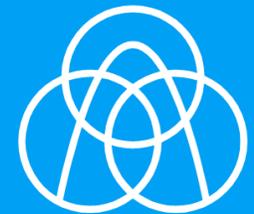


# Wartung & Optimierung von Sichteranlagen

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp

# Polysius Technologieforum Wartung von Mühlen und Brechern

## Wartung & Optimierung von Sichteranlagen

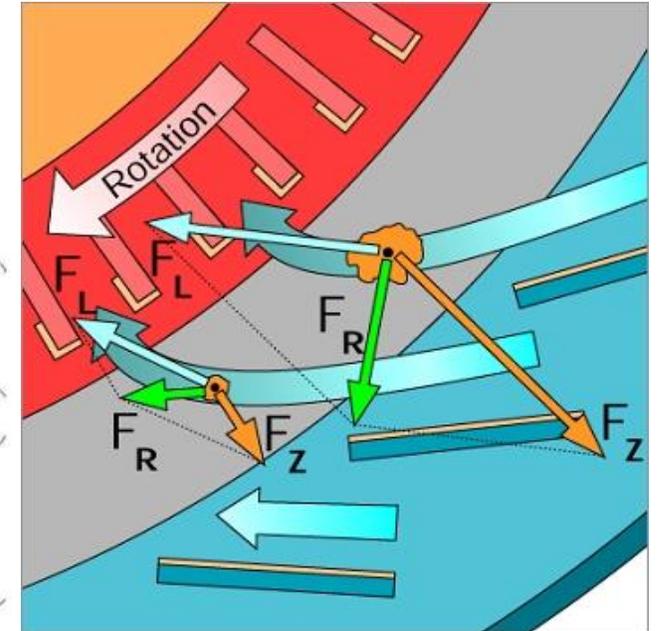
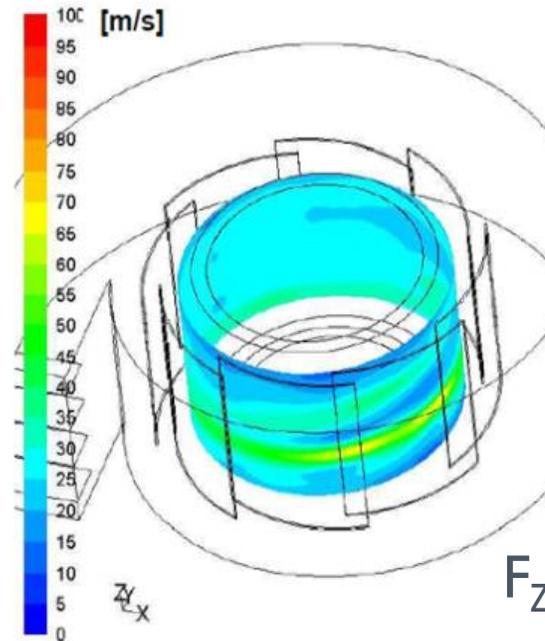
- 1 Grundlagen zu tkIS Separatoren
- 2 Typische Verschleißstellen beim QS & sepol<sup>®</sup> Sichter
- 3 Optimierungsmöglichkeiten



# Grundlagen zu tkIS Separatoren

## Trennprinzipien der Sichtung

- Trockensichtung (Luft)
- Roh-, Zement- und der Schlackevermahlung
- Wichtige Einflussgrößen
  - Aufgabemenge
  - Luftmenge (Ventilator - Filter)
  - Rotorgeschwindigkeit (Zementfeinheit)
  - Trompkurve/Bypass (Performance)



$F_Z$  = Zentrifugalkraft

$F_L$  = Strömungskraft

$F_R$  = resultierende Kraft

$F_{\text{Umfang}}$

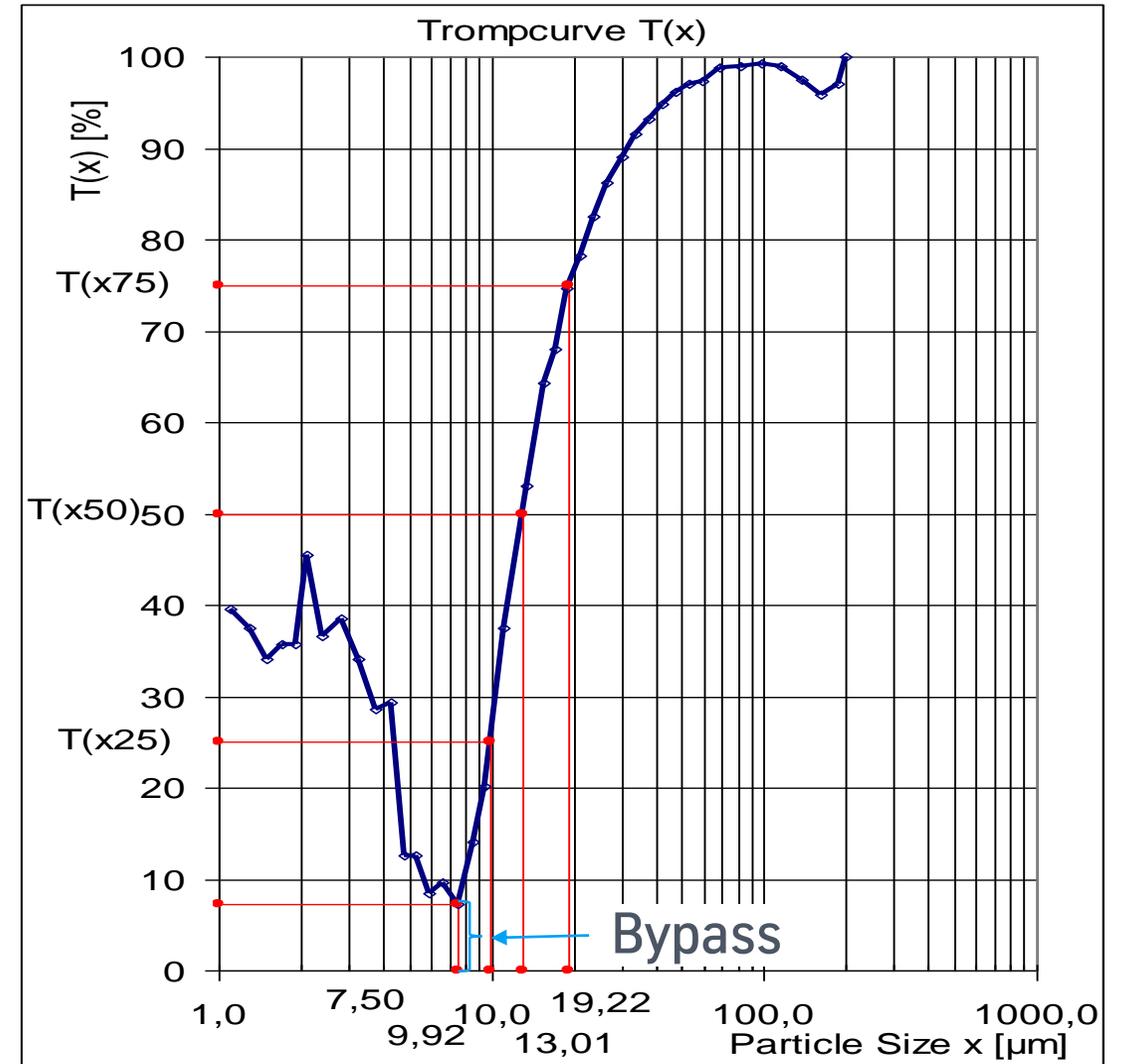
$F_{\text{Radial}}$



# Grundlagen zu tkIS Separatoren

## Trennprinzipien der Sichtung

- Trockensichtung (Luft)
- Roh-, Zement- und der Schlackevermahlung
- Wichtige Einflussgrößen
  - Aufgabemenge
  - Luftmenge (Ventilator - Filter)
  - Rotorgeschwindigkeit (Zementfeinheit)
  - Trompkurve/Bypass (Performance)





# Polysius Technologieforum **Wartung von Mühlen und Brechern**

## Wartung & Optimierung von Sichteranlagen

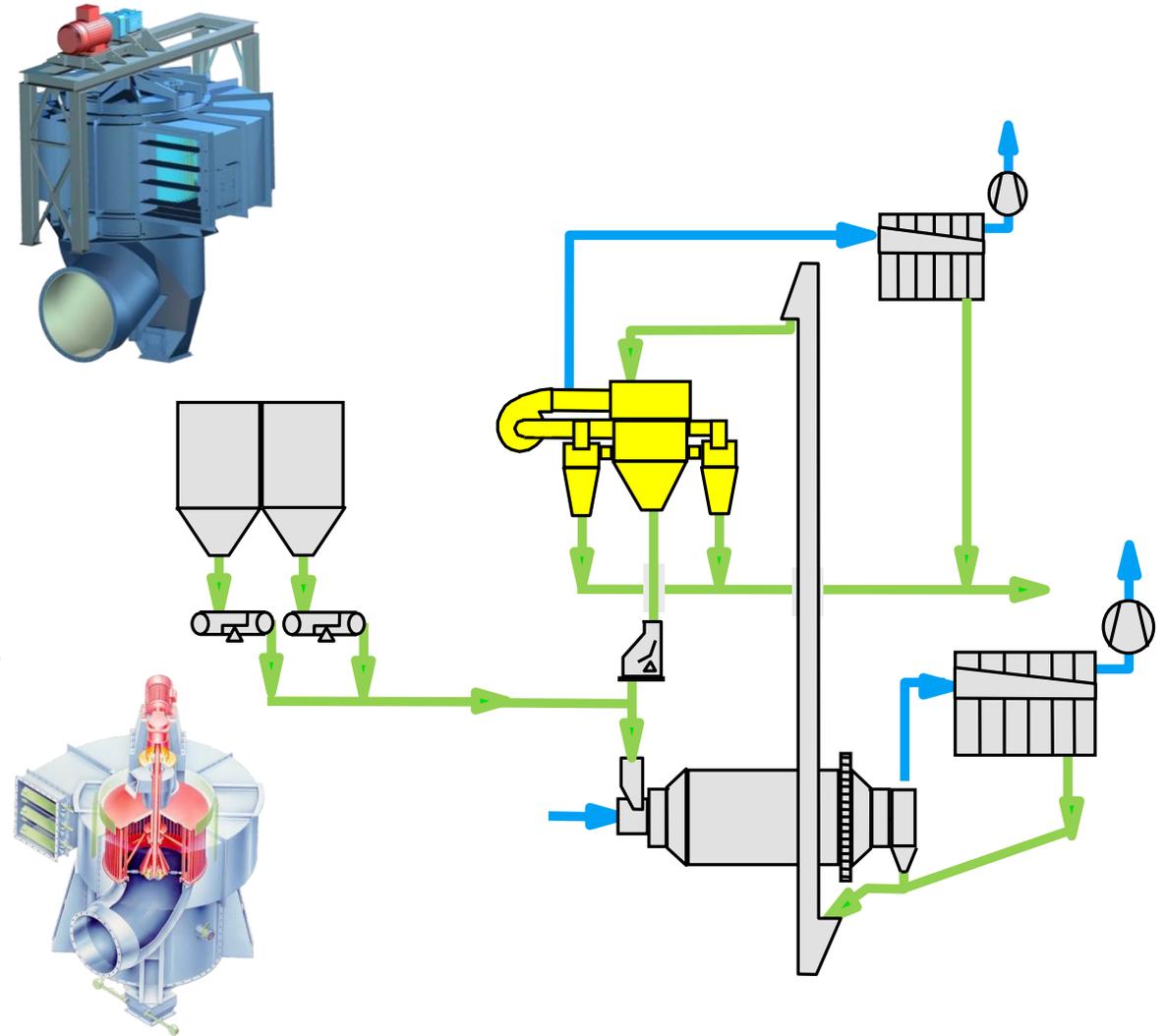
- 1 Grundlagen zu tkIS Separatoren
- 2 Typische Verschleißstellen beim QS & sepol<sup>®</sup> Sichter
- 3 Optimierungsmöglichkeiten



# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

## Übersicht

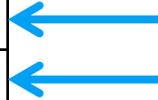
Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	<b>obere Lagerung</b>
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	Schutzrohr Welle
6	obere Rotorscheibe
7	<b>untere Lagerung</b>
8	<b>Schutzrohr Spannstange &amp; Schmierleitung</b>
10	<b>Leitschaufeln</b>
11	<b>Rotorscheufeln</b>
12	<b>untere Rotorabdichtung</b>
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator



# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

## Übersicht

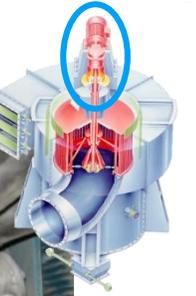
Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	<b>obere Lagerung</b>
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	Schutzrohr Welle
6	obere Rotorscheibe
7	<b>untere Lagerung</b>
8	<b>Schutzrohr Spannstange &amp; Schmierleitung</b>
10	Leitschaufeln
11	Rotorscheufeln
12	<b>untere Rotorabdichtung</b>
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator



Antriebseinheit



Oberes Lager



### Komponente

- Getriebe [Unterlieferant]
- Kupplung [Unterlieferant]
  - Kupplungspuffer
- obere Lageranordnung
  - Lager [SKF, FAG, etc.]
  - Dichtung und individual parts

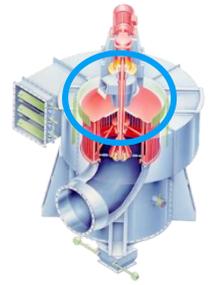
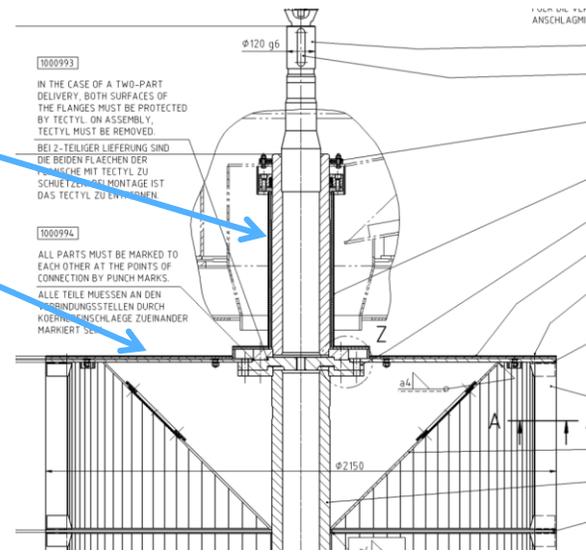
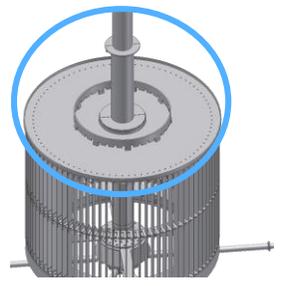
# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

## Übersicht

Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	obere Lagerung
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	<b>Schutzrohr Welle</b>
6	<b>Rotordeckscheibe</b>
7	untere Lagerung
8	Schutzrohr Spannstange & Schmierleitung
10	Leitschaufeln
11	Rotorscheufeln
12	untere Rotorabdichtung
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator

Schutzrohr Welle

Rotordeckscheibe



### Komponente

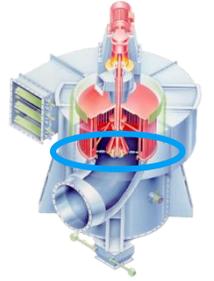
- Schutzrohr Welle
- Schrumpfscheibe
- Deckscheibenpanzerung



# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

## Übersicht

Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	<b>obere Lagerung</b>
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	<b>Schutzrohr Welle</b>
6	Rotordeckscheibe
7	<b>untere Lagerung</b>
8	<b>Schutzrohr Spannstange &amp; Schmierleitung</b>
10	Leitschaufeln
11	Rotorscheufeln
12	untere Rotorabdichtung
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator



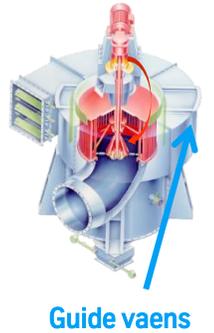
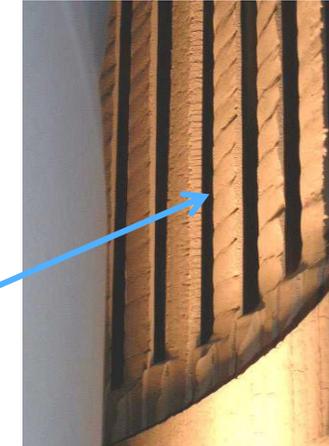
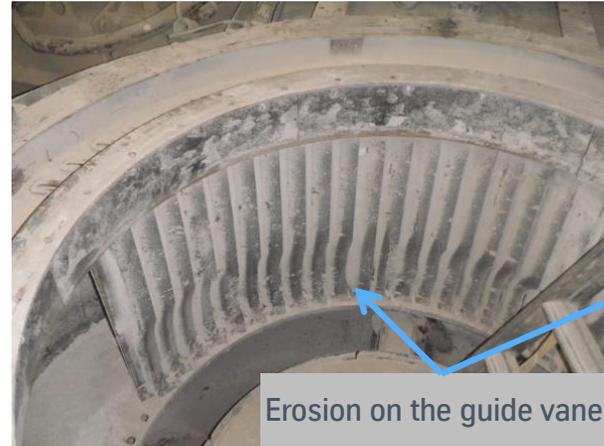
### Komponente

- untere Lageranordnung
  - Lager [SKF, FAG, etc.]
  - Lagergehäuse
  - Dichtungen

# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

## Übersicht

Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	<b>obere Lagerung</b>
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	<b>Schutzrohr Welle</b>
6	Rotordeckscheibe
7	<b>untere Lagerung</b>
8	<b>Schutzrohr Spannstange &amp; Schmierleitung</b>
10	<b>Leitschaufeln</b>
11	<b>Rotorscheufeln</b>
12	<b>untere Rotorabdichtung</b>
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator



### Komponente

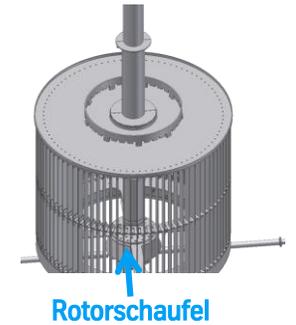
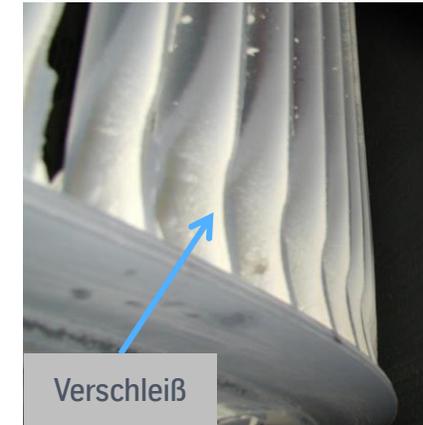
#### ➤ Komplettes Leitschaufelsystem

- Leitschaufeln
- obere und untere Leitschaufelhalterung
- Verschleißbringe

# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

## Übersicht

Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	<b>obere Lagerung</b>
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	<b>Schutzrohr Welle</b>
6	Rotordeckscheibe
7	<b>untere Lagerung</b>
8	<b>Schutzrohr Spannstange &amp; Schmierleitung</b>
10	<b>Leitschaufeln</b>
11	<b>Rotorscheufeln</b>
12	<b>untere Rotorabdichtung</b>
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator



### Komponente

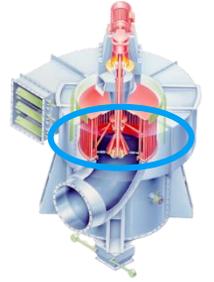
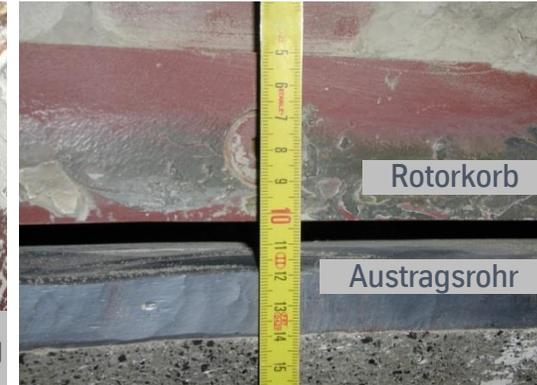
- Rotorscheufeln
- Stützringe
- Rotorstäbe



# Typische Verschleißstellen beim QS & sepol® Sichter

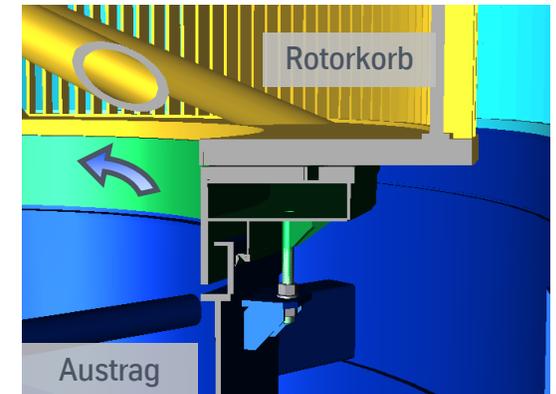
## Übersicht

Pos.	Inspektionpunkte - Komponente
1	Antriebseinheit
2	<b>obere Lagerung</b>
3	obere und untere Rotorabdichtung
4	Materialaufgabe
5	<b>Schutzrohr Welle</b>
6	Rotordeckscheibe
7	<b>untere Lagerung</b>
8	<b>Schutzrohr Spannstange &amp; Schmierleitung</b>
10	<b>Leitschaufeln</b>
11	<b>Rotorscheufeln</b>
12	<b>untere Rotorabdichtung</b>
13	untere Rotorscheibe
14	Spiralgehäuse
15	unteres Gehäuse
16	Feingutaustrag
17	Zyklone
18	Ventilator



### Komponente

- **Komplette untere Rotorabdichtung**
  - dynamische Dichtung
  - statische Dichtung
  - Luftkanal und Dichtungen



# Polysius Technologieforum **Wartung von Mühlen und Brechern**

## Wartung & Optimierung von Sichteranlagen

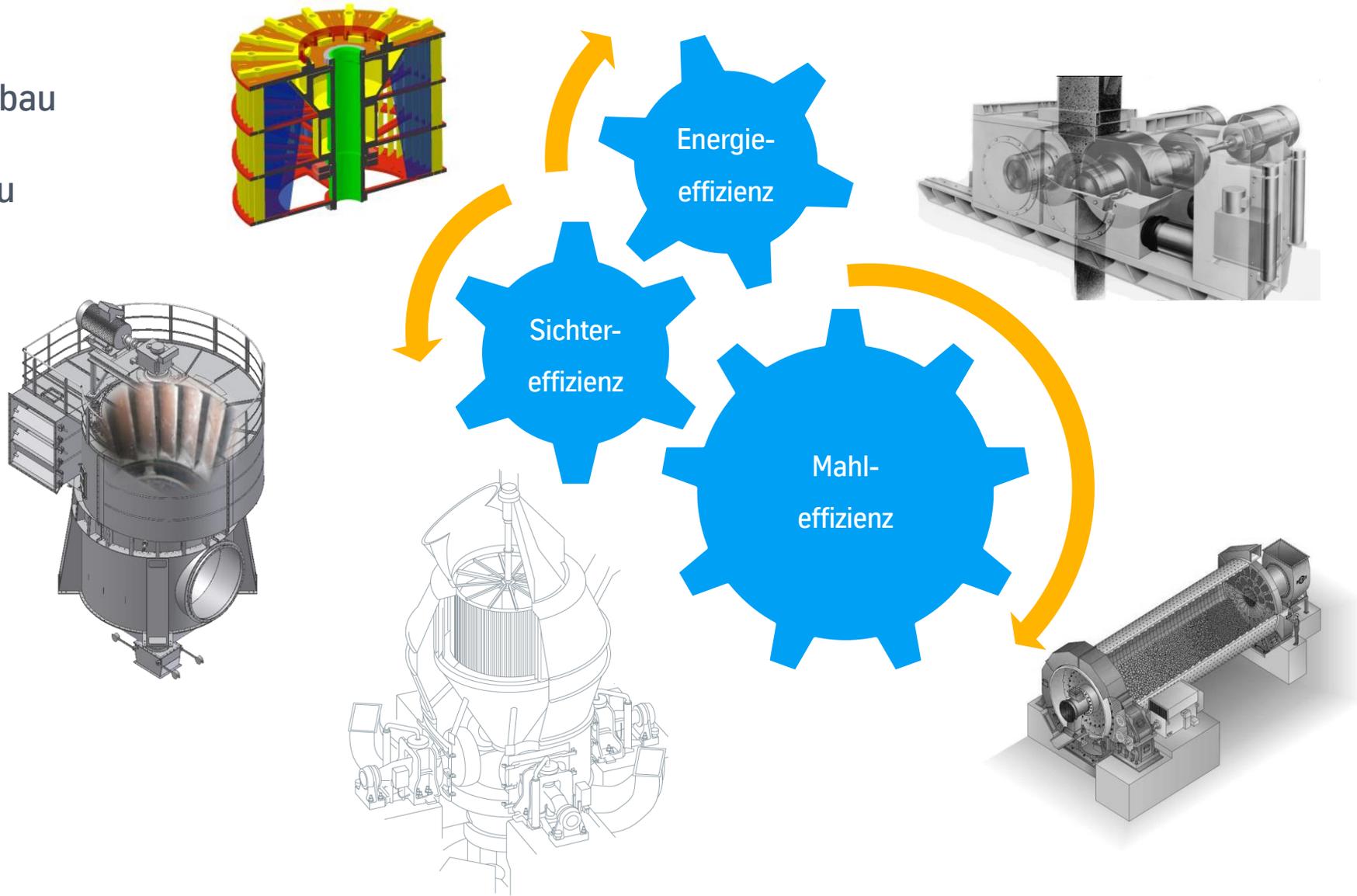
- 1 Grundlagen zu tkIS Separatoren
- 2 Typische Verschleißstellen beim QS & sepol<sup>®</sup> Sichter
- 3 Optimierungsmöglichkeiten



# Optimierungsmöglichkeiten

## Übersicht

- Bogenschaufelumbau
- Drallbrecherumbau



# Optimierungsmöglichkeiten

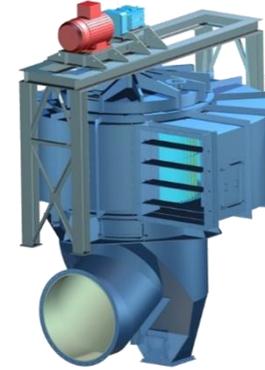
## Bogenschaufelumbau

### Ziel

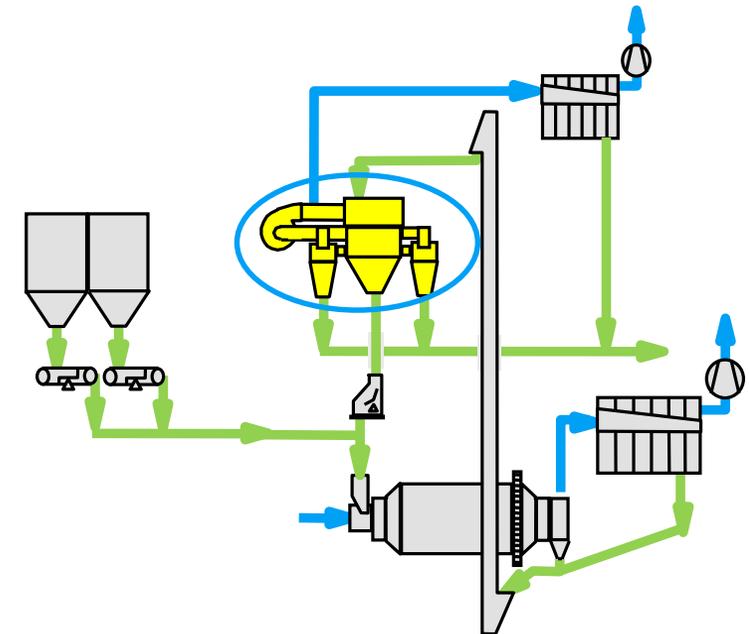
- Produktionssteigerung
  - Reduzierung des Bypasses
  - Erhöhung der Frischgutaufgabe
- Energieeinsparung
  - Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs im Mahlkreisssystem

### Voraussetzungen

- sepol<sup>®</sup> -Sichter der 3. Generation (Roh- und Zementsichter)
- Antriebsreserven vorhanden (~20 – 30 %)
- Drehzahlreserven vorhanden (~ 10%)
- Erhöhte Feinanteile in der Sichtergrieße (Bypass-Wert erhöht)



Leitschaufelkranz SEPOL SVZ 250

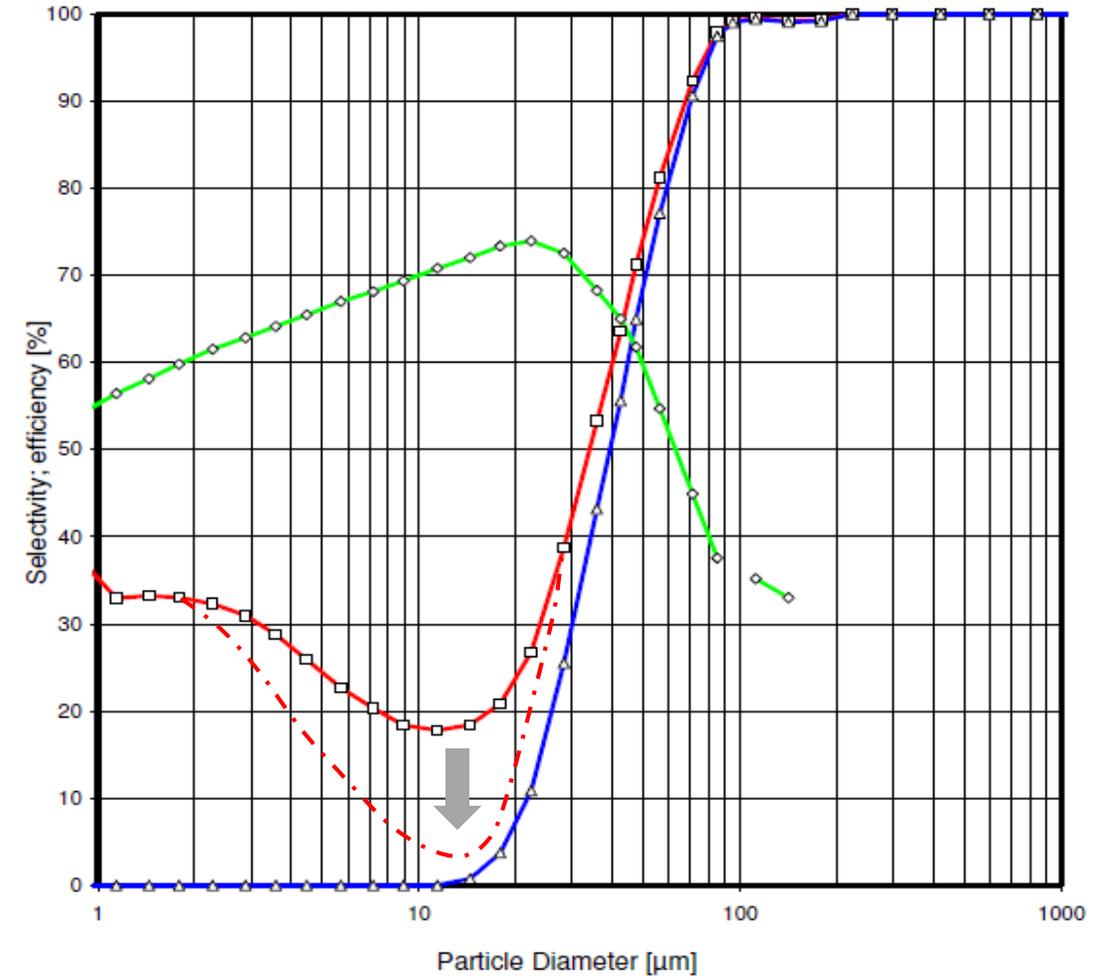
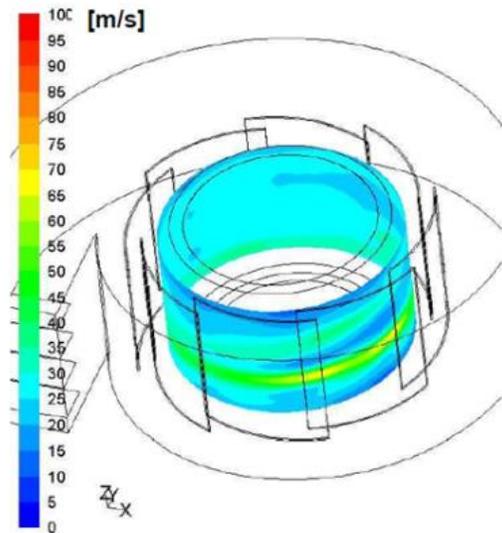


# Optimierungsmöglichkeiten

## Bogenschaufelumbau

### Bypass Reduzierung durch erhöhten Energieeintrag in der Sichtzone

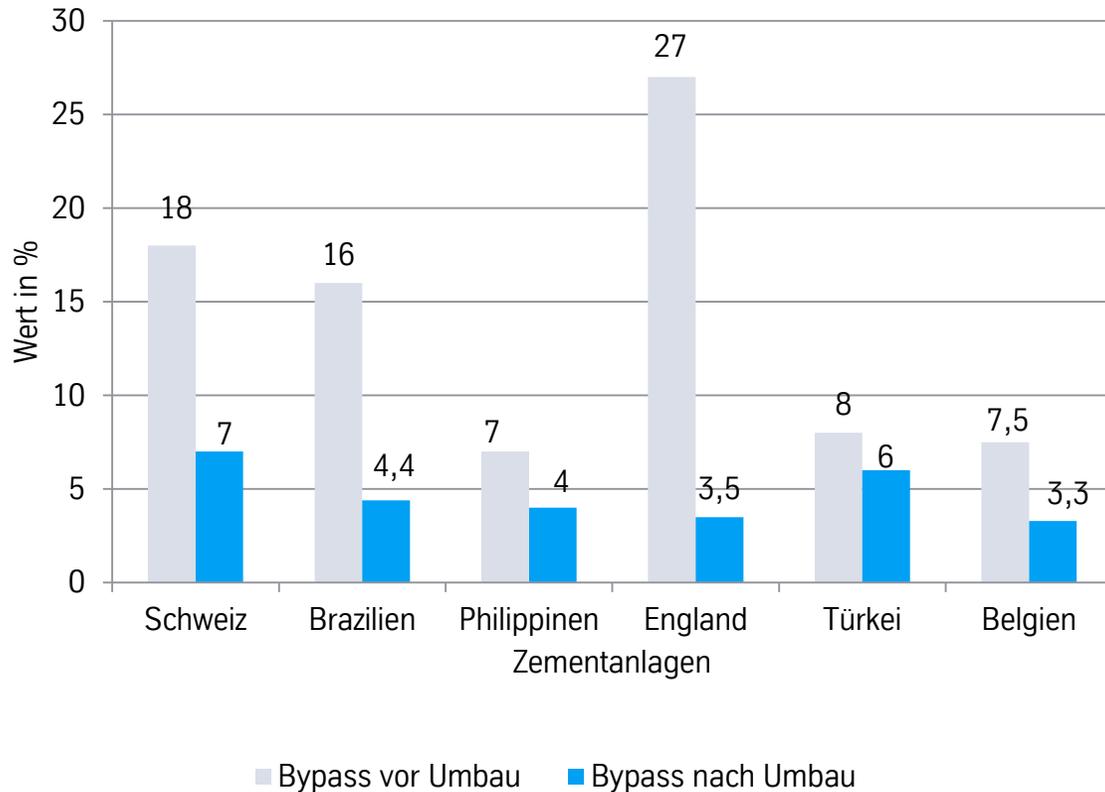
- Antriebsreserven verwenden
- geringe Drehzahlerhöhung = identische Feinheit
- Reduzierung der Feinheit in der Siehtergrieße
- leichte Erhöhung der Trennschärfe



# Optimierungsmöglichkeiten

## Referenzliste Bogenschaufelumbau

Bypassvergleich über einen normierten Umlauf (U=2)



Land der installierten Anlage	Mahlanlage	Sichter typ/größe	Feinheit (cm <sup>2</sup> /g)	Produktionssteigerung (%)	Produkt
Schweiz	Kugelmühle	NSV 130/0	3.800 - 4.200	10	Zement
Brasilien	Kugelmühle	SVZ 250/0	5.400 - 5.700	27	Zement
Philippinen	Kugelmühle	SVZ 310/4	3.600 - 3.500	15	Zement
England	Kugelmühle	NSV 215/0	5.500 - 5.600	14	Zement
Deutschland	Kugelmühle	SVZ 140/1	5.500 - 6.000	0	Zement
Türkei	Kugelmühle	NSV 350/4	3800	5	Zement
FUJAWAL	Polycom	LMR 310		20	Rohmaterial
Belgien	Kugelmühle	NSV 270/0	4000	8	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3750	7	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	4800 - 5000	11,8	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3950	6,7	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3950	12,2	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3750	8	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3750	10,7	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	4900	6,5	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3750	6,2	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3750	7	Zement
Thailand	Kugelmühle	SVZ 350/4	3750	6	Zement
Polen	Kugelmühle	NSV 250/4	3500-3600	5	Zement
England	Kugelmühle	SVZ 270/0	4100	7,2	Zement



# Optimierungsmöglichkeiten

## Drallbrecherumbau

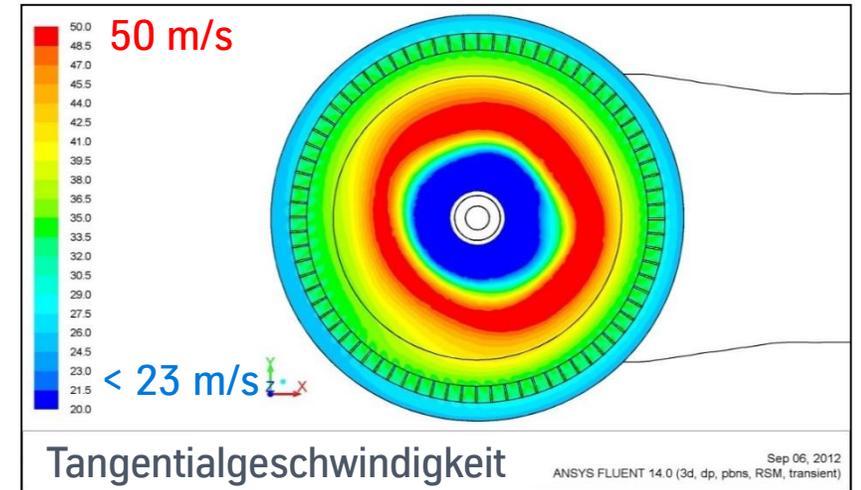
### Ziel

- Energieeinsparung durch Reduzierung von  $\Delta p$ 
  - Sichterantrieb
  - Sichterventilator
- Produktionssteigerung
  - bessere Sichterperformance durch höhere Luftmenge

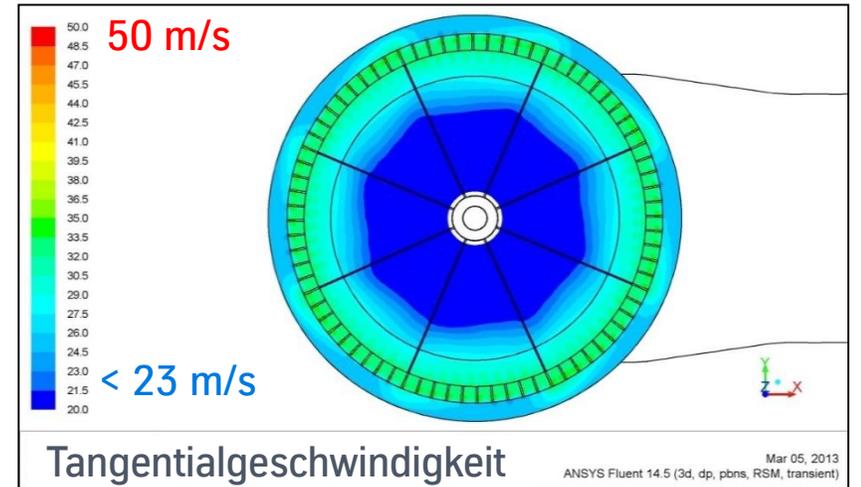
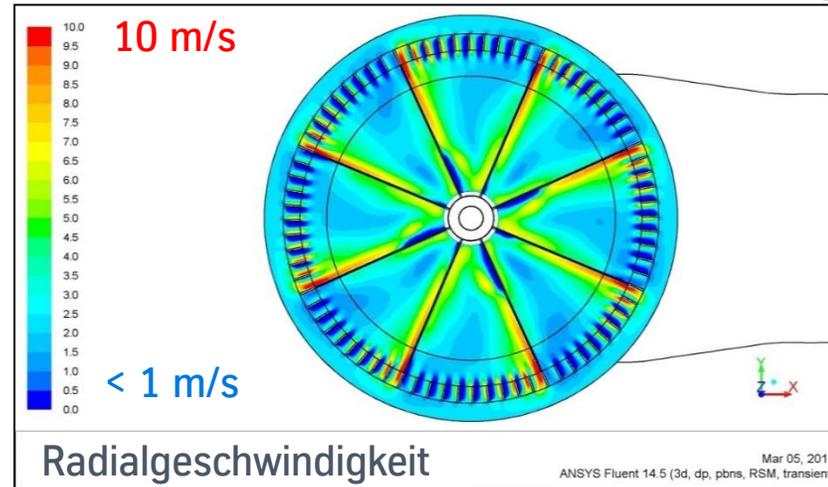
### Voraussetzungen

- Drehzahlreserven vorhanden (~ 5%)
- Frequenz geregelter Ventilator (Nur zur Energieeinsparung erforderlich)

Luftströmung ohne Drallbrecher

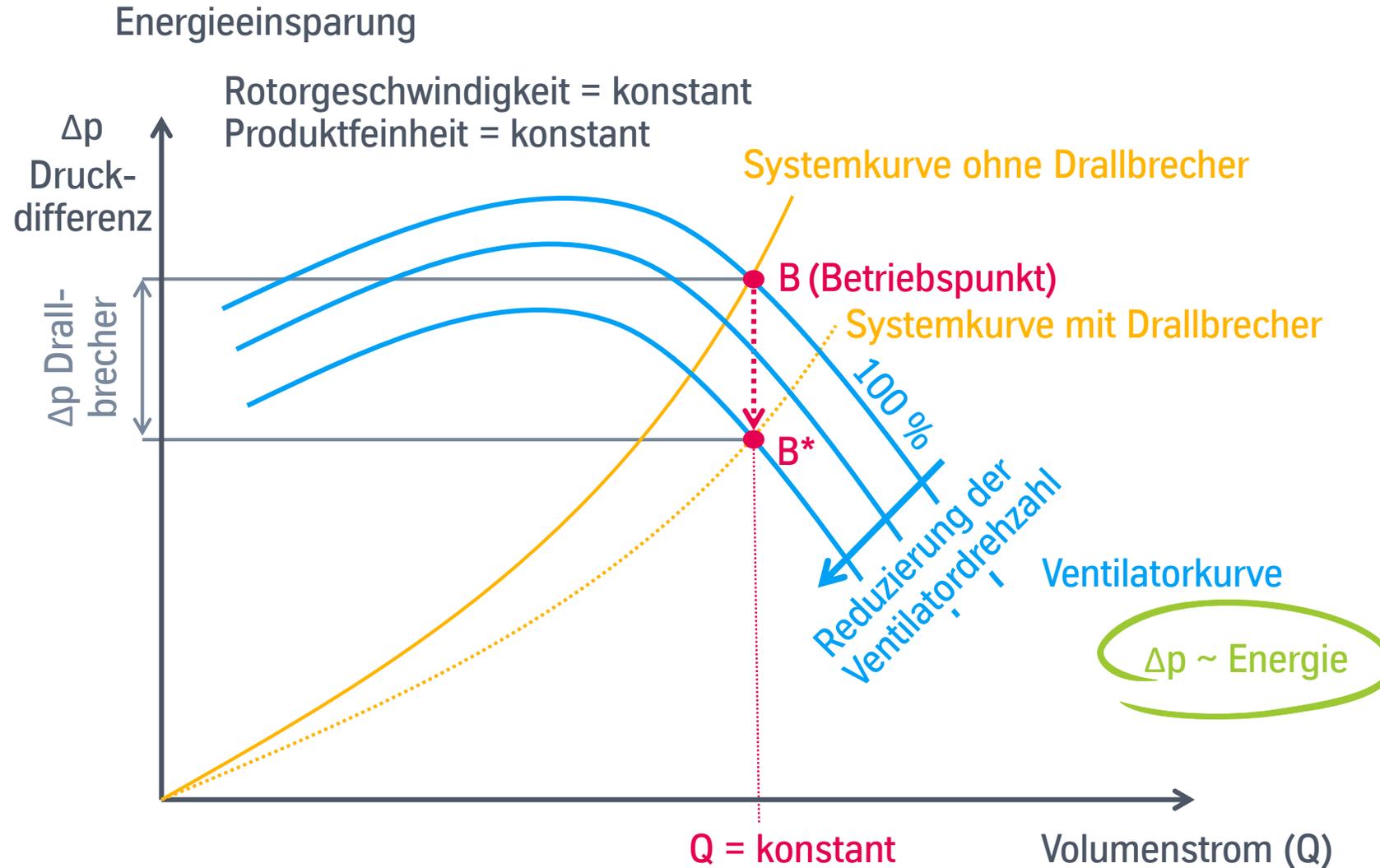


Luftströmung mit Drallbrecher



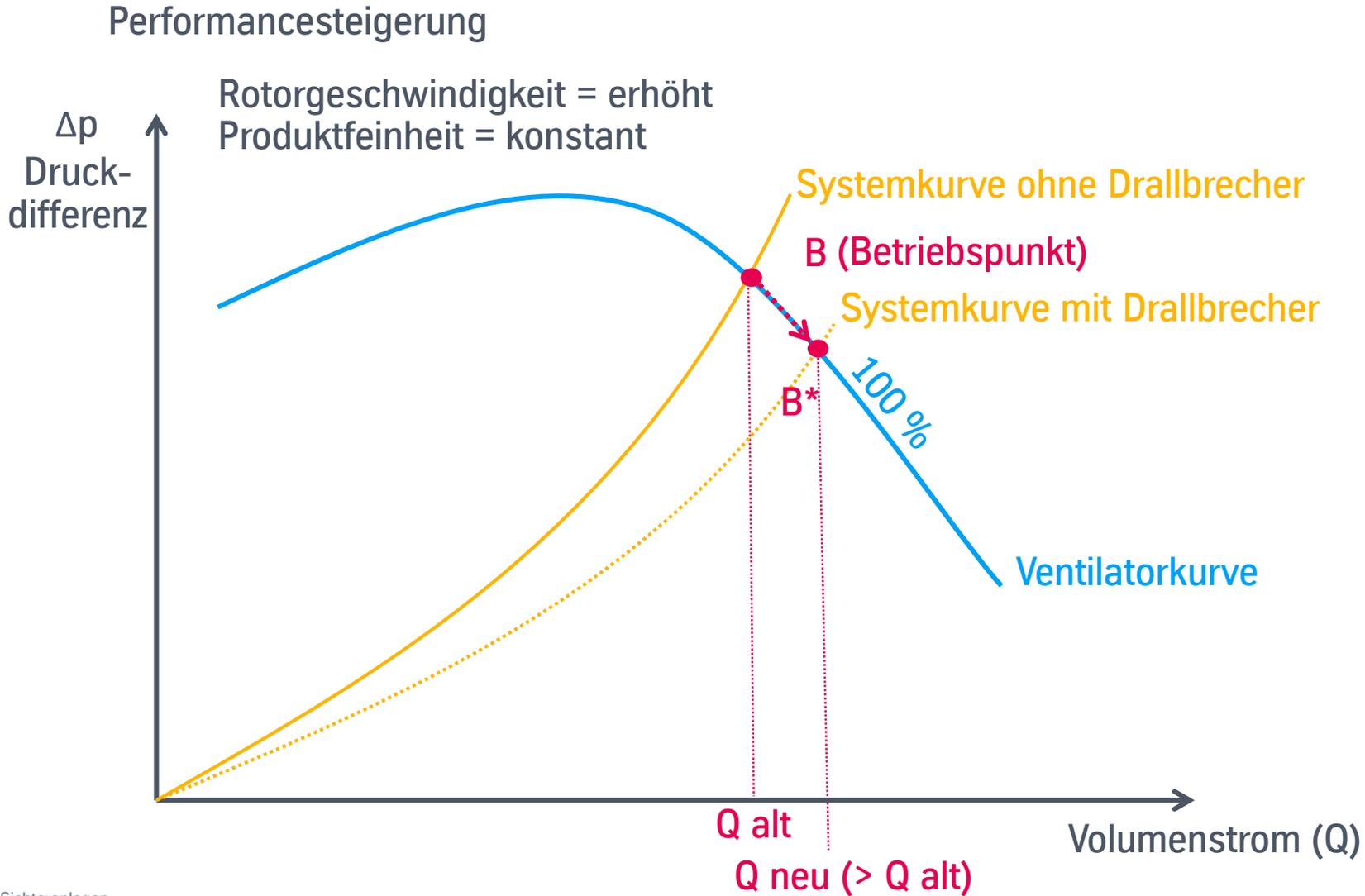
# Optimierungsmöglichkeiten

## Drallbrecherumbau



# Optimierungsmöglichkeiten

## Drallbrecherumbau



# Optimierungsmöglichkeiten

## Referenzliste Dralbrecherumbau

### Ergebnisbeispiel aus Deutschland

Produkt	CEM III/ A 42.5 N
Zielfeinheit [cm <sup>2</sup> /g]	3500

	Vor Umbau	Ergebnisse nach Umbau (Zielausrichtung ist zu beachten)	
Ventilatorumdrehzahl [%]	100	94  - 6 %	90  - 10 %
Sichterdrehzahl [%]	92-96	98-99  + 3-6 %	94
Ventilator [kW]	317	297  - 20 kW	274  - 43 kW
Sichterantrieb [kW]	209	195  - 14 kW	187  - 22 kW
Durchsatz [t/h]	87.4	91.6  + 4.2 t/h	87.6

Ziel: Produktions-  
steigerung

Ziel:  
Stromeinsparung

Land der installierten Anlage	Mahlanlage	Sichter typ/größe	Produkt
Deutschland	Kugelmühle	SVZ 290/4	Zement
Österreich	Kugelmühle	SVZ 250/4	Zement
Türkei	Vertikalmühle	QM 410	Zement
Polen	Kugelmühle	NSV 215/4	Zement
England	Kugelmühle	NSV 215/0	Zement
Malaysia	Kugelmühle	SVZ 250/4	Zement
Peru	Kugelmühle	SVZ 350/4	Zement
Peru	Kugelmühle	SVZ 380/4	Zement
England	Kugelmühle	SVZ 270/0	Zement
Deutschland	Kugelmühle	NSV 290/0	Zement
Deutschland	Kugelmühle	SVZ 250/4	Rohmaterial
Belgien	Kugelmühle	LMZ 265	Zement
Belgien	Kugelmühle	SVZ 270/0	Zement
Schweiz	Kugelmühle	NSV 130/0	Zement
Portugal	Kugelmühle	SVZ 140/0	Zement
Luxemburg	Kugelmühle	SVZ 200/4	Zement
Türkei	Kugelmühle	SVZ 290/4	Zement
Russland	Kugelmühle	NSV 250/2	Zement





## Andreas Hermes

Service – Technische Abteilung

thyssenkrupp Industrial Solutions

BU Polysius

Beckum / Germany

T: +49 2525 99 9058

E: [andreas.hermes@thyssenkrupp.com](mailto:andreas.hermes@thyssenkrupp.com)

