

# Thermotrope Materialien für den Überhitzungsschutz

**Dr. Katharina Resch**

Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe  
Department Kunststofftechnik



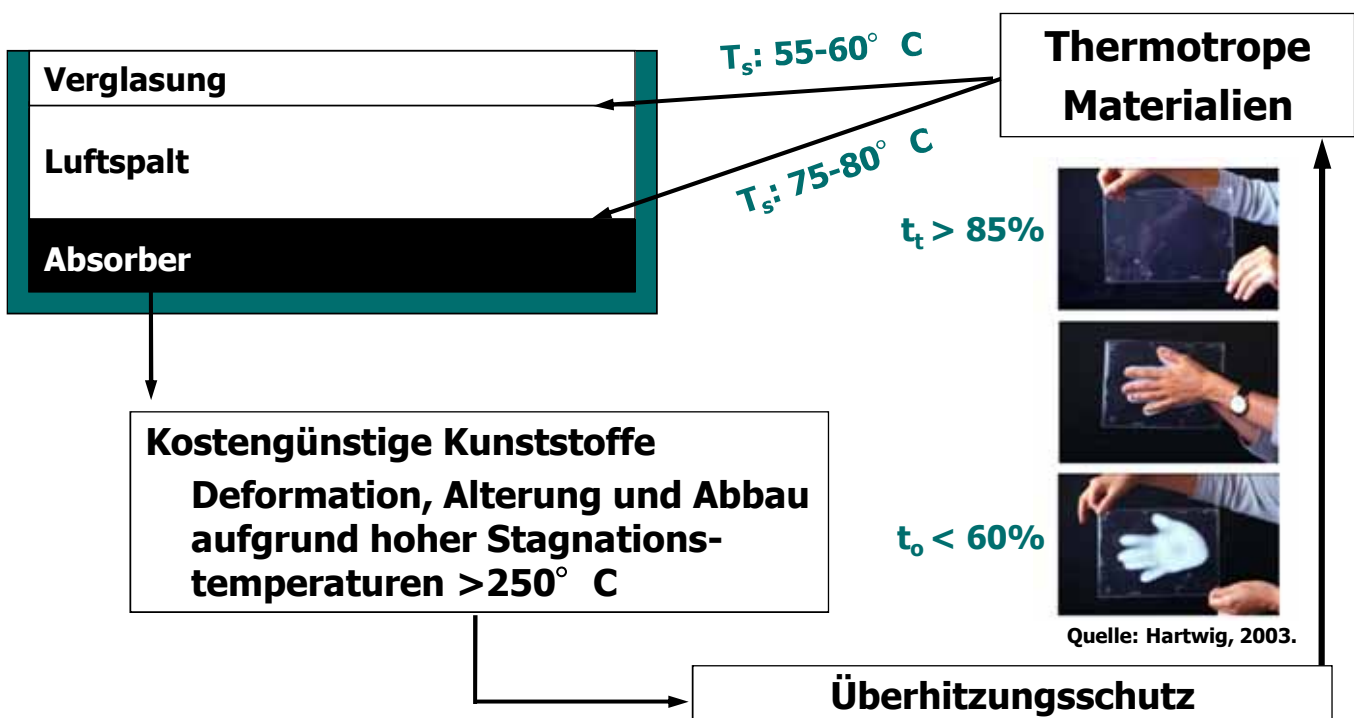
Otto Glöckel-Straße 2, A-8700 Leoben, Tel.: +43 3842 402 2101

wpk@unileoben.ac.at

www.kunststofftechnik.at

## Motivation

### Einsatz von Kunststoffen in Sonnenkollektoren



# Veröffentlichungen

**7 Publikationen** in referierten Zeitschriften

**25 Vorträge und Präsentationen** auf internationalen Konferenzen, Tagungen, Workshops und Symposien

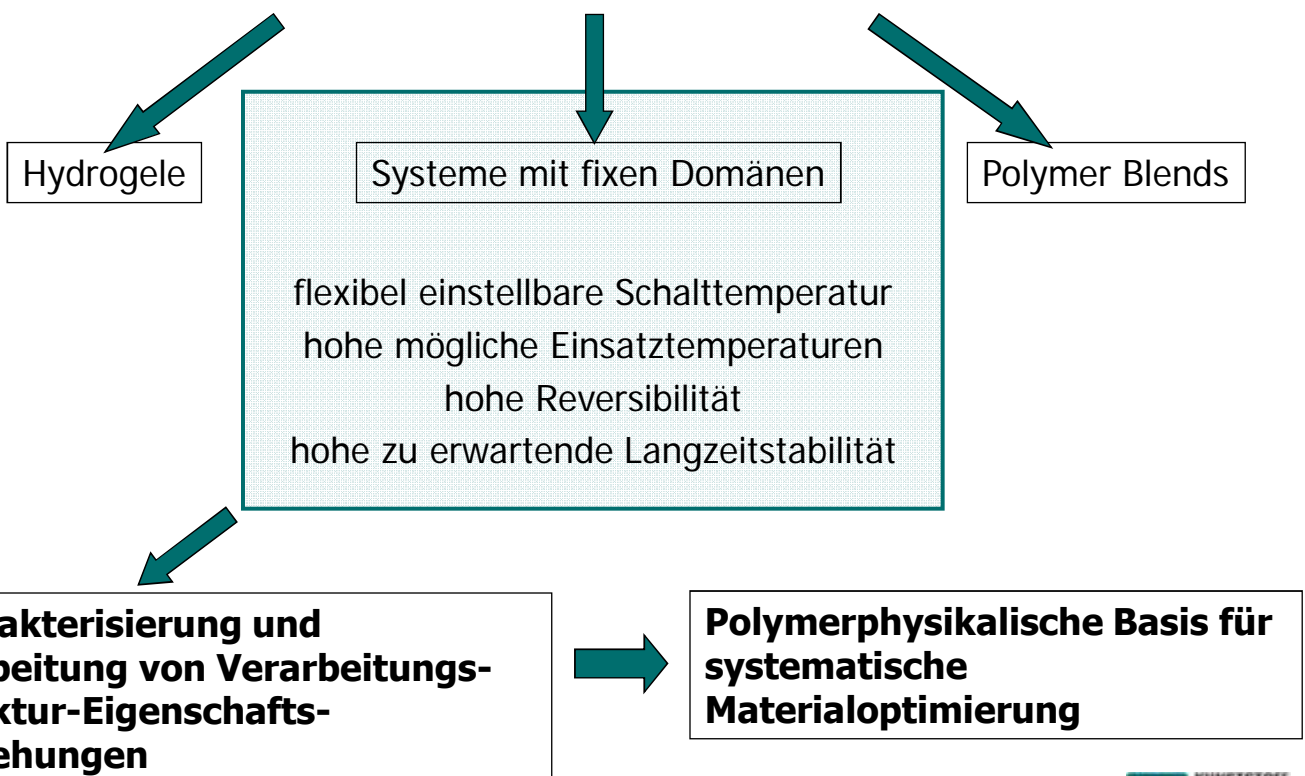
**1 Kapitel im IEA SHC Task 39 Handbook**

**4 Akademische Arbeiten** abgeschlossen

- 1 Dissertationsschrift
- 3 Diplomarbeiten
- 1 Bachelorarbeit

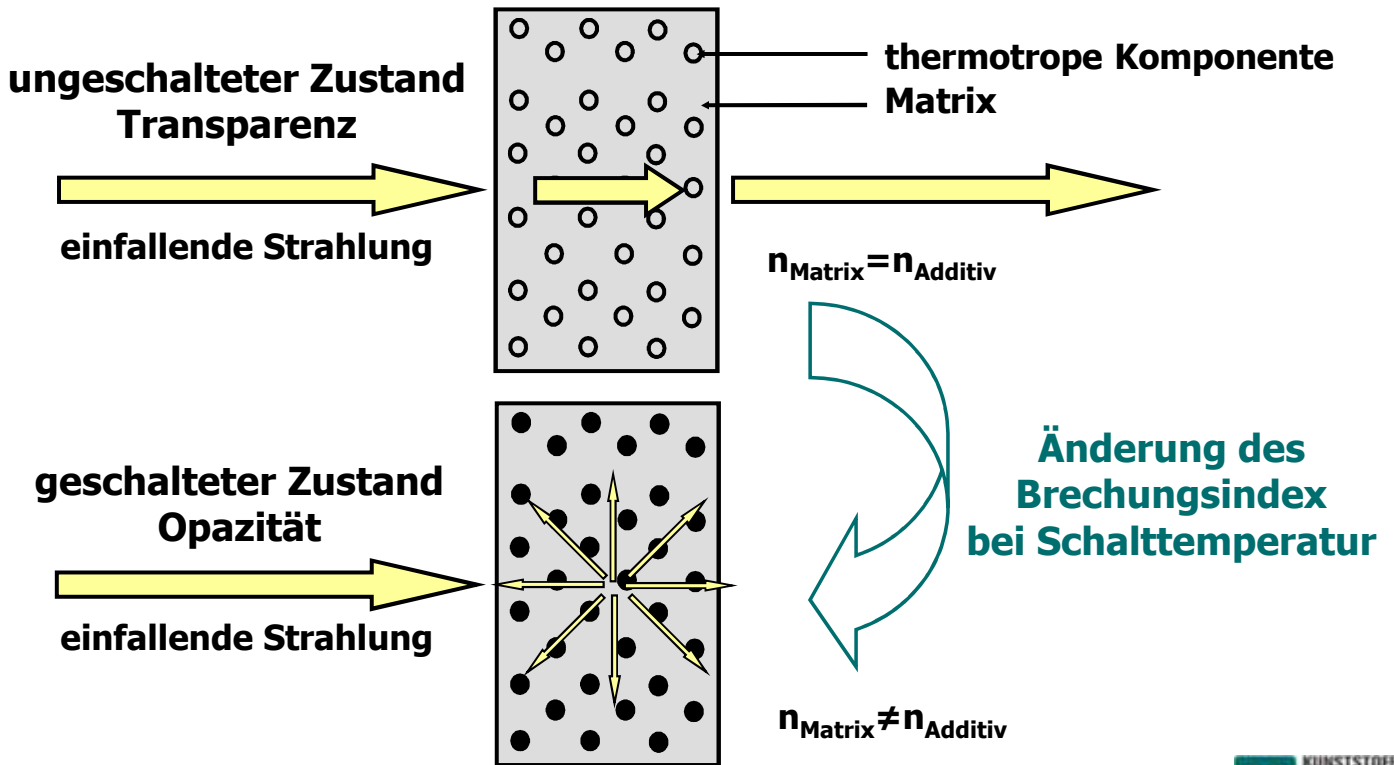
**3 Akademische Arbeiten** derzeit in Bearbeitung

## Zielsetzung und methodischer Ansatz Thermotrope Überhitzungsschutzmaterialien



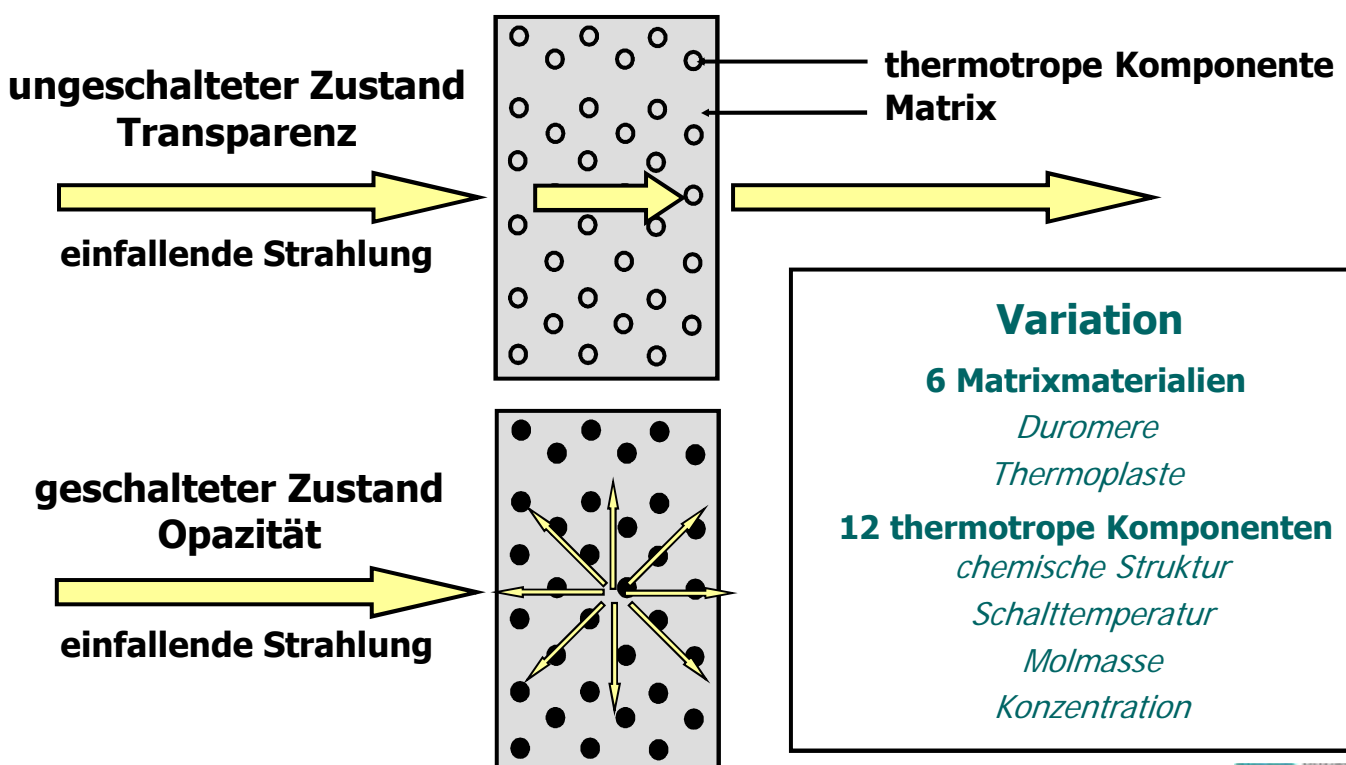
# Thermotrope Systeme mit fixen Domänen

## Funktionsprinzip



# Thermotrope Systeme mit fixen Domänen

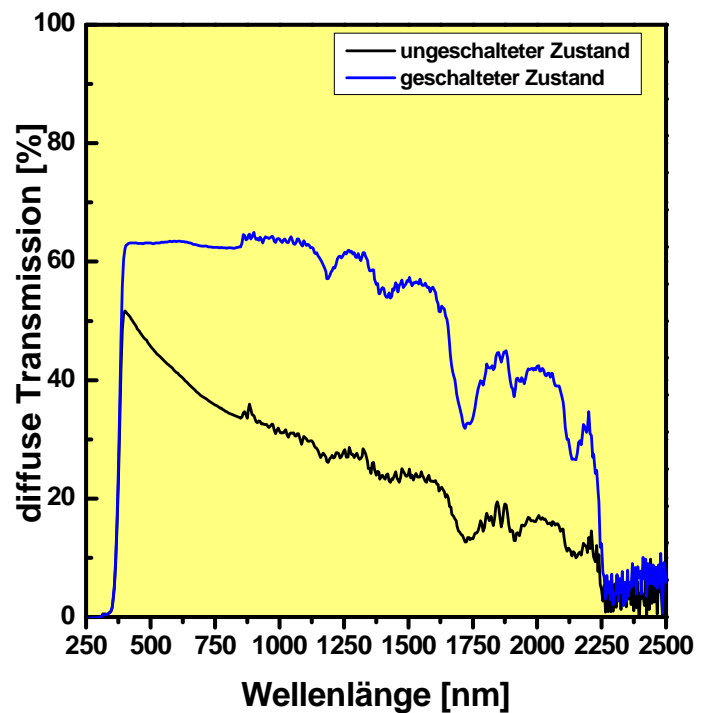
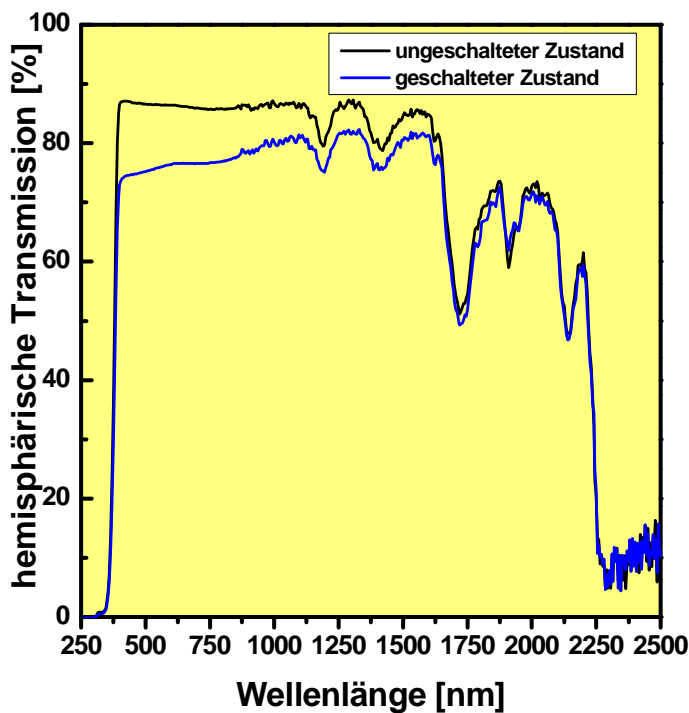
## Funktionsprinzip



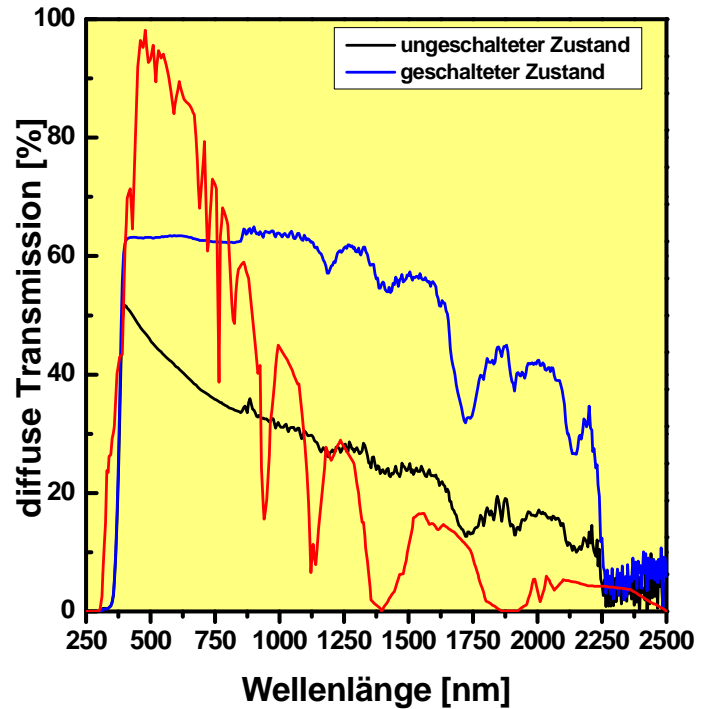
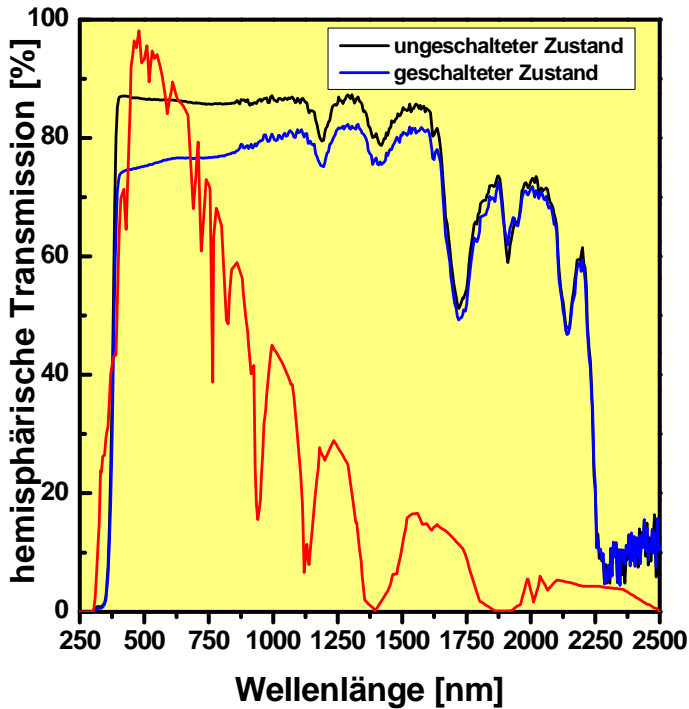
# Thermotrope Schicht im ungeschalteten und geschalteten Zustand



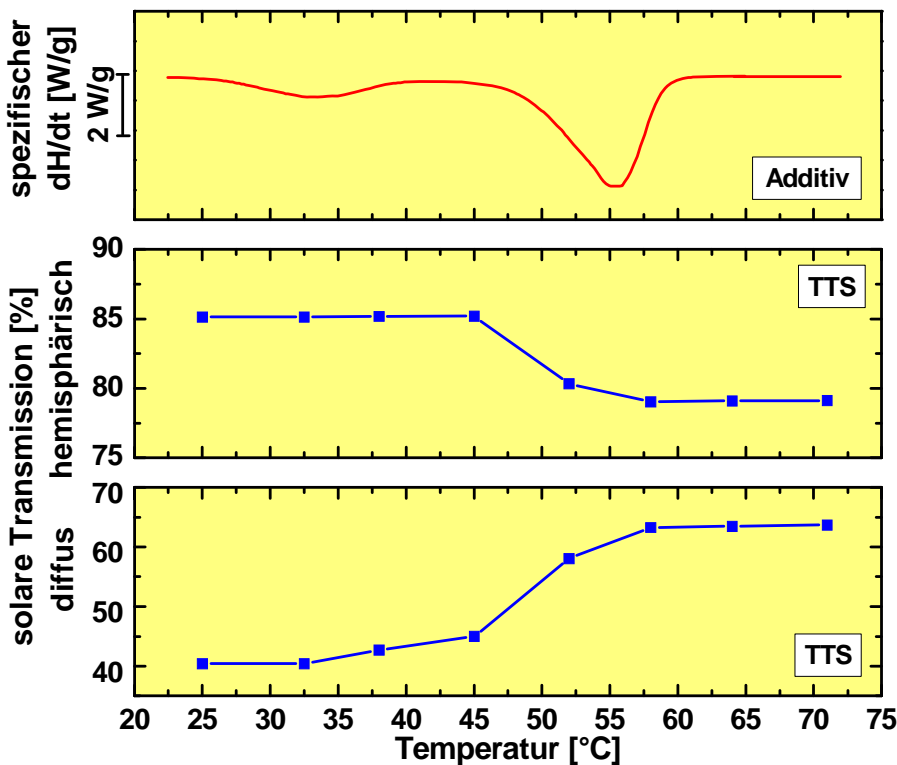
## Hemisphärische und diffuse Transmissionsspektren



# Bestimmung integraler solarer Transmissionswerte



## Solar Optical Properties of Thermotropic Layer vs. Differential Scanning Calorimetry



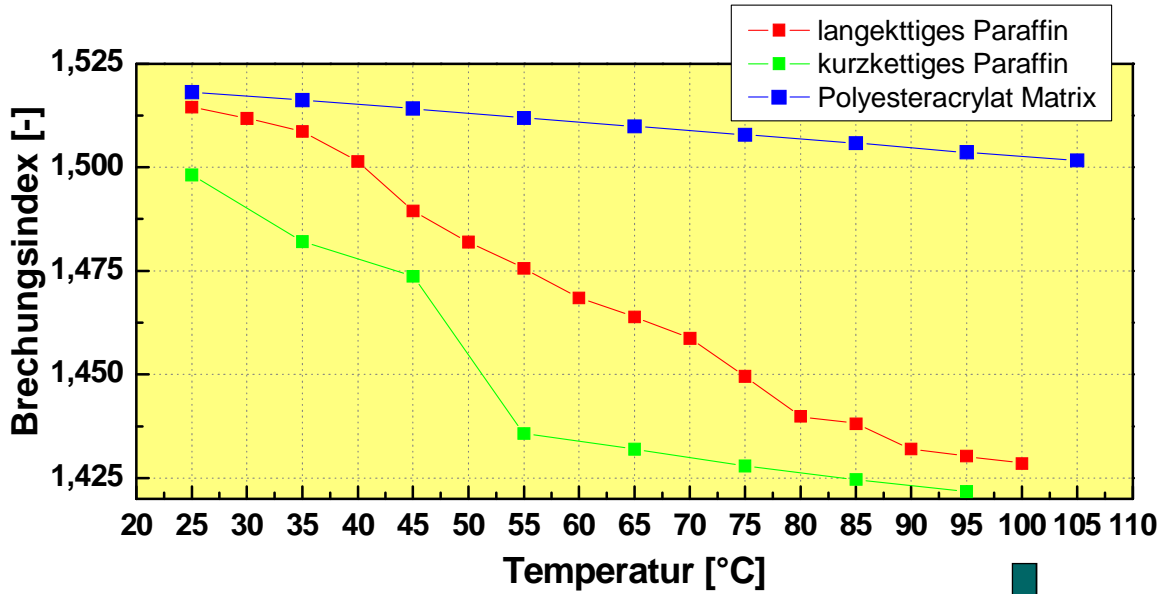
Schalt-temperaturen: 40-90° C

$\tau_u \sim 76-87\%$   
 $\tau_g \sim 62-85\%$  Duromere

$\tau_u \sim 59-87\%$   
 $\tau_g \sim 79-88\%$  Thermo-plaste

$\tau_u \sim 14-71\%$   
 $\tau_g \sim 36-78\%$  Duromere

# Brechungsindexmessungen

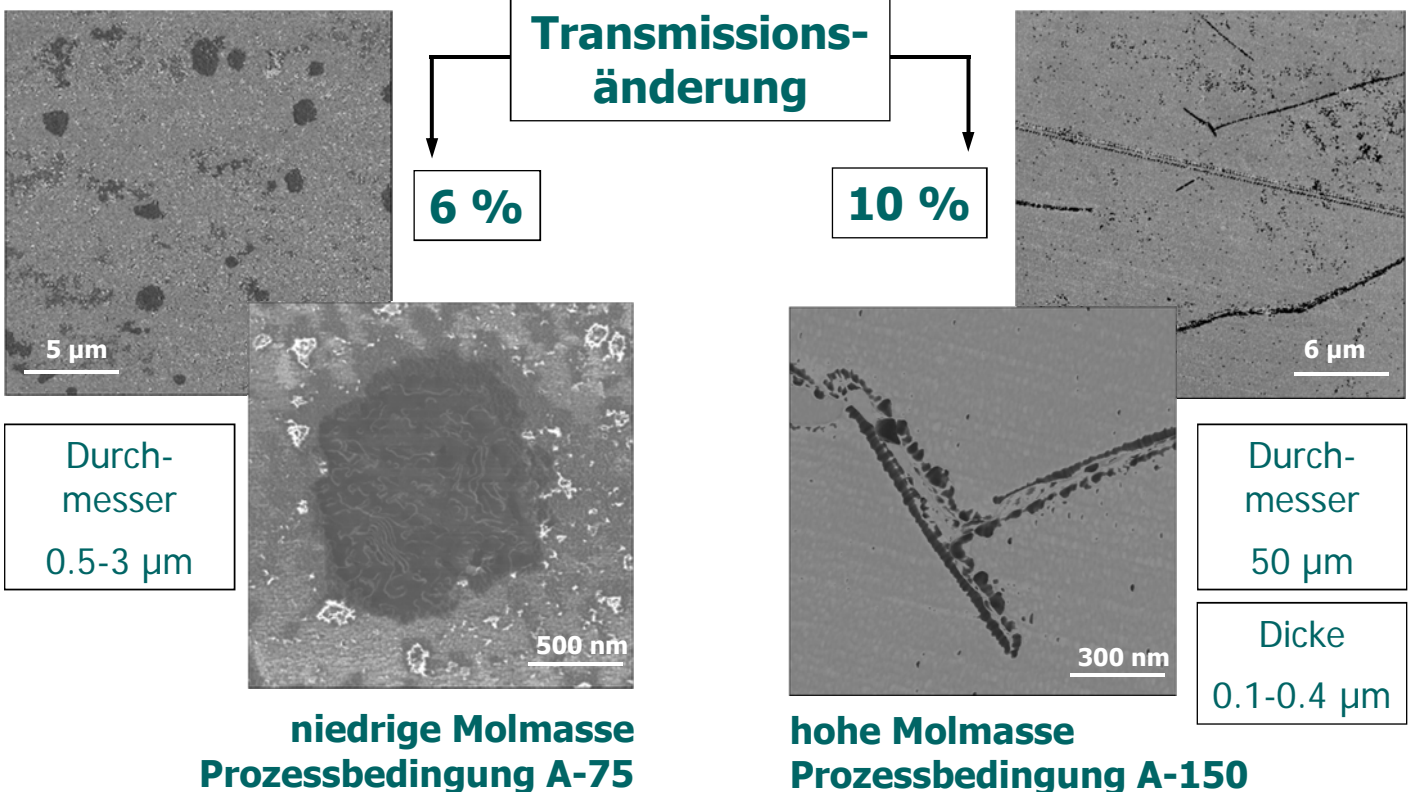


Wellenlänge: 633 nm

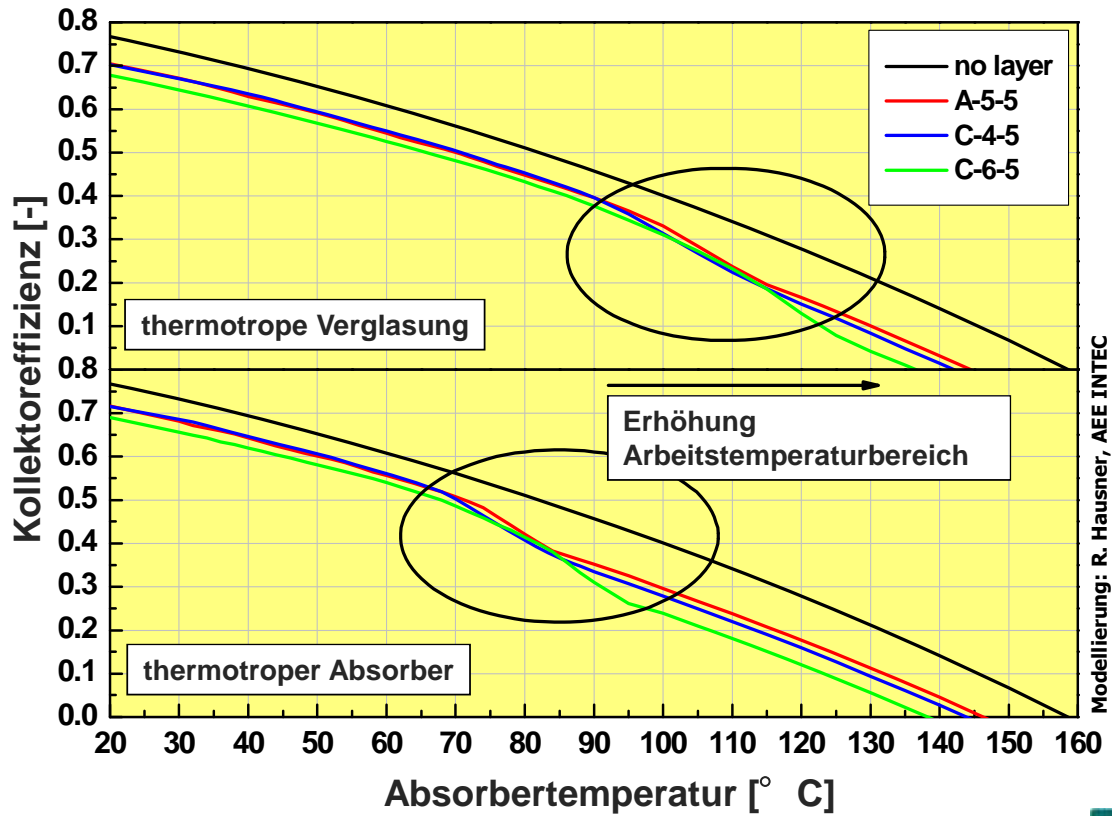
Brechungsindexunterschied ungeschaltet: <0,02

Brechungsindexunterschied geschaltet: >0,08

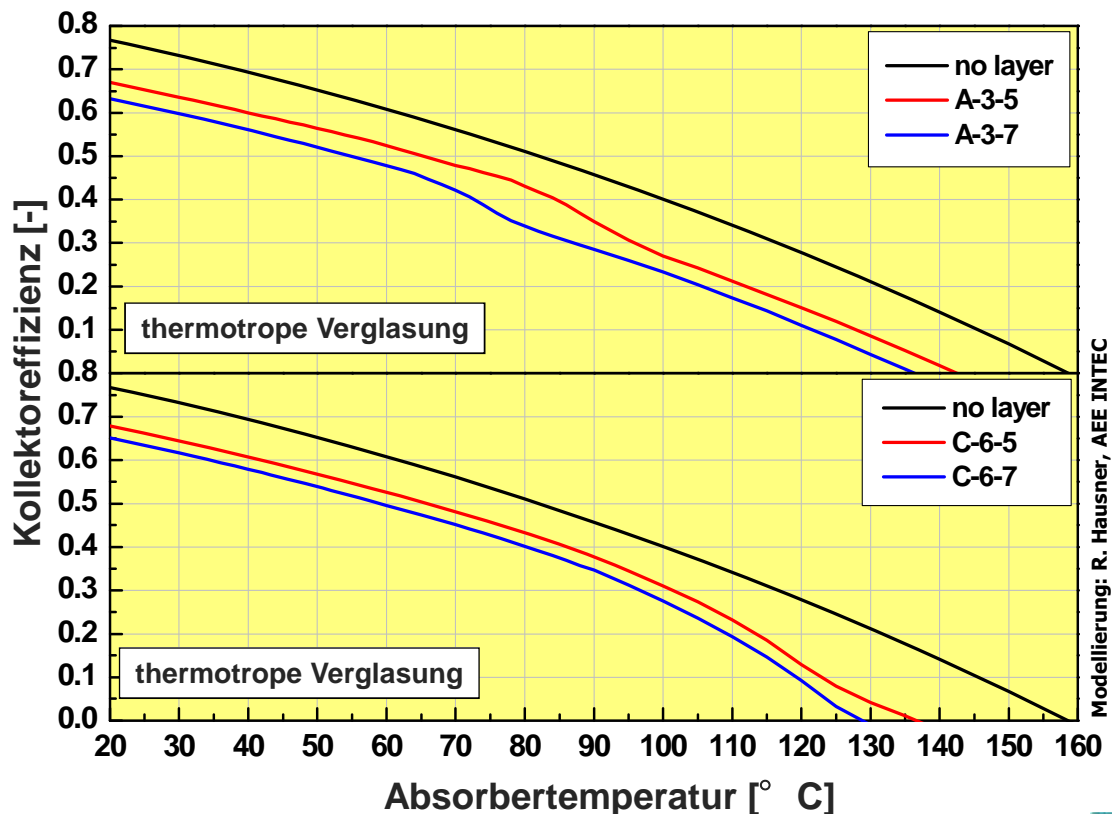
# Streudomänenform und -größe



# Evaluierung der Überhitzungsschutzeigenschaften über Modellrechnungen

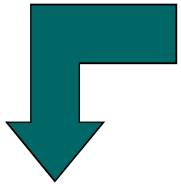


# Evaluierung der Überhitzungsschutzeigenschaften über Modellrechnungen



# Schlussfolgerungen

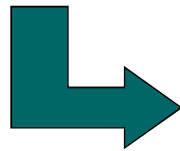
**Hohes Überhitzungsschutzpotenzial** der untersuchten thermotropen Schichten



**Verbesserung der Transmission** im ungeschalteten Zustand ist anzustreben

**Verbesserung der Schalthöhe** durch Optimierung der Streudomänengröße und -verteilung ist anzustreben

Signifikante Einflüsse der **Materialzusammensetzung** (chemische Aspekte) und der **Herstellungsprozessbedingungen**



**Umfassende polymerphysikalische Basis für weitere Materialoptimierung**

## Ausblick

### Smart Windows – Smart Collectors (05/2010 – 04/2013)

**Simulation und Design** von thermotropen Verglasungen für Fassaden bzw. Kollektoranwendungen

Umfassende, systematische Entwicklung **neuartiger thermotroper Materialien** für die Anwendung als Überhitzungsschutzelement von Gebäuden sowie von Sonnenkollektoren unter Beachtung polymerphysikalischer Gesichtspunkte

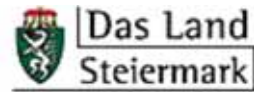
Fertigung großflächiger Prototypen von thermotropen Verglasungen und **Anwendungsdemonstration**



# Danksagung

This work was funded by the State Government of Styria, Department *Zukunftsfonds Steiermark*.

**ZUKUNFTS***fonds*  
STEIERMARK



Parts of the research work of this paper was performed at the Polymer Competence Center Leoben GmbH within the framework of the  $K_{plus}$  Program of the Austrian Ministry of Traffic, Innovation and Technology with the contributions by the University of Leoben, Graz University of Technology, Johannes Kepler University Linz, JOANNEUM RESEARCH ForschungsgmbH and Upper Austrian Research GmbH. The PCCL is funded by the Austrian Government and the State Governments of Styria and Upper Austria.