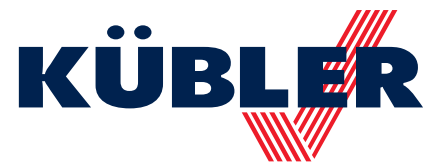


RAYLAB

Das Messsystem von KÜBLER



INTELLIGENTE WÄRME

Verfahren nach DIN 416-2 und DIN 419-2 zur Beurteilung von gasbetriebenen Dunkel- und Hellstrahlern

Warum wir Strahlungswirkungsgrade messen

Für gasbetriebene Infrarotstrahler gilt zukünftig neben der Gasgeräterichtlinie (90/396/EWG), die eine rationelle Energienutzung vorschreibt, auch der Strahlungswirkungsgrad als Beurteilungskriterium für Dunkelstrahler. Entscheidend wird zukünftig nicht mehr der feuerungstechnische Wirkungsgrad sein, sondern der in DIN / EN 416-2 beschriebene Strahlungswirkungsgrad. Nachdem es in England bereits Gesetzesänderungen gibt, in dem Geräte mit einem Strahlungswirkungsgrad von über 50% steuerlich begünstigt werden, ist der Trend eindeutig. Weiterhin wird es aus Herstellersicht zukünftig europaweit von Interesse sein, Geräte aus Wettbewerbsgründen nach dem Strahlungswirkungsgrad beurteilen zu lassen. Das Problem bisher war, dass keine Messgeräte am Markt zur Verfügung standen, um Messungen nach diesen Normen preisgünstig, schnell und zuverlässig durchzuführen.

Der Nutzen

Strahlungswärme spart deutlich Energie gegenüber herkömmlichen Heizsystemen. Daraus resultiert: höhere Strahlungswirkungsgrade bringen höhere Energieeinsparung.

Wie funktioniert die Messung

Gemessen wird mit einem speziell entwickelten Messsystem in einer Bezugsebene in einem Abstand von 0,1 m unter dem Strahler. Die Messebene ist in ein Raster aufgeteilt mit Knotenabständen von je 10 cm. „Das System besteht im Wesentlichen aus einer wassergekühlten Ulbrichtkugel mit einem Durchmesser von 50 mm. Die Kugeloberfläche ist, um diffuse Reflexion im Infrarotbereich zu erreichen, goldbeschichtet.“ Die Strahlungsstärke wird mittels pyroelektrischem Detektor gemessen, der vor direkter Einstrahlung geschützt ist. Neben der Bestrahlungsstärke wird im Messkopf ebenfalls die Innentemperatur des Messsystems aufgezeichnet und gekühlt, um ein Überhitzen zu verhindern.

Die Bezugsebene unter dem Strahler wird automatisch von einem Roboter in allen Knotenpunkte abgefahren. Hierbei werden neben der Bestrahlungsstärke zeitgleich die Innentemperatur im Messkopf sowie Temperatur, Atmosphärendruck und Feuchte im Messraum aufgenommen und anschließend automatisch ausgewertet. Optional können Abgastemperatur, Gastemperatur, Ansauglufttemperatur und Gasdurchsatz erfasst werden.

Durch die Automatisierung des Messablaufs sind die wichtigsten Vorteile offensichtlich. Die händische Messung, die vorher zwei Arbeitstage in Anspruch nahm, lässt sich nun mit einer hohen Präzision innerhalb von ca. 45 min. erzielen.

RAYLAB

Das Messsystem



Strahler

Radiometer

Y-Achsenantrieb

PC

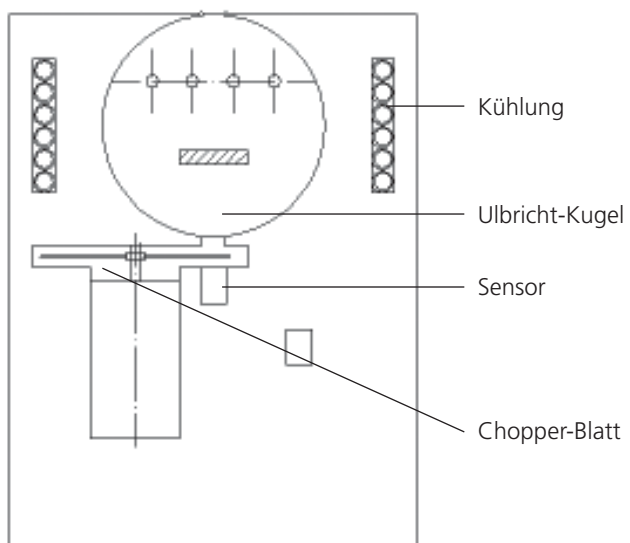
Schiene für
X-Achsenantrieb

RAYLAB

Der Messkopf



Schematischer Aufbau des Messkopfs



RAYLAB

Charakteristik

Einsatz und Bedienung

- Keine speziellen Messraum anforderungen
- Lediglich ebener Fußboden und angemessener Raum notwendig
- Messgerät ist universell einsetzbar
- Möglichkeit, alle am Markt befindlichen Geräte (vom 10 kW Dunkelstrahler bis zum 300 kW Rezirkulationsstrahler, Hellstrahler und Multi-brennersystem) zu messen.
- Plug-and-Play Lösung bis hin zum Ergebnis
- Die Messung erfordert kein spezielles technisches Know-how
- Lediglich Präzision bei der Festlegung der Rahmenbedingungen nötig
- Erfassungseinheiten für alle messrelevanten Rahmenbedingungen wie Datum und Uhrzeit der einzelnen Messpunkte, Innentemperatur im Messkopf, Raumtemperatur, Atmosphärendruck und die Feuchte im Messraum

Aufbau

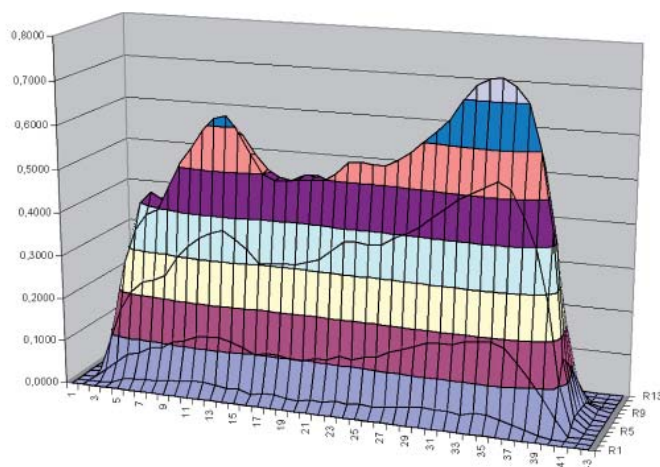
- Solide Ausführung
- Stahlrahmen beinhaltet einen Längsachsenantrieb mit einer Drehzahl von 5,3 U/min. und einen Schrittmotor zum automatischen Bewegen des Messkopfes entlang der Querachse
- Kompakte Abmessung des KÜBLER-Messsystems
- Kühlsystem im Messgerät enthalten um konstantes Temperaturniveau des Messkopfs zu garantieren
- Messsystem beinhaltet einen PC mit Drucker zur automatischen Datenauswertung und der Dokumentation der Messergebnisse
- Portables System zum Gebrauch auch direkt am Einsatzort

Ergebnisse

- Übersichtliche und umfassende Ausgabe der Messdaten. One page only
- Die Auswertung beinhaltet den charakteristischen „Footprint“ des Strahlers
- Automatische Überwachung der Rahmenbedingungen
- Leichtes Erkennen von Fehlerquellen

Benutzerfreundliche Eingabeaufforderung.

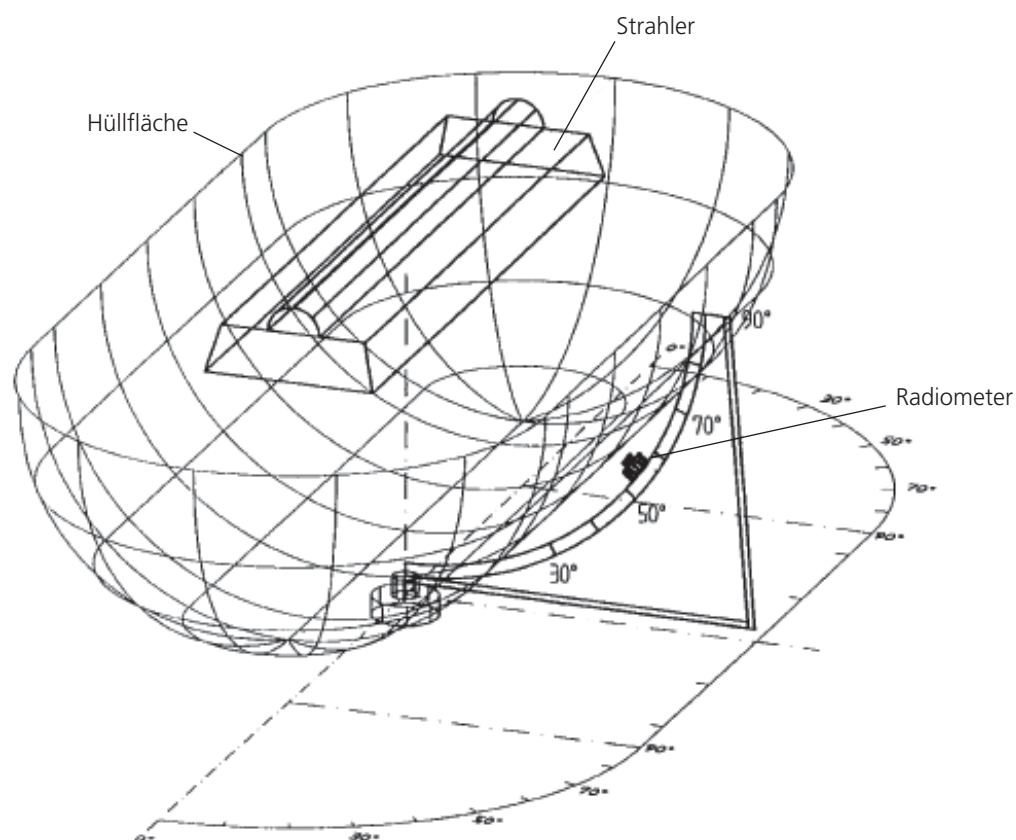
„Footprint“ eines Dunkelstrahlers.



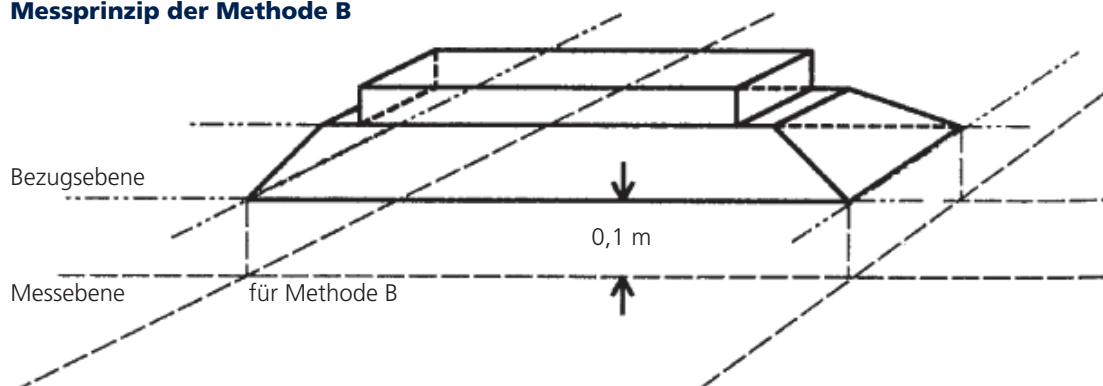
RAYLAB

Vergleich der Messmethoden A und B

Messprinzip der Methode A



Messprinzip der Methode B



Vorteile der Methode B

Für die Methode B ist kein kompliziertes Strahlungsschutzschild vor dem Fühler erforderlich, der den KÜBLER-RayLab vor Streustrahlung schützt. Das Strahlungsschutzschild birgt zusätzliche Messungenauigkeiten.

Für die Methode A ist ein spezieller Messraum mit geschwärzten Wänden erforderlich, Anforderungen an den Messraum gibt es bei der Methode B im Wesentlichen nicht.

Die Unsicherheiten, die in Bezug auf die Absorption bei der Methode B auftreten, sind allein schon auf Grund des geringen Abstandes von der Messebene zum Strahler (0,1 m) im Vergleich zur Methode A (1,71 m) gering.

Erhebliche Messwertunsicherheiten bei der Methode A gegenüber der Methode B, die schon bei der Kalibrierung auftreten. Durch direkte Kalibrierung am schwarzen Strahler erhält man bei Methode A eine Eichgerade über dem gesamten Messbereich. Bei der Methode A wird mit einer Referenzlampe an nur einem Messpunkt kalibriert.

Bei der Methode A wurde festgestellt, dass die Größe des Messraums einen Einfluss auf das Endergebnis hat. Der Messraum bei der Methode B hat keinen Einfluss auf die Messung.



Eine Automatisierung der Methode A ist auf Grund des Messverfahrens kaum zu realisieren.

Bei der Methode B wird nur mit einem anstatt mit fünf Sensoren gemessen. Es entfällt somit ein Abgleich der einzelnen Sensoren untereinander, und man erhält eine höhere Genauigkeit.

Automatische Positionierung auf 0,2 mm genau, statt manueller Positionierung.

Automatische Datenerfassung aller Daten und deren Zusammenführung in einem Messprotokoll – keine Fehlerquellen aus manueller Zusammenführung von 3000 Messdaten aus 5 Messparametern.

Parallele Messbahnen und Automatisierung ermöglichen bei Methode B schnelle Entwicklungszyklen.

RAYLAB

Vorteile für Interessenten

Vorteile für das Prüfinstitut

- Profitables Angebot auf Grund gesetzlicher Vorgaben
- Genormtes Verfahren
- Hohe Wiederholgenauigkeit
- Messergebnisse leicht überprüfbar
- Keine besonderen Laboranforderungen
- Klare Bedingungen
- Wenig Manpower
- Eindeutige Kalibrierung
- Kurze Messzyklen
- Breite Anwendung
- Reproduzierbare Messergebnisse
- Nahezu wartungsfrei

Vorteile für die Hersteller

- Kostengünstig messen
- Klare Ergebnisse
- Schnelle Entwicklungszyklen
- Europaweit anerkannt



KÜBLER RayLab beim Messen.

RAVLAB

Technische Daten

Technische Daten des Messsystems

Abmessungen des Messwagens (Länge, Breite, Höhe):	80 cm x 80 cm x 143 cm
Längsachsenantrieb:	0,12 kW, Abtriebsdrehzahl = 5,3 Upm., ca 1 cm/s
Querachsenantrieb:	Schrittmotor 97 Ncm, ca. 33 cm/s
Messzeit als Funktion von Messebenenlänge L [dm] und Messebenenbreite B [dm]	$\approx 3 \cdot L \cdot B + 11L$ Bsp.: 5m · 1,2m $t_m \approx 2350s \approx 39min$
Nenninnetemperatur des gekühlten Messkopfes:	20° C
Antriebsschiene (Einzellänge):	l = 3m, mit Einkerbungen alle (100 ± 0,1) mm, H = 80 mm
Zeiteinsatz für Vorbereitung und Auswertung:	ca. 10 min.a
Anforderungen an den Messraum:	angemessener Raum mit ebenem Fußboden

Das Messsystem beinhaltet einen PC mit Drucker zur automatischen Datenauswertung und der Dokumentation der Messergebnisse.

Dateneingänge der Messgeräten

Parameter	Werte
Strahlungswirkungsgrad:	0 bis 10 V
PT 100 (Innentemperatur am Messkopf):	-30 bis 70 °C
Temperatur Messraum:	-5 bis 55 °C
Relative Feuchte im Messraum:	0 bis 100 %
Atmosphärendruck:	800 bis 1200 mbar
Software für Betriebssysteme:	Win 2000 / NT/ XP /ME / 9X
Einsatzspektrum:	Vom Hellstrahler bis 300 kW Rezirkulationsstrahler