

## Teilprojekt A: Kalibrierung der kalorimetrischen Messapparatur

1	Kalibrierung der kalorimetrischen Messapparatur	6
1.1	Zielsetzung	6
1.2	Prinzipelle Durchführung der Messung	7
1.3	Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der kalorimetrischen Messung	9
1.4	Ermittlung der transmittierten Energie	9
1.4.1	Kalibrierung der Vor- und Rücklauf temperaturmessung der Kühlfüssigkeit	10
1.4.2	Kalibrierung des magnetinduktiven Durchflussmessers	12
1.4.3	Kalibrierung der Leistungsmessung der Zusatzheizung	12
1.4.4	Messung der Kühlleistung bei bekannter Heizleistung	14
1.5	Messung der Einstrahlleistung	15
1.5.1	Kalibrierung des Pyranometers	15
1.5.2	Bestrahlungsstärke in Abhängigkeit vom Messraster	15
1.5.3	Zeitliche Schwankung der Bestrahlungsstärke	16
1.5.4	Spektrale Verteilung der Lampen	17
1.6	Einstellung der Wärmeübergangswiderstände	18
1.7	Messung zur Überprüfung der spektralen Verteilung der Lampen	19
1.8	Messung an Referenzsystem zur Überprüfung des sekundären Wärmestroms $q_{i20}$	
1.9	Messungen an Referenzsystem, Mehrscheiben-Isolierglas	22
1.10	Messung an Referenzsystem zur Ermittlung des Einflusses der Strahlungsdivergenz der Lampen	23
1.10.1	Theorie	24
1.10.2	Konstruktion des Kalibrierpaneels zur Bestimmung des Einflusses der Strahlungsdivergenz auf den g-Wert.	25
1.10.3	Berechnung des theoretischen g-Wertes	27
1.10.4	Abschätzung der geometrischen Abweichung der Deckungsgleichheit	30
1.10.5	Ergebnisse	31
1.10.6	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Kalibrierpaneel	35
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>37</b>
<b>3</b>	<b>Literatur</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>Danksagung</b>	<b>40</b>

## Teilprojekt B:

### Temperaturen an Mehrscheiben-Isolierglas mit im Scheibenzwischenraum integrierten Einbauten

- |  |   |
|--|---|
| <b>1 Einleitung</b>  | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>2 Zielsetzung</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>3 Problemstellung und Lösungsweg</b>  | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>4 Probekörper</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 4.1 Probekörper Beschreibung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| <b>5 Oberflächentemperaturen</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 5.1 Simulationen der Temperaturen unter Berücksichtigung der Konvektion im Scheibenzwischenraum – CFD-Simulationen | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.1.1 Ermittlung der energetischen Absorptionsgrade in Anlehnung an DIN EN 410                                     | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.1.2 Anpassung der Messung nach EN 410 an spezifische Anforderungen der Untersuchung                              | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.1.3 Ergebnisse aus der Berechnung in Anlehnung an DIN EN 410   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.1.4 Ergebnisse der CFD-Simulationen  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.2 Solare Simulation im kalorimetrischen Prüfstand  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.2.1 Randbedingungen während der kalorimetrischen Messung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.2.2 Ergebnisse   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.3 In-situ Fassade  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.3.1 Beschreibung der Fassade   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.3.2 Durchführung der Prüfung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.3.3 Solare Einstrahlung und Außentemperaturen  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.3.4 Oberflächentemperatur der in-situ Fassade  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.3.5 Integrierter Sonnenschutz  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| <b>6 Vergleich zwischen CFD-Simulation, kalorimetrischer Messung und in-situ Versuch</b>                           | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 6.1 Vergleich zwischen CFD-Simulation und kalorimetrischer Messung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2 Vergleich zwischen kalorimetrischer Messung und in-situ Versuch  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.3 Häufigkeit der auftretenden Temperaturen   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |

<b>7 Zusammenfassung der Ergebnisse</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>8 Ausblick</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>9 Literatur</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>10 Danksagung</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.

## **Teilprojekt C:**

### **Beschleunigter Alterungstest für Mehrscheiben-Isolierglas mit großem Scheibenzwischenraum**

<b>1 Beschleunigter Alterungstest für Mehrscheiben-Isolierglas mit großem Scheibenzwischenraum</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>2 Randverbund mit großem Scheibenzwischenraum</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1 Ziele	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.2 Anforderungen an Mehrscheiben-Isolierglas	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.3 Prüfverfahren	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.4 Probekörper	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.5 Ergebnisse	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.5.1 Feuchtigkeitsaufnahme	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.5.2 Gasverlustrate	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.5.3 Beurteilung der Aufweitung des Randverbundes	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
<b>3 Visuelle Beurteilung der Probekörper</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>4 Berechnung der internen Lasten auf den Randverbund von Mehrscheiben-Isolierglas mit erhöhtem Scheibenzwischenraum</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>5 Zusammenfassung</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>6 Literatur</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>7 Danksagung</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.

## Teilprojekt D:

### Dauerfunktionsfähigkeit integrierter Einbauten im Scheibenzwischenraum von Mehrscheiben-Isolierglas

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| <b>1</b> | <b>Dauerfunktionsfähigkeit integrierter Einbauten im Scheibenzwischenraum von Mehrscheiben-Isolierglas</b> | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>2</b> | <b>Zielsetzung des Teilprojektes</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>3</b> | <b>Anforderungen an Einbauten im Scheibenzwischenraum</b>  | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 3.1      | Klimalasten  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 3.2      | Statische Anforderungen  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 3.3      | Temperaturbelastung  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 3.4      | Strahlung  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 3.5      | Dauerfunktion  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 3.6      | Montagetoleranzen  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 3.7      | Wartung und Instandhaltung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| <b>4</b> | <b>Prüfbedingungen</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>5</b> | <b>Prüfverfahren</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 5.1      | Einbausituation  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 5.2      | Durchführung der Prüfung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| <b>6</b> | <b>Bewertungskriterien für die Dauerfunktion</b>   | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 6.1      | Funktionsbewertung des Isolierglases   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2      | Funktionsbewertung des Einbaus   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2.1    | Zulässige Abweichung beim unvollständigen Wenden   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2.2    | Abweichung von der Rechtwinkligkeit  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2.3    | Durchbiegung der Lamellen  | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2.4    | Bewegungsgeschwindigkeit   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2.5    | Bedienkräfte   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.2.6    | Endabschaltung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 6.3      | Visuelle Bewertung   | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |

<b>7</b>	<b>Probekörper Beschreibung</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>8</b>	<b>Ergebnisse</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
8.1	Durchbiegung der Scheiben	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.2	Visuelle Beurteilung	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.3	Funktionsbeurteilung	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.3.1	Leiterkordeln	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.3.2	Zugseil Folienrollo	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.3.3	Getriebe	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.3.4	Schiefer Aufzug des Einbaus	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>10</b>	<b>Literatur</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>11</b>	<b>Danksagung</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.