

Erfahrungsbericht zum Einsatz von Wasserstoff in der Ziegelherstellung

Dr.-Ing. Rigo Giese

Institut für Ziegelforschung Essen e. V.
Am Zehnthof 197
45307 Essen

21.01.2026 - H₂ in Industrie und Gewerbe in NRW

- 1952 gegründet als Forschungsstelle für die Ziegelindustrie
Das Institut für Ziegelforschung ist ein gemeinnütziger Verein. Die Mitglieder sind Unternehmen aus der Ziegelindustrie und Keramikanlagenbauer.
- Mitarbeiter aktuell: 20
Wissenschaftliche Mitarbeiter
Technische Mitarbeiter
Administration
- Mitglied der ZUSE – Gemeinschaft
Die Zuse-Gemeinschaft vertritt die Interessen der unabhängigen, gemeinnützigen, industrienahen Forschungsinstitute.
- Akkreditierte Materialprüfstelle als 100 % Tochter



Ziegel, mit denen und für die wir arbeiten ...

Klinker / Vormauerziegel



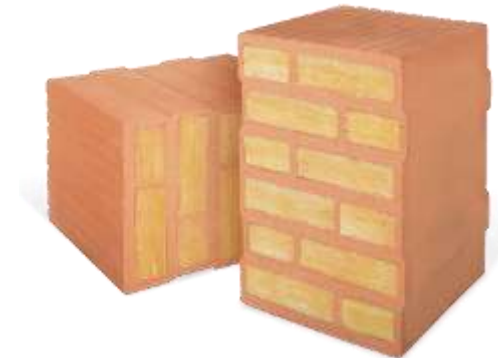
Dachziegel



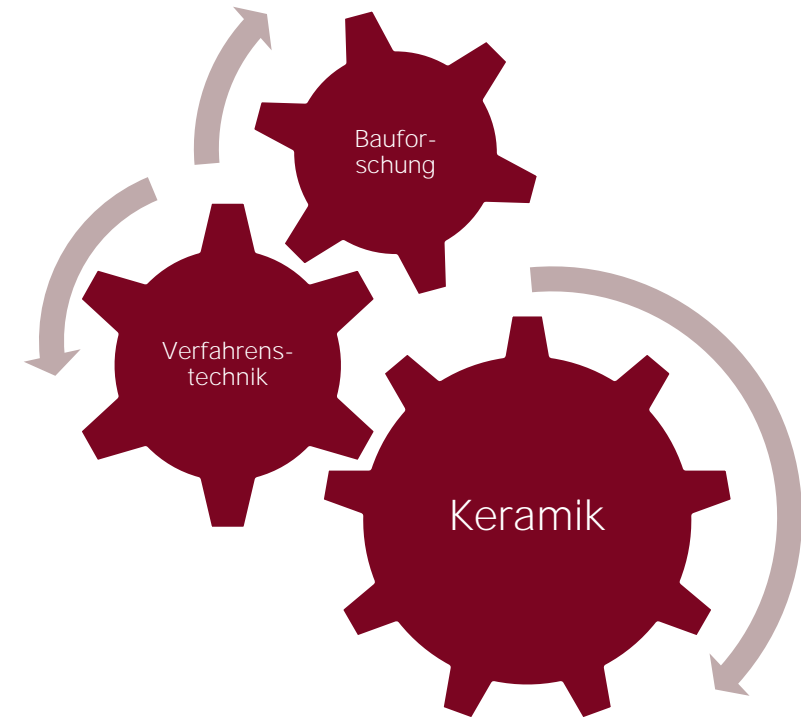
Blumentöpfe



Hintermauerziegel



- Rohmaterialien
Ziegelrohstoffe (Ton), Rohstoffgewinnung, Lagerung, ...
- Aufbereitung, Formgebung
Plastizität, Formbarkeit, ...
- Trocknung
Trocknerarten, Bedingungen, Prozessanalysen, ...
- Brennen
Tunnelofen, Atmosphäre, Prozessanalyse, Energieeffizienz, ...
- Bauforschung / Bauphysik
Wärmeleitfähigkeit, Festigkeiten, Feuerwiderstand, Schall, ...



Wasserstoff – Retter der Energiewende!?



[zum Newsletter anmelden](#)

Wirtschaft
aktuell

NACHRICHTEN WIRTSCHAFTSSTANDORTE VIDEOS DER

alle Coesfeld Borken Steinfurt Warendorf Münster Grafschaft B

KREIS COESFELD04.09.2023

Klinkerwerk Hagemeister: Testbetrieb mit Wasserstoff

Nottuln – Das Klinkerwerk Hagemeister testet zurzeit Wasserstoff als Energieträger in der Ziegelproduktion in Nottuln. Dafür hat das Unternehmen eigens eine Wasserstoff-Infrastruktur geschaffen und eine entsprechende Brenntechnik eingebaut.



Wasserstoff-Versuch als Alternative zum Erdgas

Marc Henrichmann MdB und Nottulner CDU bei Hagemeister: Fachkräfte gesucht



Gaslobby bewirbt Heizen mit Wasserstoff als Alternative zum Heizen mit fossilem Erdgas. Fach Kostenfalle für Verbraucher. Von Stefanie Peyk.

Wasserstoffbrand im Realbetrieb

Keller HCW testet Technologie

Wie funktioniert die Herstellung von Ziegeln im Realbetrieb, wenn man statt Erdgas Wasserstoff einsetzt? Einen entsprechenden Versuch hat die Firma Keller in einem Werk in Nottuln gemacht. Die Ergebnisse scheinen vielversprechend zu sein.

Von Redaktion IVZ
Ibberbüren - Donnerstag, 21.09.2023 - 15:32 Uhr

Wasserstoff-Feldversuch bei Hagemeister in Nottuln

CO₂-neutrale Klinkerproduktion keine Utopie mehr

Nottuln - Das heimische Klinkerwerk Hagemeister nimmt an einem viel beachteten Forschungsprojekt teil. Ergebnisse eines Feldversuches im Nottulner Werk zeigen: Wasserstoff in der Ziegelproduktion funktioniert. Von Ludger Warnke

Donnerstag, 31.08.2023, 16:30 Uhr

en auf Wasserstoff

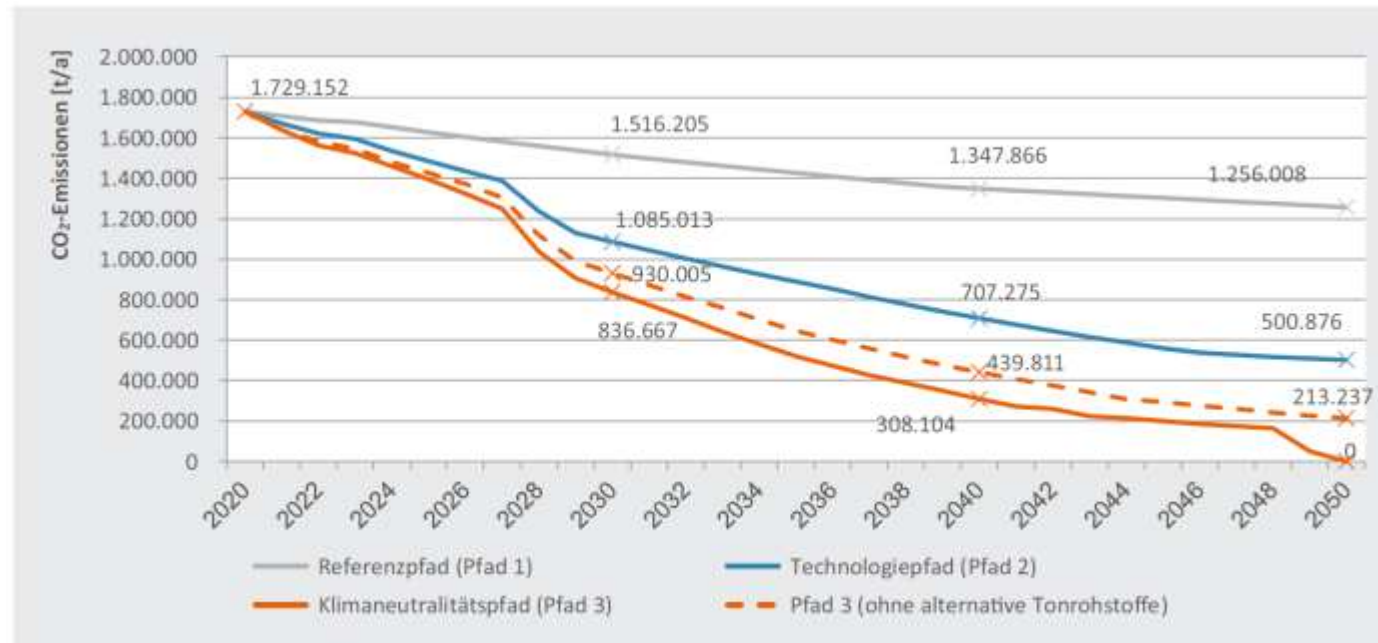
| mehr

Erste schwimmende versuchsplattform für

Quelle: tagesschau.de

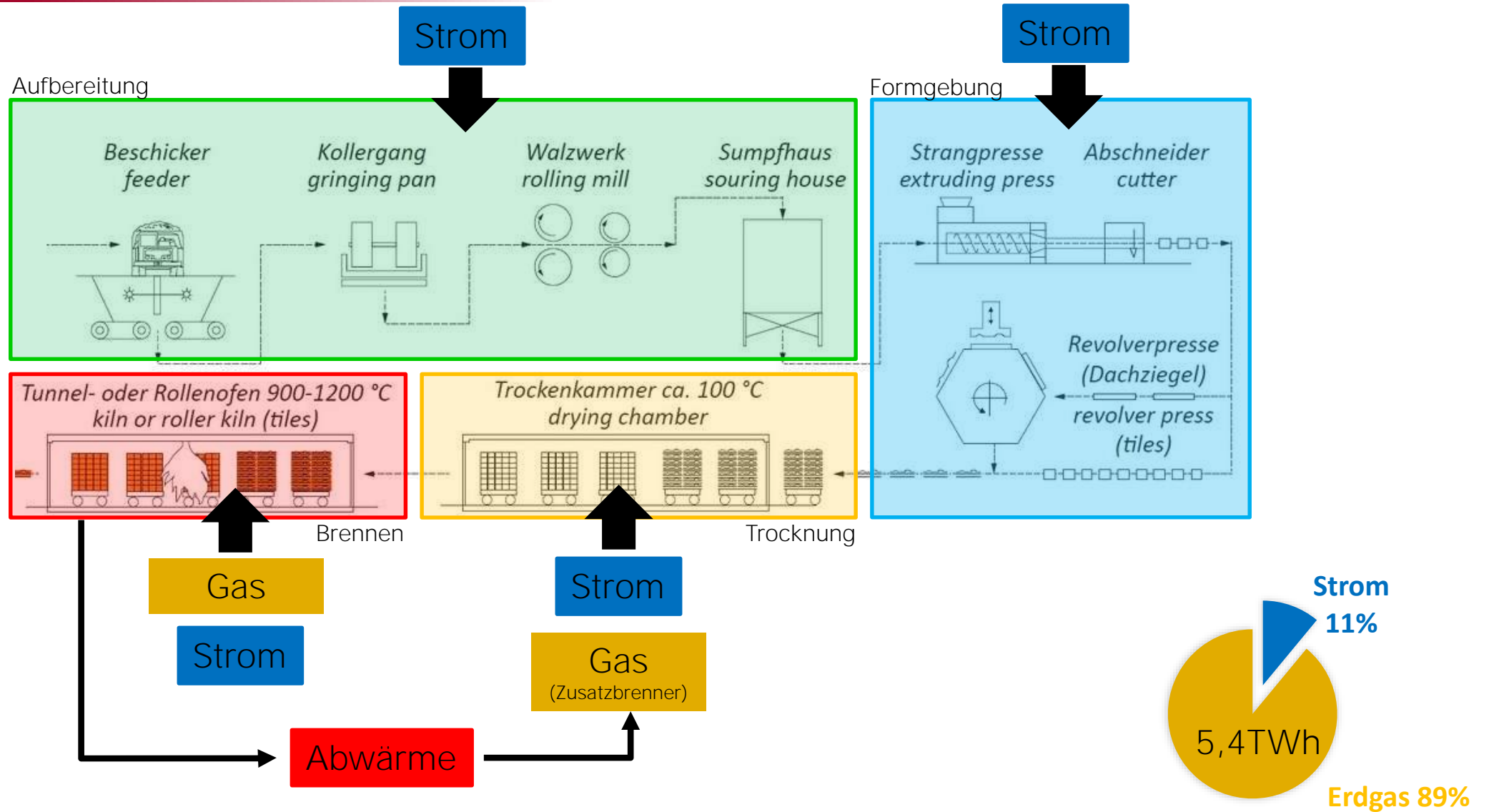
Wege zur Senkung der CO₂-Emissionen

- Prozesseffizienz erhöhen → Senkung Brennstoffbedarf
- Brennstoffe mit **niedrigem CO₂-Footprint** (Erdgas-Biogas Mischung)
- Prozesse auf **regenerative Gase** umstellen → Biogas/-methan; grüner Wasserstoff
- Elektrifizierung → nur sinnvoll aus erneuerbaren Quellen



Quelle: Roadmap für eine treibhausgasneutrale Ziegelindustrie in Deutschland, 2021

Energiebedarf Ziegelindustrie



Durchschnitt Energiebedarf 2020*

*Quelle: Roadmap für eine treibhausgasneutrale Ziegelindustrie in Deutschland, 2021

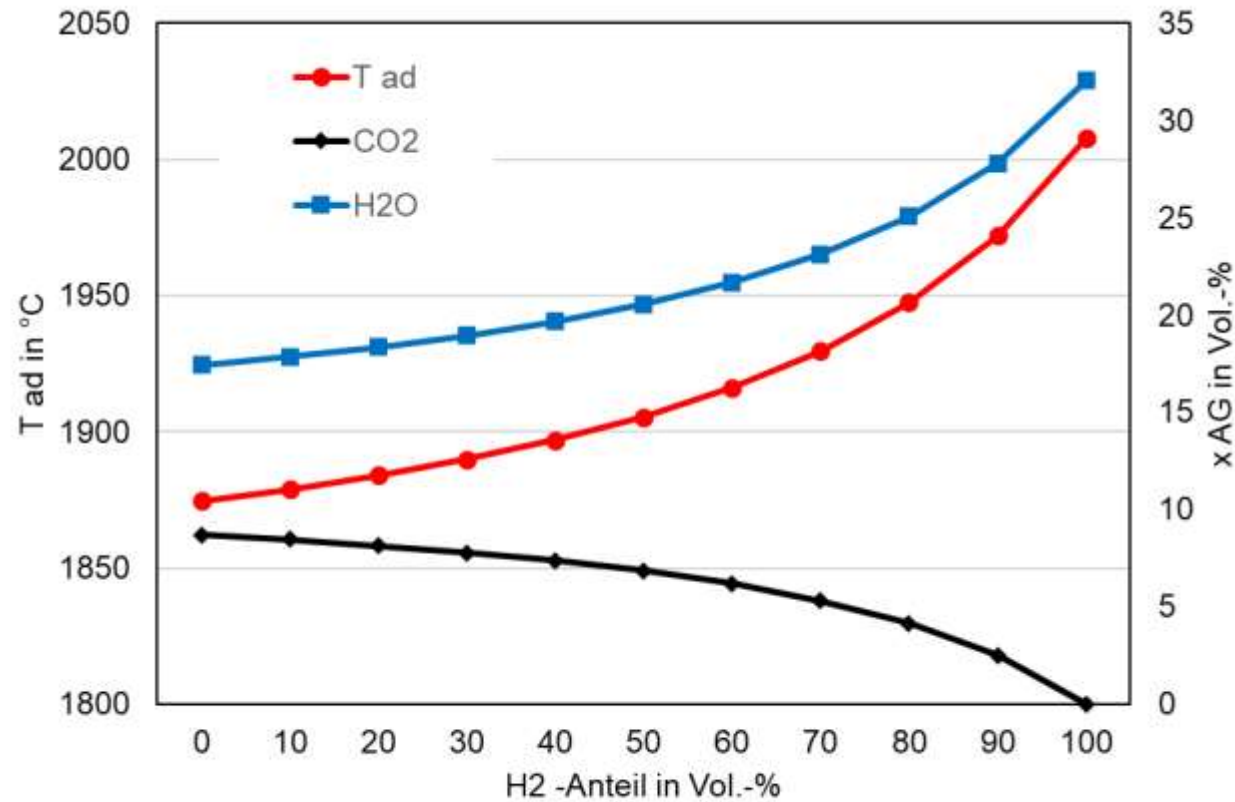


Brennergruppen Deckenfeuerung



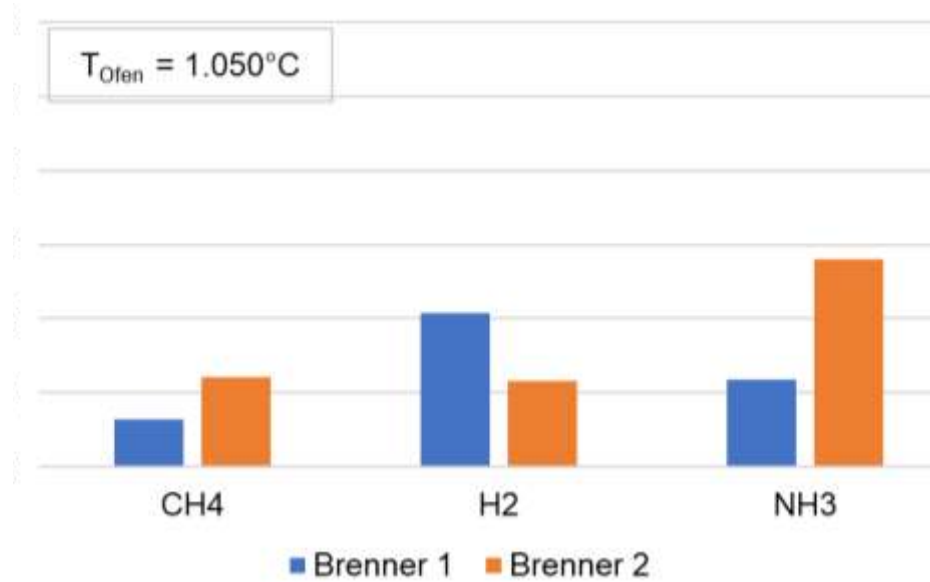
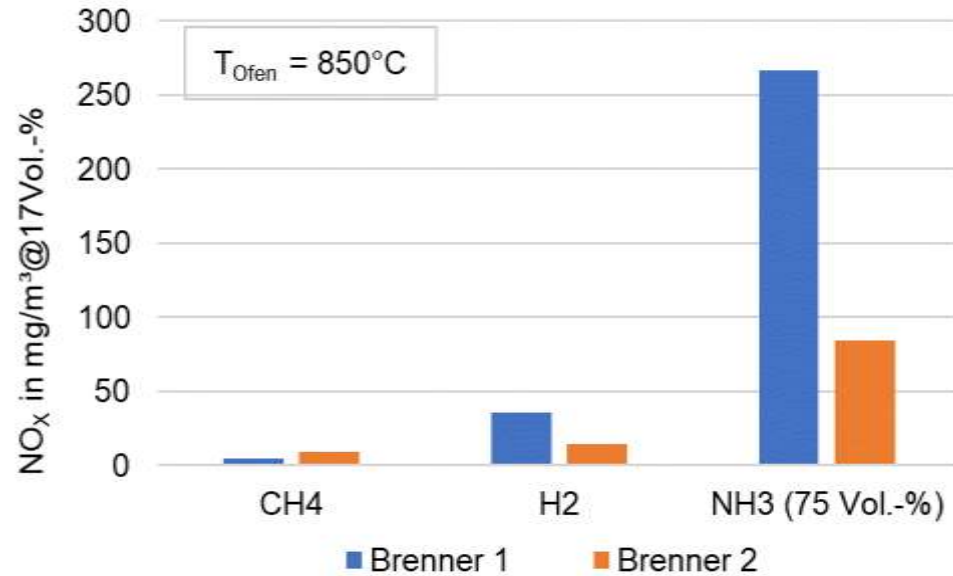
Beispiel Deckenbrenner

■ Adiabate Flammentemperatur und Abgaszusammensetzung ($\lambda=1,1$)



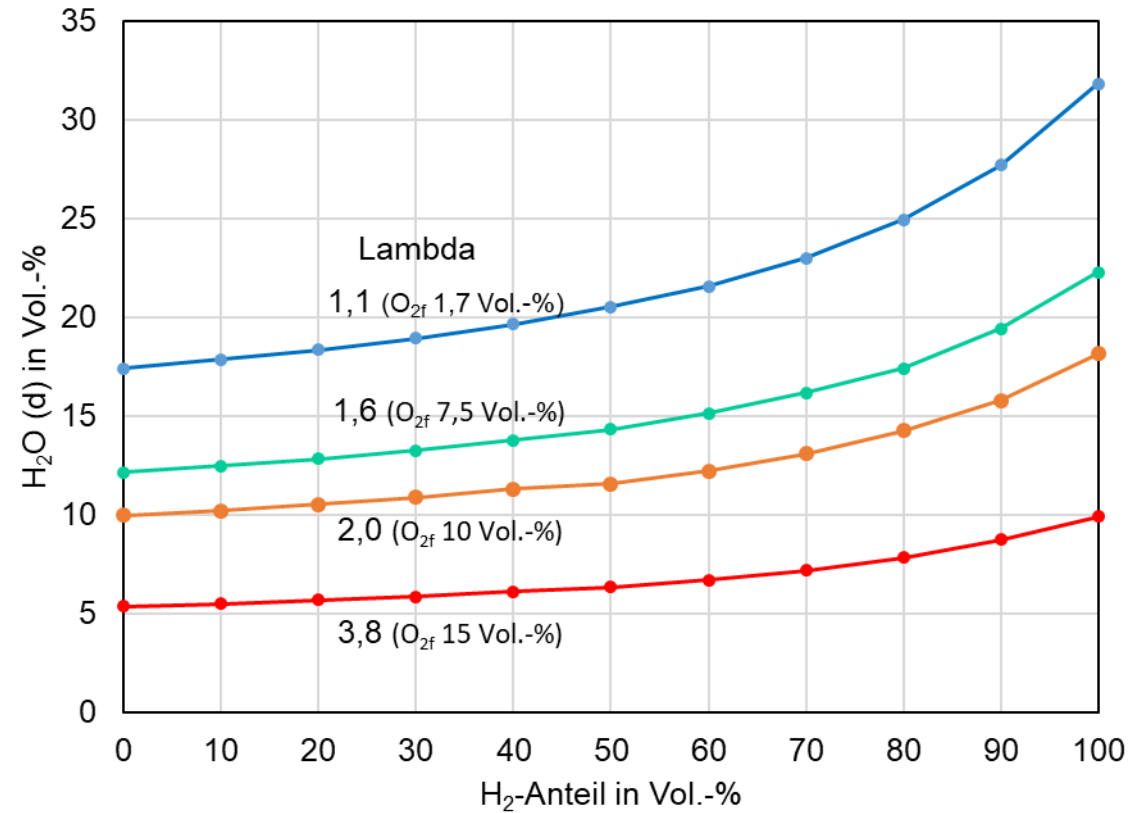
Anforderungen an den H₂ Einsatz im Tunnelofen

■ Aktuelle Lanzenbrenner, ohne Anpassungen an die verschiedenen Gase



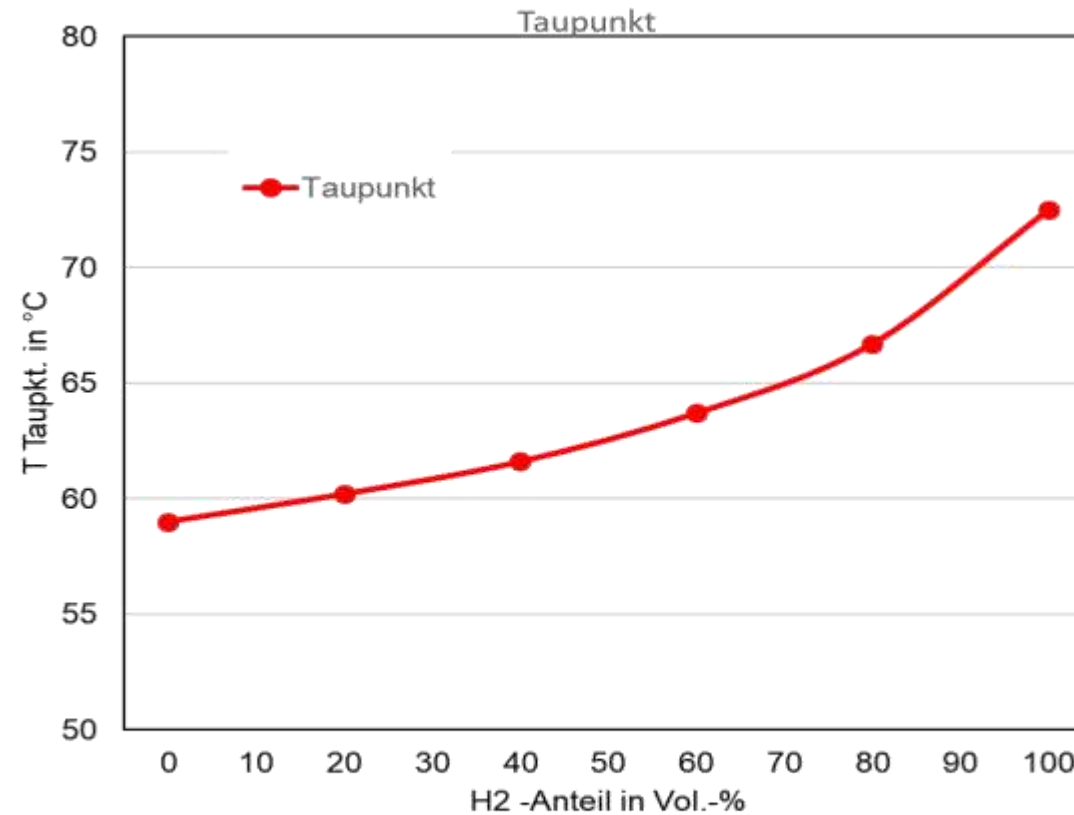
Quelle: Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.

Wasserdampf in der Ofenatmosphäre



Änderung der Taupunkttemperatur

■ Taupunkttemperatur

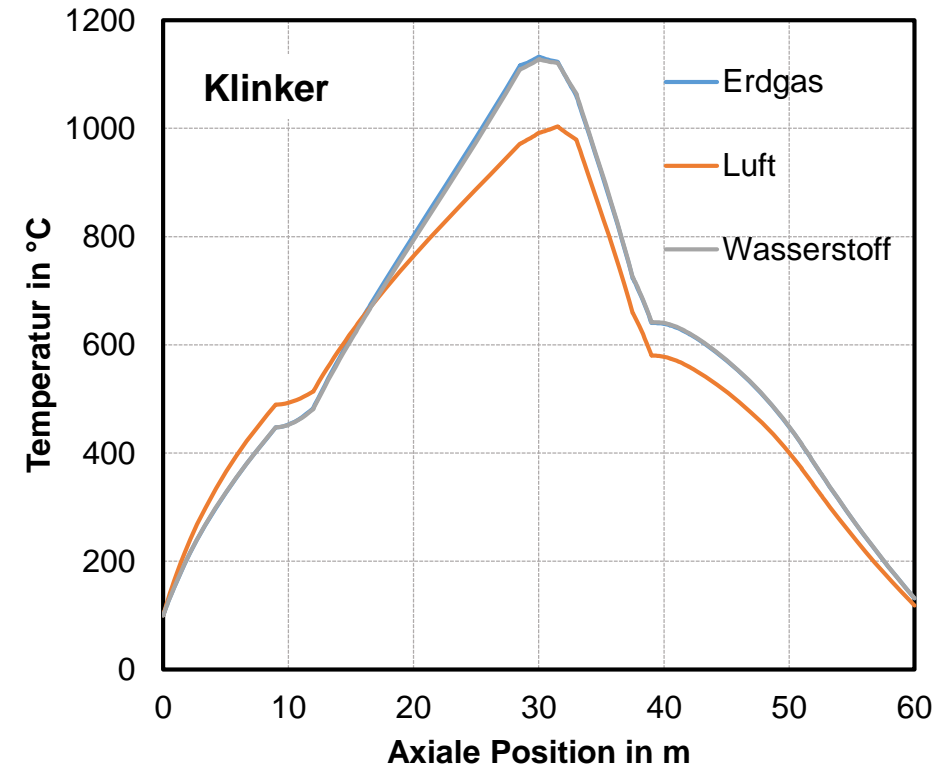
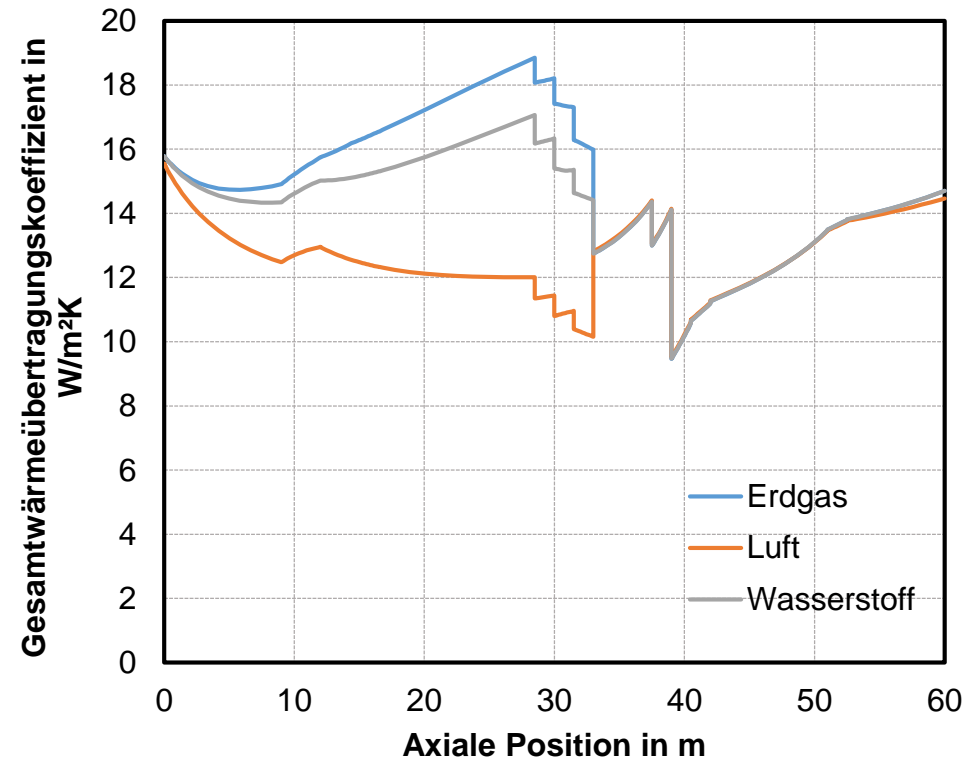


Änderung der Taupunkttemperatur



Anpassung nachfolgender Anlagenteile ist zu prüfen!

■ Bei gleicher eingebrachter Gesamtleistung



H₂ – Ziegel Arbeitsschwerpunkte

- Brennermodifikation/-auslegung
- Brenneruntersuchungen
- Produkteigenschaften
- Tunnelofenumbau & Großversuch



2 Brenner a 15 kW



H₂ – Ziegel Arbeitsschwerpunkte

- Zumischung von Wasserstoff in Erdgas

H₂ 0%



10%



20%



30%



60%



Start: kommerzielle Erdgasbrenner



Wasserstoff

Erdgas

Gasvordruck stieg ab
60 Vol.-%
Zumischung stark an



Düse mit größeren
Querschnitten

Auswirkungen der Brenngasänderung im Ofen

- Ofenatmosphäre (höherer H₂O-Anteil)
- Wärmeübertragung (Strahlung)
- Ausbrandverhalten von Porosierungsmitteln
- Flammenlänge/-form

Auswirkungen auf das Produkt?

- Farbe
- Festigkeit



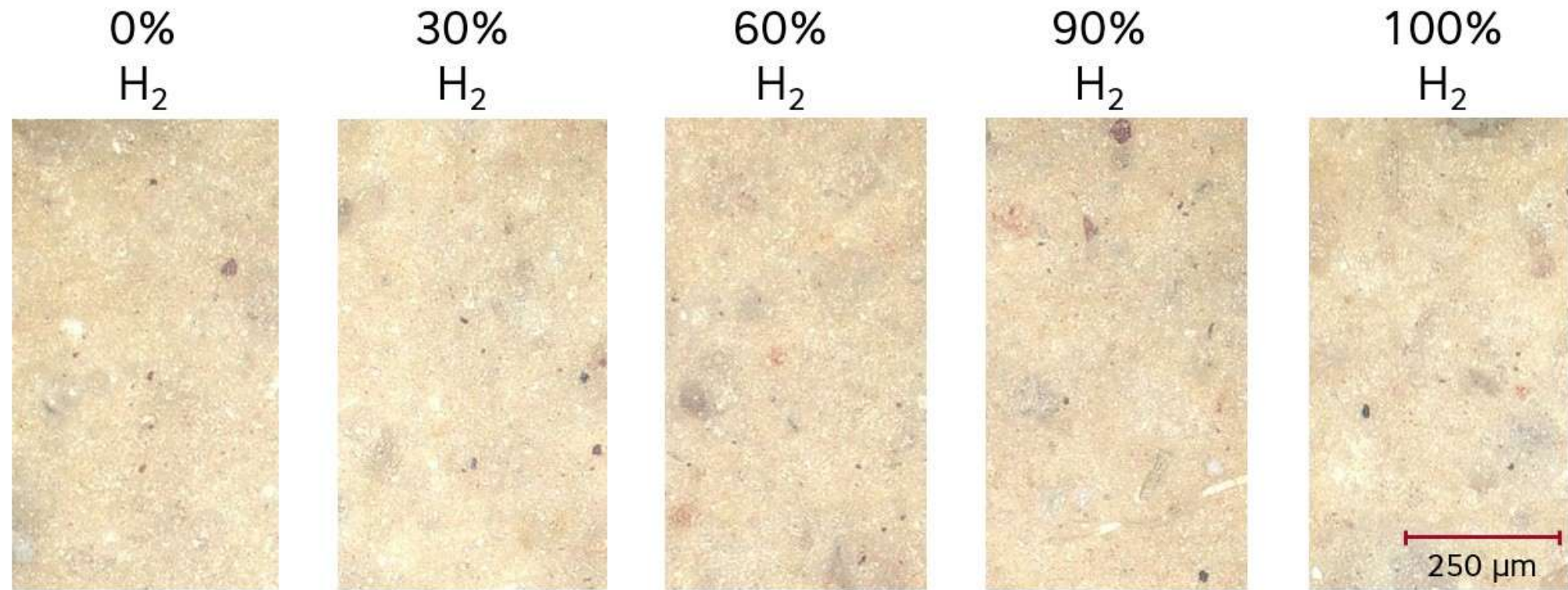
Klinker



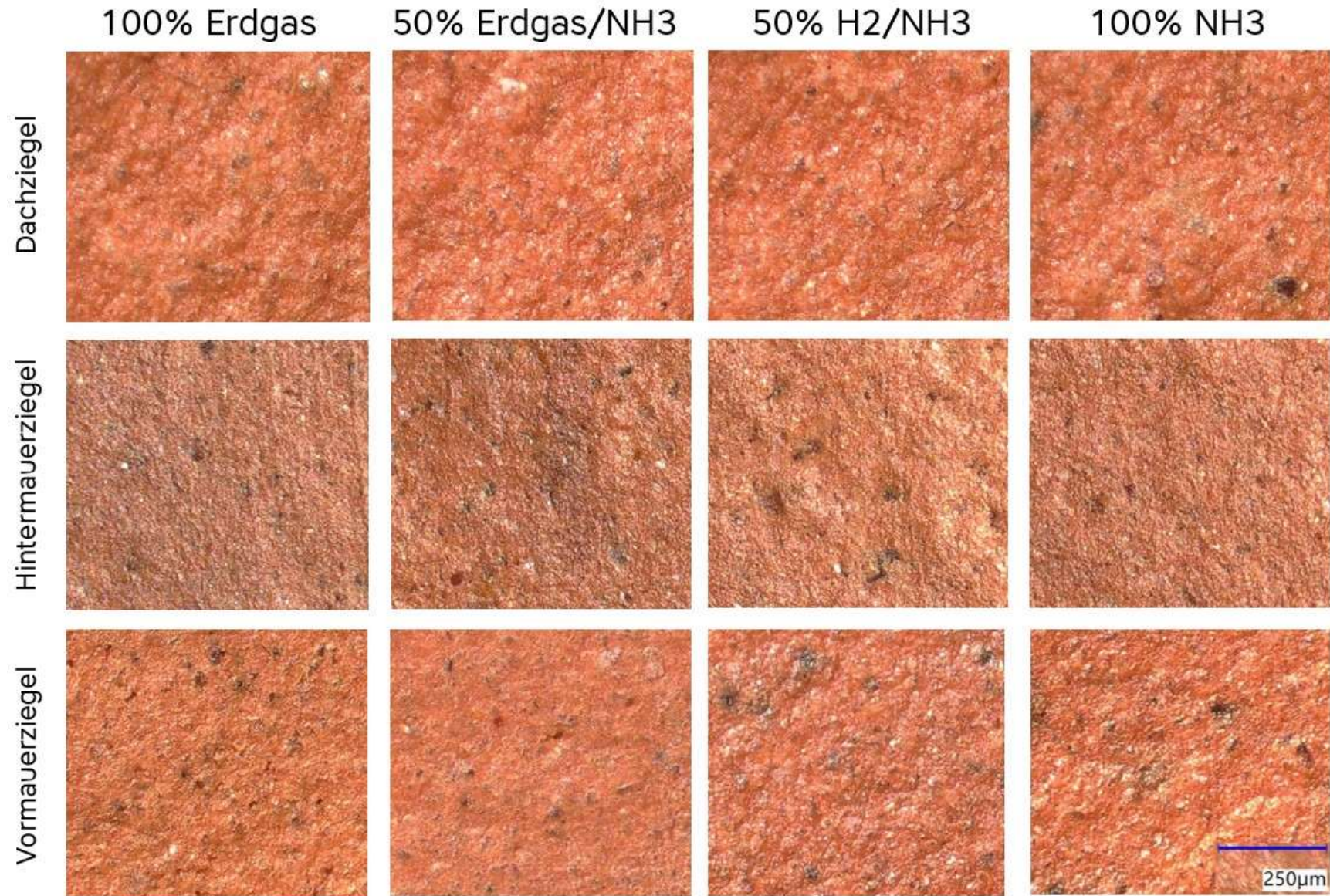
Dachziegel

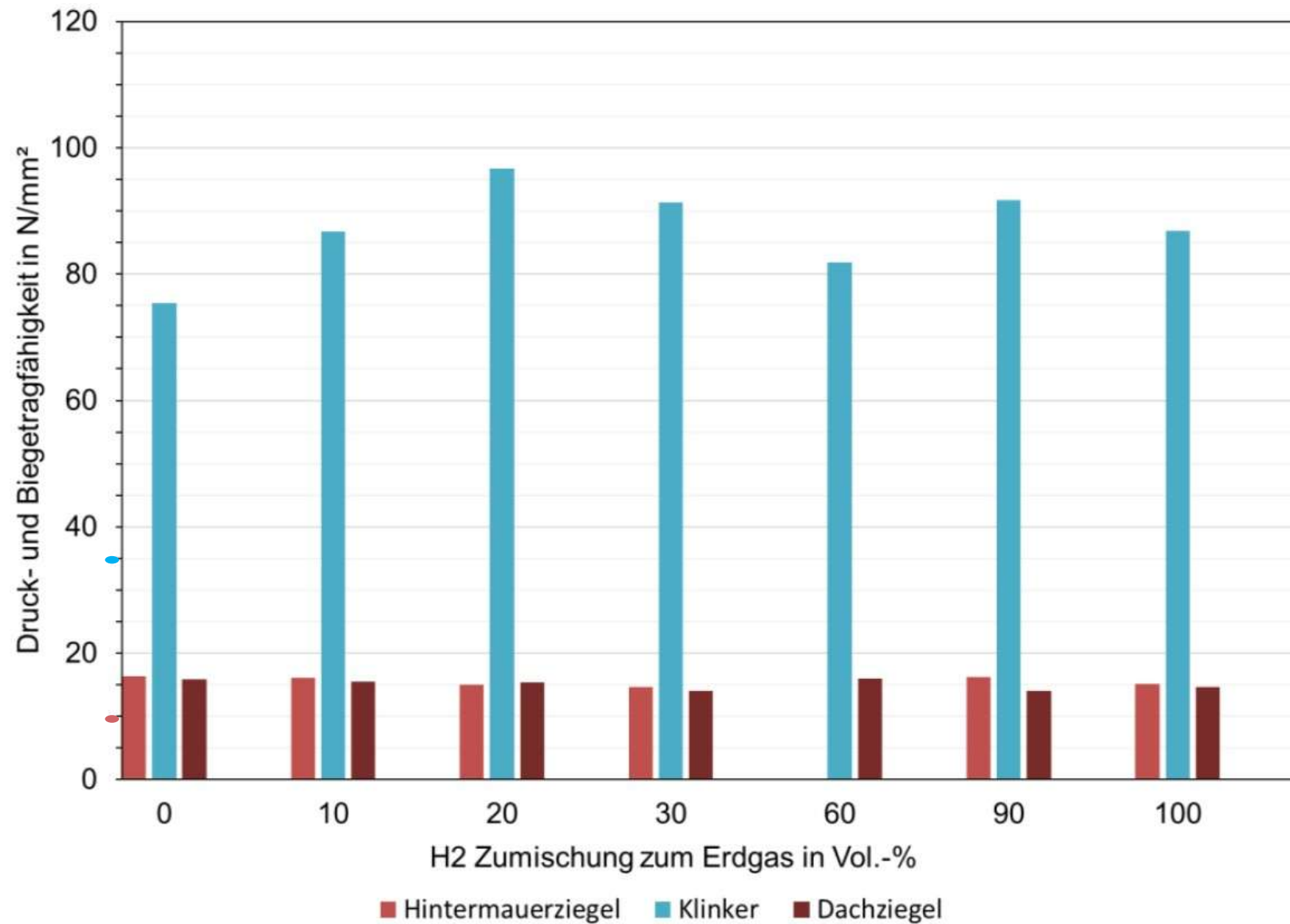


Hochlochziegel

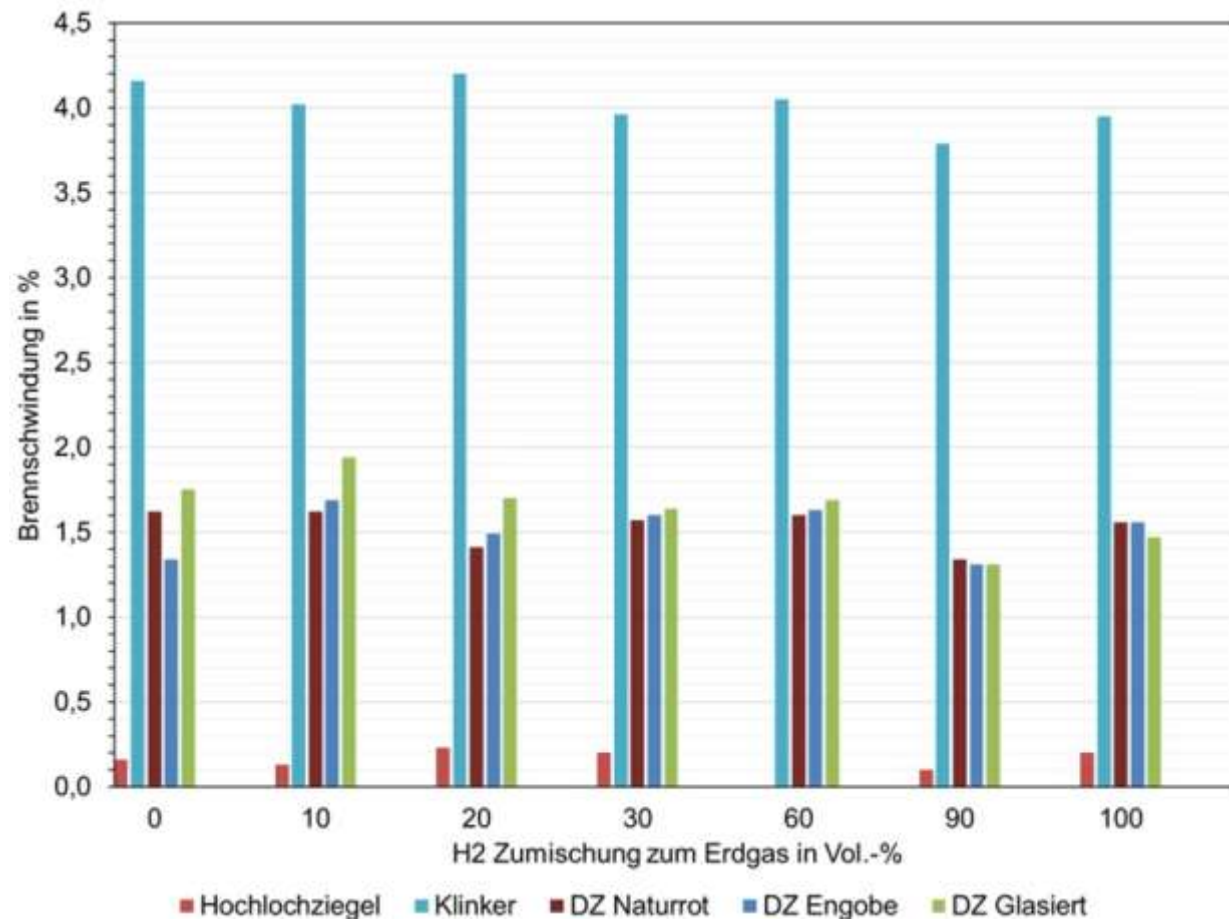


Vergleich unter dem Mikroskop

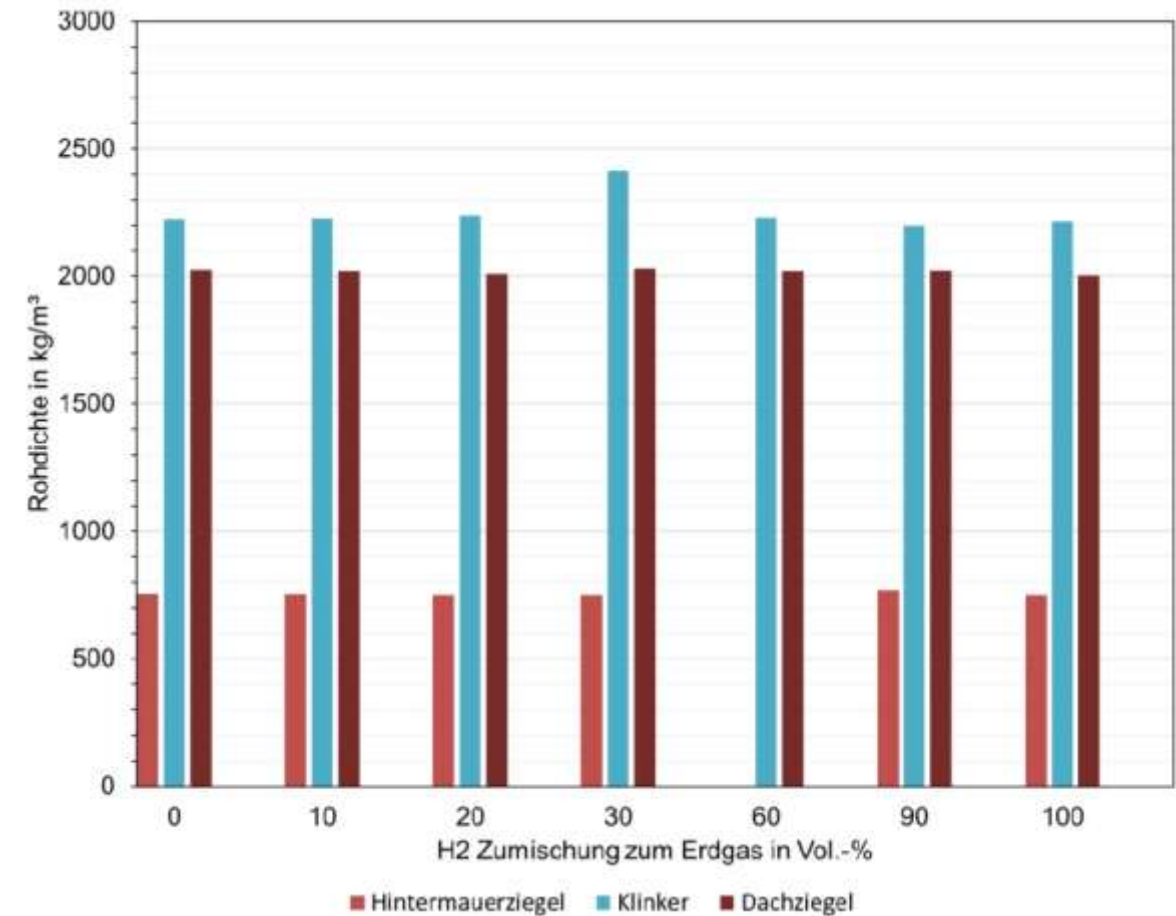




Brennschwindungen

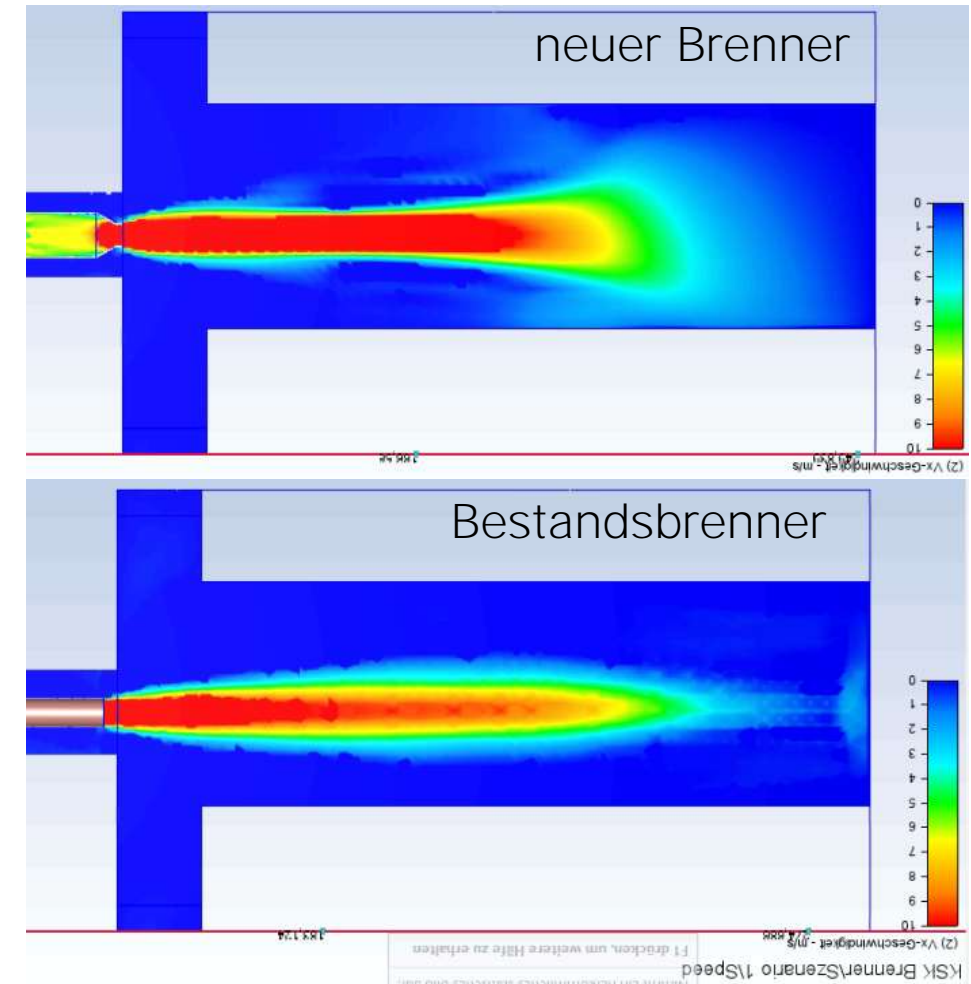


Rohdichten



Inbetriebnahme am Prüfstand

- Betrieb mit Erdgas, 55 kW
- Regelbereich: 5 kW – 80 kW
- Flammenlänge: ca. 520 mm
- Stabiler Flammenbetrieb





Test am Tunnelofen



- Vorhandene Erdgasbrenner wurden durch **neue Dual-Fuel-Brenner** ersetzt;
- Wasserstoffversorgung und Regelung wurde für den **Betrieb mit Erdgas und Wasserstoff** entwickelt, gebaut und am Tunnelofen getestet.



Fazit

- Die Brenner für den Einsatz von **Wasserstoff** sind **verfügbar**;
- Anpassungen an Regelungstechnik, Flammenüberwachung und Sicherheitstechnik sind höher;
- **Zündverhalten und Flammenstabilität** sind ähnlich einstellbar im Vergleich zum Erdgas;
- Unterschiede in der Wärmeübertragung durch veränderte Abgaszusammensetzung im Temperaturbereich der Ziegelindustrie nicht gravierend;
- Die **NO_x-Emissionswerte** sind im erwartungsgemäß geringfügig **gestiegen**, Anlagentechnik muss optimiert werden, gerade in Bezug auf die wahrscheinl. Verschärfung der Grenzwerte;
- Die Auswertungen zu den **Produkteigenschaften** weisen auf keine gravierenden Einflüsse der Brenngasänderung hin.





VDEh-Betriebsforschungsinstitut
GmbH



Name: Dr.-Ing. Rigo Giese

Fon: +49 (0) 201 59 213 22

Fax: +49 (0) 201 59 213 20

E-Mail: giese@izf.de