

# Neue Methode zur Zentrierung von Blasköpfen

*Dr.-Ing. Heinz Groß, Roßdorf*

**Aufgaben der Zentrierung**

**Technisches Anforderungsprofil**

**Aktuelle Situation**

**Neue Lösung zum Zentrieren von Blasköpfen**

**Neue Idee zur einfachen und kostengünstigen radialen WDS**

**Zusammenfassung/Fazit**



# Wozu wird eine Zentrierung benötigt?

## Zum Dezentrieren!!!

- **Verbessern des Schlauchlaufs**  
Exzentrische Unterschiede in der lokalen Austrittsgeschwindigkeit minimieren
- **Reduzieren der Dickentoleranzen**  
Exzentrische Unterschiede in der Wanddicke über dem Umfang minimieren



## Ziel beim Zentrieren

Ist abhängig vom jeweiligen Prozess und von der Philosophie des Blasformers!

Entweder:

die lokale Austrittsgeschwindigkeit,

oder aber:

die Wanddicke über dem Umfang des Vorformlings

möglichst einfach und präzise einstellen zu können.



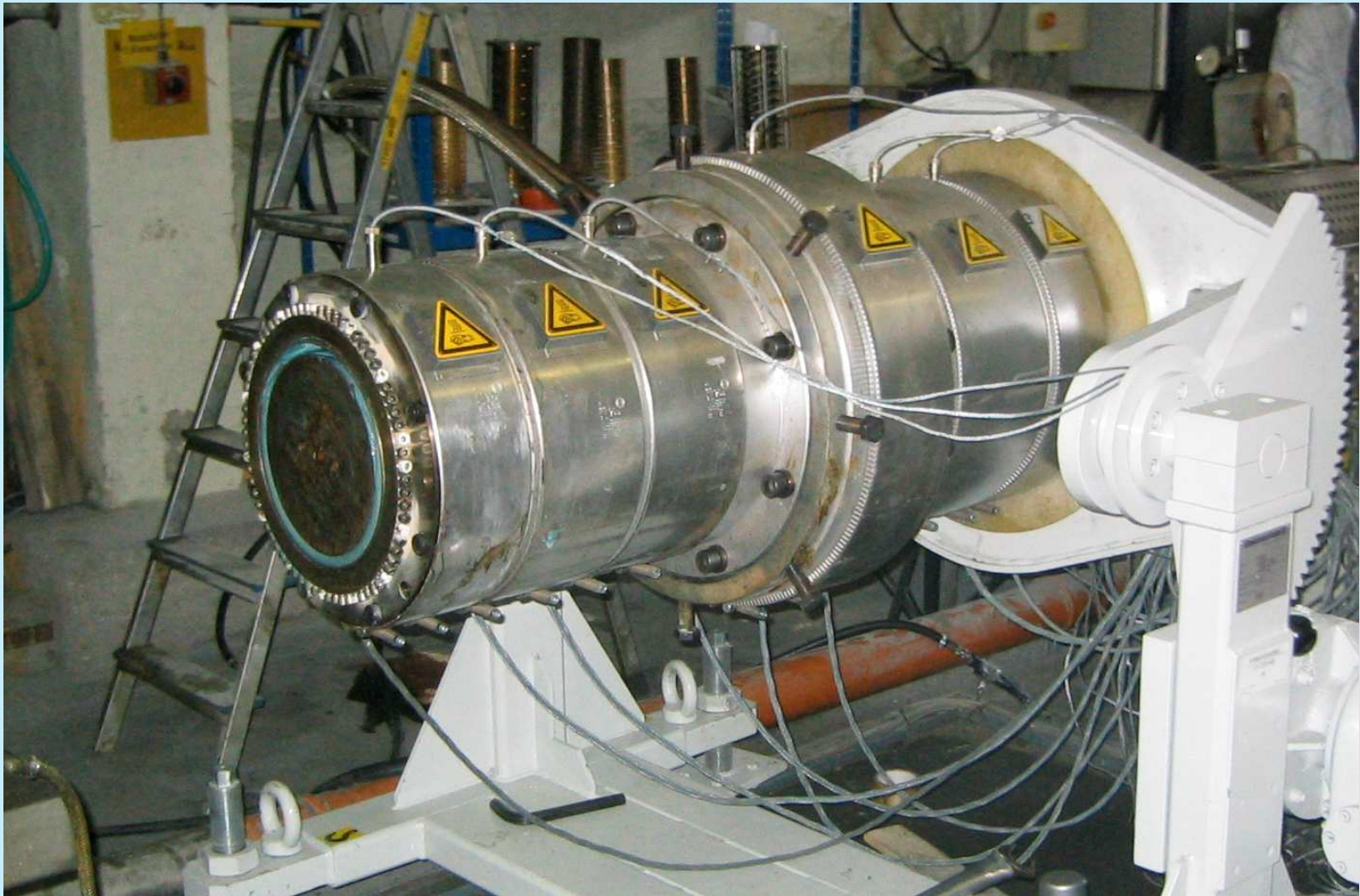
# Zentrale Anforderungen an eine Zentrierlösung

- Die relative Position zwischen der Düse und dem Dorn muss in einfacher Weise extrem **feinfühlig** und **präzise** einstellbar sein!
- Eine einmal erreichte oder vorhandene Position muss sich jederzeit wieder **exakt reproduzieren** lassen!



VDI

# Zentrierung an einem Rohrkopf



heinz-gross@t-online.de

Blasformen, Baden-Baden, 05.-06.10.2011



VDI

# Zentrierung an einem Blasfolienkopf



[heinz-gross@t-online.de](mailto:heinz-gross@t-online.de)

Blasformen, Baden-Baden, 05.-06.10.2011

**Bei allen mir bekannten Lösungen zum Zentrieren müssen metallische Flächen, die eine Dichtfunktion gegenüber einer unter Druck stehenden Schmelze besitzen, relativ zueinander verschoben werden.**



## Aktuelle Situation

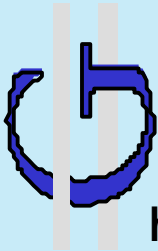
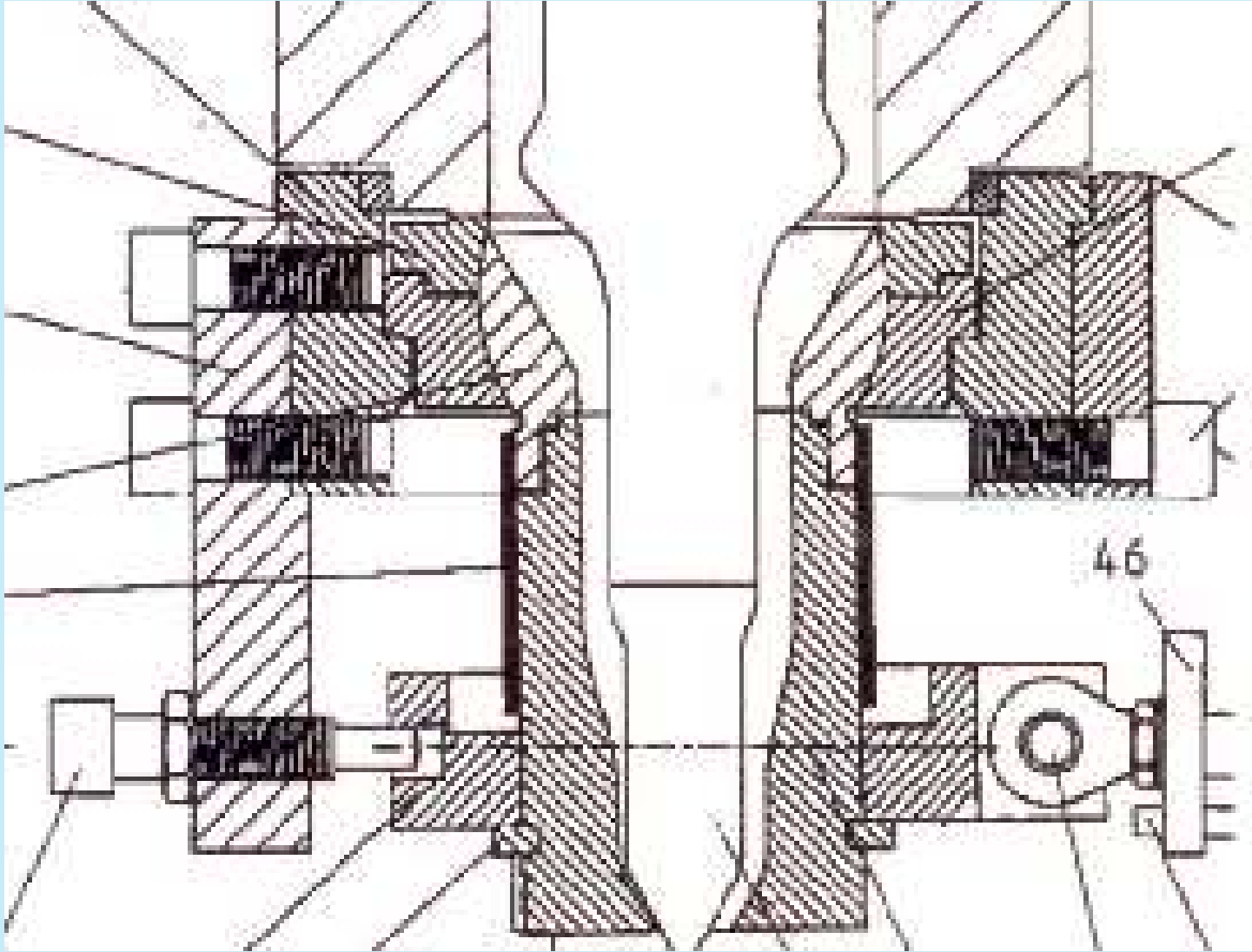
- **Die gewünschte und eigentlich auch notwendige extrem feinfühliges Zentrierung ist nicht möglich.**
- **Eine Position, die einmal vorhanden war, lässt sich nicht exakt reproduzieren.**
- **Ein Verschleiß der Dichtflächen kann nicht vollständig vermieden werden.**
- **Die Fertigung der Zentrierlösung ist mehr oder weniger aufwendig und damit auch kostenintensiv.**
- **Die meisten Systeme müssen vor Inbetriebnahme vorzentriert werden.**
- **Eine Automatisierung der existierenden Lösungen ist entweder nicht oder nur mit sehr großem Aufwand möglich (konventionelle Schiebedüse).**





# Kippdüse

Quelle: DE 10 2005 026 726 A1



**Die technischen Anforderungen werden erfüllt:**

- Man kann präzise und feinfühlig zentrieren
- Einstellungen können reproduziert werden

**Nachteil der Lösung:**

- Erfordert eine sehr präzise Fertigung
- Besitzt eine gewisse Störanfälligkeit



VDI

# Demonstrationsmodell K'2010 Düsseldorf



[heinz-gross@t-online.de](mailto:heinz-gross@t-online.de)

Blasformen, Baden-Baden, 05.-06.10.2011

## Verwendung eines einfachen elastischen Kippgelenks

Das Kippgelenk übernimmt dabei zwei Funktionen:

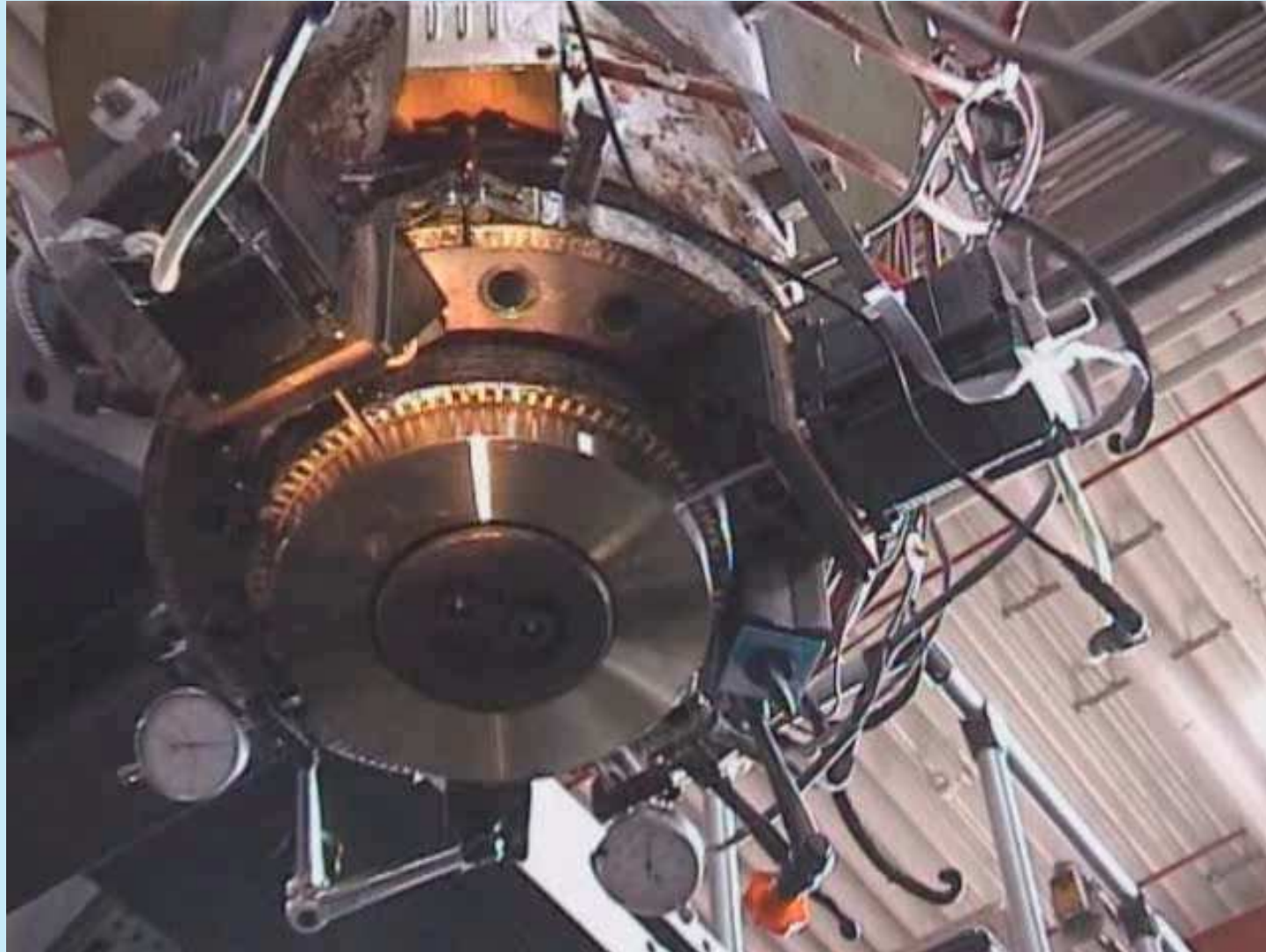
**Dichtfunktion**

**Kippfunktion**



VDI

# Mit einem elastischen Kippgelenk nachgerüsteter Blaskopf



[heinz-gross@t-online.de](mailto:heinz-gross@t-online.de)

Blasformen, Baden-Baden, 05.-06.10.2011

## Vorteile durch elastische Kipplösung

Die beiden zentralen technischen Anforderungen werden ohne Einschränkungen erfüllt:

- Die Düse kann, wenn erforderlich, im Mikrometerbereich verstellt werden.
- Eine zu einem Zeitpunkt vorhandene Position kann jederzeit wieder exakt reproduziert werden.

**Diese technische Funktionalität wird auf sehr einfache Weise erreicht .**





# Vorteile durch elastische Kipplösung

- **Kein Vorzentrieren, enge Passung zwischen Düse und Kopf**
- **Zentrierung bis zum Optimum möglich**
- **Zentrierung mit zwei Fingern, keine Verlängerung erforderlich**
- **Düsenwechsel mit einem Dreh, keine Schrauben erforderlich**
- **Einfach automatisierbar, Kippdüse wird zur Schiebedüse**
- **Keine Prozessunterbrechung bei motorisch betr. Kippdüsen**
- **Geringere Fertigungskosten, weniger Einzelteile**
- **Betriebssicher und wartungsfreundlich**



## Noch vorhandene Grenzen beim Einsatz elastischer Kippgelenke

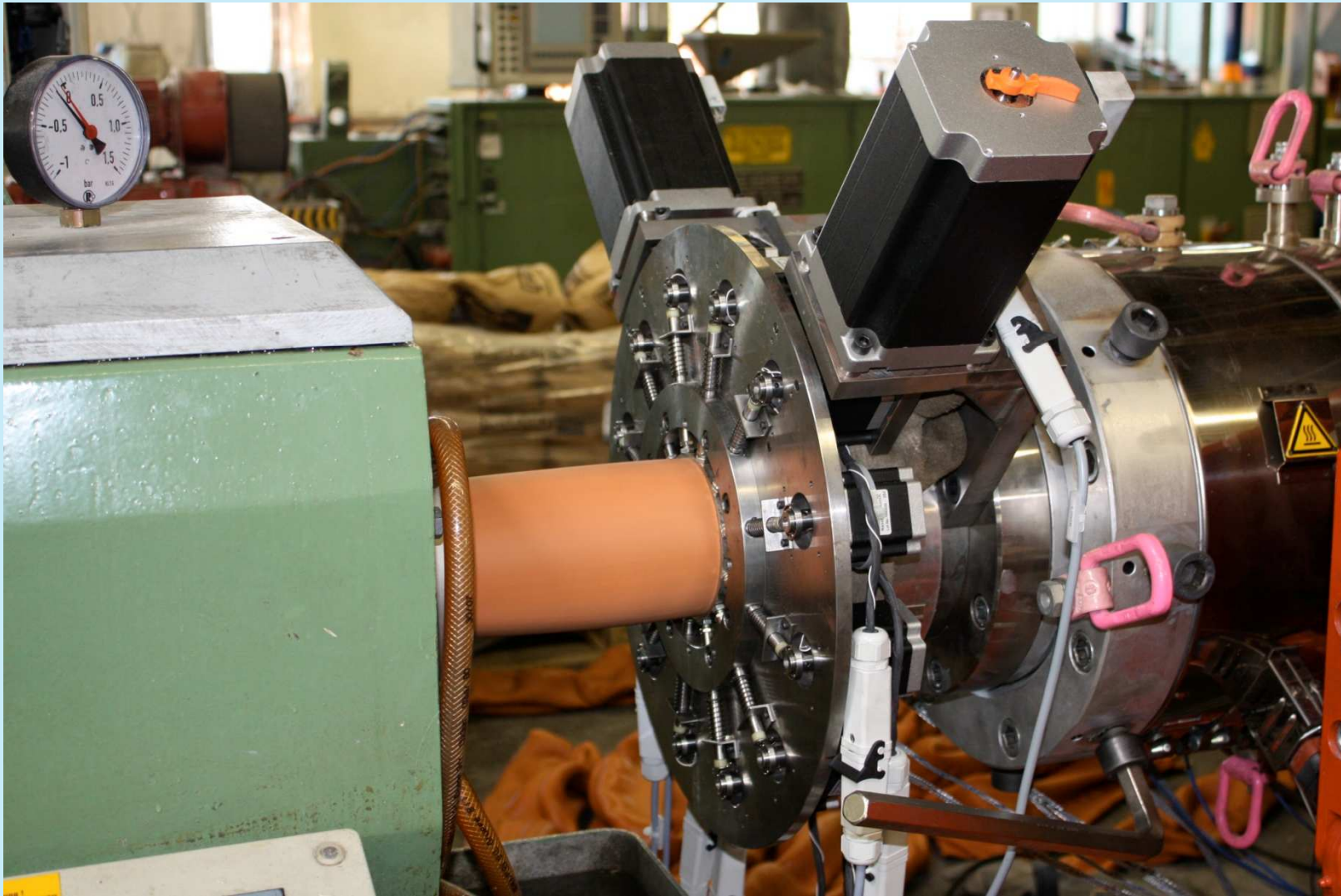
- Dauertemperaturbeständigkeit der Dichtung reicht maximal bis 320 °C
- Momentan nur einsetzbar bei Verarbeitung von ungefüllten bzw. nicht abrasiven Schmelzen

**Eine Lösung, die diese Einschränkungen nicht mehr besitzt, befindet sich in der Erprobung.**



VDI

# Rohrkopf für geregelte Zentrierung



heinz-gross@t-online.de

Blasformen, Baden-Baden, 05.-06.10.2011

## Probleme beim Verstellen von Kippdüsen mit Schrittmotoren

Auf Grund der konischen Gestaltung der Düsen von Blasformköpfen können sehr große Kräfte erforderlich werden, die eine Verwendung von Schrittmotoren erschweren.

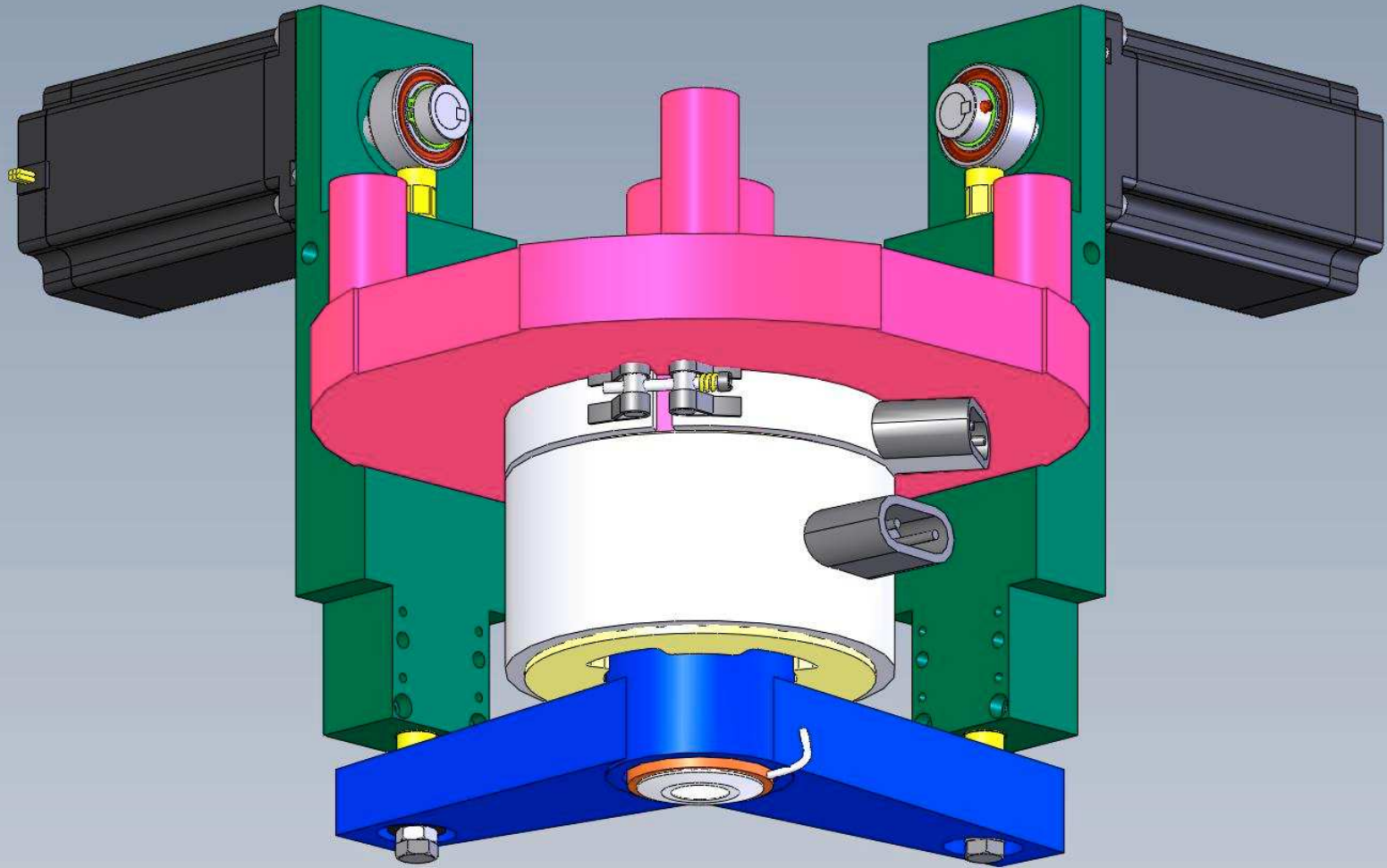
### Lösungsmöglichkeiten:

- Verwendung von hydraulischen Zylindern
- Verwendung von Kraftübertragungssystemen
- Verwendung von Düsen mit geringerer Konizität



VDI

# Kippdüse zum Saugblasen



heinz-gross@t-online.de

Blasformen, Baden-Baden, 05.-06.10.2011

# VDI Kipptechnologie

- **Prinzipiell kann jeder vorhandene Blaskopf in einfacher Weise nachgerüstet werden.**
- **Die Kosten zur Nachrüstung eines Kopfes sind sehr moderat.**
- **Der wirtschaftliche Nutzen hängt in starkem Maß von der jeweiligen Anwendung ab.**





# Kipptechnologie

Mit der Möglichkeit die Düsenposition dynamisch kippen zu können, wird ohne große Mehrkosten verfahrenstechnisch ein weiterer Freiheitsgrad gewonnen, um **exzentrischen** Unterschieden im Verstreckgrad des Formteils gerecht werden zu können.



# Neue Verfahrensidee

Im Rahmen der Erprobung der Kipptechnologie ist eine **neue Verfahrensidee** aufgekommen.

**Realisierung einer dynamischen radialen Wanddickenregelung mit einer ganz normalen Blasformmaschine ohne Änderungen oder Ergänzungen an der Maschinensteuerung vornehmen und ohne irgendwelche Stellsysteme an den Kopf nachrüsten zu müssen.**



# Neue Perspektive zur Realisierung einer kostengünstigen radialen WDS

**Versuche auf einer Produktionsanlage zur  
Optimierung der Dickenverteilung eines  
Formteils mit extremen lokal begrenzten  
Änderungen des Verstreckgrads haben die  
Verfahrensidee eindrucksvoll bestätigt!**



# Neue Perspektive zur kostengünstigen radialen WDS

**Bisherige Ergebnisse lassen erwarten, dass nahezu jeder bestehende Kopf bei Nachrüstung einer Kipplösung so umgerüstet werden kann, dass der Kopf sowohl die Funktionalität einer Schiebedüse als auch die einer dynamischen radialen WDS besitzt.**



# Zusammenfassung

**Kippdüsen mit einem elastischen Kippgelenk sind:**

- einfach aufgebaut und sehr kostengünstig herzustellen
- ermöglichen eine präzise, reproduzierbare Zentrierung
- ermöglichen eine Zentrierung ohne Prozessunterbrechung.

**Erste Untersuchungen lassen es als realistisch erscheinen, dass mit einer konventionellen Blasmuschine, ohne Nachrüstung von zusätzlichen Aktuatoren an den Kopf, und ohne Ergänzung der vorhandenen Maschinensteuerung, eine dynamische radiale Wanddickensteuerung realisiert werden kann.**



# Fazit

**Die besten Entwicklungen sind die, die eine technische Problemstellung lösen und dabei gleichzeitig die Kosten, die Komplexität und somit auch die Störanfälligkeit eines Prozesses verringern.**

**Die Kipptechnologie ist ein gutes Beispiele für diese These.**

**Die neue Verfahrensidee ist ein noch besseres Beispiel!**

