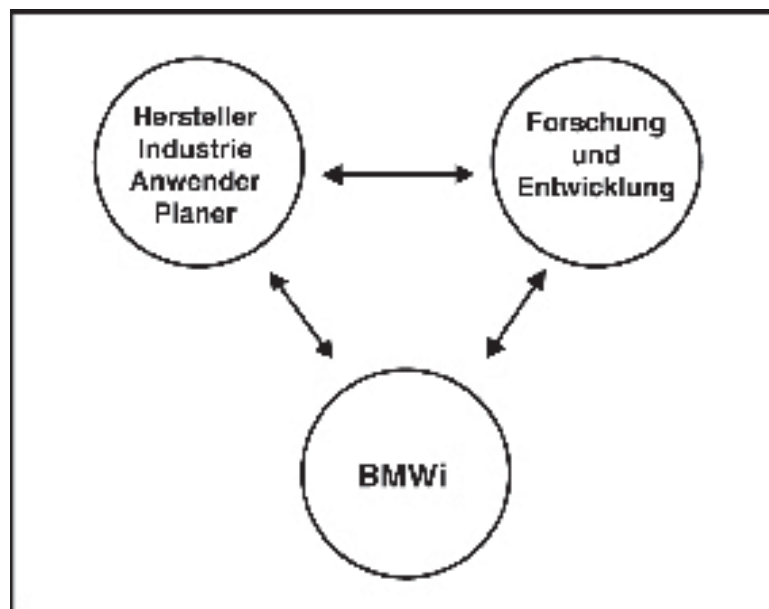


Verbundprojekt Energie Optimiertes Bauen (EnOB)
Thematischer Verbund LowEx

Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung des thermischen Beladungsgra- des von PCM-Paraffin-Speichern

Schlussbericht
zum BMWi-Projekt 0327370F



Forschungsbericht

Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung des thermischen Beladungsgrades von PCM-Paraffin-Speichern

Abschlussbericht des Verbundprojektes

Veröffentlicht im Rahmen des:

FIA-Projekt – Forschungs-Informations-Austausch
unterstützt durch das
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

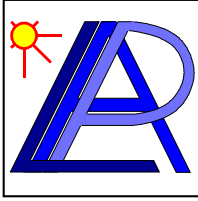
im Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.
Danziger Straße 20
74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: 07142/54498
www.fgk.de

Projekt: Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Lehrstuhl Angewandte Physik / Thermophysik, Dr. Andreas Donath
Lehrstuhl Polymermaterialien, Prof. Monika Bauer
Postfach 10344
03013 Cottbus

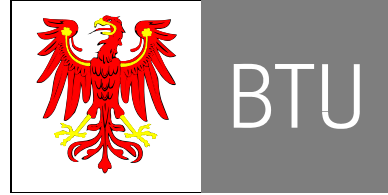
Autoren: Ulrich R. Fischer
Ulrich Maschke
Jürgen Schneider (Kap. 5)

Veröffentlicht im März 2009, Best.-Nr.: 155

Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.



Lehrstuhl Angewandte
Physik/Thermophysik



Brandenburgische Technische Universität Cottbus

Verbundprojekt Energie Optimiertes Bauen (EnOB)

Thematischer Verbund LowEx

Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung des thermischen Beladungsgrades von PCM-Paraffin- Speichern

Schlussbericht

zum BMWi-Projekt 0327370F

Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Lehrstuhl Angewandte Physik / Thermophysik, Dr. Andreas Donath
Lehrstuhl Polymermaterialien, Prof. Monika Bauer
Postfach 101344
03013 Cottbus

Autoren: Ulrich R. Fischer
Ulrich Maschke
Jürgen Schneider (Kap. 5)

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für
Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen 0327370F gefördert. Die Verantwortung für
den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Cottbus, August 2008

Inhaltsverzeichnis

1	PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	3
1.1	Gesamtziel des Vorhabens und Bezug zu den förderpolitischen Zielen	3
1.2	Wissenschaftlich-technische Arbeitsziele, Planung und Projektablauf.....	3
1.2.1	Messung des Speicherzustandes eines PCM-Paraffin-Speichers	3
1.2.2	Messung des Speicherzustandes von PCM-Putzen und -Boards	4
1.2.3	Erprobung und Bewertung von PCM-Sandwich-Paneeelen	5
1.2.4	Testsequenzen in der PASSYS-Testzelle	5
1.2.5	Projektplanung und -ablauf	5
1.3	Bisheriger Stand der Wissenschaft und Technik.....	7
1.4	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	9
2	MESSUNG PHYSIKALISCHER KENNWERTE ZUR BESTIMMUNG DES THERMISCHEN BELADUNGSGRADES.....	10
2.1	Screening-Messungen an paraffinhaltigen Materialien	10
2.2	Dielektrizitätskonstante	15
2.2.1	Versuchsaufbau.....	15
2.2.2	Messergebnisse.....	18
2.3	Ultraschallgeschwindigkeit und Ultraschalldämpfung	24
2.3.1	Versuchsaufbau.....	25
2.3.2	Versuchsergebnisse	25
2.4	Thermische Ausdehnung von mikroverkapseltem Paraffin	30
2.5	Strahlungstransmission.....	32
2.5.1	Strahlungstransmission bei Paraffin	32
2.5.2	Strahlungstransmission bei Folien mit mikroverkapseltem Paraffin	34
3	ENTWICKLUNG EINES OPTISCHEN SENSORS	37
3.1	Auswahlkriterien für optischen Sensor	37
3.2	Zyklentests des Sensors	38
3.3	Verkapselung des Sensors	47
3.4	FEM-Rechnungen zur Eigenerwärmung des optischen Sensors.....	48
3.5	Vergleich optischer Sensor - Temperatursensor	50
3.5.1	Vor- und Nachteile der Temperaturmessung	50
3.5.2	Vor- und Nachteile der Auswertung des Temperaturanstieges	51
3.5.3	Vor- und Nachteile des optischen Sensors	52

4	SENSOREN FÜR PCM-PUTZE UND PCM-BOARDS.....	54
4.1	Wärmestrommessungen an PCM – Putz Maxit „Clima“	54
4.2	FEM-Rechnungen zu den Wärmestrommessungen an PCM-Putz Maxit „Clima“	58
4.3	Wärmestrommessungen mit speziellem Wärmestromsensor	63
4.3.1	Das Konzept des beschichteten Wärmestromsensors	63
4.3.2	Herstellung von Versuchsmustern	63
4.3.3	Messungen an BASF-Smartboard™	65
4.3.4	Messungen mit aktiver Kühlung durch CLINA-Kapillarrohrmatten	71
4.3.5	Vergleich beschichteter Wärmestromsensor - Temperatursensor	78
5	PCM-SANDWICH-PANEEL	80
6	TEST DER PCM-PANEELE IN DER PASSYS-TESTZELLE	85
6.1	Versuchsaufbau	85
6.2	Messergebnisse	88
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	98
8	LITERATUR.....	102