

● RayLab - das Messsystem von KÜBLER



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, die 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.



KÜBLER RayLab

Radiometer

Strahler



PC

Y-Achsenantrieb

Schiene für X-Achsenantrieb



KÜBLER RayLab - Vorteile

Einsatz und Bedienung

Es werden keine speziellen Messraumanforderungen gestellt. Um zu messen ist nur ein ebener Fußboden und ein angemessener Raum notwendig.

Das Messgerät ist universell einsetzbar. Es bietet die Möglichkeit, alle am Markt befindlichen Geräte (vom 10 kW Dunkelstrahler bis zum 300 kW Rezirkulationsstrahler, Hellstrahler und Multibrennersystem) zu messen.

Plug-and-Play Lösung bis hin zum Ergebnis. Die Messung erfordert kein spezielles Know-how, außer die nötige Präzision bei der Festlegung der Rahmenbedingungen.

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., bei einer Erfassung von 12 Messwerten pro min. durch den auf der Querachse montierten Messkopf.

Kompakte Abmessung des KÜBLER-Messsystems.

Im Messgerät ist ein Kühlsystem enthalten, um den Messkopf auf einem konstanten Temperaturniveau zu halten.

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

Portables System: Das Messgerät kann auch direkt am Einsatzort eingesetzt werden.

Länge der Halle m

Anzahl der Punkte quer

Anzahl der Punkte längs

Logdatei
Keine

Start

Komm. ok

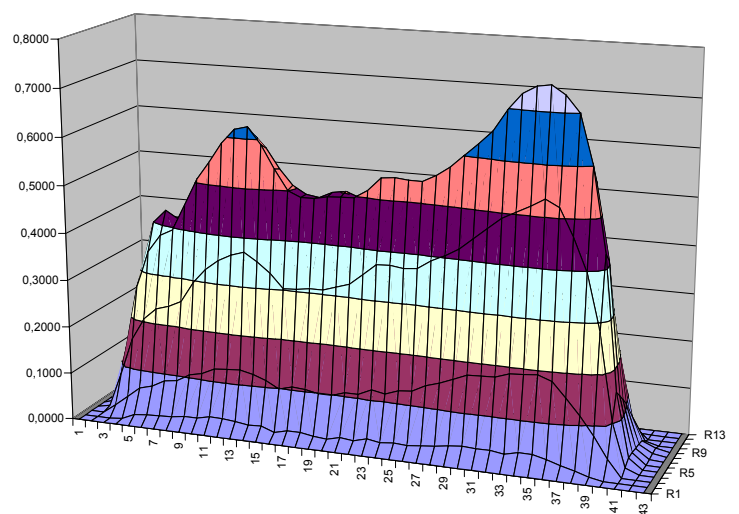
Startpos. anfahren

Benutzerfreundliche Eingabeaufforderung.

Ergebnisse

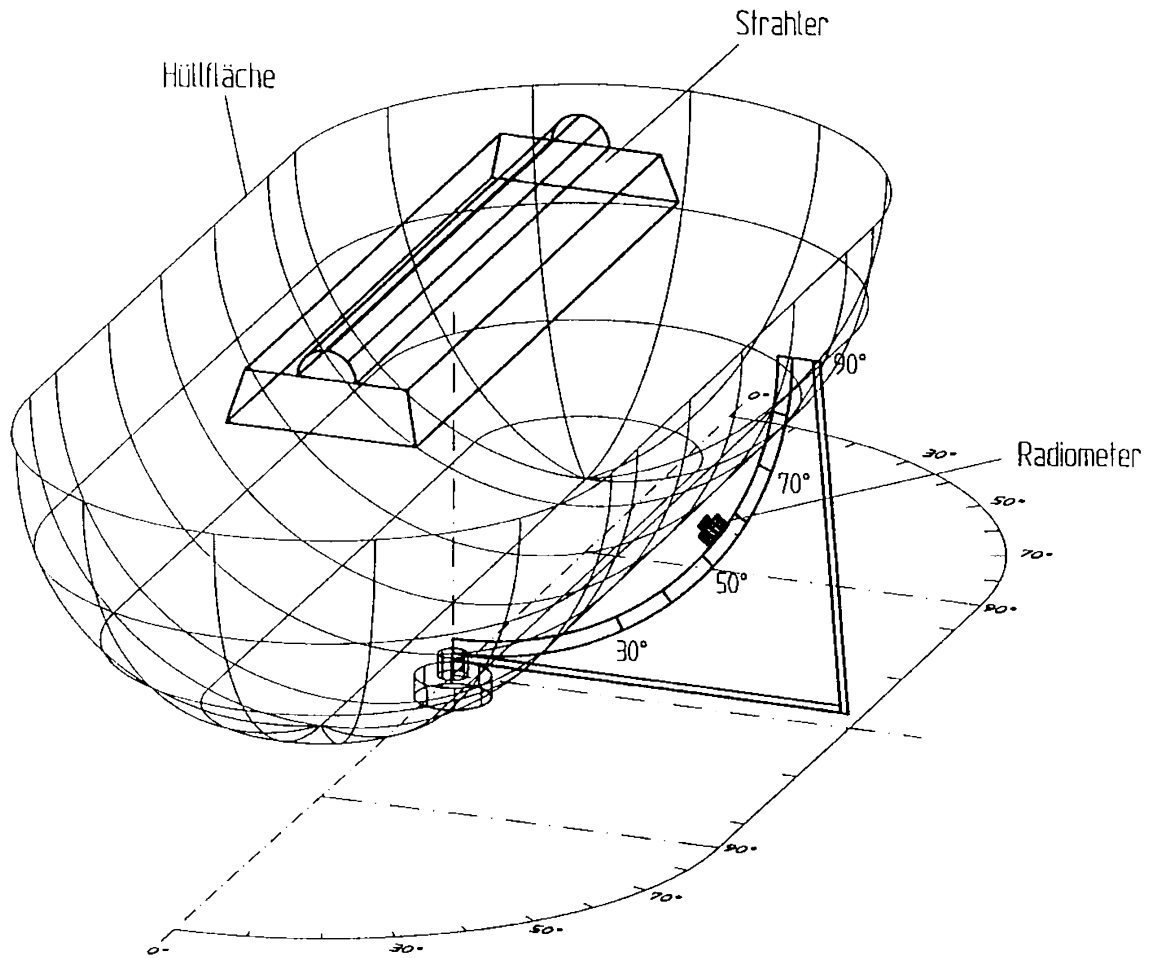
- Übersichtliche und umfassende Ausgabe der Messdaten. One page only.
- Die Auswertung beinhaltet den charakteristischen "Footprint" des Strahlers.
- Automatische Überwachung der Rahmenbedingungen.
- Leichtes Erkennen von Fehlerquellen.

„Footprint“ eines Dunkelstrahlers.

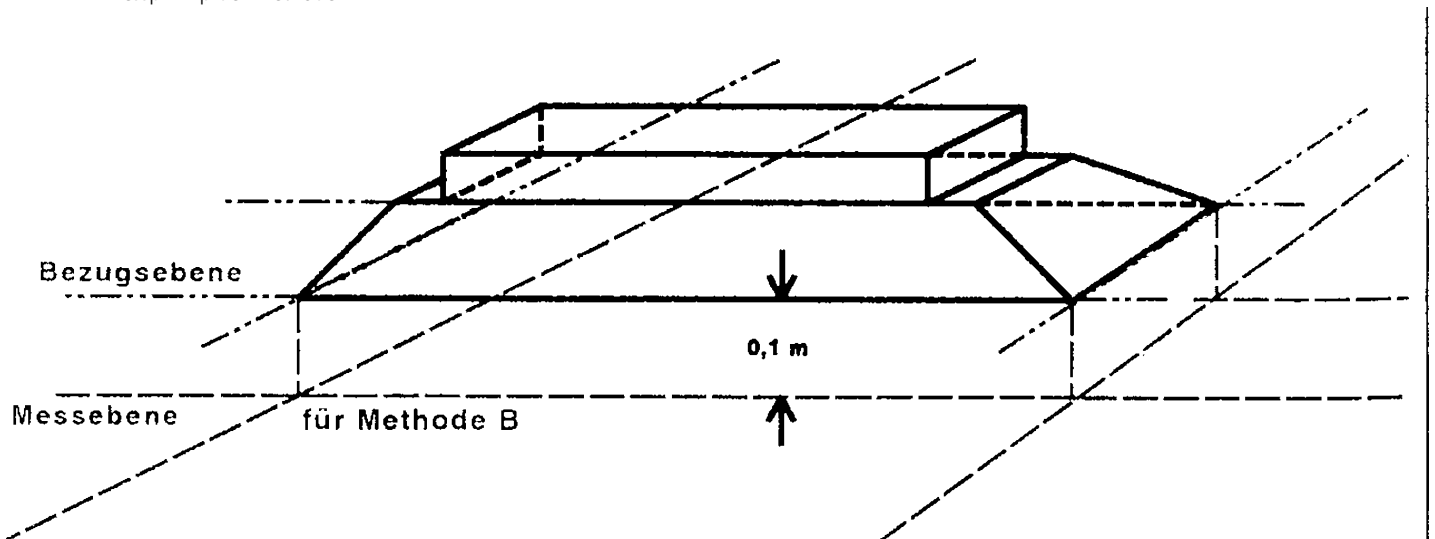




Vergleich der Messmethoden A und B



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 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.



KÜBLER-RayLab beim Vermessen eines Dunkelstrahlers.

Eine Automatisierung der Methode A ist auf Grund des Messverfahrens eher nicht 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 erleichtern schnelle Entwicklungszyklen.

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

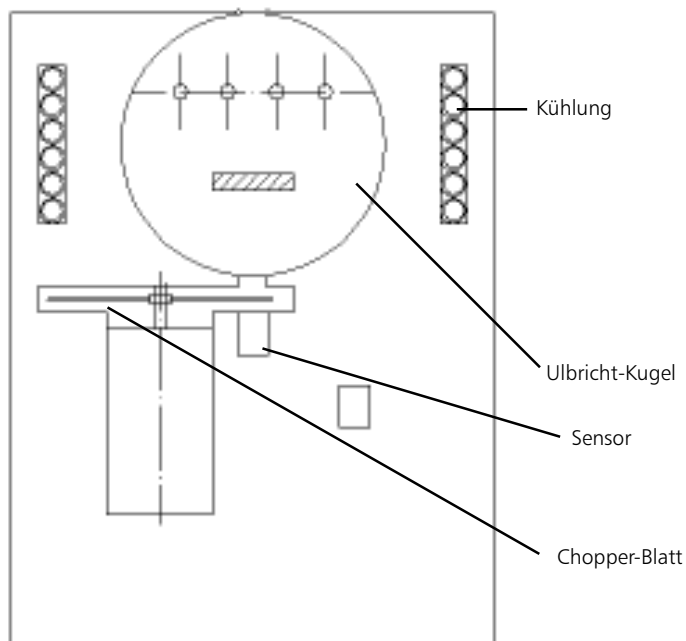
Breite Anwendung

Reproduzierbare Messergebnisse

Nahezu wartungsfrei



KÜBLER RayLab beim Messen.



Schematischer Aufbau des Messkopfs.

Vorteile für die Hersteller

Kostengünstig messen

Klare Ergebnisse

Schnelle Entwicklungszyklen

Europaweit anerkannt

RayLab - Technische Daten

Abmessungen des Messwagens (Länge, Breite, Höhe): 80 cm x 80 cm x 143 cm

Längsachsenantrieb: 0,12 kW, $i = 269,660$, Abtriebsdrehzahl = 5,3 Upm.
Querachsenantrieb: Schrittmotor 97 Ncm

Zeit, die pro Meter Strahlerfläche für 924 Messpunkte benötigt wird: 20 min.

Kühlleistung des Thermostaten für den Messkopf: 0,23 kW (Ethanol bei 20° C).

Antriebsschiene: $l = 3\text{m}$, mit Einkerbungen alle $(100 \pm 0,1)\text{ mm}$

Zeiteinsatz / Messung ca. 10 min.

Anforderungen an den Messraum: angemessener Raum mit ebenem Fußboden

Dateneingänge von den Messgeräten

Strahlungswirkungsgrad (0 – 10 V)

PT 100 (Innentemperatur am Messkopf) ((-30 – 70) °C)

Temperatur Messraum ((-5 – 55) °C)

Relative Feuchte im Messraum ((0 – 100) %)

Atmosphärendruck ((800 – 1200) mbar)

Software für Betriebssysteme: Win 2000 / NT/ XP / ME / 9X

Einsatzspektrum: Vom Hellstrahler – 300 kW Rezirkulationsstrahler

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