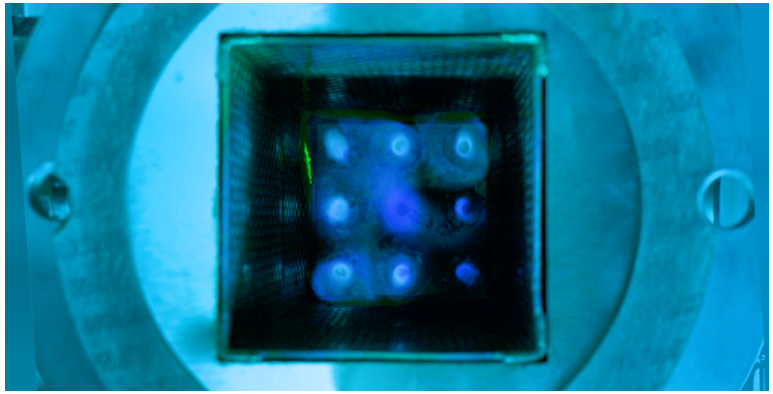
# METHANULL

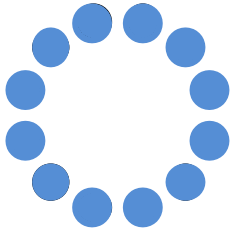
## EIN PROGRAMM ZUR SENKUNG DER METHANEMISSIONEN IN DER ATMOSPHÄRE



Vanessa Moosbrugger,
Fabrice Giuliani

Combustion Bay One e.U.

**Supported by JITU – PreSeed of BMWFJ / Austria, under guidance of the AWS**
**Contract number P1302031-PSI01**



# MethaNull

1. **CBOne**
2. CBOne´s Technologien
3. CBOne´s Forschungsergebnisse

# Ein Ingenieurbüro für fortschrittliches Verbrennungsmanagement

2004-2010

TU Graz

Leitung des Instituts für Verbrennung

2011-2013

Science Park Graz

Das MethaNull Projekt

sponsored by AWS/PreSeed

Since 2012

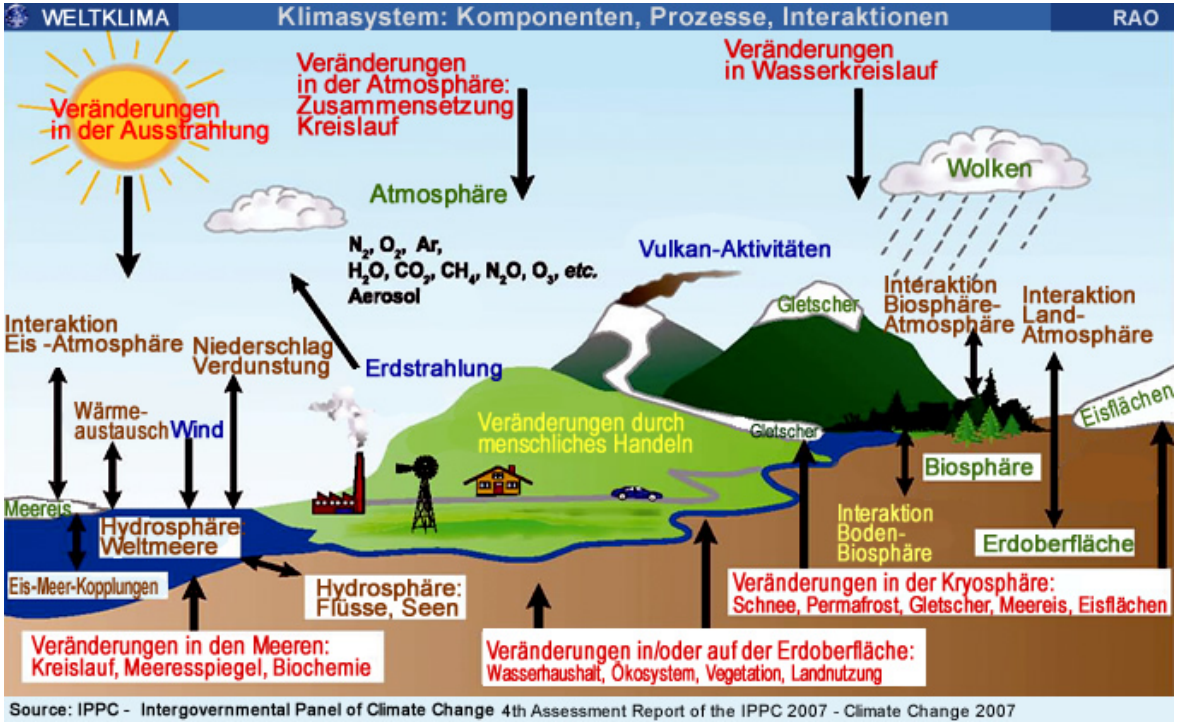
Combustion

Bay One e.U.

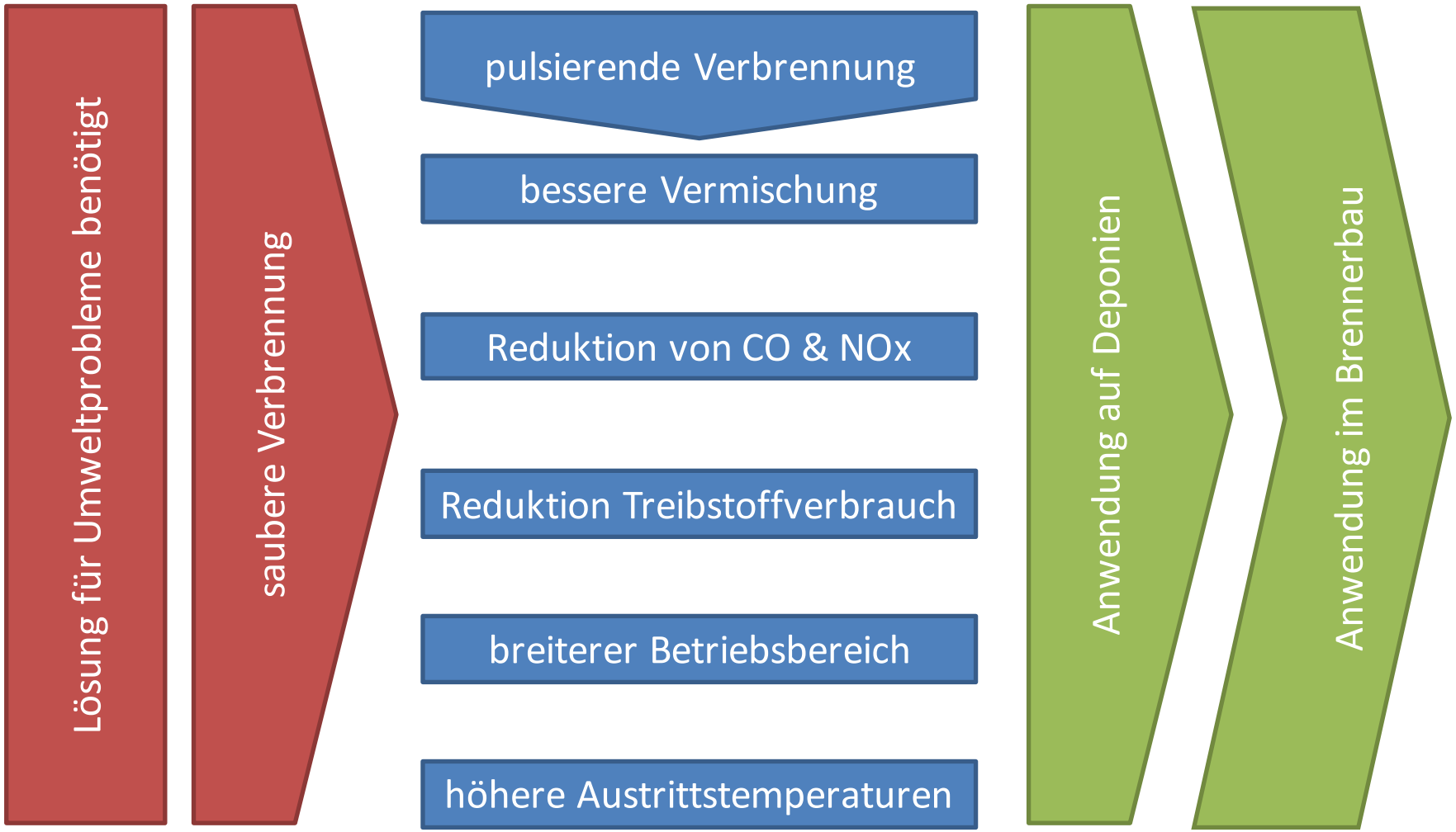
# Motivationen

- Laut IPCC ist Methankonzentration in Atmosphäre verglichen zur vorindustriellen Zeit gestiegen
- Treibhauspotential von $CH_4$ verglichen zu $CO_2$ 25-34 Mal höher

- Globale Abkommen gehen in Richtung CH4 Emissionen zu reduzieren
- Beschluss UN-Klimakonferenz=globale Erwärmung < 2°C halten



# Motivationen

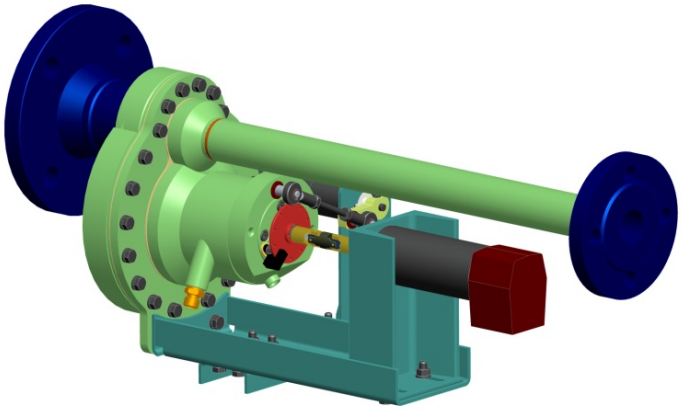


# MethaNull

1. Was macht  CBOne
2. **CBOne´s Technologien**
    1. Kerntechnologie: Antrieb für kontrollierte pulsierende Verbrennung
    2. Das Vorzeigeprojekt: MethaNull
3. CBOne´s Forschungsergebnisse

# Kerntechnologie: Die Sirene

**Tragbar / UNIVERSELLER APPARAT**



HARDWARE
SOFTWARE

+ SUPPORT

## FUNKTIONEN

- simuliert Verbrennugnsinstabilität
- identifiziert krit. Betrieb
- kontrolliert Flammendynamik

## NEUHEIT

Kann Luftstrom in Frequenzen und Amplituden modulieren

Eine einzigartige Eigenschaft

## SCHLÜSSEL-EIGENSCHAFTEN

flexibler Betrieb

robust, fertig für industriellen Aufbau

Ca. 5 years of Vorsprung der Konkurrenz

# Ein Gerät das die Flammenturbulenz antreibt

- Gerät moduliert präzise die Flammenturbulenz
- Daher hat es einen Einfluss auf die Flammenform
- Ein positiver Effekt dieser Dynamik ist die Möglichkeit den Betriebsbereich zu erweitern

# Beschallung der Flamme

# Der Vorteil kontrollierter pulsierender Verbrennung

- Verbrennungsinstabilität= starke Flammendynamik, außer Kontrolle

- Wir haben durch Verbrennungsinstabilitäten-Tests gelernt Flammenturbulenzen zu lenken

- Pulsierende Verbrennung= starke Flammendynamik, kontrolliert

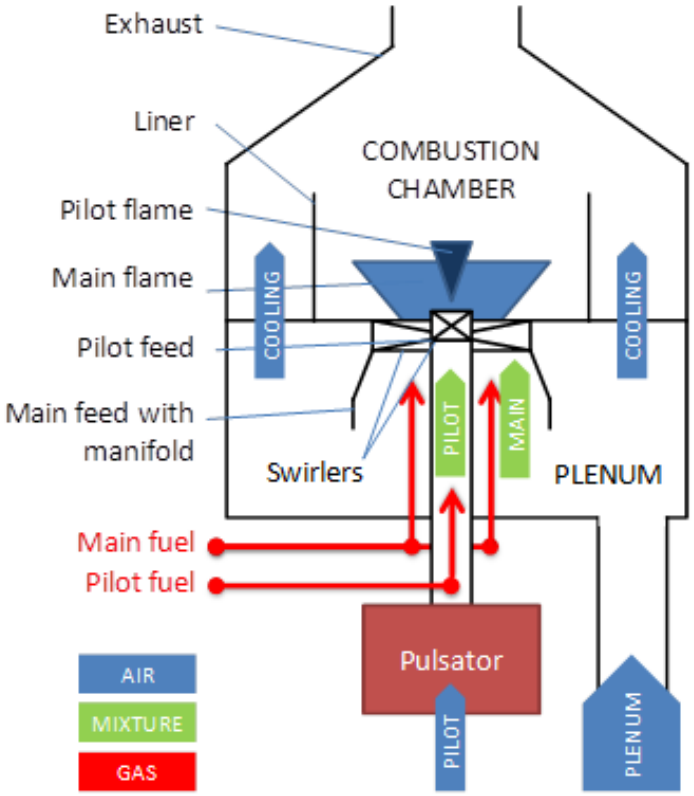
- Bessere Mischung

- Erweiterung des Betriebsbereichs

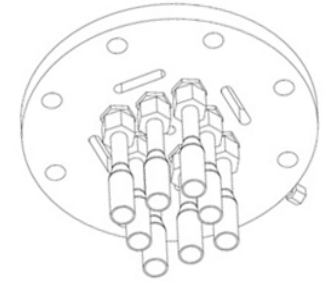
- Niedrigere untere Löschgrenze

# MethaNull Verbrennungstechnologie

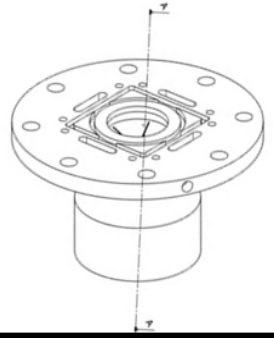
- Sirene pulsiert Pilot Flamme
- Flamme in Resonanz mit Brenner
- Brenner besteht aus 3 Komp.:
  - Plenum
  - Brennergehäuse
  - Abgastrakt
- Tests bei untersch. Konfigurationen durchgeführt
  - Matrix-Konfiguration
  - Konzentrische Konfiguration



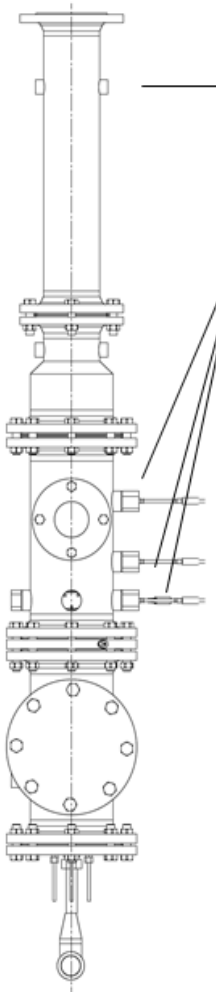
# MethaNull Verbrennungstechnologie

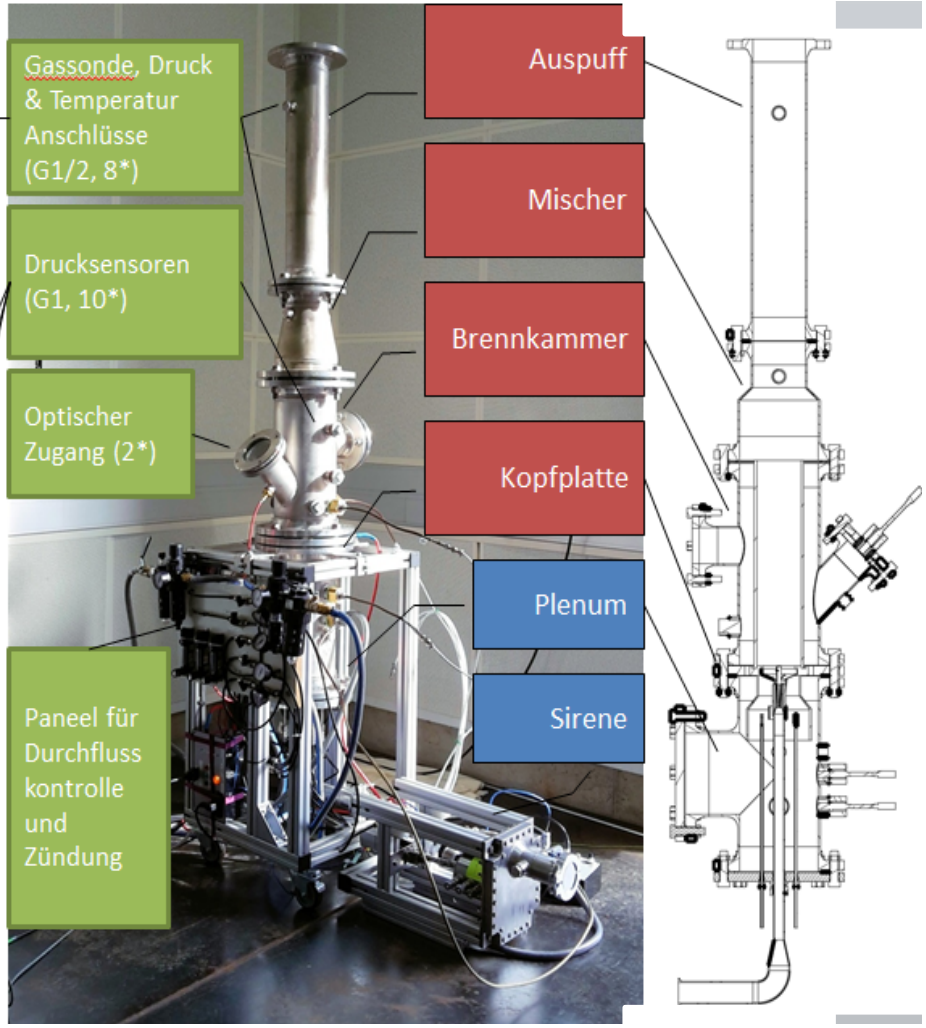


Matrix Konfiguration



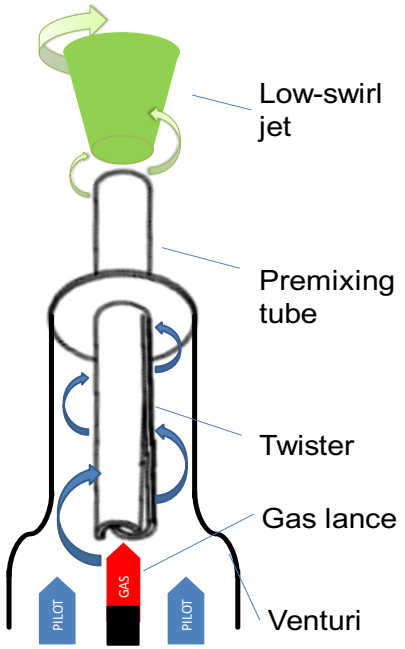
Konzentrische Konfiguration

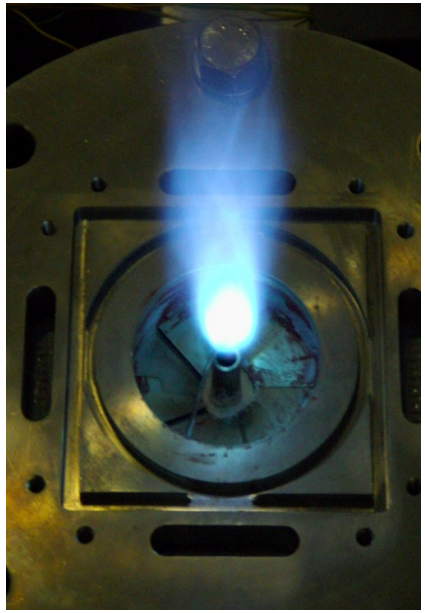




# Pilotbrenner

- Urheberrechtl. geschützter Brenner
- Eintretende Luft wird leicht verwirbelt und hebt von Brenner ab
- Wärmetransport durch Konduktion wird vermieden
- Durch einzigartige Form ist Druckverlust gering

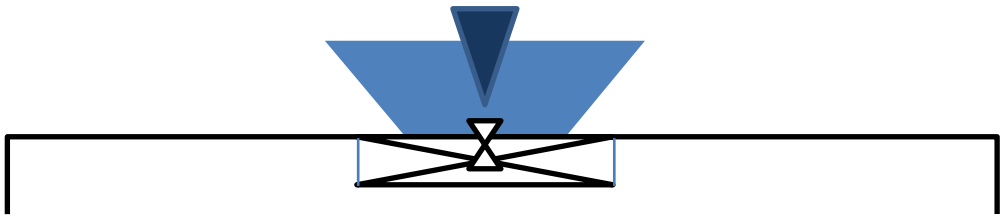


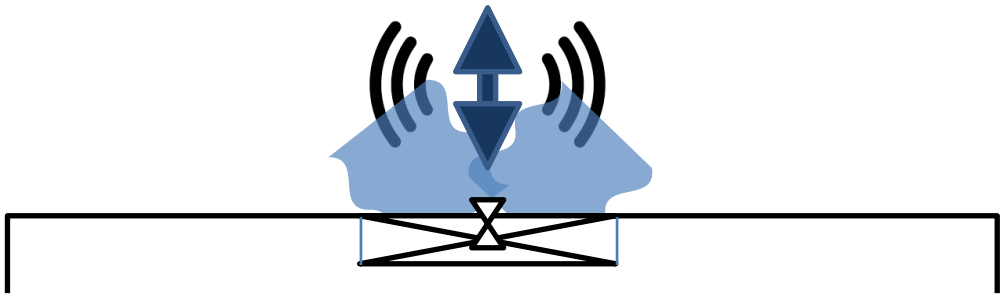
# Option Pulsverbrennung

[redacted]

[redacted]



Conventional
(Steady-state flows)

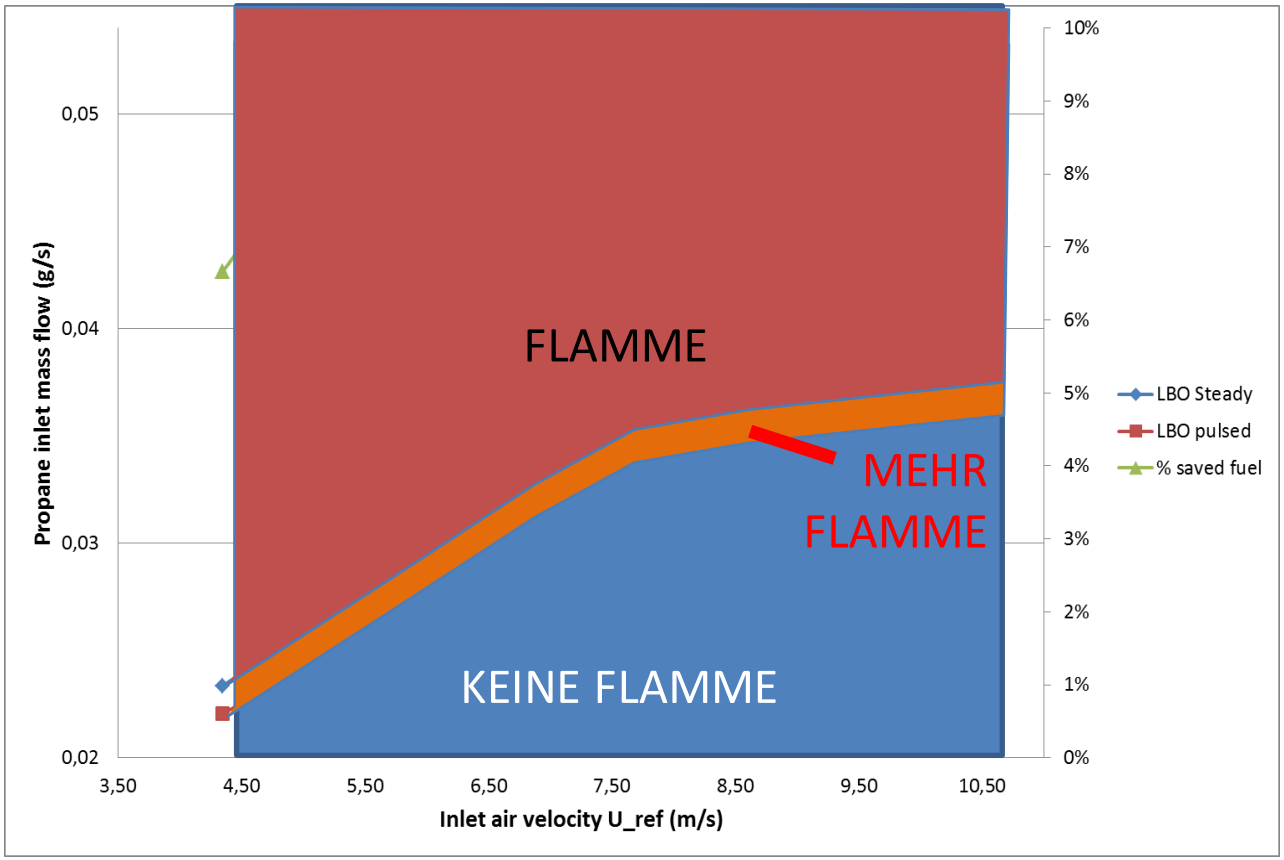


Pulsed pilot stage
(Exciter=pilot flame, excited itself by the pulsator)

# Combustion Bay One

1. Was macht CBOne
2. CBOne´s Technologien
3. **CBOne´s Forschungsergebnisse**

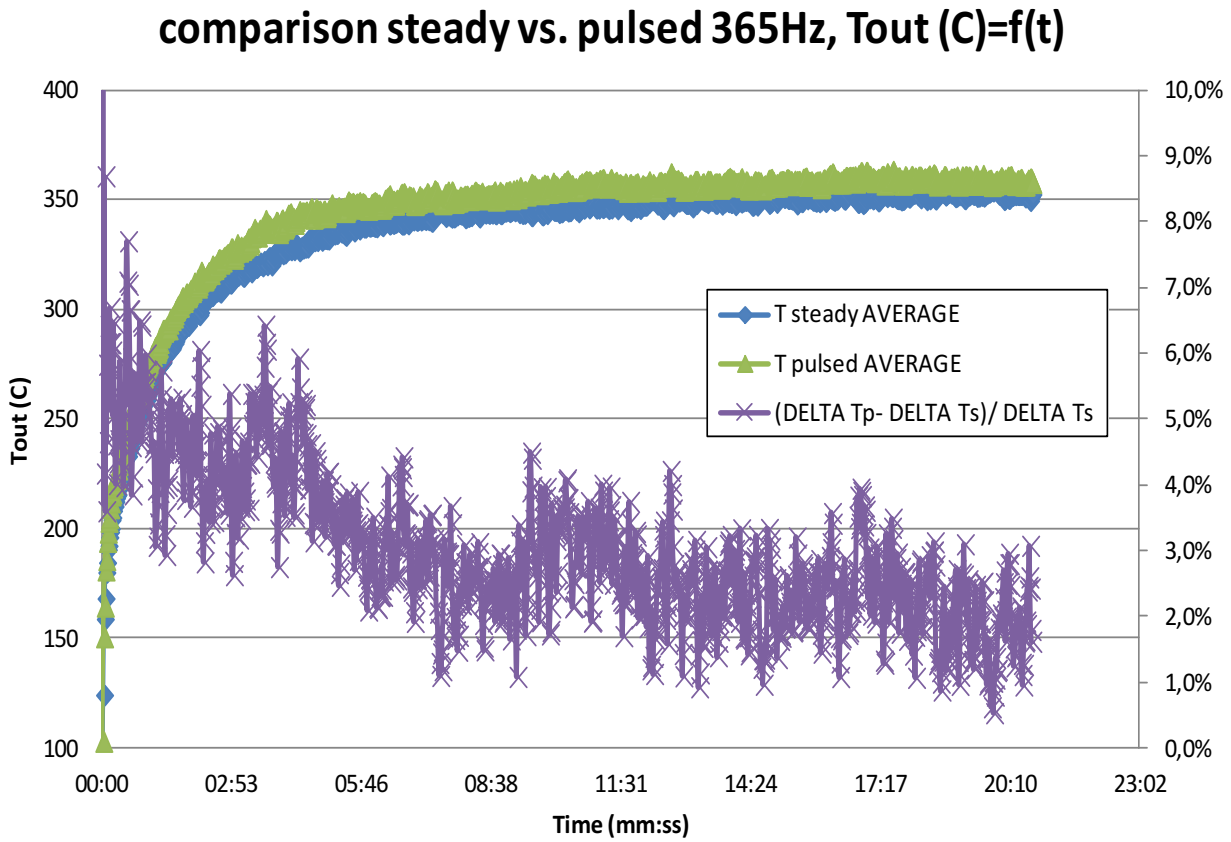
# Forschungsergebnisse I




Mehr Betrieb bei Teillast:

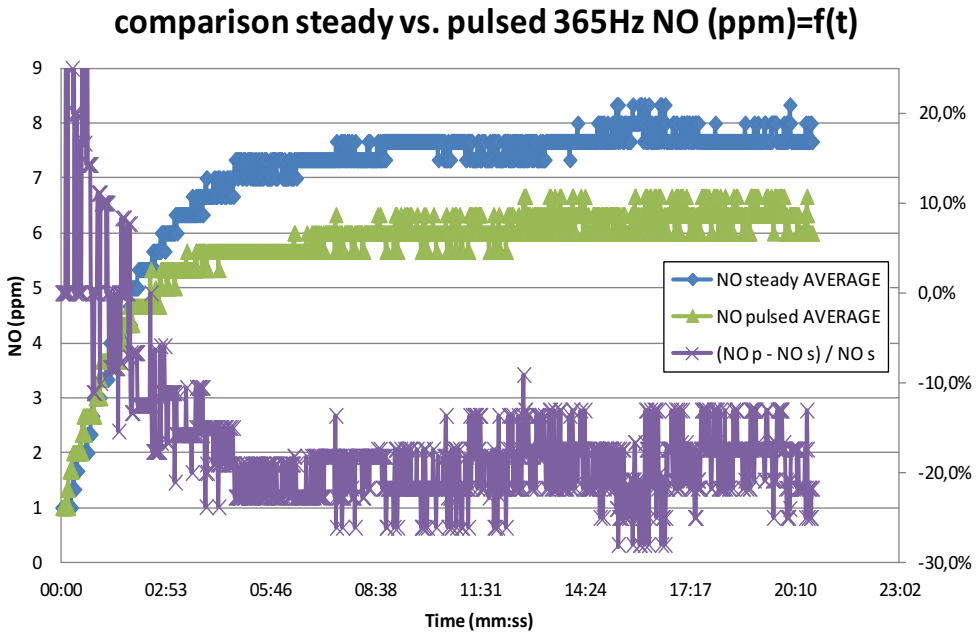
- Treibstoffverbrauch bei eingeengten Bedingungen
- Durchführung der Tests bei Umgebungsbedingungen
- Butan Gas
- -10% Verbrauch bei der Löschgrenze mit Pulsation

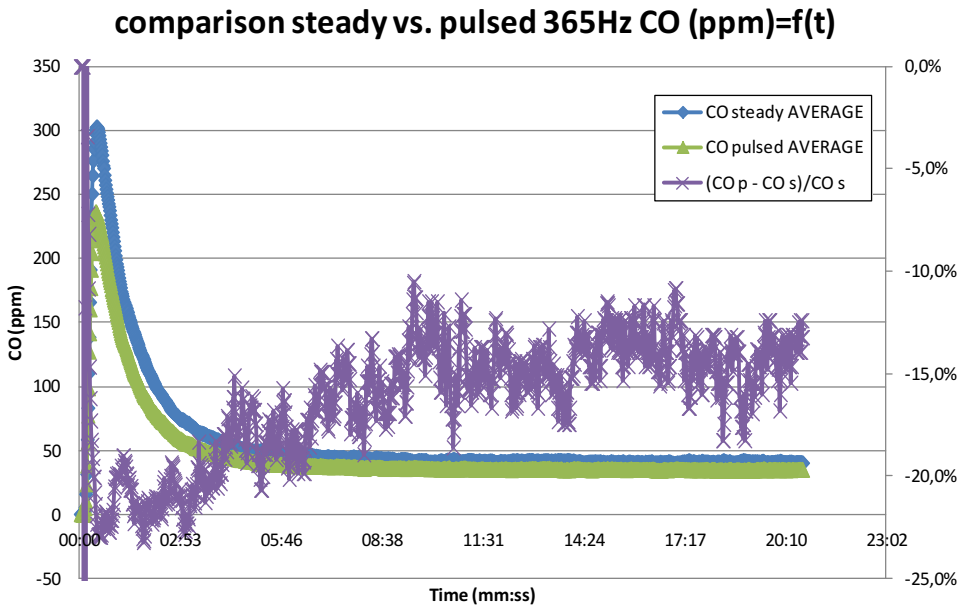
# Forschungsergebnisse II




- 2% höherer thermischer Wirkungsgrad
- Aufwärmzeiten 1,1 Mal höher
- 2% Reduktion des Treibstoffes möglich für die gleiche Ausgangstemperatur

# Forschungsergebnisse III




- 15% Reduktion NOx
- 13% Reduktion CO

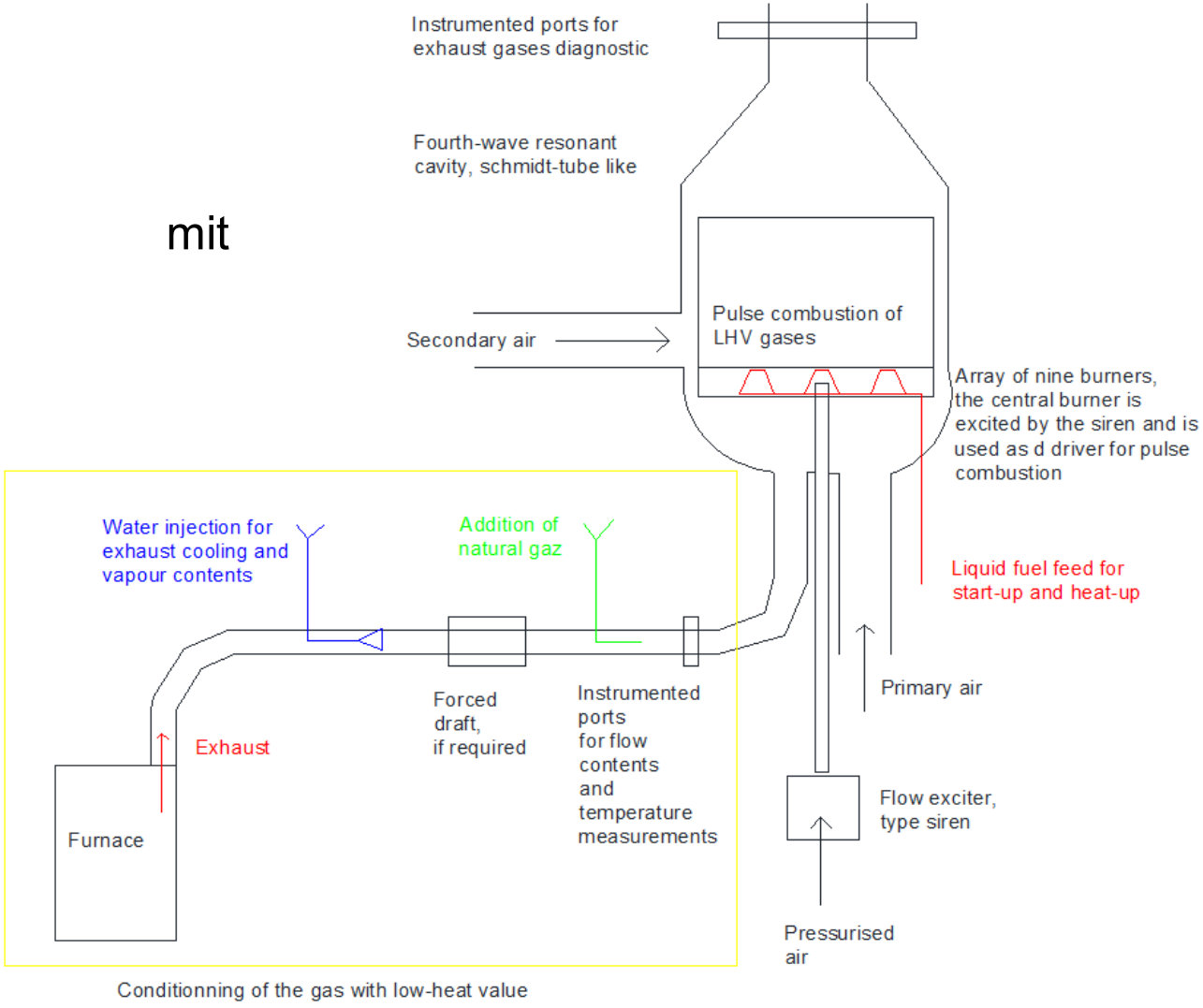
# Schlussfolgerung

- Mit dem Projekt MethaNull ist es gelungen einen flexiblen Brenner zu entwickeln, der mit pulsierender Verbrennung betrieben werden kann.
- Die Betriebsbedingungen sind bei Teillast erweiterbar
- System soll mit existierenden Brennertypen kompatibel sein
- Die in der Theorie genannten Emissionsreduktionen konnten mit den Tests erfolgreich widerlegt werden
- Der nächste Schritt sind Test auf industrieller Ebene

# Industrielle Verwendung inkl. Gasturbinen Anwendungen

- Idee: Ersetzen

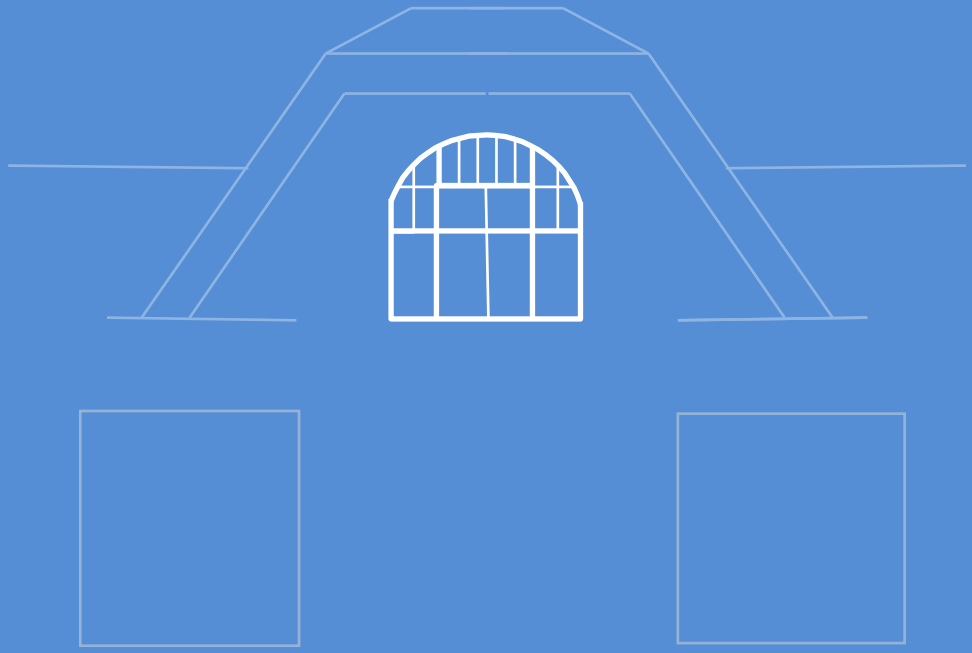
mit



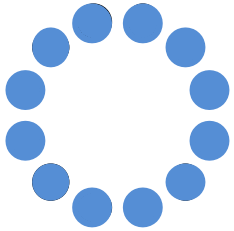

Conditionning of the gas with low-heat value

- Reduktion von Abgasemissionen
- Reduktion der Betriebskosten (Senkung Treibstoff)
- Verwendung von Wärme möglich machen

# www.CBOne.at



COMBUSTION BAY ONE



# Back-up

# Kompetenzen

## FUNDAMENTALE FORSCHUNG

Kernkompetenzen unter anderem an der TU Graz erworben, 2004-2011

## ANWENDUNGEN & ANGEWANDTE FORSCHUNG

für fortgeschrittenes Verbrennungsmanagement

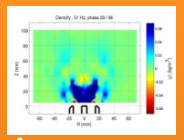
## COMBUSTION BAY ONE

### SERVICES

#### FACHKOMPETENZ

Verbrennung
Umwelt
Treibstoffe

#### ENGINEERING



Zugeschnittene Lösungen

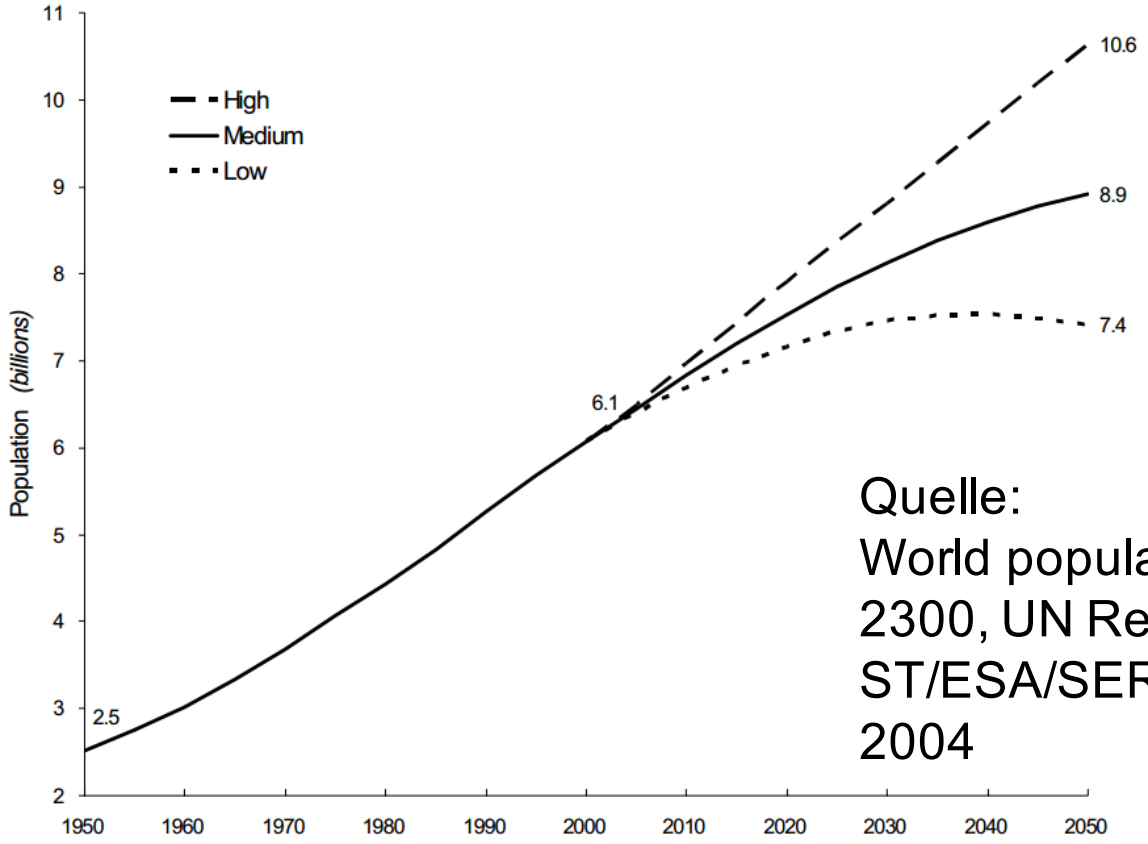
### EIGENE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Neue Sensoren
Neue Antriebe
Neue Brenner

# Motivationen

## Die Menschheit wächst immer weiter

**Figure 1. Estimated world population, 1950-2000, and projections: 2000-2050**

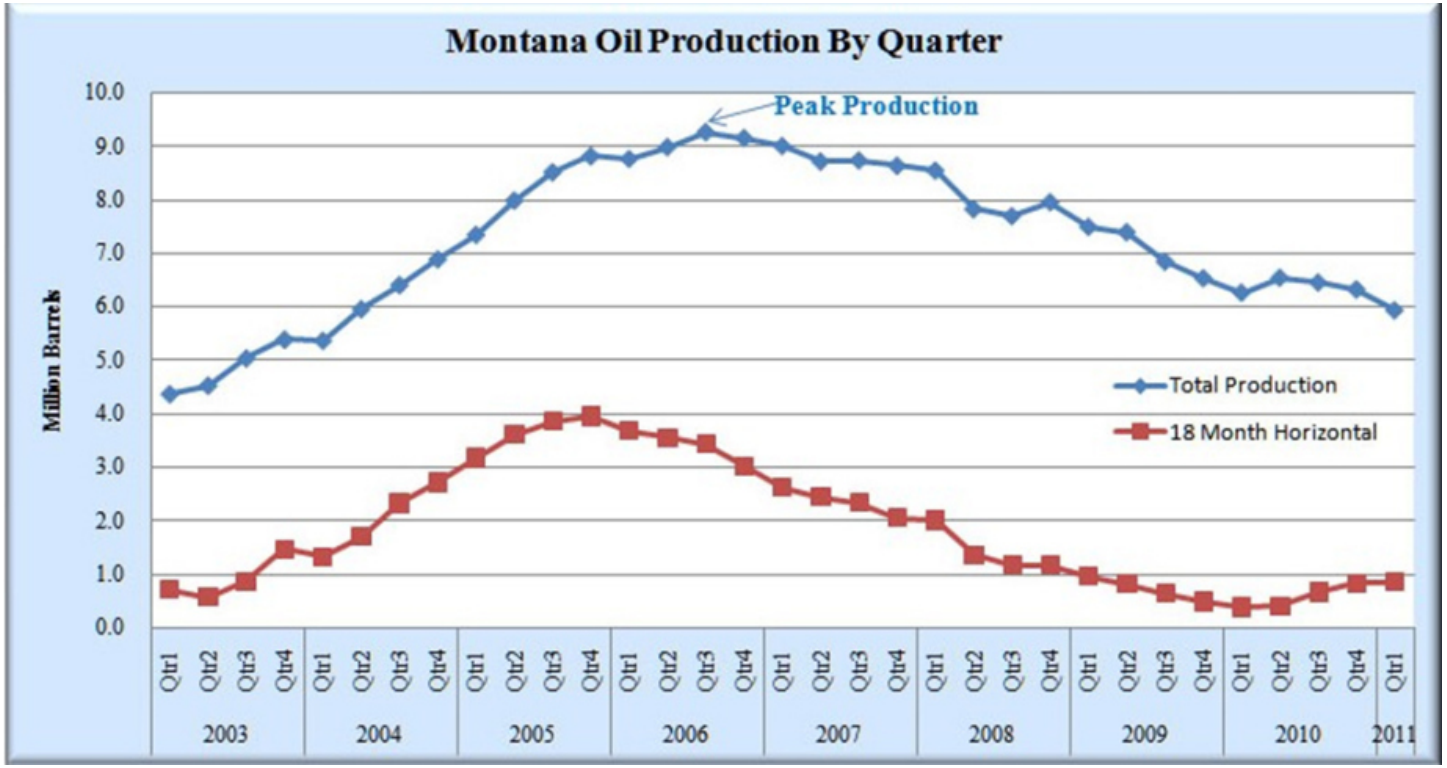



Quelle:
World population to 2300, UN Report ST/ESA/SER.A/236, 2004

Zum ersten Mal in der Geschichte erlebt unsere Bevölkerung einen exponentiellen Zuwachs

# Motivationen

**Unsere natürlichen Ressourcen werden immer weniger**

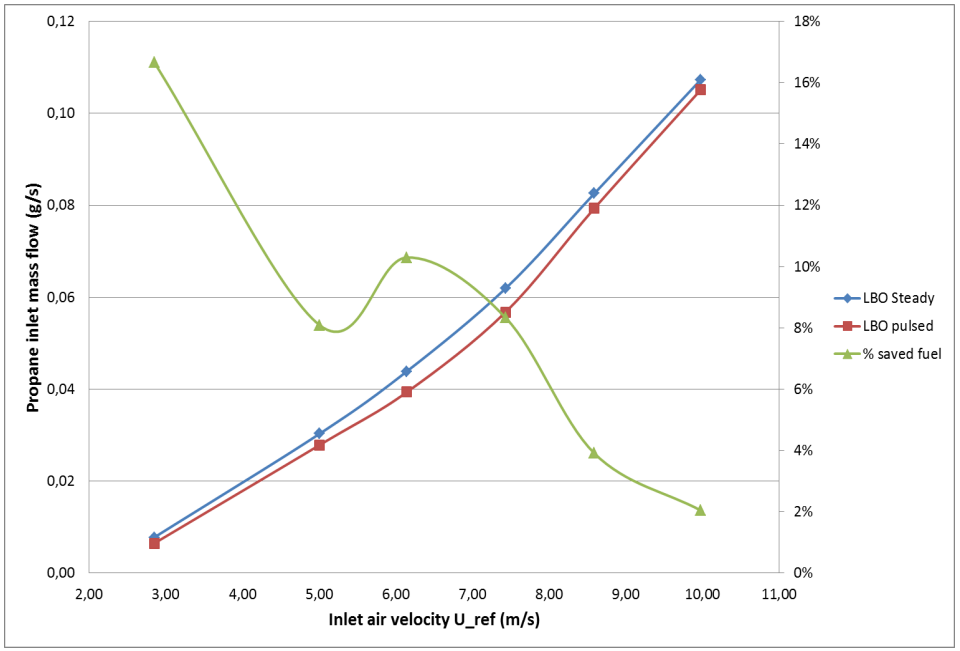



Quelle:
World Energy Outlook 2012

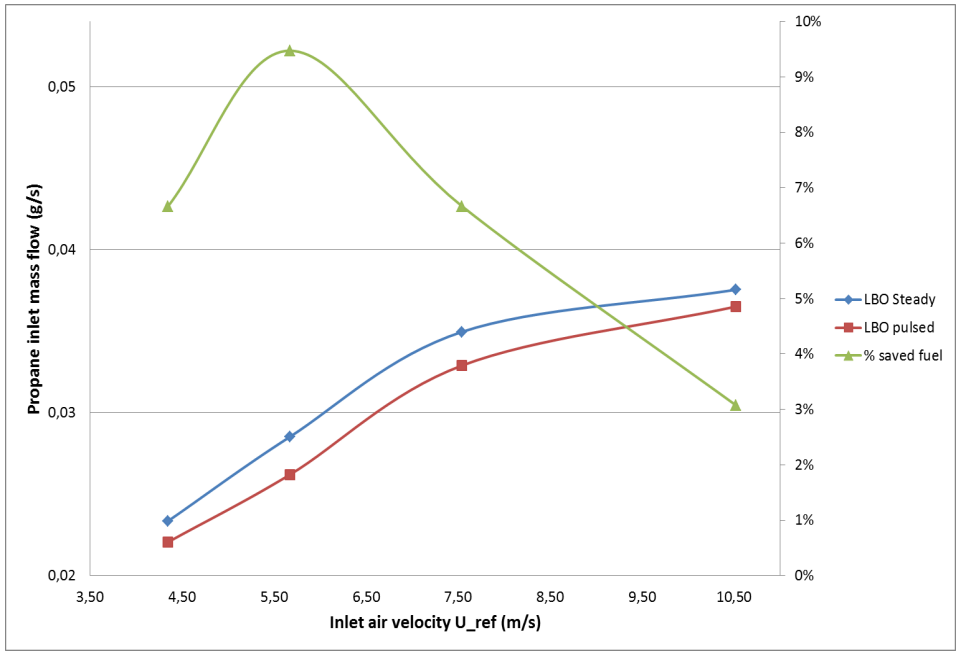
**80 % der Welt-Primärenergie Produktion basiert auf konventioneller Verbrennung von fossilen Brennstoffen**

Viele Ölfelder berichten, dass sie ihre Spitzenproduktion erreicht haben

# Forschungsergebnisse




Treibstoffverbrauch bei Freistrahlbedingungen




Treibstoffverbrauch bei eingeengten Bedingungen

- Durchführung der Tests bei Umgebungsbedingungen
- Butan Gas
- Niedrigerer Verbrauch bei der Löschgrenze mit Pulsation