



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
VIENNA
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

Institut für Baustofflehre, Bauphysik und Brandschutz
Fachbereich Bauphysik
o.Univ.Prof.Dipl.-Ing.DDr. J. Dreyer
Karlsplatz 13/E206
A-1040 Wien
<http://www.ibbb.tuwien.ac.at>

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Dr.techn. Clemens Hecht
Dipl.-Ing. Manfred Grüner

Abschlußbericht

Einfluss unterschiedlicher Klimate auf das Abbrandverhalten von Kerzen

Inhalt:

1	Allgemeines	3
2	Kerzen, Klima und Versuchsaufbau	3
2.1	Kerzen.....	3
2.2	Versuchsaufbau	3
2.3	Klima	8
3	Versuchsdurchführung	9
3.1	Ergebnisse	9
3.2	Zusammenfassung?.....	12

1 Allgemeines

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Ergebnisse zur Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Klimate auf das Abbrandverhalten verschiedener Kerzen. Es liegen nach Auskunft des Herstellers der Kerzen (Sasol Wax) z.Zt. keine Messdaten darüber vor, ob sich das Abbrandverhalten einer Kerze mit dem sie umgebenden Klima ändert.

Zu diesem Zweck wurden zwei verschiedene Typen von Kerzen während des Abbrandes bei unterschiedlicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit in einer klimatisierten Prüfkammer untersucht. Der verwendete Versuchsaufbau wird im Folgenden ausführlich beschrieben und auf die Besonderheiten wird eingegangen. Die verwendeten Kerzen wurden von der Sasol Wax GmbH zur Verfügung gestellt.

2 Kerzen, Klima und Versuchsaufbau

2.1 Kerzen

Für die Untersuchungen wurden folgende Kerzen verwendet:

GGK 18/3 (Ø ca. 2,5 cm, schlank) und

GGK 3x16 (Ø ca. 6,0 cm, dick).

Beide Typen unterscheiden sich augenscheinlich nur durch ihren Durchmesser.

2.2 Versuchsaufbau

Der Versuchsaufbau ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Für die Prüfkammer wurden u.a. folgende Randbedingungen beachtet:

- Die Anordnung der Zu- und Abluftöffnung wurde im Gegensatz zum entstehenden Luftstrom der Kerze angeordnet, d.h. Zuluft auf der Oberseite der Prüfkammer, Abluft auf der Unterseite (Abbildung 1 und Abbildung 2). Dadurch soll sichergestellt werden, dass sich keine klare Strömungssituation in der Prüfkammer einstellt, sondern ein turbulentes Luftfeld.
- In der Prüfkammer wurden zahlreiche Messfühler zur Erfassung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit platziert (z.B. Abbildung 3 in Kerzennähe). Diese wurden mit einer Aluminiumfolie überdeckt, um den Strahlungseinfluss der Kerzenflamme auf die Messfühler zu reduzieren.
- Zur Erfassung der Abbrandrate der Kerzen ist eine Waage erforderlich. Diese wurde auf der Außenseite der Prüfkammer angeordnet, damit keine Beschädigung der Waage durch Russ o.ä. erfolgen kann. Auf der Waage steht ein Dreifuß (Abbildung 4), dessen Verlängerung durch die Unterseite der Prüfkammer geführt wurde. Auf dieser Verlängerung befindet sich die jeweilige Kerze (Abbildung 8).
- Für einen ruhigen Abbrand der Kerze (stehende Flamme), befindet sich diese in einem offenen „Käfig“. Damit wird verhindert, dass die Kerzenflamme nicht direkt angeströmt wird (Abbildung 8).
- Den vollständigen Versuchsaufbau zeigen Abbildung 5 und Abbildung 7.
- Um während der Messung klimatische Veränderungen von außen zu minimieren, ist während dieser Zeit der gesamte Versuchsaufbau mit einer Dämmschicht umhüllt (Abbildung 6).
- Für eine zusätzliche Kontrolle der Strömungssituation (neben der Beobachtung der Kerzenflamme) wurden Aluminiumstreifen in die Prüfkammer (Abbildung 9) gehalten.



Abbildung 1: Prüfammer während des Aufbaus; Zuluftöffnung auf der Oberseite und Abluftöffnung auf der Unterseite



Abbildung 2: Zuluftöffnung auf der Oberseite der Prüfammer (links), Unterseite der Prüfammer (links) mit der Abluftöffnung und eingebaute Gitter zur Brechung der Luftströmung



Abbildung 3: Im Bereich der Kerze befinden sich drei kombinierte Temperatur- / Luftfeuchtefühler



Abbildung 4: Dreifuß auf der Waage, dessen Verlängerung sich in der Klimakammer mit der jeweiligen Kerze befindet



Abbildung 5: Fertiger Versuchsaufbau; v.l.n.r.: PC zur Messdatenerfassung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Gewicht), Prüfchamber mit darunter befindlicher Waage, Klimaschrank zur Klimaregulierung



Abbildung 6: Klimakammer im Messbetrieb



Abbildung 7: Bedienung der Prüfkammer (Wechsel der Kerzen, Ausrichtung etc.) erfolgt über eine frontseitige Öffnung



Abbildung 8: Bereich der Kerze in der Prüfkammer, Messfühler sind mit einer Aluminiumfolie abgeschirmt

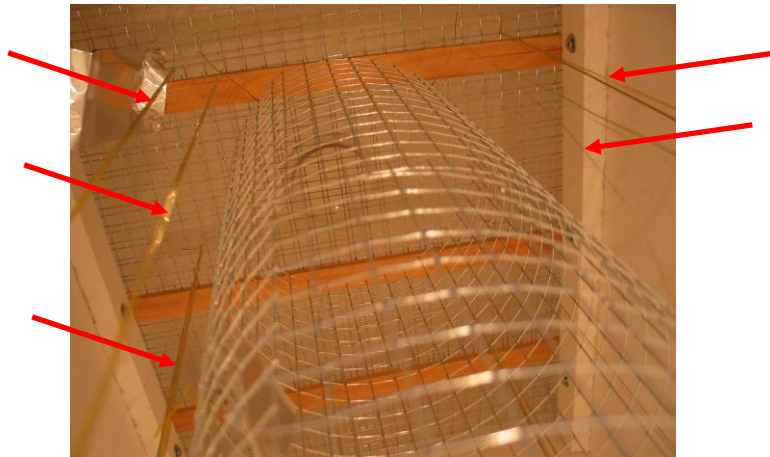


Abbildung 9: Innenansicht des oberen Teiles der Prüfkammer, die aufgehängten Aluminiumstreifen (Pfeile) dienen der Beobachtung der Luftströmung

2.3 Klima

Für das zu untersuchende Klima wurden die in der folgenden Tabelle zusammengefassten Werte als Ziel- bzw. Ausgangswerte gewählt.

Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit
°C	%
10	30
10	80
22,5	30
22,5	80
35	30
35	80

Absolutfeuchten fehlen!

3 Versuchsdurchführung

Im Rahmen von Vorversuchen wurde die Luftströmung bestimmt, die ausreichend ist um zwischen Klimaschrank und Prüfbox eine genügende Luftumwälzung zu erzeugen, andererseits aber keinen Einfluß auf den Kerzenabbrand hat. **WERT ?** Bei allen Versuchen wurde die gleiche Luftströmung verwendet.

Der Versuchsablauf sah wie folgt aus:

- Einstellen einer nicht entzündeten Kerze in den Versuchsaufbau
- Entzünden der Kerze und Abbrand messen
- Kerze nach 2h löschen und im Versuchsaufbau und dem eingestellten Klima belassen
- Nach 1h Kerze wieder entzünden und Abbrand für 2h messen

Detaillierter?

Darstellung von Messkurven?

3.1 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen sind folgend in Diagramm 1 bis Diagramm 4 dargestellt. Die Ergebnisse sind nach der Abbrandrate des ersten bzw. zweiten Messteiles sortiert. Angegeben (x-Achse) sind:

- IST-Temperatur und IST der rel. Luftfeuchtigkeit;
- SOLL-Temperatur und SOLL der rel. Luftfeuchtigkeit und
- Bezeichnung der Kerzen mit fortlaufender Nummer.

Abbrandrate für Teil 1 und 2 „gemischt“ und sortiert?

Tabellarische Darstellung mit IST Absolutfeuchte fehlt!

Andere Form der Diagramme?

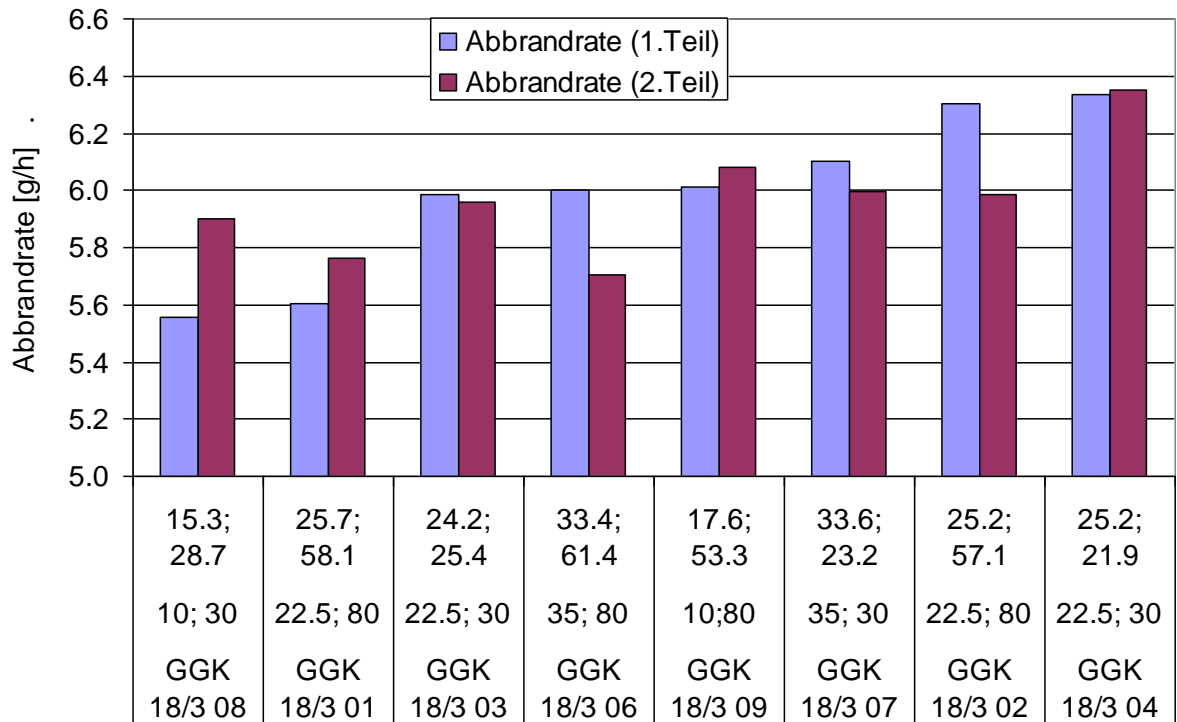


Diagramm 1: Abbrandrate der Kerzen Typ GGK 18/3 bei unterschiedlichen Klimaten, sortiert nach dem ersten Teil der Messung

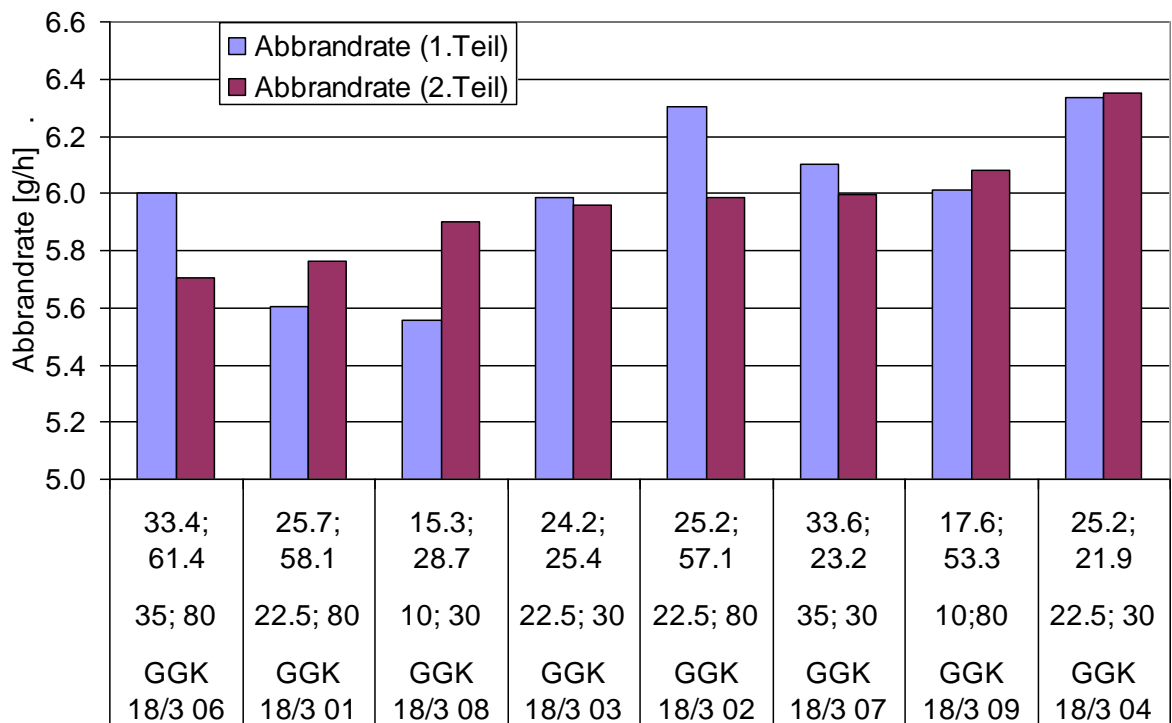


Diagramm 2: Abbrandrate der Kerzen Typ GGK 18/3 bei unterschiedlichen Klimaten, sortiert nach dem zweiten Teil der Messung

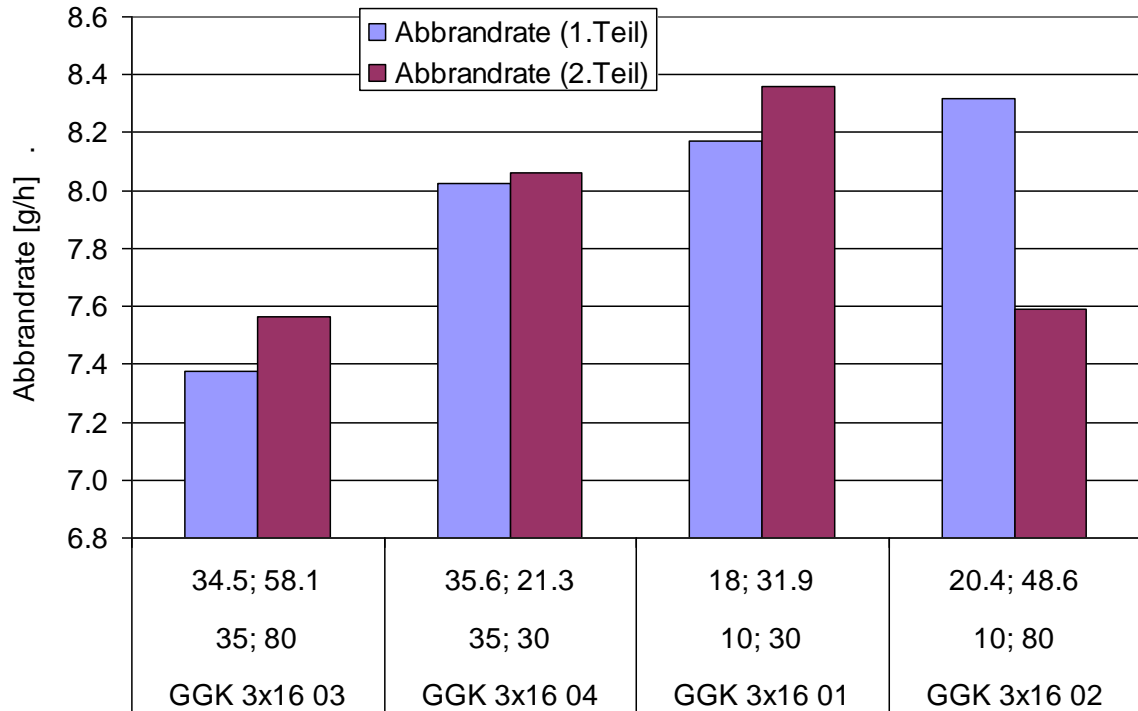


Diagramm 3: Abbrandrate der Kerzen Typ GGK 3x16 bei unterschiedlichen Klimaten, sortiert nach dem ersten Teil der Messung

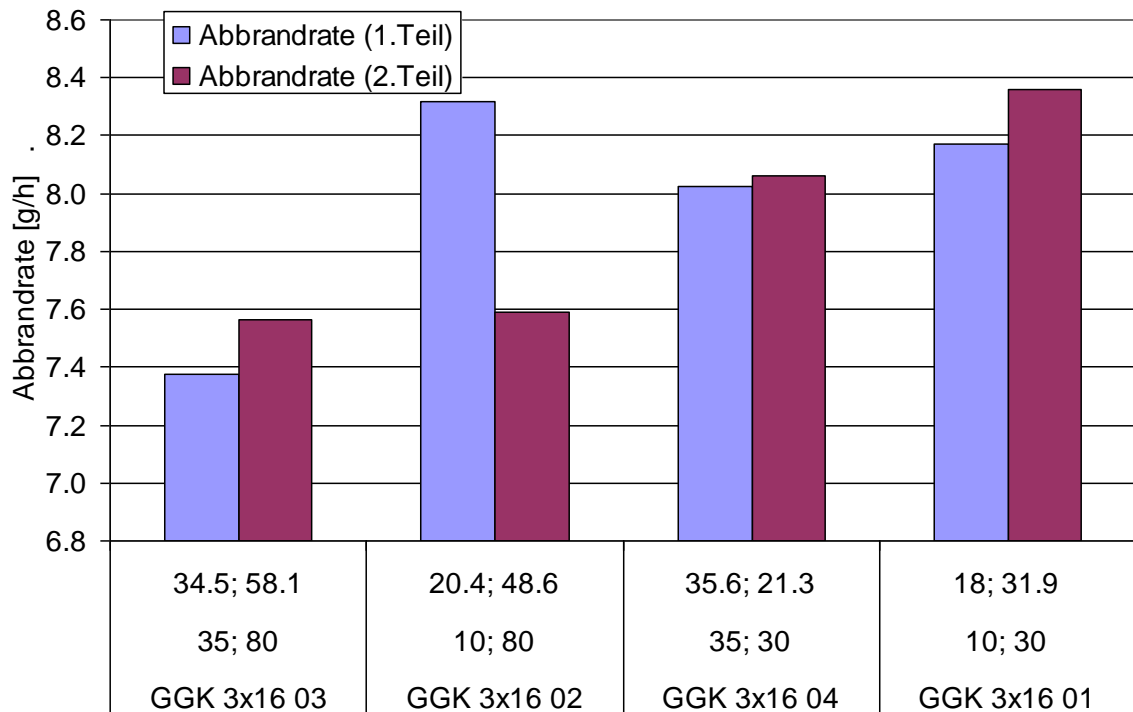


Diagramm 4: Abbrandrate der Kerzen Typ GGK 3x16 bei unterschiedlichen Klimaten, sortiert nach dem zweiten Teil der Messung

3.2 Zusammenfassung?