



**Technologien zum Klimaschutz  
und zur Energiewende**

---

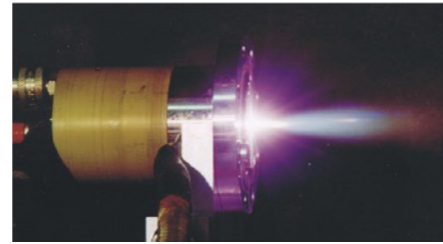
## **LICHTBOGENBEHEIZTE PLASMAQUELLEN UND DEREN ANWENDUNGEN**

### **Einsatzmöglichkeiten**

- Prozesswärmequellen für Hochtemperaturanwendungen
- Konditionierung von Synthesegasen aus der Pyrolyse
- Waste to X Applicationen
- FCKW-Zersetzung in der chemischen Industrie
- POU-Reinigung in der Halbleiterindustrie
- Thermische Behandlung von Abfallstoffen
- Wasserstofferzeugung durch Methanpyrolyse

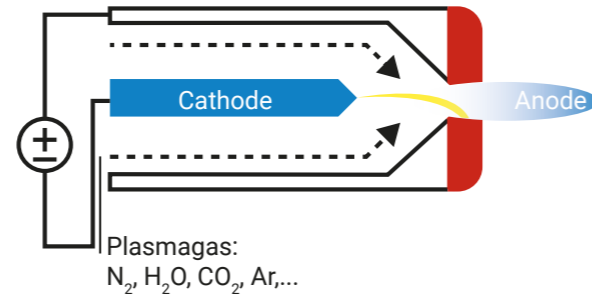
# THERMISCHE LICHTBOGENPLASMAABRENNER ZUR ELEKTRIFIZIERUNG VON HOCHTEMPERATURPROZESSEN

Seit über 25 Jahren produziert die PlasmaAir AG lichtbogenbeheizte Plasmabrennersysteme für verschiedene Anwendungen.



## Funktionsprinzip




Elektrische Energie wird über einen Lichtbogen in ein Arbeitsgas eingekoppelt. Diese Energiezufuhr führt zur Dissoziation und Ionisierung des Gases, wodurch Plasma entsteht. Die Durchschnittstemperatur im Gasstrom beträgt 2.000–6.000 °C.



<b>Leistungsbereiche</b>	10 – 100 kW, Höhere Leistungen sind in der Entwicklung
<b>Arbeitsgase</b>	Ar, N2, Luft, Wasserdampf, Kohlendioxid, Wasserstoff, Methan, Ammoniak

## BRANCHEN UNSERER KUNDEN

- 
**Chemische Industrie**  
 Steigerung der Nachhaltigkeit chemischer Prozesse, Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen.
- 
**Halbleiterindustrie**  
 Entsorgungssysteme mit Plasmaverbrennung am Einsatzort.
- 
**Metallurgie**  
 Optimierung der Metallverhüttung und -raffination mit fortschrittlichen Plasmabrennerlösungen für mehr Energieeffizienz.

- 
**Müllaufbereitung**  
 Beitrag zu einer nachhaltigen Abfallwirtschaft durch effiziente Pyrolyse und Erzeugung und Konditionierung von Synthesegas.
- 
**Glasherstellung**  
 Revolutionierung der Glasproduktion durch sauberere Heizmethoden und Minimierung der Umweltbelastung.
- 
**Zementherstellung**  
 Transformation der Produktionsmethoden für reduzierten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und höhere Effizienz.



30 kW Plasmaanlage zur FCKW Entsorgung

## WASSERDAMPF ALS PLASMAGAS

Wasserdampf ist im Vergleich zu herkömmlichen Plasmagasen ein sehr kostengünstiges Arbeitsgas. Darüber hinaus unterstützen die chemischen Eigenschaften von Wasserdampfplasma die Prozesse zur Stoffumwandlung. Wasserdampfplasmabrenner finden hauptsächlich Anwendung in der FCKW-Entsorgung, der Plasmapyrolyse sowie als Prozesswärmequelle für Hochtemperaturanwendungen.

Plasmabrenner	Elektrische Leistung	Wasserdampf-massenstrom	Thermischer Wirkungsgrad
PBR 13	5-20 kW	0,5-2 kg/h	70-95 %
PBR 50	15-50 kW	1-5 kg/h	70-95 %
PBR 100	50-100 kW	4-20 kg/h	70-95 %

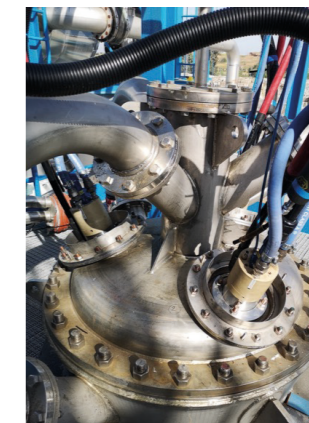
## Anwendungen von Wasserdampfplasma



80 kW Plasmabrenner in Betrieb im Labor



CO<sub>2</sub> Reduzierung in der Zementindustrie



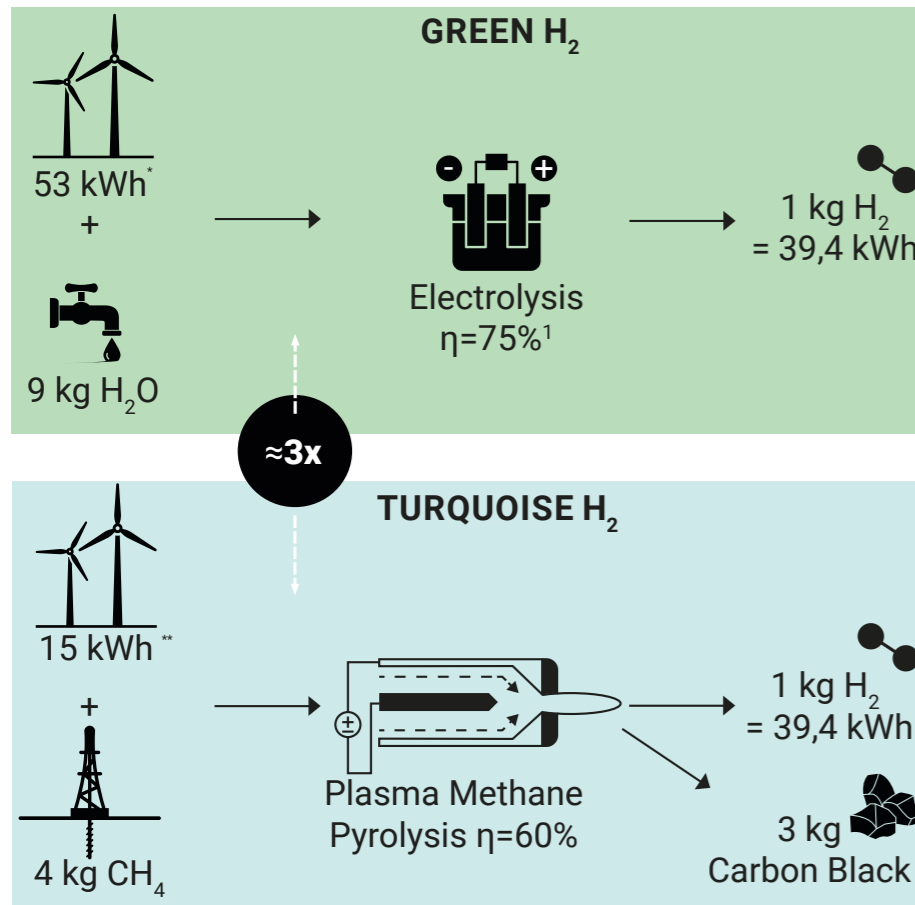
Konditionierung von Pyrolysegasen z.B. aus der Vergasung von Kunststoffen



2 x 50 kW FCKW Zersetzung in der chemischen Industrie

## METHAN ALS PLASMAGAS

### Pyrolyse von Erdgas (Kohlenwasserstoff) zur Herstellung von türkischem Wasserstoff und Carbon Black



\* GASAG Wie viel Strom ist für 1 kg H<sub>2</sub> nötig?  
\*\* PlasmaAir Testergebnis

Ein 100-kW-Prototyp wurde entwickelt und die Spaltung von Erdgas zu Wasserstoff und Carbon Black wurde validiert.

Das System besteht aus:

- 100-kW-Plasmabrenner mit Methan als Plasmagas
- Hochtemperaturreaktor
- Gaskühlung
- Trockenfilter zur Kohlenstoffabscheidung

## HYBRID PLASMAQUELLE FÜR DIE ELEKTRIFIZIERUNG VON HOCHTEMPERATURANWENDUNGEN

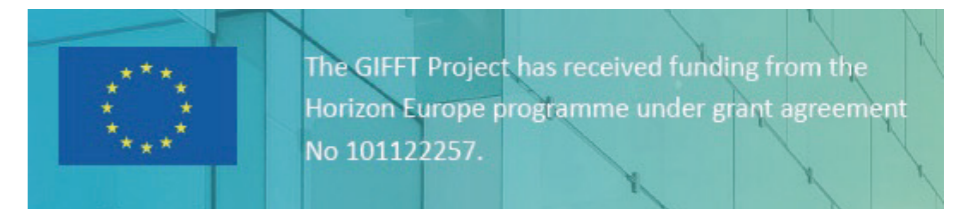


Methan/Wasserstoff gegen Atmosphäre  
Betriebspunkt: 50 kW elektrische Leistung,  
50 kW chemische Leistung

Durch die Verwendung von Wasserstoff/Methan als Plasmagas und die Zugabe von Sauerstoff entsteht eine Kombination aus elektrischer und chemischer Wärme. Das System bietet die Möglichkeit, sowohl mit fossilen Brennstoffen als auch mit elektrischer Energie betrieben zu werden und Wärme für Hochtemperaturprozesse zu liefern. Je nach Verfügbarkeit und aktuellen Einkaufspreisen kann zwischen den Energielieferanten variiert und auf aktuelle Marktpreise reagiert werden.

## FÖRDERVORHABEN GIFFT

### Revolutionierung der Beheizung von Glasschmelzen Transformation für eine grünere Zukunft



100 kW Hohlkathodenplasmabrenner mit Methan als Plasmagas



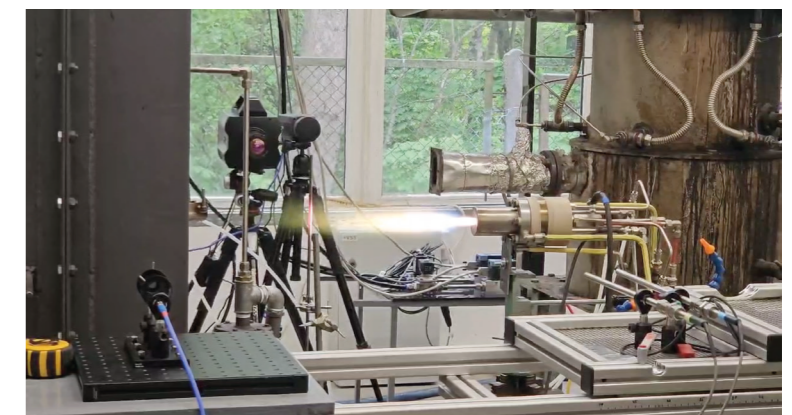
Technologiedemonstrator zur Methanpyrolyse

Dekarbonisierung: Ziel ist eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 75% pro Tonne produziertem Glas.

Verbessert die Gesamtenergieeffizienz in der Glasproduktion.

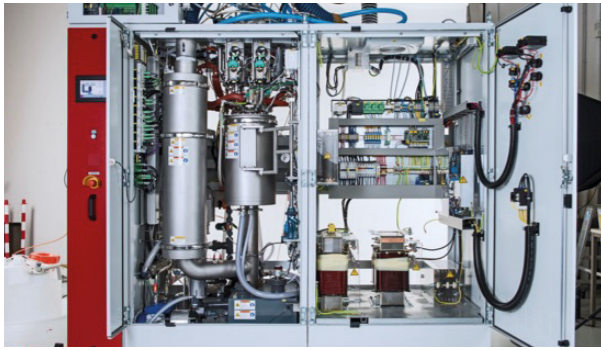
#### Wirtschaftliche und ökologische Vorteile

- Nutzung kostengünstiger lokal verfügbarer biogener Reststoffe
- Beitrag zur Entkarbonisierung.



40 kw Methan / Wasserstoff / Sauerstoff

## STICKSTOFF ALS PLASMAGAS



In der Halbleiterindustrie ist die Burn- and Wet-Technologie zur Abgasreinigung eine etablierte Technologie. Diese Technologie basiert auf Erdgasbrennern als Wärmequellen, um FCKW-haltiges Gas aus der Chipproduktion zu entsorgen. Zur Dekarbonisierung dieses Prozesses ersetzen Stickstoffplasmabrenner die Erdgasbrenner. In den letzten Jahren wurden mehrere Anlagen im industriellen Produktionsprozess qualifiziert. Die elektrische Eingangsleistung der Brenner beträgt 5–30 kW.

### Entsorgungssysteme am Einsatzort (POU) in der Halbleiterindustrie

- Entsorgung von SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub> und Silanen
- Volumenstrom bis zu 600 slm Stickstoff mit Konzentrationen bis zu 50.000 ppm
- Hohe Abbaurrate > 95 %
- Keine brennbaren Gase
- Kleine und kompakte Systeme



15 kW POU Plasmanlage zur Abluftreinigung in der Halbleiterindustrie

## LUFT ALS PLASMAGAS

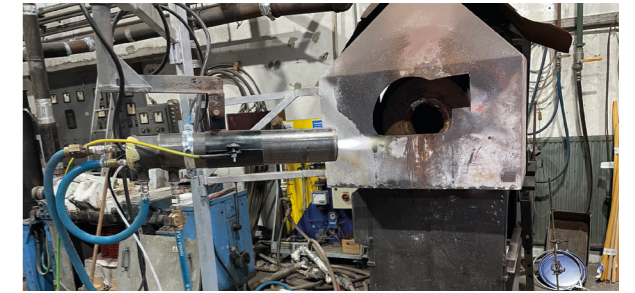


60 kW Luftplasma

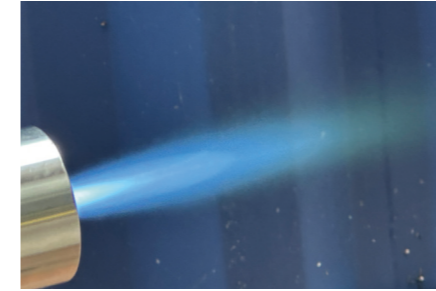
Die Verwendung von Luft als Plasmagas ist kostengünstig und überall verfügbar. Der enthaltene Sauerstoff wird aktiv zur Unterstützung chemischer Prozesse (Plasma-schneiden, Verbrennung) genutzt. Die PlasmaAir AG hat eine Luftplasmaquelle entwickelt, die beispielsweise als Pilotbrenner für Kohlekraftwerke eingesetzt werden kann. Erste Versuche zum Einsatz als Wärmequellen zur CO<sub>2</sub> Minderung in der Zementindustrie wurden erfolgreich durchgeführt.

## CO<sub>2</sub> ALS PLASMAGAS

CO<sub>2</sub> als Plasmagas kann als Wärmeträger in Prozessen eingesetzt werden, in denen CO<sub>2</sub> im Kreislauf geführt wird (Zementindustrie). Mit dieser Technologie kann in Kombination mit einem Kohlenwasserstoff CO<sub>2</sub> in CO und H<sub>2</sub> umgewandelt werden. Dies sind die Ausgangsstoffe für die Methanolsynthese.



Qualifizierungsuntersuchung eines 50 kW CO<sub>2</sub>-Plasmabrenners in einem Reaktor zur Zementherstellung



50 kW CO<sub>2</sub> Plasmabrenner

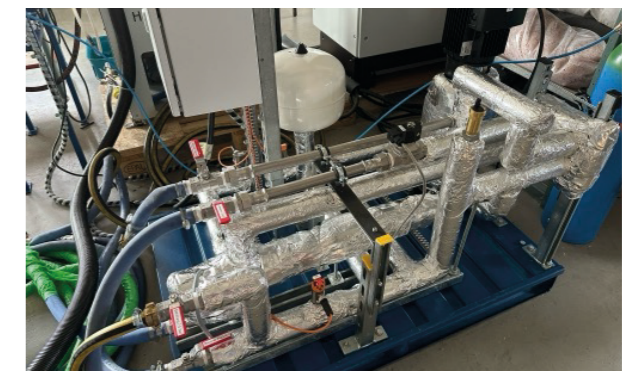
## PERIPHERIEGERÄTE FÜR DEN BETRIEB VON PLASMAQUELLEN



180 kW modular aufgebaute Stromversorgung



Geregelte Gasdosierung



Rückkühlanlage für die Plasmaquelle

# UNSER TEAM

---



[info@plasmaair.de](mailto:info@plasmaair.de)



+49 7033 3098830



PlasmaAir AG  
Am Lindenberg  
71263 Weil der Stadt



[www.plasmaair.de](http://www.plasmaair.de)