

Feuer, Nebel und Rauch in Innenräumen



ETHANOLÖFEN Gemütliches Feuerchen oder Dreckschleuder?

Präsentation einer Studie

DI Felix Twrdik

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

IBO Innenraumanalytik OG



Bio-Ethanol Dekofeuerstellen





Bio-Ethanol Dekofeuerstellen





Bio-Ethanol Dekofeuerstellen





Häufige Argumente für Bio-Ethanol Dekofeuerstellen

- Bio-Ethanol verbrennt rückstandsfrei zu Wasserdampf und CO₂
- Es entsteht kein Ruß, kein Feinstaub
- "Bio-Ethanol" ist verträglicher als konventionelles Ethanol
- Mit Ethanol "Deko-Feuerstellen" kann man "Heizen ohne Holzhacken"
- Bei Betrieb der Deko-Feuerstelle ist keine besondere Lüftung erforderlich
- Deko-Feuerstellen schaffen Räume zum Entspannen und ein angenehmes Raumklima



Normen und gesetzliche EU-Vorgaben

	ENTWURF	ÖNORM EN 16647	
	Ausgabe: 2013-10-01		Die CO-Konzentration muss kleiner sein als,
			 87 ppm alle 15 min w\u00e4hrend der Pr\u00fcfung,
Geräte basie	stellen für flüssige Brennstoffe e, die unter Verwendung eines A ten flüssigen oder gelförmigen	Alkohol Brennstoffes	 52 ppm alle 30 min w\u00e4hrend der Pr\u00fcfung,
	lamme erzeugen — Nutzung im altbereich	privaten	 26 ppm alle 1 h w\u00e4hrend der Pr\u00fcfung,
	s for liquid fuels — Decorative appliances prod ased or gelatinous fuel — Use in private house		 9 ppm alle 8 h w\u00e4hrend der Pr\u00fcfung.
Foyers p	ers pour combustibles liquides — Appareils décoratifs produisant une flamme de de combustible à base d'alcool ou de carburant gélatineux — Utilisation		Formaldehyd? Benzol? Feinstaub?

 Normen (DIN 4734-1, EN 16647) und gesetzliche Regelungen zu alkoholbetriebenen abzuglosen Feuerstellen sollten Schadstoffbelastungen sicher verhindern





1 90/14 DE Amesblass der Europäischen Union 2 4 2015

BESCHLUSS (EU) 2015/547 DER KOMMISSION

vom 1. April 2015

über Sicherheitsanforderungen, denen europäische Normen für alkoholbetriebene abzuglose Feuerstellen gemäß der Richtlinie 2001/93/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produkstischerheit gemigen müssen

(Text von Bedeutung für den EWR

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION -

geseürze auf den Vererag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestürzt auf die Richtlinie 2001/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rases vom 3. Dezember 2001 über die allgemeine Produktsicherheit (1), insbesondere auf Arcikel 4 Absatz 1 Buchstabe a.

in Erwägung nachstehender Gründe

- Produkse, welche narionalen Normen genügen, mit denen europäische Normen umgeserzt werden, die gemäß der Richelinie 2001/95/EG ausgearbeiter wurden und auf die es im Amtablatt der Europäischen Union Verweitungen
- Europäische Normen sind auf der Grundlage von Anforderungen auszuarbeisen, die gewährleisen sollen, dass ein Produkt, welches ihnen entspricht, die allgemeine Sicherheitsanforderung gemäß Artikel 3 der Richtlinie
- (3) Für alköholberriebene abzuglose Feuerstellen gibt es keine europäischen Normen, obwohl Studien, belegen, dass mit diesen Feuerstellen verschiedene Gesämdungen verbunden sind [9, 6]. Viele Mödelle verfügen über abzehmbare Erennscoffehalier, die in einem Hohlzum innerhalb der zeuerstelle plazierier werden: dabe ihman Brennscoff versehendich in den Hohlzum gelangen. Dieser Brennscoff kann anchließend verdampfen, sich erhitzen und verpuffen und somit ein plästliches Verbrennen verurachen. Die rasche Ausbreiung von Flammen bürg für den Nurser Verbrennungstrüsken und kann auch benachbare Maseralien enräunden. Das Nachküllen von onge ur den vurzer vertremmigstrischen uns kann auch denandare vakerhaben entzunnen. Das Nachmuen von Bremissoff in eine noch heiße schanolbestriebene Feuerstelle ist zehr gefährlich, das Einhand schnalle verdampfen, sich entzünden und eine Explosition verursschen kann. Freizebende Modelle, die in zu geringer Endermung von breinharen Maerzillen aufgeselle werden, können Bründe verurrachen. Die intich fachgeseche Ahnringung von Wandbeusstellen ausnam zur Überhitzung führen, was wiederum zur Folge haben kann, dass sich die Feuerstelle während des Berriebs von der Wand löst (t). Er besteh ausferdem das Rinko, dass feierbehnels Bodenmodelle umfallen. Falls dies passieren sollte, würde sich das Feuer durch den aus der Feuerstelle auslaufenden brennenden Brennstoff in die Umgebung ausbreiten.
- Die Verbrennung von Brennsoffen in alkoholberiebenen abrugiosen Feuersellen kann die menschliche Geundheit gefährden Komm es zu einer unvollkandigen Verbrennung, blüse sich Kohlemmonoxid, eine consiche Verbrendung Ee vollstendiger Verbrennung wird Kohlemdoxid gebilden, das geseundheiseschaldlich ist und
- (5) Zudem ist bei der Aufstellung abzugloser Feuerstellen keine Begutachtung durch die zusrändigen Behörden erforderlich.
- (6) Es sollien daher Anforderungen festgelegt werden, die gewährleisten, dass alkoholberriebene abzuglose Feuerstellen der allgemeinen Sicherheitsanforderung gemäß Artikel 3 der Richtlinie 2001/95/EG genügen.
- (7) Die in diesem Beschluts vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des Ausschusses für die

alkoholbetriebenen abzuglosen Feuerstellen

nennt

Sicherheitsanforderungen und

stellt Handlungsbedarf fest

^(*) ABI 111 vom 15.1.2002.5.4.
(*) Storesund A. K., Mai T. T. und Seizeng C., 2010., Ethanol-fuelled, flue-less fireplaces. An evaluation*, SDNTEF. http://nbl.zintef.no/publication.ligin/docs/NSI, A09127.pdf
(*) http://www.sid.docontem/download/5561/77087/version/1/file/Report---Bio-fireplaces----v5-2+(2).pdf
(*) http://www.cec.gov/CSFCUE/PREEEE/primmil1/11104.html

EU-Beschluss 2015/547 ZU

Internationale Studien





Article

pubsacs.org/est

Chamber Studies on Nonvented Decorative Fireplaces Using Liquid or Gelled Ethanol Fuel

Tobias Schripp,* Tunga Salthammer, Sebastian Wientzek, and Michael Wensing

Fraunhofer WKI, Material Analysis and Indoor Chemistry, Bienroder Weg 54E, Braunschweig, Lower Saxony 38108, Germany

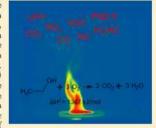
Emissionen von Ethanolfeuerstellen und Holzkaminöfen

20. WaBoLu-Innenraumtage 7.5.2013 - 8.5.2012

Emissionen in den Aufstellraum beim Betrieb von Ethanolfeuerstellen und Holzkaminöfen

M. Wensing, S. Wientzek, T. Schripp, T. Salthammer

Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI) Fachbereich Materialanalytik und Innenluftchemie (MAIC) Braunschweig eplaces are becoming more and more tries. These fireplaces are constructed such n, and so all of the gases from combustion, late emissions are released into the room. In ior and the chemical composition of the thanol fireplaces and fuels were examined in pical living room environmental conditions. fuels (3 liquid samples, 5 gel-type samples) ons were set up corresponding to the DIN 4734-1. The air concentrations in the ine values for indoor air. Of the combustion dioxide and nitrogen dioxide in particular letine values in many cases. A release of turing substances) was also detected in the



ene concentration of over 12 ppb and an increased formaldehyde concentration (>0.1 The ethanol fireplaces were — irrespective of the type of fuel used — strong sources of of fireplaces have a considerable influence on the quality of the indoor air due to the lack addition to fire protection — be properly considered when using such devices.

umber of sources of s.¹ These include j,⁴ incense burners, sect of these sources wn, and so stronger quired to have, an some cases, dyes, thickeners, or other additives are mixed with bioethanol for fireplaces. For safety reasons, ethanol is often used in gel-form or as a paste (e.g., by adding calcium acetate), so that serious fires cannot occur from spilling liquid across the floor. If liquid fuels are used, an accident can mean severe injuries. ^{30,31} Ethanol fireplaces have so far mainly been examined with regard to these safety aspects.

In the United States and Canada, there is a test label for





Fragen bei Bio-Ethanol Dekofeuerstellen

- Welche Emissionen sind relevant, welche nicht?
- Werden Richtwerte zum Schutz der Gesundheit überschritten? (gesundheitliche Relevanz von Emissionen)
- Hat die Art des Brennstoffes (Bioethanol flüssig oder Gel)
 Einfluss auf die Emissionenen in den Raum?
- Haben Bio-Ethanol Dekofeuerstellen Einfluss auf das Raumklima?
- Gibt es Anforderungen an die Raumlüftung bei Betrieb von Dekofeuerstellen?
- Besteht weiterer Forschungsbedarf?





Innenraum (5,4 x 3,9 x 2,7 m) in Haus mit kontrollierter Wohnraumlüftung, Zulufteinlass oberhalb Türe

Messung von 2 Ethanolöfen bei unterschiedlichem Luftwechsel (~0,1 h⁻¹, 0,75 h⁻¹) und unterschiedlichen Brennstoffen

Phase 1 vor Anheizen

Phase 2 Brennphase 1 Phase 3 Brennphase 2

CO, CO₂, Feu

Messung von 11 Speicheröfen mit Brennstoff Holz

Phase 1 vor Anheizen

Phase 2 Anheizen Phase 3 Ofentüre zu Phase 4
Ofentüre zu



Alkoholbetriebene Deko-Feuerstellen

2 Ethanolöfen, 3 unterschiedliche Brennstoffe





Alkoholbetriebene Deko-Feuerstellen

2 Ethanolöfen, 3 unterschiedliche Brennstoffe











11 Speicheröfen

Bezeichnung	Bauart	Baujahr (ca.)	Wohnraumlüftung
K1	Kachelofen	1990	nicht vorhanden
K2	Heizkamin	2008	nicht vorhanden
K3	Kachelofen	1970	nicht vorhanden
K4	Putzofen	2014	in Betrieb (CO ₂ -gesteuert)
K5	Kachelofen	2000	nicht vorhanden
K6	Kachelofen	2000	nicht vorhanden
K7	Kachelofen	1993	nicht vorhanden
K8	Kleinkachelofen	2013	nicht vorhanden
K9	Kachelofen	2012	in Betrieb (CO ₂ -gesteuert)
K10	Kachelofen	2005	nicht vorhanden
K11	Kachelherd	1995	nicht vorhanden





Untersuchte Noxen



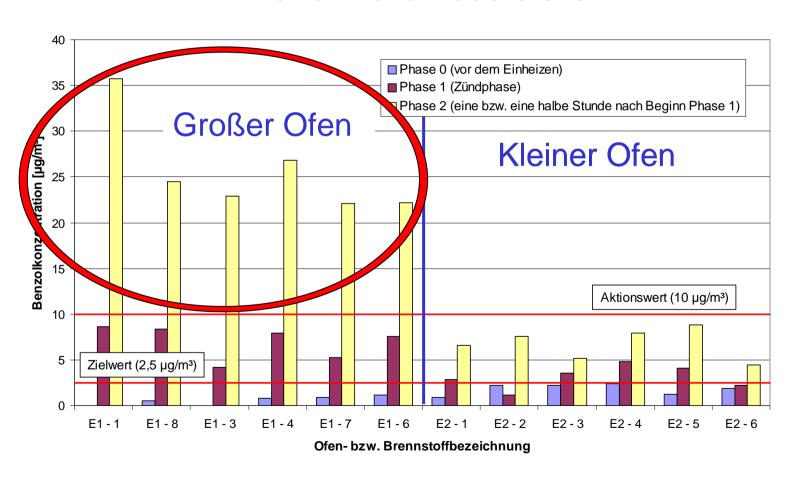
- Benzol: GC/MS-Anasorb ÖNORM M 5700-2
- Formaldehyd: Acetylacetonmethode VDI 3484 Blatt 2
- Feinstaub PM10, PM2.5, PM1.0: Aerosolspektrometer (Grimm)
- Anzahl Partikel < 1 μm: Lasercounter (P-Trac)
- Kohlenstoffmonoxid (CO): NDIR, EN 15058
- Kohlenstoffdioxid (CO₂): NDIR, VDI 4300 Blatt 9
- Relative Luftfeuchtigkeit, Temperatur







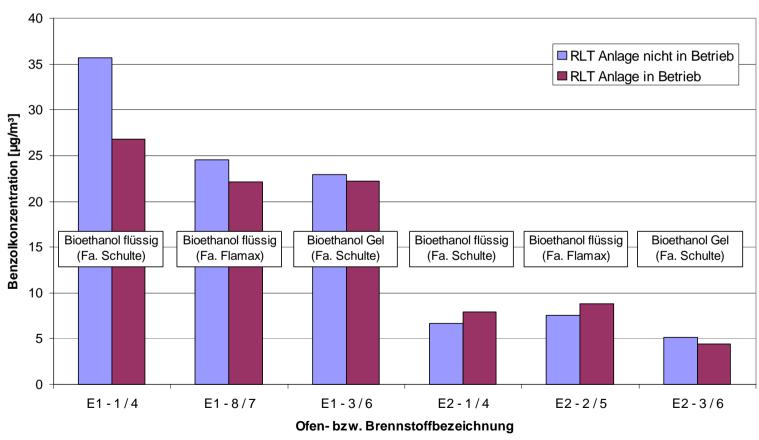
Ethanol-Deko-Feuerstellen



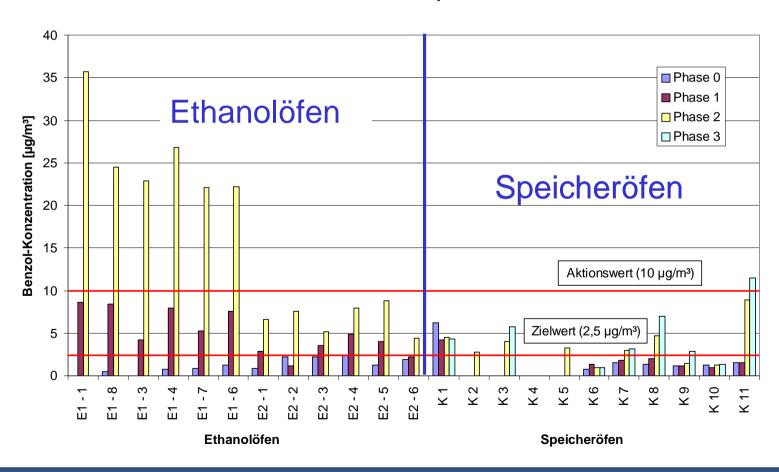


Ethanol-Deko-Feuerstellen (3 Brennstoffe und 2 Lüftungssituation)

Benzolkonzentration Phase 2



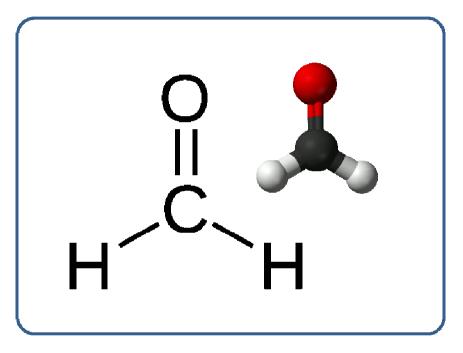






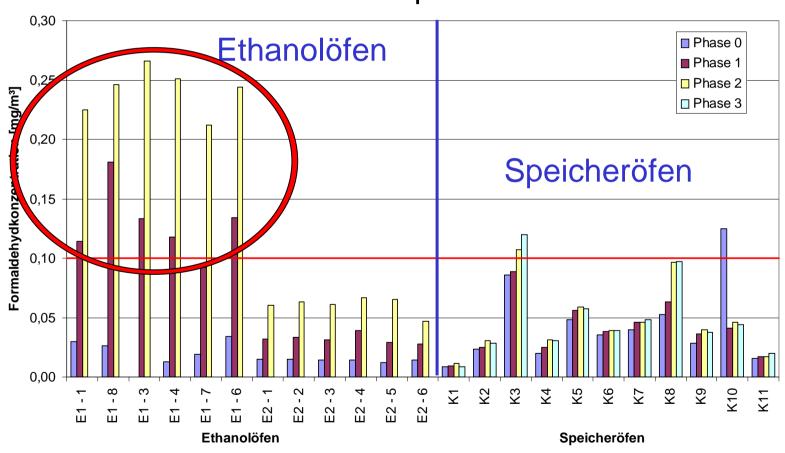
Ergebnisse - Formaldehyd







Ergebnisse - Formaldehyd

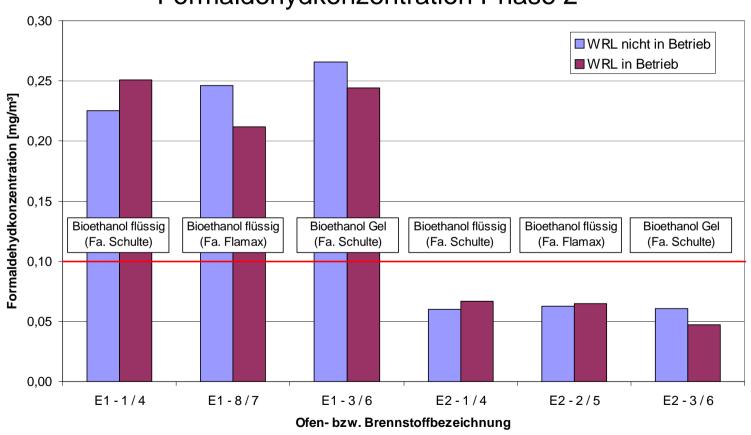




Ergebnisse - Formaldehyd

Ethanol-Deko-Feuerstellen (3 Brennstoffe und 2 Lüftungssituation)

Formaldehydkonzentration Phase 2



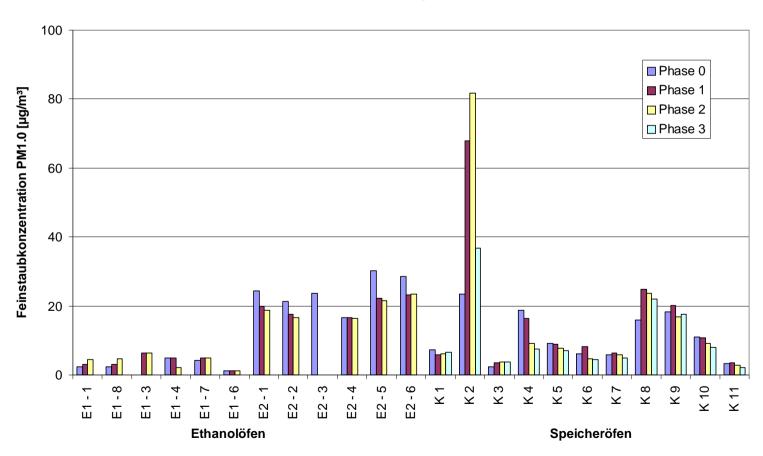


Ergebnisse – Feinstaub (PM10)



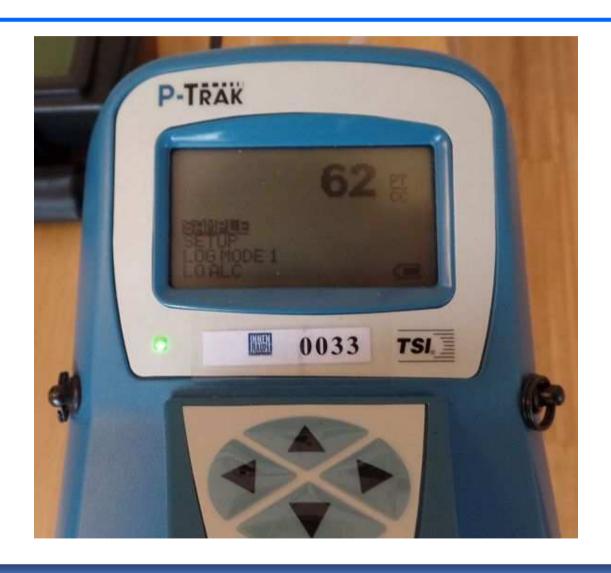


Ergebnisse – Feinstaub (PM1.0)



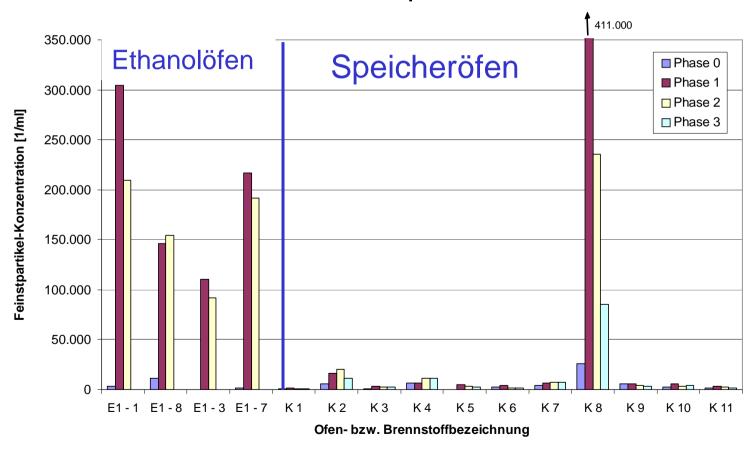


Ergebnisse – Feinstpartikel < 20-1.000 nm





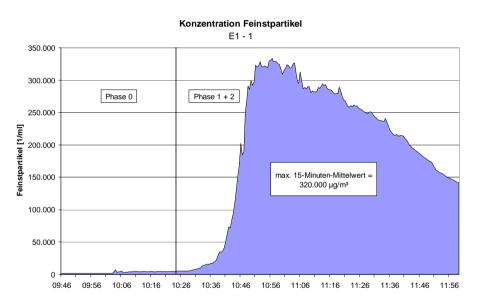
Ergebnisse – Feinstpartikel < 20-1.000 nm

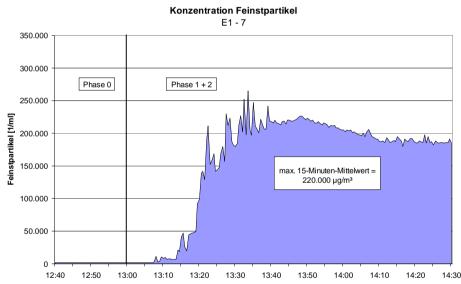




Ergebnisse – Feinstpartikel < 20-1.000 nm

Ethanolofen



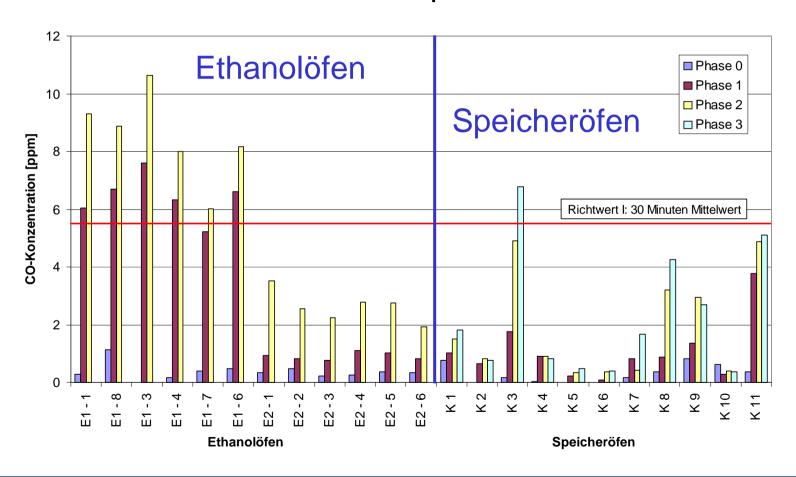








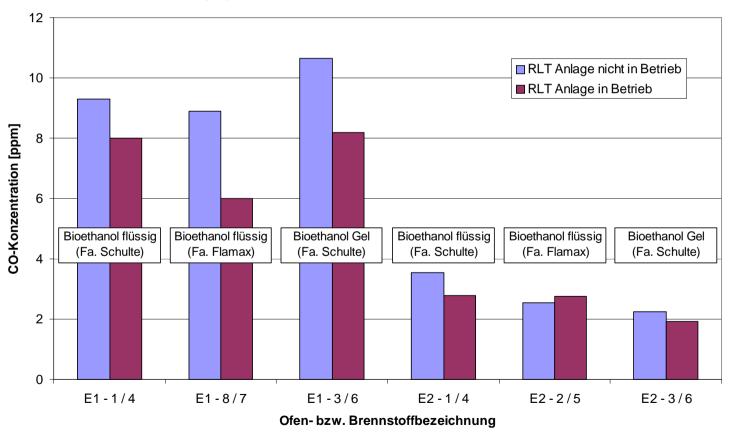




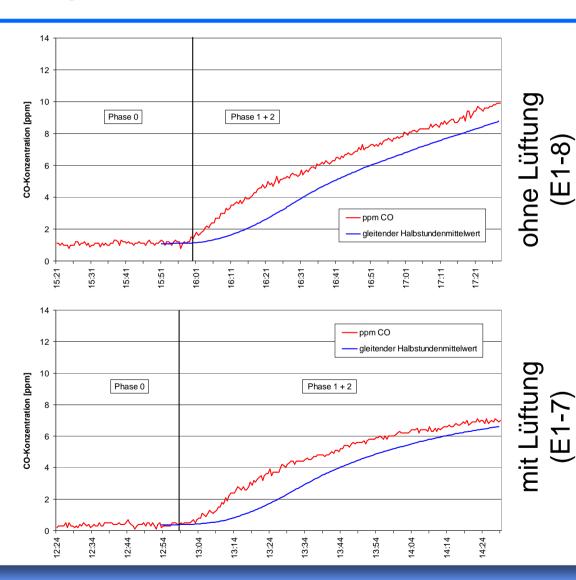


Ethanol-Deko-Feuerstellen (3 Brennstoffe und 2 Lüftungssituation)

CO-Konzentration Phase 2





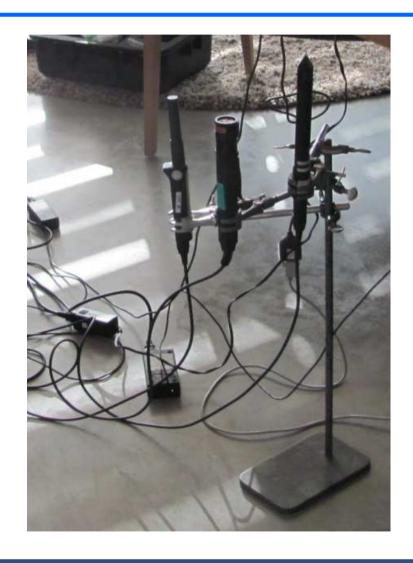


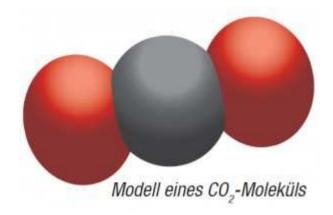
Ethanolofen E1





Ergebnisse – Kohlenstoffdioxid (CO₂)

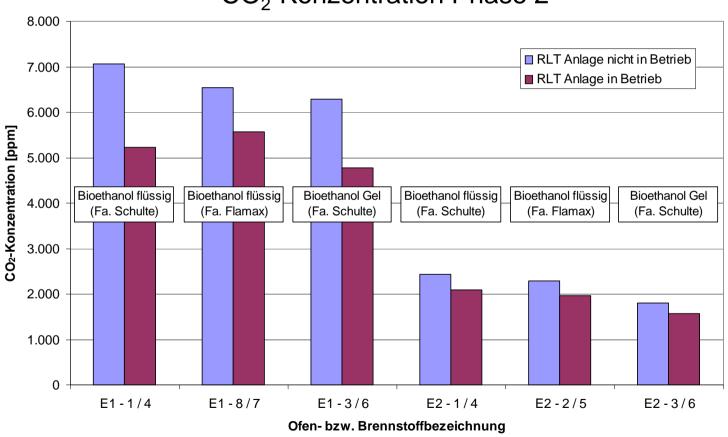






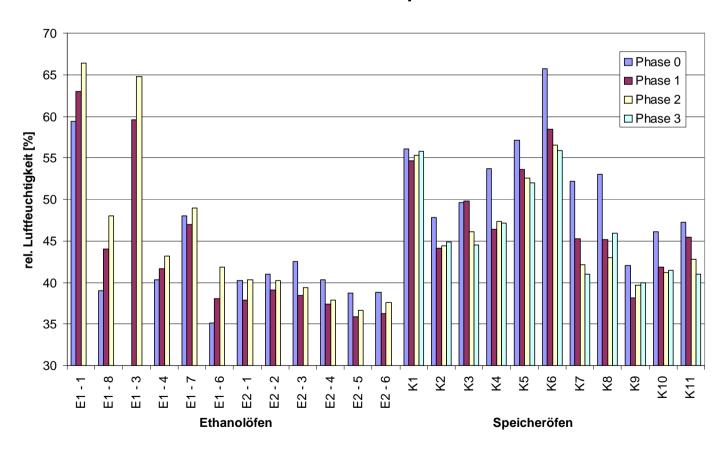
Ergebnisse – Kohlenstoffdioxid (CO₂)

Ethanolöfen (unterschiedliche Brennstoffe) CO₂-Konzentration Phase 2





Ergebnisse – rel. Luftfeuchtigkeit





Zusammenfassung Ergebnisse

- Die Art des Brennstoffes (Bioethanol flüssig oder Gel) hat keinen relevanten Einfluss auf die Emissionenen
- Gesundheitlich relevante Konzentrationen an Benzol, Formaldehyd, Kohhlenmonoxid (CO)
- Der größere Dekokamin emittiert deutlich mehr Schadstoffe als die kleinere Deko-Feuerstelle
- Der Betrieb einer raumlufttechnischen Anlage ist während der Nutzungsphase eines Ethanol-Dekokamins nicht ausreichend, um die durch den Verbrennungsprozess entstehenden Schadstoffe abzuführen

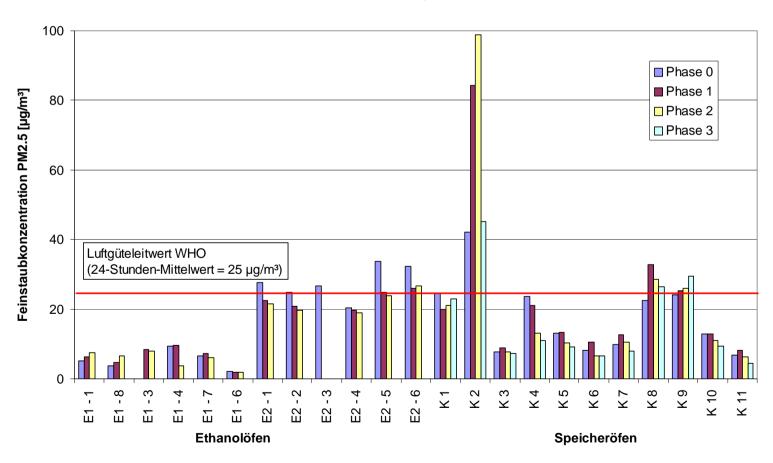


Folgerungen

- Ethanolöfen sollten (dürfen?) nur bei vollständig geöffneten Fenstern betrieben werden! Wie praktikabel ist dies?
- Deko-Feuerstellen sind vielleicht schön anzusehen, schaffen aber keine Räume zum Entspannen und kein angenehmes Raumklima
- Mit Ethanol "Deko-Feuerstellen" sind als Heizung nicht geeignet
- Fokus für weitere Untersuchungen:
 Benzol, Formaldehyd, Kohlenmonoxid (CO)
 Feinstpartikel < 1 μm (gesundheitliche Relevanz?),



Ergebnisse – Feinstaub (PM2.5)





Ergebnisse – Feinstaub (PM10)

