

DIN EN 14037-5

ICS 91.140.10

Einsprüche bis 2015-10-07
Ersatz für
E DIN EN 14037-5:2011-11

Entwurf**An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C –****Teil 5: Offene oder geschlossene Deckenheizflächen –****Prüfverfahren für die Wärmeleistung;****Deutsche und Englische Fassung FprEN 14037-5:2015**

Free hanging heating and cooling surfaces for water with a temperature below 120 °C –
Part 5: Test method for thermal output of open or closed heated ceiling surfaces;
German and English version FprEN 14037-5:2015

Panneaux rayonnants de plafond alimentés en eau à une température inférieure à
120 °C –

Partie 5: Méthode d'essai pour la détermination de la puissance thermique des surfaces
de chauffe;

Version allemande et anglaise FprEN 14037-5:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-08-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheizeinrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ (Sekretariat: UNI, Italien) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten FprEN 14037-5:2015.

Der NA 041-01-69-52 AK „Deckenstrahlplatten (SpA CEN/TC 130/WG 7)“ des DIN-Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) war an der Erarbeitung dieser Norm beteiligt.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 14037-5 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C — Teil 5: Offene oder geschlossene Deckenheizflächen - Prüfverfahren für die Wärmeleistung

Panneaux rayonnants de plafond alimentés en eau à une température inférieure à 120 °C — Partie 5 : Méthode d'essai pour la détermination de la puissance thermique des surfaces de chauffe

Free hanging heating and cooling surfaces for water with a temperature below 120 °C — Part 5: Open or closed heated ceiling surfaces - Test method for thermal output

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Einheiten	6
5 Prüfung der Wärmeleistung.....	6
6 Prüfverfahren	8
7 Durchführung der Messungen	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Prüfaufbau	8
7.3 Anschluss des Prüflings an den Messkreislauf	8
7.4 Massenstrom	9
7.5 Prüftemperatur	9
7.6 Bezugsraumtemperatur	9
7.7 Beharrungszustand	9
7.8 Wärmeleistung	9
7.9 Messergebnis – charakteristische Gleichung	9
7.10 Normwärmeleistung	10
7.11 Interpolation von Wärmeleistungswerten	10
8 Obere Wärmedämmung	10
9 Prüfbericht.....	10
9.1 Allgemeines	10
9.2 Angaben.....	10
10 Beispiele für die Ermittlung der aktiven Länge unterschiedlicher Deckenheizflächen	12
Anhang A (informativ) Muster eines Prüfberichts für die Heizleistung	17
Literaturhinweise	20

Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 14037-5:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheizeinrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Diese Europäische Norm EN 14037, *An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten für Raumheizeinrichtungen — Technische Spezifikationen und Anforderungen*
- *Teil 2: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten für Raumheizeinrichtungen — Prüfverfahren für die Wärmeleistung*
- *Teil 3: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten für Raumheizeinrichtungen — Wärmetechnische Umrechnungen, Bewertungsmethoden und Festlegung der Strahlungswärmeleistung*
- *Teil 4: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten für Raumheizeinrichtungen — Prüfverfahren für die Kühlleistung*
- *Teil 5: Offene oder geschlossene Deckenheizflächen — Prüfverfahren für die Wärmeleistung*

Einleitung

Diese Europäische Norm beruht auf der Erkenntnis, dass beheizte und gekühlte Deckenstrahlplatten, die in den nachstehend beschriebenen Anwendungsbereich fallen, aufgrund ihrer Wärmeleistung gehandelt werden. Zur Bewertung und zum Vergleich verschiedener Deckenheiz- und Kühlflächen ist es deshalb notwendig, sich auf einen festgelegten Wert für Heizen zu beziehen.

Da Anlagen mit Deckenstrahlplatten in der Praxis auch für die Raumkühlung verwendet werden können, ist es notwendig, dass ein Prüfverfahren zur Bewertung der Kühlleistung zur Verfügung steht. Anlagen mit verschiedenen frei abgehängten Heiz- und Kühlflächen benötigen für die Anwendung in einer Raumheizung ein Prüfverfahren zur Bewertung der Heizleistung. Das Prüfverfahren unterscheidet sich von dem Verfahren für Deckenstrahlplatten.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt das Prüfverfahren und die Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Wärmeleistung von Deckenheizflächen nach den Festlegungen in 3.1, 3.2 und 3.3 fest.

Dieser Teil der Norm gilt für die Bestimmung der Wärmeleistung, wenn Kühldecken nach EN 14240 auch zum Heizen genutzt werden.

ANMERKUNG Prüfergebnisse nach diesem Teil der Norm können nicht mit Ergebnissen nach EN 14037-2 verglichen werden, da bei offenen Deckenflächen, konvektiv wirkenden Bauelementen und Heizflächen ohne obere Wärmedämmung große Abweichungen bestehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

FprEN 14037-1:2015, *An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C — Teil 1: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten für Raumheizeinrichtungen — Technische Spezifikationen und Anforderungen*

FprEN 14037-2:2015, *An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C — Teil 2: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten für Raumheizeinrichtungen — Prüfverfahren für die Wärmeleistung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach FprEN 14037-1:2015 und die folgenden Begriffe.

3.1

offene bzw. geschlossene Deckenheizfläche

offene oder geschlossene aktive und nicht aktive Teile von Kühldecken, die zusätzlich als Heizflächen genutzt werden, welche als Bestandteil von abgehängten Decken in der Regel modular aus industriell vorgefertigten Elementen zusammengebaut sind

3.2

von der Decke frei abgehängte Heizsegel

offene Deckenheizfläche

Fläche, die aus einem oder mehreren Elementen einer Kühlanlage besteht und zusätzlich zum Heizen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Abhängig von der Verwendung können Heizsegel mit Wärmedämmung oder schallisolierendem Material belegt sein.

3.3

abgehängte Decke mit integrierten Heizelementen

zum Heizen verwendete einzelne geschlossene Bauteile mit Wärmedämmung auf der Oberseite, die in eine geschlossene abgehängte Decke eingebaut und mit nicht aktiven Bauteilen kombiniert werden

3.4

mittlere Strahlungstemperatur

Temperatur an einem bestimmten Punkt im Raum, resultierend aus der Strahlung aller Umgebungsflächen und der Deckenheizfläche

3.5
Norm-Temperaturdifferenz für Deckenheizflächen
aus der mittleren Wassertemperatur von 35 °C und der Bezugsraumtemperatur von 20 °C ermittelte Temperaturdifferenz von 15 K

3.6
aktive Deckenheizfläche
Bezugsmaß für die Wärmeleistung von Deckenheizflächen

3.7
Modul
1 m² aktive Fläche einer Deckenheizfläche

4 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Einheiten nach FprEN 14037-1:2015 sowie die folgenden.

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Nr.	Größe	Symbol	Einheit
1	Installationsfläche	A_i	m ²
2	Konstante der charakteristischen Gleichung der aktiven Länge	K_{act}	W/K ^{n_{act}}
3	Konstante der charakteristischen Gleichung des Moduls	K_{actM}	W/(m ² K ^{n_{act}})
4	Konstante der charakteristischen Gleichung der Fläche	K_{tot}	W/K ^{n_{tot}}
5	Exponent der charakteristischen Gleichung der aktiven Fläche	n_{act}	—
6	Exponent der charakteristischen Gleichung der Baufläche	n_{tot}	—
7	Aktives Flächenverhältnis	R_a	—
8	Modul-Wärmeleistung	Φ_L	W/m ²
9	Norm-Modul-Wärmeleistung ^a	Φ_{Ls}	W/m ²
10	Norm-Temperaturdifferenz einer beheizten Kühlfläche bei Heizung (15 K) ^a	ΔT_s	K

^a „s“ bedeutet, dass es sich um einen Wert unter Normbedingungen (en: standard conditions) handelt.

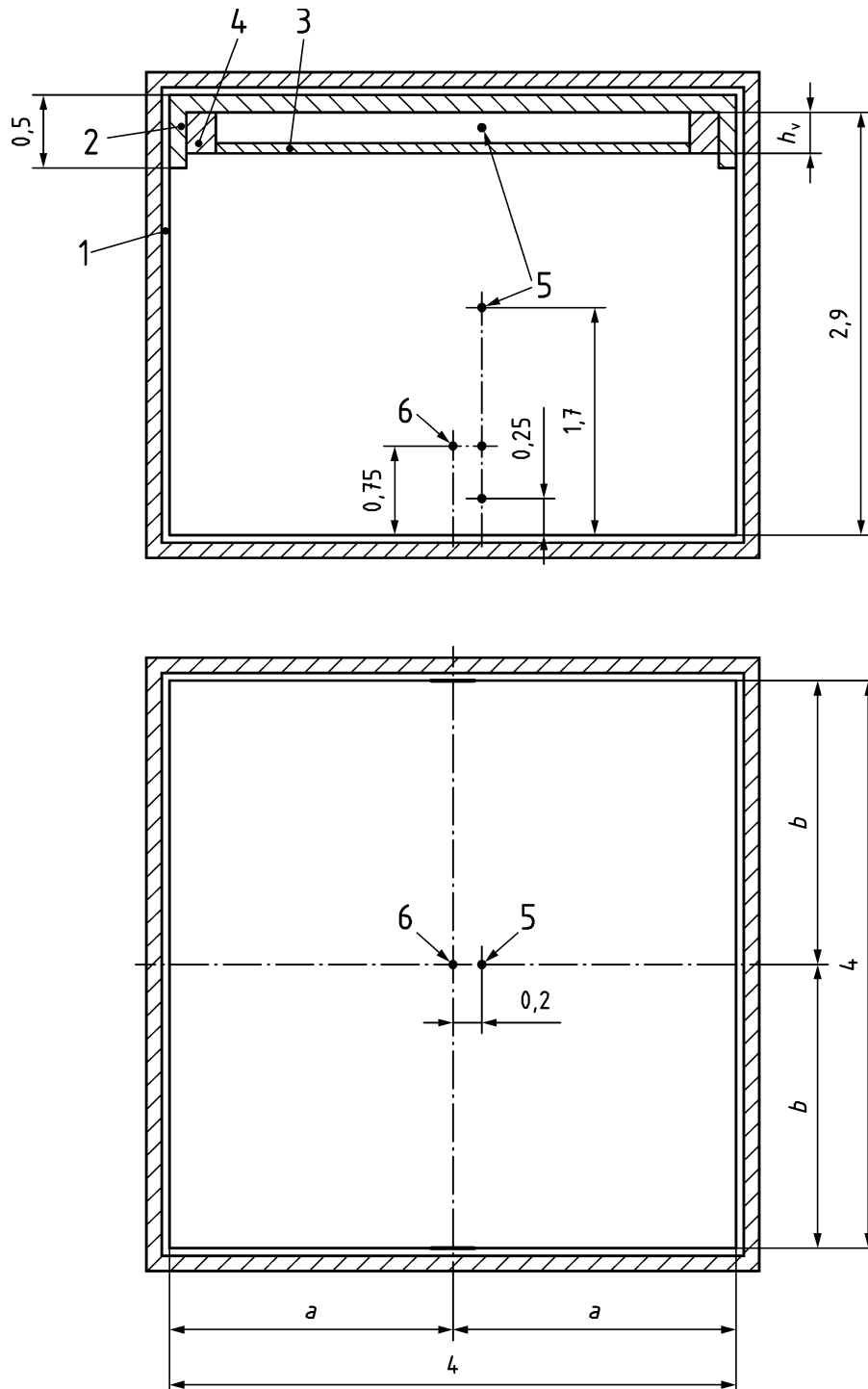
5 Prüfung der Wärmeleistung

Die Prüfung wird in einem Prüfsystem durchgeführt, welches aus einer geschlossenen Prüfkabine mit geregelten Temperaturen der Innenflächen und einem Satz von zwei Master-Platten nach FprEN 14037-2:2015, Abschnitt 6 besteht.

Abweichend von den Festlegungen der Prüfkabine nach FprEN 14037-2:2015 müssen die Decke und der obere Teil der senkrechten Wände der Prüfkabine bis 0,5 m (± 0,02 m) unterhalb der Decke mit einem spezifischen Wärmewiderstand von > 2,5 (m K)/W gedämmt werden.

Das Messverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung besteht aus der Messung des Massenstroms und der Enthalphiedifferenz zwischen Eintritt und Austritt (mit dem Wägeverfahren). Andere Messverfahren müssen mindestens die Präzision sicherstellen, die mit dem Wägeverfahren erreicht wird. Die natürliche Konvektion innerhalb der Prüfkabine darf nicht durch zusätzliche Hilfsmittel beeinflusst werden.

Alle Prüflabors, die Prüfungen nach dieser Norm vornehmen, müssen Vergleichsmessungen mit den anderen Prüflabors durchführen (entsprechend FprEN 14037-2:2015, Abschnitt 6).



Legende

- 1 Prüfkabine
- 2 Wärmedämmung
- 3 Prüfling
- 4 seitliche Dämmplatte
- 5 Messstelle der Lufttemperatur
- 6 Messstelle der Globetemperatur

Bild 1 — Beispiel für einen Prüfraum mit der Anordnung einer geschlossenen Heizdecke und den Temperatur-Messstellen

6 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren ist entsprechend FprEN 14037-2:2015, Abschnitt 7 durchzuführen.

7 Durchführung der Messungen

7.1 Allgemeines

Die natürliche Konvektion innerhalb der Prüfkabine darf nicht durch zusätzliche Mittel beeinflusst werden.

7.2 Prüfaufbau

Der Prüfling ist nach den Anweisungen des Herstellers in die Prüfkabine einzubauen. Die Anordnung des Prüflings muss möglichst symmetrisch erfolgen, ansonsten so gleichmäßig verteilt wie möglich. Handelt es sich um eine geschlossene Decke (siehe 3.1 und 3.3), und ist die projizierte Fläche des Prüflings kleiner als die des Prüfraums, dann sind zwischen dem Prüfling und den Umfassungswänden des Prüfraums Füllplatten einzubauen. Die Füllplatten müssen nach Abschnitt 5 wärmegeklämt sein.

Die Gesamtnormheizleistung des installierten Prüflings muss mindestens 400 W betragen und die aktive Fläche muss mindestens 15 % der Gesamtdeckenfläche der Prüfkabine einnehmen (etwa 2,2 m²).

Das aktive Flächenverhältnis ist zu berechnen mit:

$$R_a = \frac{A_a}{A_i} \quad (1)$$

Dabei ist

R_a das aktive Flächenverhältnis;

A_a die aktive Fläche, die sich aus der Summe der auf der Grundfläche projizierten und an das Heizsystem angeschlossenen Flächenelemente zusammensetzt, wobei überlappende Flächen einfach bewertet werden;

A_i die Installationsfläche.

Bei geschlossenen Deckenheizflächen ist das aktive Flächenverhältnis zusammen mit dem Normleistungswert anzugeben.

Der Abstand zwischen der Unterseite des Prüflings und der wärmegeklämten Decke der Prüfkabine h_v (Höhe des Deckenhohlraumes über dem Prüfling einschließlich dessen Bauhöhe) darf nicht mehr als 300 mm betragen.

7.3 Anschluss des Prüflings an den Messkreislauf

Nach dem Einbau und den Anschluss an den Messkreislauf müssen der Prüfling und der Wasserkreislauf sorgfältig entlüftet werden. Während der Prüfung darf der Messkreislauf keine Lufteinschlüsse aufweisen.

Das Verfahren zur Entlüftung des Messkreislaufs muss in der Betriebsanleitung des Prüflabors beschrieben sein.

Wenn die Anschlussleitungen nicht Bestandteil der Standardinstallation, sondern nur für die Prüfung vorgesehen sind, dann müssen sie mit einer Wärmedämmung mit einer maximalen Wärmeleitfähigkeit von 4 W/(m² · K) versehen werden.

7.4 Massenstrom

Der Wasserstrom ist so einzustellen, dass sich eine Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur von $4 \text{ K} \pm 0,2 \text{ K}$ bei einer Temperaturdifferenz von $20 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ergibt. Während der Prüfung für die Messung der drei Punkte der charakteristischen Gleichung muss der Massenstrom an jedem Messpunkt konstant sein und darf nicht mehr als 5 % zwischen zwei Messpunkten differieren.

7.5 Prüftemperatur

Zur Ermittlung der charakteristischen Gleichung werden Messungen bei drei verschiedenen Mitteltemperaturen der Deckenheizfläche durchgeführt. Diese Mitteltemperaturen sind aus den jeweiligen Vor- und Rücklauftemperaturen zu errechnen. Sie müssen innerhalb folgender Bereiche liegen:

- 28 °C bis 32 °C;
- 38 °C bis 42 °C;
- 48 °C bis 52 °C.

7.6 Bezugsraumtemperatur

Vor der Messung muss die Bezugsraumtemperatur von 20 °C ($\pm 0,5$) °C im für 30 min im Beharrungszustand gehalten werden.

7.7 Beharrungszustand

Während der gesamten Prüfdauer muss der Beharrungszustand sowohl für den Primärkreislauf als auch für die Umgebungsbedingungen im Prüfstand aufrechterhalten werden. Die Parameter sind in regelmäßigen Abständen zu überwachen. Der Beharrungszustand wird als erreicht angesehen, wenn die Normabweichungen aller Einzelmessungen (mindestens 12 Sätze in mindestens 6 min) kleiner als die Hälfte nachstehend angegebener Spannen sind:

- Wasser- und Lufttemperaturen $\pm 0,1 \text{ K}$;
- Wasserstrom 1,0 %.

7.8 Wärmeleistung

Der Messwert der Wärmeleistung wird wie folgt berechnet:

$$\Phi_{\text{me}} = q_m (h_2 - h_1) \quad (2)$$

Zur Berücksichtigung eines von $p_s = 101,325 \text{ kPa}$ abweichenden Atmosphärendruckes ist die gemessene Wärmeleistung Φ_{me} wie folgt zu korrigieren:

$$\Phi = \Phi_{\text{me}} \left(0,65 + 0,35 \left(\frac{p_s}{p} \right)^{0,4} \right) \quad (3)$$

7.9 Messergebnis – charakteristische Gleichung

Die nach 7.8 korrigierten Wärmeleistungsmesswerte werden über den Übertemperatur-Messwerten aufgetragen und die charakteristische Gleichung sowie deren mathematische Funktion ermittelt. Die charakteristische Gleichung für ein Modell lautet:

$$\text{— charakteristische Gleichung des Prüflings} \quad \Phi_{\text{tot}} = K_{\text{tot}} \cdot \Delta T_{\text{tot}}^n; \quad (4)$$

$$\text{— charakteristische Gleichung der aktiven Fläche} \quad \Phi_L = K_{\text{act}} \cdot \Delta T_{\text{act}}^n \quad (5)$$

Die Konstante K und der Exponent n werden durch Regression nach FprEN 14037-2:2015, Anhang C ermittelt. Die Norm-Wärmeleistung wird aus der Funktion der charakteristischen Gleichung errechnet.

7.10 Normwärmeleistung

Die Normwärmeleistung ist die auf die aktive Fläche bezogene Wärmeleistung bei einer Temperaturdifferenz von 15 K. Sie wird aus der Funktion der charakteristischen Gleichung errechnet.

7.11 Interpolation von Wärmeleistungswerten

Es ist zulässig, eine Interpolation der Norm-Wärmeleistungswerte nach einer charakteristischen geometrischen Größe durchzuführen. Die Interpolation der Wärmeleistung und des Exponenten ist zulässig, wenn das Verhältnis der charakteristischen geometrischen Größe den Wert 2 nicht überschreitet. Die Interpolation muss linear erfolgen. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.

Eine charakteristische geometrische Größe könnte z. B. der Belegungsgrad der Oberfläche oder ein Abstandsmaß sein.

8 Obere Wärmedämmung

Zur Aufrechterhaltung der hohen Energieeffizienz von Strahlungsheizflächen wird empfohlen, an der Oberseite dieser Flächen eine Wärmedämmung aufzubringen und die Bauteile für niedrige Konvektion auszulegen. Es sollte beachtet werden, dass Flächen mit verringerter oberer Wärmedämmung oder gänzlich ohne eine solche, die überwiegend für die Raumkühlung verwendet werden, eine wesentlich geringere Energieeffizienz beim Heizen besitzen.

9 Prüfbericht

9.1 Allgemeines

Das Prüflaboratorium muss einen Prüfbericht auf der Grundlage der in dieser Europäischen Norm enthaltenen Verfahren und Berechnungen erstellen. Der Prüfbericht muss EN ISO/IEC 17025 entsprechen.

Das Prüflaboratorium darf Prüfberichte mit Bezug auf diese Norm nur dann erstellen, wenn die Prüflinge die Konstruktionsanforderungen von 3.2, 3.3 und 3.4 erfüllen.

9.2 Angaben

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Name und Anschrift der Prüfstelle;
- b) Ort der Prüfung (falls abweichend von der Anschrift der Prüfstelle);
- c) Name und Anschrift des Auftraggebers;
- d) Bezeichnung des verwendeten Prüfverfahrens;
- e) Beschreibung der Prüfkabine;
- f) Identifizierung der Prüflinge einschließlich Warenzeichen, Modellnummer, Abmessungen;
- g) Datum der Prüfung;
- h) aktives Flächenverhältnis;
- i) Angaben zur oberen Wärmedämmung;

- j) eine ausführliche technische Konstruktionszeichnung des Prüflings und der dafür verwendeten Werkstoffe;
- k) Prüfergebnisse:
 - 1) Messwerte (siehe Anhang A) einschließlich z. B. Wassertemperaturen, Lufttemperaturen, Globe-Temperatur, Wasserstrom;
 - 2) die charakteristische Gleichung des geprüften Modells;
 - 3) die Norm-Wärmeleistung des geprüften Modells und die charakteristische Gleichung bezogen auf die aktive Fläche.

Die Konstante K und der Exponent n sollten mit drei Dezimalstellen, die Normwärmeleistung mit einer Dezimalstelle angegeben werden. Leistungsbestimmende Temperaturen (Wasser, Globe) sind mit 2 Dezimalstellen und alle anderen Temperaturen mit einer Dezimalstelle anzugeben.