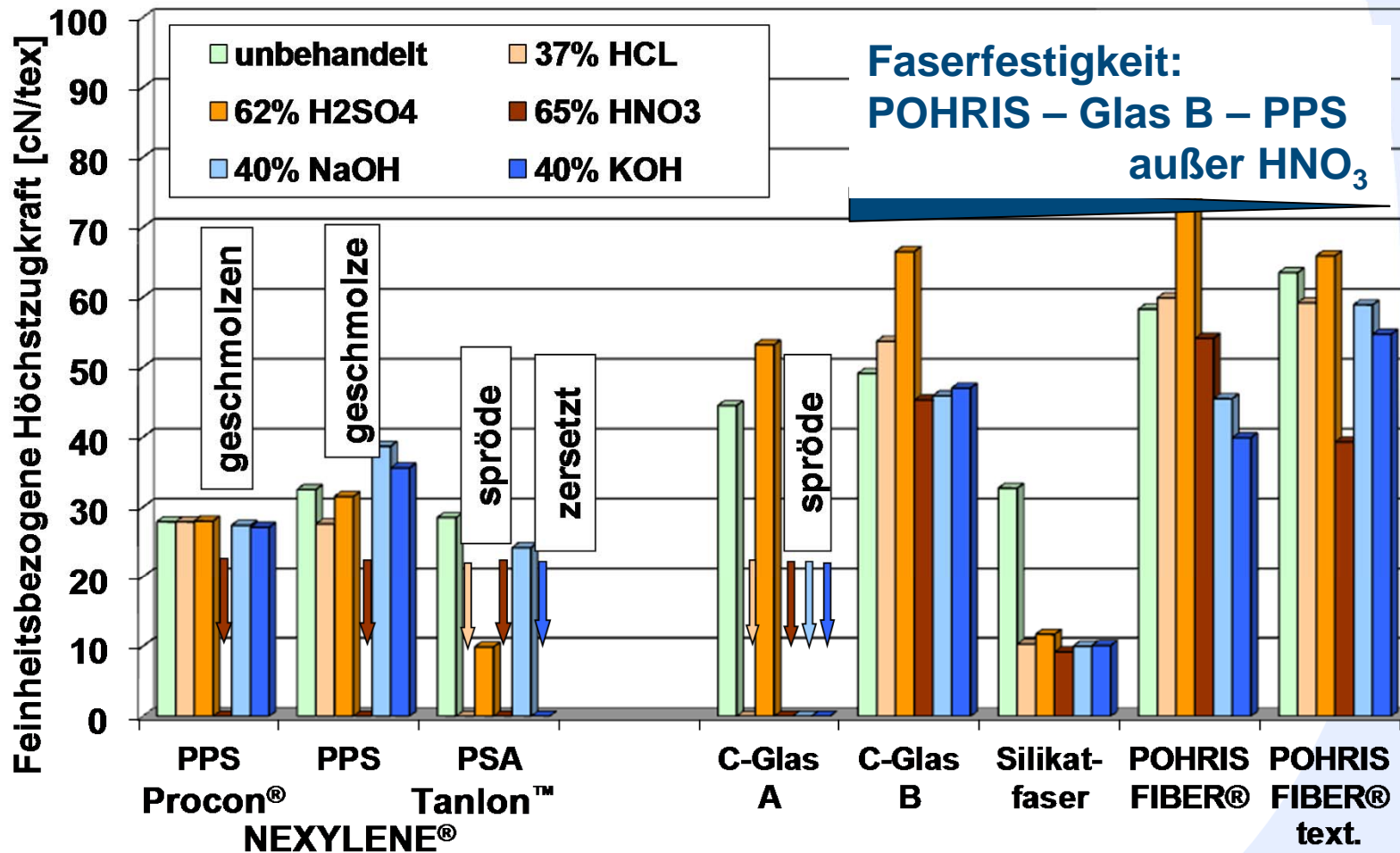


Chemische Beständigkeit - PTFE, Glas, Basalt



24 h bei Raumtemperatur eingelagert

Chemische Beständigkeit unter Temperatureinfluss

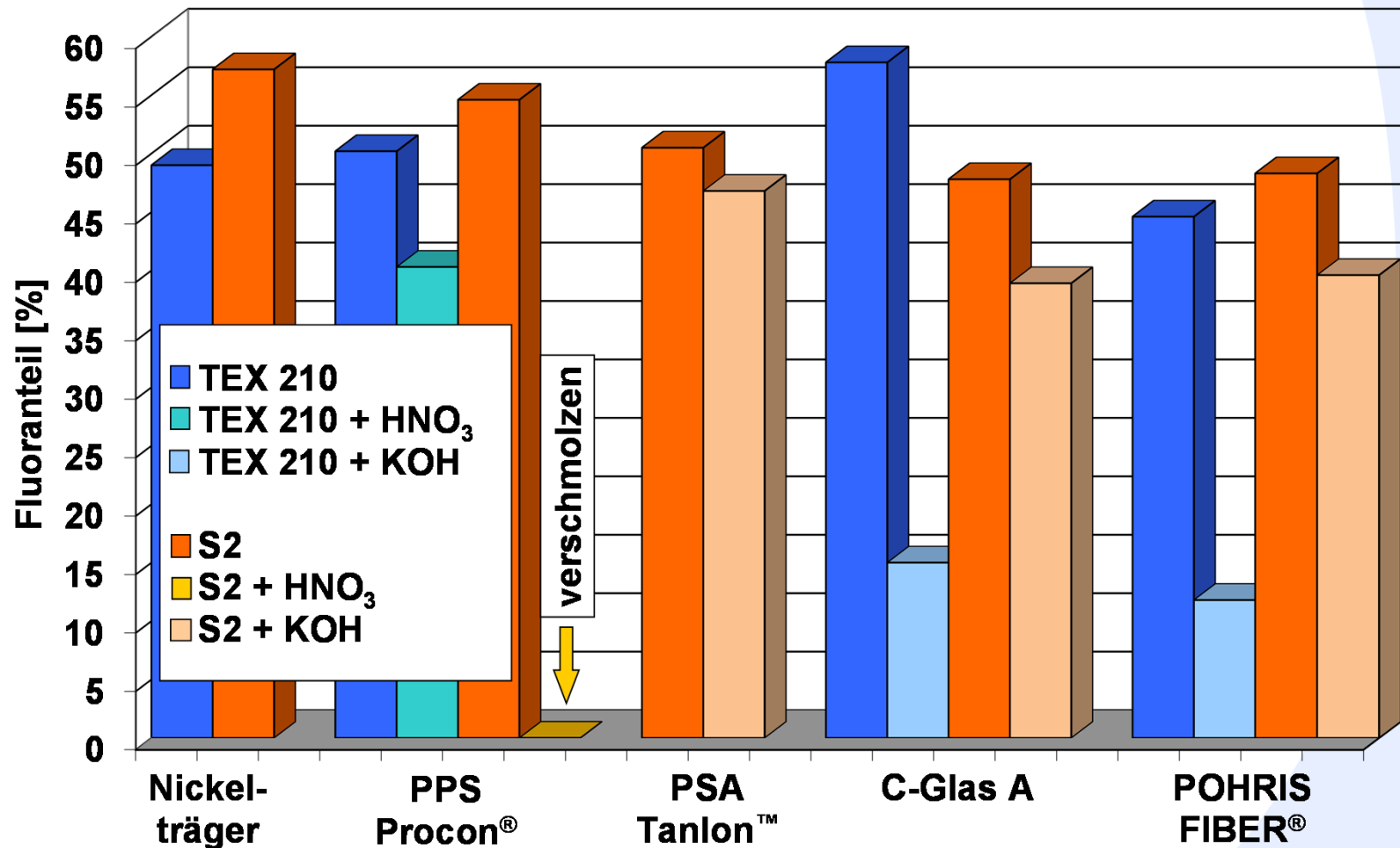


16 h Chemikalieneinlagerung bei 70 °C

XPS-Charakterisierung



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Fluoranteil auf der Faseroberfläche - XPS

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?

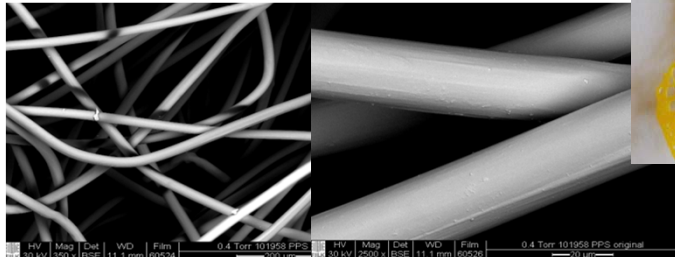


SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



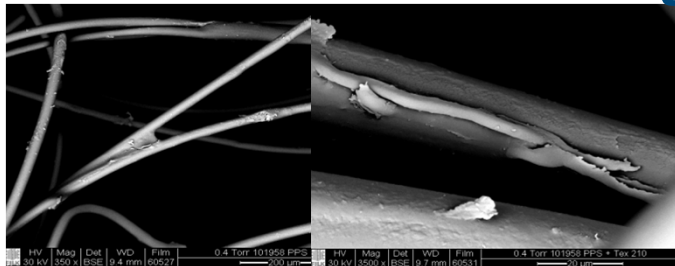
Erhöhung der Faserbeständigkeit durch Ausrüstung

PPS/Procon

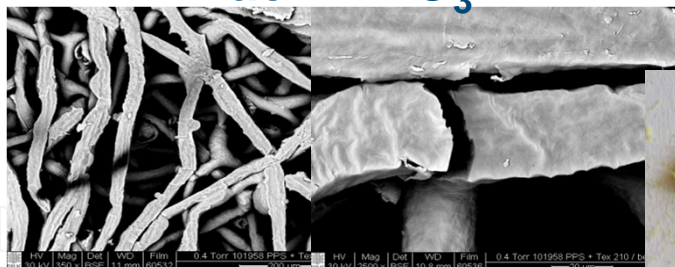


PPS ohne TEX 210-Ausrüstung
nach HNO₃-Einlagerung

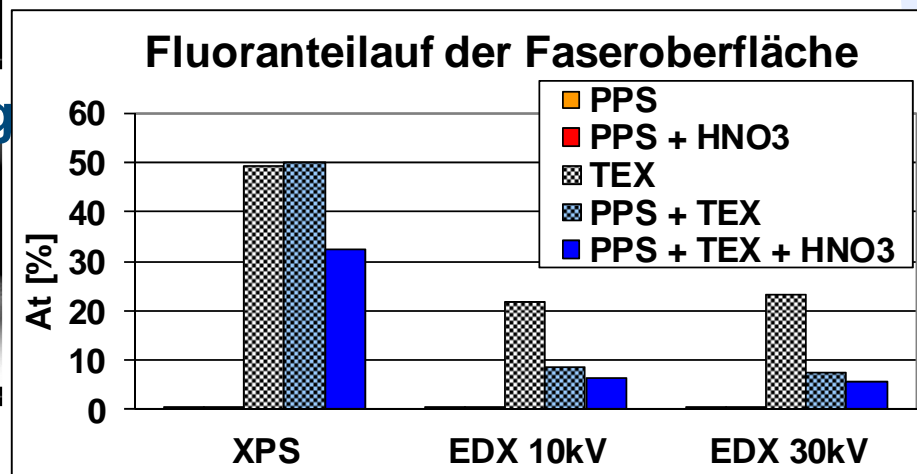
Procon mit TEX-Ausrüstung



PPS mit TEX-Ausrüstung nach HNO₃



PPS mit TEX 210-Ausrüstung
nach HNO₃-Einlagerung



Eindringtiefe:

XPS 5 nm
EDX (10 kV) 10 µm
EDX (30 kV) 30 µm

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

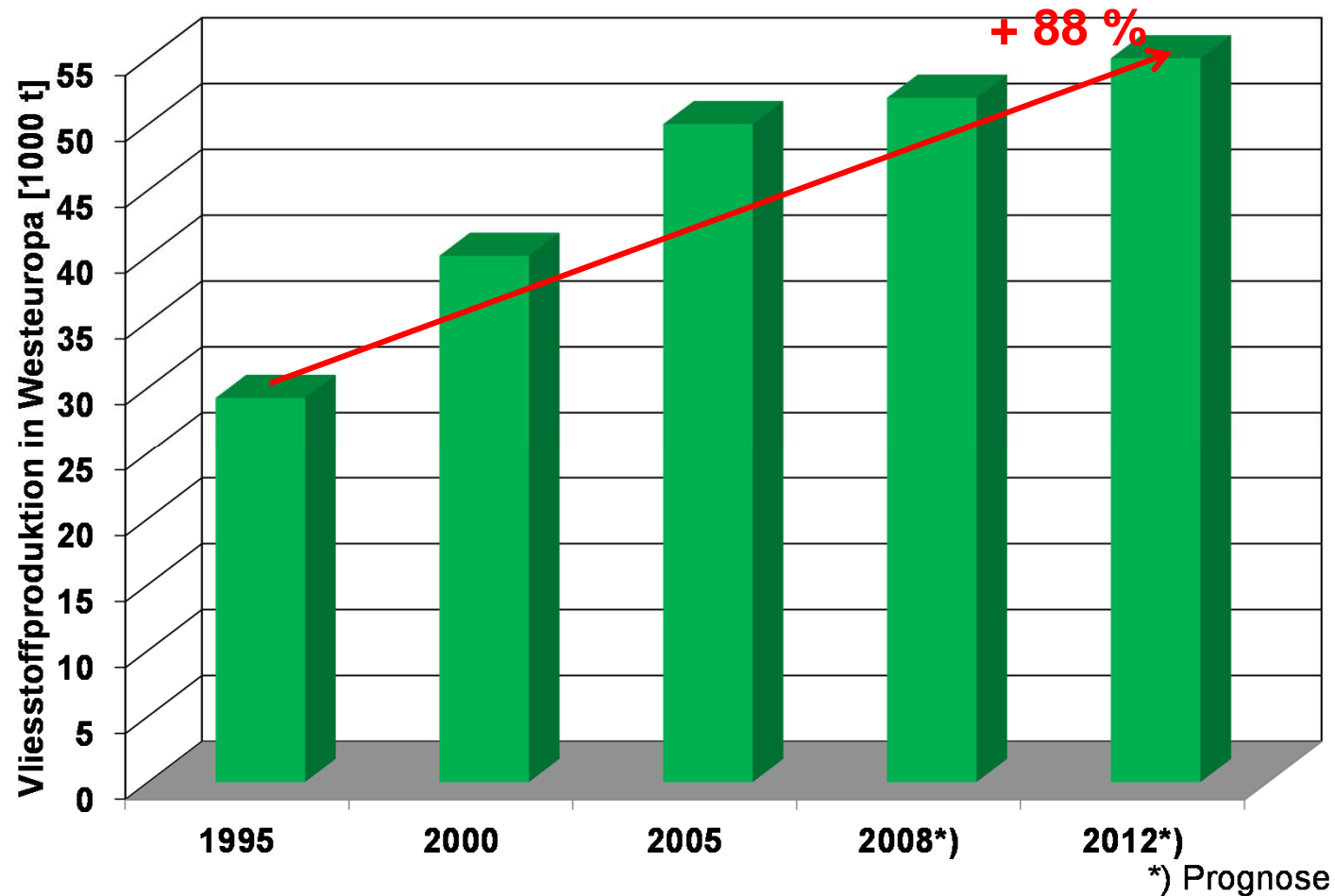
Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Vliesstoffproduktion für Filterprodukte



Quellen: EDANA, CIRFS, 2007 International Newsletters Ltd.

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



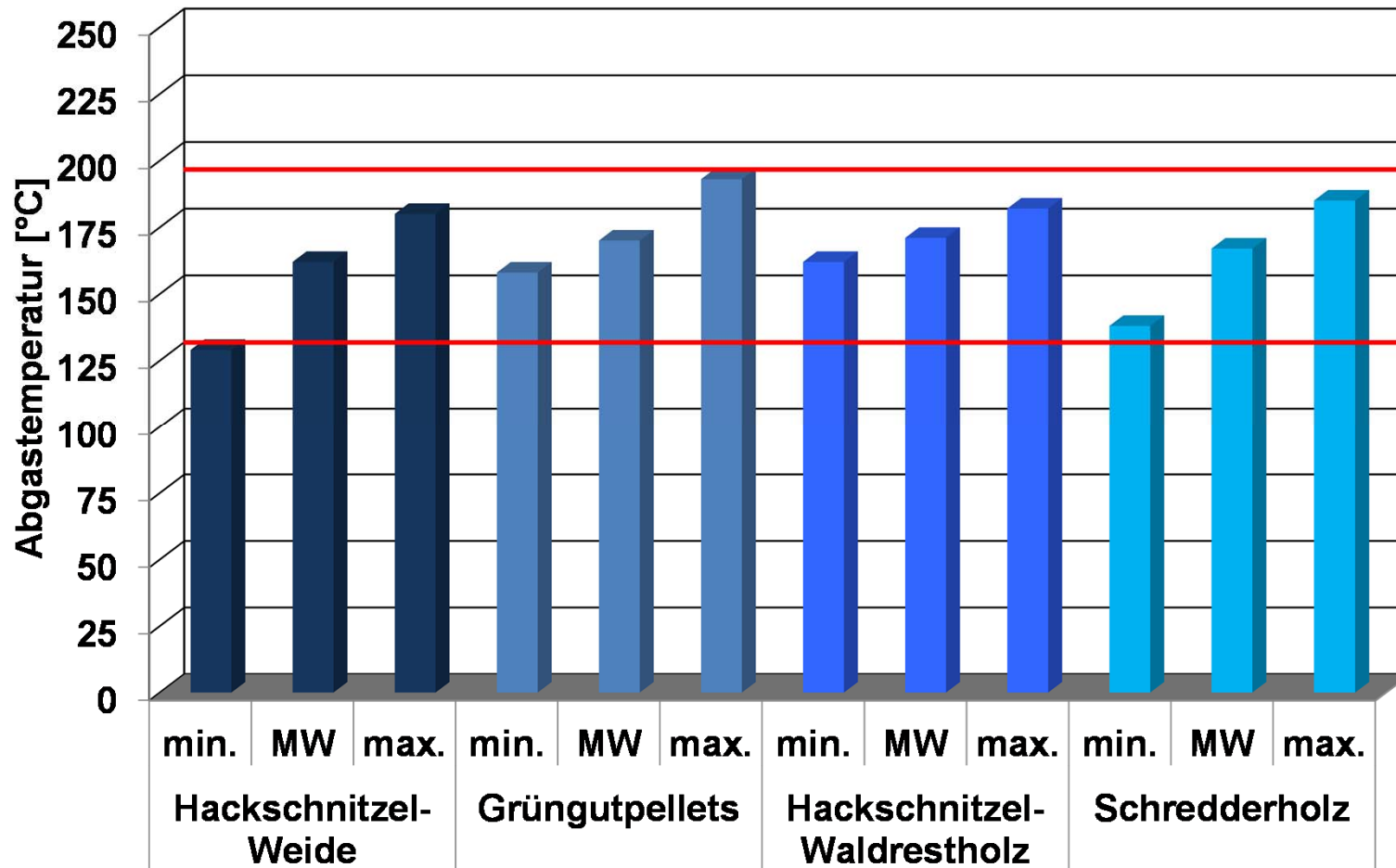
Bedingungen bei Biomasse-Verbrennung

Betriebstemperatur:	175 °C, Spitzen bis 195 °C
Chemische Bestandteile:	Salze (KCl, K₂SO₄), Schadgase (HCl, SO₂), NO_x-Gehalt (400 – 500 mg/m³);
Umgebungsbedingungen:	O₂-Konzentrationsschwankungen (4 – 21 %) Feuchteschwankungen häufige Taupunktunterschreitungen → Hydrolysegefahr

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?

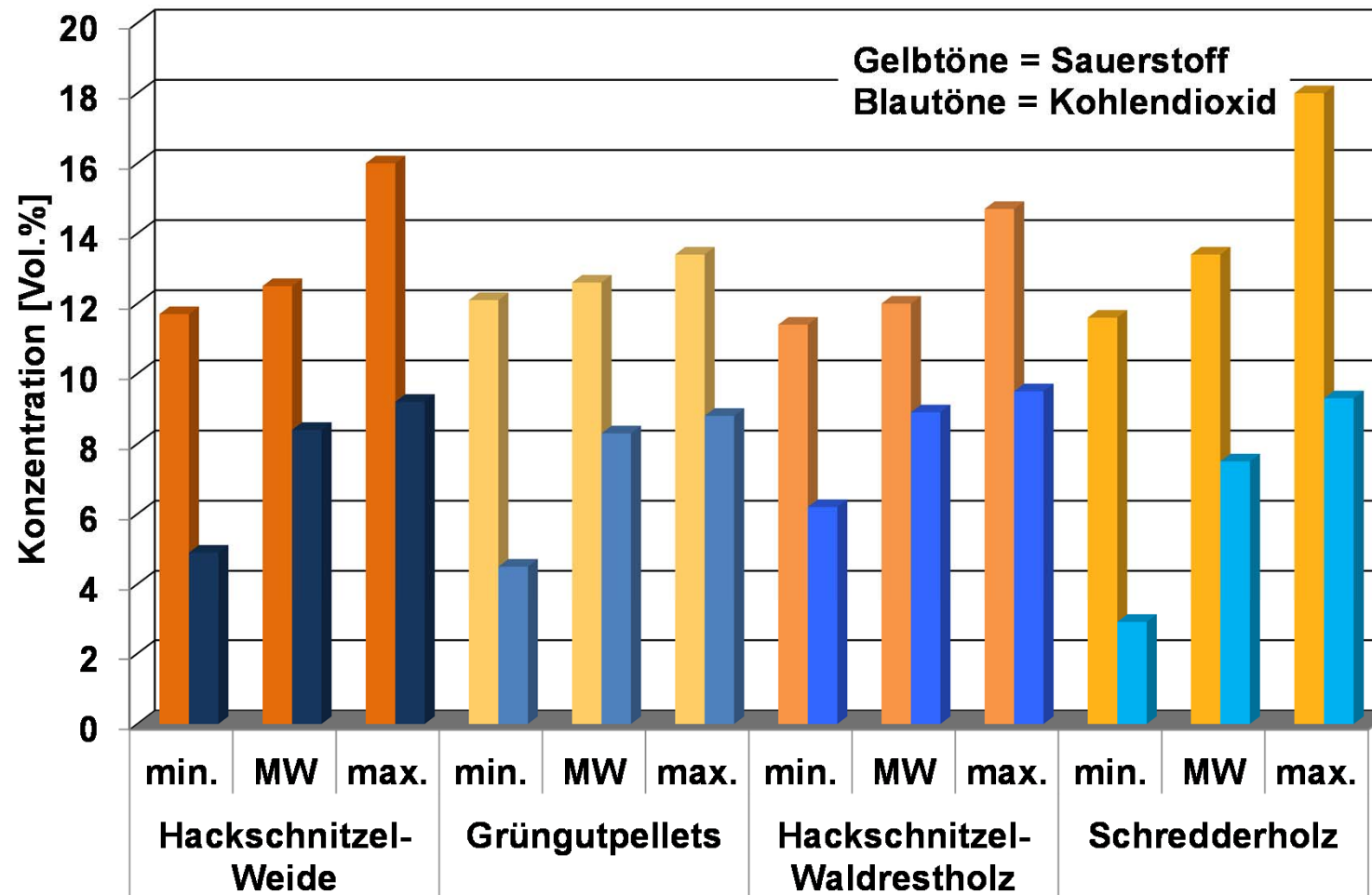
Rauchgastemperatur



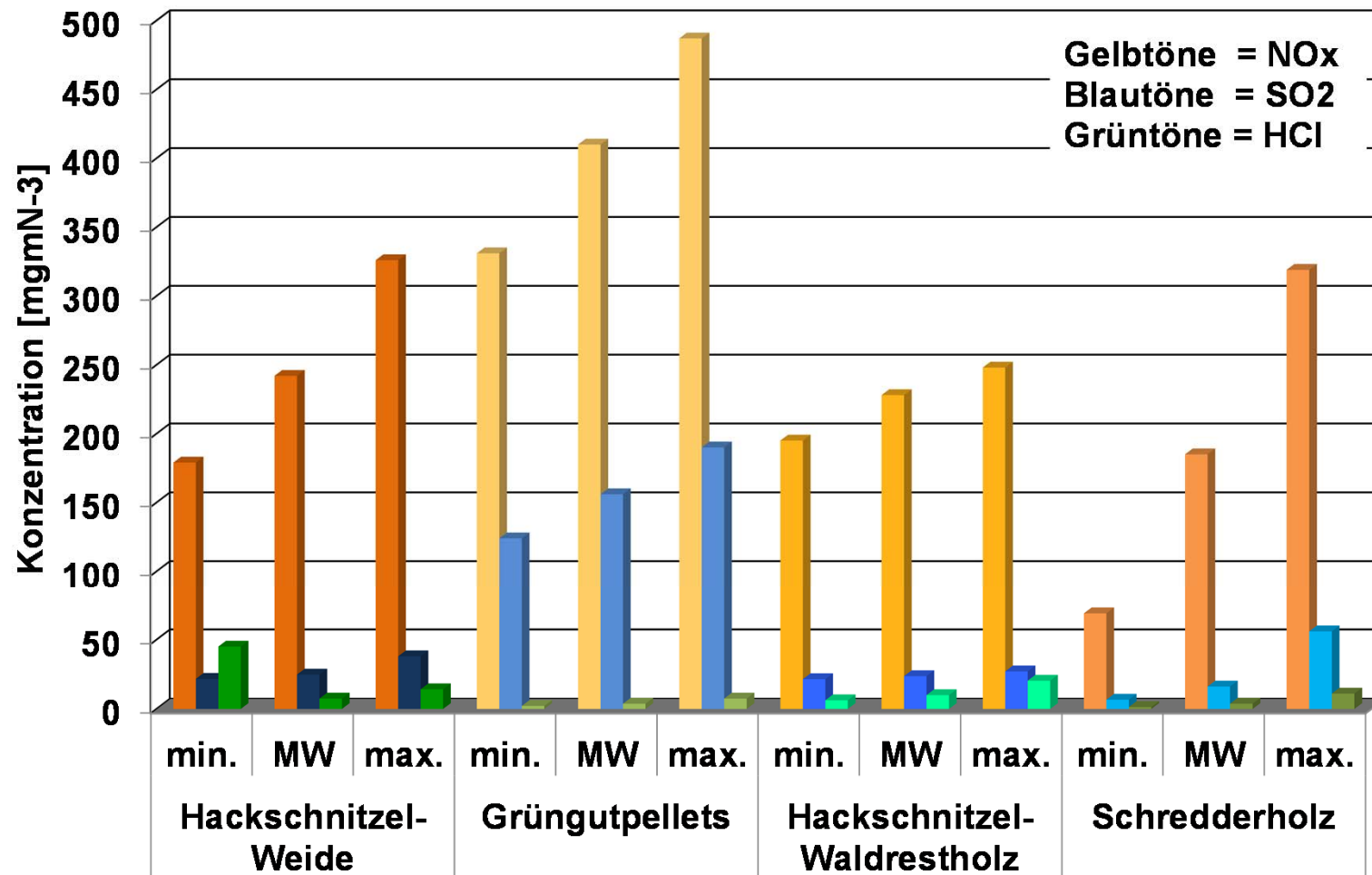
SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



O₂ und CO₂-Konzentration im Rauchgas



Schädigende Rauchgasbestandteile



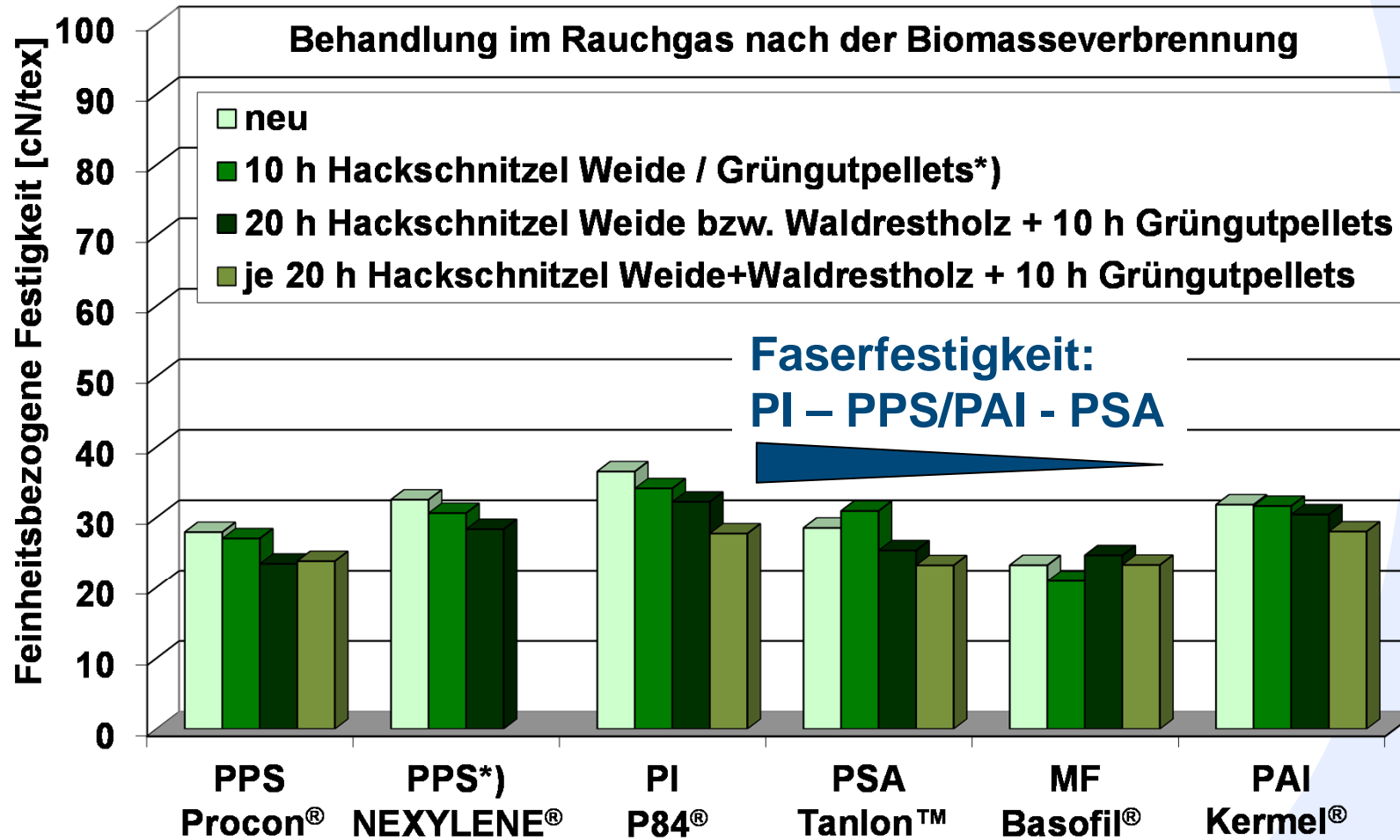
SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Festigkeitsveränderung im Rauchgas

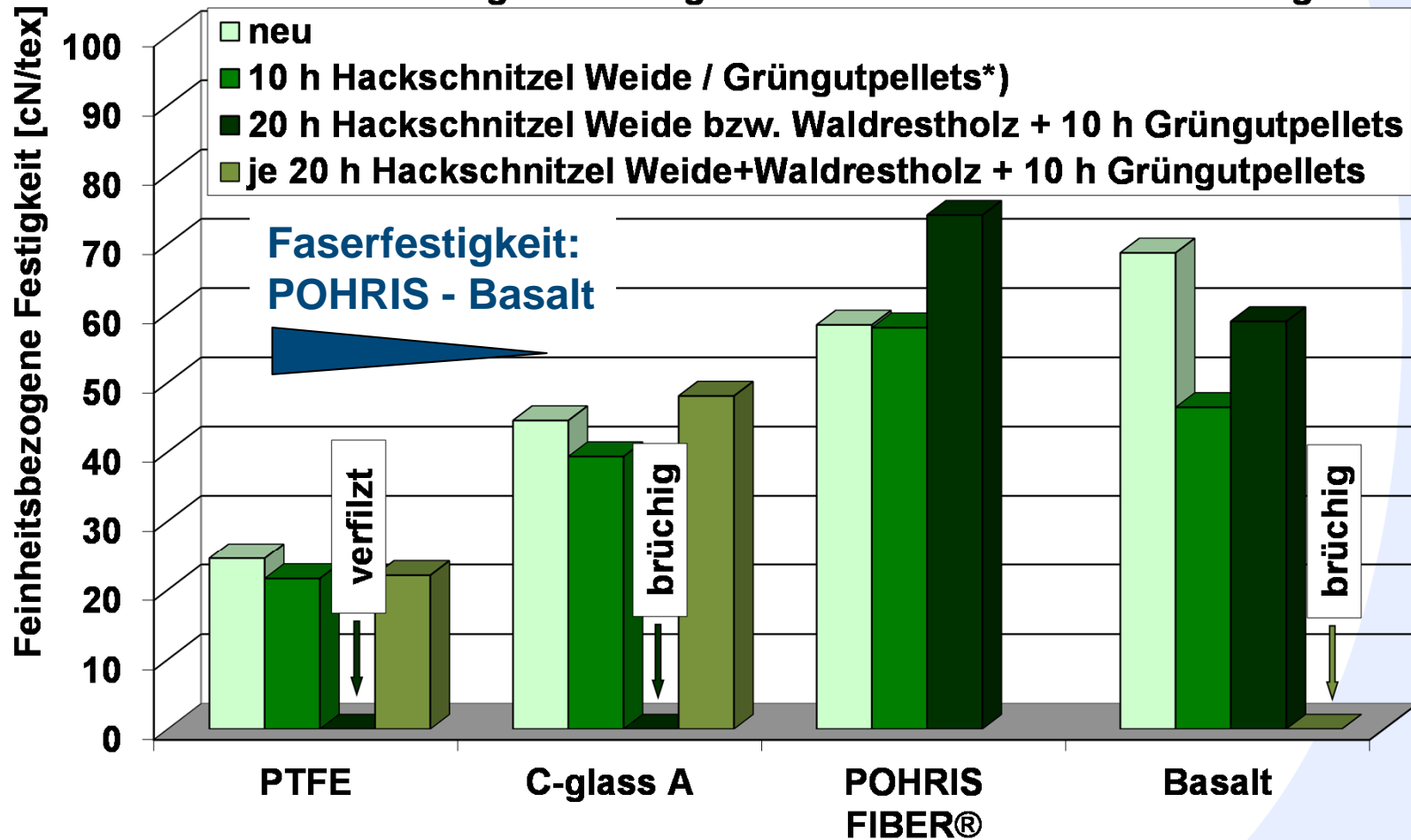


SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



























Festigkeitsveränderung im Rauchgas

























Behandlung im Rauchgas nach der Biomasseverbrennung



Zusammenfassung - Hochleistungsfasern

Polymer	Marken- name	Beständigkeit gegen			
		Temperatur	Wasserdampf	Säuren	Laugen
PPS	Procon®			 HNO ₃ schlecht	
	NEXYLENE®			 HNO ₃ schlecht	
PI	P84®			 HNO ₃ schlecht	
PSA	Tanlon™				
MF	Basofil®				
PAI	Kermel®				

Zusammenfassung- PTFE, Glas und Basalt

Faserstoffart	Beständigkeit gegen			
	Temperatur	Wasserdampf	Säuren	Laugen
PTFE RASTEX®				
C-Glas A				
C-Glas B				
Silikatfaser				
POHRIS FIBER®				
Basalt			 HNO ₃ schlecht	

26. Hofer Vliesstofftage, 09./10. November 2011

Hochleistungsfasern für technische Vliesstoffe –
Werden sie den Anforderungen gerecht?



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Danksagung

„Wir danken der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e. V. für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens AiF-Nr. 16144 BR1/1, das im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AiF) erfolgte.“
Dieses Forschungsvorhaben wurde in Kooperation mit den AiF-Mitgliedsvereinigung VEU und LK durchgeführt, denen wir für die Unterstützung ebenfalls danken.

Die Verantwortung für den Vortragsinhalt liegt bei den Autoren.

Kontakt

Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V. Telefon: ++49 (0) 371 52 74 160
Annaberger Straße 240 Fax: ++49 (0) 371 52 74 153
09125 Chemnitz E-Mail: elke.schmalz@stfi.de
Internet: www.stfi.de

Forschungsinstitut für Leder und Telefon: ++49 (0) 3731 366 141
Kunststoffbahnen gGmbH Fax: ++49 (0) 3731 366 130
Meißner Ring 1 - 5 E-Mail: heidrun.rudolph@filkfreiberg.de
09599 Freiberg Internet: www.filkfreiberg.de