



Präsentation

**Effiziente
Lösung im**



vorher



nachher

**Reinigungs-
prozess**



Inhalt

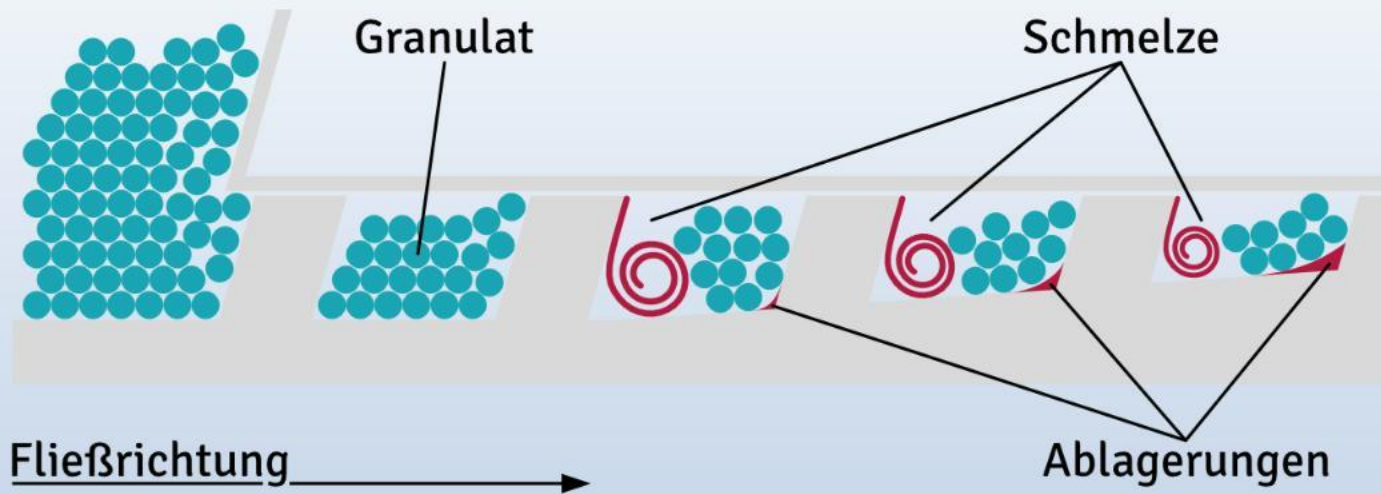
Schwierigkeiten im Reinigungsprozess

- **Bereiche ohne Schmelzefluss (Totzonen)**
 - **Schnecke / Zylinder**
 - **Maschinendüse**
 - **Heißkanal**
 - **Extrusionswerkzeug**
- **Verschleiß**
- **Korrosion**
- **Abhilfemaßnahmen**
- **Stippenbildung**
- **Umwelt- und Ressourcenschonend**
- **Vorteile auf einen Blick**



Bereiche ohne Schmelzefluss

Schnecke / Zylinder



Ablagerungen von verbranntem Kunststoff entstehen in Bereichen ohne großen Schmelzefluss



Bereiche ohne Schmelzefluss

Schnecke / Zylinder

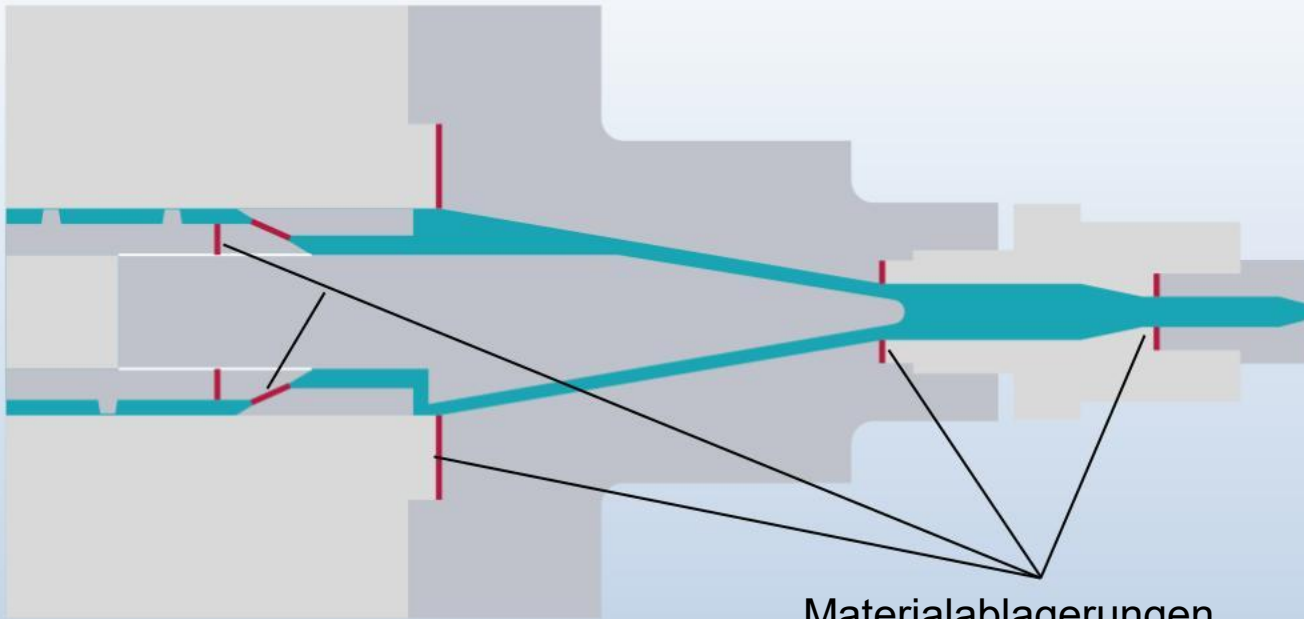


Ablagerungen von verbranntem Kunststoff entstehen in Bereichen ohne großen Schmelzefluss



Bereiche ohne Schmelzefluss

Schnecke / Zylinder

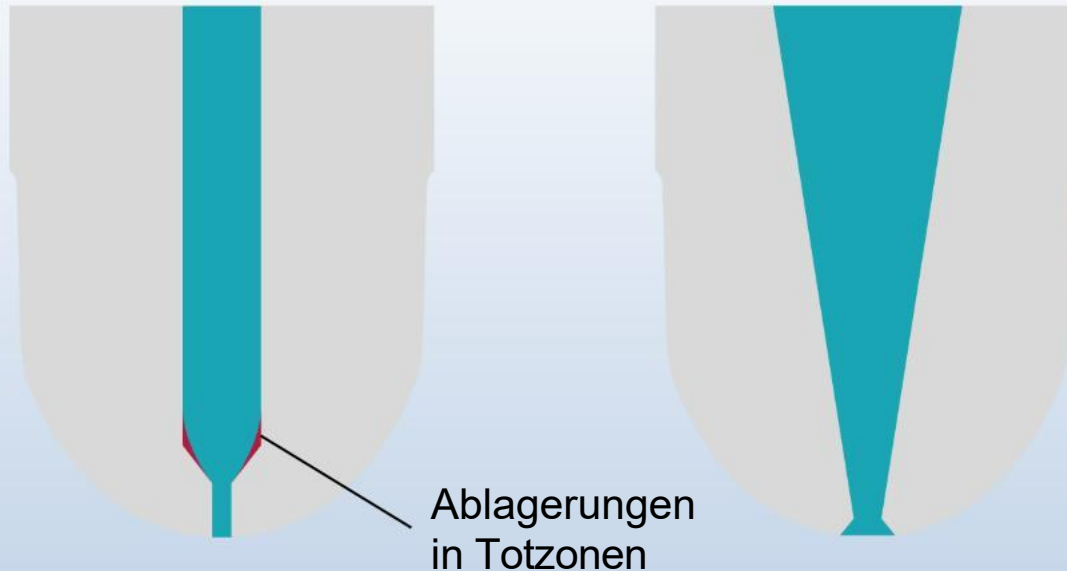


Materialablagerungen
an Dichtflächen im
Plastifizieraggregat



Bereiche ohne Schmelzefluss

Maschinendüse

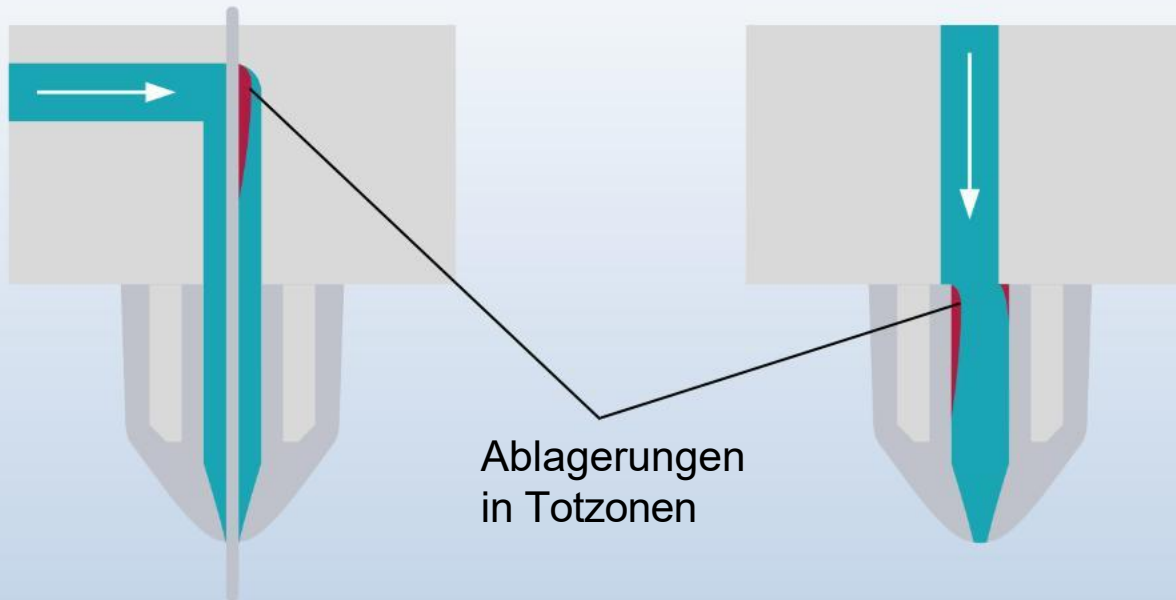


Die richtige Düsenbohrung verhindert Bereiche ohne großen Schmelzefluss (Totzonen)



Bereiche ohne Schmelzfluss

Heißkanal



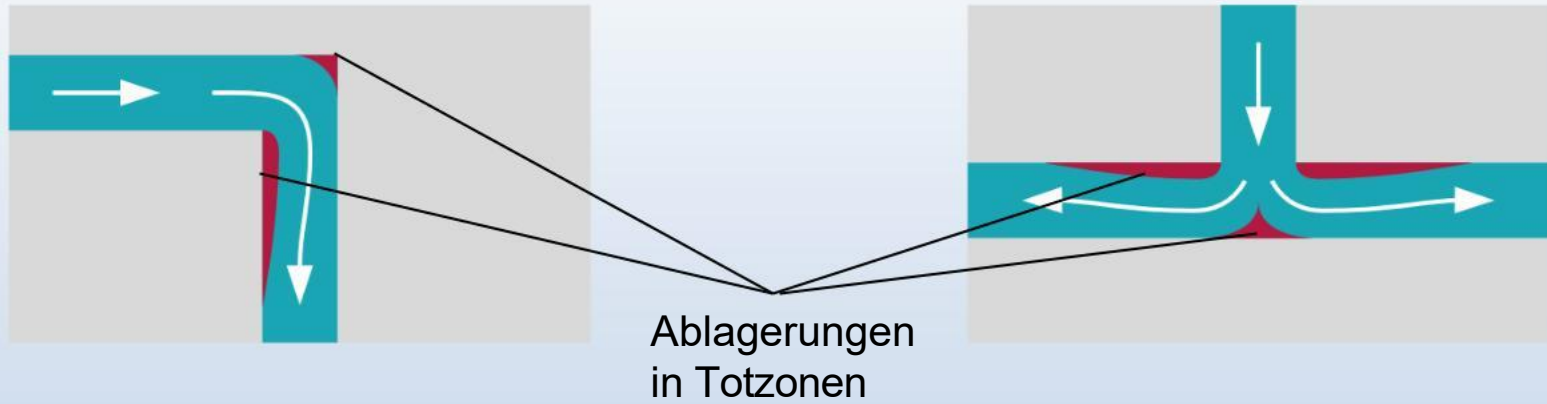
Aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnung entstehen Bereiche ohne Schmelzfluss (Totzonen). Der Kunststoff verbrennt.

In Bereichen ohne großen Schmelzfluss (Totzonen) entstehen Ablagerungen von verbranntem Kunststoff



Bereiche ohne Schmelzefluss

Heißkanal

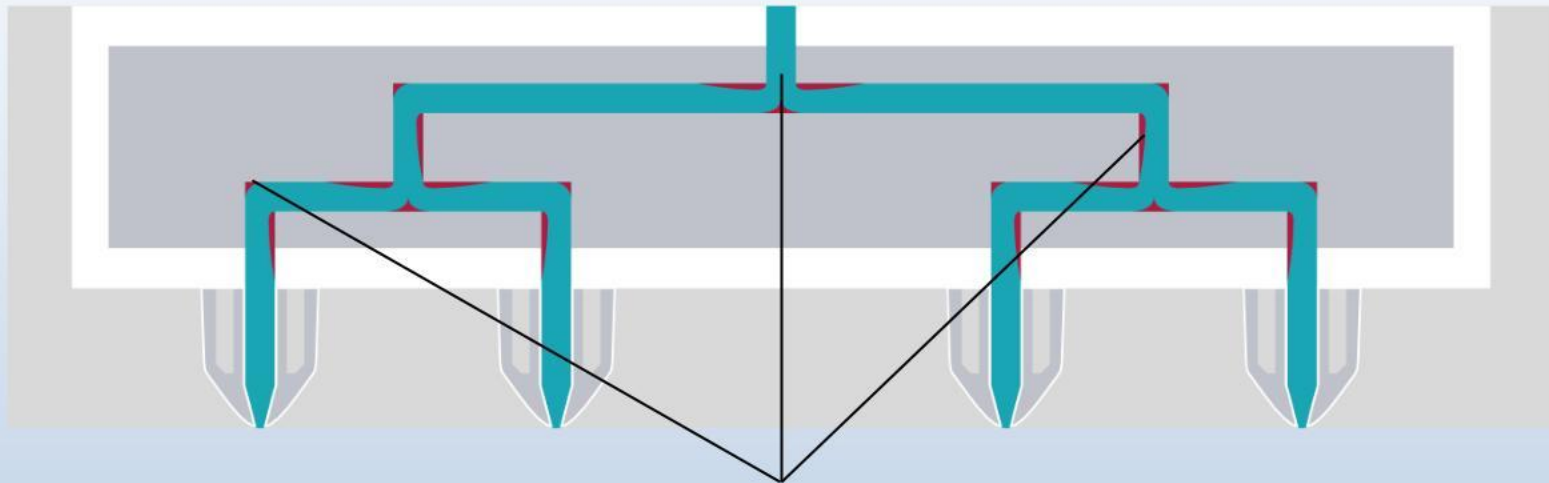


In Bereichen ohne großen Schmelzefluss (Totzonen) entstehen Ablagerungen von verbranntem Kunststoff



Bereiche ohne Schmelzefluss

Heißkanal

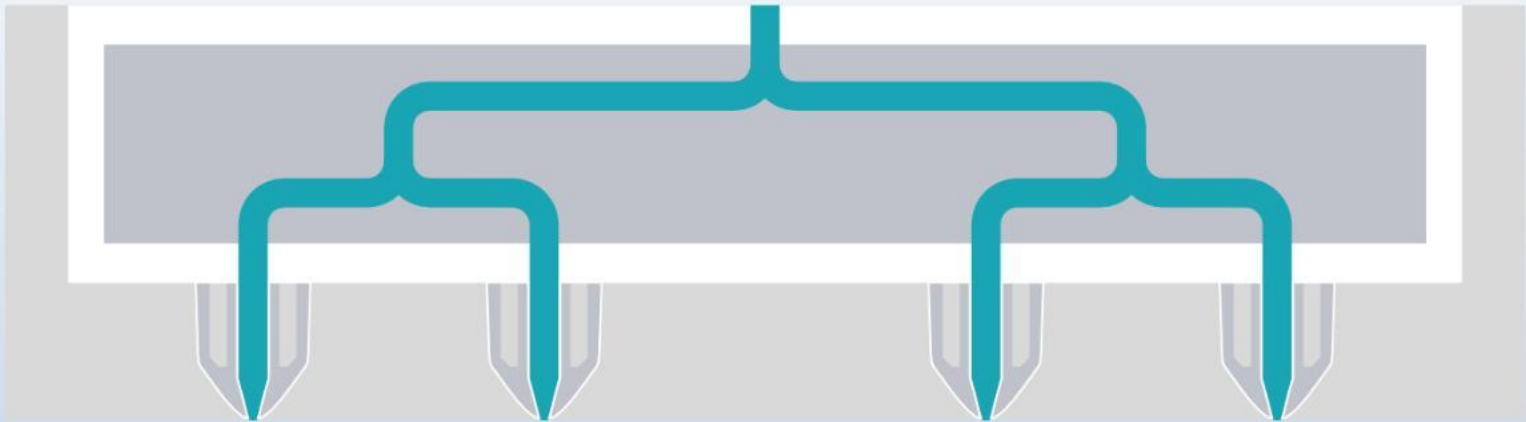


Ablagerungen in Totzonen



Bereiche ohne Schmelzefluss

Heißkanal

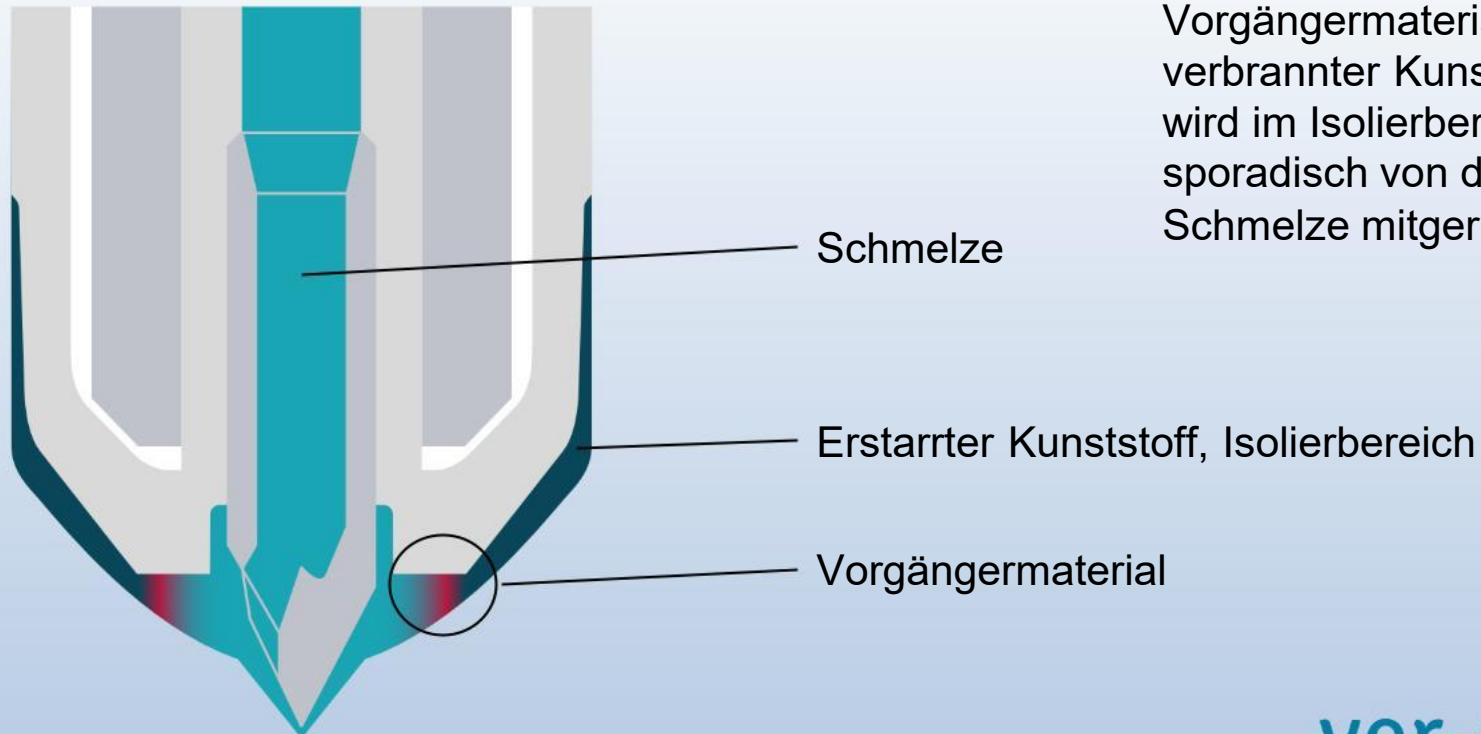


Optimierter Fließkanal ohne Ablagerungen



Bereiche ohne Schmelzefluss

Heißkanaldüsen

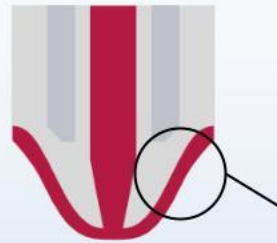




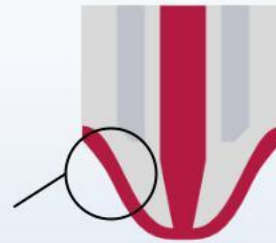
Bereiche ohne Schmelzefluss

Chemische Reinigung

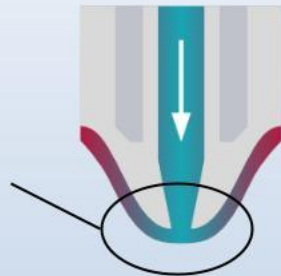
Abrasive Reinigung



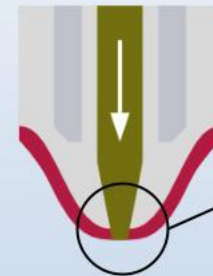
Isolierbereich
Erstarrter Kunststoff



Chemischer Reiniger
schäumt auf und dringt
in den Isolierbereich ein



Abrasiver Reiniger
kann nicht in den
Isolierbereich eindringen



Vorgängermaterial ist
isoliert, kann nicht
mitgerissen werden



Vorgängermaterial nicht
isoliert, kann mit-
gerissen werden

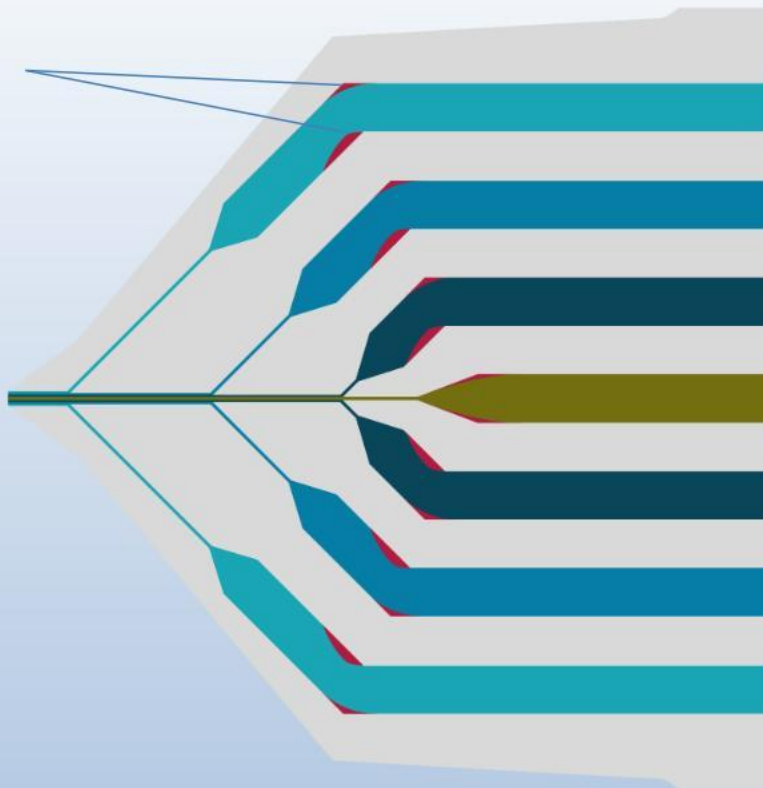




Bereiche ohne Schmelzefluss

Extrusionswerkzeug

Ablagerungen
in Totzonen



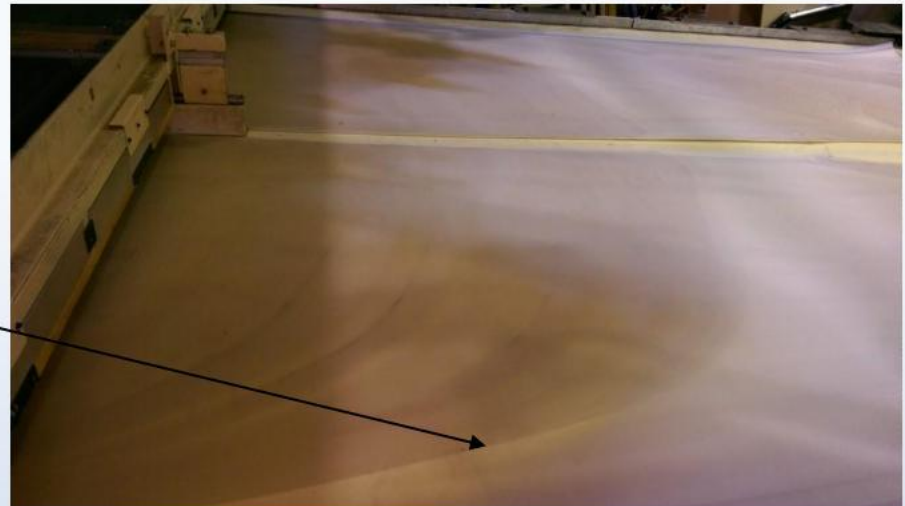
Überall wo die Kunststoffschmelze umgelenkt wird entstehen Strömungstotzonen in den der Kunststoff verbrennt



Bereiche ohne Schmelzefluss

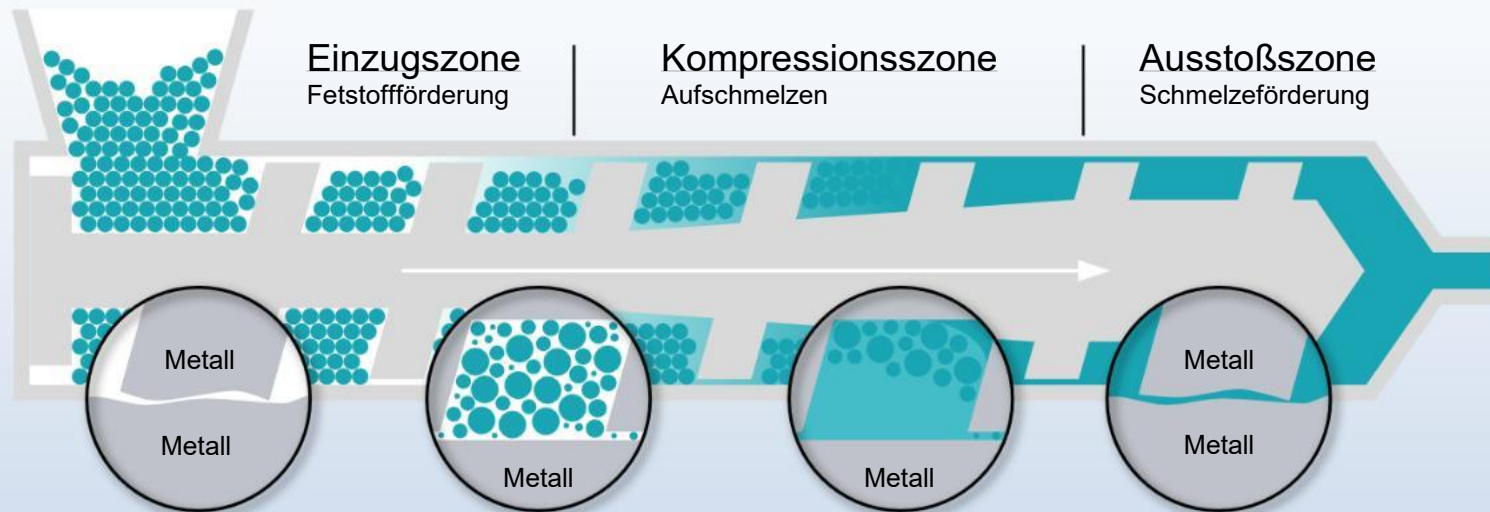
Extrusionswerkzeug

Vom Reiniger gelöste
Verbrennungsrückstände
im Extrudat





Verschleiß



Trockenverschleiß

Adhäsion + Abrasion

- Fresser
- Riefen

Korngleitverschleiß

Abrasion

- Riefen
- Einbettung
- Ausbrechungen

Korrosion

Abrasion + Korrosion

- Wellen
- Mulden
- Löcher

Nassgleitverschleiß

Abrasion + Korrosion

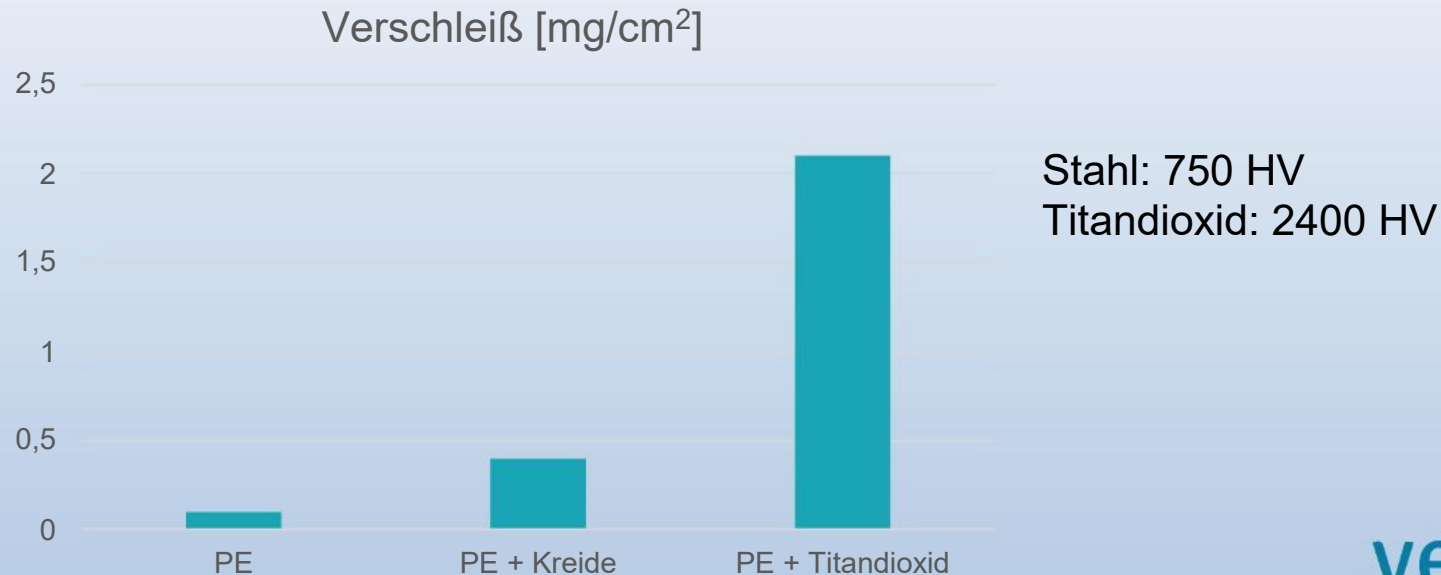
- Fresser
- Riefen



Verschleiß

Abrasion aufgrund von

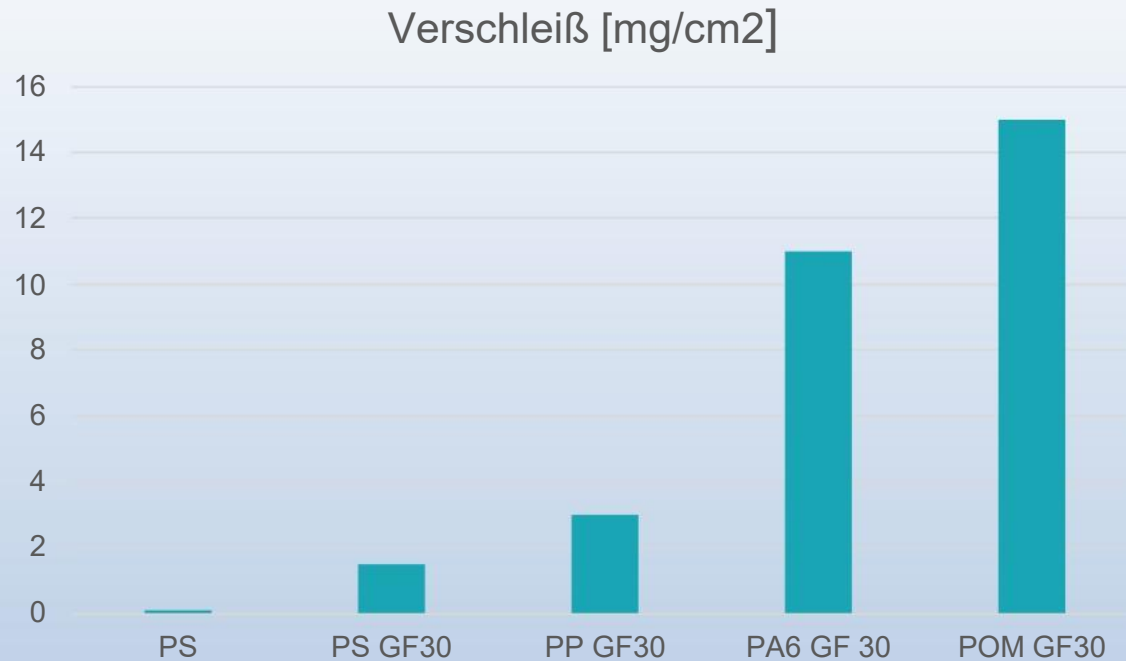
- Füllstoffen (Kreide, Talkum, ...)
- Verstärkte Materialien (Glasfaser, Glaskugel, ...)
- Farbpigmenten (Titandioxid (weiß), Aluminiumoxid, ...)





Verschleiß

Verschleiß beim Einsatz verschiedener Kunststoffe





Verschleiß



Spuren des Verschleißes

- Rillen, Furchen
- Löcher
- Fresser

Aufgrund von

- Abrasion
- Korrosion



Korrosion

Korrosion durch

- Additive
- Füllstoffen
- Stabilisatoren
- Flammschutzmitteln
- Abbauprodukten
- ...



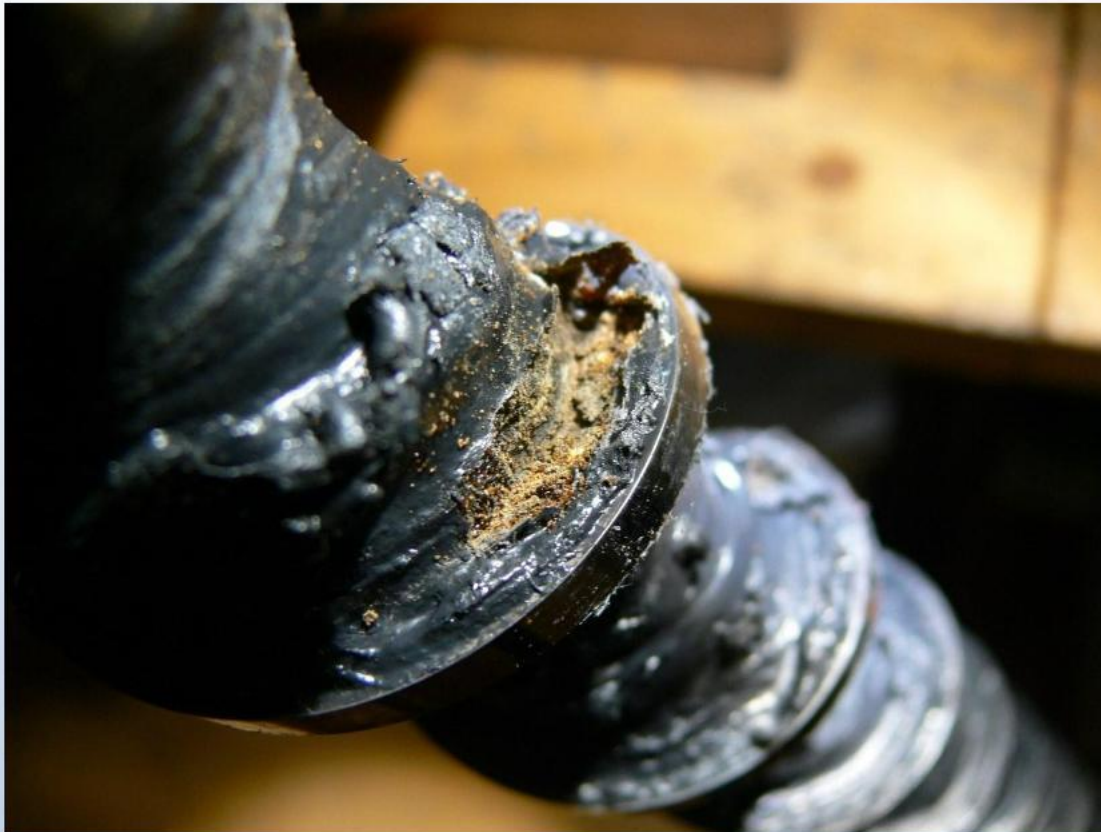
Korrosion



Das Ergebnis von Korrosion aufgrund von Kontakt mit Stabilisatoren, additiven, Flammschutzmitteln, ...



Ablagerungen auf einer Schnecke



In jeder

- Rille / Furche
- Mulde
- Fressspur

lagert sich Kunststoff ab.

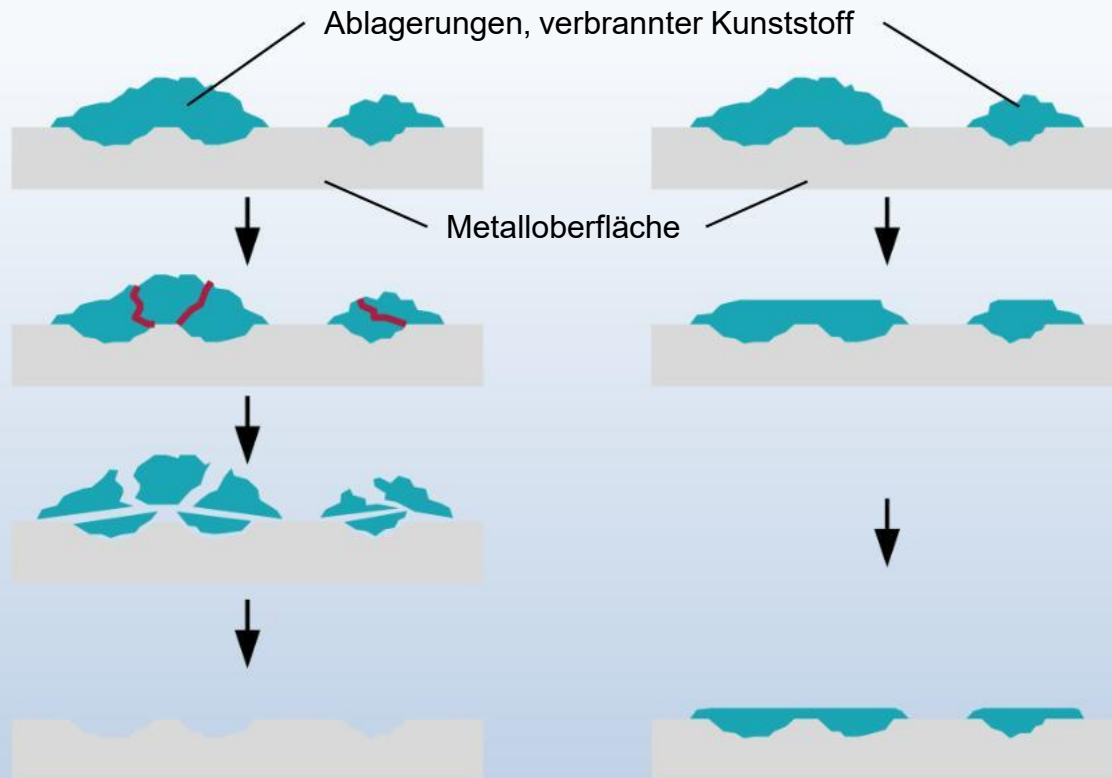
Aufgrund der langen
Temperaturbelastung
verbrennt der Kunststoff



Abhilfemaßnahmen

Chemische Reinigung

Abrasive Reinigung



Chemikalien dringen
in die Ablagerungen
ein

Ablagerungen
werden von innen
aufgebrochen

Reinigungsergebnis

Abrasierer Abtrag der
Ablagerungen

Reinigungsergebnis



Abhilfemaßnahmen

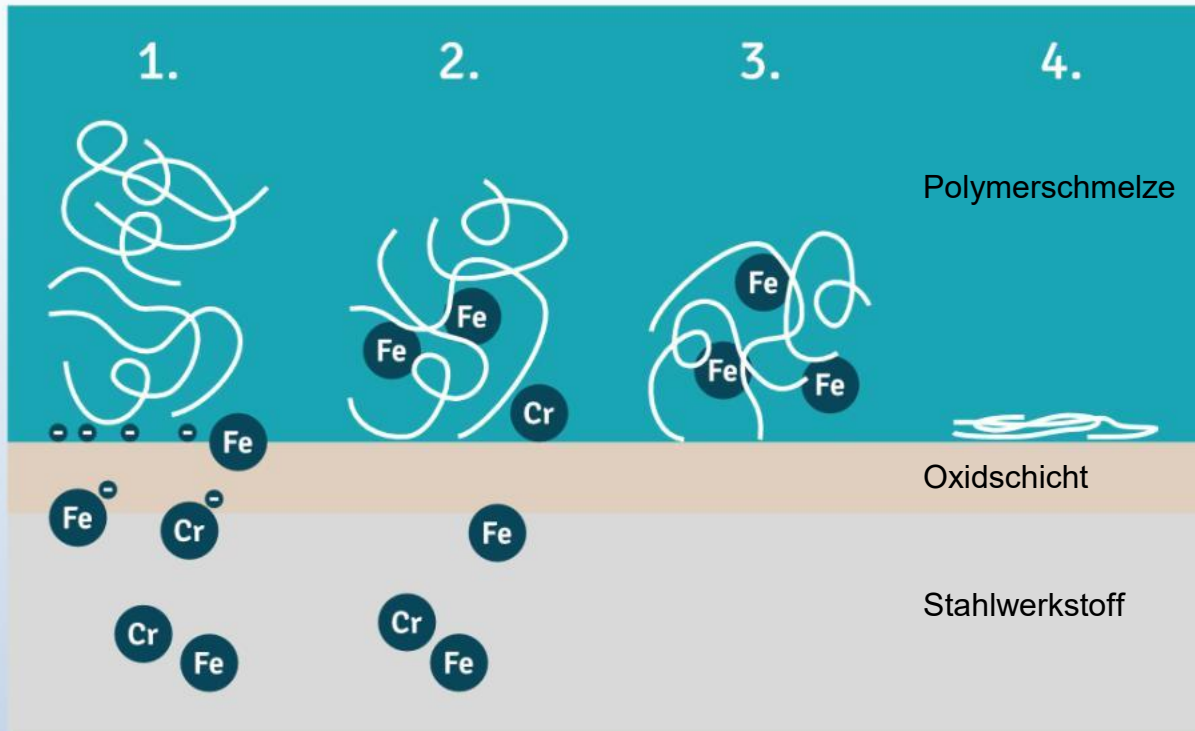
- Nur ein aufschäumender, chemischer Reiniger kann die verbrannten Ablagerungen komplett beseitigen
- Die Chemikalien dringen in die Ablagerungen ein und brechen sie von innen auf
- Sämtliche verbrannte Ablagerungen werden von den Metalloberflächen beseitigt

- Abrasive Reiniger können nur einen Teil der Ablagerungen beseitigen
- Sie können nicht in die Ablagerungen eindringen und sie von innen aufbrechen

- ✓ Unser chemischer Reiniger **per~tas** besitzt die größte Aufschäumkraft
- ✓ **per~tas** besteht aus vielen Chemikalien die in die Ablagerungen eindringen
- ✓ Daher besitzt er die größte Kraft die Ablagerungen von innen aufzubrechen



Stippenbildung (black specks)



1. Diffusion von Metallionen in die Polymerschmelze
2. Wechselwirkung der FE-Verbindungen mit der Polymerschmelze
3. Quervernetzung, Anhaftung und Wachstum des Belages
4. Thermische Degradation und Stippenbildung

Wahrscheinlicher Mechanismus der Belag- und Stippenbildung in kunststoffverarbeitenden Maschinen und Werkzeugen
(Dissertation Maria Sonnenberg 2018 Universität Clausthal)



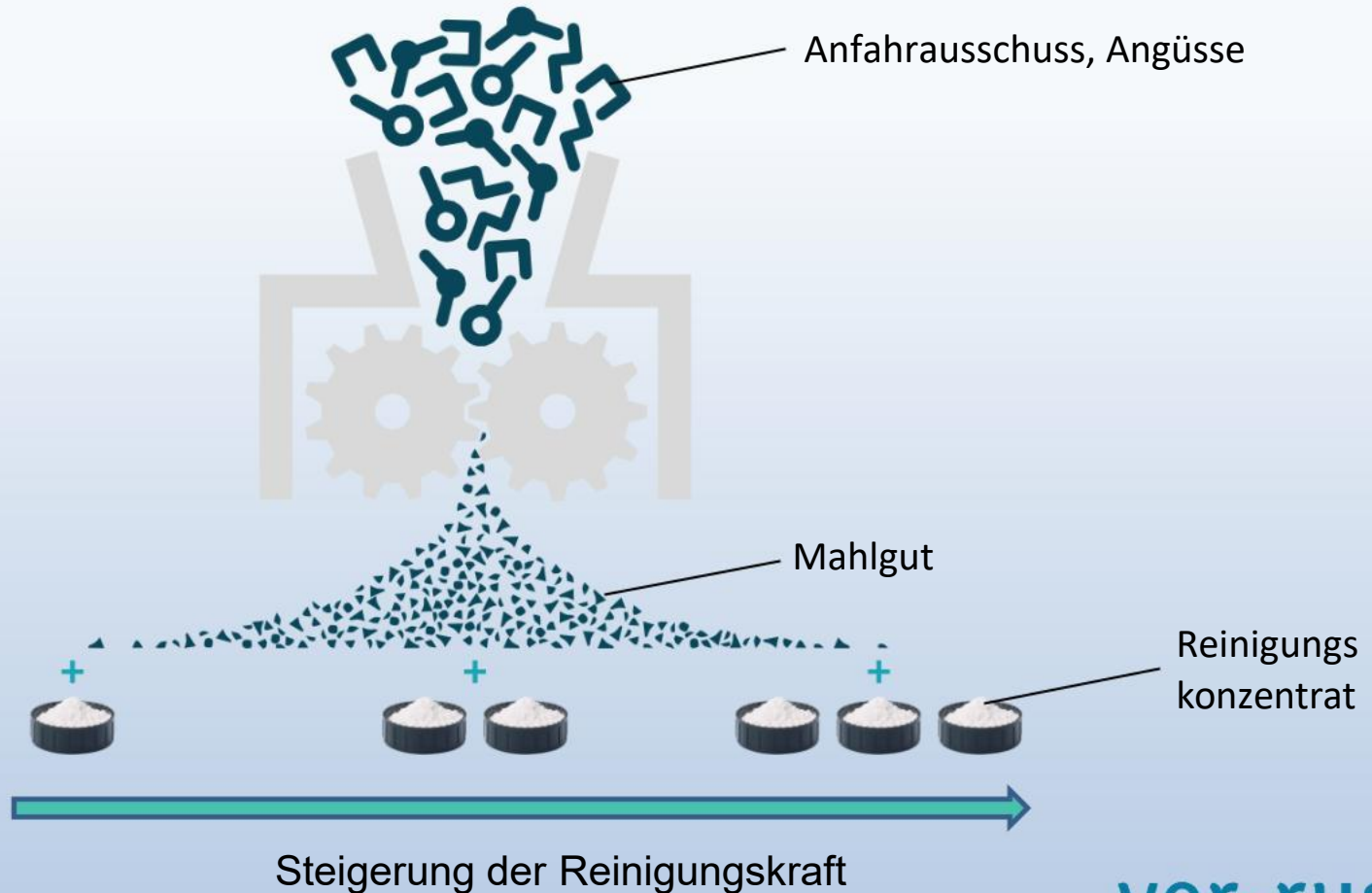
Ohne black specks? Geht das ?



- Granulate können nicht ohne black specks hergestellt werden (Aussage Hersteller)
- Ursache sind die Strömungstotzonen im Herstellungsprozess
- Abhilfe: Reinigen mit chemischen, aufschäumenden Reinigern
- Durch den Aufschäumeffekt erreichen und reinigen die Chemikalien die Strömungstotzonen



Umwelt- und Ressourcenschonend





Vorteile auf einen Blick

	Chemisches Reinigungs- konzentrat	Abrasives Reinigung sgranulat	Bemerkungen
Reinigt Strömungstotzonen	x		durch das Aufschäumen des chemischen Reinigers werden Strömungstotzonen erreicht und gereinigt
Einstellbare Reinigungskraft	x		durch mehr (3,0%) oder weniger (0,5%) Dosierung des Konzentrates in Abhängigkeit des Schwierigkeitsgrades. Einfach 0,5% Schwierig 3,0%
Kürzeste Reinigungsprozesse	x		durch reinigen der Strömungstotzonen und einstellen der Reinigungskraft
Geringster Materialverbrauch	x		durch kürzeste Reinigungsprozesse
Reinigt sämtliche Oberflächen	x		aufgrund der chemischen, nicht korrosiven und nicht abrasiven Wirkung des Reinigers
Geringe Instandhaltungskosten	x		aufgrund nicht abrasiver, nicht korrosiver Reinigung
Geringe Lager- und Transportkosten	x		da aus 1 kg Reinigungskonzentrat (Behälter 13 x 13 x 20 cm) bis zu 200 kg Reinigungsgranulat / -mahlgut hergestellt werden
Keine dritte Komponente vorh.	x		da das Reinigungskonzentrat dem Kunststoff zugemischt wird mit dem produziert werden soll. Nach dem Reinigen Konzentrat weglassen und produzieren
Mischkosten	x		durch hinzumischen des Reinigungskonzentrates zum Granulat oder Mahlgut (vernachlässigbar)
Umwelt- und Ressourcenschonend	x		Durch den Einsatz von Mahlgut (z.B. gemahlener Anfahrtschrott / Angüsse) . Einfach Mahlgut und Reinigungskonzentrat zum einsatzfertigen Reinigungsmaterial mischen