



## Heizkasten-Prüfkammern TDW 4040 und TDW 4240

Mit Wärmestrommesser, geregelttem Heizkasten  
oder als Kombination

Analyzing & Testing

# TDW 4040 und 4240

## Heizkasten-Prüfkammern

zur Ermittlung der stationären Wärmetransport-eigenschaften von komplexen Bauteilen und Fertigprodukten wie Türen, Fenster und Mauerwerk gemäß DIN EN 1934, DIN EN ISO 8990, DIN EN 1946-4, DIN EN ISO 12567, DIN EN 12412-2 und ASTM C1363.

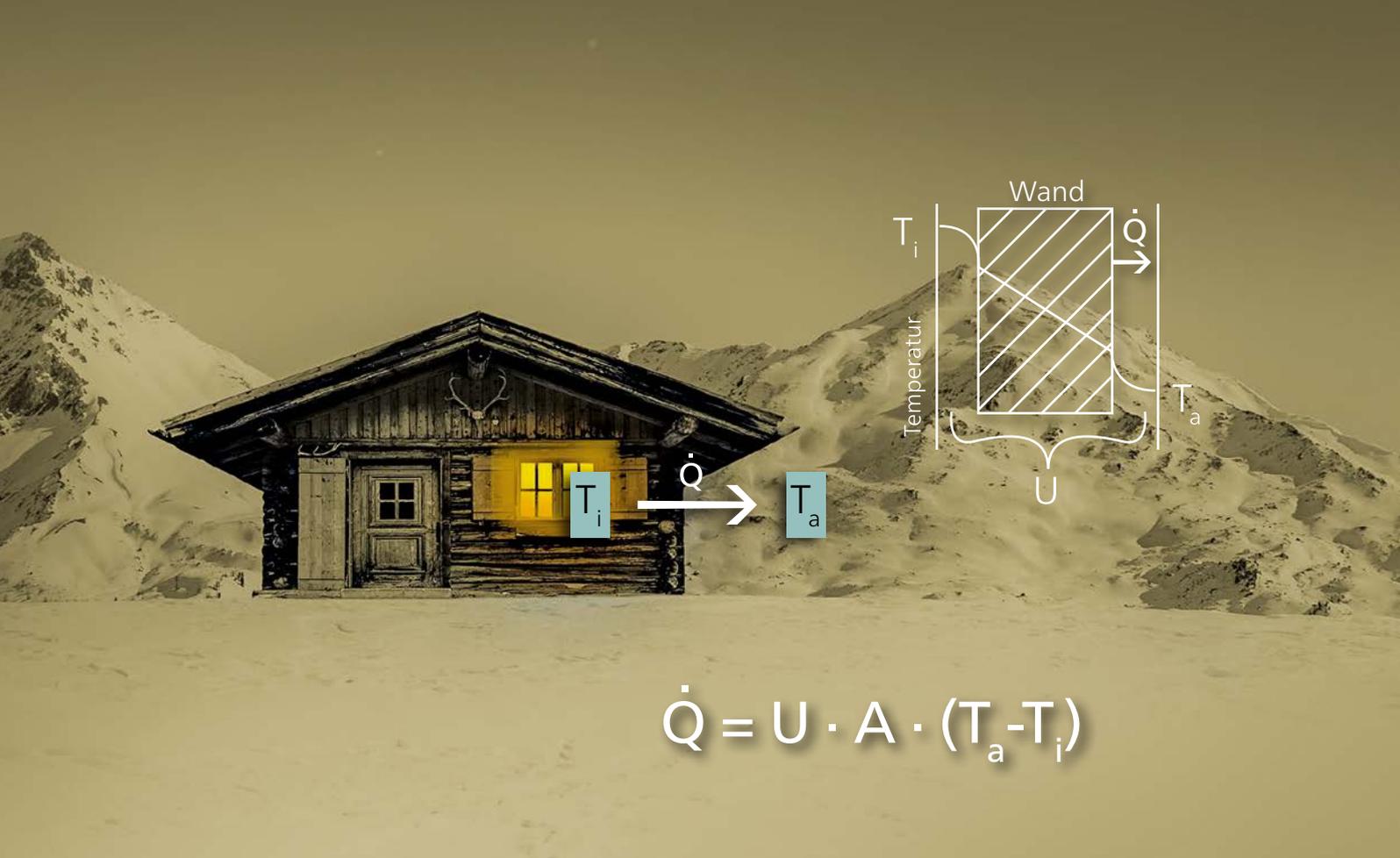
Ein Heizkasten ist ein konstruktiv komplexes Prüfgerät zur Bestimmung der Wärmetransporteigenschaften von Wandelementen, Mauerwerk, Fenstern und Türen. In einem Heizkasten werden reale Bedingungen, wie sie an einer Gebäudewand herrschen, simuliert. Das bedeutet, dass Temperatur, Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit und Strahlungseigenschaften auf beiden Seiten der Prüfwand detektierbar und individuell anpassbar sein müssen.

Im Gegensatz zu konventionellen Analysemethoden, z.B. zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit (Laser Flash, Plattenmethode oder transiente Quelle) berücksichtigen die Heizkammer-Prüfkammern nicht nur die Wärmeübertragung durch die Probe (reine Materialabhängigkeit), sondern auch die Wärmeübergangsbedingungen ( Materialeigenschaften und Umgebungsbedingungen). So haben Oberflächenstrukturen, z.B. von Mauerwerk oder Luftströmungen bzw. Strahlungsbedingungen, einen direkten Einfluss auf die effektive Wärmeübertragung.

Der U-Wert bestimmt die Wärmeübertragung durch ein Bauteil, z.B. Mauerwerk oder Fenster



Transportwagen für Mauerwerk



$$\dot{Q} = U \cdot A \cdot (T_a - T_i)$$

$$\lambda = \frac{\dot{Q}}{A} \frac{L}{\Delta T}$$

$\lambda$  in SI-Einheit: [W/(m·K)]  
oder British Thermal Units: [Btu in/(h·ft<sup>2</sup>·°F)]

$$R = \frac{L}{\lambda}$$

R in SI-Einheit [(m<sup>2</sup>·K/W)]  
oder British Thermal Units: [(h·ft<sup>2</sup>·°F)/Btu]

$$U = \frac{1}{R}$$

U in SI-Einheit [W/(m<sup>2</sup>·K)]

Der Wärmefluss durch eine Ziegelwand oder ein Fensterteil ist durch den U-Wert in [W/(m<sup>2</sup>K)] definiert. Je niedriger der U-Wert, desto besser ist die Dämmeigenschaft des Gebäudeteils und somit die Energieeffizienz des gesamten Gebäudes.

Dies zeigt die Notwendigkeit der Bestimmung des U-Werts für alle Teile der Gebäudehülle wie Ziegelmauerwerk, Fassaden, Fenster und Türen.

Neben den Methoden wie Wärmeflussmesser, Guarded Hot Plate hat sich auch die Technik der Heizkasten-Prüfkammern bewährt. Angeboten werden Systeme mit Wärmefluss-Sensoren, Heizkasten-Prüfkammer-Systemen und eine Kombination aus beidem.

### Expertenwissen

Ein kleiner, aber feiner Unterschied in der Terminologie: U-Wert und Wärmedurchgangskoeffizient haben die gleiche Einheit, doch der U-Wert basiert auf dem Temperaturunterschied der umgebenden Luft und der Wärmedurchgangskoeffizient wird häufig nur auf den Temperaturunterschied der Oberflächen des Materials bezogen.

# TDW 4040

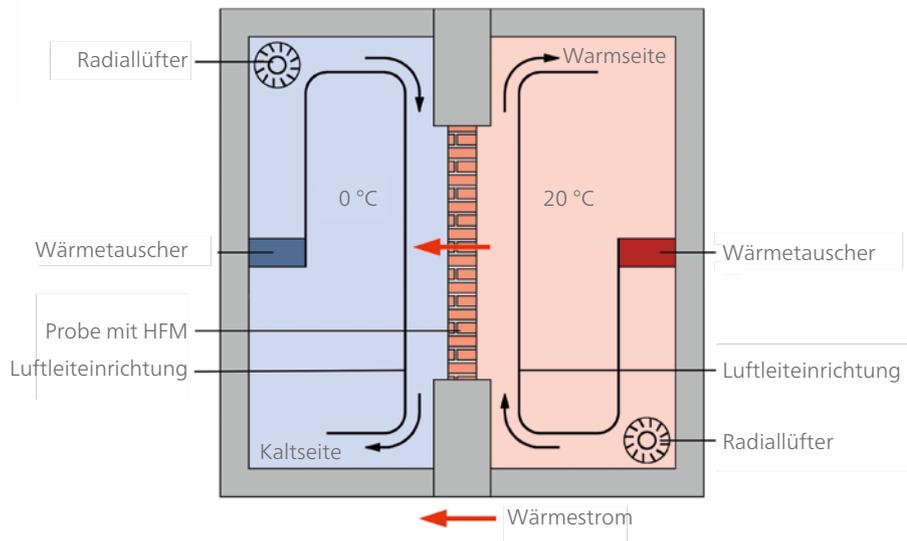
Prüfkammer zur Ermittlung der stationären Wärmetransport-eigenschaften mit einem Wärmestrommesser gemäß DIN EN 1934

Die kompakte Prüfkammer TDW 4040 ist für Prüfungen von Mauerwerk aus Mauersteinen (wie Ziegel, Kalksandstein, Beton, Porenbeton) konzipiert und simuliert im Wesentlichen die Temperaturverhältnisse und natürliche Konvektion des Innenraumes und der Umgebung eines Gebäudes. Optional kann zusätzlich die Luftfeuchtigkeit der beiden Kammersegmente je nach Bedarf eingestellt werden. Die Auswahl aller Parameter, die Erfassung sämtlicher Daten, umfangreiche Auswertungen und der Ausdruck der Messprotokolle erfolgt mit der HotBox-Software an der Mess- und Steuerkonsole. Zusätzlich verfügbare Geräte, Einrichtungen und Materialien ermöglichen die Probenvorbereitung und -konditionierung zur Optimierung des Prüfablaufs.



# HEIZKASTEN-PRÜFKAMMERN

## mit Wärmestrommesser



Veranschaulichung des Prinzips der Heizkasten-Prüfkammer mit Wärmestrommesser

### Heizkasten-Prüfkammern mit Wärmestrommesser werden zur Bestimmung der stationären Wärmetransporteigenschaften von Ziegelmauerwerk eingesetzt

Die Prüfkammer besteht aus einer Kalt-, einer Warmsektion und einem Prüfrahmen, der zwischen den Kammersektionen positioniert ist. Beide Sektionen beinhalten jeweils Wärmetauscher für die Temperierung und Luftleiteinrichtungen mit Radiallüftern für die notwendige Konvektion.

In der Kaltsektion (linke Seite der oberen Abbildung) werden die Umgebungsbedingungen außerhalb eines Gebäudes simuliert. Entsprechend erfolgt die Simulation der Innenraumbedingungen in der Warmsektion (rechte Seite der oberen Abbildung). Die Temperaturbereiche und die Konvektion entsprechen den Vorgaben der Norm, können jedoch in Abhängigkeit der Applikation

individuell angepasst werden. Der Wärmestrommesser mit Schutzzone ist an der Oberfläche des zu prüfenden Mauerwerks in der Warmsektion installiert und bedeckt das zu prüfende Bauteil vollständig. Zahlreiche Sensoren an den Luftleiteinrichtungen, im Innenraum der Sektionen und am Mauerwerk werden zur Erfassung der Temperaturen, Konvektion und Luftfeuchte eingesetzt.

Der zwischen der Kalt- und Warmsektion angeordnete Prüfrahmen nimmt das zu prüfende Mauerwerk auf und unterbindet weitestgehend seitliche thermische Einflüsse. Während der Prüfung ist der Prüfrahmen luftdicht mit beiden Kammerhälften verriegelt.

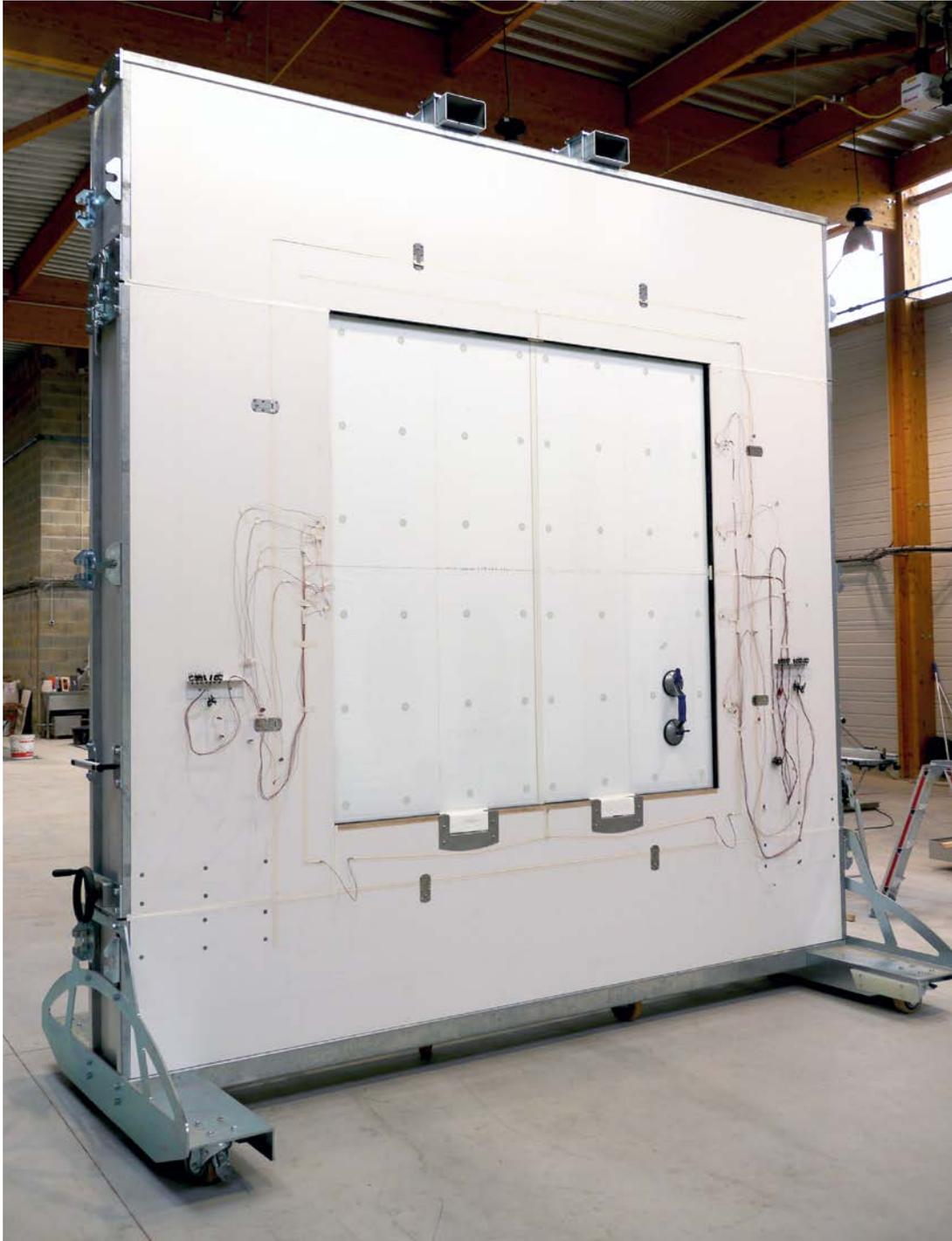
Ausgelegt auf die  
Prüfung von Mauerwerk

## Die wichtigsten Merkmale im Überblick

- Gedämmte Warm- und Kaltsektion mit Wärmetauschern und Luftleiteinrichtungen, Radiallüftern, schienengeführtem Rollfahrwerk und 12-fach Verriegelung
- Isolierter Prüfrahmen mit Rollenfahrwerk und Aussparungen für Hubstapler-Bestückung
- Umlaufkühler mit Wasserkühlung für die Temperierung der Warm- und Kaltsektion
- 2 Isothermblöcke mit jeweils 60 Messstellen, 1 Set Thermoelemente, Strömungssensoren, 2 Wärmestrommesser mit Schutzplatten
- Konsole mit Mess- und Steuerbaugruppen, Rechner, Drucker und 23"-Monitor
- Schnittstellen: 1x RS232, 2x USB, 1x Gigabite Ethernet
- Einzellizenz für die HotBox-Software
- 2x Kalibrierpaneele mit Werkskalibrierschein
- 1 Set Edelstahl-Führungsschienen für Warm- und Kaltsektion

### TDW 4040

Messbereich	R: 0,10 bis 8,00 m <sup>2</sup> ·K/W
Probengröße (L x B)	1500 mm x 1500 mm (Mauerwerk)
Probendicke (H)	bis 360 mm
Temperaturbereich	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kaltsektion: -10 °C bis 40 °C</li><li>▪ Warmsektion: +10 °C bis 40 °C</li></ul>
Interface	1x RS 232, 1x Gigabit Ethernet
Abmessungen (H x B x T)	300 cm x 500 cm x 360 cm
Stromversorgung	230 V/400 V/50 Hz
Gewicht	3890 kg



Prüfwand mit Kalibrierpaneele (Sonderausstattung)

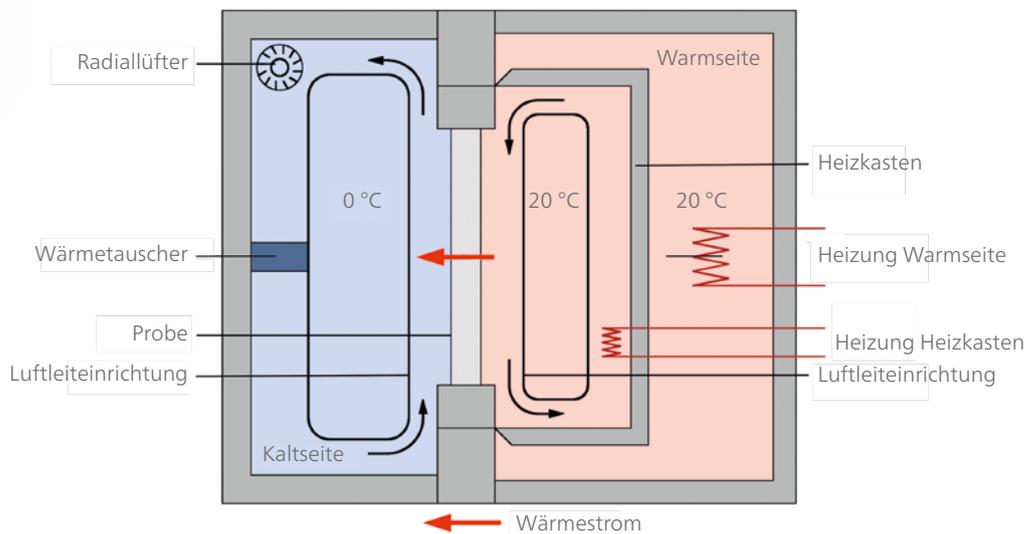
# TDW 4240

Prüfkammer zur Ermittlung der Wärmetransporteigenschaften mit geregelterm Heizkasten gemäß DIN EN ISO 8990, DIN EN 1946-4, DIN EN ISO 12567, DIN EN 12412-2, ASTM C1363 und DIN EN 1934

Die kompakten Prüfkammer TDW 4240 ist für Prüfungen von Bauteilen und -elementen wie z.B. Fenstern, Profilen, Türen und Mauerwerk konzipiert. Sie simuliert im Wesentlichen die Temperaturverhältnisse und die natürliche Konvektion des Innenraumes und der Umgebung eines Gebäudes. Optional kann zusätzlich die Luftfeuchtigkeit der beiden Kammersegmente je nach Bedarf eingestellt werden. Die Auswahl aller Parameter, Erfassung sämtlicher Daten, umfangreiche Auswertungen und Ausdruck der Messprotokolle erfolgt mittels HotBox-Software an der Mess- und Steuerkonsole. Zusätzlich verfügbare Geräte, Einrichtungen und Materialien ermöglichen die Probenvorbereitung und -konditionierung und optimieren den Prüfablauf.



# HEIZKASTEN-PRÜFKAMMERN mit geregelttem Heizkasten



Veranschaulichung des Prinzips der Heizkasten-Prüfkammer mit geregelttem Heizkasten

## Heizkasten-Prüfkammer mit geregelttem Heizkasten gemäß DIN EN ISO 8990, DIN EN 12412, DIN EN ISO 12567, ASTM C1363 (Messprinzip)

Heizkasten-Prüfkammern mit geregelttem Heizkasten werden vorwiegend zur Ermittlung der stationären Wärmetransporteigenschaften von Bauteilen und -elementen wie z.B. Fenster, Profile und Türen eingesetzt.

Die Prüfkammer besteht aus einer Kalt- einer Warmsektion, dem Heizkasten und einem Prüfraum mit Prüfmaske, der zwischen den Kammersektionen positioniert ist. Beide Sektionen und der Heizkasten beinhalten jeweils Wärmetauscher für die Temperierung und Luftleiteinrichtungen mit Lüftern für die notwendige Konvektion.

In der Kaltsektion (siehe linke Seite der Abbildung) werden die Umgebungsbedingungen außerhalb eines Gebäudes simuliert. Entsprechend erfolgt die Simulation der Innenraumbedingungen in der

Warmsektion (siehe rechte Seite der Abbildung). Die Temperaturbereiche und die Konvektion entsprechen den Vorgaben der Normen, können jedoch – abhängig von der Anwendung – individuell angepasst werden. Der geregelte Heizkasten ist in der Warmsektion installiert und umfasst das zu prüfende Bauteil mit der entsprechenden Prüfmaske vollständig. Zahlreiche Sensoren an den Luftleiteinrichtungen, im Innenraum der Sektionen und des Heizkastens sowie am zu prüfenden Bauteil werden zur Erfassung der Temperaturen, der Konvektion und der Luftfeuchte eingesetzt.

Der zwischen der Kalt- und Warmsektion angeordnete Prüfraum nimmt das zu prüfende Bauelement und die Prüfmaske auf und unterbindet weitestgehend seitliche thermische Einflüsse. Während der Prüfung ist der Prüfraum luftdicht mit beiden Kammerhälften verriegelt.

Ausgelegt auf Elemente und Komponenten in der Bauindustrie

## Die wichtigsten Merkmale im Überblick

- Gedämmte Warm- und Kaltsektion mit Wärmetauschern und Luftleiteinrichtungen, Radiallüftern, schienengeführtem Rollenfahrwerk und 12-fach Verriegelung
- Heizkasten mit Axialventilatoren, Luftleiteinrichtungen, Rollenfahrwerk und Gasdruckfedern
- Gedämmter Prüfrahmen mit Rollenfahrwerk und Aussparungen für Hubstapler-Bestückung
- Umlaufkühler mit Wasserrückkühlung für die Temperierung der Warm- und Kaltsektion
- Konsole mit Mess- und Steuerbaugruppen, Rechner, Drucker und 23"-Monitor
- Schnittstellen: 1 x RS232, 2 x USB, 1x Gigabit Ethernet
- 2 Isothermblöcke mit jeweils 60 Messstellen, 1 Set Thermoelemente, Strömungssensoren, 2 Wärmestrommesser mit geschützten Platten
- Einzellizenz für die HotBox-Software
- 4 Kalibrierpaneele mit Werkskalibrierschein
- 1 Set Edelstahl-Führungsschienen für Warm- und Kaltsektion

### TDW 4240

Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R: 0,10 bis 8,00 m<sup>2</sup>·K/W</li> <li>▪ U: 0,12 bis 3,70 W/(m<sup>2</sup>·K)</li> </ul>
Probengrößen – Fenster (H x B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variante A: 1480 mm x 1230 mm</li> <li>▪ Variante B: 2180 mm x 1480 mm</li> </ul>
Probengrößen – Tür (H x B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variante A: 2180 mm x 1230 mm</li> <li>▪ Variante B: 2180 mm x 2000 mm</li> </ul>
Probendicke (D)	bis 560 mm
Temperaturbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kaltsektion: -15 °C bis 40 °C</li> <li>▪ Warmsektion: +10 °C bis 60 °C</li> </ul>
Schnittstelle	1x RS 232, 1x Gigabit Ethernet
Abmessungen (H x B x T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ geschlossen: 400 cm x 400 cm x 405 cm</li> <li>▪ geöffnet: 400 cm x 610 cm x 405 cm</li> </ul>
Stromversorgung	230 V/400 V/50 Hz
Gewicht	4680 kg



TDW 4240 (geöffnet) mit Prüfmassen für Fenster



# HOTBOX-SOFTWARE

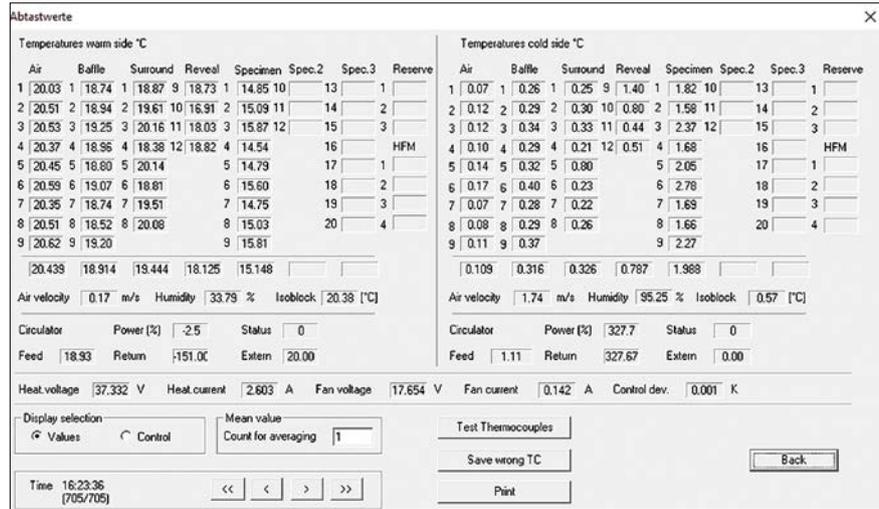
Universelles Programm zur Steuerung,  
Messwerterfassung und -auswertung für  
Prüfkammern zur Ermittlung der stationären  
Wärmetransporteigenschaften

## Unterstützte Messverfahren

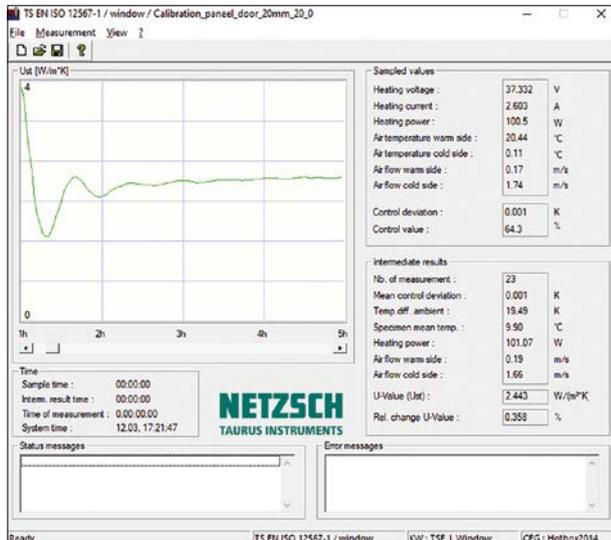
- **Methode mit Wärmestrommesser**  
gemäß DIN EN 1934 für Ziegelmauerwerk
- **Methode mit geregelterm Heizkasten**  
gemäß DIN EN ISO 8990, DIN EN 1946-4,  
DIN EN ISO 12567, DIN EN 12412, ASTM C-1363  
für Norm-Fenster, Profile, Normtüren und  
Kuppel-Mantelflächen

## Funktionen

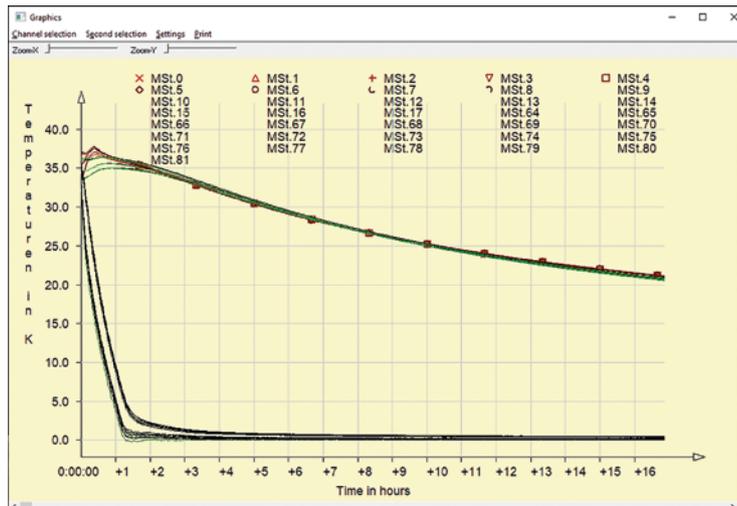
- wahlweise manueller oder automatischer  
Messablauf mit bis zu 16 einstellbaren  
Messpunkten pro Messung
- Integrierte Kalibrierroutinen
- grafische und tabellarische Anzeige aller  
relevanten Daten, Messwerte, Zwischen- und  
Endergebnisse
- Messstellen-Funktionstest und -überwachung  
mit Vorgabe der Grenzwerte
- Überwachung der Prüfkammer mit Anzeige  
relevanter Meldungen und Abschaltfunktion bei  
kritischer Überschreitung von Einzelwerten
- umfangreiche mathematische Funktionen
- numerische und grafische Protokollerstellung  
gemäß aktueller Normen
- Sicherheitskonzept mit Anwender- und Adminis-  
trator-Level



Darstellung aktueller Einzelwerte



Hauptfenster mit Überblick der Hauptwerte und grafischer Darstellung des U-Werts über die Zeit (optional Temperaturunterschied oder -abweichung)



Grafische Darstellung eines Einzelsensorwerts

# ZUBEHÖR

## Zubehör und Optionen zur Erweiterung und individuellen Anpassung an unterschiedliche Messaufgaben für Prüfkammern mit Wärmeflussmesser und geregelterm Heizkasten

Insbesondere für wechselnde Messaufgaben an den unterschiedlichsten Materialien wie z.B. Mauerwerk, Fenster, Türen, Profile und Dome werden ergänzende Hilfseinrichtungen und Verbrauchsmaterialien benötigt. Darüber hinaus ist es sinnvoll, für die regelmäßige Überprüfung und Kalibrierung der Geräte geeignete Referenzmaterialien zu verwenden.

Geeignet für Prüfkammertyp	Beschreibung
alle Modelle	Luftbefeuchter / Trockner TAP 3440
alle Modelle	Kaltwasserbereiter KWB 4310 für Rückkühlung der Umlaufkühler
TDW 4040	Trockenkammer TTS 440 zur Probenvorbereitung von Mauerwerk
TDW 4040	Unterflurwaage zur Probenvorbereitung von Mauerwerk
TDW 4040	Transportwagen für Mauerwerk-Proben
alle Modelle	individuelle Prüfrahmen, abhängig von der Probengröße
TDW 4240	individuelle Prüfmasken, abhängig von der Probengröße
alle Modelle	Referenzproben, abhängig von der Probengröße



Der Name NETZSCH steht weltweit für umfassende Betreuung und kompetenten, zuverlässigen Service – vor und nach dem Gerätekauf. Unsere qualifizierten Mitarbeiter aus den Bereichen Applikation, Technischer Service und Beratung freuen sich darauf, Ihre Fragen im direkten Gespräch persönlich zu beantworten. In speziellen, auf Sie und Ihre Mitarbeiter zugeschnittenen Trainingsprogrammen lernen Sie, die Möglichkeiten Ihres Gerätes auszuschöpfen.

Zur Erhaltung Ihrer Investition begleitet Sie unser sachverständiges Serviceteam während des gesamten Lebenszyklus' Ihres Analysengerätes.

# Kompetenz in SERVICE

## TECHNISCHER SERVICE



Wartung  
und Reparatur



Software -  
Updates



Austausch-  
Service



IQ/OQ-  
Dokumente



Kalibrier-  
Service



Ersatzteil-  
Service



Umzugs-  
Service

## SCHULUNG



Individualschulung  
Grundlagenseminare

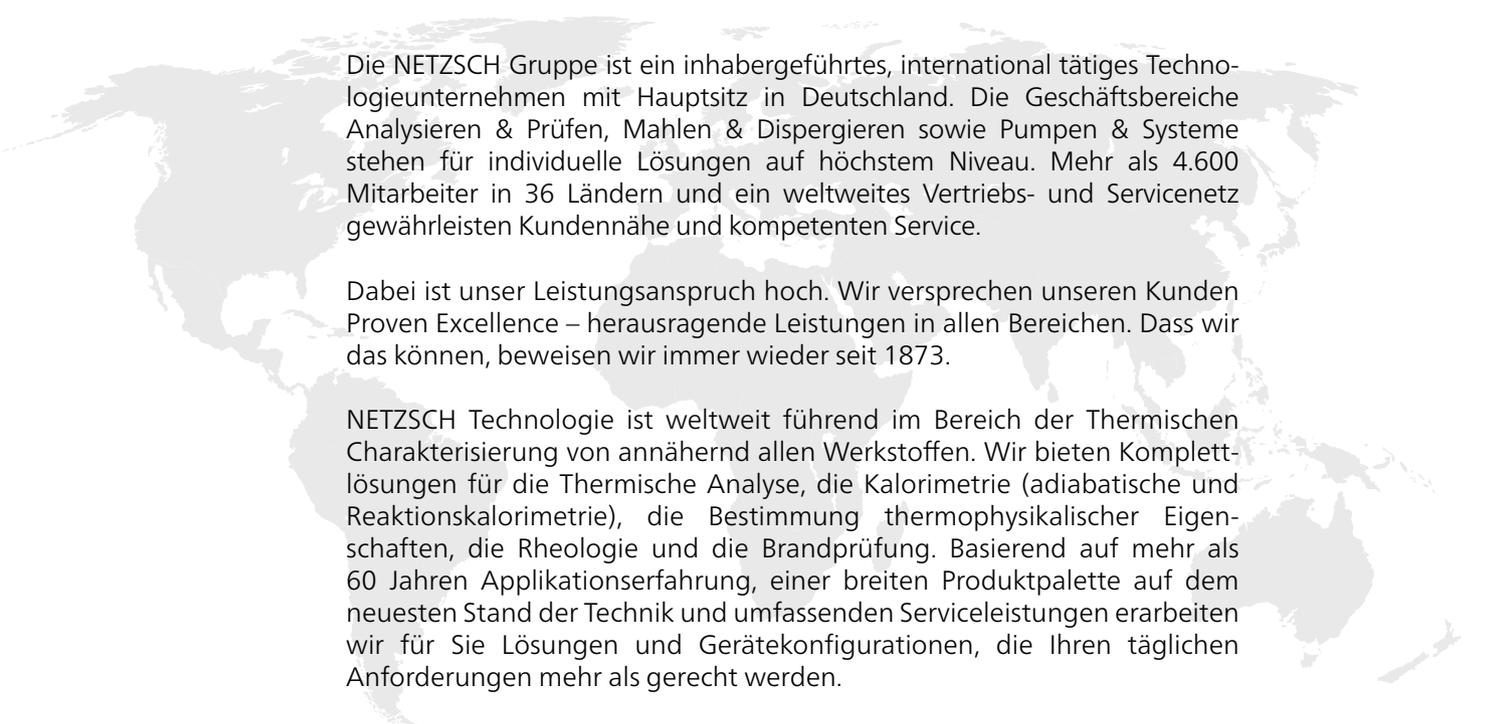


Umfangreiche Geräte- und  
Methodenschulungen

## LABOR



Applikationsservice  
und Auftragsmessungen



Die NETZSCH Gruppe ist ein inhabergeführtes, international tätiges Technologieunternehmen mit Hauptsitz in Deutschland. Die Geschäftsbereiche Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme stehen für individuelle Lösungen auf höchstem Niveau. Mehr als 4.600 Mitarbeiter in 36 Ländern und ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleisten Kundennähe und kompetenten Service.

Dabei ist unser Leistungsanspruch hoch. Wir versprechen unseren Kunden Proven Excellence – herausragende Leistungen in allen Bereichen. Dass wir das können, beweisen wir immer wieder seit 1873.

NETZSCH Technologie ist weltweit führend im Bereich der Thermischen Charakterisierung von annähernd allen Werkstoffen. Wir bieten Komplettlösungen für die Thermische Analyse, die Kalorimetrie (adiabatische und Reaktionskalorimetrie), die Bestimmung thermophysikalischer Eigenschaften, die Rheologie und die Brandprüfung. Basierend auf mehr als 60 Jahren Applikationserfahrung, einer breiten Produktpalette auf dem neuesten Stand der Technik und umfassenden Serviceleistungen erarbeiten wir für Sie Lösungen und Gerätekonfigurationen, die Ihren täglichen Anforderungen mehr als gerecht werden.

## Proven Excellence.

NETZSCH® TAURUS® Instruments GmbH  
Döbereinerstraße 21  
99427 Weimar  
Deutschland  
Tel.: +49 3643 4174 0  
Fax: +49 3643 4174 99  
at@netsch.com

**NETZSCH**®

[www.netsch.com](http://www.netsch.com)