

Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences



FTB

Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung
Research Institute for Textile and Clothing

Konzepte für Strahlenschutzgewebe

Mahltig, B.; Günther, K.; Giebing, C.; Topp, K.; Weide, T.; Kyosev, Y.
Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach
Krieg, M.; Gersching, D.
TITK, Rudolstadt

Inhalt

- **Einleitung und Definitionen**
 - **Übersicht: Strahlungsarten**
 - **Materialien mit Strahlenschutzeigenschaften**
- **Konzepte zum Röntgenschutz**
 - **Absorbierende Sol-Gel Beschichtungen**
 - **Pigment haltige Beschichtungen**
 - **Anorganische/organische Kompositfasern**
- **Effektpigmente zur Abschirmung von Mikrowellen**

Einleitung und Definitionen

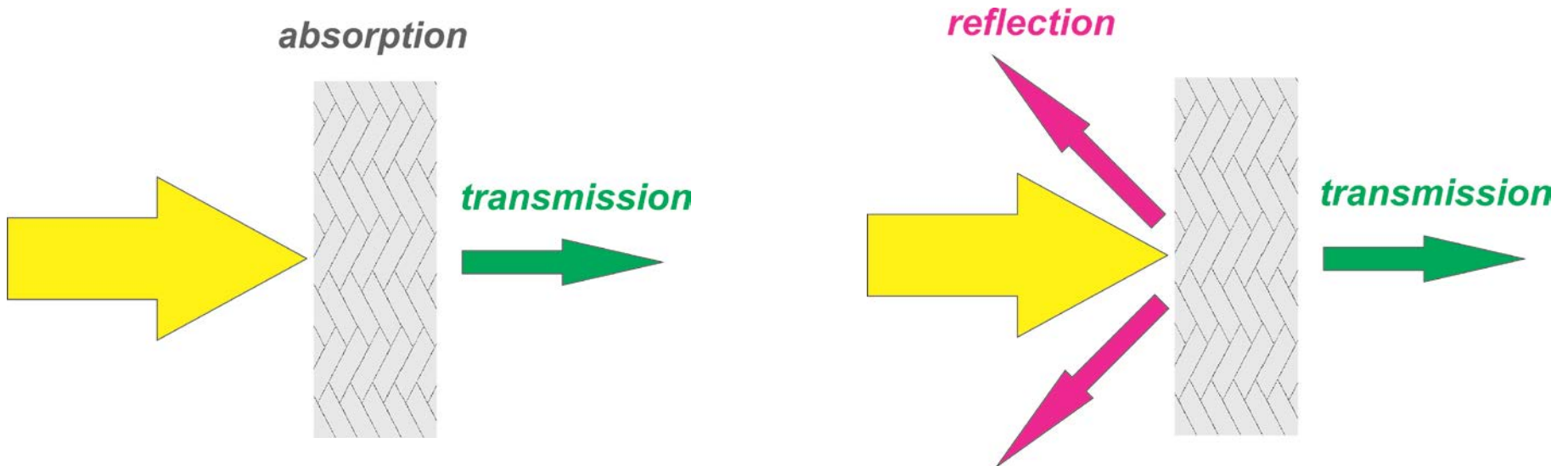
Was sind „Textilien mit Strahlenschutzeigenschaften“?



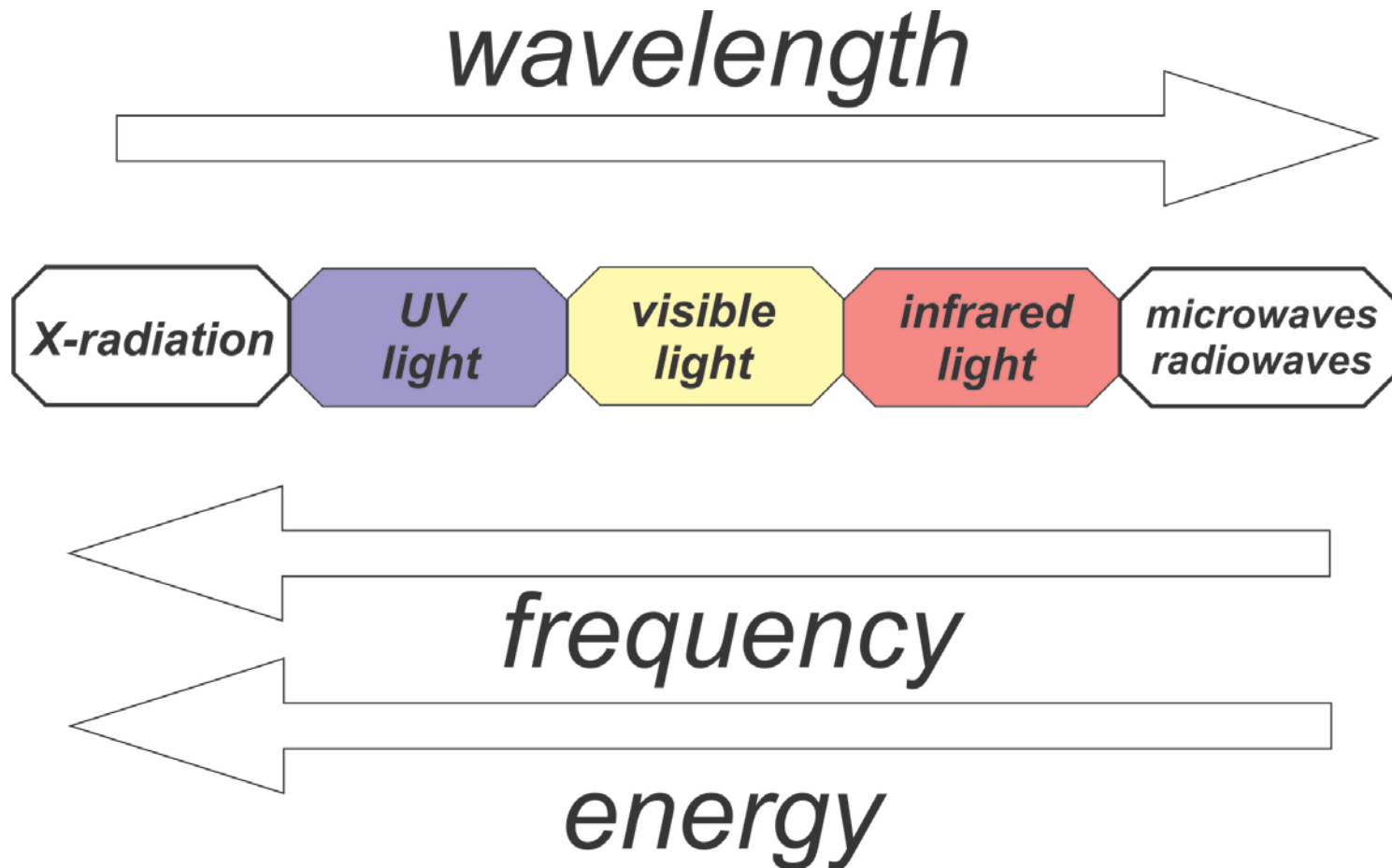
Verminderung von Strahlung

Einleitung und Definitionen

Wie die Transmission vermindert wird?



Strahlungstypen



Schutzmaterialien

**Herkömmliche Fasern haben nur geringe
Absorption von Röntgenstrahlen**

**Zusammensetzung wesentlich aus den
leichten Elementen: H, C, O, N**

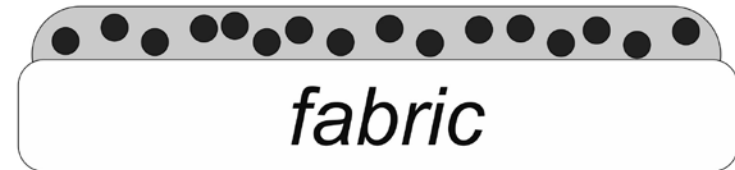
**Starke Röntgenabsorption von Elementen
hoher Ordnungszahl wie:
Blei Pb; Barium Ba**

Schutzmaterialien

concept A: fabric with absorptive coating



concept C: fabric with coating and embedded absorptive pigments



concept B: fabric with coating and absorptive plain pigments



concept D: fiber with embedded absorptive component



Absorbierende Sol-Gel Beschichtungen

Analogously to TiO_2 coatings, preparation of HfO_2 coatings



*metalorganic
precursor*

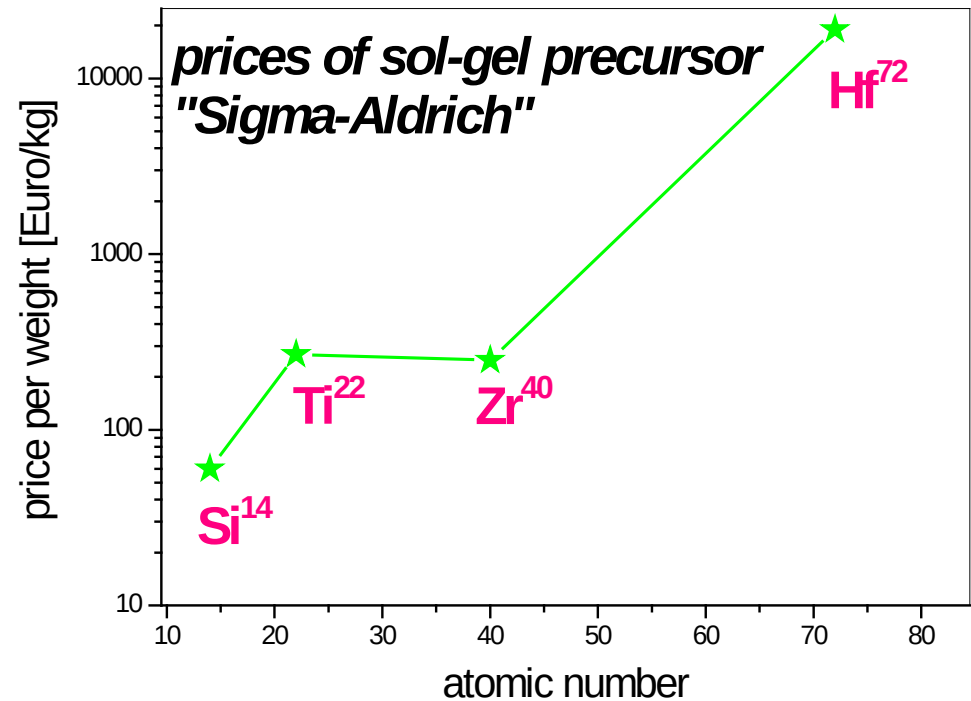
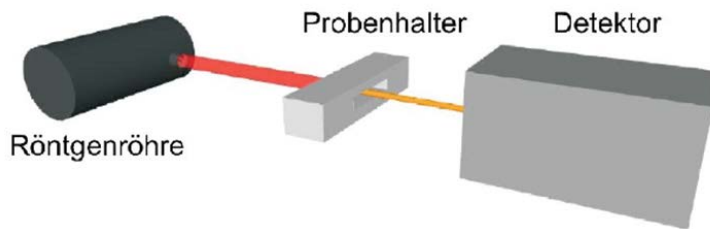
*metal oxide
particle containing
coating agent*

*metal oxide
coating*

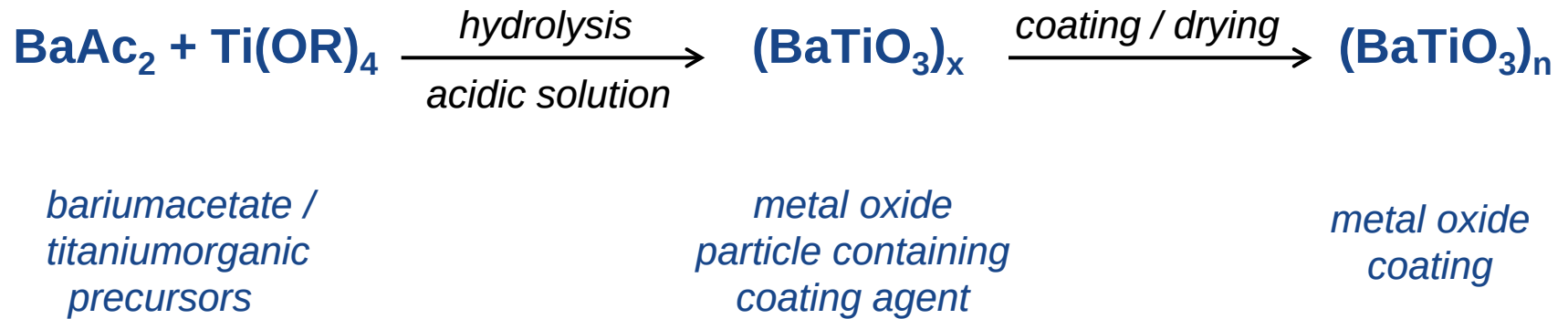


Absorbierende Sol-Gel Beschichtungen

- + Beschichtungslösungen mit Niedriger Konzentration (1wt-%)
- + Testen der Transmission gegen $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung
- + Abschirmung ist messbar (restliche Transmission 80%)



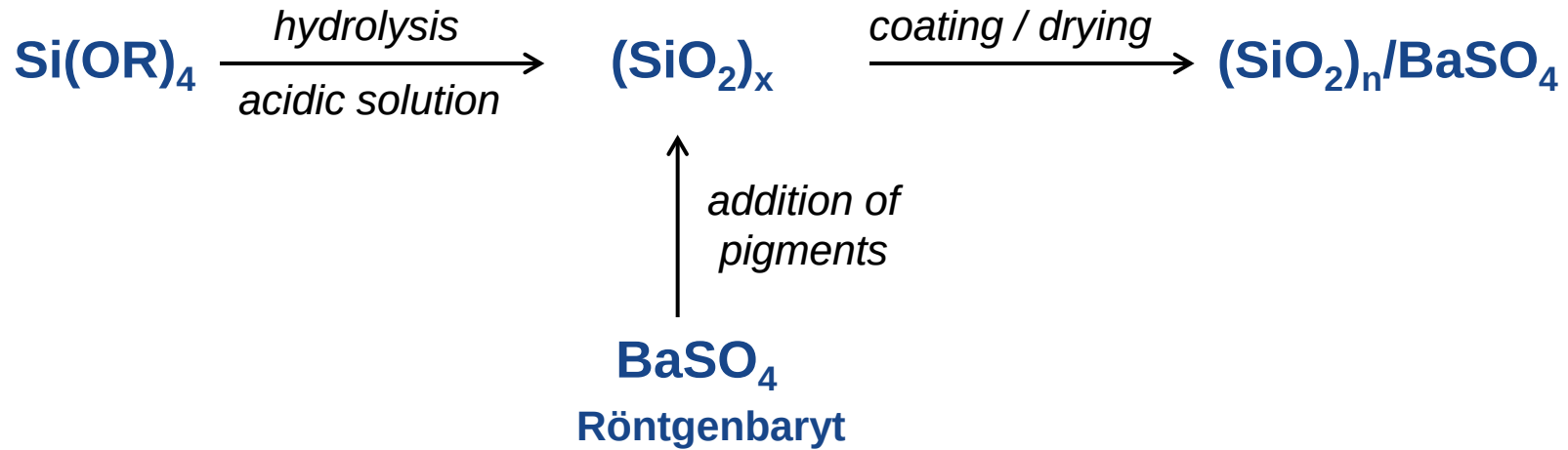
Absorbierende Sol-Gel Beschichtungen



+ Bestimmung der Resttransmission gegen
CuK α -Strahlung

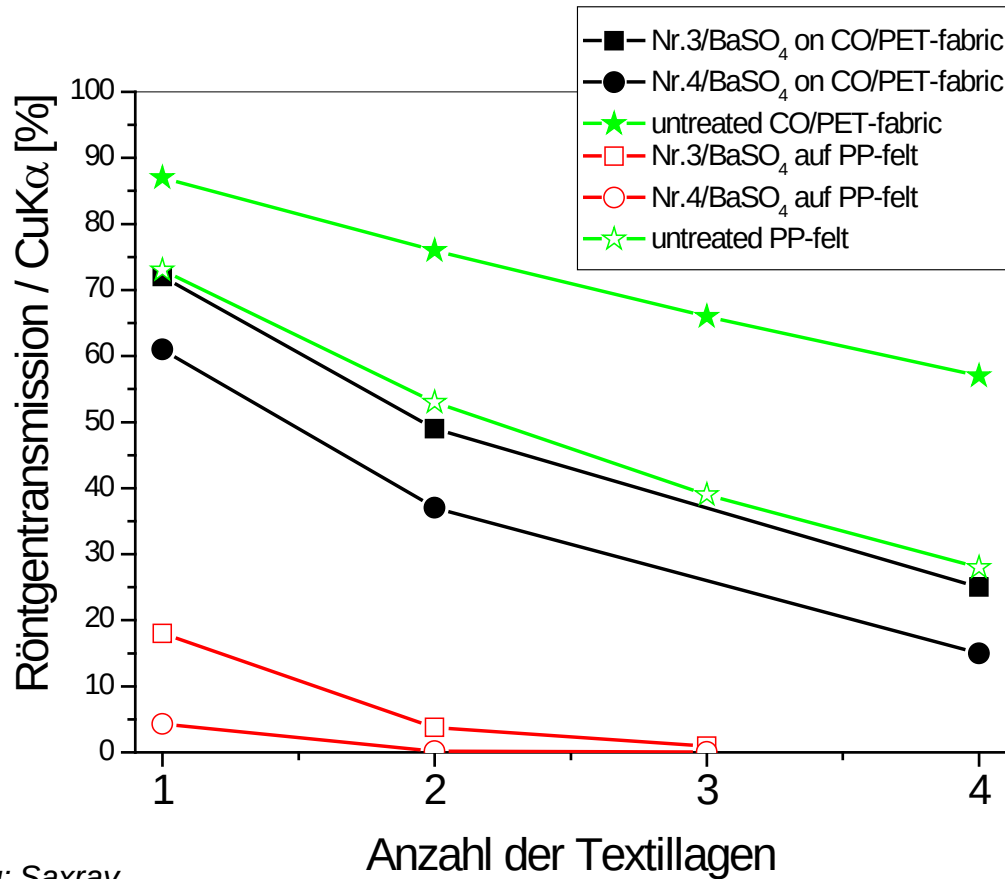
+ Abschirmeffekt messbar
(restliche Transmission um 60%)

Pigment enthaltende Sol-Gel Beschichtungen



Pigment enthaltende Sol-Gel Beschichtungen

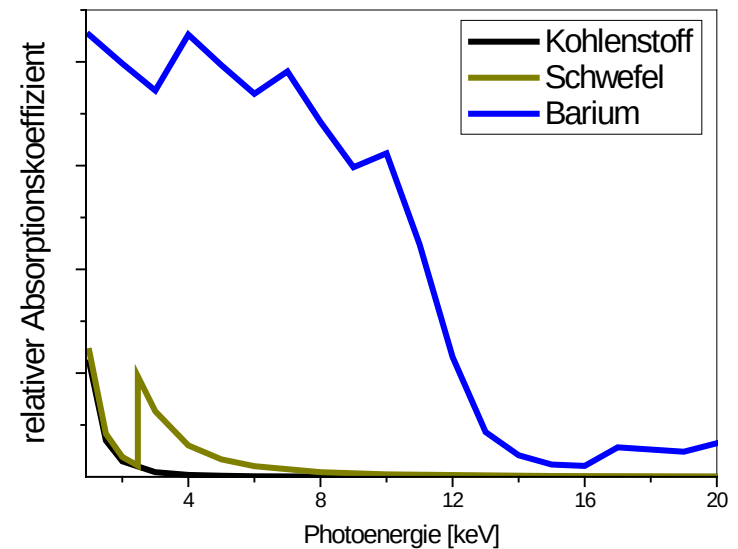
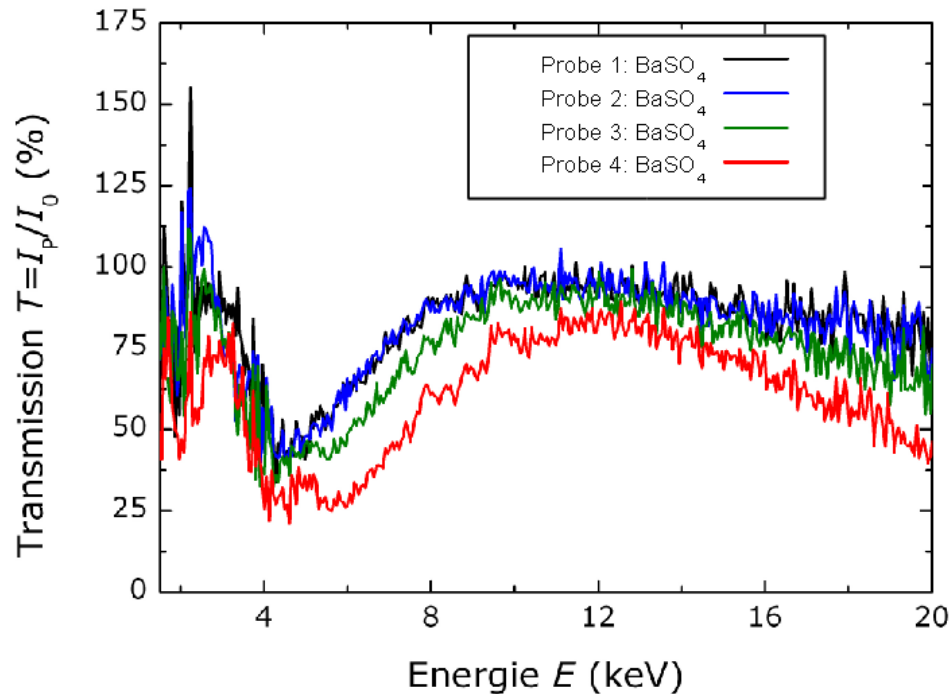
Bariumsulfathaltige Beschichtungen auf Gewebe und Filzen



Dr. Leisegang; Saxray

Pigment enthaltende Sol-Gel Beschichtungen

Bariumsulfat enthaltende Beschichtungen auf Gewebe /
Zunehmende Bariumsulfatkonzentration

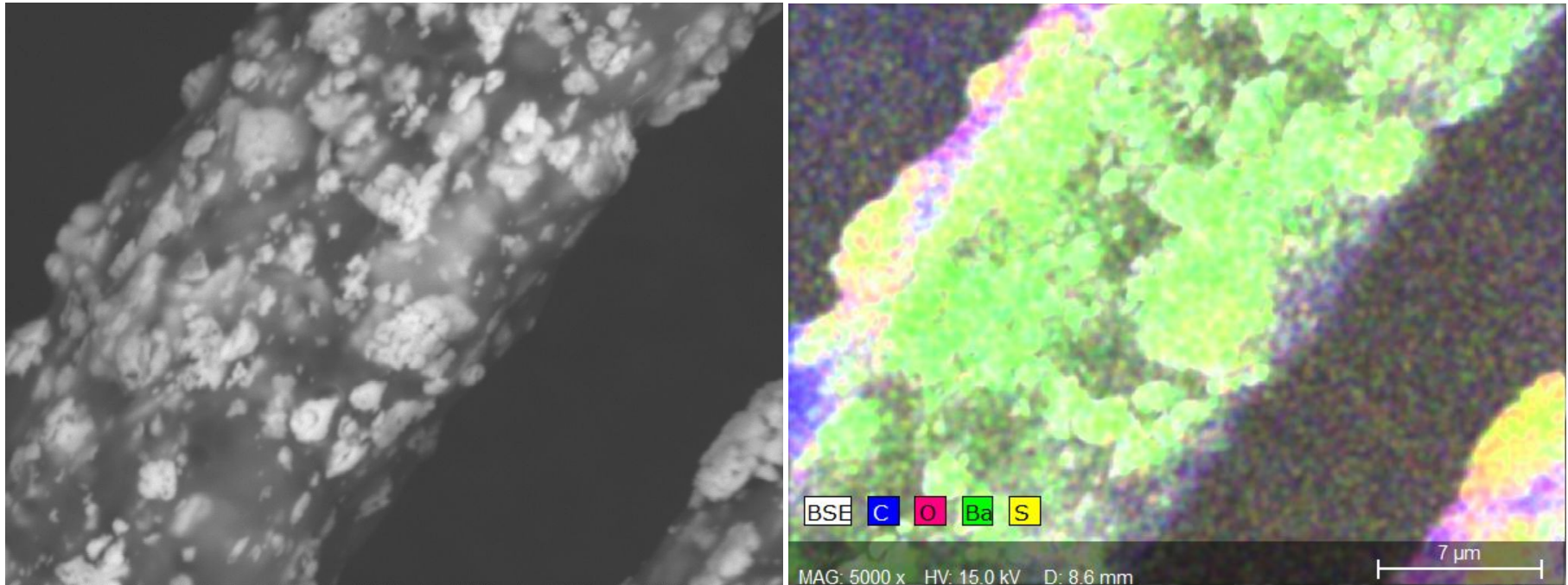


J. H. Hubbell and S. M. Seltzer

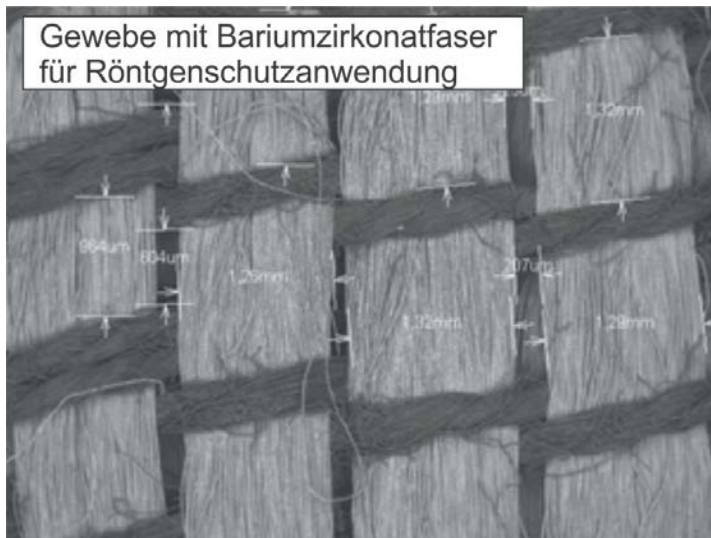
Anorganisch/organische Kompositfasern

Anorganischer/Organischer Komposit // BaSO_4 /Viskose

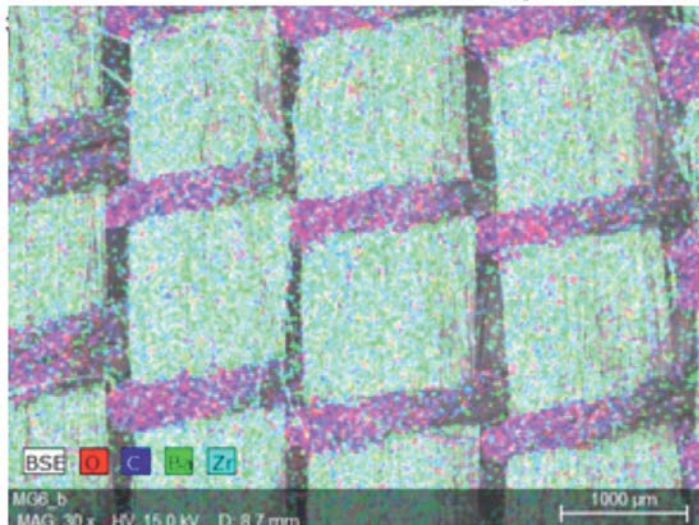
Anorganik-Anteil bis 40wt-%



Anorganisch/organische Kompositfasern



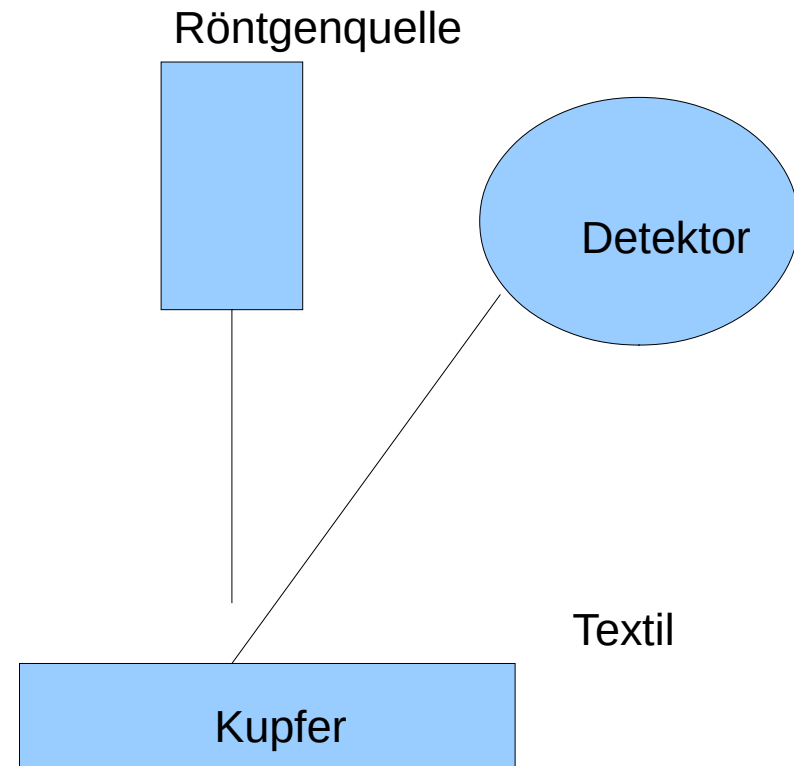
2321 BaZrO HL D8,7 x30 2 mm



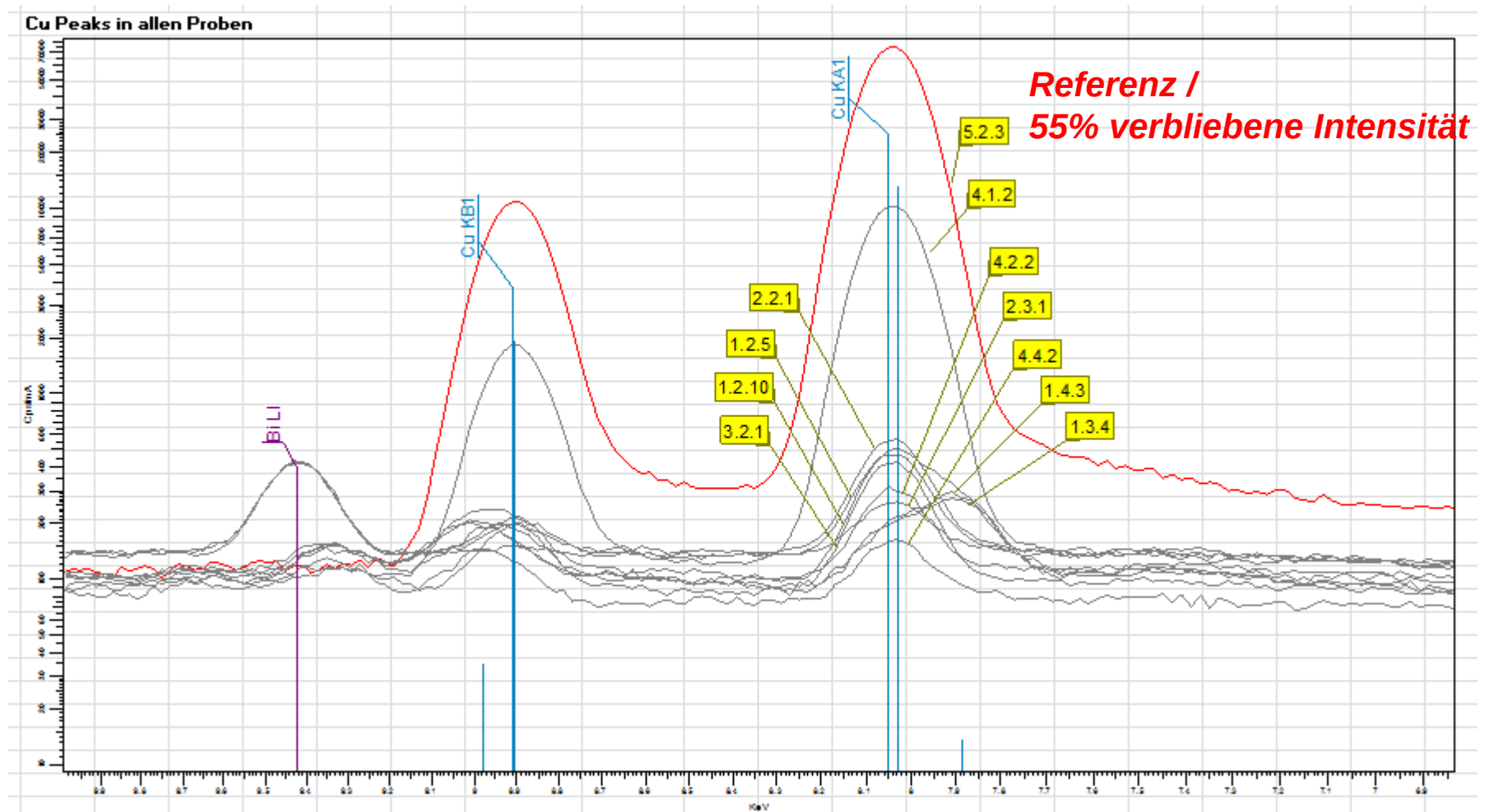
Querschnitt:

*Englische Bindung /
zweilagig*

Anorganisch/organische Kompositfasern



Anorganisch/organische Kompositfasern



Anorganisch/organische Kompositfasern

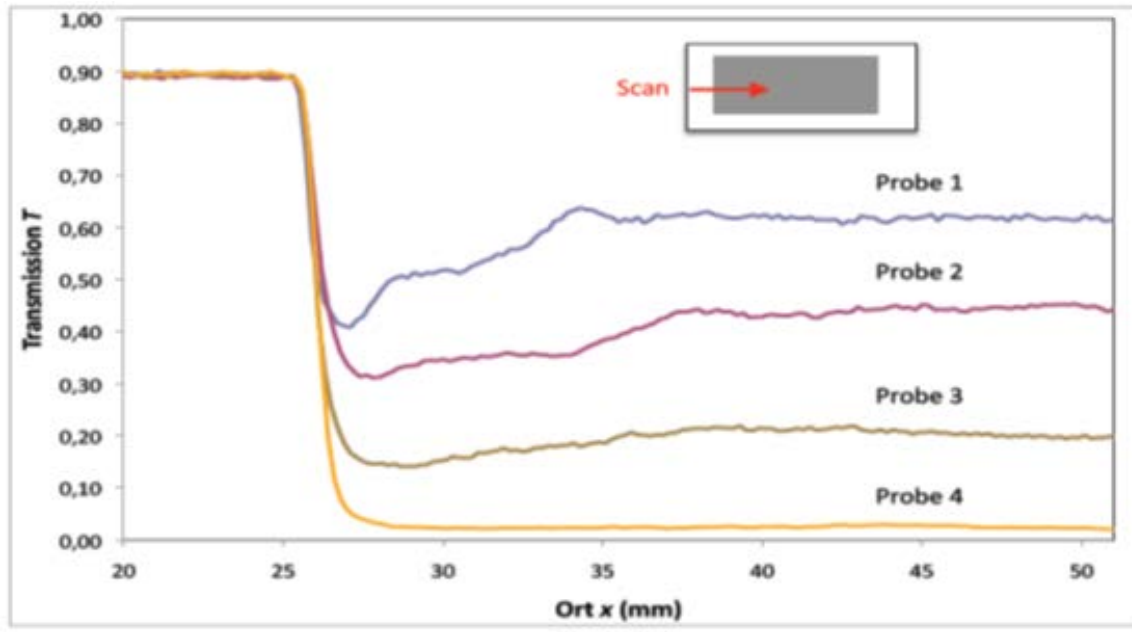
Komposit-Faser mit Bariumtitanat-Komponente; zunehmende Gewebedicke

Gewebte Lagen	Schussdichte	Flächengewicht des Gewebes [g/m ²]	Resttransmission gegenüber <u>CuKa</u> – Strahlung [%]	Resttransmission gegenüber <u>AsKa</u> -Strahlung [%]
1	6	373	9,036	0,414
2	16	700	0,210	0,017
4	24	1105	0,110	0,002

Komposit-Faser mit verschiedenen anorganischen Komponenten

Anorganische Schutzkomponente	Flächengewicht des Gewebes [g/m ²]	Resttransmission gegenüber <u>CuKa</u> – Strahlung [%]	Resttransmission gegenüber <u>AsKa</u> -Strahlung [%]
Bariumsulfat	615	0,340	0,040
<u>Bariumtitanat</u>	700	0,210	0,017
<u>Bariumzirkonat</u>	760	0,337	0,024
<u>Bismutoxid</u>	806	0,405	0,172

Beschichtungen mit Silber-Effektpigmenten



*Zunehmende
Schichtdicke*

- + Beschichtung auf Polyestergewebe – zunehmende Beschichtungsdicke von mehreren 100 Mikrometern
- + Beschichtung mit Silberpigmenten im Bindersystem
- + Test der Transmission mit $\text{CuK}\alpha$ -radiation

Effektpigmente zum Abschirmen von Mikrowellen

effect pigments fixed with
binder onto fabric



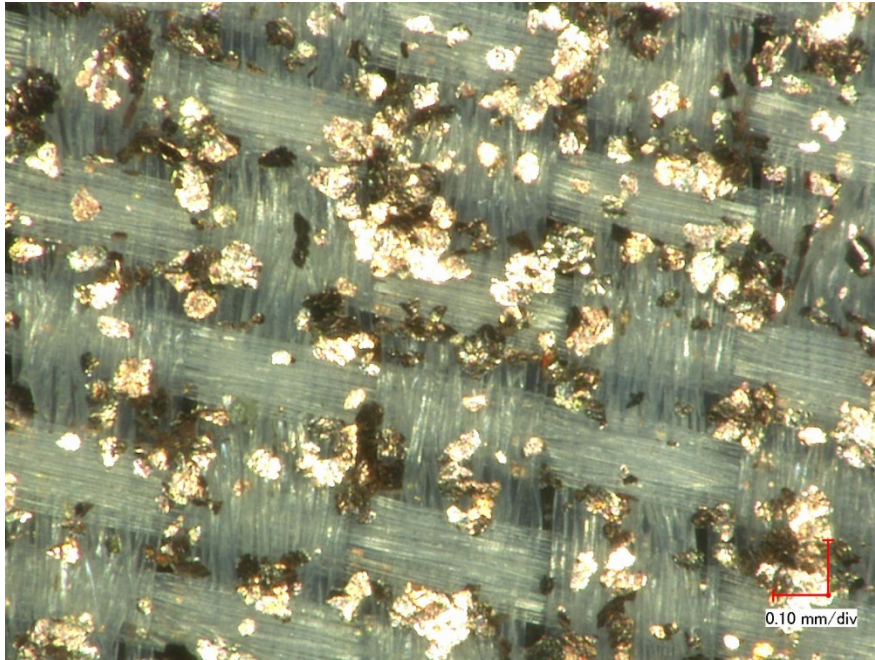
silver coated effect pigments
fixed with binder onto fabric



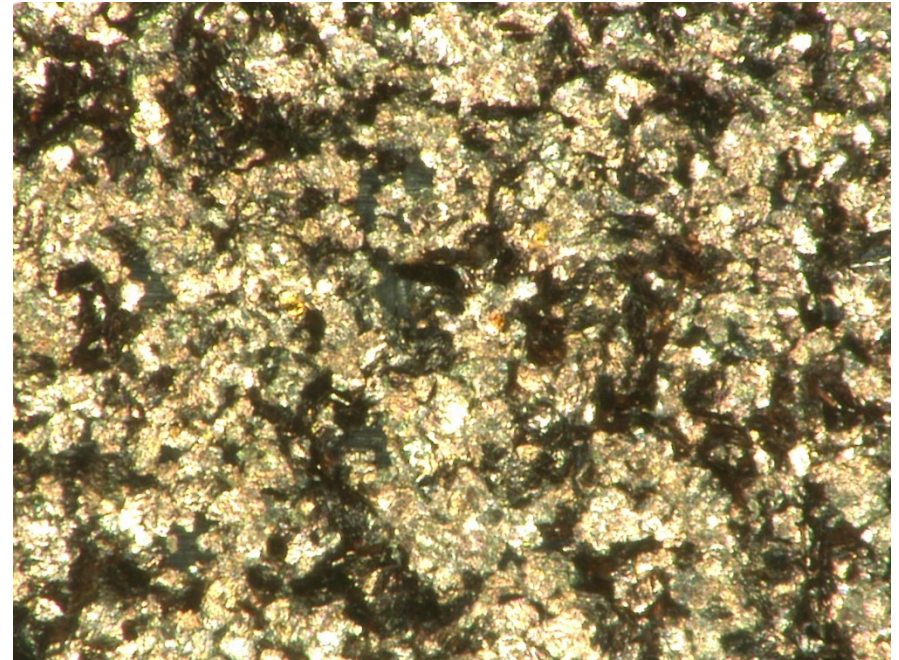
Effect pigments for shielding of microwaves

Pigmentbeschichtung auf Polyestergewebe

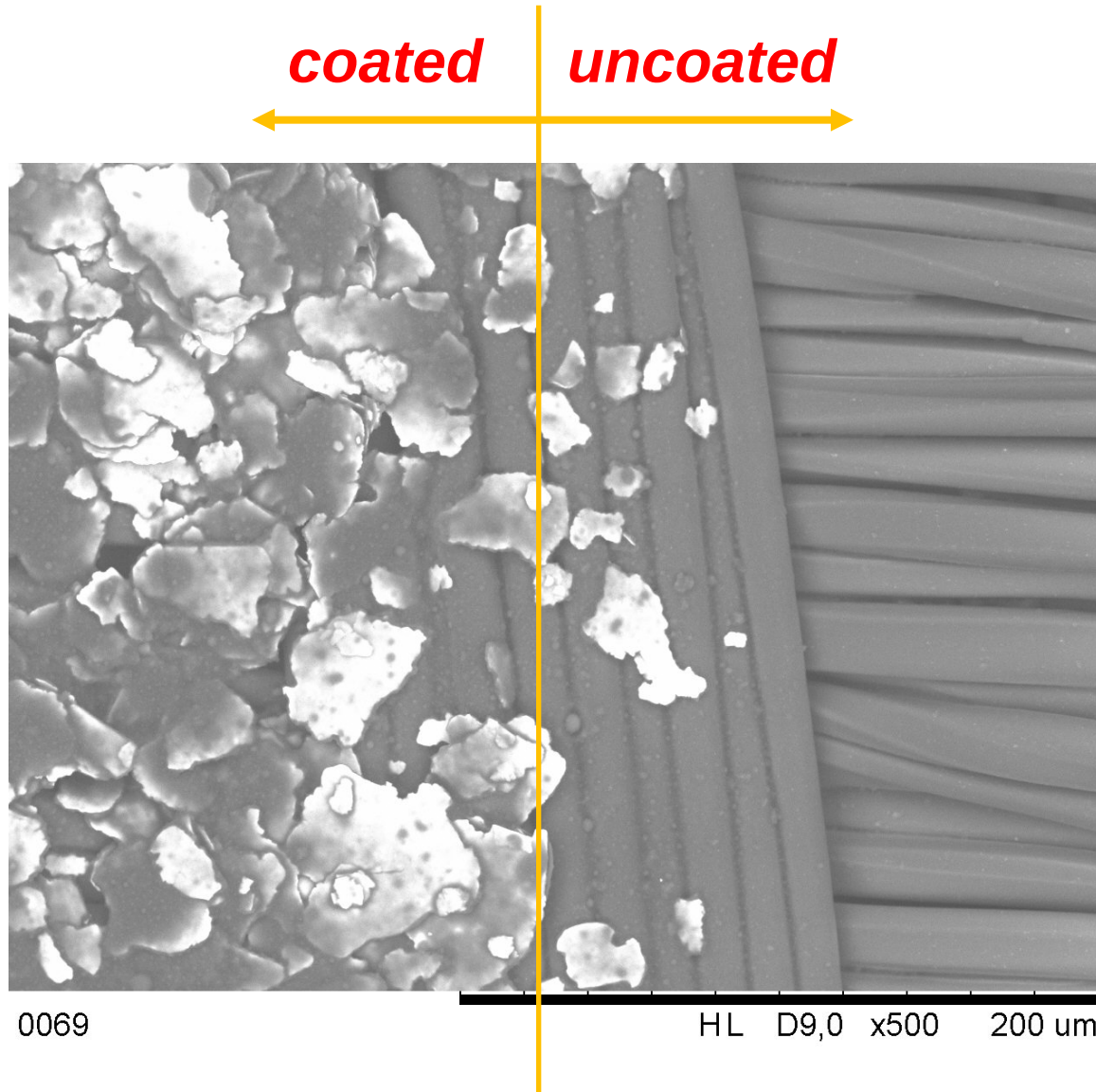
Niedrige Pigmentkonzentration



hohe Pigmentkonzentration



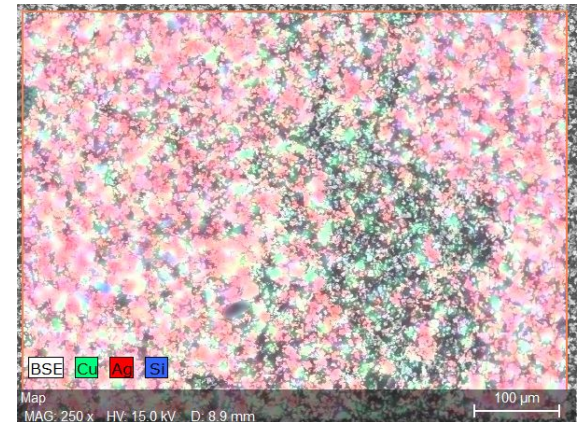
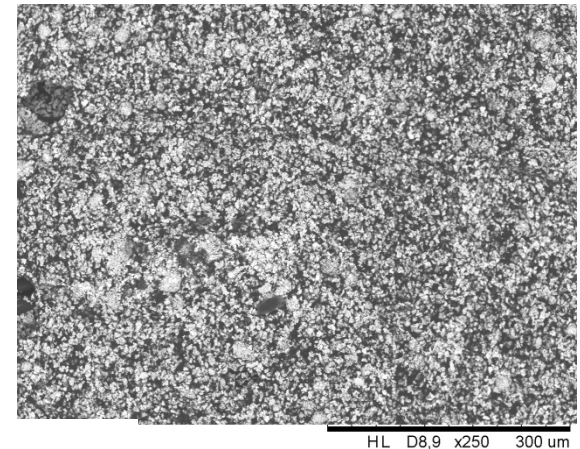
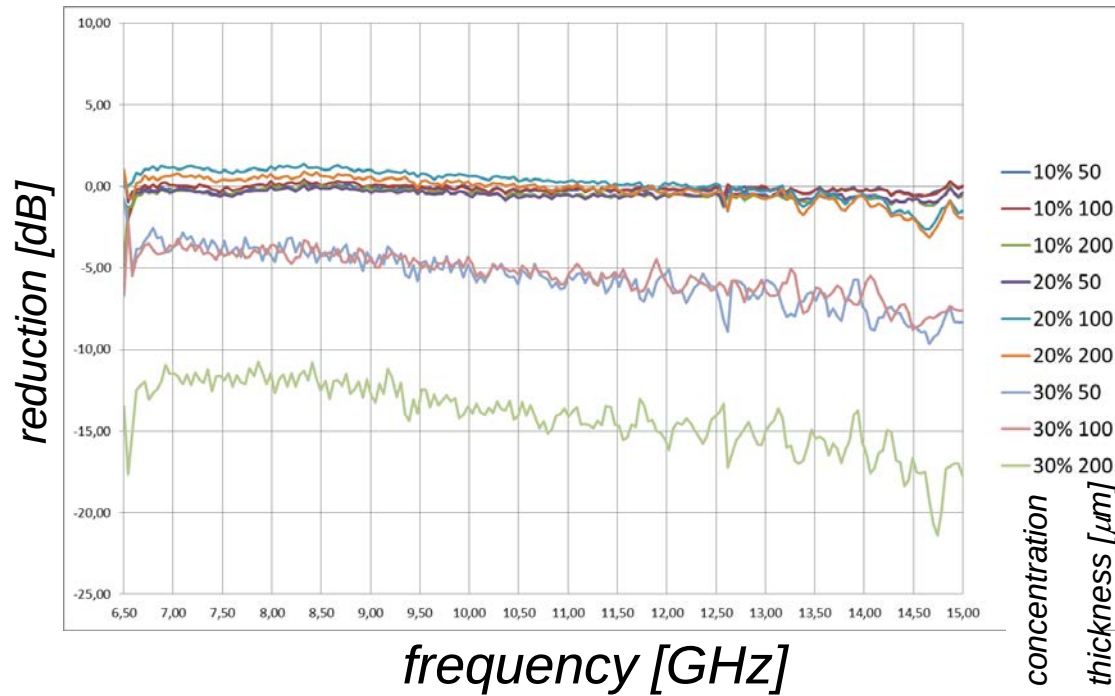
Effektpigmente zum Abschirmen von Mikrowellen



Effektpigmente zum Abschirmen von Mikrowellen

+ Silberpigmente in Acrylat-Binder Beschichtung

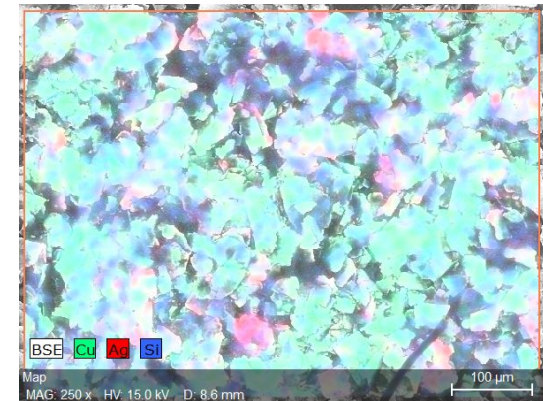
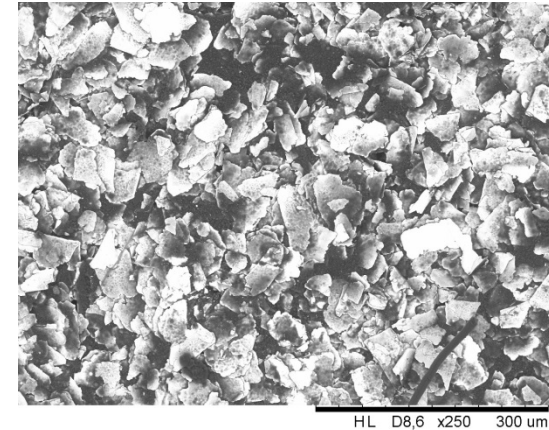
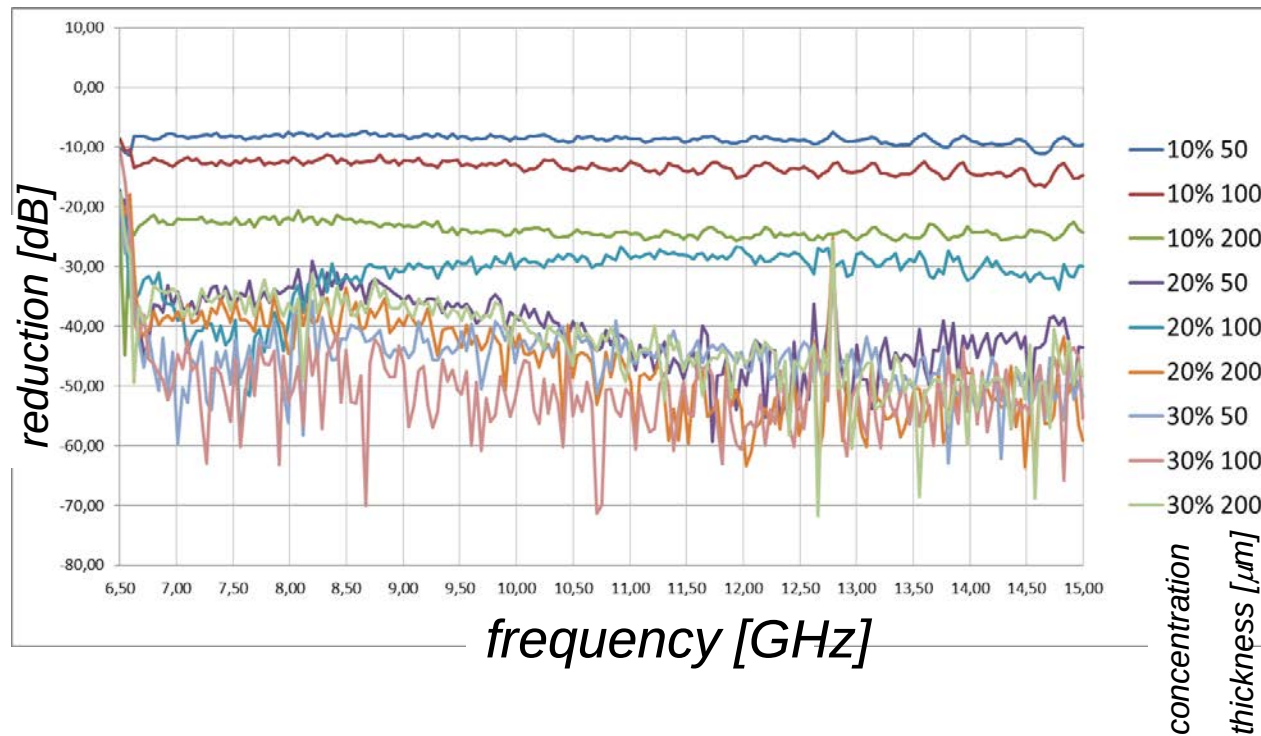
Variation von Pigmentkonzentration und Beschichtungsdicke



Prof. Degen; HS Niederrhein

Effektpigmente zum Abschirmen von Mikrowellen

+ versilberte Kupferpigmente in Acrylatbinder-Schicht (econduct – Ekart product)
Variation von Pigmentkonzentration und Beschichtungsdicke



Prof. Degen; HS Niederrhein

Dank

Der Dank gilt:

Dr. Haufe, Dr. Gutmann – GMBU Dresden/Jena

Dr. Textor, Prof. Dr. Gutmann – DTNW Krefeld

Dr. Leisegang – Saxray Dresden

Prof. Dr. Meyer – TU Freiberg

Dr. Stelling, Dr. Pitschke – Bruker

Prof. Dr. Degen, BSc. D. Darko – Hochschule Niederrhein

Dr. Wißling, Ekart GmbH, Hartenstein

Dank

Diese Arbeiten werden im Rahmen des IGF-Vorhabens 16876N/1 der Forschungsvereinigung „Forschungskuratorium Textil e.V.“ über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Impressum

Prof. Dr. Boris Mahltig
Hochschule Niederrhein
Webschulstraße 31
D - 41065 Mönchengladbach
Germany

Tel.: ++49 - 2161 - 1866128

Fax: ++49 - 2161 - 1866013

Mail: boris.mahltig@hs-niederrhein.de

Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences



FTB

Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung
Research Institute for Textile and Clothing