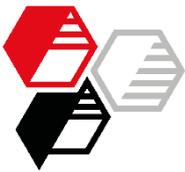


# Neuburger Kieselerde als IR-Absorber in LDPE und PE/EVA Gewächshausfolien

Autor: Petra Zehnder



# Inhalt

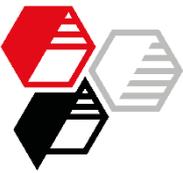
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
  - LDPE
  - PE/EVA Copolymer
- Zusammenfassung



# Status Quo

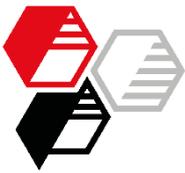
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

- Gewächshäuser schaffen ein optimales Klima für das Pflanzenwachstum und ermöglichen längere Wachstumsphasen.
- Die Lichtdurchlässigkeit im photosynthetisch aktiven Bereich (PAR) soll dabei möglichst hoch sein, wogegen im Infrarotbereich eine gute thermische Barrierewirkung gewünscht ist.
- Neben Glas sind dabei inzwischen auch Gewächshausfolien ein fester Bestandteil der modernen Agrarindustrie.
- Verschiedene Additive ermöglichen die spezifische Anpassung der Folieneigenschaften an die jeweiligen Bedürfnisse.
- Feinteilige mineralische Füllstoffe werden als Additive eingesetzt, um gezielt z. B. die Transmission im IR-Bereich zu verringern und so das Wärmerückhaltevermögen zu verbessern.



# Zielsetzung

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

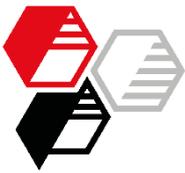
Ziel dieser Untersuchung ist es, die Einsatzmöglichkeiten von

**Neuburger Kieselerde**

als IR-Absorber in Gewächshausfolien aufzuzeigen.

Die Untersuchung betrachtet dabei geblasene Monofolien aus LDPE bzw. PE/EVA.

Als Vergleich dient jeweils die Folie ohne Füllstoff.



# Parameter

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

- **Rezeptur**

92,1 % Polymer

7,5 % Füllstoff

0,2 % Calciumstearat

0,2 % Antioxidant

- **Extrusion**

geblasene Monofolie

Dicke: ca. 100 µm



# Füllstoffe und Kennwerte

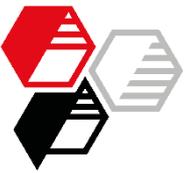
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

		Sillitin V 88	Sillitin Z 89 puriss	Silfit Z 91
Farbe L*		94	94	95
Farbe a*		0,1	0,1	-0,2
Farbe b*		3,8	4,0	0,6
Korngröße d <sub>50</sub>	[µm]	4,0	1,9	2,0
Korngröße d <sub>97</sub>	[µm]	18	9,0	8,4
Spez. Oberfläche BET	[m <sup>2</sup> /g]	8	11	8



# Elektromagnetisches Spektrum

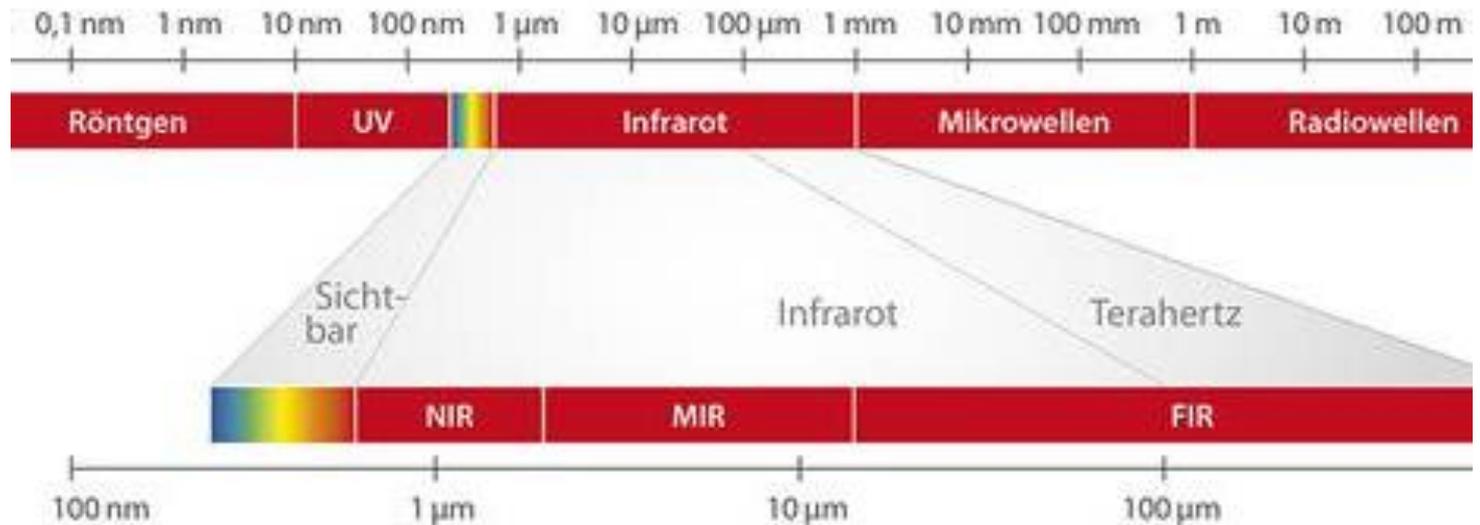
**HOFFMANN  
MINERAL®**

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



- 400-700 nm: sichtbares Licht, photosynthetisch aktiver Bereich (PAR)
- 7-13 μm: mittlerer Infrarot-Bereich, terrestrische Ausstrahlung

Quelle: InfraTec



# Auswahl Polymer

**HOFFMANN**  
**MINERAL®**

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

LDPE

Riblene FM 34 F



PE/EVA

Escorene Ultra FL 00909



*zur Zusammenfassung*





EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG

## LDPE

### Riblene FM 34 F

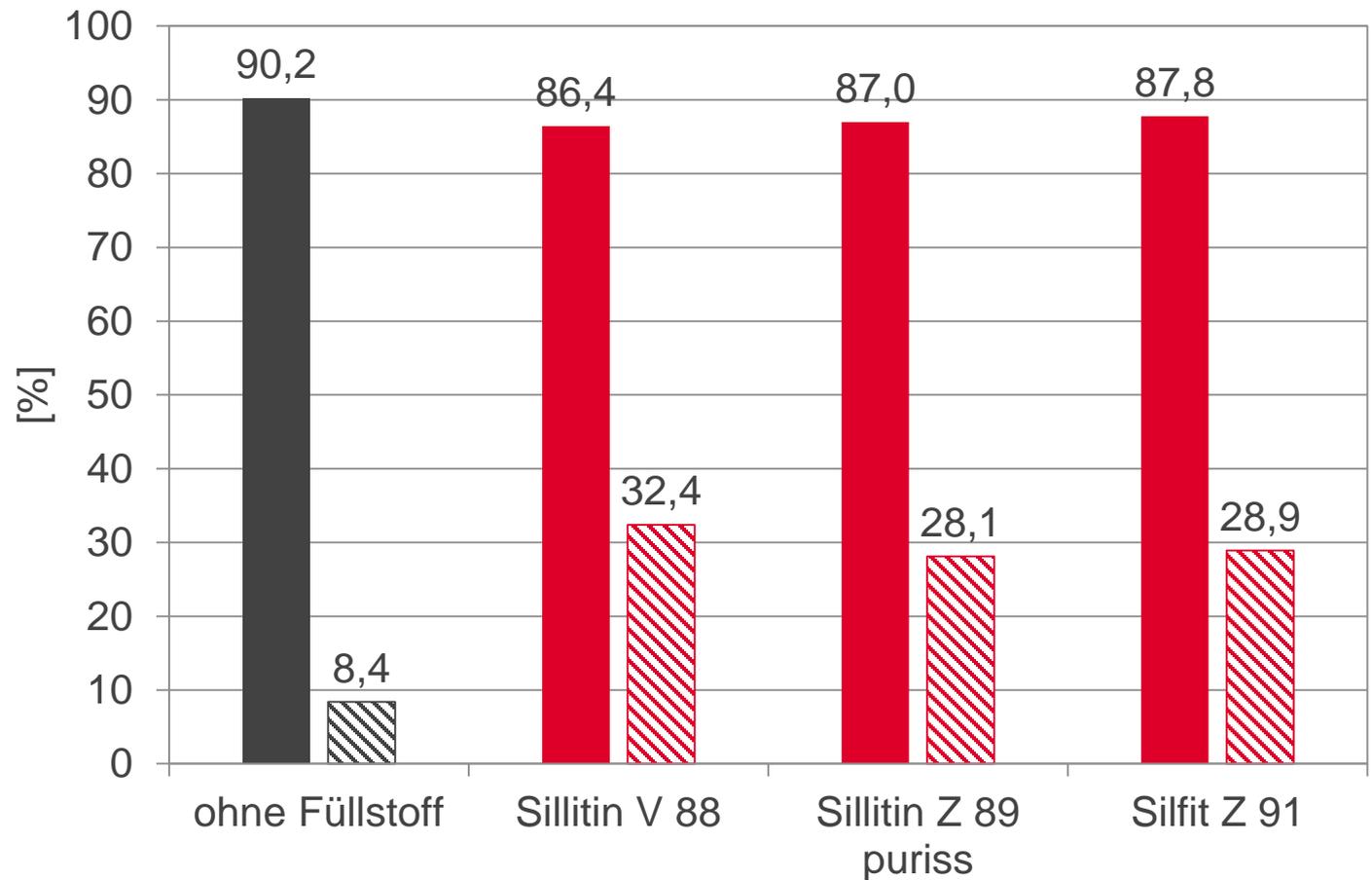
- Dichte: 0,924 g/cm<sup>3</sup>
- MFR: 3,5 g/10 min
- Additive: Slipadditiv Erucamid und Antiblock
- Geeignet für Blasfolienanwendung
- Type mit guter Balance zwischen Verarbeitbarkeit, mechanischen und optischen Eigenschaften



# Transmission PAR-Bereich

400-700 nm

■ total      ▨ diffuser Anteil



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG



# Haze (Trübung)

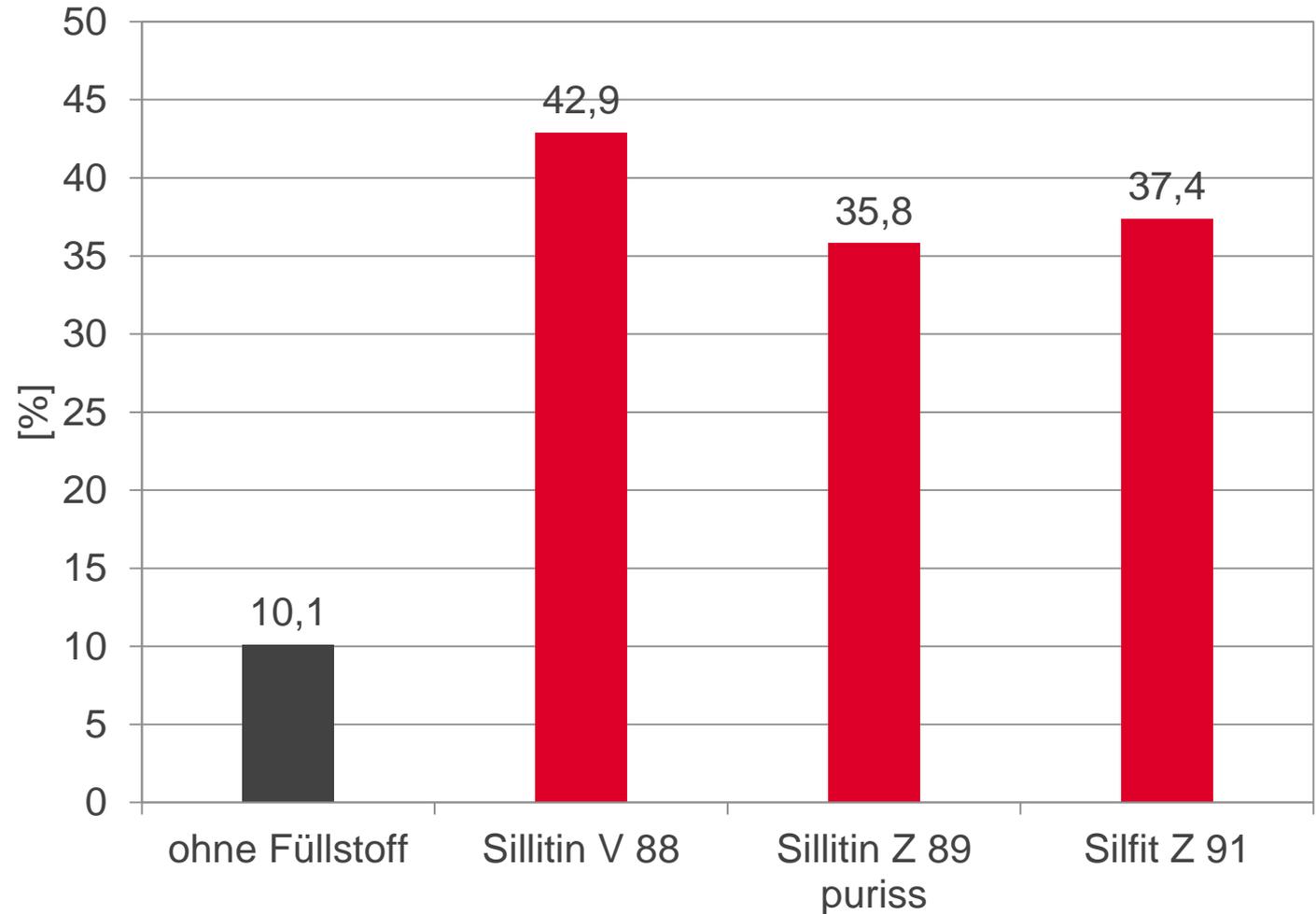
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG





# Optischer Eindruck LDPE-Folie

Sicht durch die Folie auf einen Baum

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

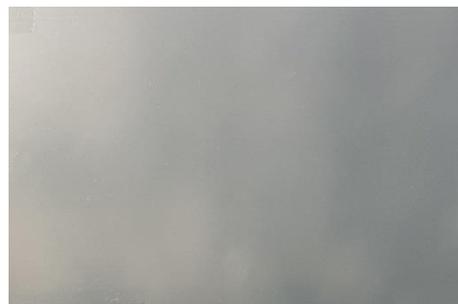
ZUSAMMENFASSUNG



ohne Folie



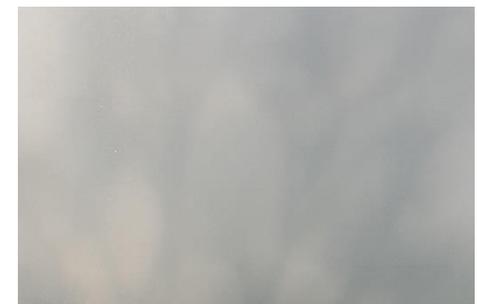
reine PE-Folie



Sillitin V 88



Sillitin Z 89 puriss



Silfit Z 91



# Glanz 45°

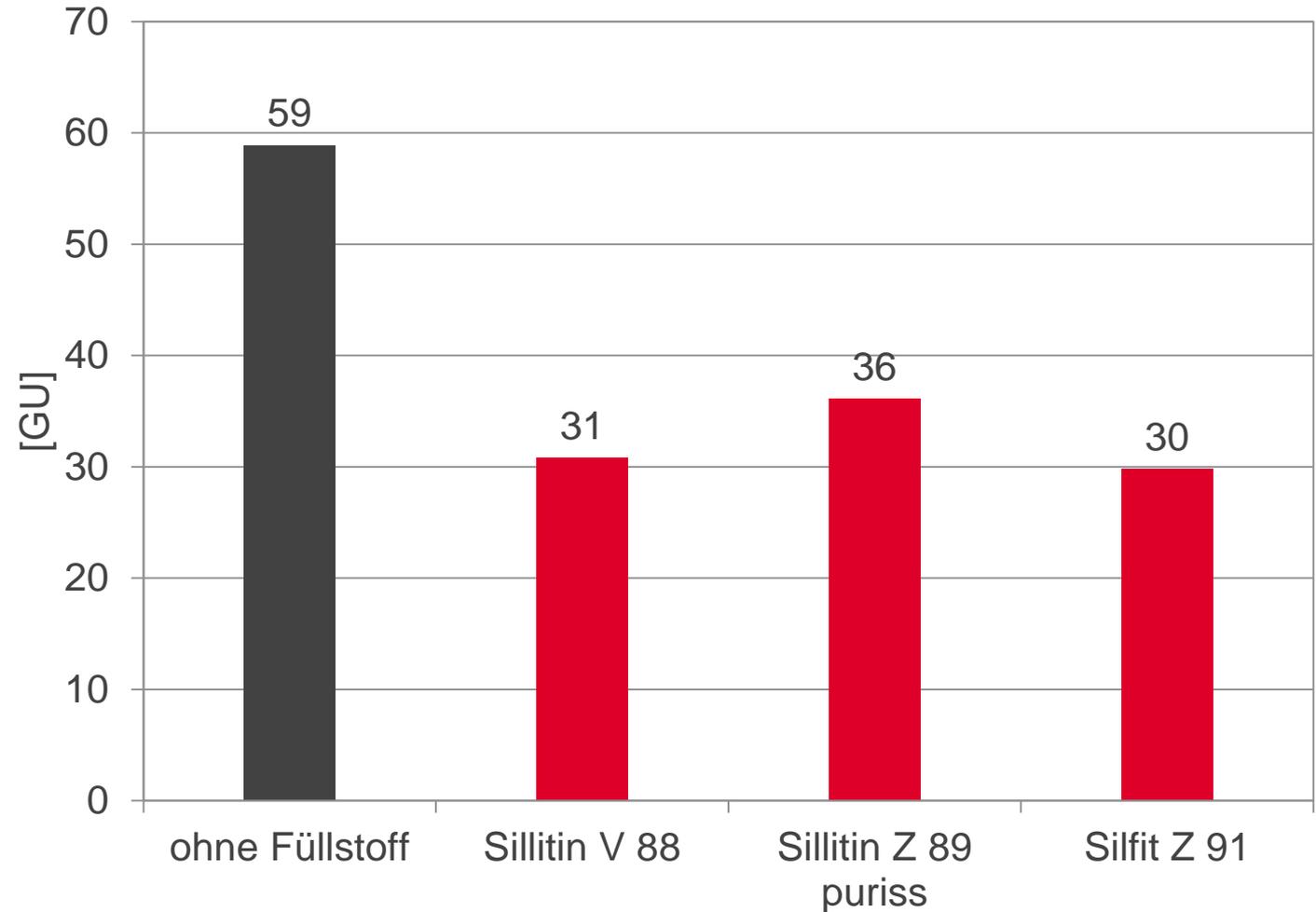
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG





# Transmission Infrarot-Bereich

LDPE mit 7,5 % Sillitin V 88

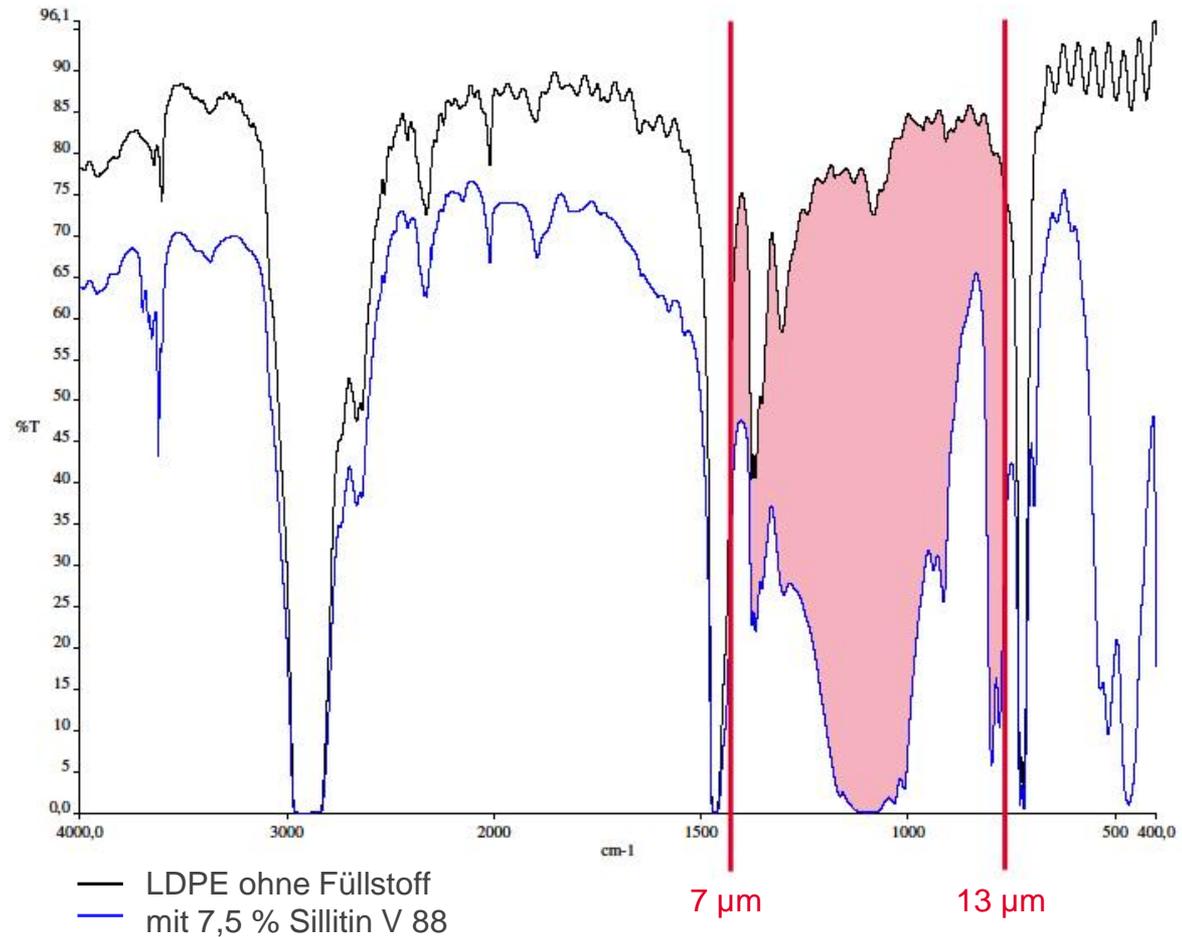
EINLEITUNG

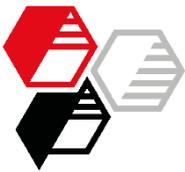
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG





# Transmission Infrarot-Bereich

LDPE mit 7,5 % Sillitin Z 89 puriss

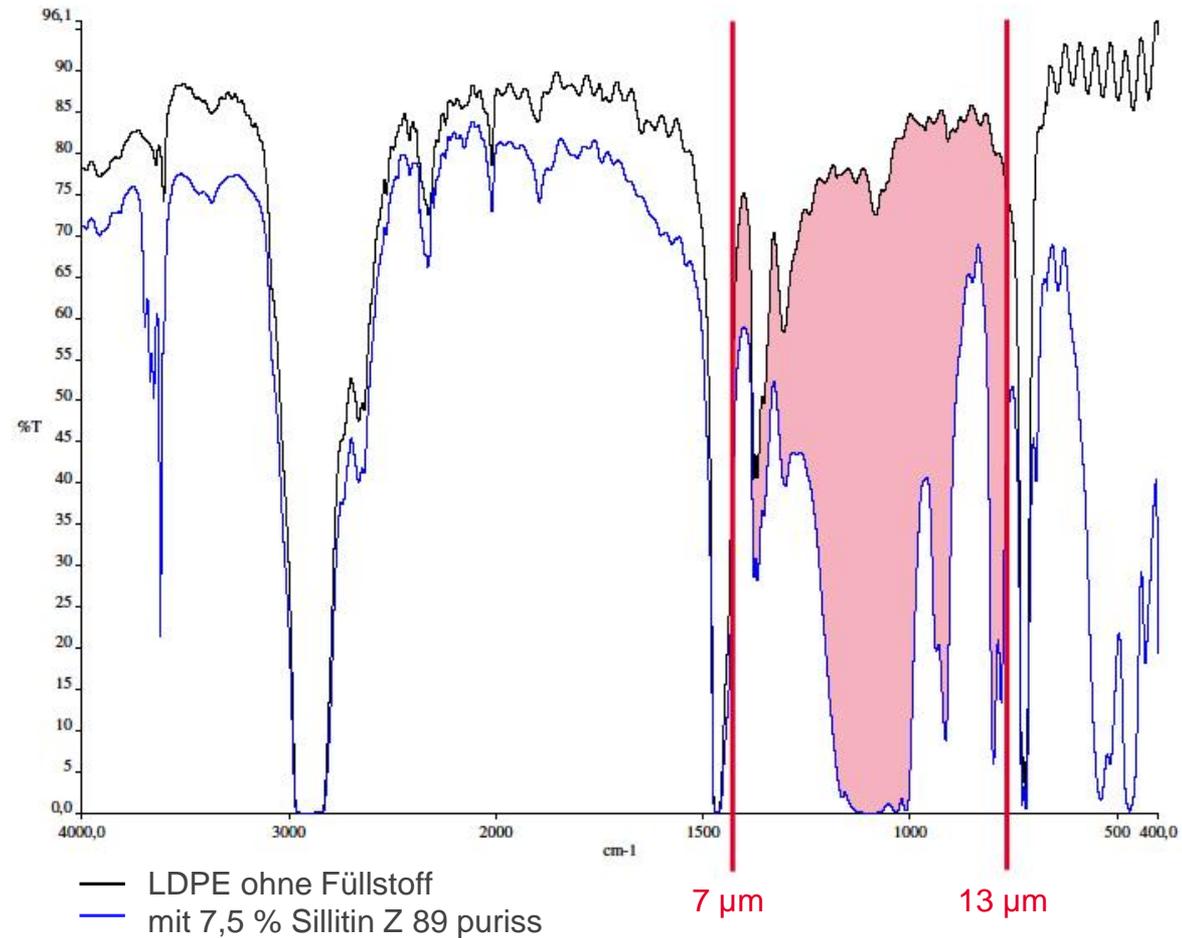
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG





# Transmission Infrarot-Bereich

**HOFFMANN  
MINERAL®**

LDPE mit 7,5 % Silfit Z 91

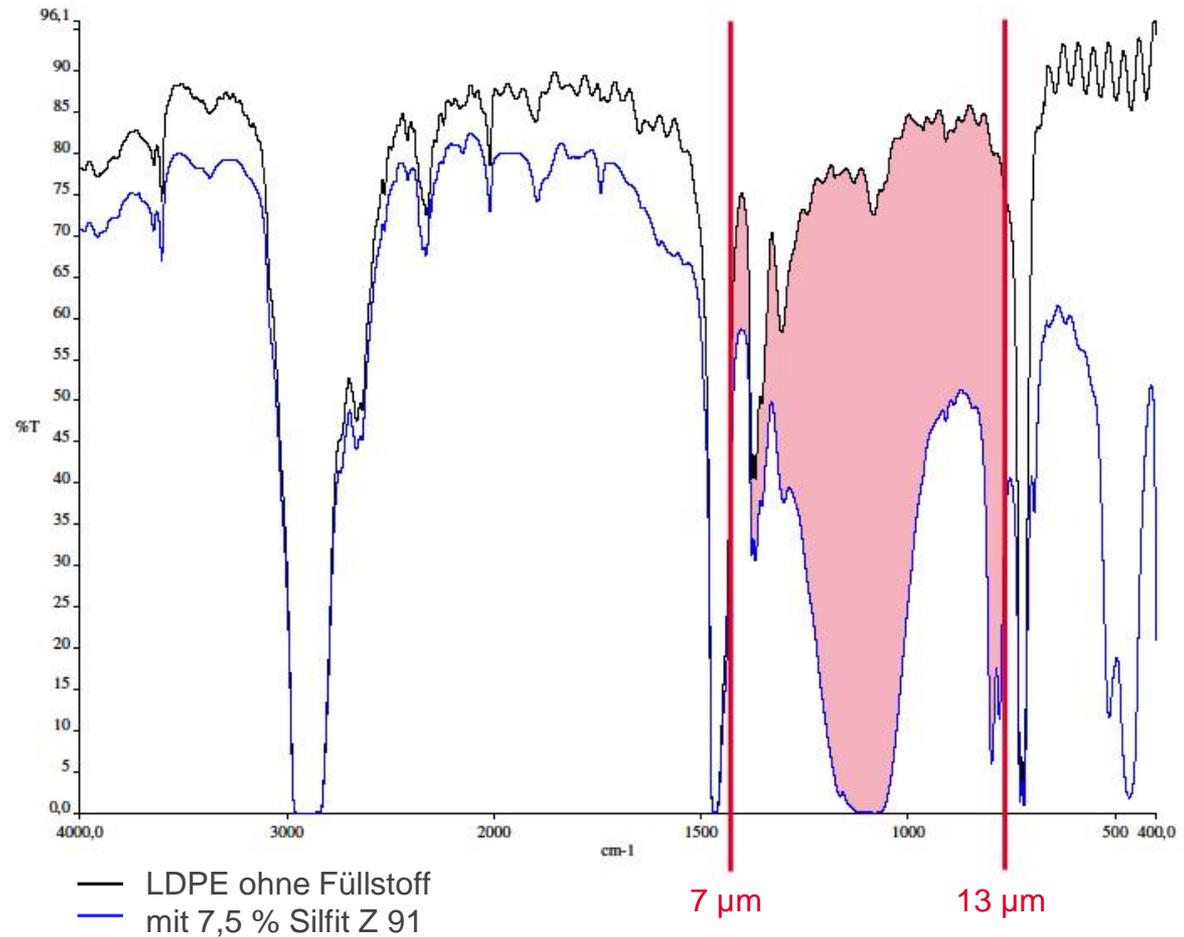
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

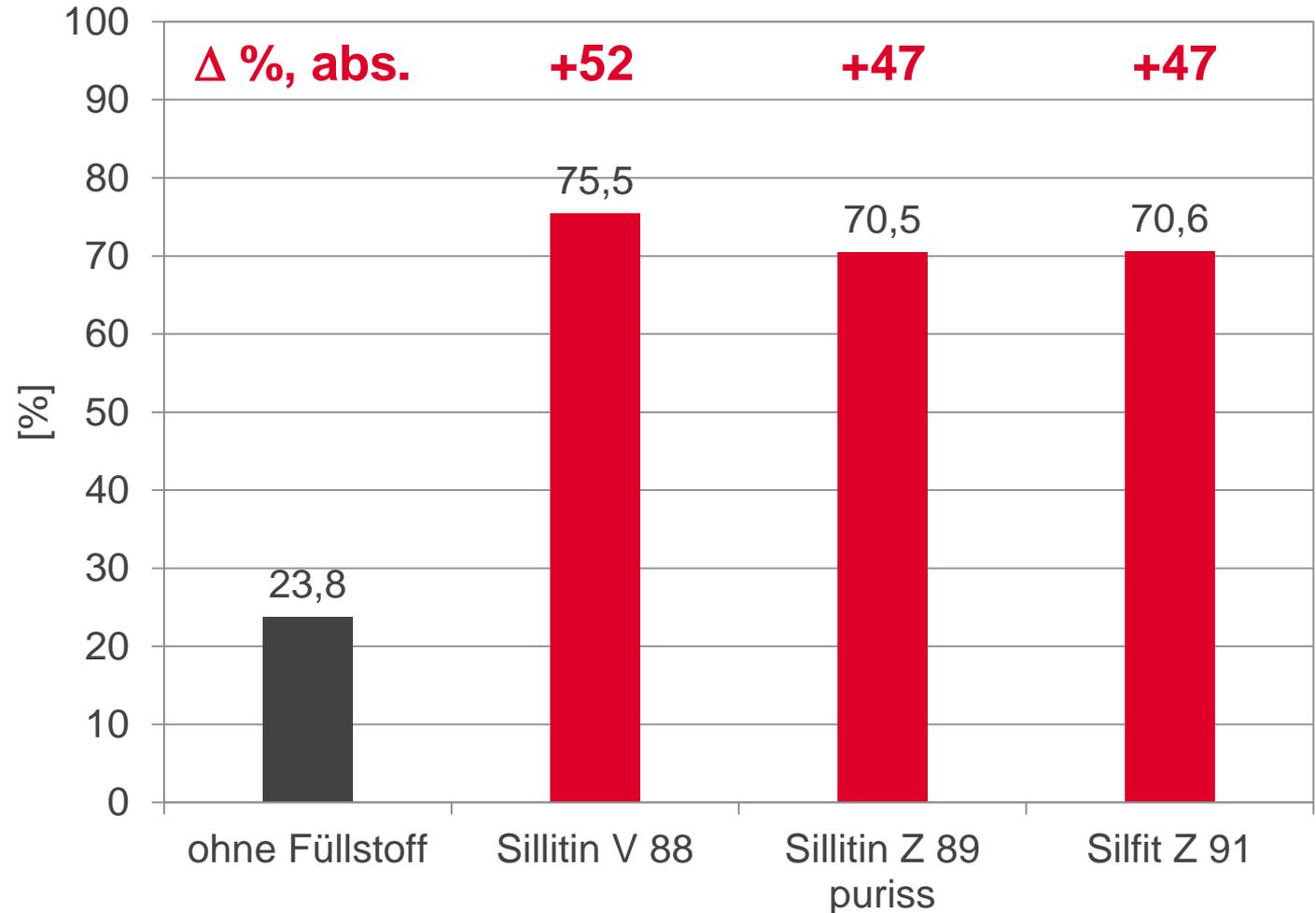
ZUSAMMENFASSUNG





# IR-Wirkungsgrad

DIN EN 13206, FT-IR 1430-770 cm<sup>-1</sup> (7-13 μm)



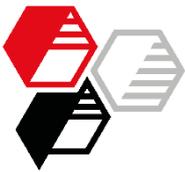
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• LDPE

ZUSAMMENFASSUNG



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

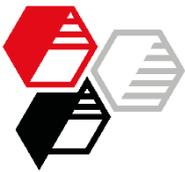
• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG

## PE/EVA

### Escorene Ultra FL 00909

- Dichte: 0,928 g/cm<sup>3</sup>
- MFR: 9 g/10 min
- Additive: keine
- Gehalt Vinylacetat: 9,4 Gew.-%
- Geeignet für Blasfolienanwendung
- Type mit guten optischen Eigenschaften



# Transmission PAR-Bereich

400-700 nm

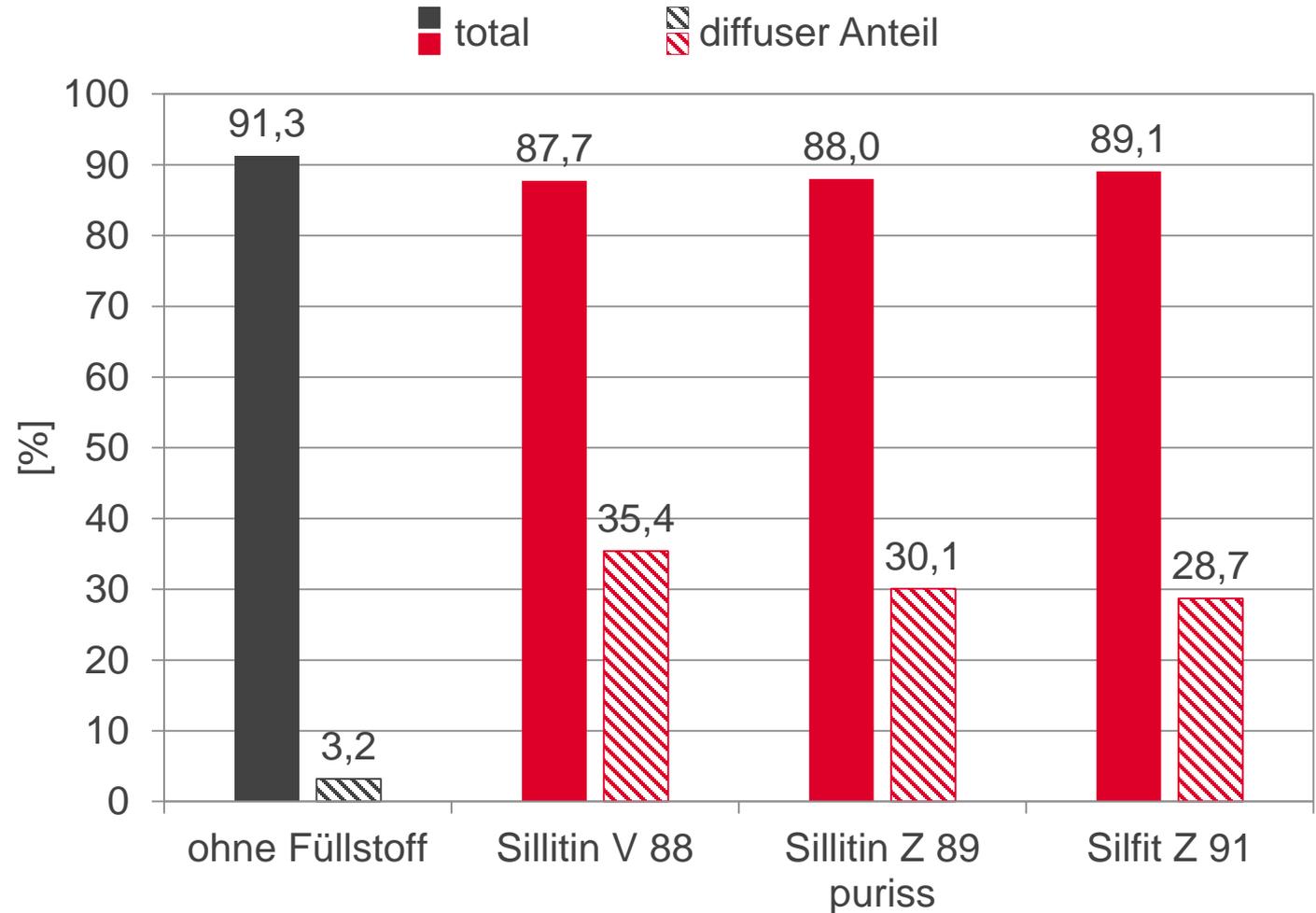
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG





# Haze (Trübung)

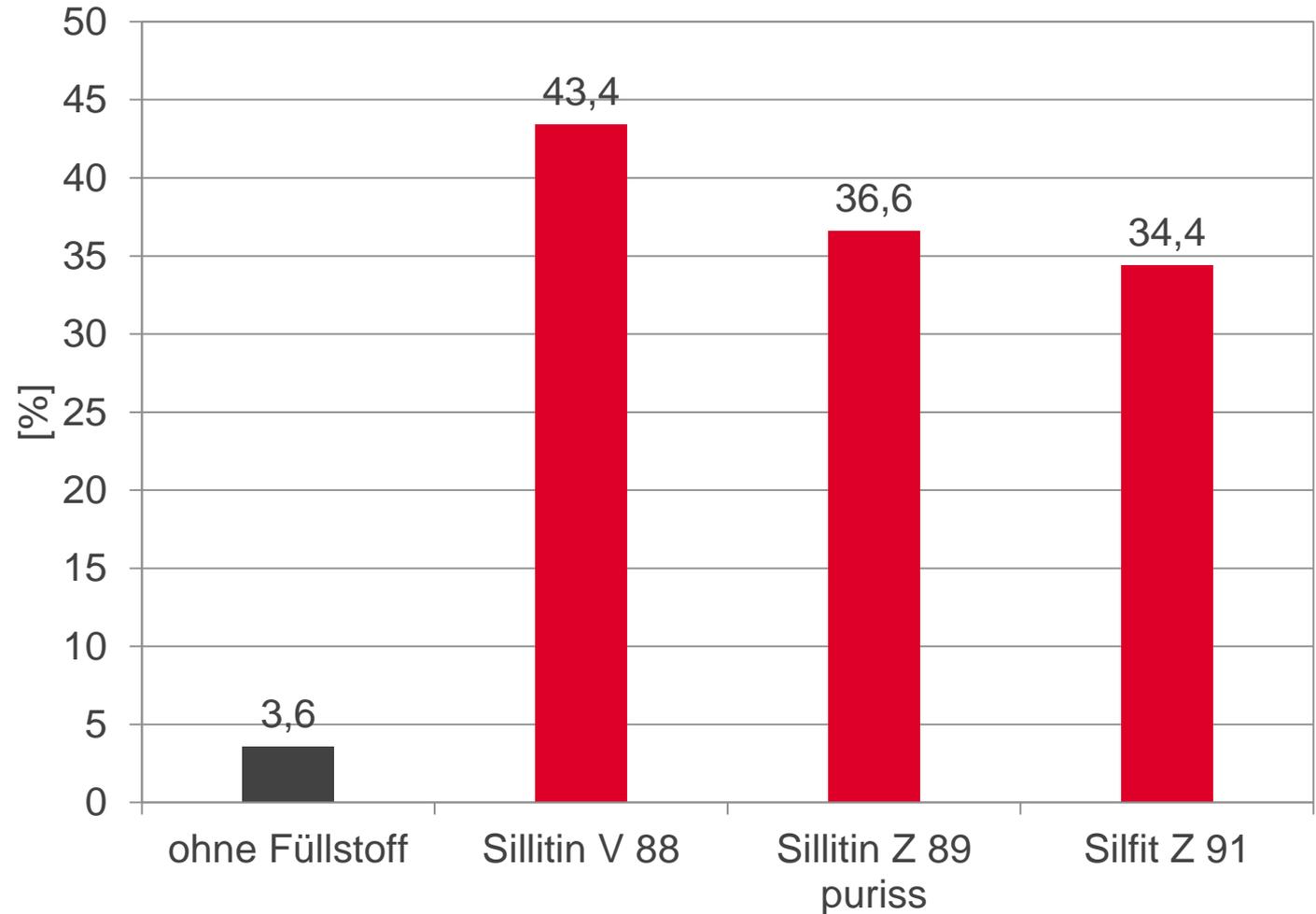
EINLEITUNG

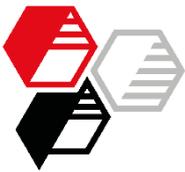
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG





# Optischer Eindruck PE/EVA-Folie

Sicht durch die Folie auf einen Baum

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

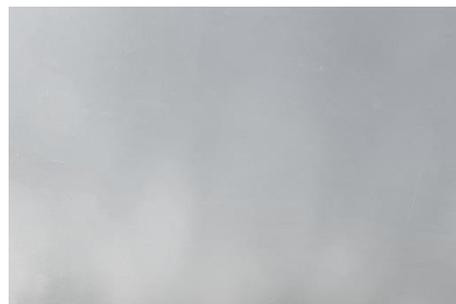
ZUSAMMENFASSUNG



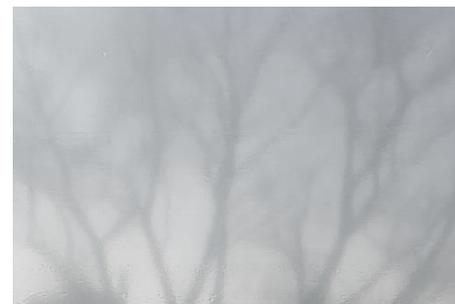
ohne Folie



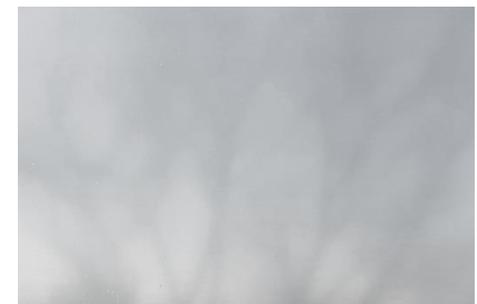
reine PE/EVA-Folie



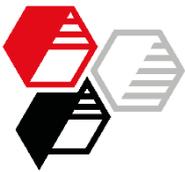
Sillitin V 88



Sillitin Z 89 puriss



Silfit Z 91



# Glanz 45°

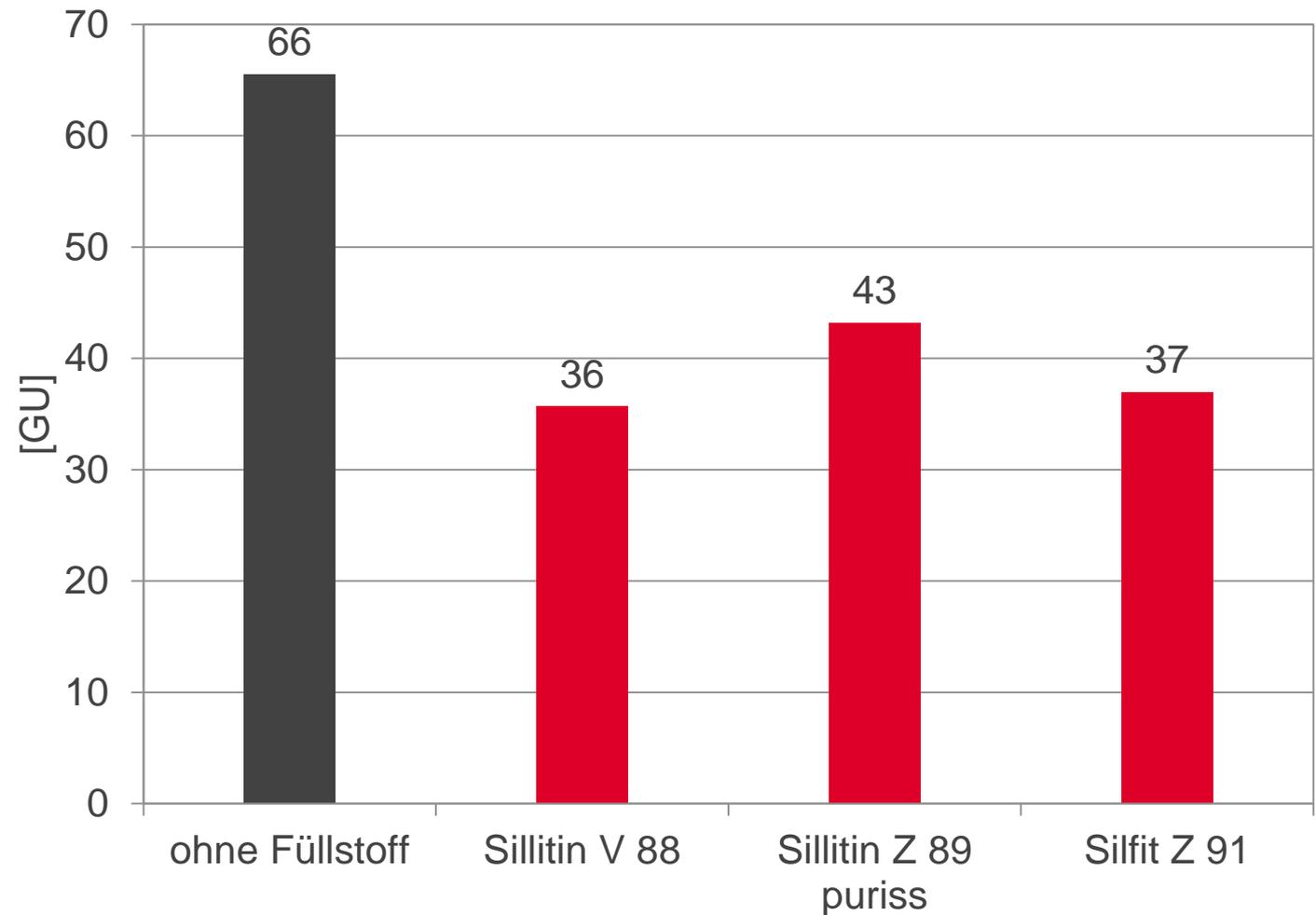
EINLEITUNG

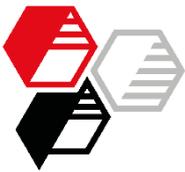
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG





# Transmission Infrarot-Bereich

PE/EVA mit 7,5 % Sillitin V 88

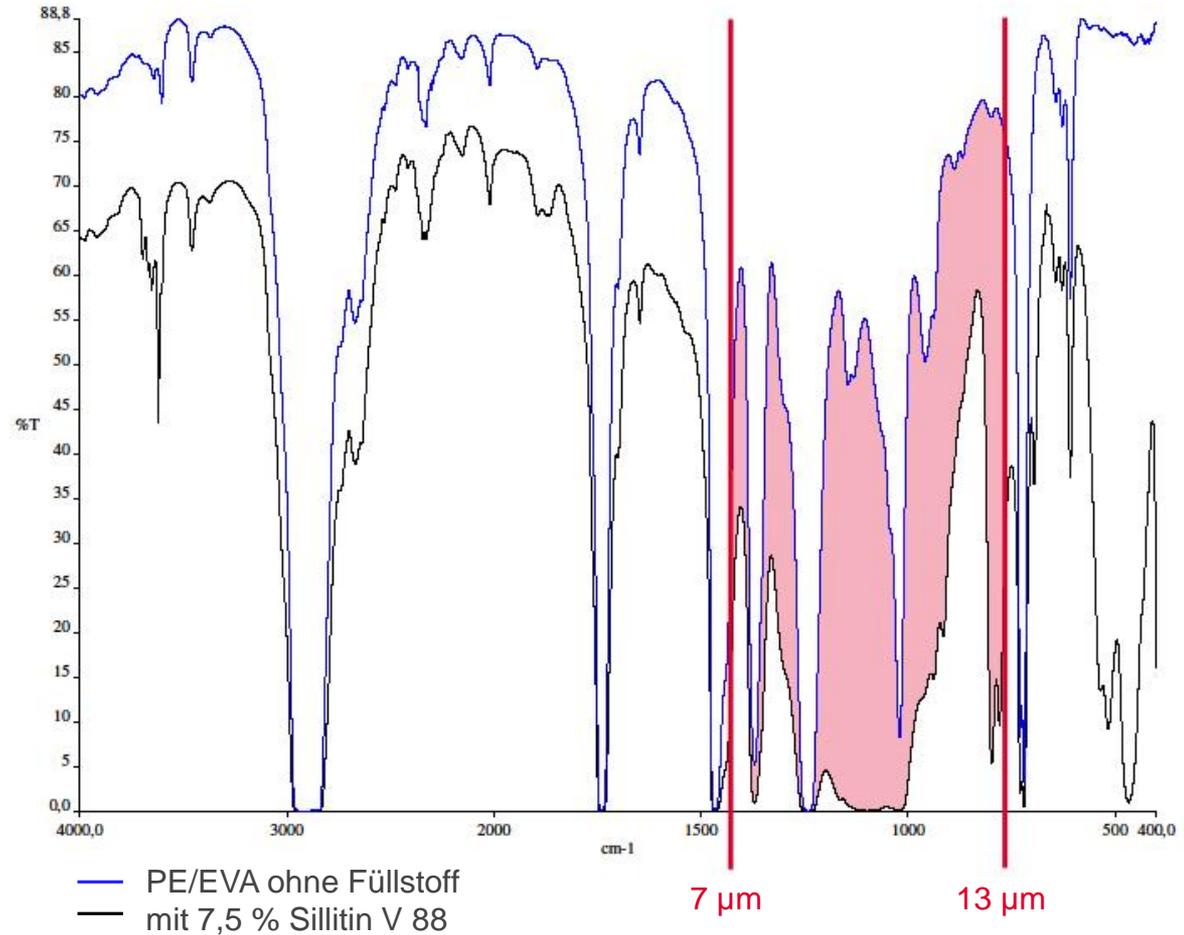
EINLEITUNG

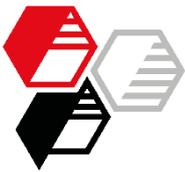
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG





# Transmission Infrarot-Bereich

PE/EVA mit 7,5 % Sillitin Z 89 puriss

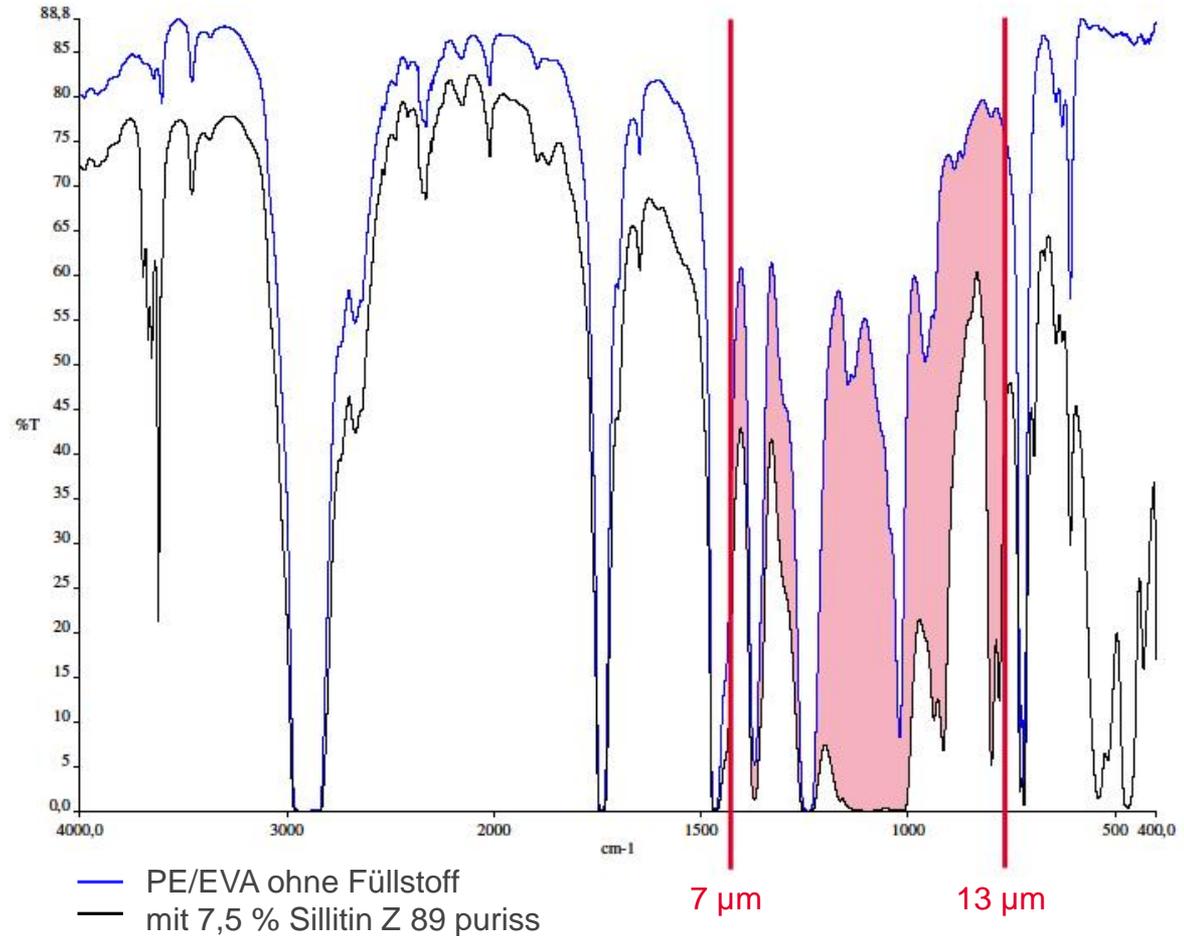
EINLEITUNG

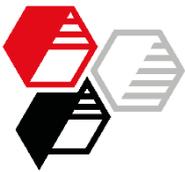
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG





# Transmission Infrarot-Bereich

PE/EVA mit 7,5 % Silfit Z 91

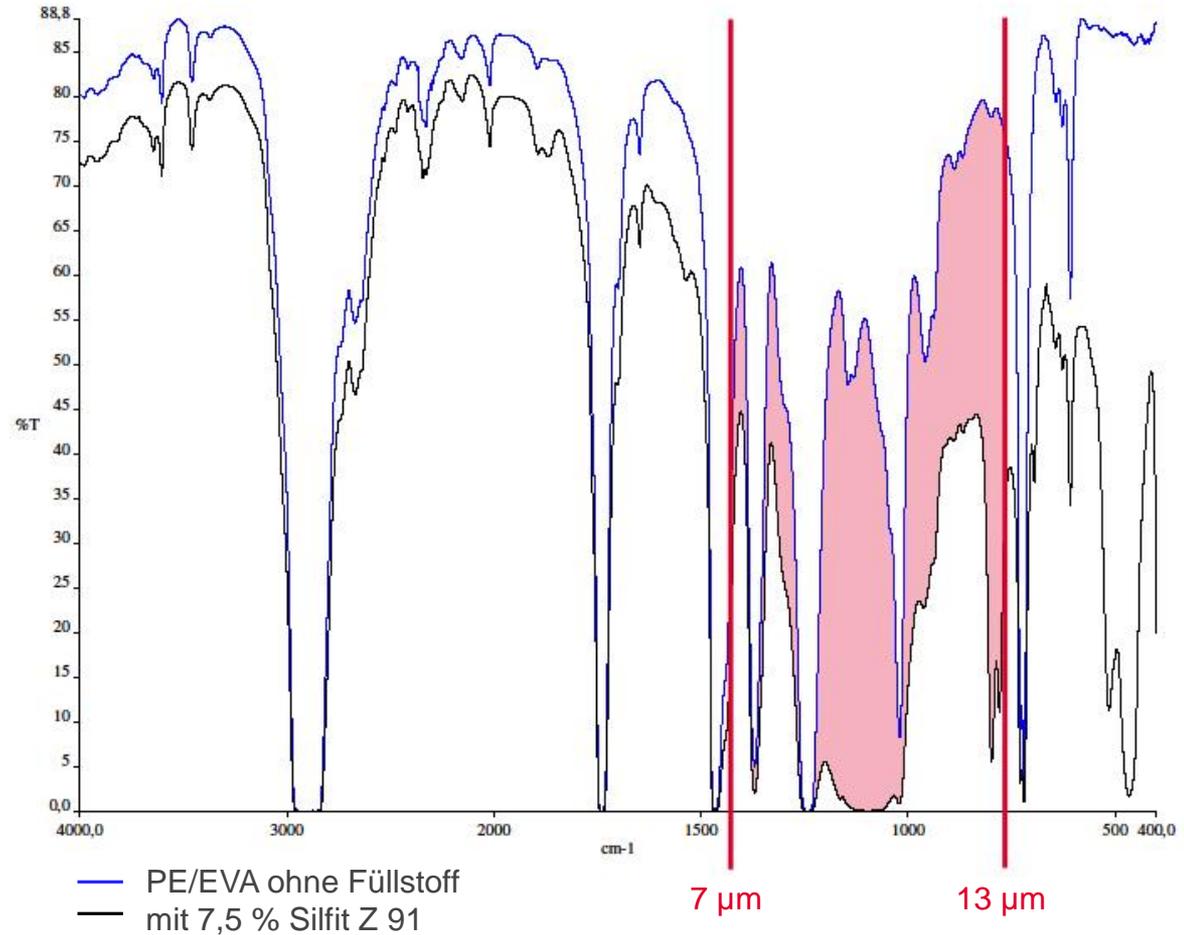
EINLEITUNG

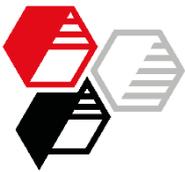
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

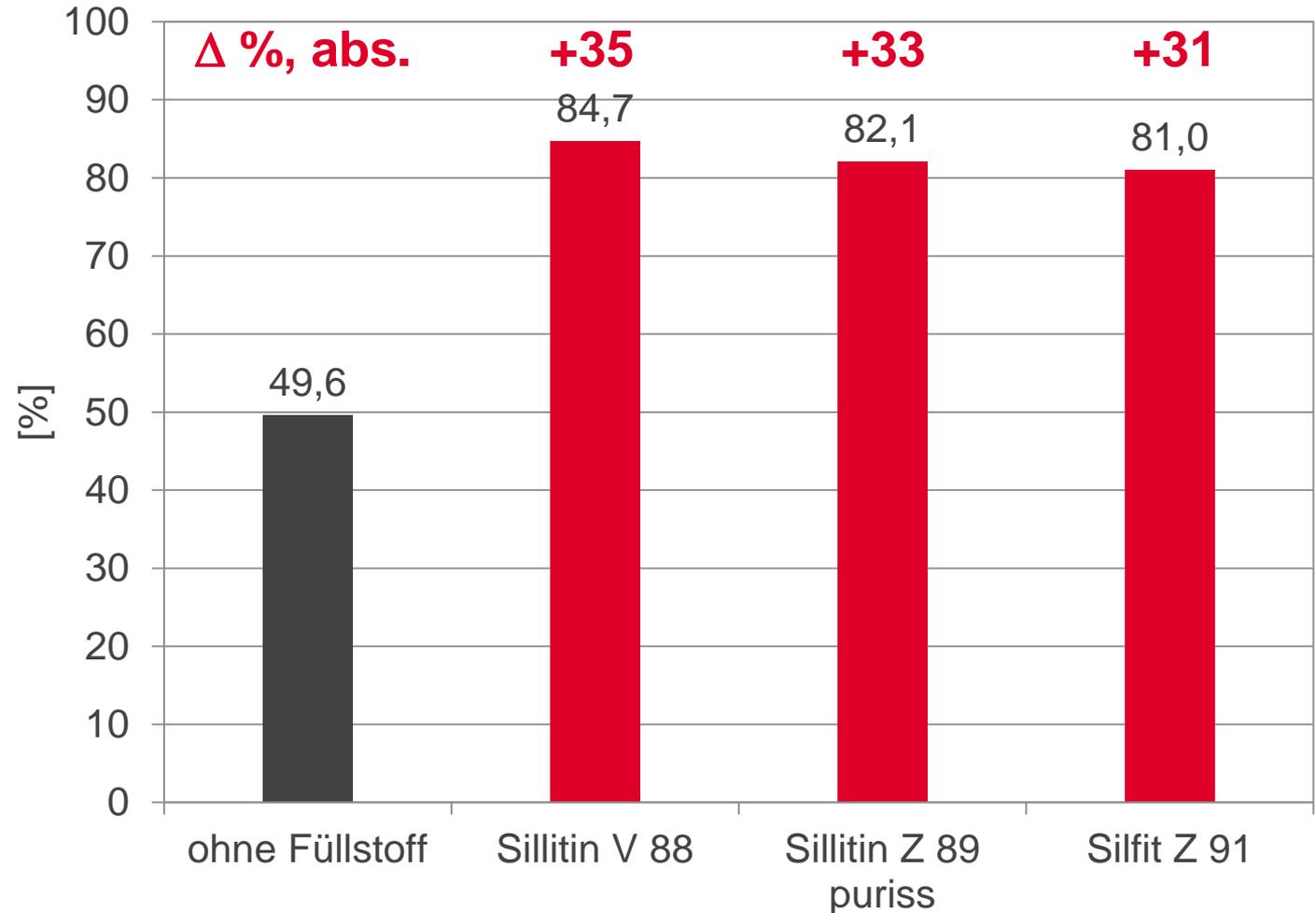
ZUSAMMENFASSUNG





# IR-Wirkungsgrad

DIN EN 13206, FT-IR 1430-770 cm<sup>-1</sup> (7-13 μm)



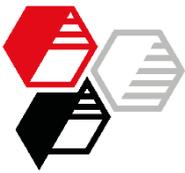
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• PE/EVA

ZUSAMMENFASSUNG



# Zusammenfassung

**Neuburger Kieselerde** eignet sich als IR-Absorber in Gewächshausfolien und zeigt sowohl in PE als auch PE/EVA gegenüber der reinen Folie folgende Eigenschaften:

- ✓ stärkere Lichtstreuung bei nahezu unveränderter Gesamttransmission im PAR-Bereich
- ✓ deutlich höherer IR-Wirkungsgrad, dadurch Reduktion des thermischen Verlustes gegenüber der reinen Folie

- **Sillitin Z 89 puriss**

- gute Lichtstreuung und IR-Barriere, geringe optische Trübung

- **Silfit Z 91**

- gute Lichtstreuung und IR-Barriere, höhere Farbneutralität

- **Sillitin V 88**

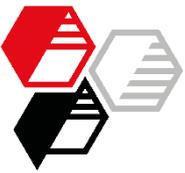
- stärkste Lichtstreuung und höchste IR-Barriere

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

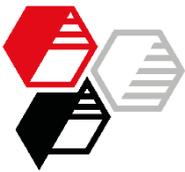
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Andere Modifikationen von **Neuburger Kieselerde** bieten das Potential zur weiteren Optimierung von Gewächshausfolien.

Mit speziellen Additiven oberflächenbehandelte Produkte dürften sich positiv auf eine verlängerte Lebensdauer / verbesserte Witterungsbeständigkeit der Folien auswirken:

- basierend auf Sillitin V Korngrößenverteilung: **Aktisil Q**
- basierend auf Sillitin Z Korngrößenverteilung: **Aktisil VM 56/89**
- basierend auf Silfit Z 91, hydrophobiert: **Aktifit VM, Aktifit PF 111** und **Aktifit Q**
- maßgeschneiderte Entwicklungsprodukte auf Anfrage



## Wir geben Stoff für gute Ideen!

HOFFMANN MINERAL GmbH  
Münchener Straße 75  
DE-86633 Neuburg (Donau)

Telefon: +49 8431 53-0  
Internet: [www.hoffmann-mineral.de](http://www.hoffmann-mineral.de)  
E-Mail: [info@hoffmann-mineral.com](mailto:info@hoffmann-mineral.com)

Unsere anwendungstechnische Beratung und die Informationen in diesem Bericht beruhen auf Erfahrung und erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindlicher Hinweis ohne jede Garantie. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeits- und Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus der Anwendung unserer Daten und Empfehlungen aus. Außerdem können wir keinerlei Verantwortung für Patentverletzungen übernehmen, die möglicherweise aus der Anwendung unserer Angaben resultieren.