



24. Hofer Vliesstofftage 11./12. November 2009

Besonderheiten beim Einsatz von Naturfaser- Matten für die Bauteilherstellung

C. Knobelsdorf, T. Reußmann, R. Lützkendorf

TITK e.V. Rudolstadt; Bereich Textil und Werkstoff-Forschung



Gliederung

1. Leichtbau mit Faserverbunden
 - 1.1 Leichtbaupotenzial von Naturfasern
 - 1.2 Verbunddichten formgepresster Naturfaserverbunde

2. Emissionsverhalten naturfaserverstärkter Kunststoffe
 - 2.1 Emissionsquellen naturfaserverstärkter Werkstoffe
 - 2.2 Möglichkeiten zur Emissionsminderung

3. Trends beim Einsatz naturfaserverstärkter Kunststoffe

4. Zusammenfassung und Ausblick



Leichtbau mit Faserverbunden

Aktuelle Trends:

- Einsatz von Carbonfasern steigt stark an
- Bauteilgröße und Komplexität nimmt zu
- Nutzung der Faserorientierung
- Übergang zu „geschlossenen“ Verfahren
- Verkürzung der Taktzeiten
- Zunahme der Bauteilstückzahl
- Verstärkter Einsatz in der Automobilindustrie

Aktuelle Probleme:

- Verfügbarkeit der Verstärkungsfasern
- Optimierung der Verarbeitungsverfahren
- Recycling von Produktionsabfällen/Altteilen

Arbeitsgebiete des TITK



Quelle: TohoTenax



Leichtbau in der Automobilindustrie, Zukunftstrends



Aktueller BMW M3
mit Dach aus
Kohlenstofffasern.



Träger Türverkleidung aus
Naturfasern, BMW X3

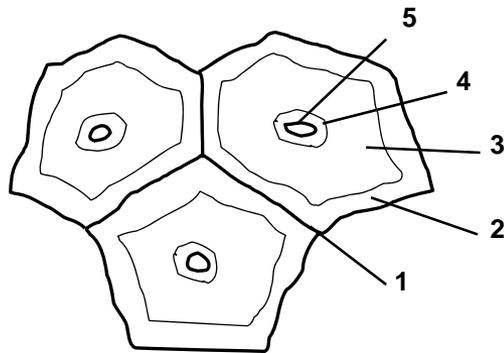


Kunststoff/Stahl Hybrid-
Vorderwand, BMW 1er.

Quelle: BMW Group 2008

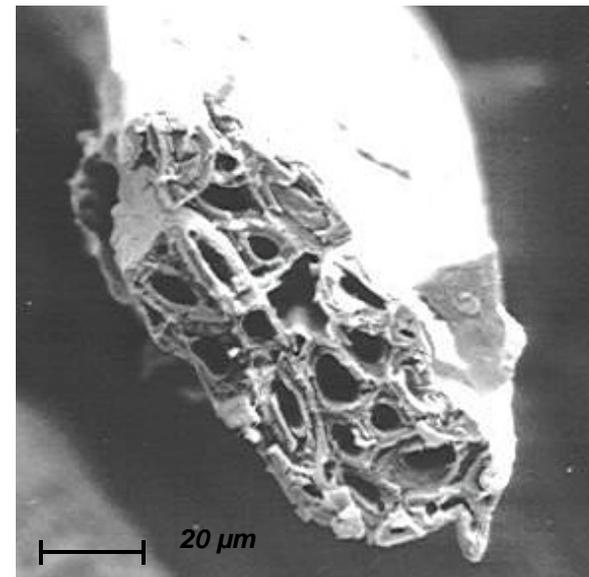
Leichtbaueigenschaften von Naturfasern

Faserquerschnitt
schematisch



- 1 Mittellamelle
- 2 Primärwand
- 3 Sekundärwand
- 4 Tertiärwand
- 5 Lumen

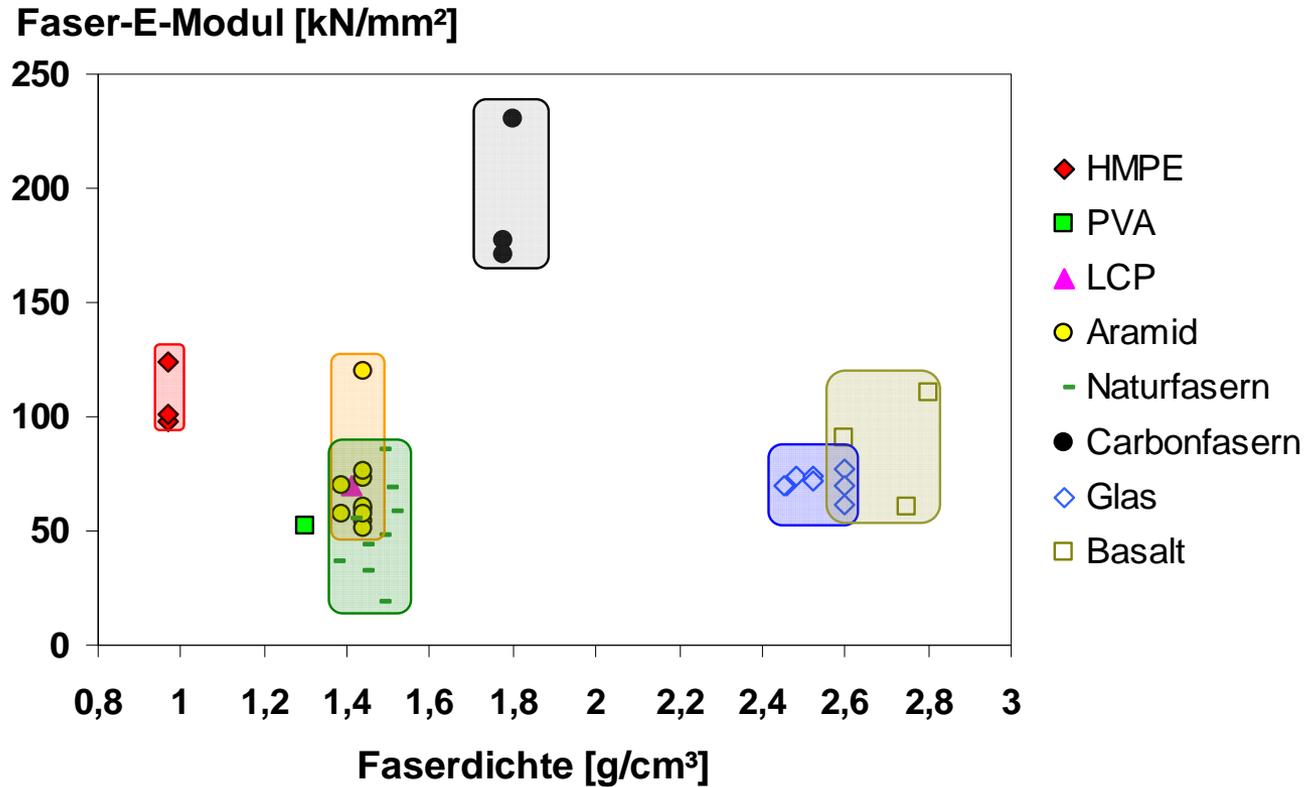
Faserquerschnitt (Kenaf)
mikroskopisch



Naturfasern bestehen zu 60 –85% aus Cellulose und 15-40% aus pflanzl. Klebesubstanzen -> stellen selbst Verbundwerkstoffe dar



Leichtbaueigenschaften von Naturfasern





Bewertung der Eigenschaften von Naturfasern im Hinblick auf den Leichtbau

Vorteile:

- + Hoher Faser-E-Modul
- + Geringe Faserdichte
- + Gutes Dämpfungsverhalten
- + Niedriger Preis
- + Nachwachsender Rohstoff
- + CO₂-neutrale Energiebilanz
- + Geringer Energiebedarf für Aufschluss
- + Gute Verfügbarkeit
- + Biologische Abbaubarkeit

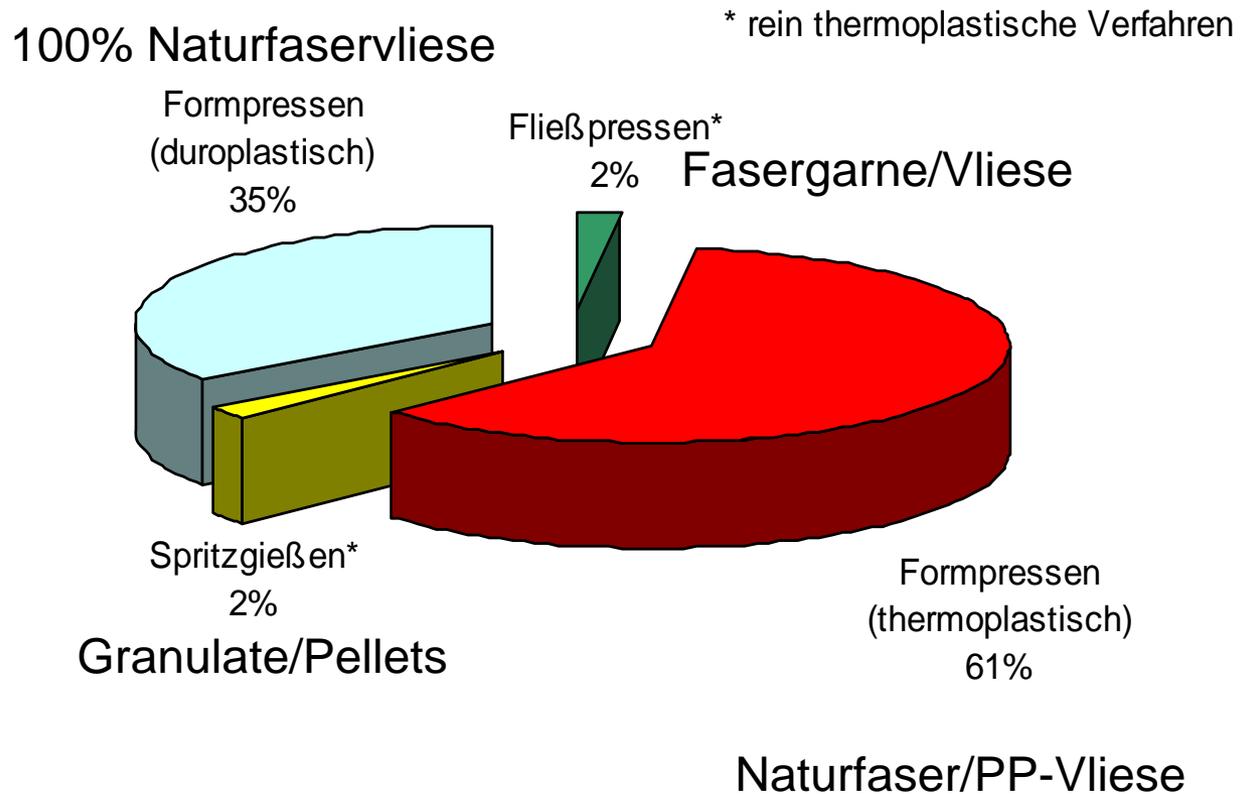
Nachteile:

- Relativ niedrige Faserfestigkeit
- Temperaturbeständigkeit max. 200°C
- Naturbedingte Ungleichmäßigkeiten
- Begrenzte Faserlängen
- Feuchteaufnahme von 8-10%

- Bevorzugt Anwendung für Bauteile mit hoher Steifigkeit und geringem Gewicht
- Verarbeitung bei Temperaturen bis max. 200°C
- Einsatz kostengünstiger Verarbeitungsverfahren für Halbzeugherstellung mit begrenzten Faserlängen

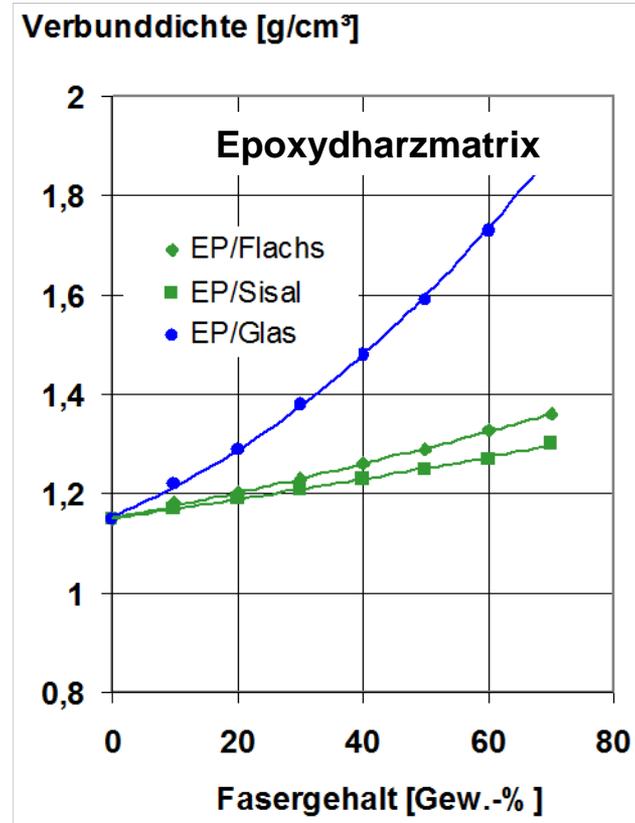
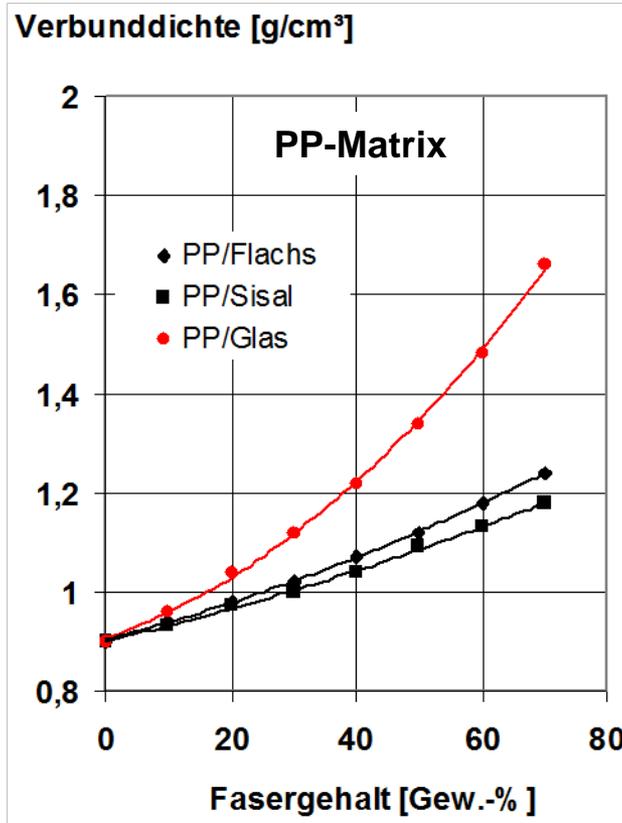


Verfahren zur Naturfaserverbundherstellung



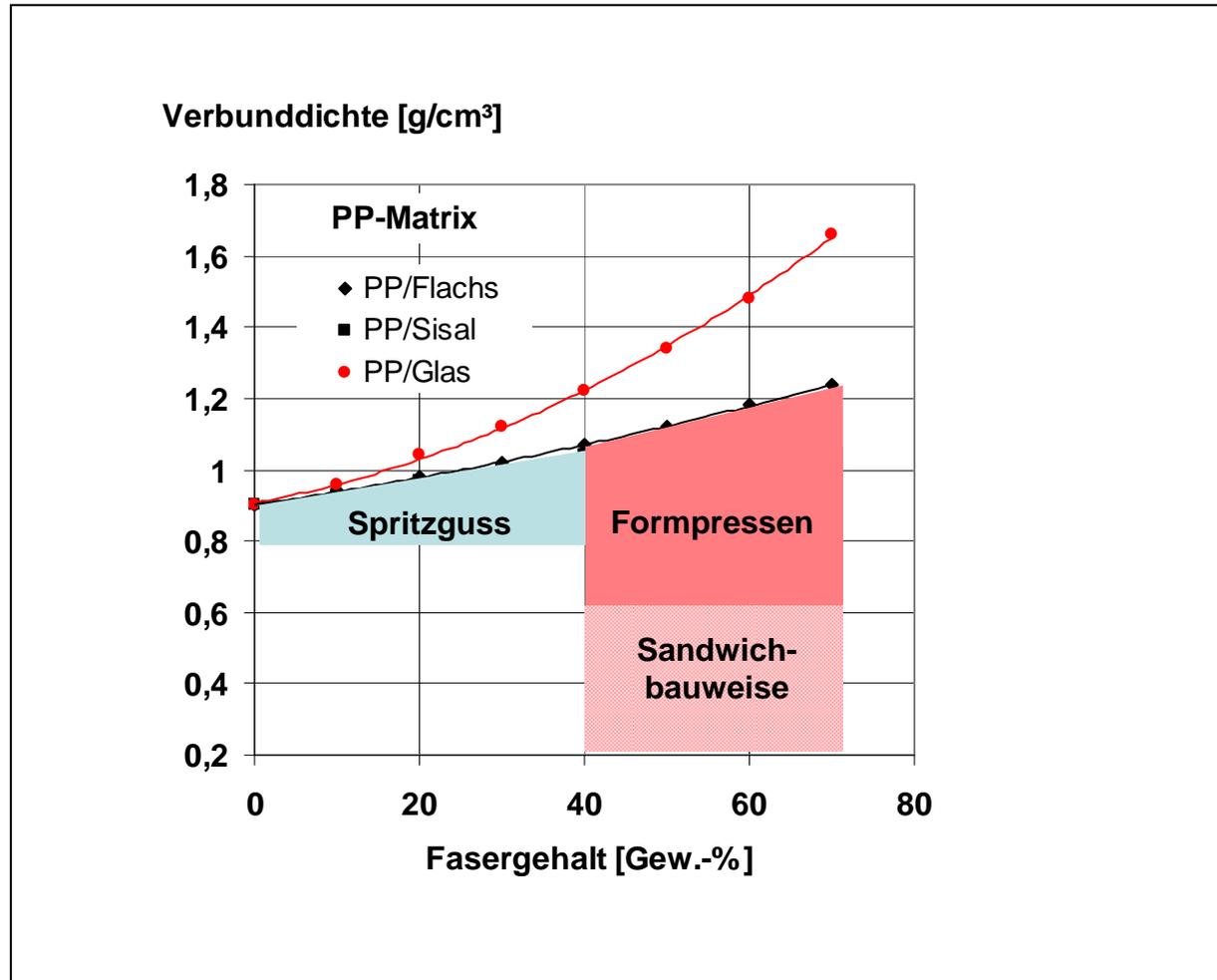


Verbunddichten in Abhängigkeit des Fasergehaltes





Leichtbaupotenzial mit verschiedenen Verarbeitungsverfahren





Anwendungen gepresster Naturfaserverbunde in der Autoindustrie

Holzfasern:

Türbelag-Innenteil vorne, hinten, Verkleidung Lehne
Fahrersitz inkl. Spritzguss-Aufnahmehaken

Baumwolle, Wolle:

Abdämpfungen, Verkleidungen Radeinbau vorne, hinten,
Bezüge Sitzanlage

Flachsfaser:

Verkleidung Hutablage, Abdeckung Kofferraum

Kokosfaser, Naturlatex:

Auflagen Lehne Vordersitze

Holz furnier:

Zierstäbe, Blenden

Olivenkerne:

Aktivkohlefilter

Papier:

Filtereinsätze



Mercedes-Benz S-Klasse:

27 Bauteile, Gesamtgewicht 42,7 kg

Vorgängermodell:

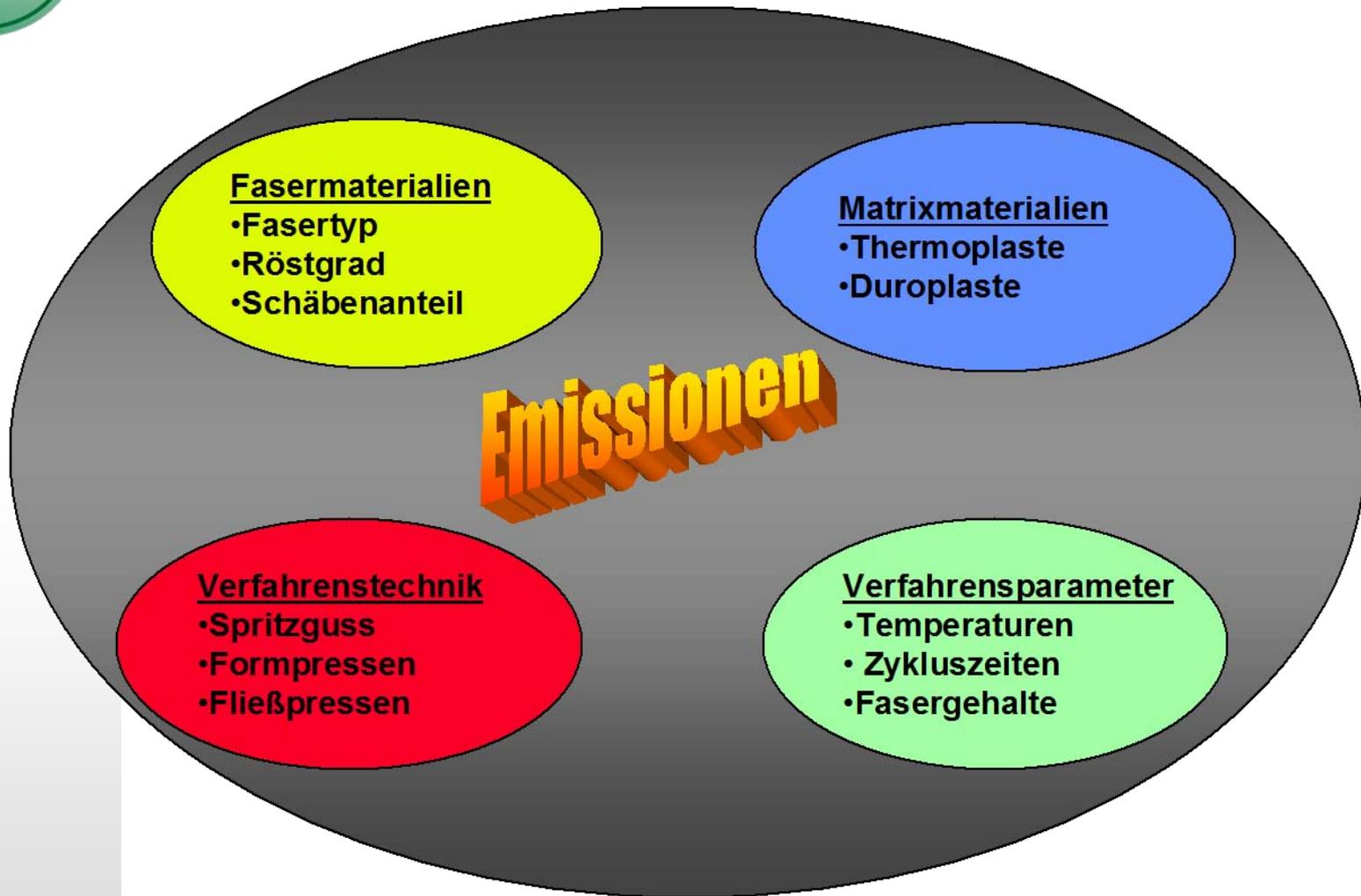
24,6 kg

Quelle:

Umwelt-Zertifikat Mercedes-Benz S-Klasse, 2005-10



Emissionsquellen naturfaserverstärkter Verbunde





Etablierte Methoden der Emissionsmessung und empfohlene Grenzwerte

Geruch

VDA 270
Note ≤ 3

Fogging

DIN 75 201
Wert ≤ 2 mg

Formaldehyd

VDA 275
Wert < 10 mg/kg

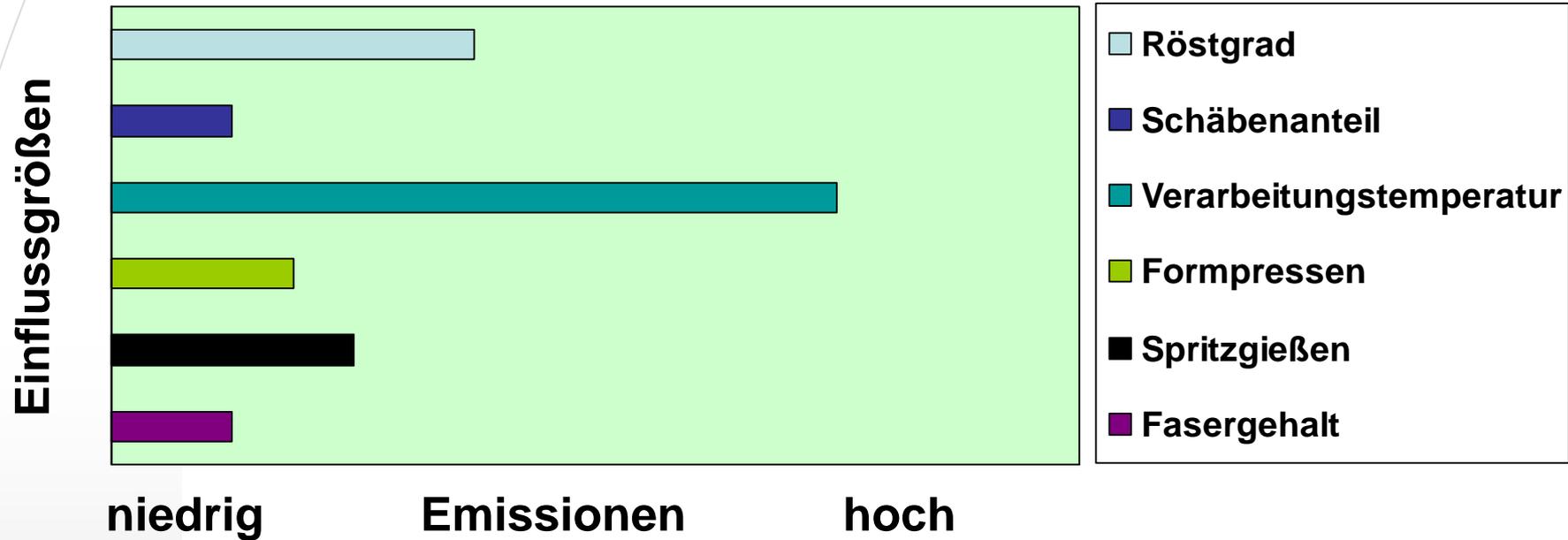
Emissionen

VDA 277
VOC-Wert < 50 $\mu\text{gC/g}$

VDA 278 Empfehlung



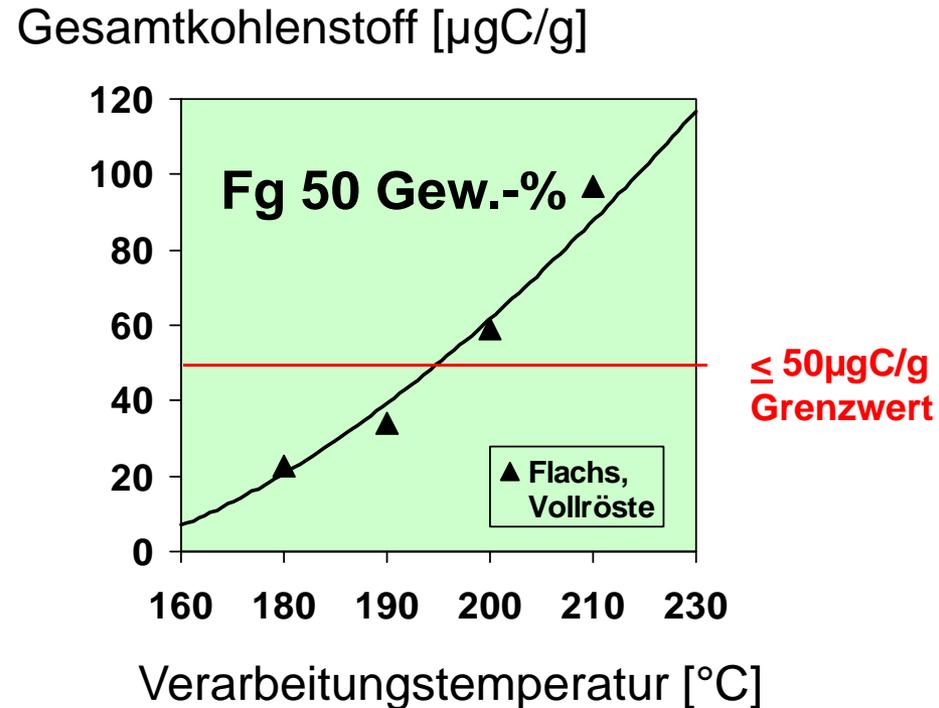
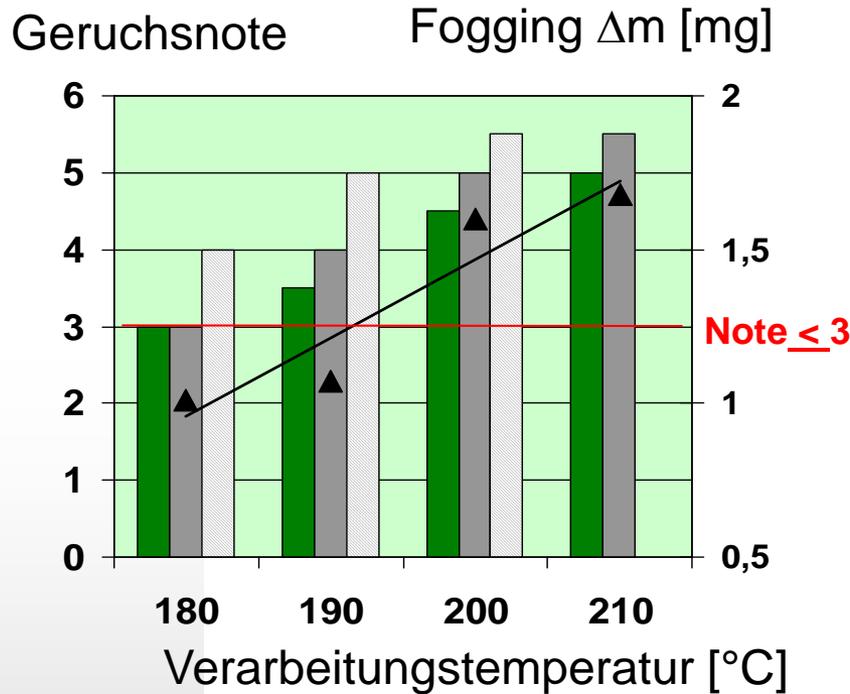
Wertigkeit der verschiedenen Einflussgrößen



Bei Prozesstemperaturen unterhalb von 200°C können beim Fogging und den VOC-Emissionen die Grenzwerte eingehalten werden. Der Geruch hingegen liegt oftmals außerhalb der Richtwerte, so dass es zusätzlicher Maßnahmen zur Geruchsverbesserung bedarf.

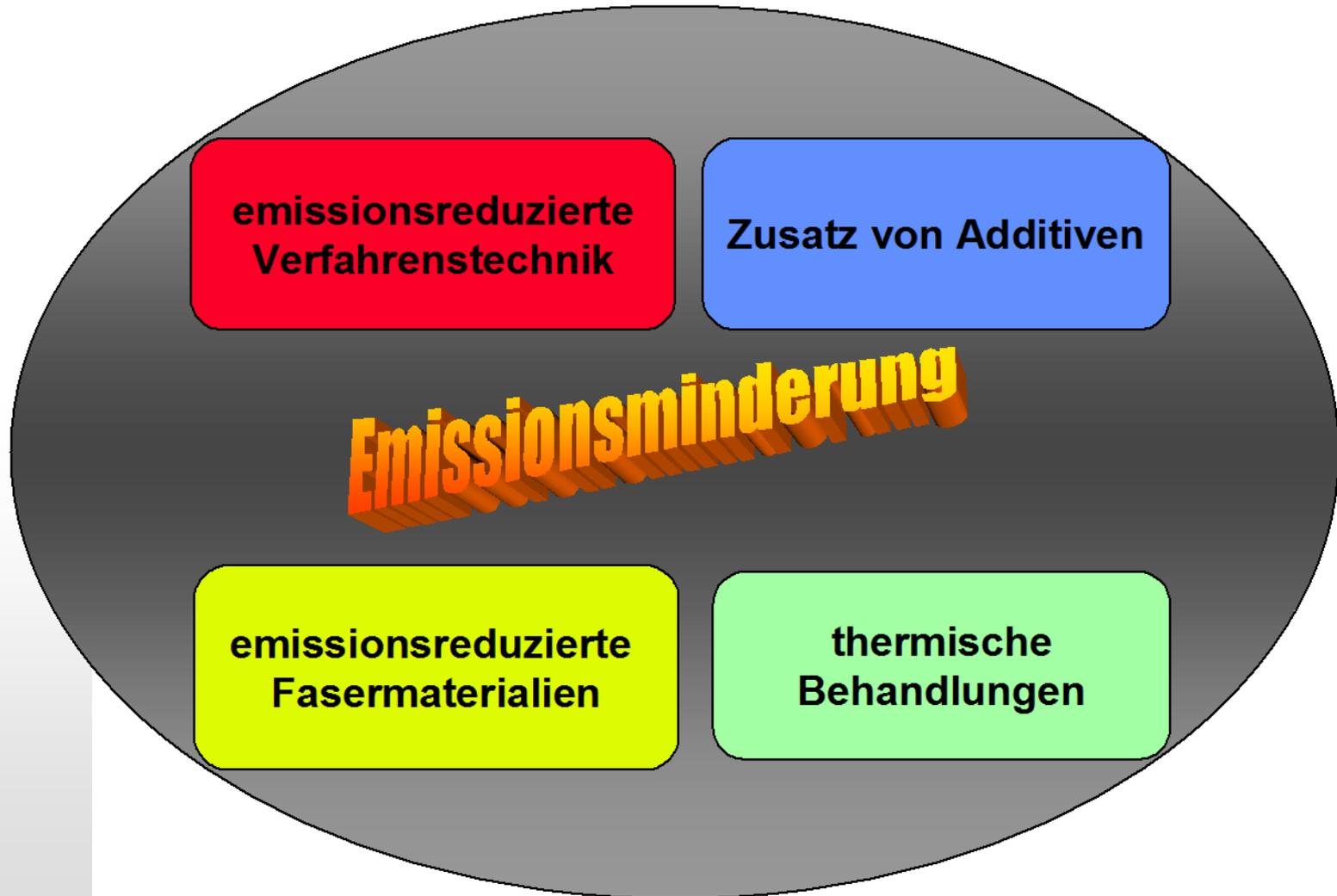


Einfluss der Verarbeitungstemperatur auf die Emissionen formgepresster Naturfaser/PP-Verbunde





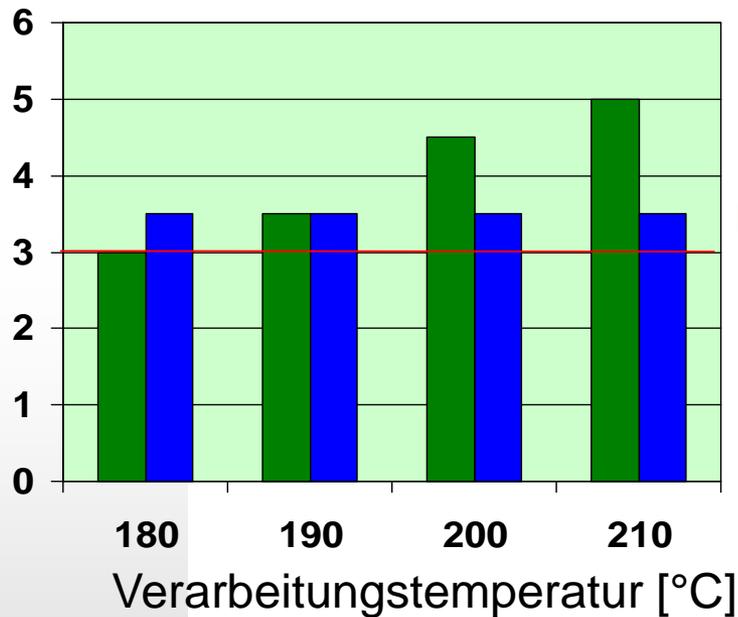
Möglichkeiten zur Emissionsminderung





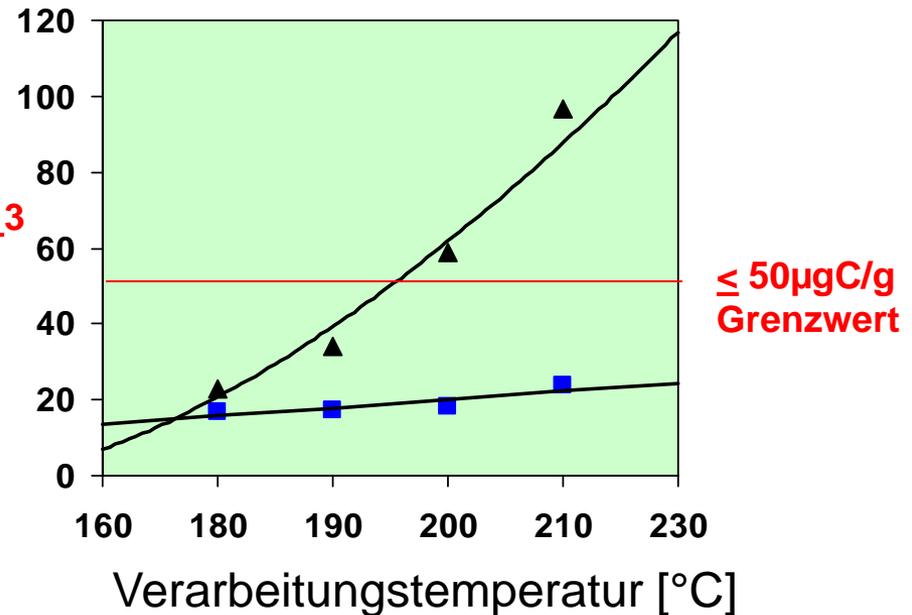
Emissionsminderung durch Entlüftung beim Formpressen

Geruchsnote



■ ohne Entlüftung ■ mit Entlüftung

Gesamtkohlenstoff [$\mu\text{gC/g}$]



Note ≤ 3

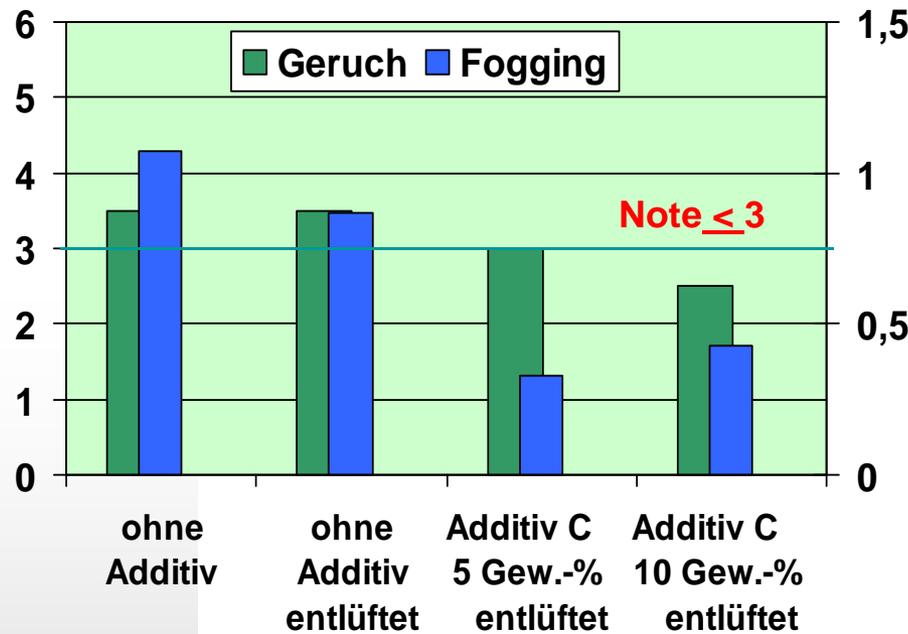
$\leq 50 \mu\text{gC/g}$
Grenzwert

▲ ohne Entlüftung ■ mit Entlüftung

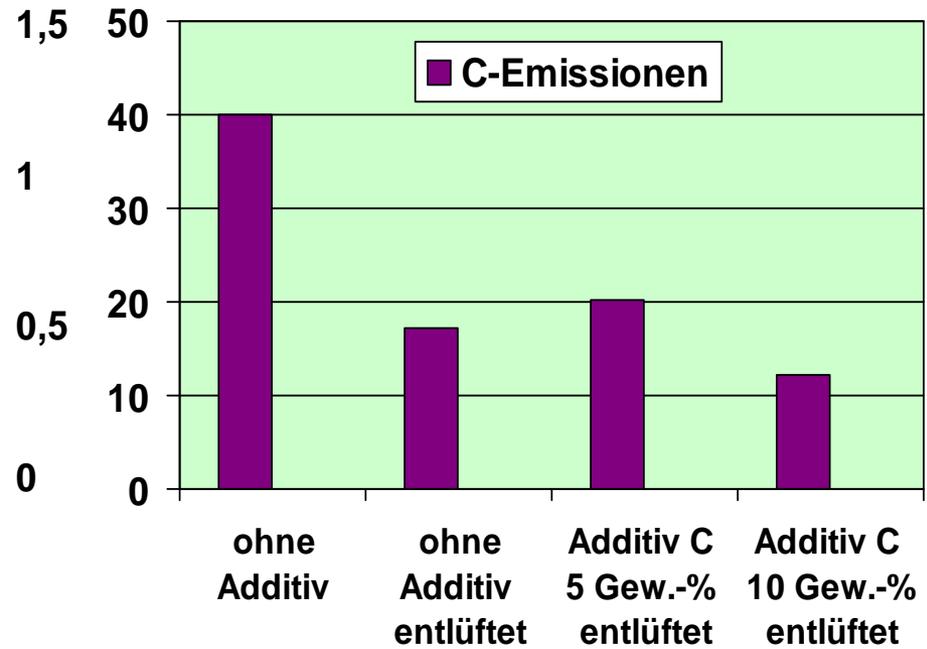


Emissionsminderung durch Schleppmittel

Geruchsnote



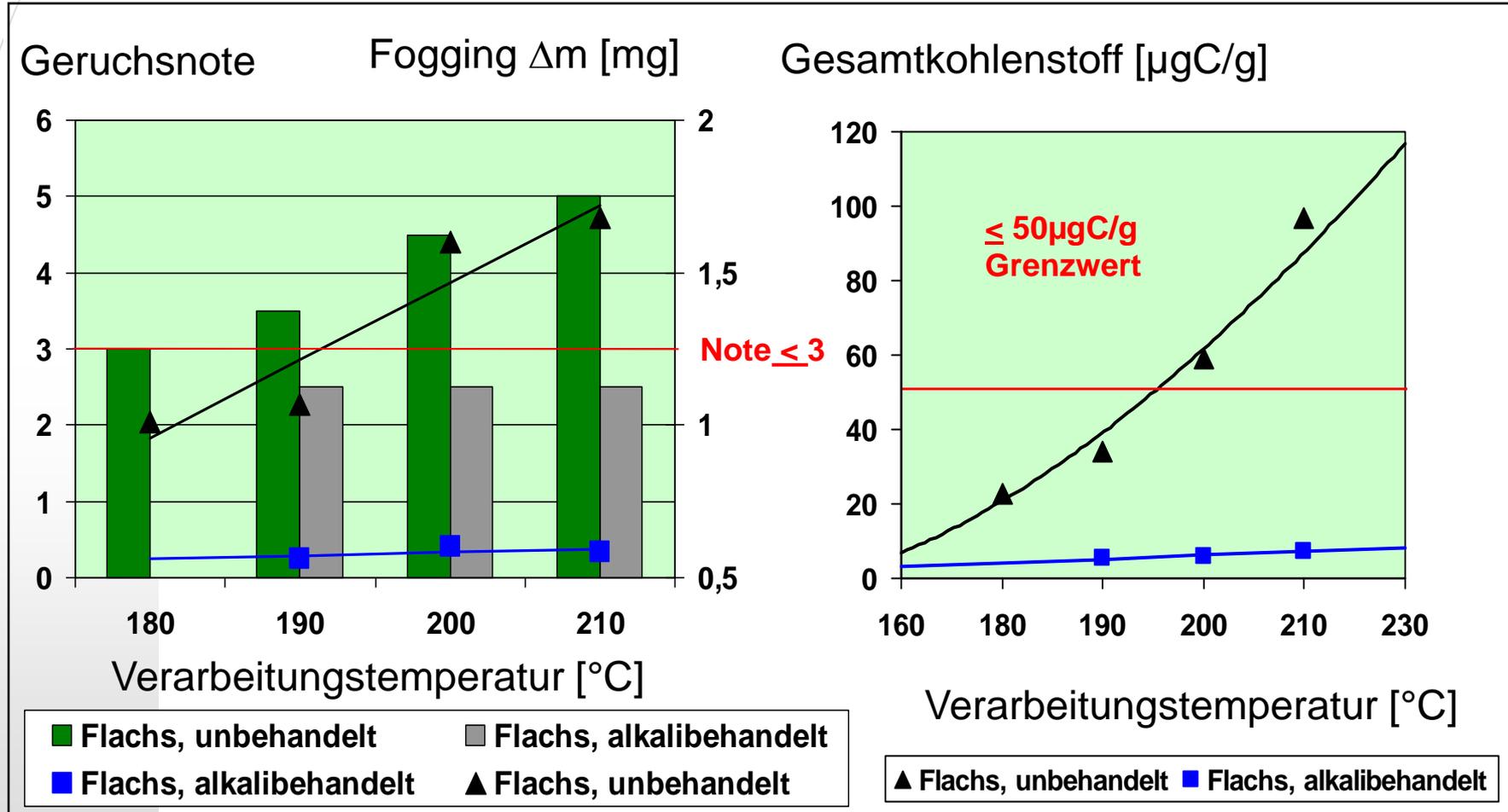
Gesamtkohlenstoff [$\mu\text{gC/g}$]



Additiv C – MFA-WW 44 DE 100



Emissionsminderung durch Faserbehandlungen





Trends beim Einsatz naturfaserverstärkter Kunststoffe

Aktueller Trend:

- Naturfaseroptik der Bauteiloberflächen als Designelement nutzen



Aktuelle Probleme:

- Gestaltung der Bauteiloberflächen zur Gewährleistung der Anforderungen an die geforderten Oberflächenqualitäten wie z. B. Kratz- und Lichtbeständigkeit, Beständigkeit gegenüber Reinigungsmitteln
- reibungslose Integration in bestehende Produktionsabläufe



Zusammenfassung und Ausblick

- Naturfasern haben aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften und Faserstruktur ein interessantes Leichtbaupotenzial.
- Die Herstellung der Naturfaserverbunde kann im Formpress-, Spritzgieß- und Fließpressverfahren erfolgen.
- Die größten Leichtbaueffekte lassen sich im Formpressverfahren und bei der Sandwichherstellung erzielen.
- Beim Einsatz im Interieur bestehen hohe Anforderungen an Emissionen, die durch die richtige Auswahl der Faserqualitäten, die Anpassung der Verarbeitungsparameter und den Einsatz richtiger Verfahrenstechnik erfüllt werden können.
- Derzeit wird intensiv an innovativen, praxisnahen Lösungen zur anwendungsspezifischen Optimierung der Oberflächen von Naturfaserbauteilen gearbeitet, um die Naturfaseroptik als Designelement zu nutzen.



**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit!**