

Kerzenqualität – ein brennendes Thema

**Bayerische Wachskieher-Innung,
Bundesinnung**

zusammengestellt aus Vorträgen von Dr. Michael Matthäi,
Sasol Wax GmbH, Hamburg

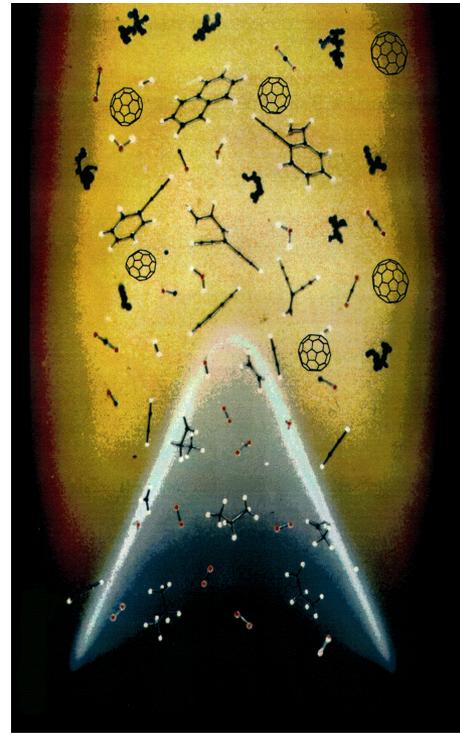
Ideal brennende Kerze



Kerzenqualität



Qualitätsparameter Kerze (Abbrand)



Qualitätsparameter Abbrand

Qualitätsparameter

- Flammenbild/Gleichmäßigkeit
- Ablaufen/Abtropfen
- Sichtbare Rußabgabe
- Unbedenklichkeit/Umweltrelevanz

Messmethode

Stundenverbrauch

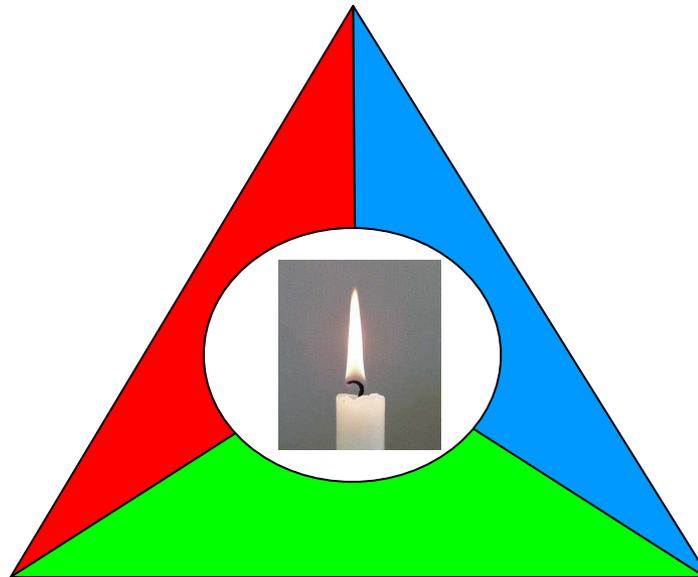
Tropfverlust

Rußgrad

Untersuchungsberichte
von Umweltinstituten

Abbrand-Einflussfaktoren

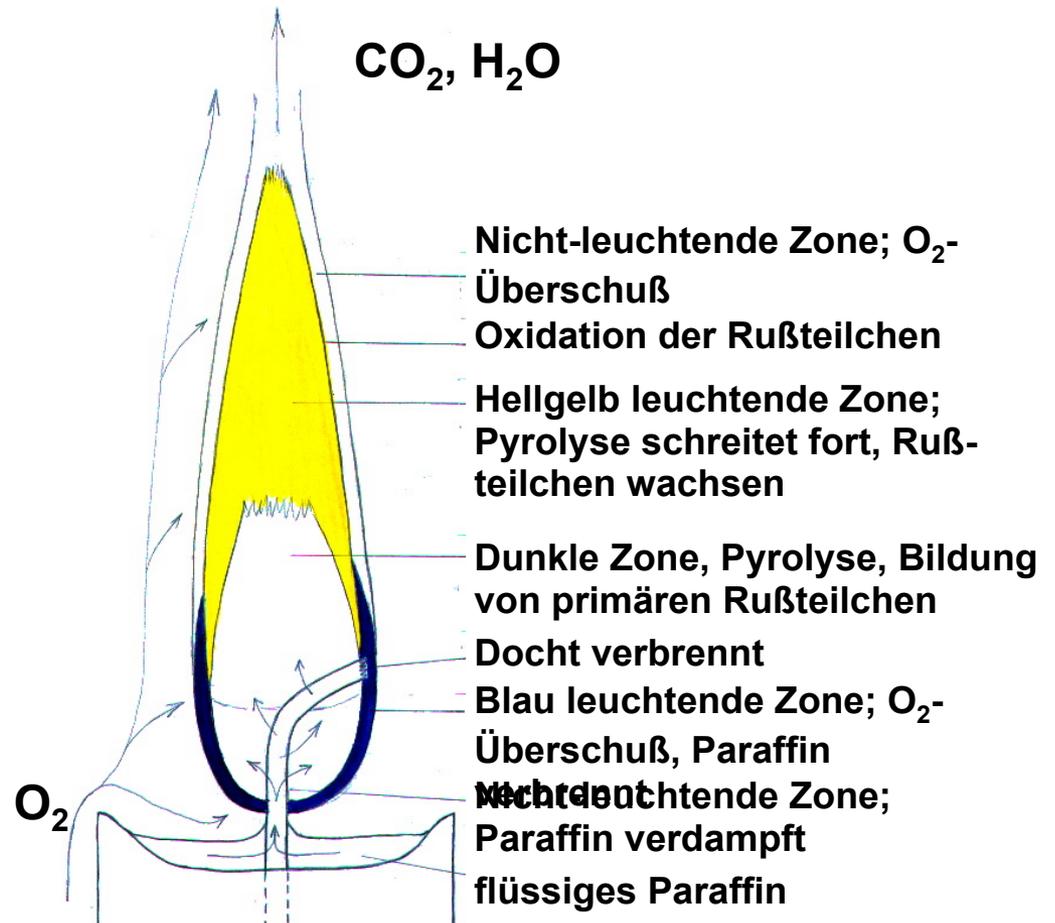
Beachtung der Abbrandbedingungen
(ggf. Pflege des lebendigen Lichtes)



Verwendung qualitativ
hochwertiger Rohstoffe

Optimale Einstellung
Brennmasse - Docht

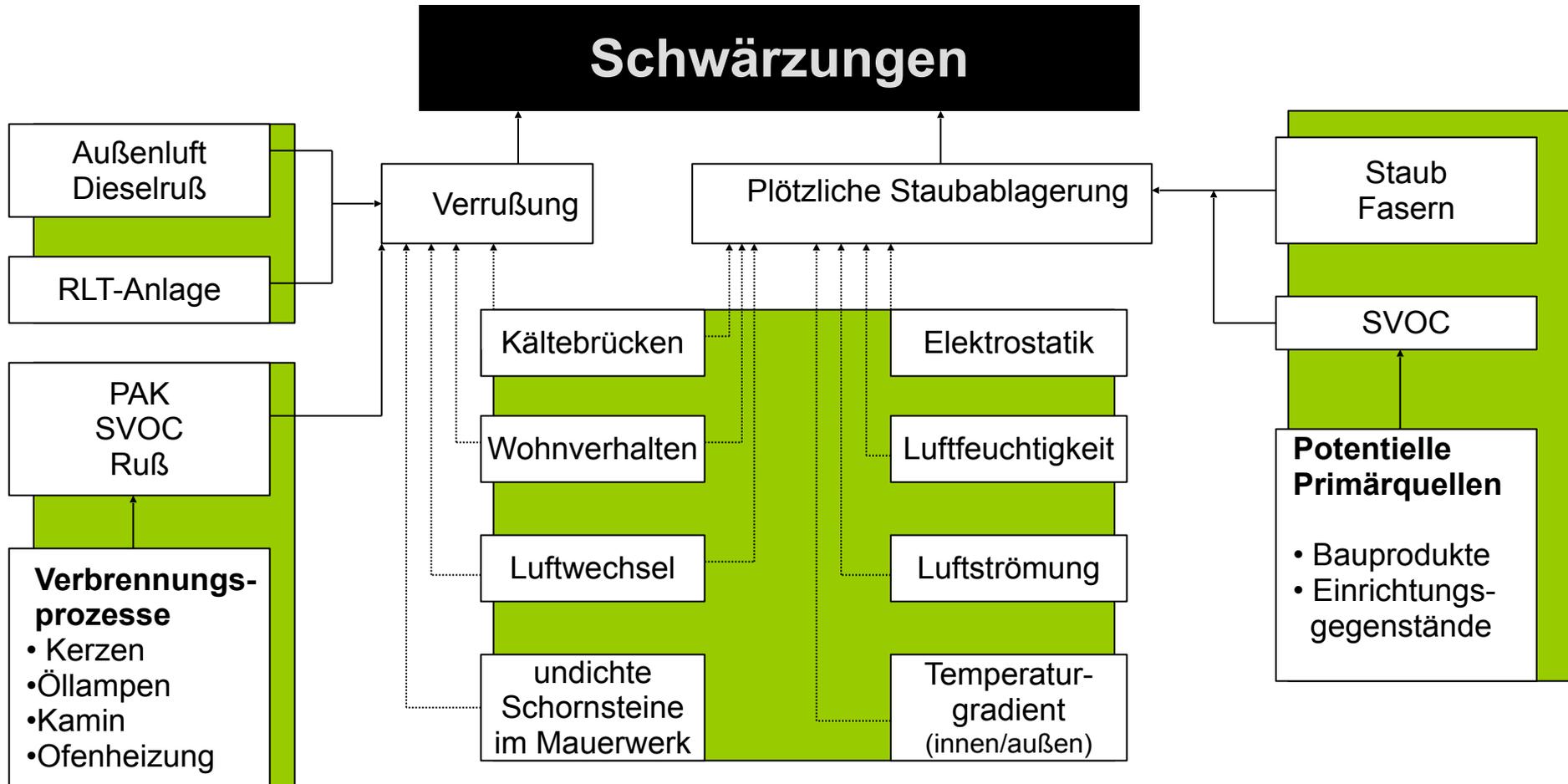
Die verschiedenen Flammenzonen



Schwärzungen / Rußablagerungen

- **Phänomen Schwärzungen:**
 - Schwärzungen in Kirchen
 - plötzlich auftretende Schwärzungen in Wohnungen
- **Analyse der Schwärzungen:**
 - Ist Ruß darin enthalten?
- **Zuordnung des Rußes nach Herkunft:**
 - Ist Kerzenruß enthalten?
- **Rußmenge:**
 - Welche Menge Ruß entsteht beim Kerzenabbrand?
- **Gesundheitsgefährdung durch Ruß?**
 - Welche Verbrennungsprodukte enthält Kerzenruß?

Quelle für Schwärzungen

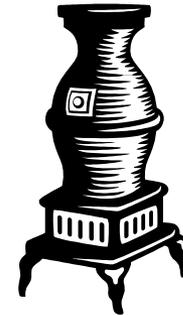


Quellen für Ruß in der Atmosphäre

- Verkehrsemissionen
(z. B. Dieselmotoren, Reifenabrieb)

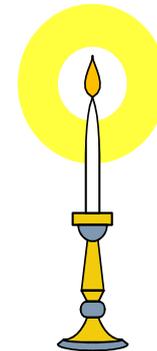


- Feuerungsanlagen
(z. B. Kohleheizungen, Kamine)



- Waldbrände, Brandrodungen

- Kerzen / Öllampen



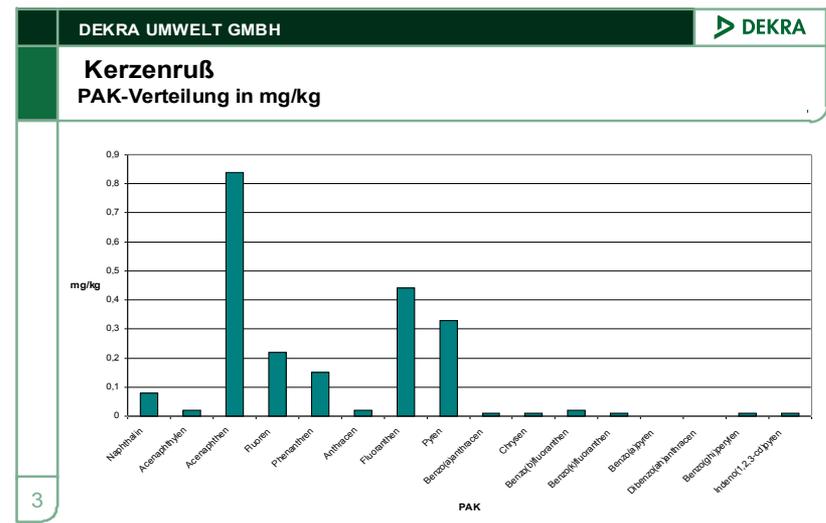
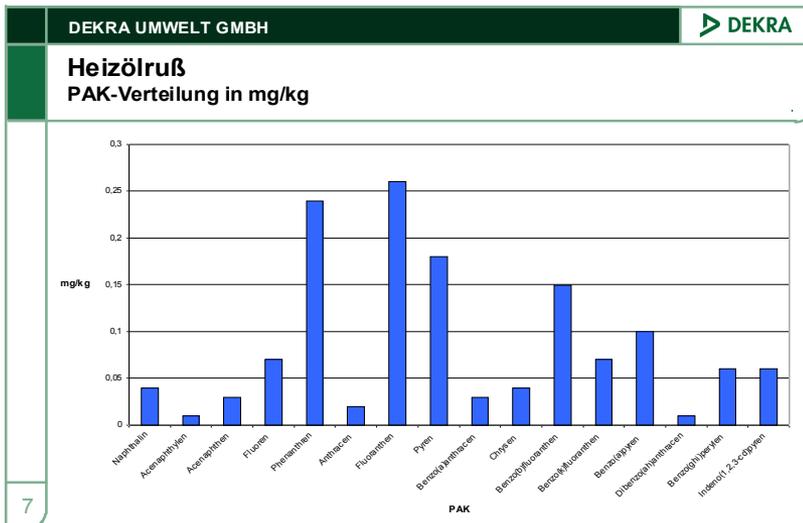
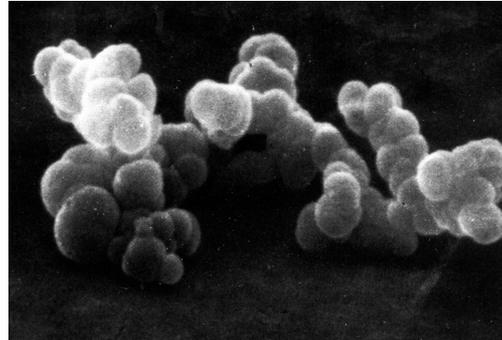
Ruß unterschiedlicher Herkunft

Ansätze zur Unterscheidung von Ruß:

- ***chemische Analyse*** von Schwärzungen und Stäuben auf Vorhandensein von Ruß
- ***Analyse von PAK*** als Nebenprodukt von Verbrennungsprozessen und Zuordnung zu typischen Spektren (z.B. Paraffin/Wachse)
- ***Elektronenmikroskopie***: Unterscheidung anhand der Morphologie (Teilchengröße, Teilchengestalt)
- Auffinden von ***Leitsubstanzen*** (unverbrannte Paraffine, Schwefel, Coronen...)

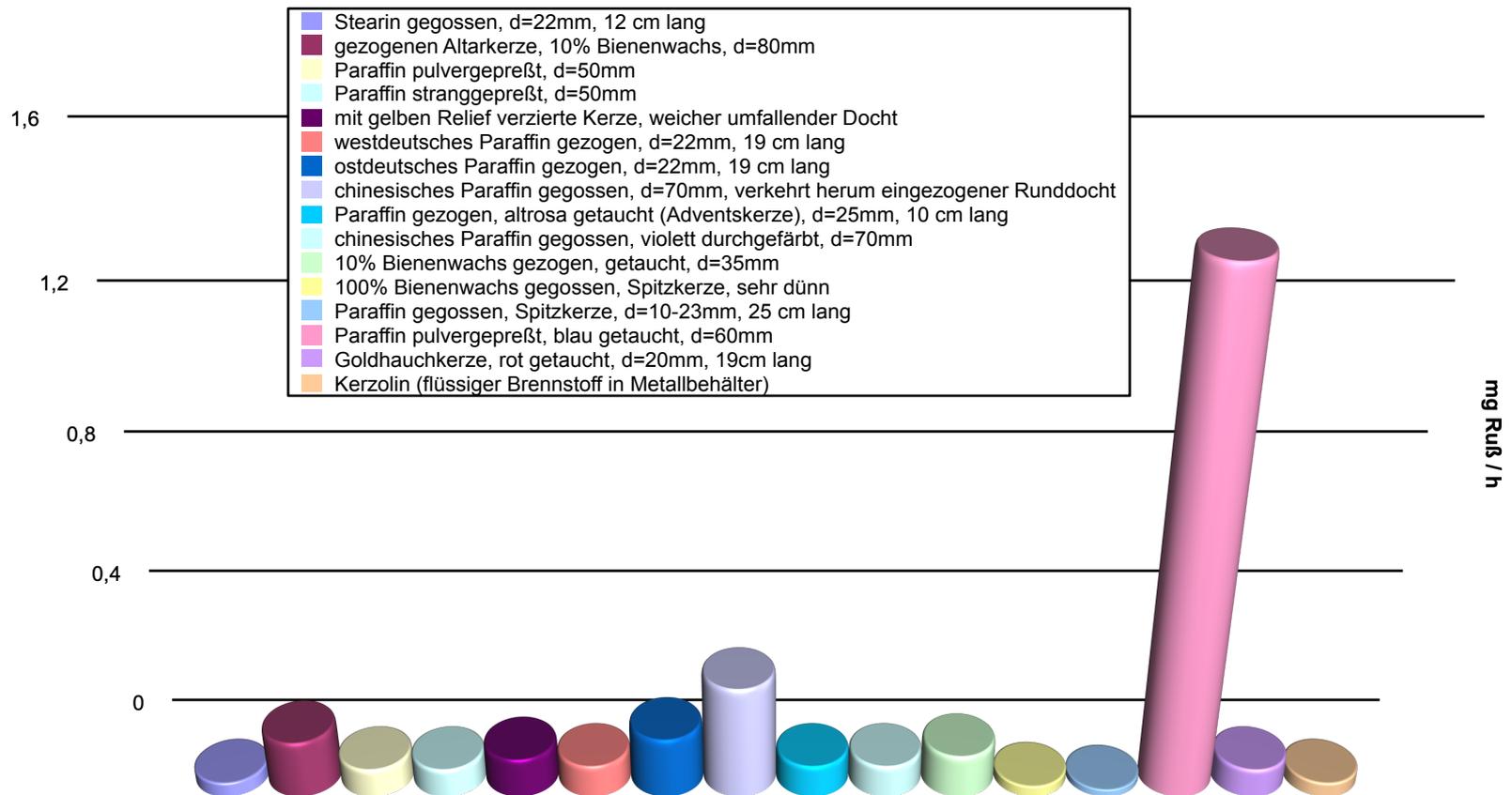
Ruß unterschiedlicher Herkunft

SEM-Bild von Rußteilchen

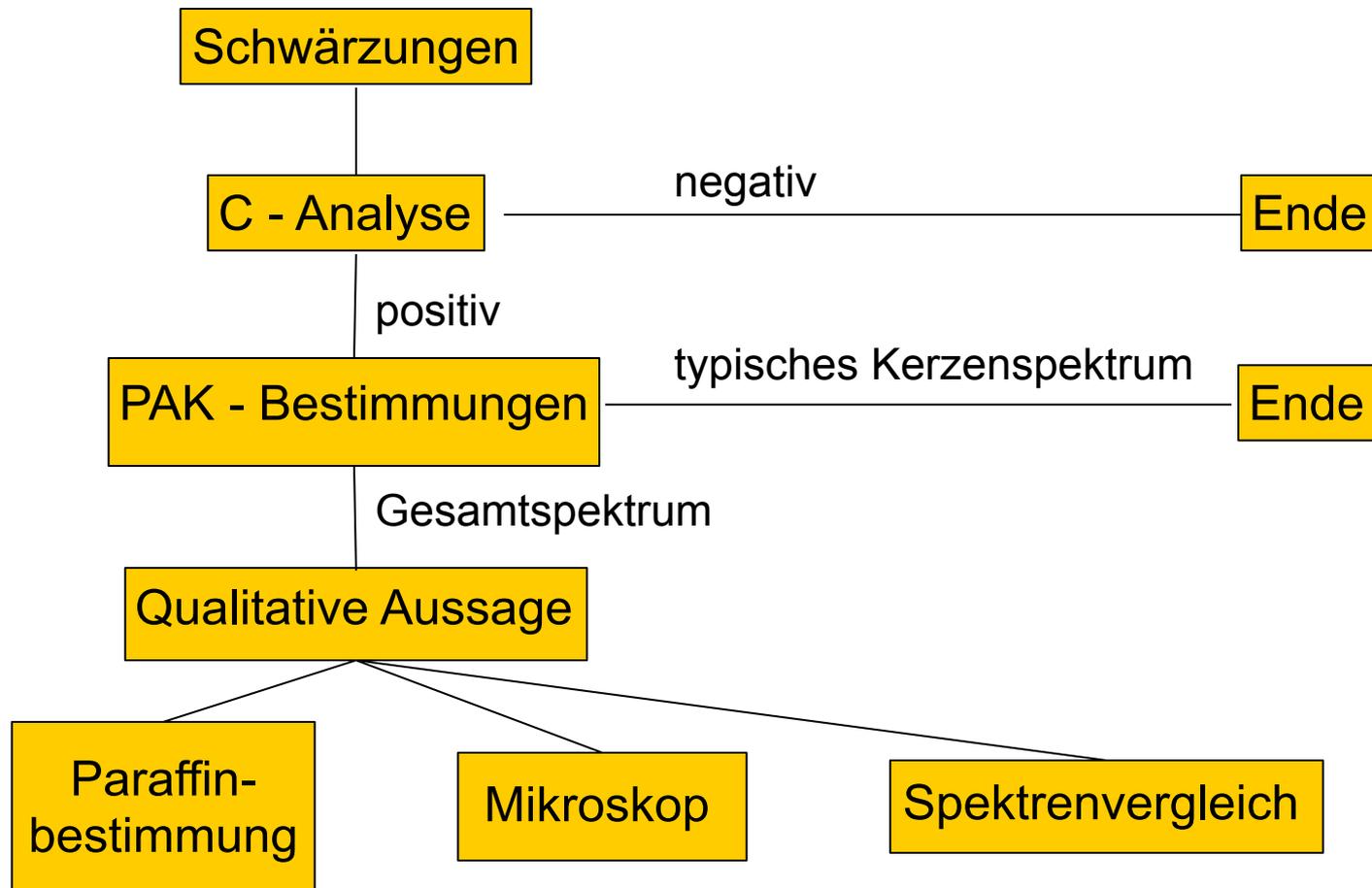


Gemessene Rußwerte

Messungen Schönbacher (1987)



Untersuchungsschema



➤ Gesamtaussage

Übersicht Untersuchungen / Expertengespräche

Circa 95 Publikationen, national und international, u. a.:

- ÖKOMETRIC: Untersuchung der Verbrennungsprodukte
- Dr. Löffler, BKA:
- Dr. Ackermann, DEKRA: PAK, EM
- Prof. Kaufmann: LAMMA
- Prof. Wagner, Göttingen:
- TÜV Rheinland: Strömungsmessung / Staubmessungen in Kirchen
- Prof. Grimmer: Rußmenge (1-50 mg/kg)
- Dr. Ritzkopf, Münster: Gutachter, PAK + KW
- Dr. Hamm: GfA Gesellschaft für Analytik, Münster
- Dr. Brix: Umweltinstitut Nürnberg

Ergebnis bisheriger Untersuchungen

- Kerzen spielen beim Phänomen Schwärzungen in Wohnungen nur eine untergeordnete Rolle.
- Bei Schwärzung kann über PAK als Leitsubstanz für Verbrennungsvorgänge Ruß nachgewiesen werden.
- Eine generelle Aussage zum Vorhandensein von Kerzenruß ist möglich.
- Einer Aussage zum Anteil Kerzenruß sind wissenschaftliche Grenzen gesetzt (nur bei 100% Kerzenruß).
- Elektronenmikroskopie + Leitsubstanz Paraffin können ergänzend hinzugezogen werden.
- Für die Aussage zur Menge an Kerzenruß ist eine einheitliche Messmethodik und die Angabe des Stundenverbrauches erforderlich.

Schlussfolgerungen

- Einheitliche Analysen- und Bestimmungsmethoden sind die Voraussetzungen für vergleichbare Betrachtungsweisen.
- Jede unvollständige Verbrennung erzeugt Ruß. Die Rußmenge einer Kerze ist abhängig von kritischem Brennstoffstrom und den Abbrandbedingungen
- Eine Kerze, die mit nicht (sichtbar) rußender Flamme abbrennt, erzeugt Rußemissionen, die sich maximal im ppm-Bereich bewegen.
- Einsatz qualitativ hochwertiger Rohstoffe, genaue Abstimmung Rohstoff/Docht und ständige Qualitätskontrolle sind der aktive Beitrag des Kerzenherstellers zur Minimierung der Rußthematik.

Qualitätsprüfung der Kerzenhersteller

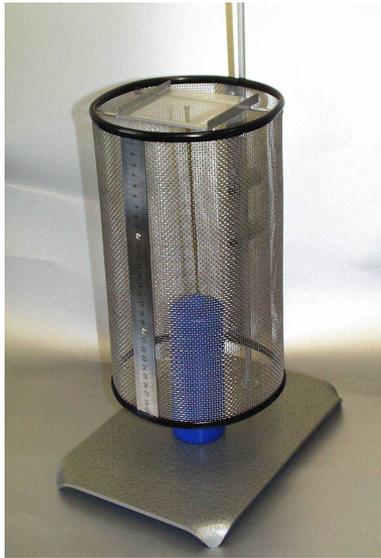


Parametererfassung: Prüfplatz Kerze

- Temperatur während des Abbrandes
- Stundenverbrauch
- Tropfverlust
- Rußindex

Rußmessapparatur

Messkorb



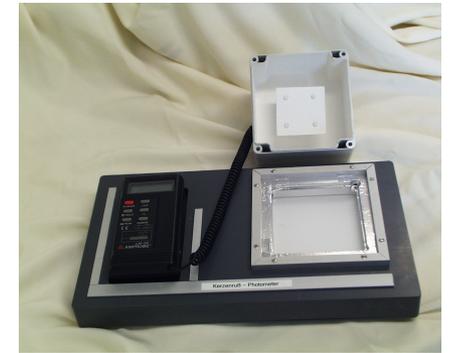
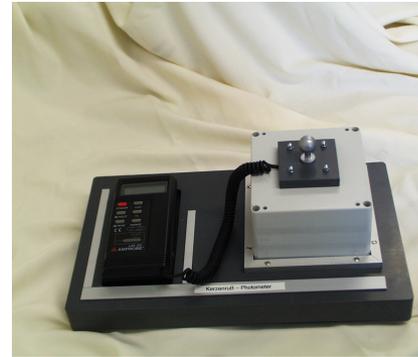
Glasscheibe



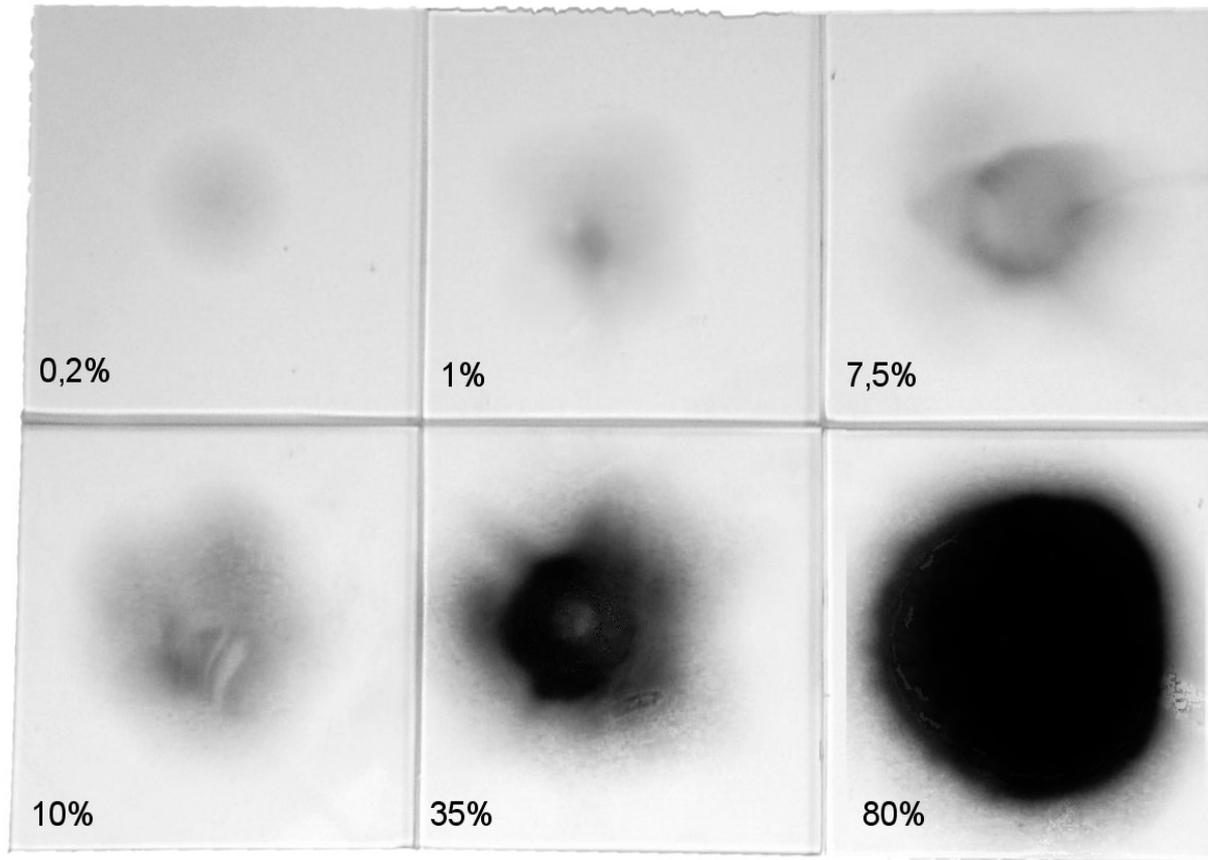
Detektoreinheit

geschlossen

offen



Glasscheiben



Kerzenqualität - Tradition und Zukunft

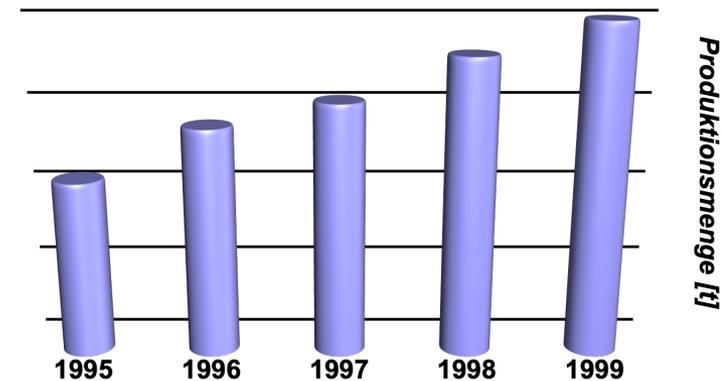


Tradition



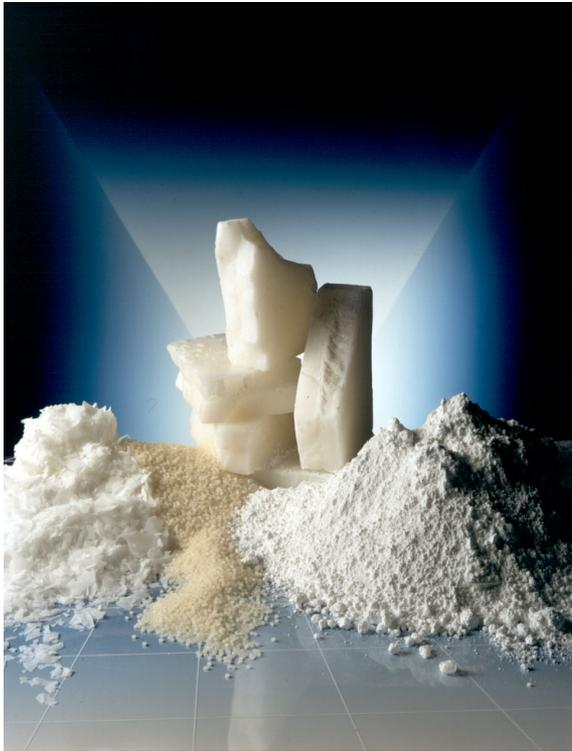
Romantik

*Kerzenproduktion in Europa
1995 bis 1999*



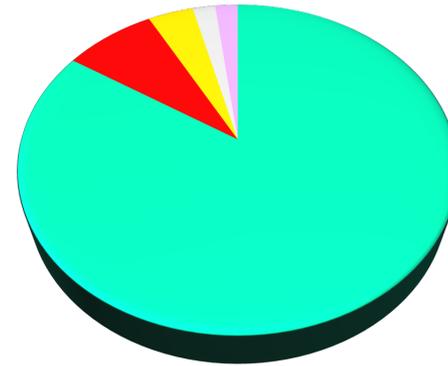
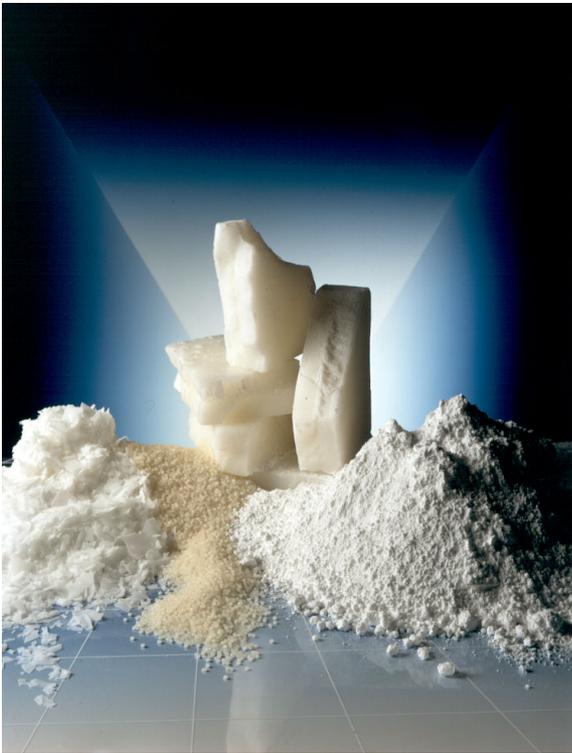
Wachstum

Hauptrohstoffe der Kerzenherstellung



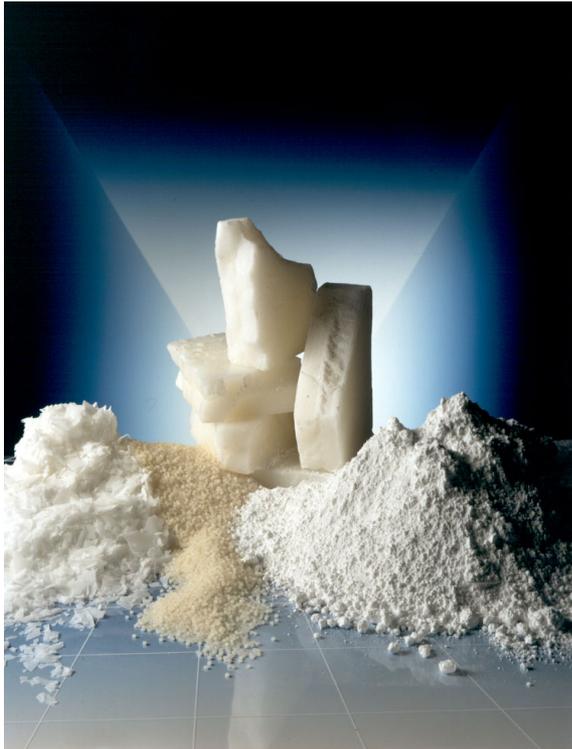
- Paraffin
- Stearin
- Bienenwachs
- Fette

Hauptrohstoffe der Kerzenherstellung



 Paraffin	 Fett
 Stearin	 Bienenwachs
 Andere	

Hauptrohstoffe der Kerzenherstellung



Kriterien für Rohstoffauswahl

- Reinheit
- Verfügbarkeit
- Universelle Einsetzbarkeit zur Kerzenherstellung
- Preis
- Anforderungen aus dem gesellschaftlichen Umfeld (Umwelt, Religion etc.)

Vergleich der Rohstoffe

- Die Rohstoffe sind sowohl in reiner Form als auch in Mischungen einsetzbar.
- Entscheidend ist die Reinheit der eingesetzten Rohstoffe sowie die optimale Abstimmung von Brennmasse.
- Ein weiteres wichtiges Kriterium sind die Abbrandbedingungen (Zugluft, Thermik).
- Vergleichende Untersuchungen bestätigen, dass mit allen Rohstoffen rußarme Kerzen herstellbar sind.

