



# INJETVISION

Visualisierung für Einspritzvorgänge

# DAS ZIEL

INJETVISION ermöglicht die Beobachtung von Strahlen eines Hochdruck-Diesel-Injektors in eine träge Atmosphäre (Nitrogen oder CO<sub>2</sub>) von bis zu 50 bars ( $\pm 0.5$  bars) und liefert folgende Informationen:

- Winkel  $\alpha$
- Spray Kegelwinkel
- Strahl Eindringtiefe
- Strahl-Öffnungswinkel
- Strahl-Oberfläche
- Strahlvolumen

# DAS ZIEL

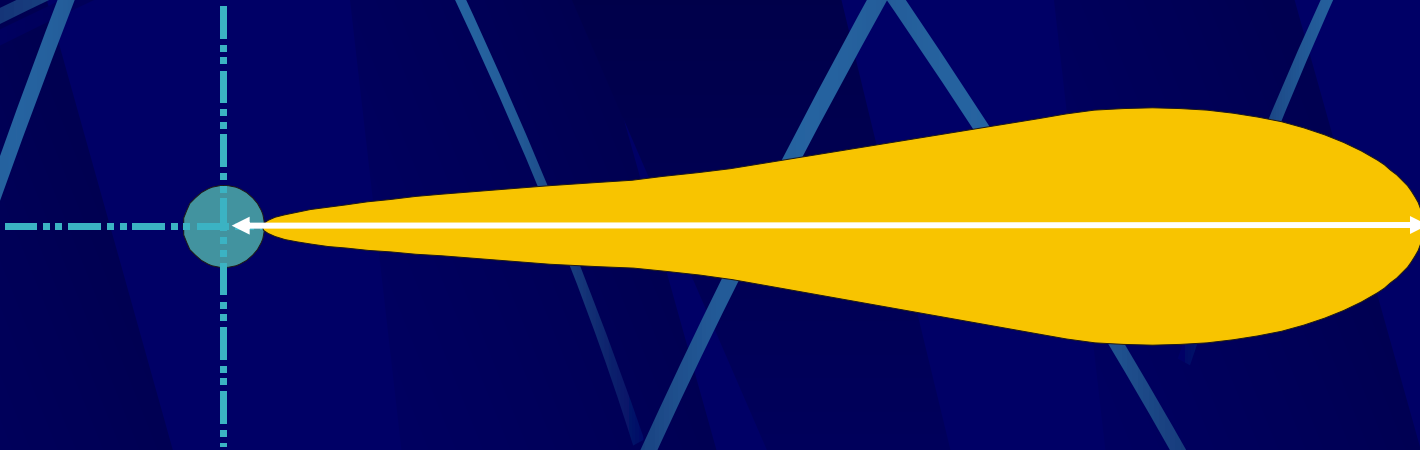
INJETVISION ermöglicht auch eine statistische Analyse :

- Wahrscheinlichkeit einer Strahlpräsenz
- Strahlanalyse über die Zeit
- Messung des Beginns einer Einspritzung



# MESSPARAMETER

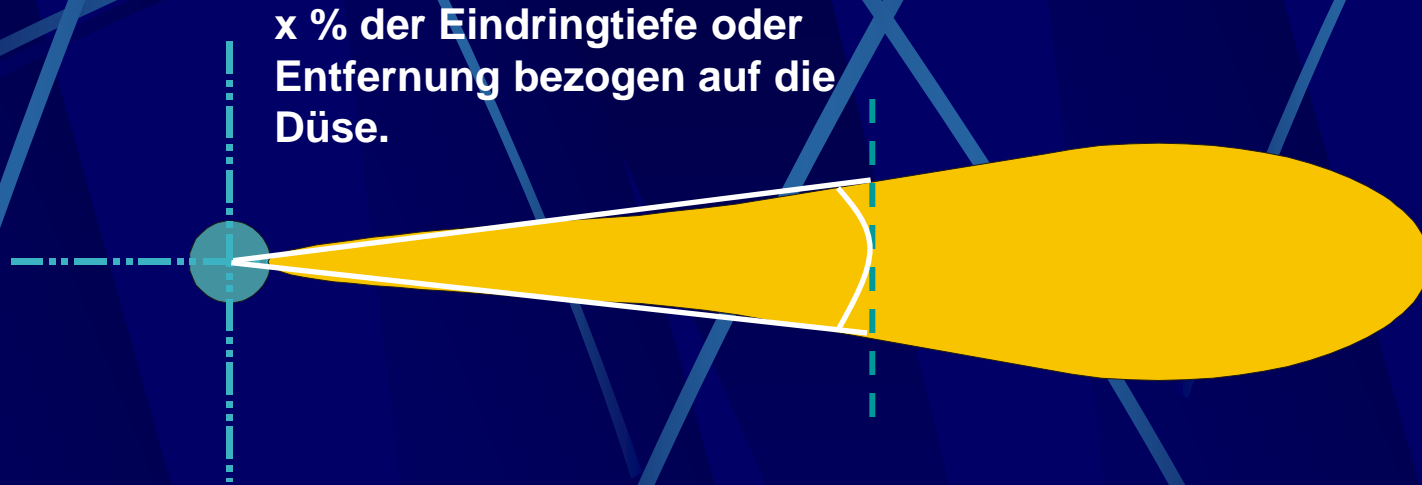
# Messparameter



Die **Eindringtiefe** ist die Länge eines Strahls zu einer bestimmten Zeit. Sie ist die Distanz zwischen der Injektordüse (oder Austrittsloch) und dem äußersten Ende des Strahls.

## Eindringtiefe des Strahls

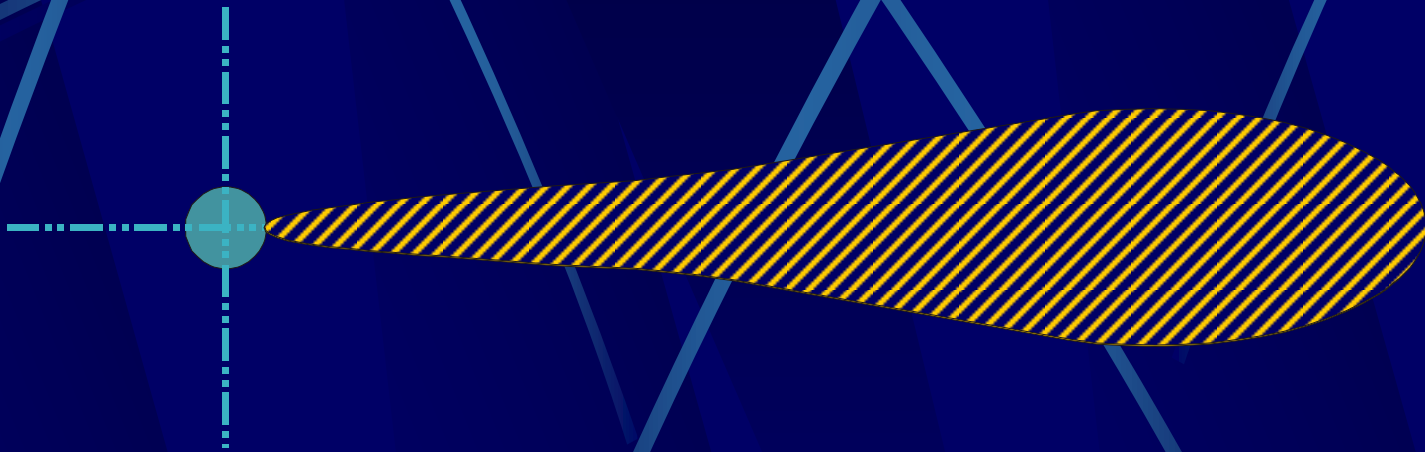
# Messparameter



Der **Öffnungswinkel** eines Strahls ist definiert als der Winkel zwischen zwei geraden Linien nächstmöglich den Konturen des Strahls.

## Strahl-Öffnungswinkel

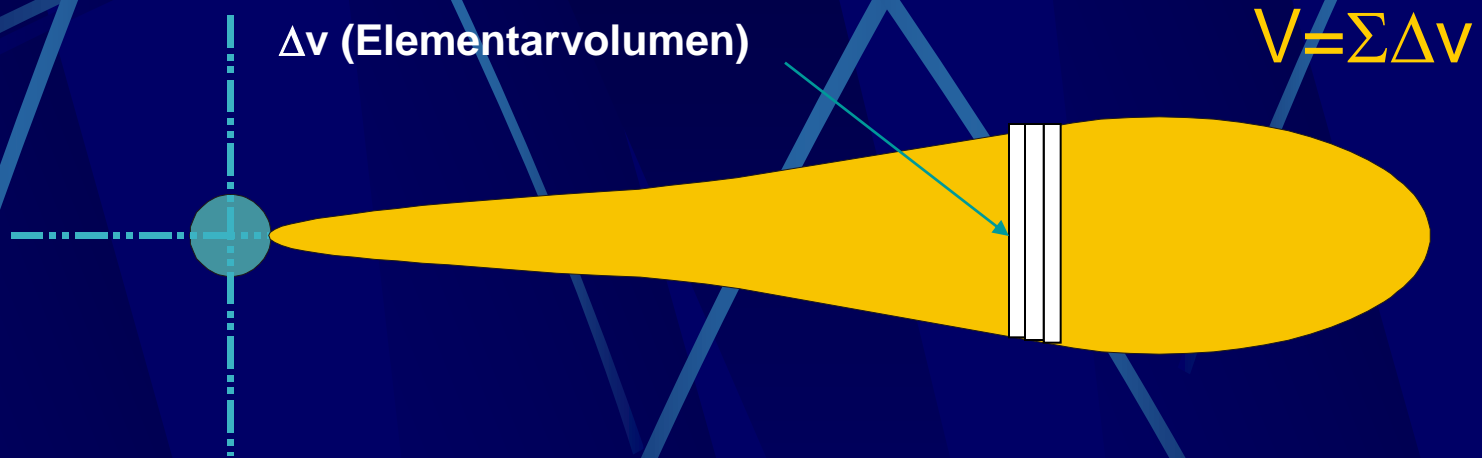
# Messparameter



Der **Strahlbereich** korrespondiert mit der Oberfläche aller sichtbaren Punkte eines Strahls.

## Strahlbereich

# Messparameter



Das **Strahlvolumen** ist definiert als die Summe aller Elementarzylinder, die den Strahl füllen. Man nimmt an, dass der Strahl achsensymmetrisch zu jedem seiner Zylinder ist.

## Strahlvolumen

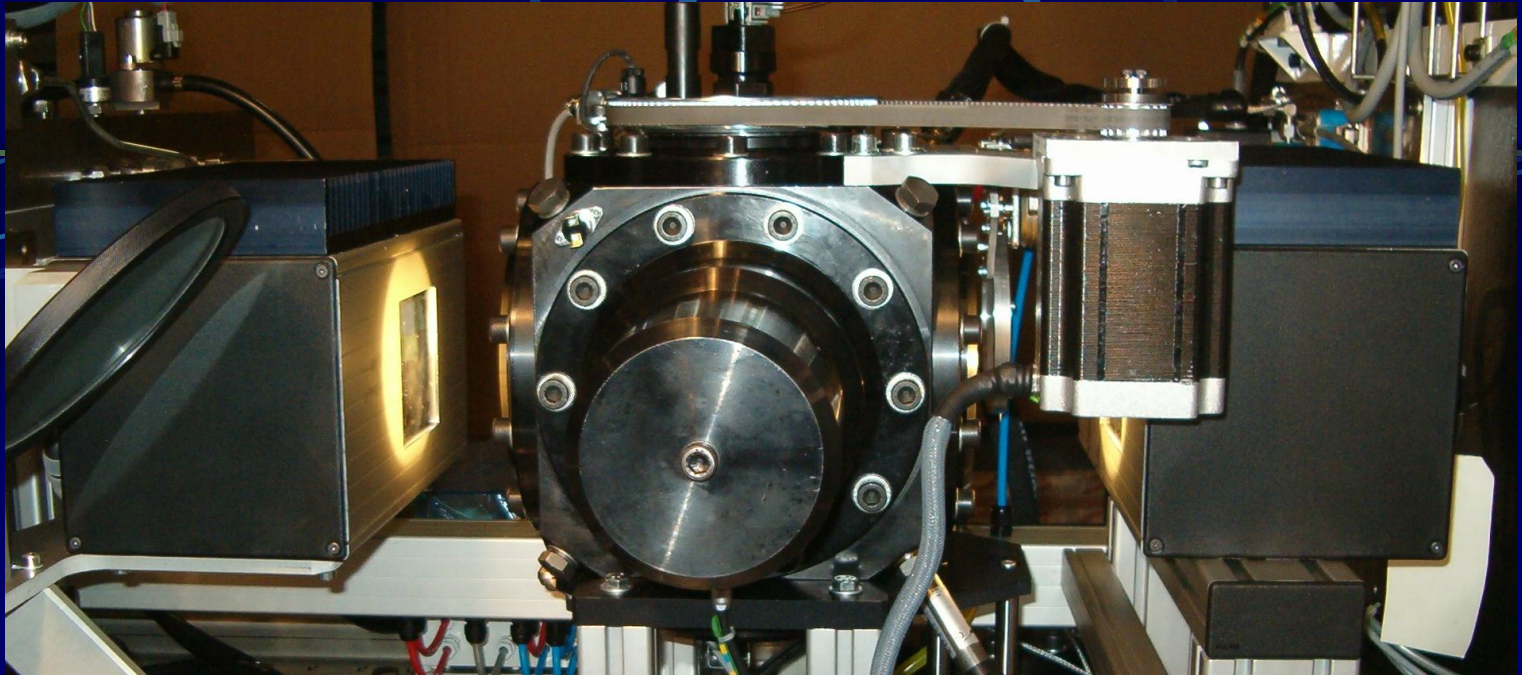


# Messparameter



Strahl-Kegelwinkel

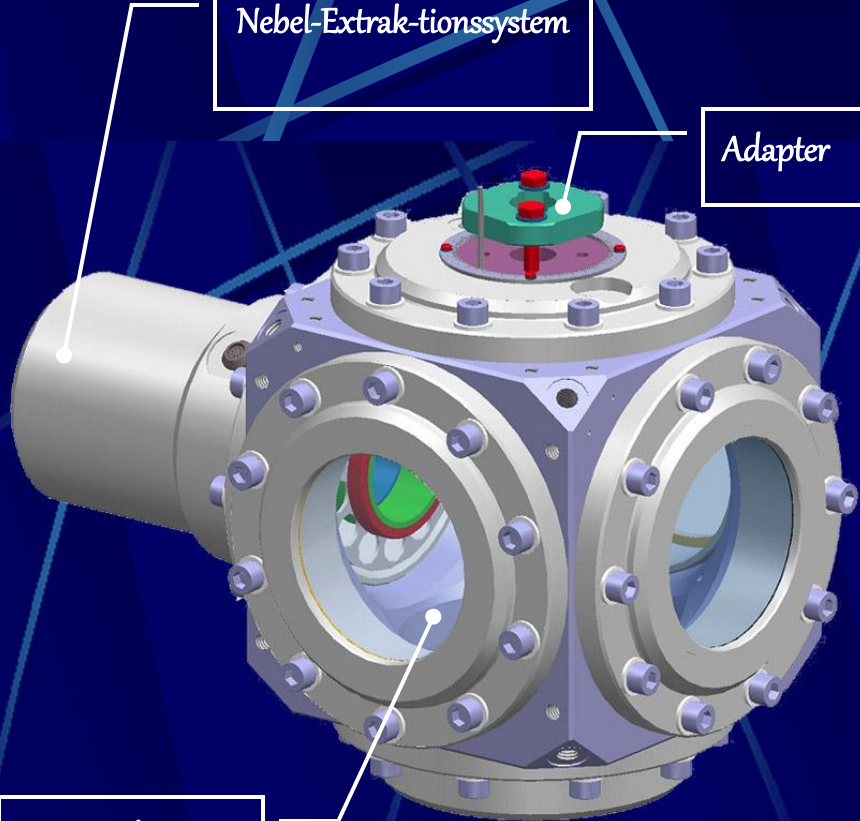
# SYSTEM-BESCHREIBUNG



# INJETVISION Beschreibung

Nebel-Extraktionssystem

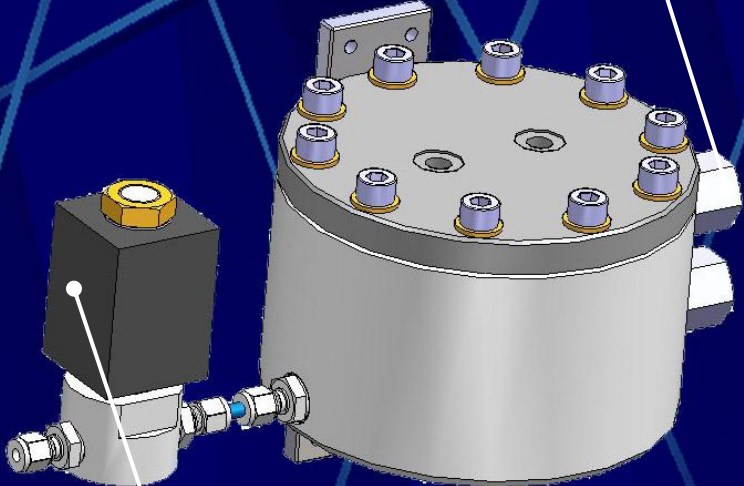
Adapter



Luke

**Druckkammer**

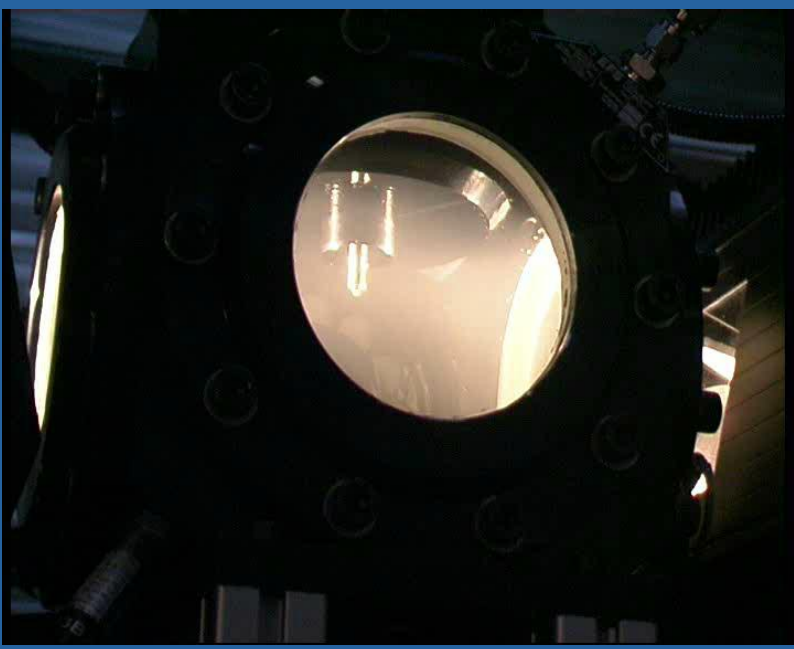
Pegel-detektor



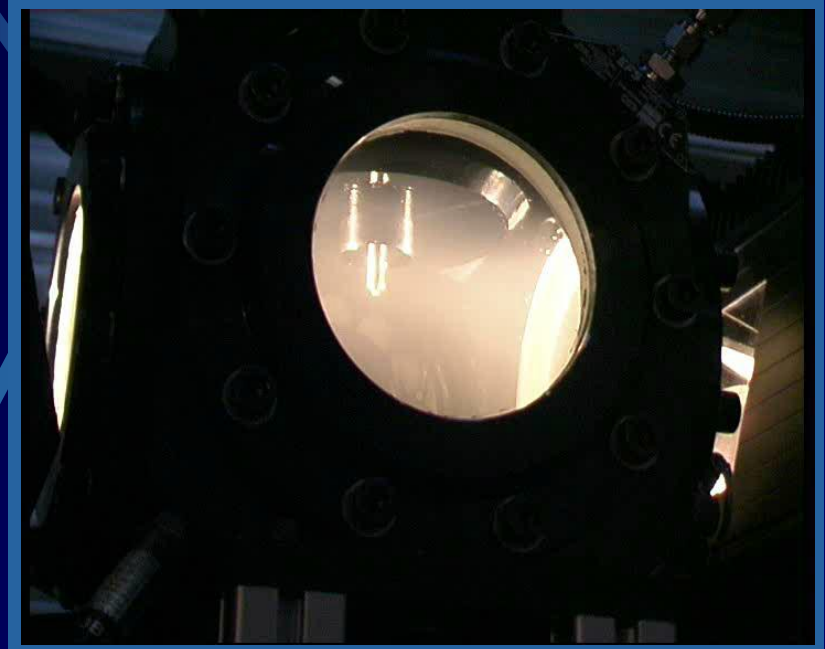
Ablassventil elektr.

**Speichertank**

# INJETVISION Beschreibung



Mit Nebelextraktion



Ohne Nebelextraktion

Die automatische Reinigungsprozedur innerhalb der Kammer bietet:

- Perfekte Reproduzierbarkeit von Injektionsmessungen
- Sehr geringer Luftverbrauch (Luft Recycling).

## **Nebelextraktor**



# CHARACTERISTIKA

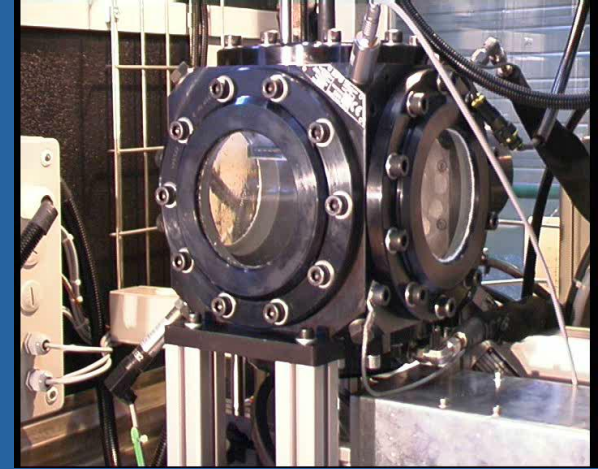
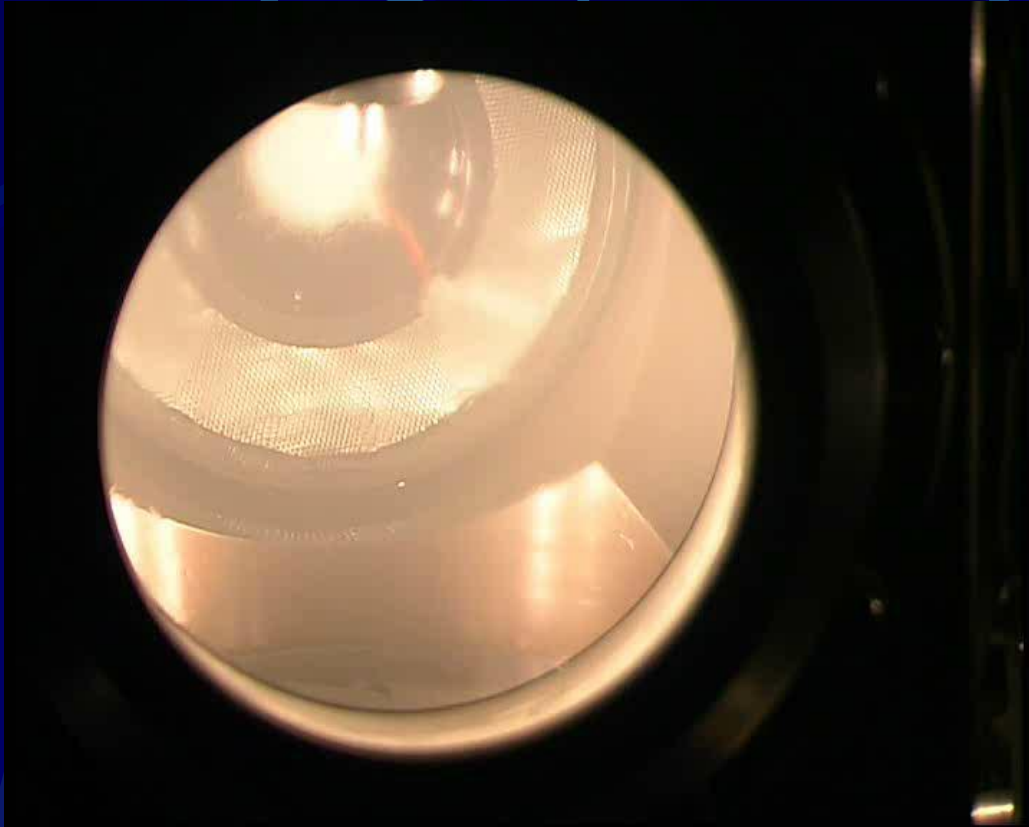
<b>Maximale Temperatur</b>	60 °C
<b>Atmosphäre</b>	N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
<b>Maximaler Kammerdruck</b>	≤ 50 bars (±0.5 bars)
<b>Maximum working pressure</b>	50 bars (±0.5 bars)
<b>Maximal zulässiger Druck</b>	53.2 bars
<b>Flüssigkeitsart</b>	ISO 4113, ISANE IP155
<b>Versorgungsspannung</b>	230 VAC 50 hertz



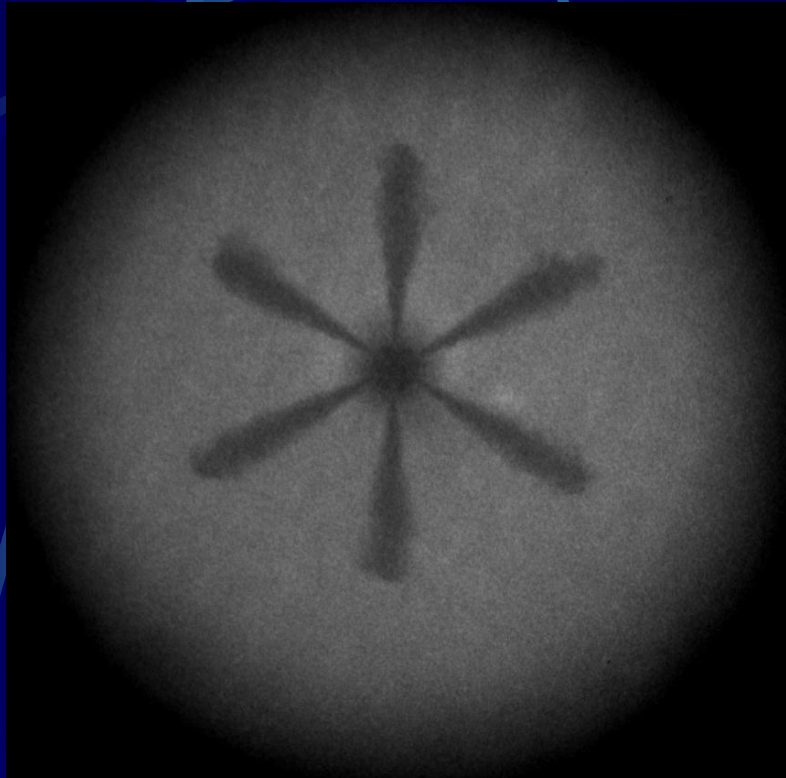


# STRAHL-VISUALISIERUNG

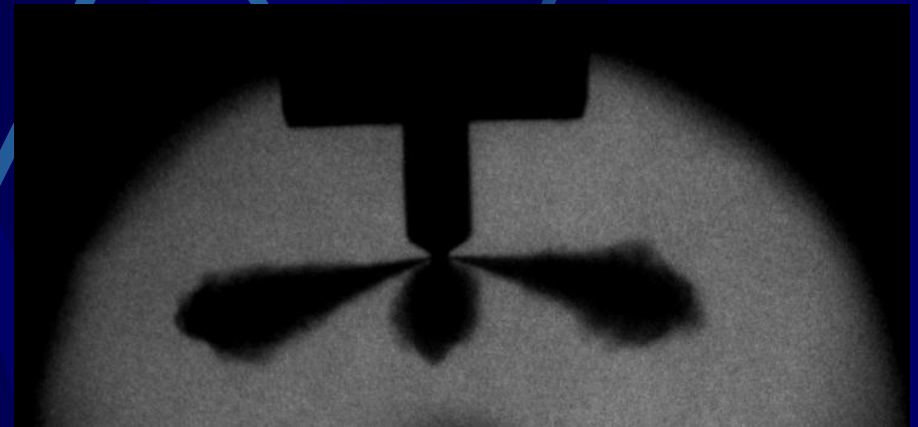
# Strahl - Visualisierung



# Strahl - Visualisierung



Konfiguration  $\alpha$

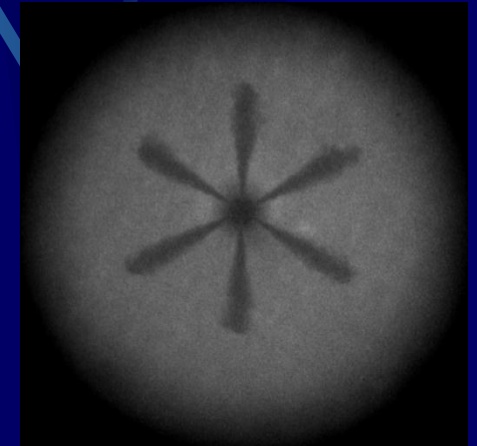
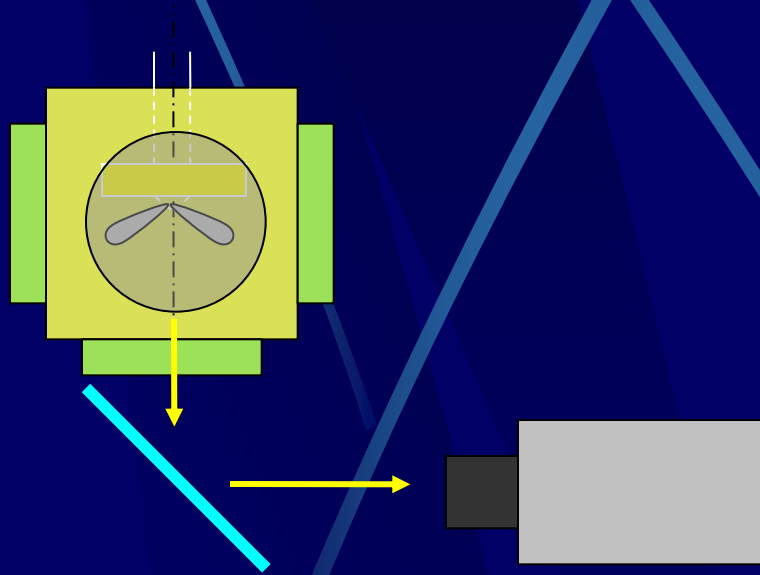


Konfiguration  $\lambda$



# Strahl - Visualisierung

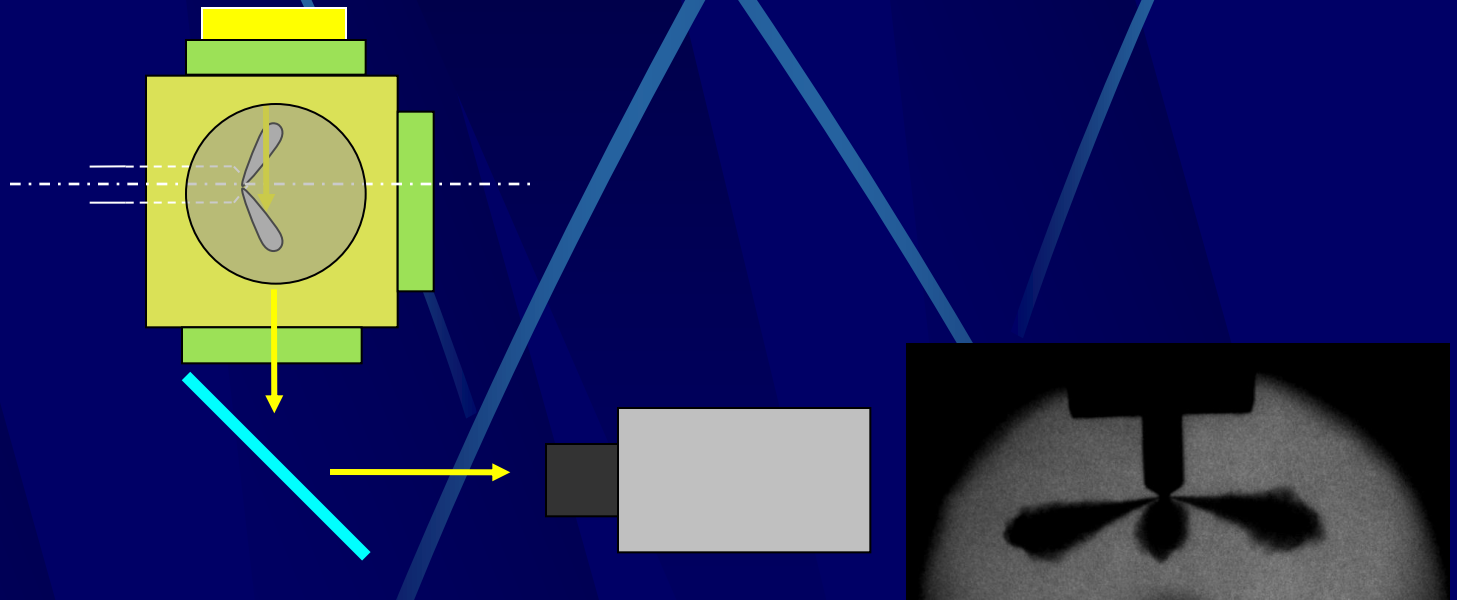
Der Winkel  $\alpha$  eines Strahls ist definiert als der Winkel zwischen einer geraden Referenzlinie am Injektor (oder Injektorhalter) und der Achse des Strahls.



Konfiguration  $\alpha$

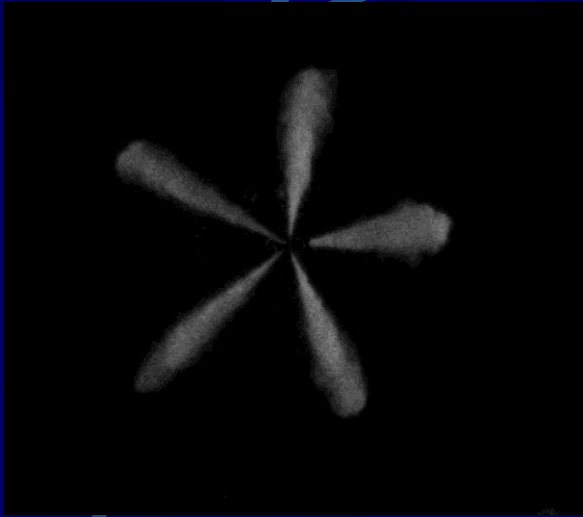
# Strahl - Visualisierung

Der Winkel  $\lambda$  eines Strahls ist definiert als der Winkel zwischen der Achse des Injektors oder des Injektorhalters und der Achse des Strahls.

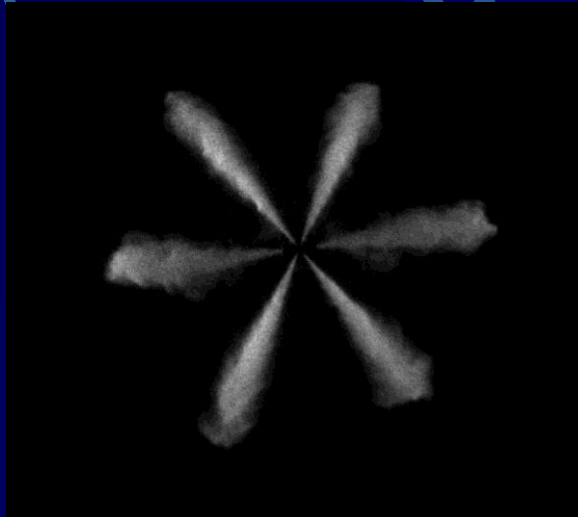


Konfiguration  $\lambda$

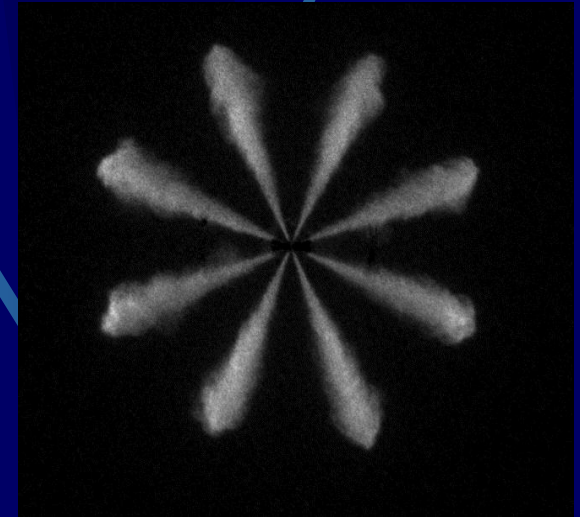
# Strahl - Visualisierung



**5-Loch Injektor**



**6-Loch Injektor**



**8-Loch Injektor**

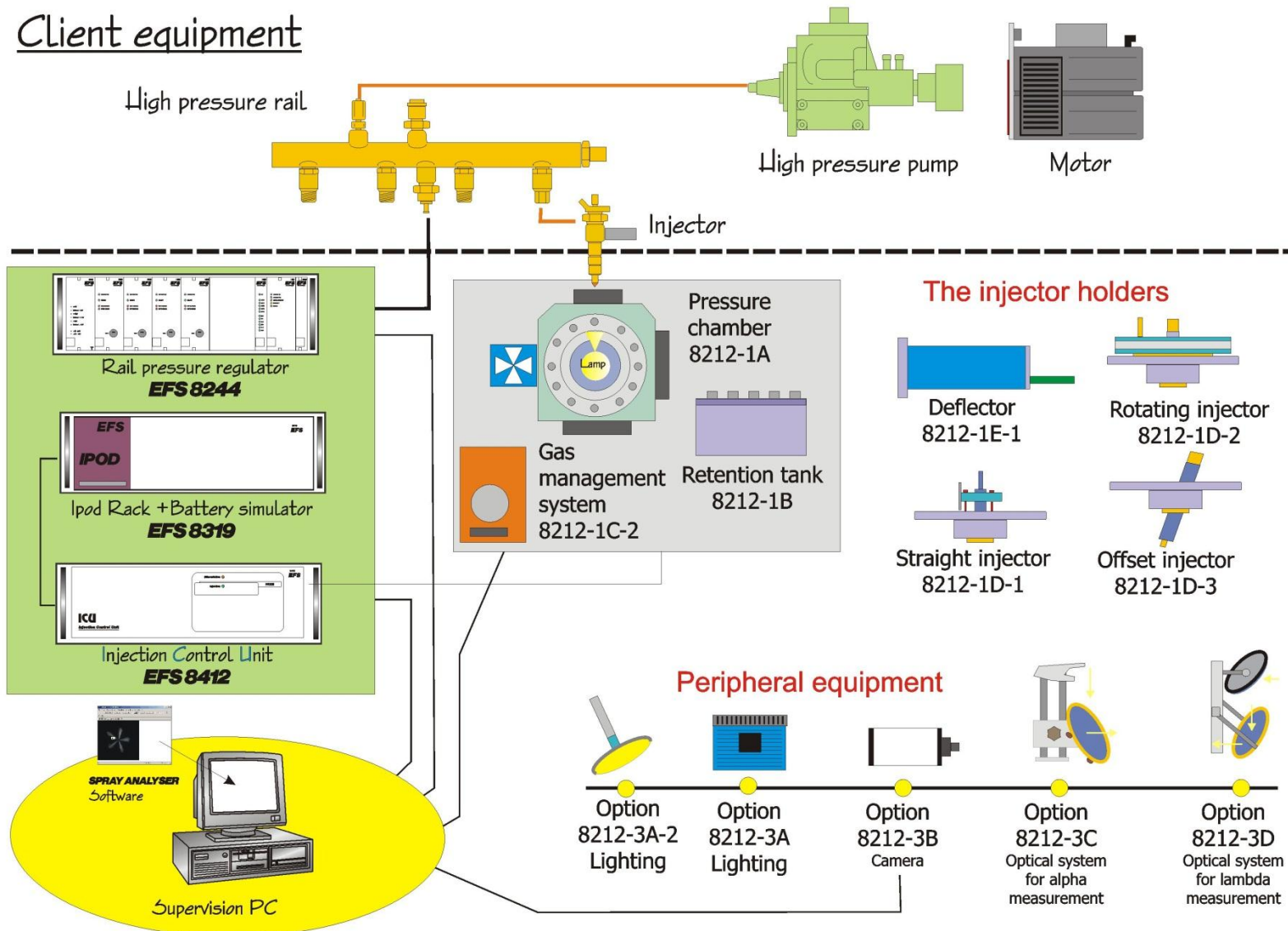
**Injektionsdruck 120 MPa, Gegendruck 2.5 MPa,  $t = 1000 \mu\text{s}$**



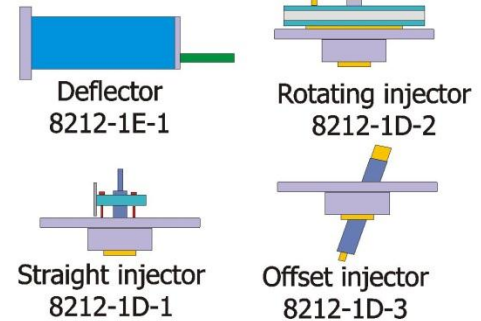
Das komplette  
INJETVISION System

# Das komplette Injetvision System

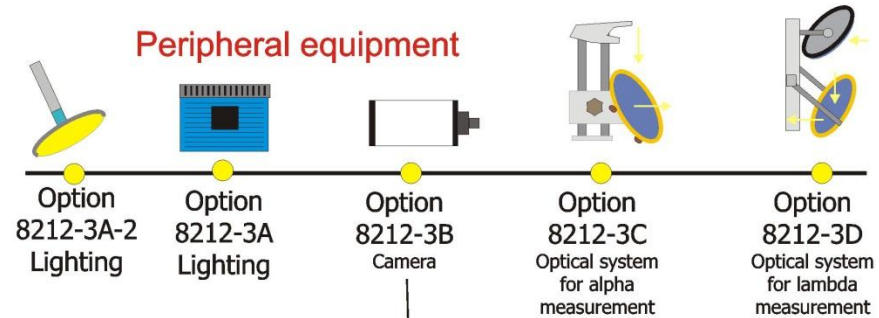
## Client equipment



## The injector holders



## Peripheral equipment



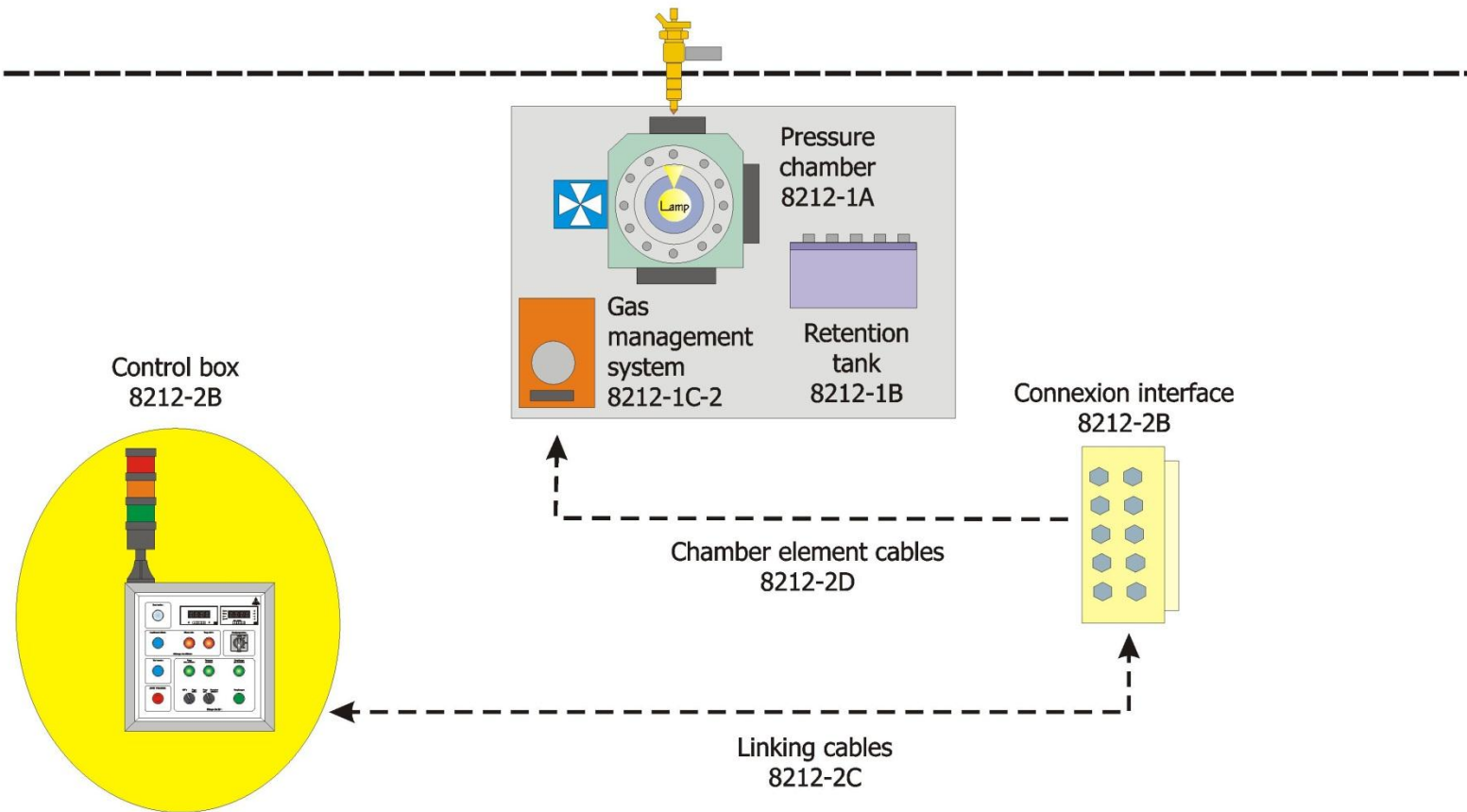
# Das komplette Injetvision System



# Das Basis Injetvision System

Client injection system

semi-automatic







# SPRAY ANALYSATOR



# Spray Analysator

*Spray Analysator* ist eine bildverarbeitende Software entwickelt für die automatische Vermessung von Injektionsstrahlen (Diesel oder Benzin).

Ihre Primärfunktionen sind die Erfassung und Verarbeitung von Bildern sowie die Ergebnispräsentation.

# Spray Analysator

**Technicien** [X]

Configuration Calibrage Acquisition/Calcul Résultats Paramètres caméra Aide

### Paramètres banc

Vitesse moteur  Tr/min  
Consigne  Tr/min

T° Huile  °C  
Consigne  °C

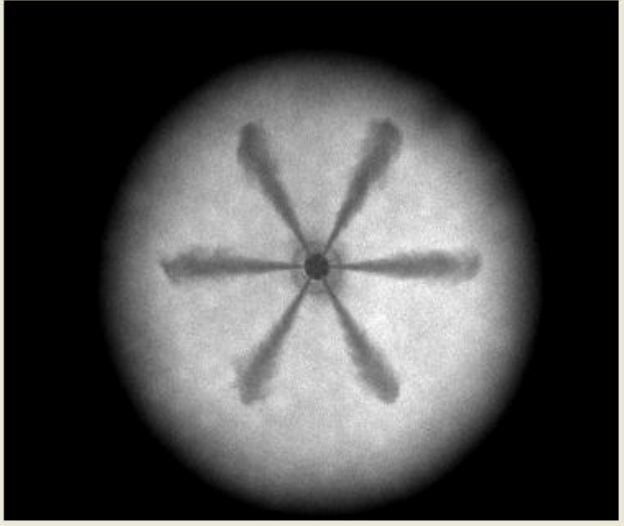
T° Chambre  °C

Pression injection  bar  
Consigne  bar

Pression chambre  bar  
Consigne  bar

Fréquence  Hz  
Consigne  Hz

### Image de contrôle



Défaut   Injections

### Zoom

Position zoom :

Zoom commande : 121  
Focus commande : 132

### Paramètres caméra

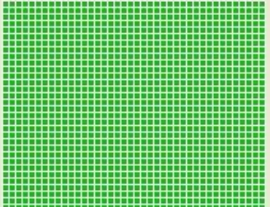
Temps d'exposition (ns)  [0..3000]

Gain (%)

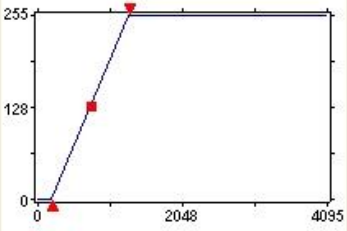
Délai top caméra (µs)

Temps d'ouverture

### Région d'intérêt



### Graphique

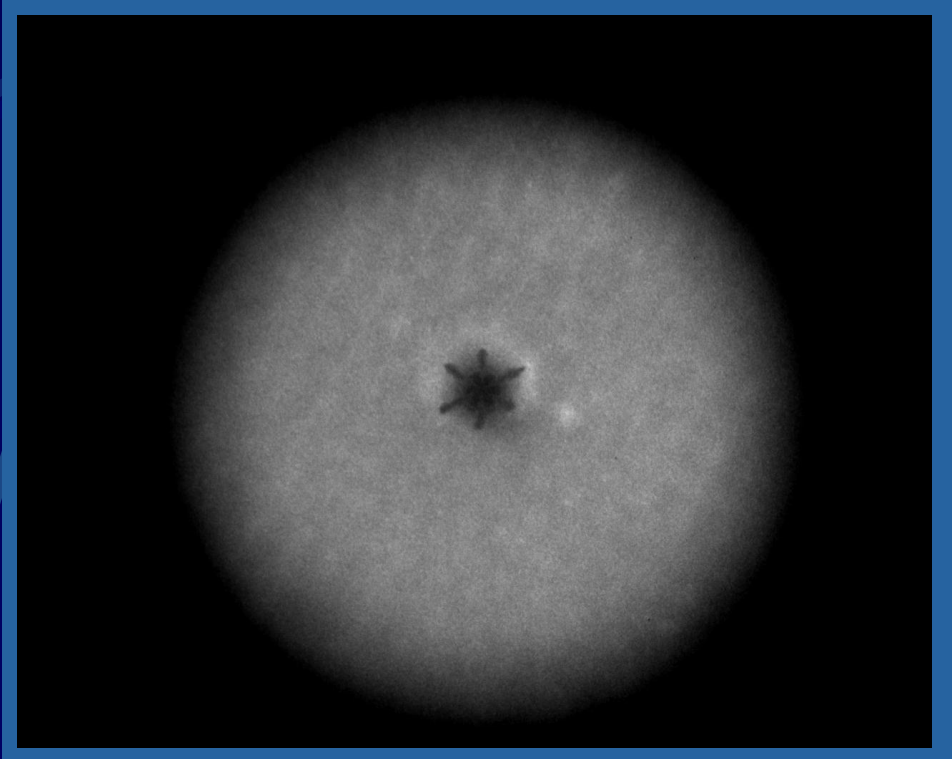


Min Max

Niveau de gris

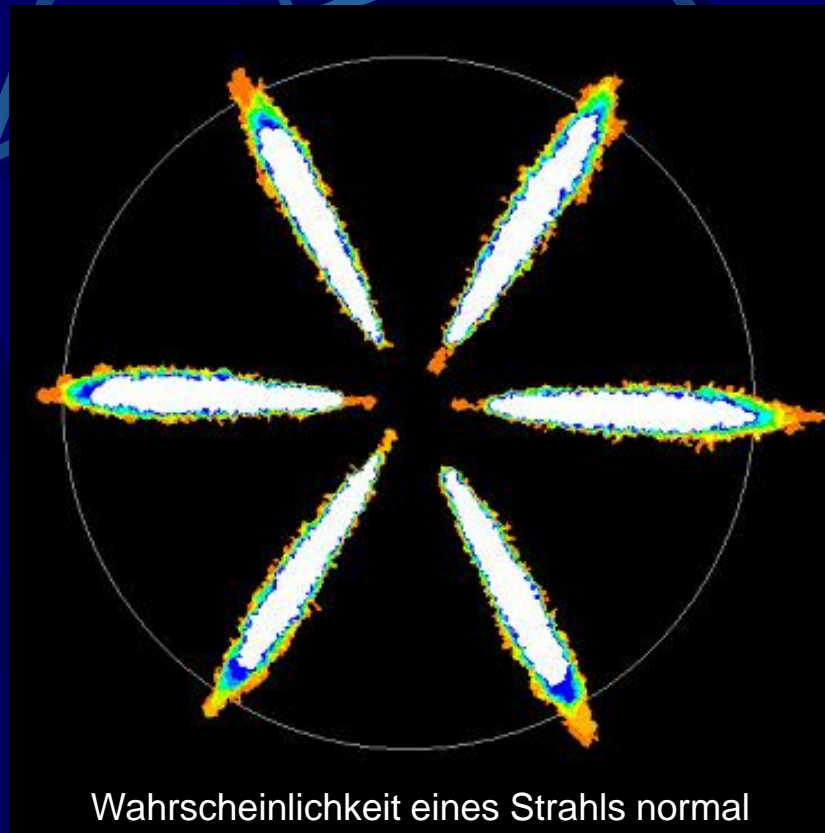
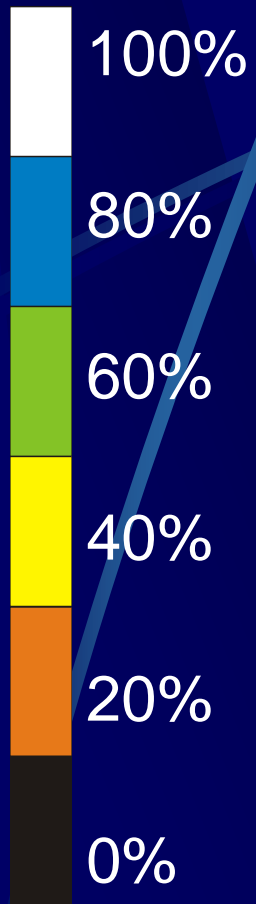
# Spray Analyzator Ergebnisse

Präsentation der  
Ausbreitung eines  
Strahls mit einem Bild  
alle 100  $\mu$ s.



Strahlentwicklung

# Spray Analysator Ergebnisse

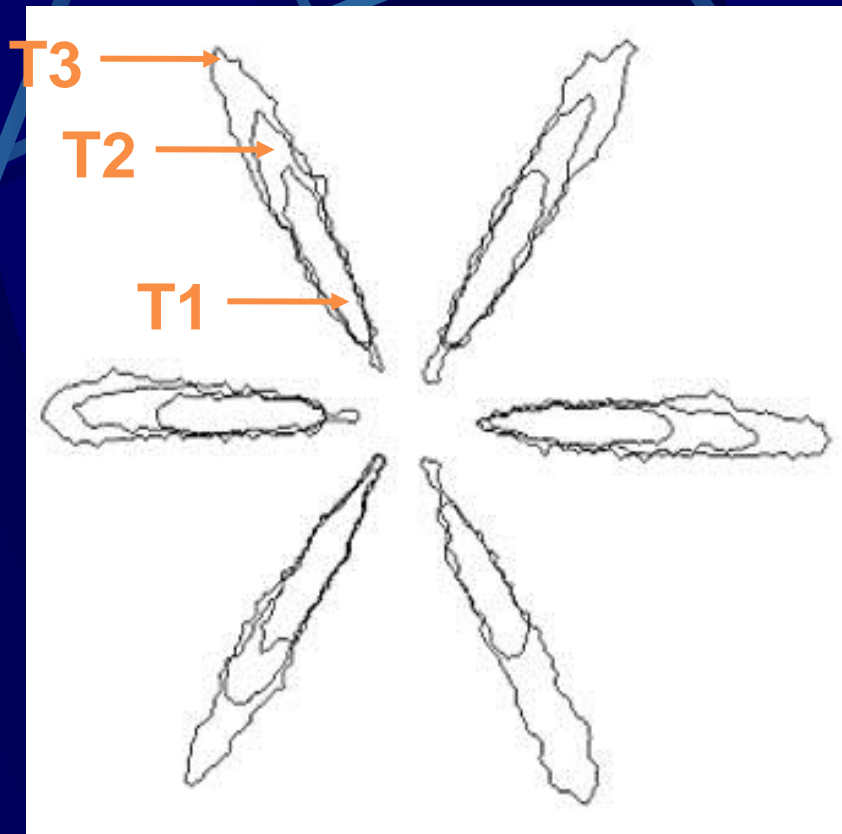


Diese Bild liefert Informationen über die « Schuss für Schuss » Wiederholbarkeit des Injektors.

Mehrere Bilder werden simultan verarbeitet.

## Wahrscheinlichkeit eines Strahls

# Spray Analysator Ergebnisse

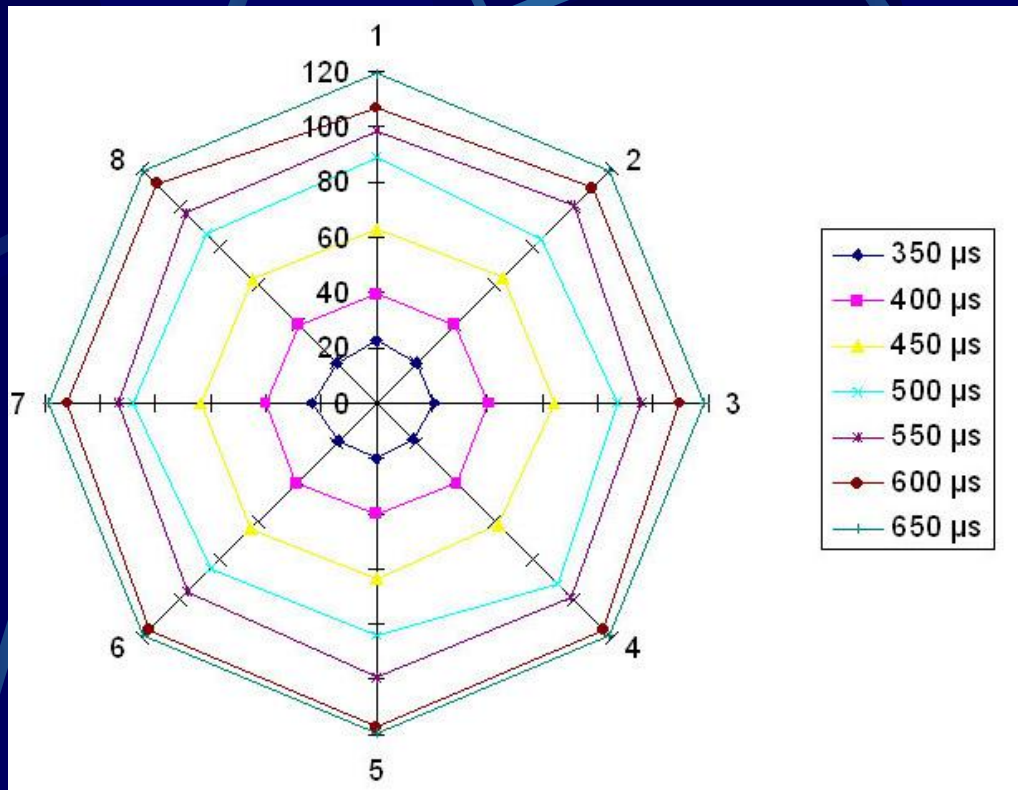


Diese Bild zeigt die Entwicklung eines Strahls über die Zeit.

Es zeigt die durchschnittlichen Konturen in jedem verschiedenen Augenblick.

## Konturenentwicklung

# Spray Analysator Ergebnisse

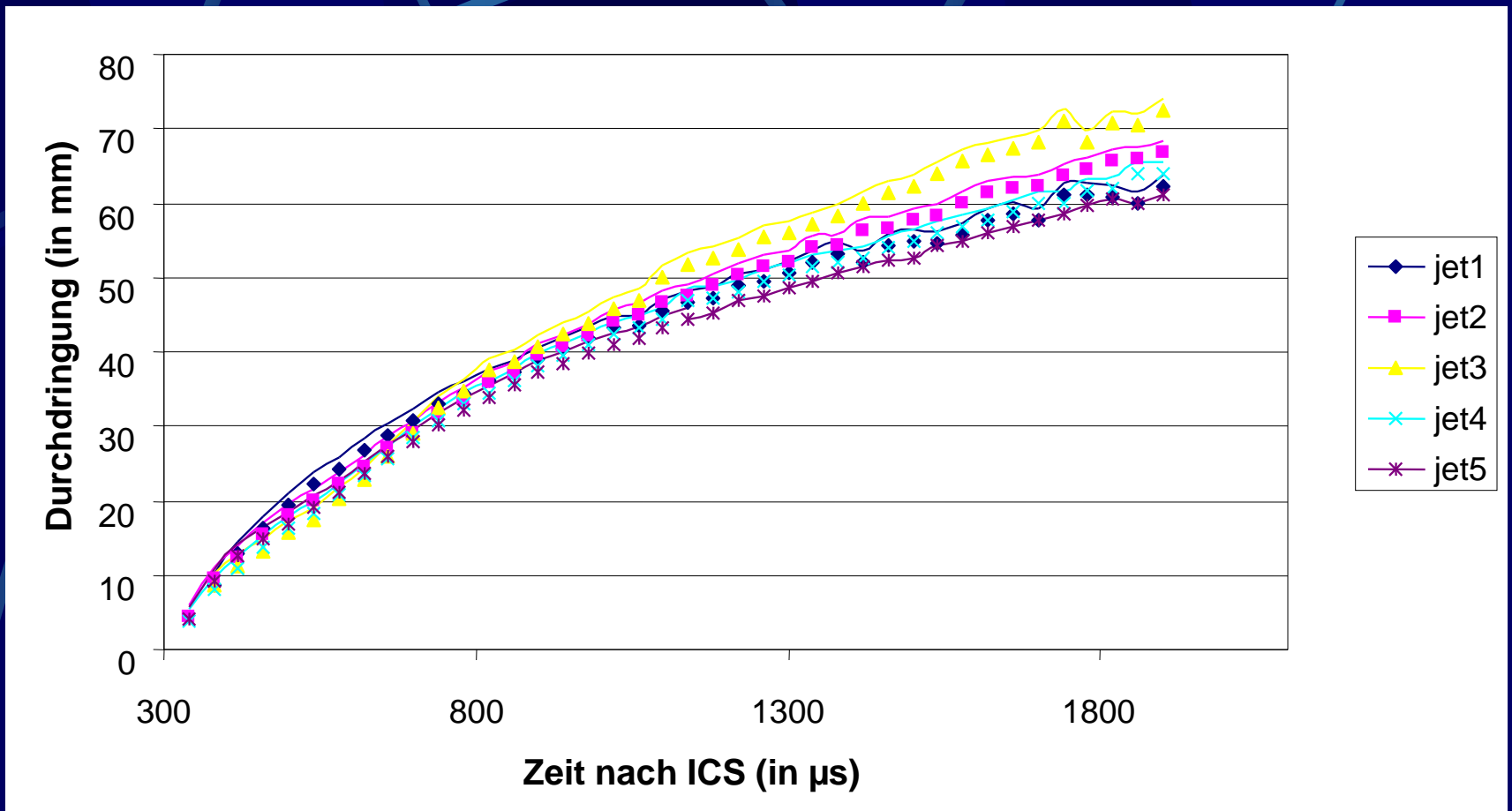


Diese Bild zeigt die Durchdringung jedes Strahls in verschiedenen Augenblicken.

## Radialer Graph

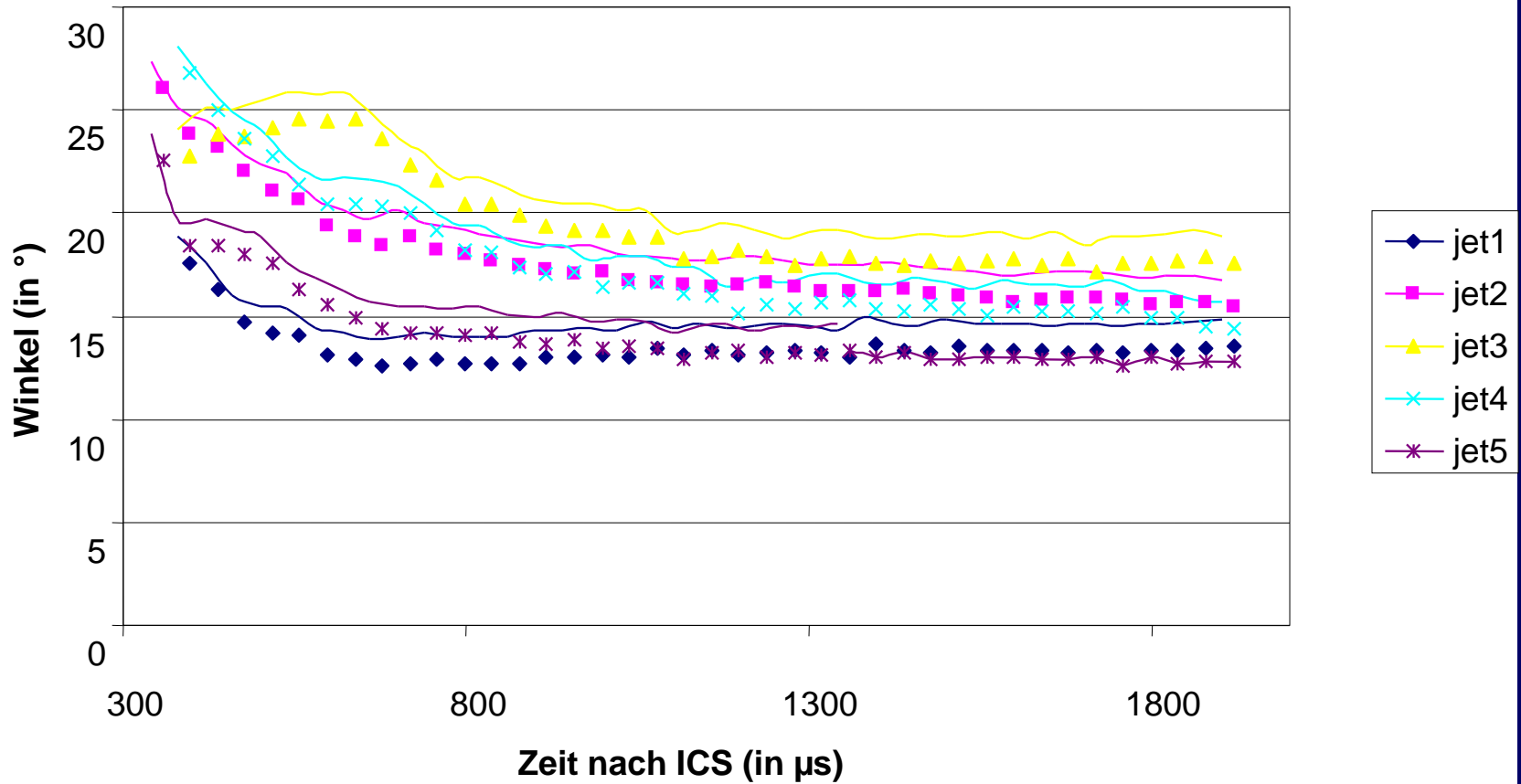


# Spray Analysator Ergebnisse



**Durchdringungen - Entwicklung**

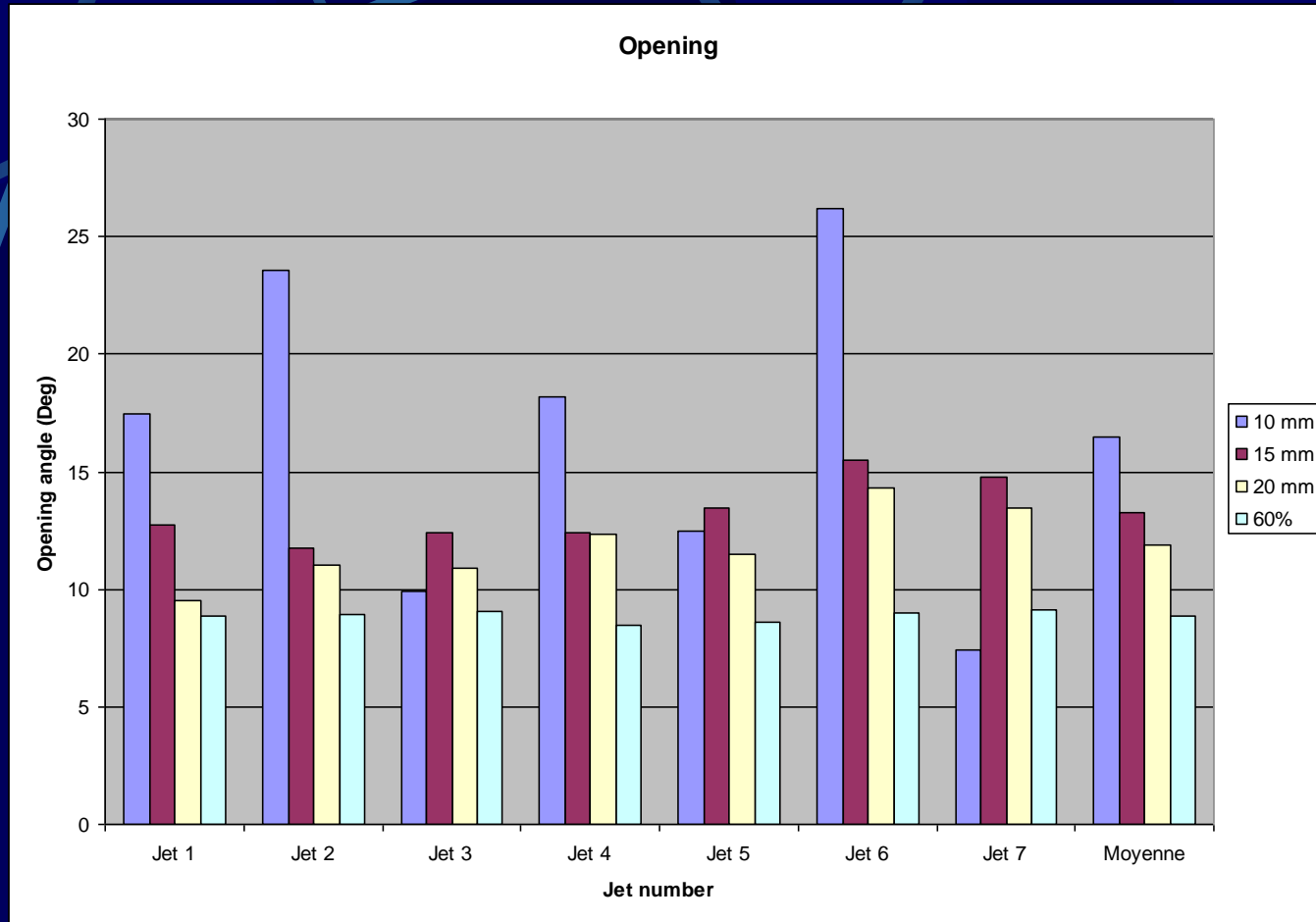
# Spray Analysator Ergebnisse



## Entwicklung des Öffnungswinkels

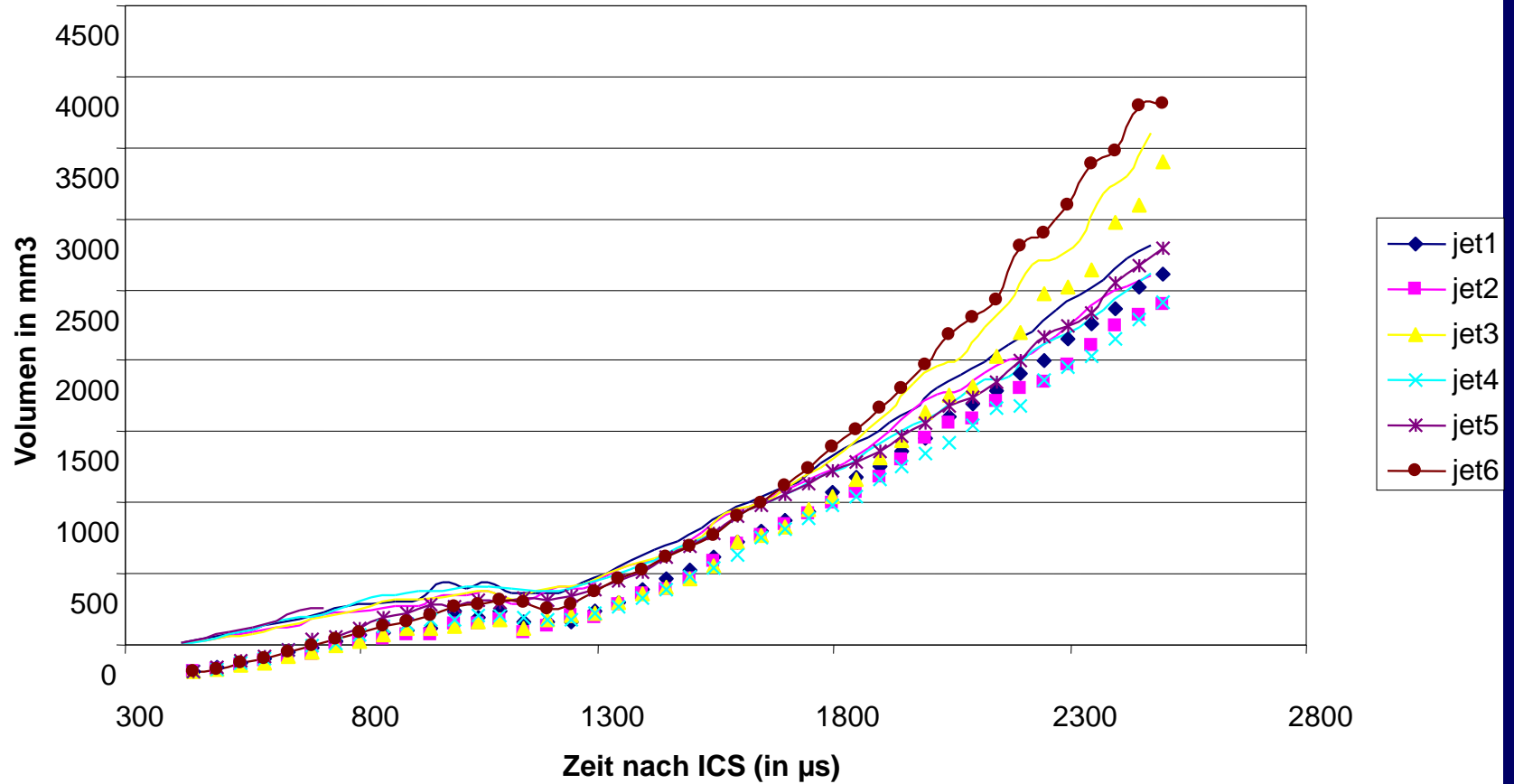


# Spray Analysator Ergebnisse



## Entwicklung des Öffnungswinkels

# Spray Analysator Ergebnisse

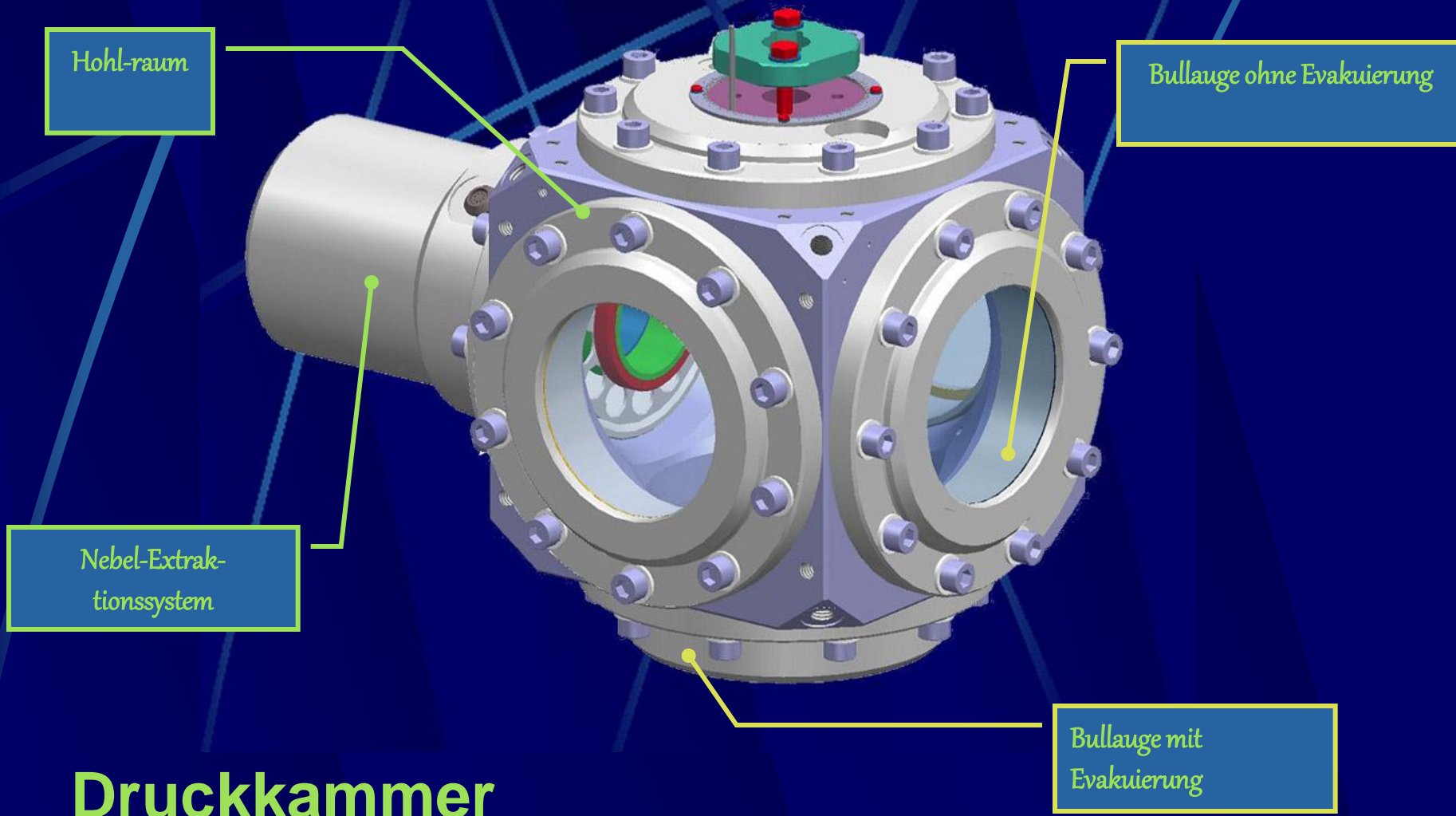


## Volumenentwicklung



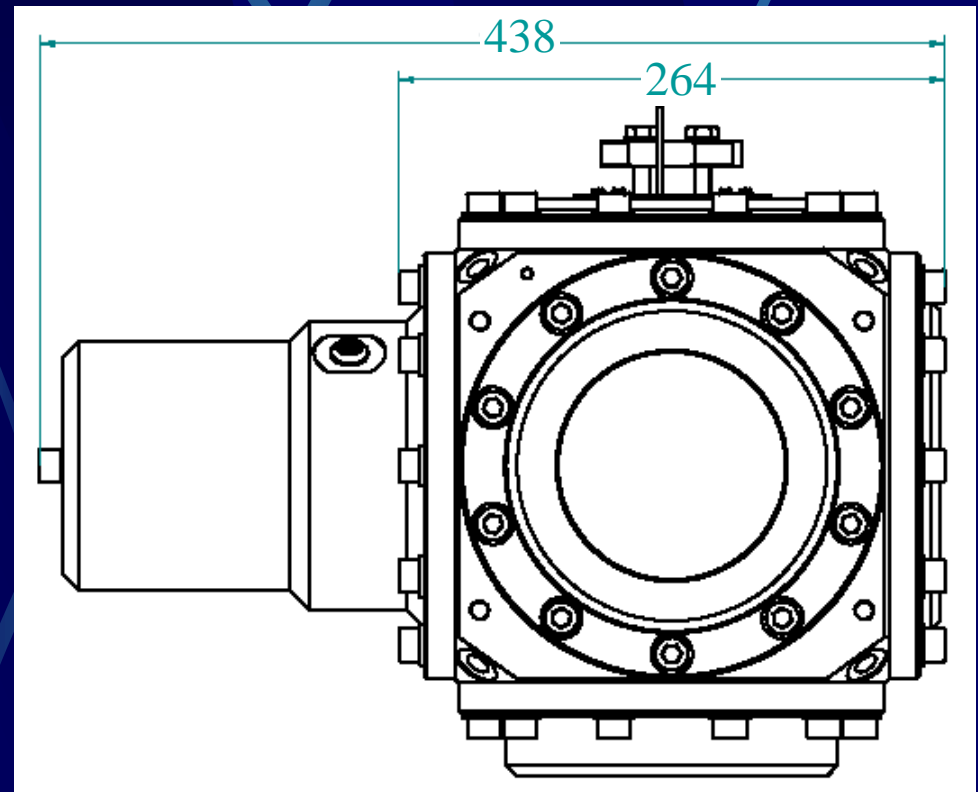
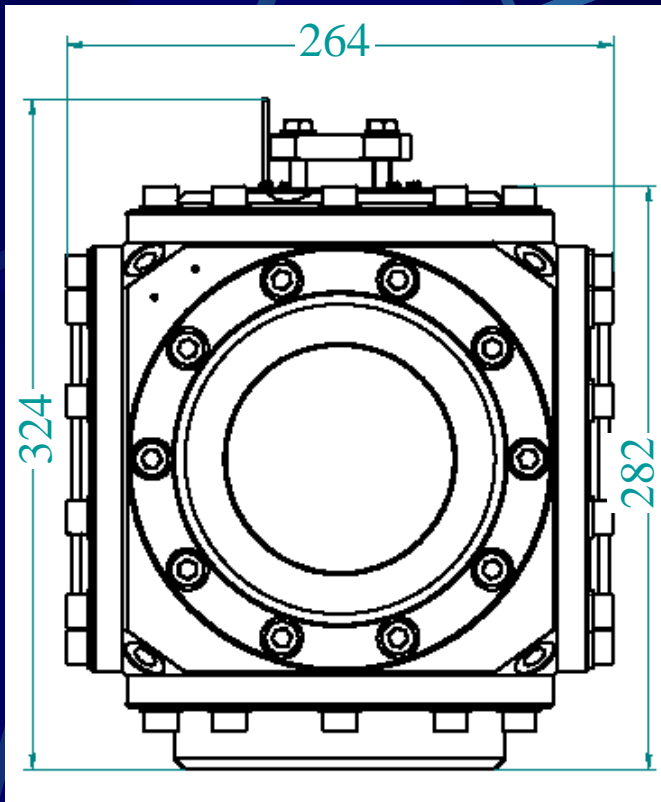
# BESCHREIBUNG DER VISUALISIERUNGSKAMMER

# INJETVISION BESCHREIBUNG



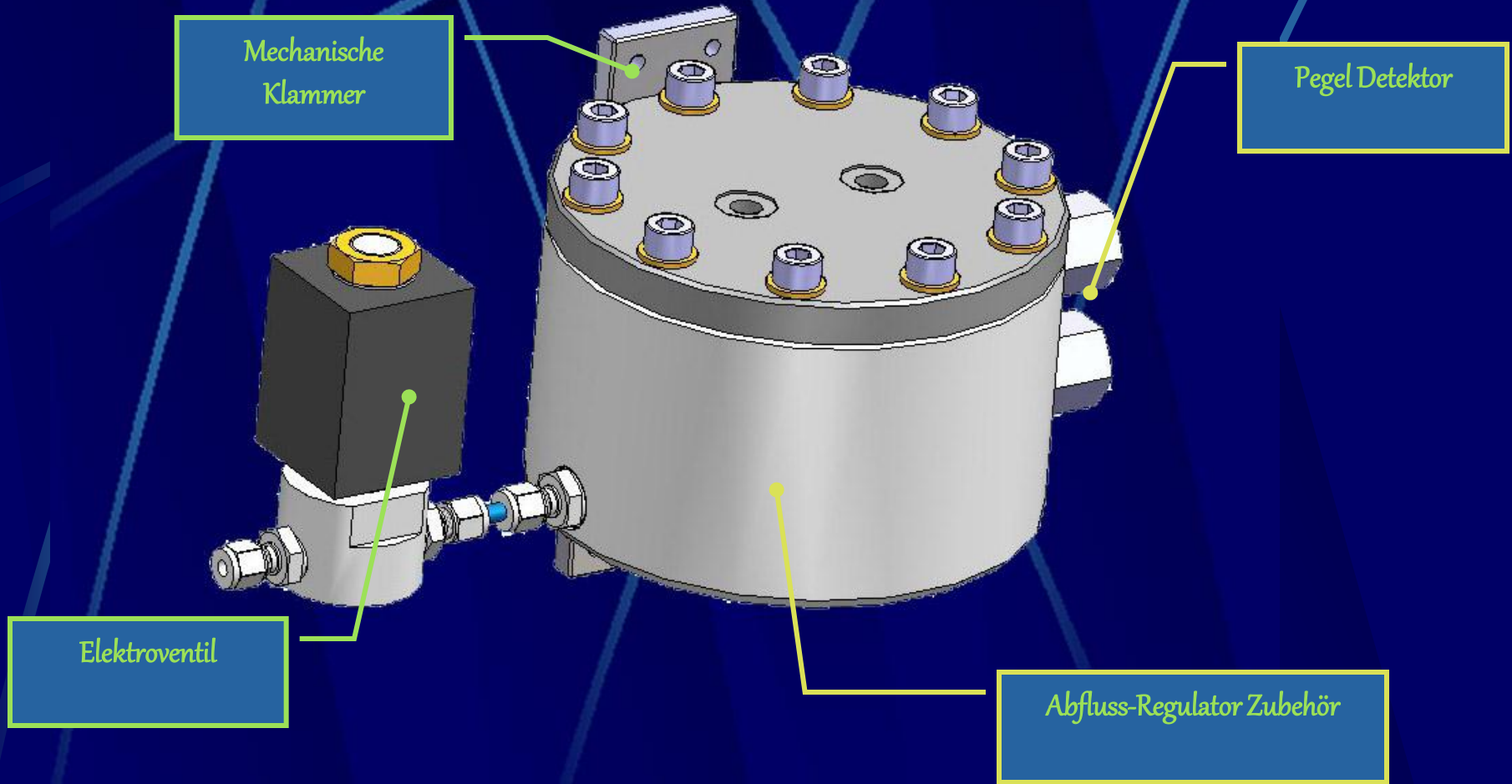
**Druckkammer**

# INJETVISION BESCHREIBUNG



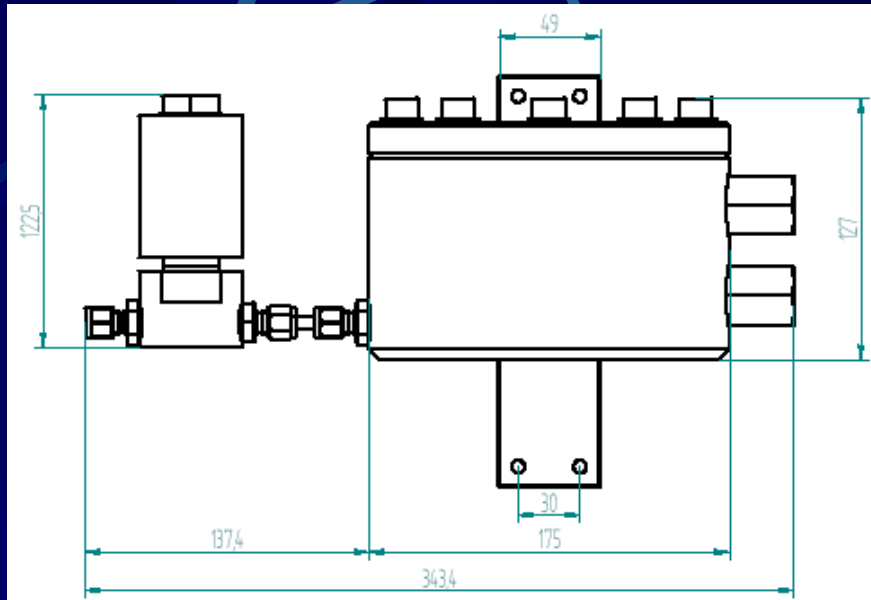
**Druckkammer**

# INJETVISION BESCHREIBUNG

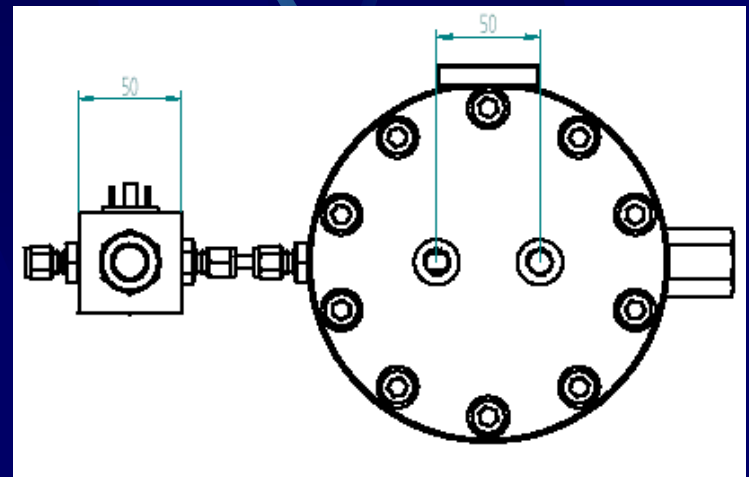


**Speichertank**

# INJETVISION BESCHREIBUNG



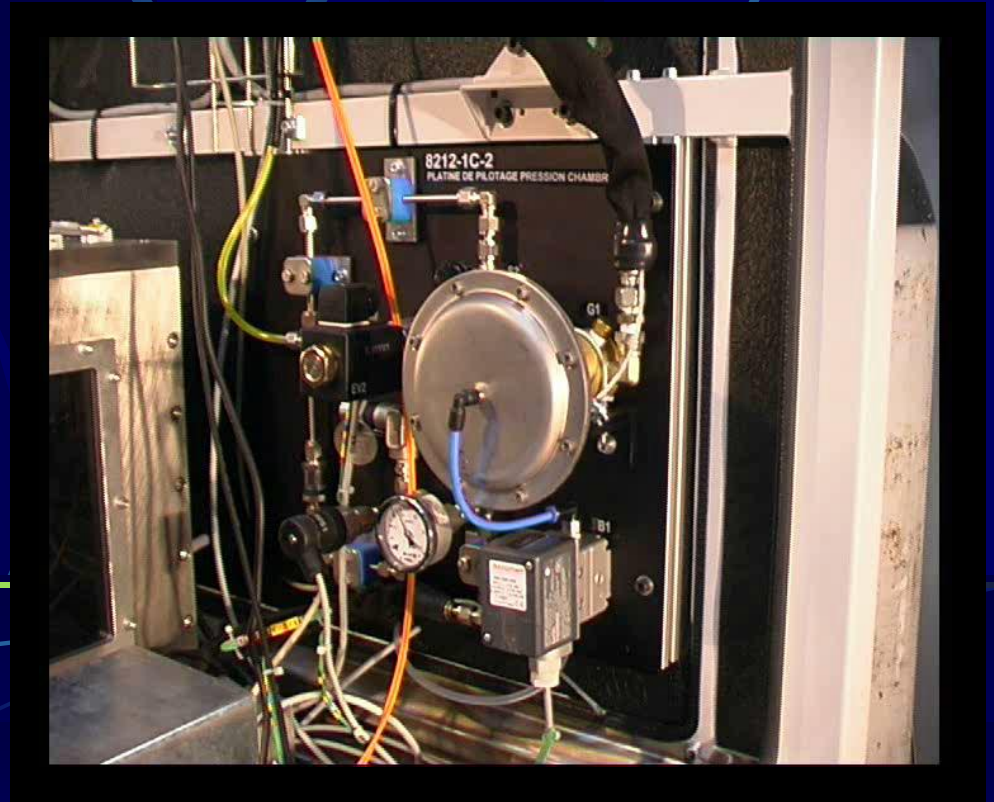
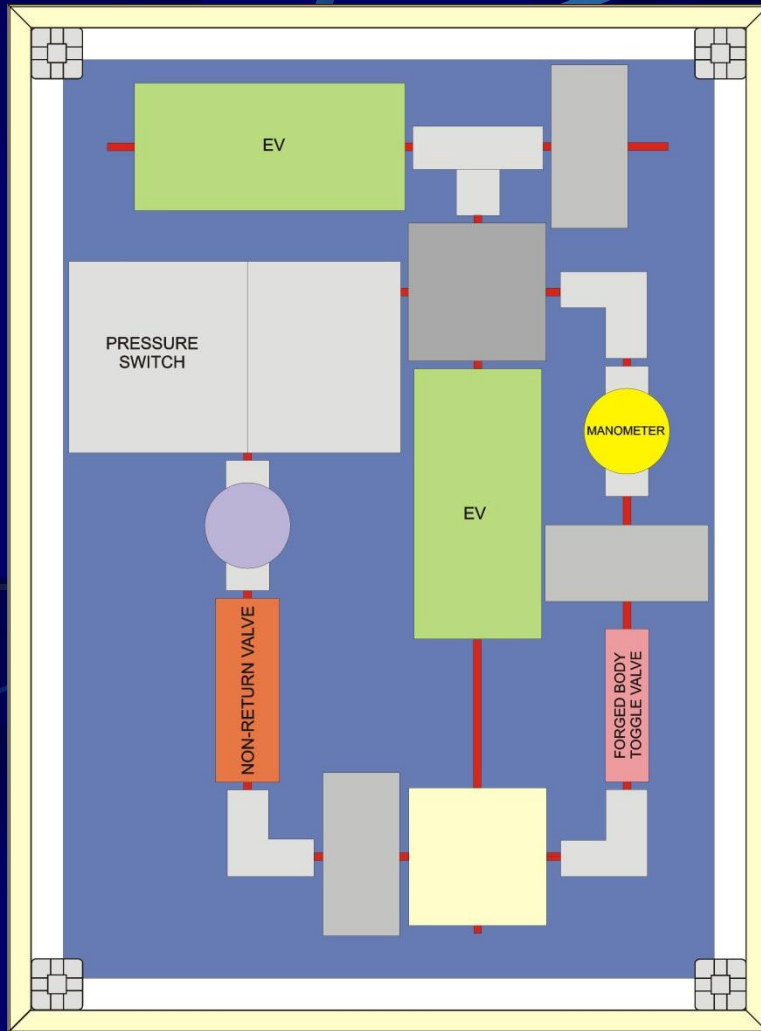
Der Speichertank muss unterhalb der Kammer platziert werden, so dass sich sammelndes Öl durch Schwerkraft in den Speichertank fließen kann.



**Speichertank**



# INJETVISION BESCHREIBUNG



Gas Management System





**SICHERHEIT**

# ZERTIFIZIERUNG FÜR DRUCKBEHAFTETE PRODUKTE

<b>EFS</b>		BP 34		
		F-69390 MILLERY		
		www.efs.fr		
PS:	53,2	Bar	CAT:	II
Pmax. service:	50,0	Bar	Date fab/test:	
TS:	10-60	°C	N°série/ serial N°:	
Gaz:	N <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub>		Notified body:	0060
				<b>CE</b>

Die Produkte sind in Übereinstimmung mit der Verordnung 97/23/CE betreffend druckbeaufschlagte Produkte.

# Sicherheit

- Ein **Sicherheitsventil** (Kategorie IV nach DESP 97/23/CE) eingestellt auf 53.2 bar ( $\pm 5\%$ ) bei 25°C. Übersteigt der Kammerdruck die 53.2 bar, wird das Sicherheitsventil aktiviert und limitiert den Kammerdruck. Das Abgas wird nach außen geleitet.
- Ein **System mit zerplatzender Scheibe** eingestellt auf 61 bar (min 57.04 / max 68.89) bei 40°C. Sollte das Sicherheitsventil nicht funktionieren und der Druck weiter ansteigen explodiert die Spezielscheibe und verursacht einen Druckabfall in der Kammer. Das Abgas wird nach außen geleitet.
- Ein **bimetallisches Streifenthermometer** für 60°C ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ). Übersteigt die Kammertemperatur 60°C, triggert das bimetallische Streifenthermometer und löst eine Dekomprimierung in der Kammer aus.
- **Das installierte elektrisch gesteuerte Stickstoff Ablassventil** ist vom Typ NO (Normal Offen). Jede Unterbrechung der Stromzufuhr zur Versorgung dieses elektrisch gesteuerten Ventils verursacht sofortigen Druckabbau in der Kammer.



# Sicherheit

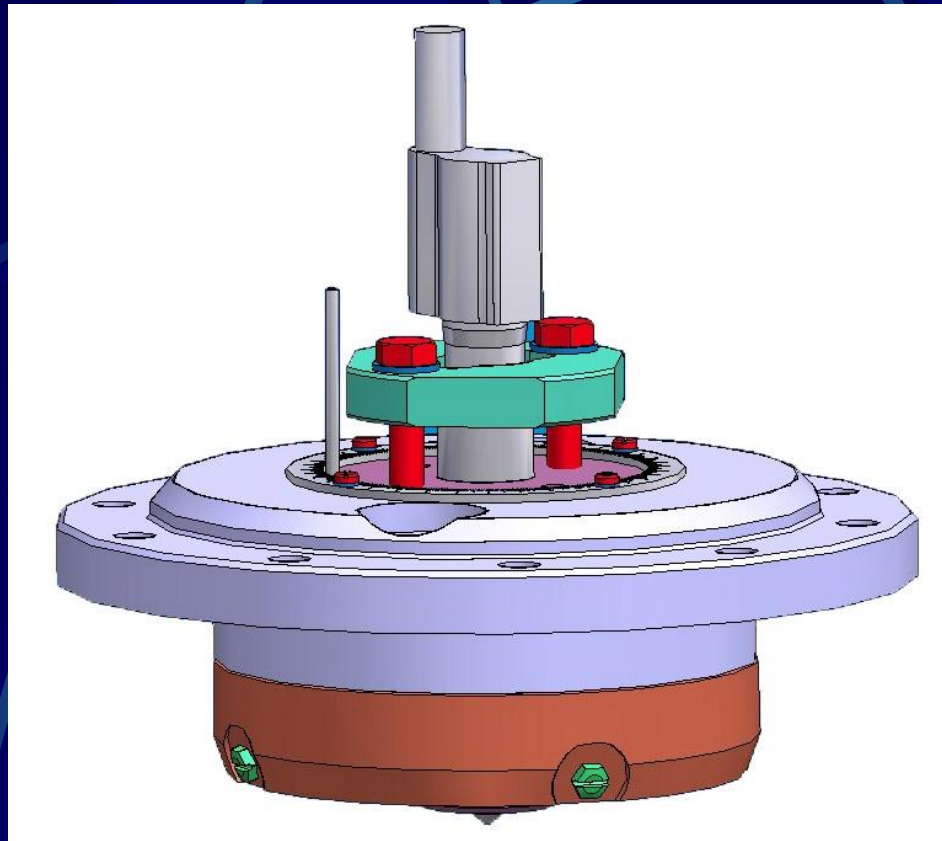


Die Rohrleitungen, die an die Kammer angeschlossen sind, sind mit splissicheren Kabeln ausgestattet, um damit das Risiko einer Verletzung zu reduzieren, wenn eine Rohrleitung bricht.



# INJEKTOR HALTER

# Injektor Halter



Mit diesem Modul kann ein Injektor auf der Druckkammer positioniert werden.

Es ermöglicht die Positionierung eines Injektors in einem bestimmten Winkel, aber auch die Eintauchtiefe der Düse in die Kammer kann damit variiert werden.

## Aufrechter Injektor

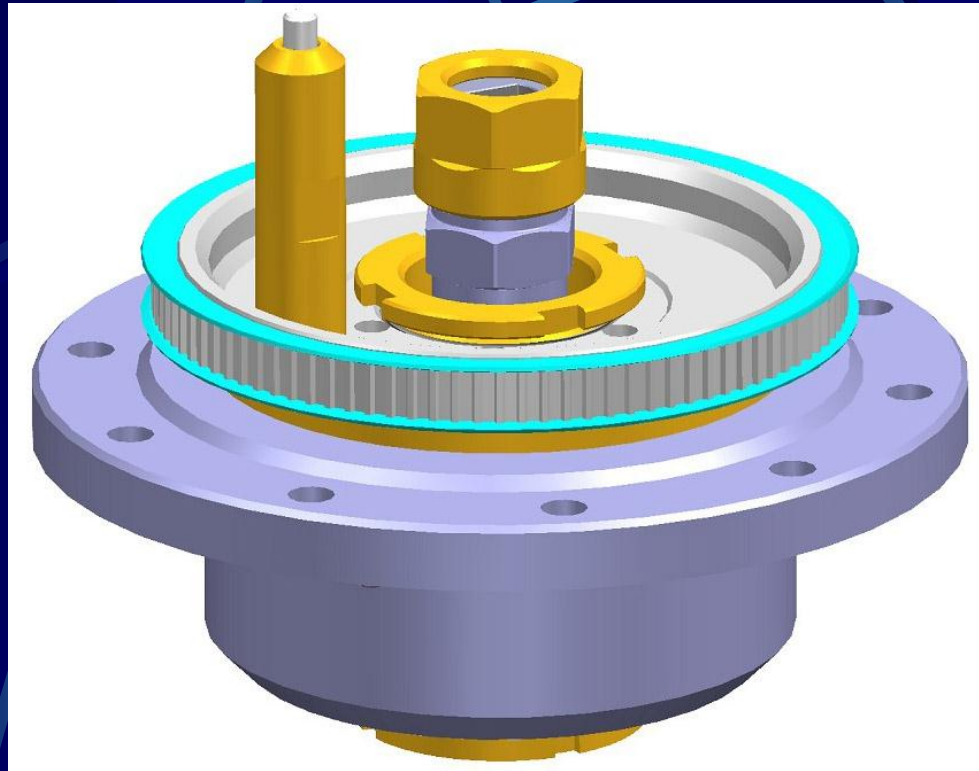


# Injektor Halter



Aufrechter Injektor

# Injektor Halter



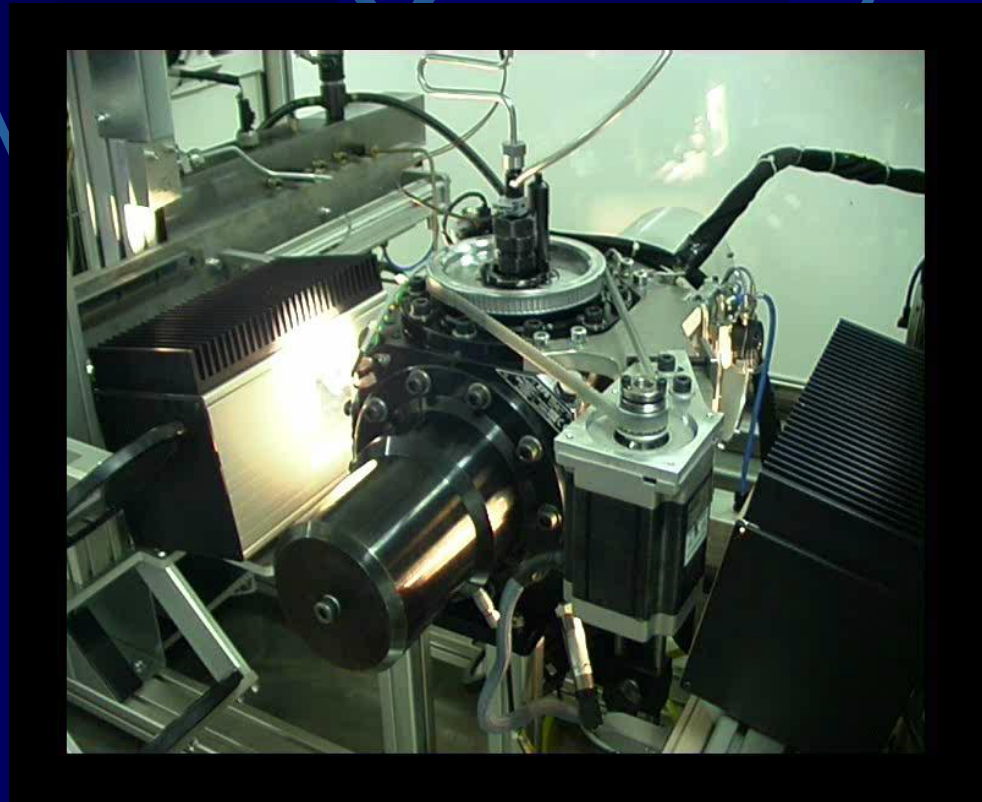
Dieses Modul ermöglicht das Studium eines rotierenden Injektors während die Kammer unter Druck steht.

Die Winkelposition wird von einem Sensor, der innerhalb der rotierenden Injektorklammer montiert ist, überwacht. Neben der Injektor-Halteplatte ist dieses System mit einem rotierenden Hochdrucksteckverbinder ausgestattet.

## Aufrechter rotierender Injektor

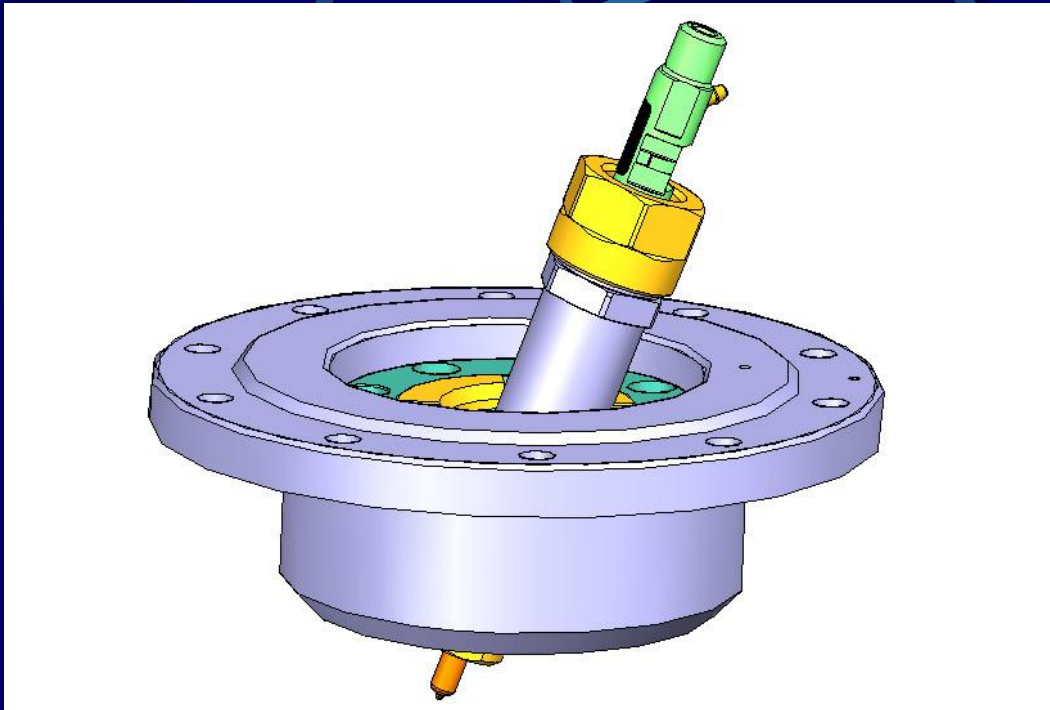


# Injektor Halter



Aufrechter rotierender Injektor

# Injektor Halter

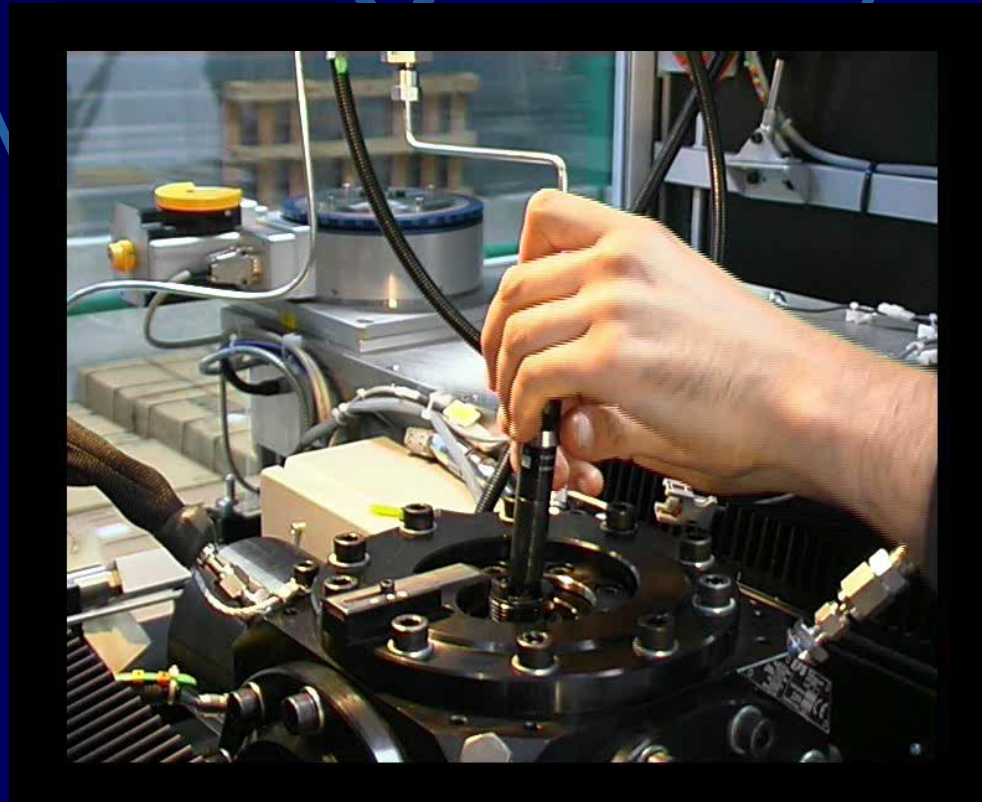


Dieses Modul ermöglicht eine Positionierung des Injektors montiert mit einem Offset-Winkel wie auf einem Zylinderkopf..

Ein Ringeset ermöglicht den Abgleich der Injektorneigung zwischen  $0^\circ$  und  $20^\circ$ .

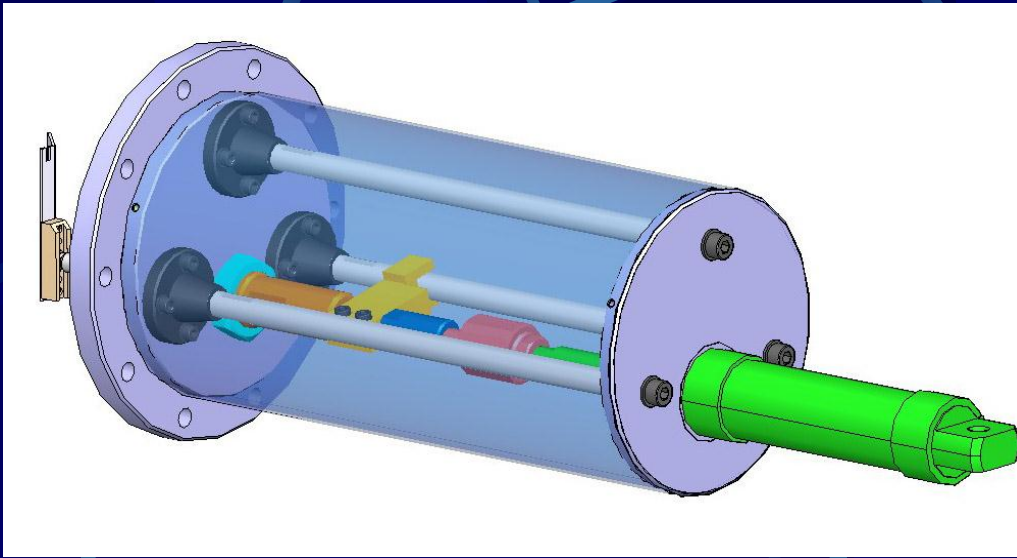
## Offset Injektor

# Injektor Halter



Offset Injektor

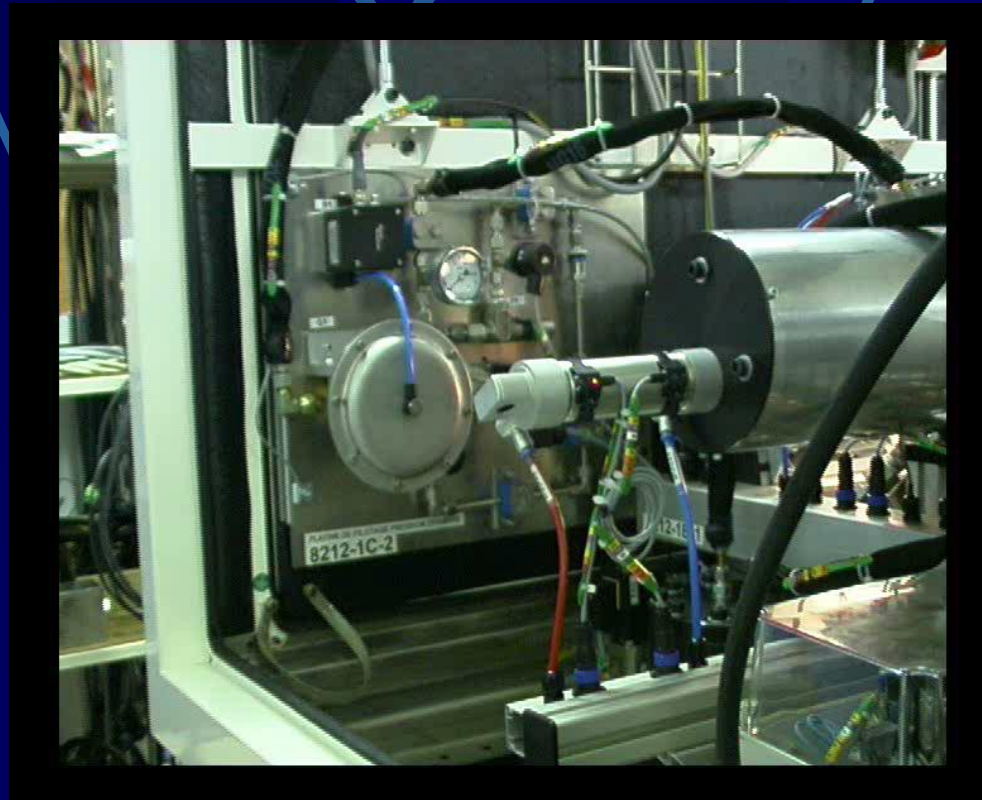
# Fahnenanalyse - Modul



Dieser Deflektor ermöglicht das Studium eines einzelnen Strahls zu einer bestimmten Zeit in der Abfolge einer seitlichen Strahlenmessung.

## Deflektor Modul

# Fahnenanalyse - Modul



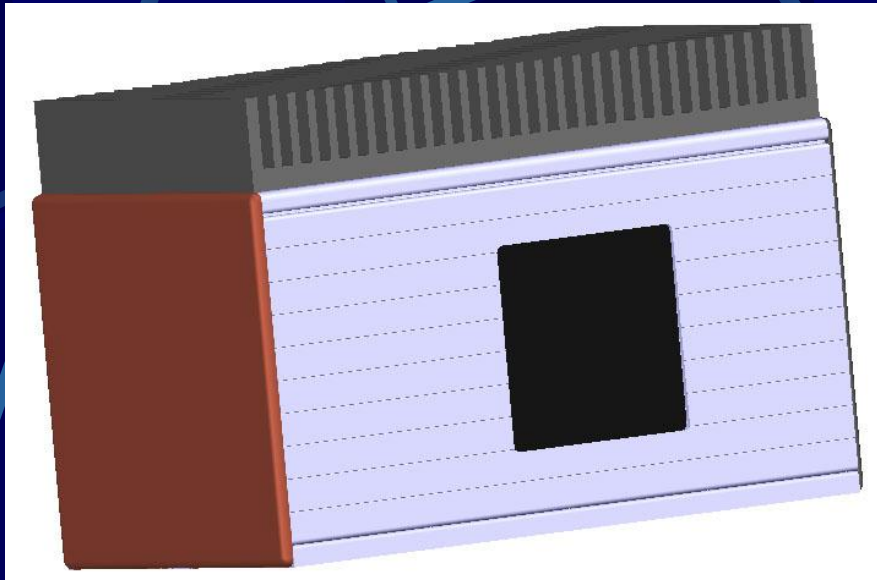
Deflektormodule





# PERIPHERIE GERÄTE

# Peripheriegeräte



Diese Box ist eine Beleuchtungseinheit, die hochenergetisches weißes Licht (100W) liefert.

Durch die Integration eines Moduls, das Infrarot-Strahlen absorbiert liefert diese Quelle relativ kaltes Licht (thermal betrachtet).

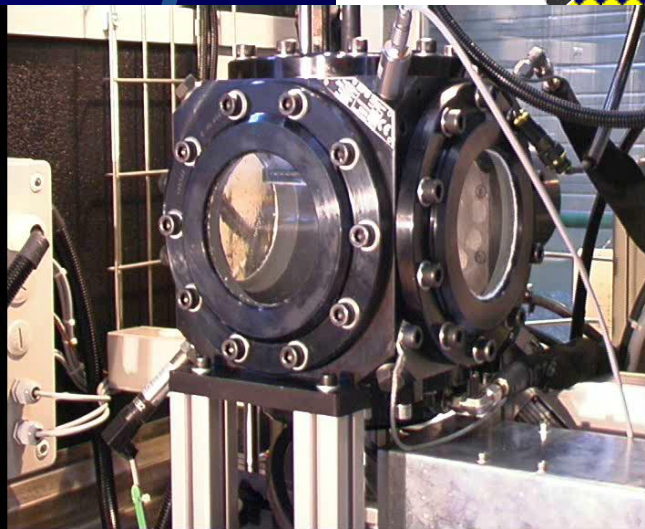
## Beleuchtung



# Peripheriegeräte



Dieses Halbleiter-Beleuchtungssystem liefert sehr hochenergetisches Licht bei hohem Effizienzgrad. Es wird direkt in die Druckkammer eingebaut. Die hohe Qualität dieser Beleuchtung ermöglicht die Erfassung sehr fein detaillierter Bilder des Injektionsstrahls.



## Beleuchtung

# Peripheriegeräte

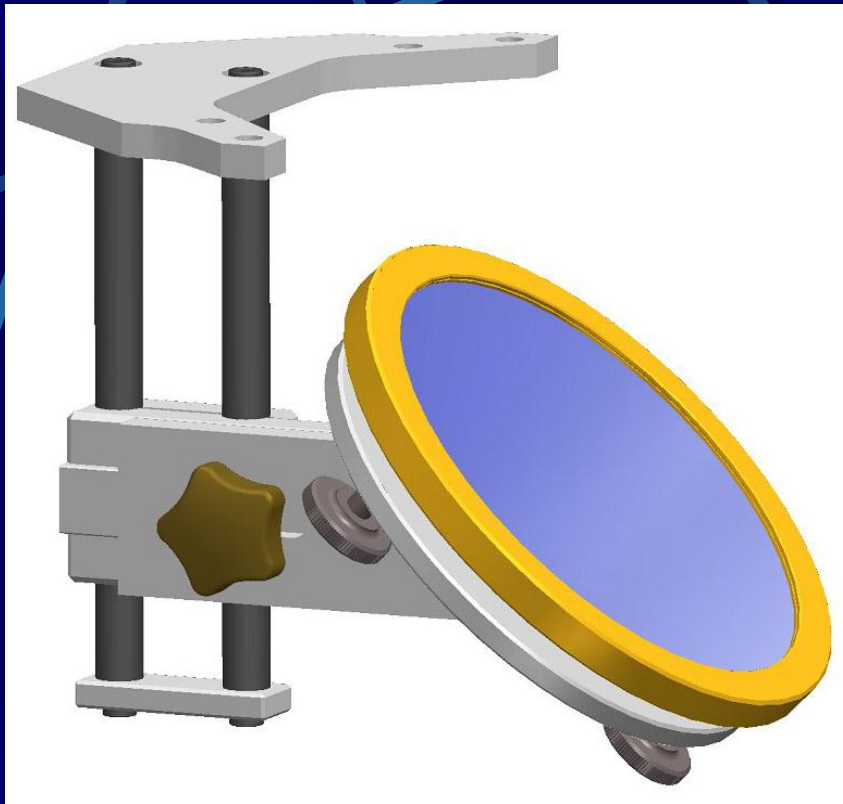


Die Bilderfassung geschieht über eine verstärkte Licht-Kamera.

Sie ermöglicht die Erfassung von Momentaufnahmen (200ns).

## Kamera

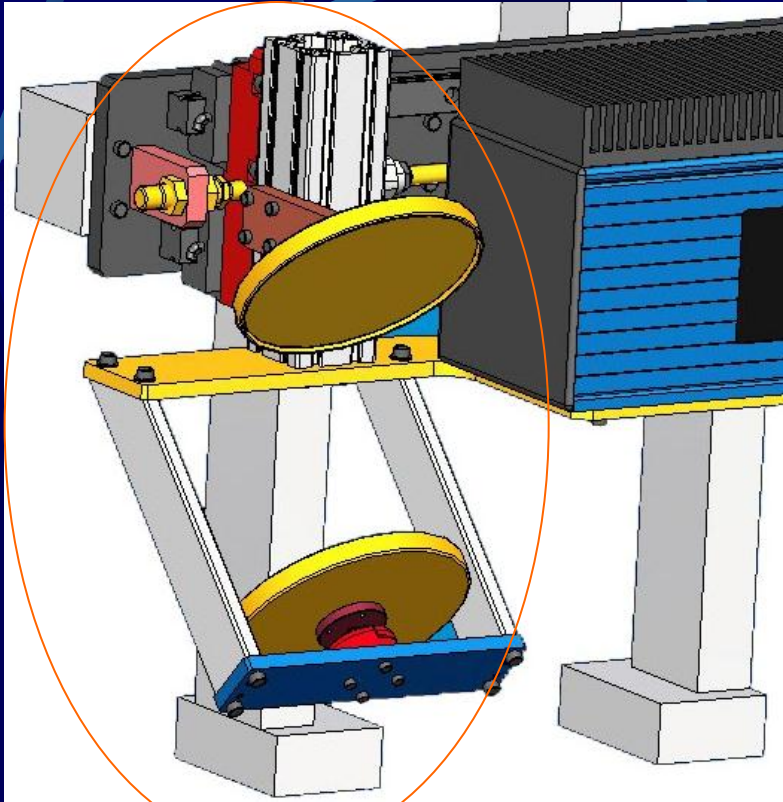
# Peripheriegeräte



Um zu vermeiden, dass die Kamera vertikal positioniert werden muss (um die Strahlen von unten zu sehen), wird ein Spiegel installiert, der die Strahlenbilder horizontal reflektiert.

## Spiegelhalter für Alphamessungen

# Peripheriegeräte

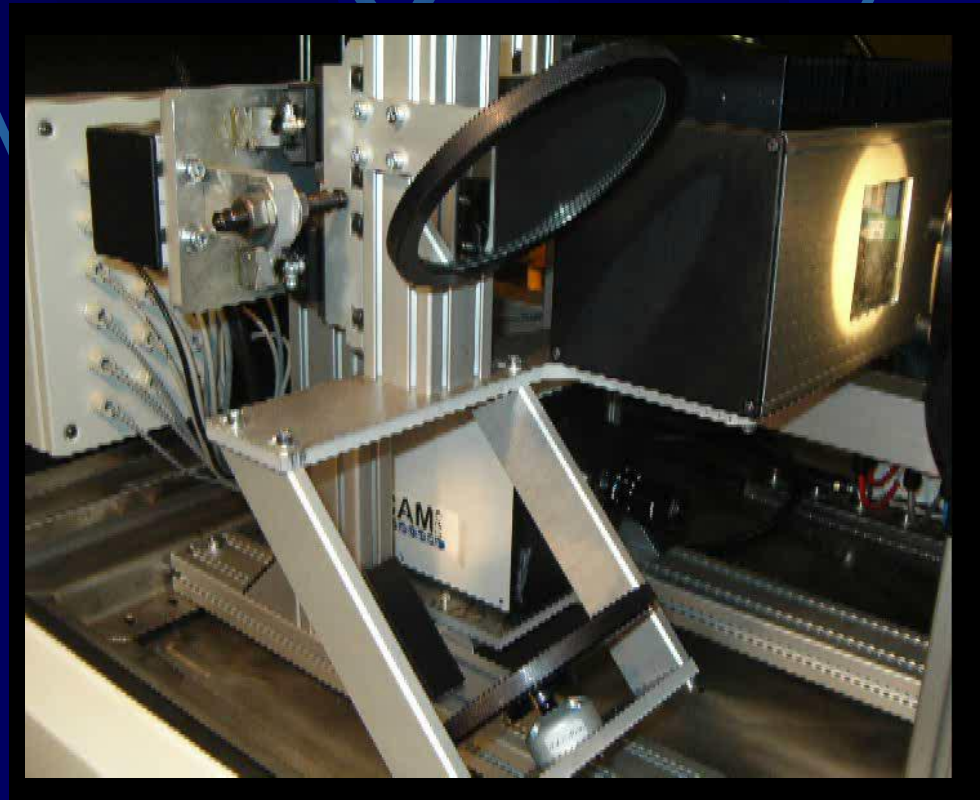


Dieses Modul, das auf einem Konvertermodul montiert wird, ermöglicht die Visualisierung der  $\lambda$  Winkelmessung bei Dieselstrahlen.

Es muss zusammen mit dem rotierenden Injektormodul (manuell oder automatisch 8212-1D) eingesetzt werden.

## Spiegelhalter für Lambda-Messung

# Peripheriegeräte



**Spiegelhalter für Lambda-Messung**





**Wir danken für Ihre Aufmerksamkeit**

Injetvision Präsentation