

E DIN EN 17887-2:2022-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-09-02

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - In-situ-Prüfung an fertiggestellten Gebäuden - Teil 2: Auswertung stationärer Daten für die Prüfung des Gesamtwärmeverlustes; Deutsche und Englische Fassung prEN 17887-2:2022

Thermal performance of buildings - In situ testing of completed buildings - Part 2: Steady-state data analysis for aggregate heat loss test; German and English version prEN 17887-2:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe und Symbole	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Symbole	11
4 Allgemeine Kurzbeschreibung.....	13
5 Unsicherheit.....	14
6 Eingangsdaten	15
6.1 Rohdaten	15
6.2 Unregelmäßigkeiten und Lücken in den Daten	15
6.3 Bereinigen von Daten.....	16
6.4 Filterung (Mittelung)	16
6.5 Überprüfung von gemittelten Daten	17
7 Datenanalyse	17
7.1 Allgemeines.....	17
7.2 Einfache lineare Regression mithilfe des Siviour-Verfahrens.....	18
7.3 Verfahren der multiplen linearen Regression (MLR).....	19
7.3.1 Allgemeines.....	19
7.4 Validierung: Restgrößenanalyse	19
7.5 Normalverteilung von Restgrößen	19
7.6 Autokorrelationsprüfung	20
8 Bericht.....	21
8.1 Allgemeines	21
8.2 Daten bezüglich des zu prüfenden Gebäudes/der zu prüfenden Struktur.....	21
8.3 Beschreibung des Versuchsaufbaus.....	22
8.4 Bedingungen während der Messung.....	22
8.5 Vorverarbeitung von Daten	23
8.6 Gesamtwärmetransferkoeffizient und zugehörige Unsicherheitenabschätzung.....	23
8.7 Ergänzende und unterstützende Messungen	23
8.8 Gesamtwärmetransferkoeffizient und zugehörige Unsicherheitenabschätzung.....	24
Anhang A (normativ) Beschränkungen und Fehlerquellen	25
A.1 Allgemeines	25
A.2 Beschränkungen und Fehler infolge experimenteller Unsicherheiten	25
A.2.1 Temperaturmessungen	25
A.2.2 Messung von Sonneneinstrahlung.....	25

A.2.3	Leistungsaufnahme	26
A.2.4	Fehlerhafter Wärmestrom durch unzureichende Schutzvorrichtungen	26
A.2.5	Interne Temperaturdrifts und -schwankungen	26
A.2.6	Temperaturgleichmäßigkeit	26
A.3	Einschränkungen und Fehler infolge Modellunsicherheiten	26
A.3.1	Speicherwärme	27
A.3.2	Messungen der Sonneneinstrahlung	27
A.3.3	Schwankungen infolge der Windgeschwindigkeit	27
A.3.4	Feuchteinflüsse	27
A.3.5	Jahreszeitlich bedingte Schwankungen	27
A.3.6	Indirekter Wärmetransfer	27
A.3.7	Regressionsfehler	28
A.4	Vergleich zwischen berechneten und abgeschätzten Werten	28
Anhang B (normativ) Prozess zur Abschätzung der experimentellen Unsicherheit		29
B.1	Allgemeines	29
B.2	Prozess zur Unsicherheitenabschätzung	29
B.3	Abschätzung der Beiträge zur Unsicherheit	31
B.3.1	Unsicherheit in $T_i \pm u(T_i)$	31
B.3.2	Unsicherheit in $T_e \pm u(T_e)$	32
B.3.3	Unsicherheit in $P_h \pm u(P_h)$	32
B.3.4	Unsicherheit aufgrund von Wärmetransfer durch die Gebäudetrennwand	32
B.3.5	Unsicherheit in q_{sw}^*	33
B.3.6	Weitere, nicht näher bestimmte Unsicherheiten	33
B.3.7	Kombinieren von zusätzlichen Unsicherheitsquellen	34
B.3.8	Kombinieren der experimentellen mit der statistischen Unsicherheit	34
Anhang C (normativ) Datenanalyseverfahren		35
C.1	Normalisierte Messunsicherheiten	35
C.2	Normalisierte Messunsicherheiten	35
C.3	Entscheidungsbaum (auf Grundlage normalisierter Messunsicherheitskriterien)	35
C.3.1	OLS-Verfahren mit vertikalen Restgrößen	36
C.3.2	OLS-Verfahren mit horizontalen Restgrößen	37
C.3.3	RMA-Verfahren	39
Anhang D (informativ/normativ) Statistiktabelle		41
Anhang E (informativ) Beispiel für die Analyse der Daten aus der Wärmeverlustprüfung an einem errichteten Gebäude		44
E.1	Allgemeines	44
E.2	Beschreibung des Datensatzes	44
E.3	Beispiel für die Abschätzung der Messunsicherheit	45
E.4	Sivour-Verfahren	47
E.4.1	Abschätzung von H mit dem Sivour-Verfahren und statistischer Unsicherheit	47
E.4.2	Übertragen der Messunsicherheit (siehe Anhang B)	50
E.4.3	Gesamtunsicherheit	50
E.5	MLR-Analyse	51
E.6	Validierungsprozess	51
Anhang F (informativ) Praktische Empfehlungen		55
F.1	Allgemeines	55
F.2	Vorprüfung auf Restgrößen	55
F.3	Bewertung auf Grundlage der Vertrauensbereiche	55
F.4	Bewertung der charakteristischen Parameter und der einzelnen Parameter mit physikalischer Bedeutung	55
F.5	Statistische Analyse von Restgrößen	56
F.6	Kreuzvalidierung	56
Literaturhinweise		57

Bilder

Bild 1 — Beispiel für die Analyse mit linearer Regression.....	18
Bild 2 — Zweidimensionale Punktwolke	20
Bild 3 — Restgrößen als Funktion der Zeit.....	20
Bild 4 — Autokorrelationsfunktion für jede Verzerrung und 95 %-Vertrauensbereich	21
Bild C.1 — Entscheidungsbaum.....	36
Bild C.2 — Beispiel für die lineare Regression unter Verwendung vertikaler Restgrößen.....	37
Bild C.3 — Beispiel für die lineare Regression unter Verwendung horizontaler Restgrößen.....	39
Bild C.4 — Beispiel für die lineare Regression unter Verwendung orthogonaler Restgrößen	40
Bild E.1 — Darstellung des Arbeitsbeispiels für die Siviour-Regression. Tägliche Messunsicherheiten sind in y- und x-Richtung dargestellt; dabei sind die Gesamtunsicherheiten $U(H)_{\text{tot}}$ und $U(A_{\text{sw}})_{\text{tot}}$ durch den schattierten Bereich im Schnittpunkt bzw. in der Kurve angegeben	51

Tabellen

Tabelle 1 — Verfahren der Regression.....	17
Tabelle D.1 — Koeffizient für ein bilaterales Studentsches Gesetz	41
Tabelle D.2 — Fischer-Koeffizient.....	42
Tabelle E.1 — Für die Analyse verwendete Tagesmittelwerte.....	45
Tabelle E.2 — Typ-A- und Typ-B-Unsicherheiten für Eingangsvariablen.....	45
Tabelle E.3 — Messunsicherheiten in Eingangsvariablen	46
Tabelle E.4 — Fälle mit Fehlern, Sensitivitätskoeffizienten und Beiträge zur Unsicherheit für Eingangsvariablen.....	47
Tabelle E.5 — Tagesdaten für das Siviour-Analyseverfahren	48
Tabelle E.6 — Tageswerte, Unsicherheiten und normalisierte Unsicherheiten in X- und Y-Richtung.....	49
Tabelle E.7 — Schätzwerte und Unsicherheiten der Regression.....	50
Tabelle E.8 — Vergleich der Ergebnisse der Siviour- und der MLR-Analyse.....	51