

# Das müssen Profis im Umgang mit Gasgeräten wissen!

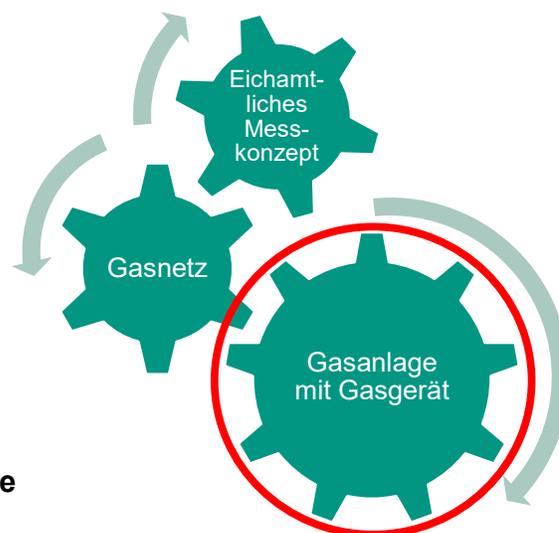
Webinar “Öhringer Wasserstoff-Insel”

Dr. Holger Dörr

1

## H<sub>2</sub>-Beimischung außerhalb der Regelwerks Grenzen

- H<sub>2</sub>-Einspeisung außerhalb des Regelwerks (Dichtegrenze) erfordert ganzheitliche Betrachtung im Rahmen der Ausnahmeregelung nach Abschnitt 4.2.2 des DVGW-Arbeitsblatts G 260 „Gasbeschaffenheit“



**Einzelfallprüfung jeder Anlage**

2

2

## Sicherheit im Umgang mit Wasserstoff-Erdgas-Gemischen

aus Vortrag: Was ist Wasserstoff und wie kann er erzeugt werden?

- ☉ Bis 30 Vol.-%H<sub>2</sub>-Zumischung zu Erdgas gleiche Explosionsschutzgruppeneinstufung
- ☉ Weiterhin Umsetzung der TRGI 2018 – Kernergebnis u.a. aus DVGW-Forschungsprojekt G 201615 – aktives und passives Sicherheitskonzept bleiben gültig! Ebenso Dimensionierungen von Leitungen u. Gasströmungswächtern!
- ☉ Es gibt aber auch Effekte:
  - Leckmengenmessung: gegenüber Erdgas fällt bei 30 Vol.-% H<sub>2</sub>-Beimischung diese um ca. 6-7 % höher aus

Beispiel: Erdgas	1,00 l/h
30 Vol.-%H <sub>2</sub> in Erdgas	1,07 l/h



3

## Effekte der Wasserstoffbeimischungen auf die Gasinstallation und den Gerätebetrieb

- ☉ Auf die Gasinstallation: leicht erhöhte Leckmenge (s.o.) wird bei Einzelfallprüfung erfasst und bewertet.
- ☉ Gerätebetrieb: Geräte werden mit H<sub>2</sub>-haltigem Prüfgas vorab auf sicheren Betrieb getestet und Emissionen gemessen – Bewertung durch Sachverständigen, DVGW-EBI zusammen mit den Herstellern
  - geringere Heizleistung aufgrund geringeren Heiz-/Brennwert und Wobbe-Index durch die H<sub>2</sub>-Beimischung – abhängig von der Auslegung und Regelung des Gas-Luft-Verbundes
  - geringerer CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas – Ziel der H<sub>2</sub>-Beimischung: CO<sub>2</sub>-Minderung
  - höherer O<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas wegen geringerem Luftbedarf von H<sub>2</sub>
  - meistens niedrigere CO- und NO<sub>x</sub>-Emissionen

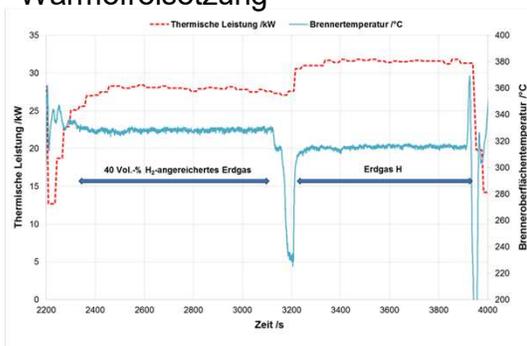


4

## Effekte der Wasserstoffbeimischungen auf die Gasinstallation und den Gerätebetrieb ff.

Gerätebetrieb: gegenläufige Effekte

- Erhöhung der Flammengeschwindigkeit durch die H<sub>2</sub>-Beimischung
- Erniedrigung des volumenbezogenen Brenn-/Heizwerts und damit der Wärmefreisetzung



Effekte von 40 Vol.-% H<sub>2</sub>-Beimischung zu Erdgas auf die thermische Leistung und auf die Brenneroberflächentemperatur

- $P$ -Abnahme von 31,5 kW auf 28 kW
- $T_{Brenner}$ -Zunahme um 13 °C

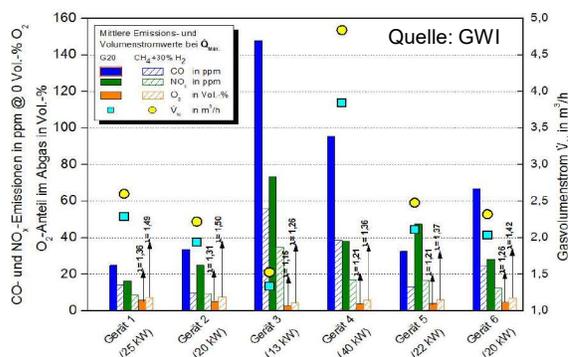


5

## Effekte der Wasserstoffbeimischungen auf die Gasinstallation und den Gerätebetrieb ff.

Gerätebetrieb: kommerzielle Brennwertgeräte

6 Brennwertgeräte bis 30 Vol.-% H<sub>2</sub>-Beimischung



H<sub>2</sub>-Effekte

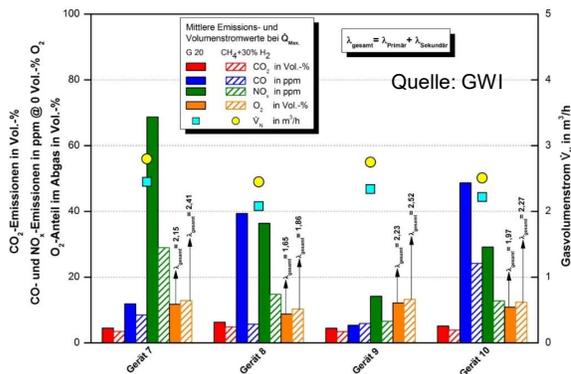
- Abnahme von CO u. NO<sub>x</sub>
- Zunahme von O<sub>2</sub>
- Zunahme vom Volumenstrom aufgrund H<sub>s</sub>/H<sub>i</sub>
- sehr geringe Effekte auf Geräteeffizienz



6

## Effekte der Wasserstoffbeimischungen auf die Gasinstallation und den Gerätebetrieb ff.

Gerätebetrieb: kommerzielle atmosphärische Geräte



4 Geräte mit atmosphärischen Brennern

analoge Ergebnisse wie bei Brennwertgeräten bis 30 Vol.-% H<sub>2</sub>-Beimischung



7

## Effekte der Wasserstoffbeimischungen auf die Gasinstallation und den Gerätebetrieb ff.

Effekte steigender H<sub>2</sub>-Anteil

Luftbedarf ↓

O<sub>2</sub> ↑

CO<sub>2</sub> ↓

CO ↓

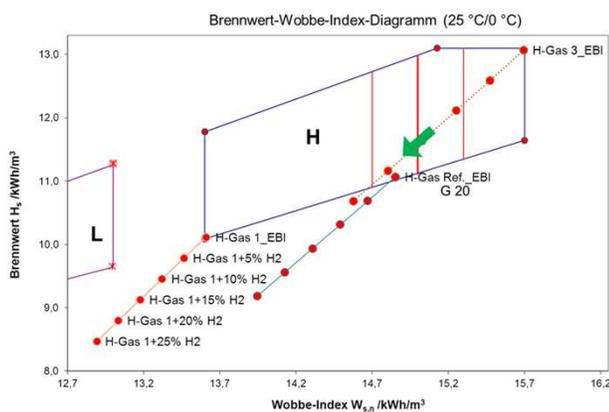
NO<sub>x</sub>-Werte dieser Studie ↓

H<sub>s</sub> ↓

W<sub>s</sub> ↓

Dichte ρ<sub>s</sub> ↓

thermische Leistung 88-96 % von P<sub>n</sub>(G 20) bei 30 Vol.-% H<sub>2</sub> (→ UWH)



UWH: Umlaufwasserheizer; G 20 = Prüfgas mit mind. 99,5 Vol.-% CH<sub>4</sub>

8

## Emissionsmessungen, Wartungen und Geräteausaustausche während der Projektphase

- ☛ Emissionsmessungen: Abgasbild wird durch die H<sub>2</sub>-Beimischung geändert
  - Effekte auf Abgasverlustberechnung v.a. wegen höherem Restsauerstoffgehalt

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \left( \frac{A}{21 - O_{2,A}} + B \right) \quad \text{mit } A = 0,66 \text{ und } B = 0,009 \text{ für Gase der öffentlichen Gasversorgung}$$

Es bedeuten:

Quelle: 1. BImSchV vom 26.01.2010

$q_A$  = Abgasverlust in Prozent

$t_A$  = Abgastemperatur in Grad Celsius

$t_L$  = Verbrennungslufttemperatur in Grad Celsius

$O_{2,A}$  = Volumengehalt an Sauerstoff im trockenen Abgas in Prozent



9

## Emissionsmessungen, Wartungen und Geräteausaustausche während der Projektphase

- ☛ Emissionsmessungen: Abgasbild wird durch die H<sub>2</sub>-Beimischung geändert
  - Gerät scheint magerer als „normal“ zu laufen
  - Geräteeinstellungen (Luftzahl bzw. CO<sub>2</sub> bei Vollast und ggf. Minimallast) wurden überprüft (Teil des Sicherheitskonzeptes) und dürfen nicht ohne Rücksprache mit Netzbetreiber verändert werden – Gefahr von zu fetter Einstellung im Erdgasbetrieb
  - Hinweis: Die H<sub>2</sub>-Beimischung wird nicht Strich laufen sondern während der Einspeisephase stufenweise erhöht!
  - Gerätetausche sind dem Netzbetreiber anzuzeigen, damit das neue Gerät für dieses Projekt entsprechend freigegeben werden kann – im Rahmen der erneuten Einzelfallprüfung.



10

## Emissionsmessungen, Wartungen und Geräteausaustausche während der Projektphase

- Wartungen bzw. Reparaturen:
  - Reinigungen sind normal durchzuführen
  - Alle Reparaturen, die nicht den Gas-Luft-Verbund berühren, können normal durchgeführt werden.
  - Reparaturen, die den Gas-Luft-Verbund berühren, sind dem Netzbetreiber anzuzeigen, da eventuell die Einzelfallprüfung betroffen sein kann.
- Folgende Auffälligkeiten sind dem Netzbetreiber zu melden:
  - Störungen rund um den Gas-Luft-Verbund
  - zu hohe CO-Werte
  - akustische Effekte

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Fragen?