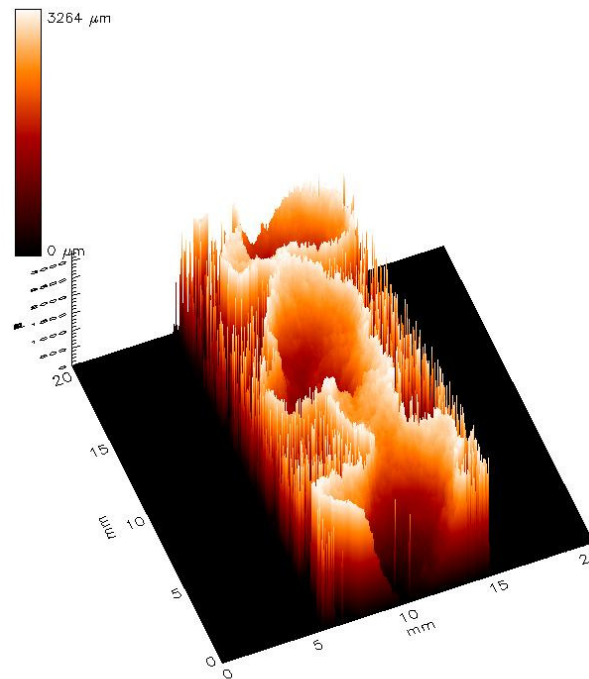

Analyse der Parameter beim CO₂-Strahlen

Anke Opitz

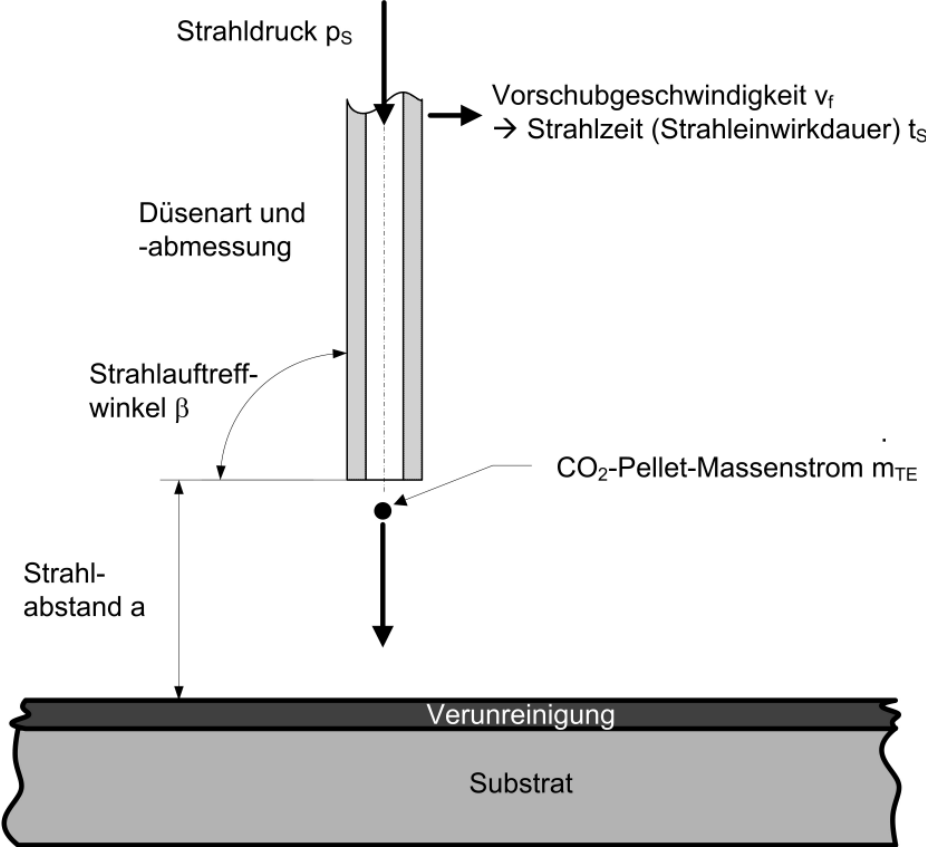


Gliederung

- Ausgangssituation
- Zielsetzung
- Vorgehensweise
- Ergebnisse
- Zusammenfassung
- Ausblick

Ausgangssituation

Prozessparameter



Ausgangssituation

Pelletparameter

- Dichte
- Härte
- Größe
- Form



3 mm Pellets

Anlagenparameter

- Strahlsystem
- Strahlschlauchparameter
 - Länge
 - Lage
 - Bögen



Strahlanlage – IceTech KG 30

Vorgehensweise - Partikelgröße

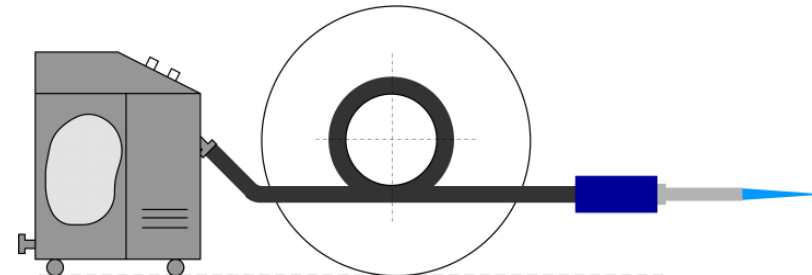
- Vergleich von Standardpartikel mit zerkleinerten Partikel
- Messgrößen
 - Strahlintensität
 - Abtragsleistung
 - Oberflächenrauheit
 - Partikelgröße und -geschwindigkeit

Vorgehensweise - Strahlschlauchparameter

- Messgrößen - Voruntersuchung
 - Strahlintensität
 - Abtragsleistung
 - Geschwindigkeit der Druckluft

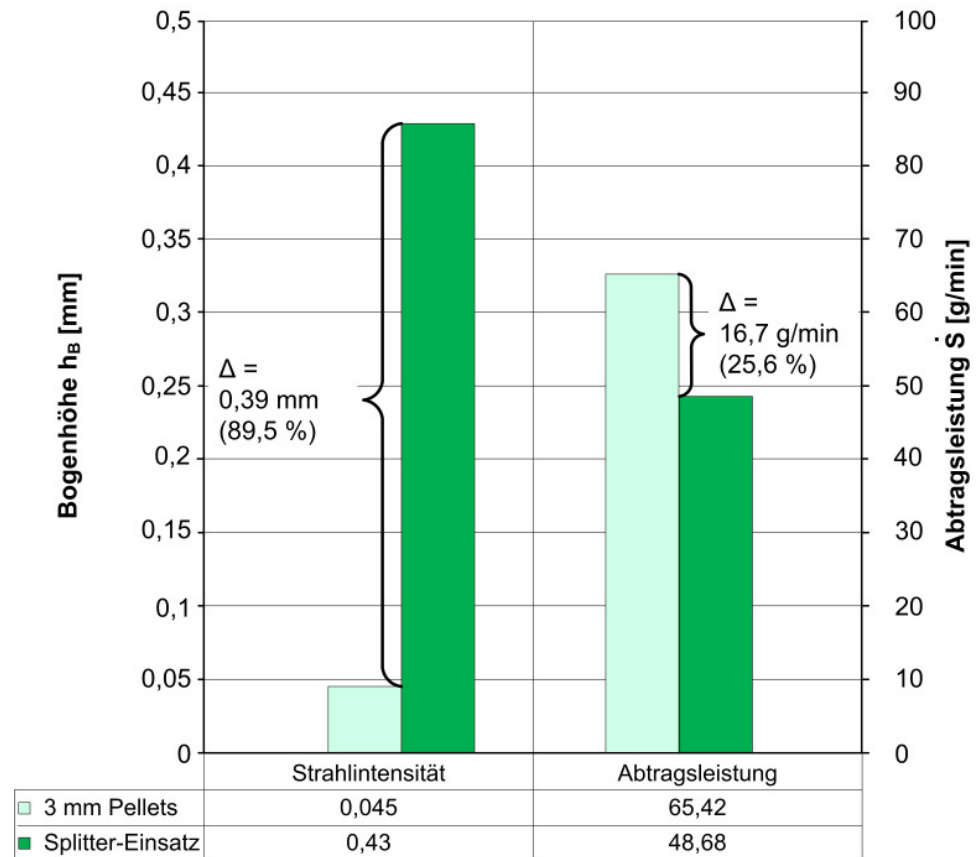
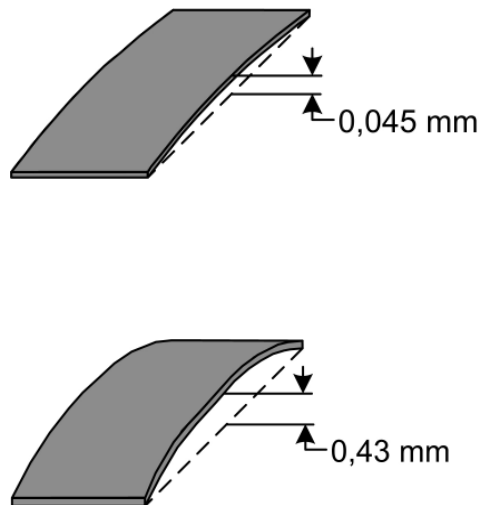


- Messgrößen - Hauptuntersuchung
 - Strahlintensität
 - Abtragsleistung



Ergebnisse - Partikelgröße

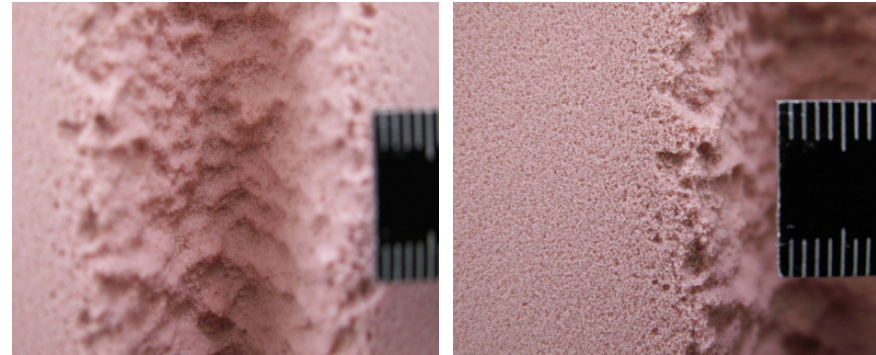
- Höhere Strahlintensität der zerkleinerten Partikel
- Höhere Abtragsleistung der Standardpartikel



Ergebnisse - Partikelgröße

3 mm - Partikel

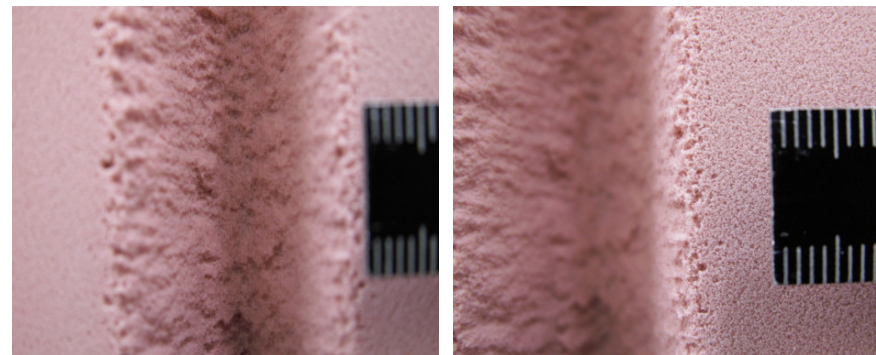
- mittlere Rauigkeit (Ra) = 0,16
- Tiefste „Abtragung“ = 1,84 mm



3 mm Pellet - Abtrag

zerkleinerte Partikel

- mittlere Rauigkeit (Ra) = 0,12 (-25%)
- Tiefste „Abtragung“ = 0,64 mm (-65%)



Splitter Pellets - Abtrag

Ergebnisse - Partikelgröße

Verstopfen der Strahldüse bei dem Einsatz des Splitters

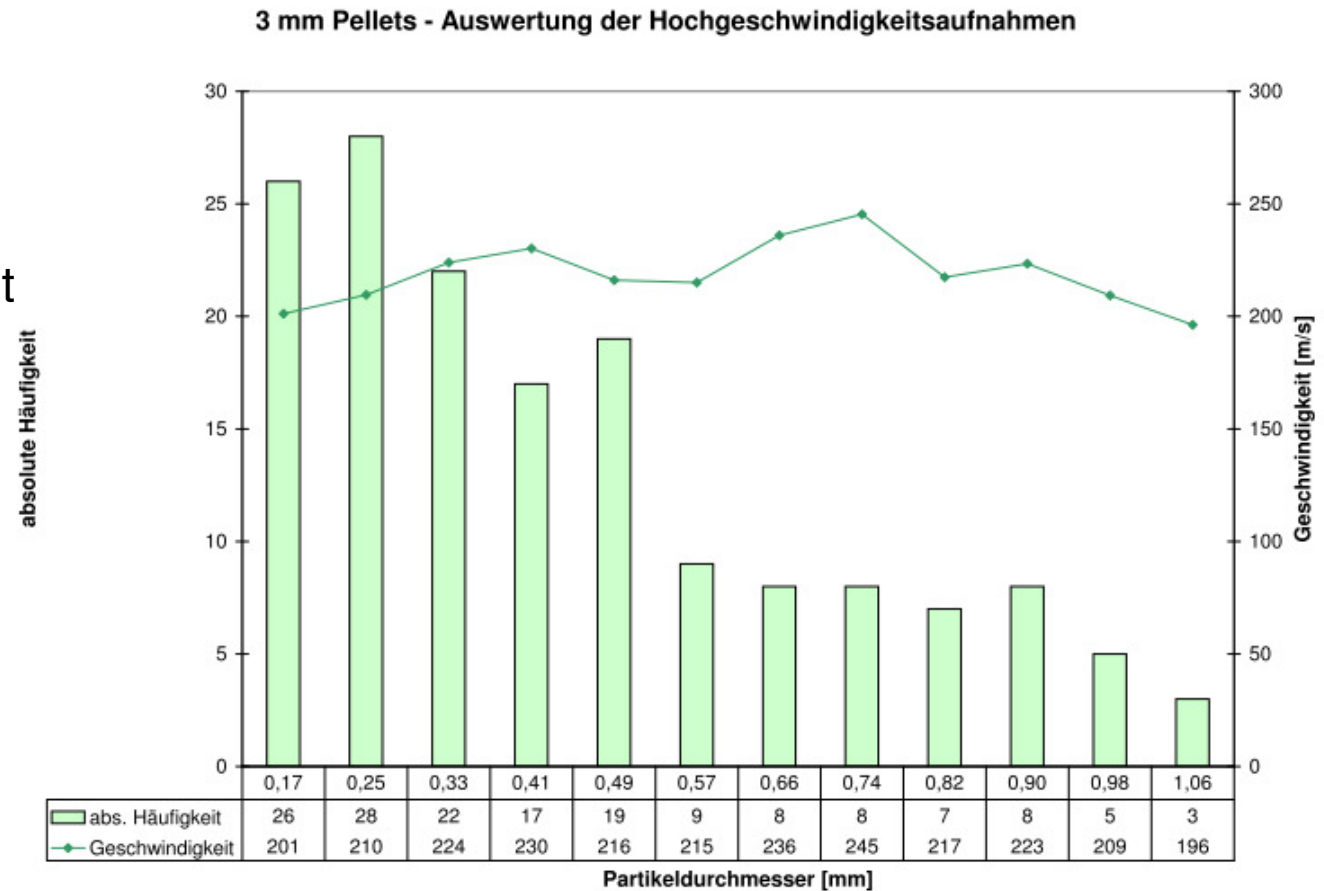
- durch Styroporpartikel
- durch horizontale Düsenpositionierung und hohen Trockeneismassenstrom
- durch schlechte Trockeneisqualität



Eisansammlung bei Verstopfung der Strahldüse

Ergebnisse - Partikelgröße

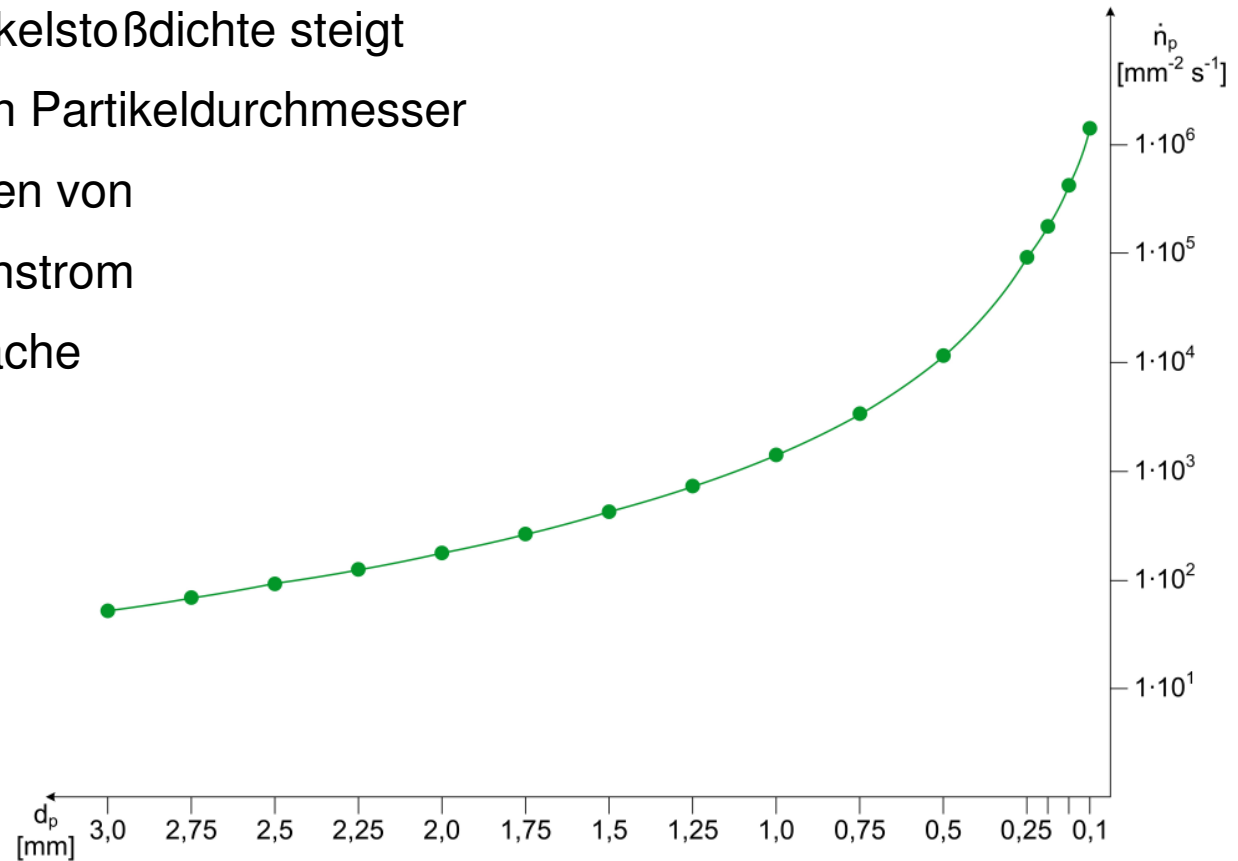
- 160 Partikel
- $\varnothing \sim 0,2 - 1 \text{ mm}$
- Konstante Geschwindigkeit ca. 220 m/s



Ergebnisse - Partikelgröße

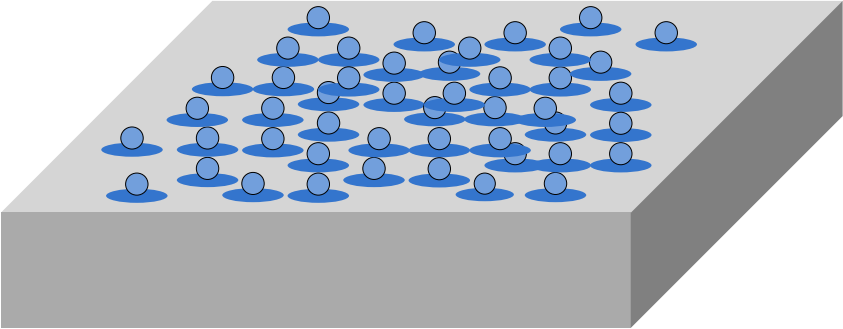
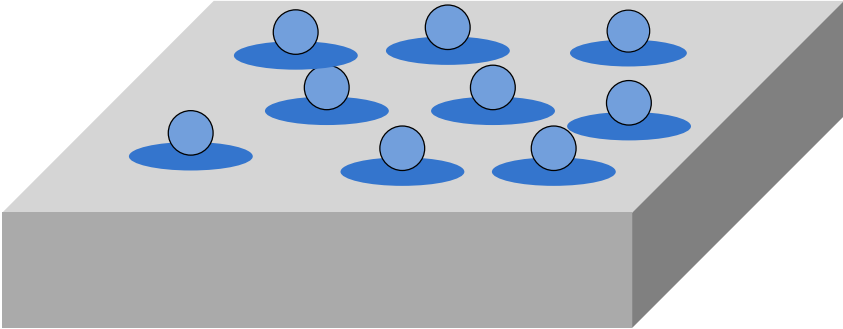
Flächenbezogene Partikelstoßdichte steigt

- mit kleiner werdenden Partikeldurchmesser
- und konstanten Werten von
 - Trockeneismassenstrom
 - Beanspruchter Fläche
 - Trockeneisdichte



Ergebnisse - Partikelgröße

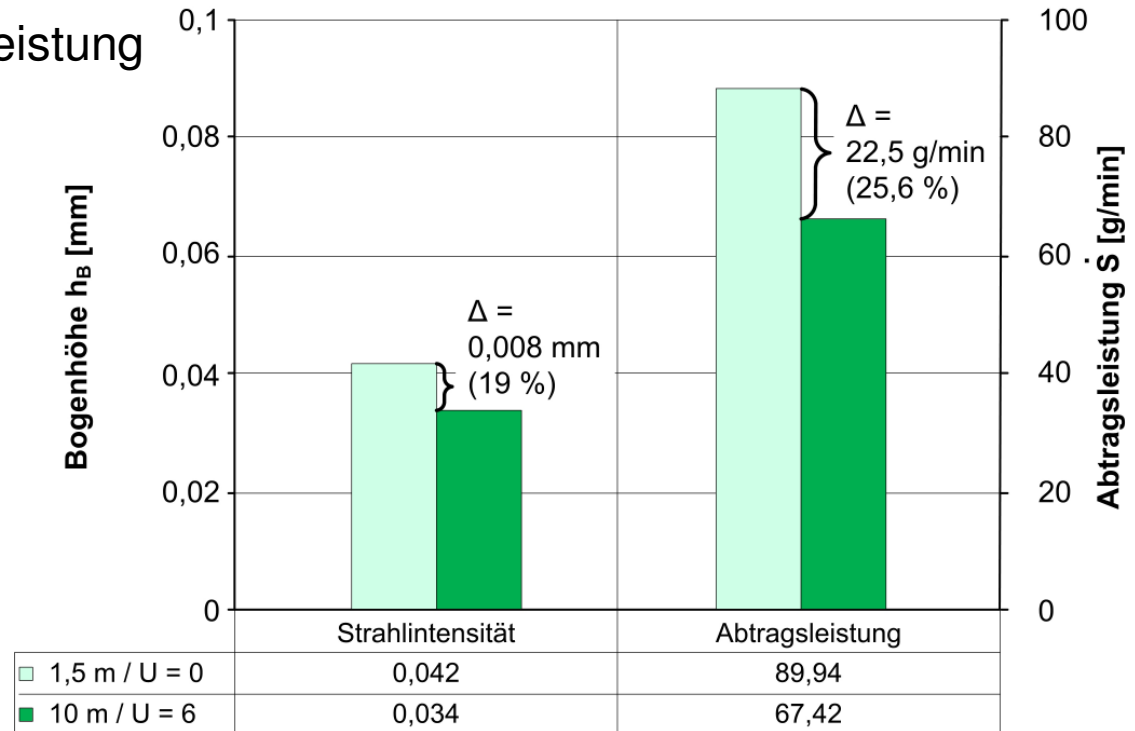
Flächenbezogene Partikelstoßdichte



Ergebnisse - Strahlschlauchparameter

Einfluss der Bögen und des langen Strahlschlauches

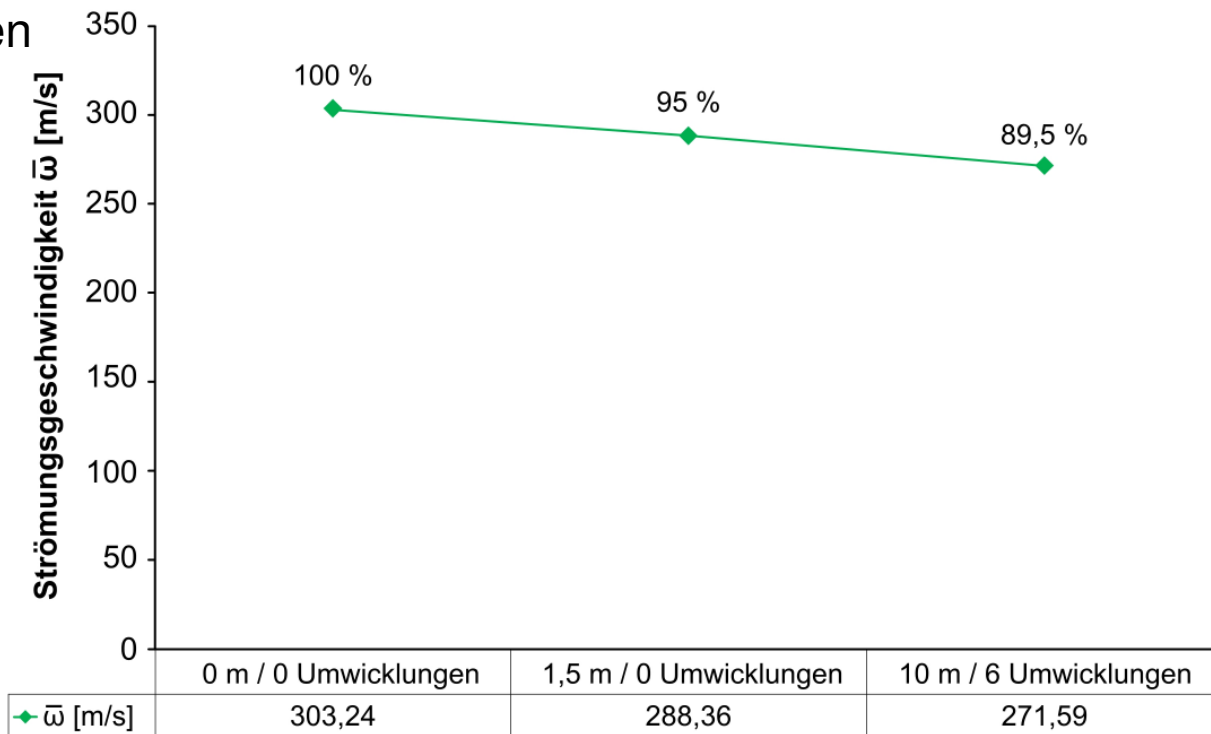
- Verringerung der Strahlintensität
- Verringerung der Abtragsleistung



Ergebnisse - Strahlschlauchparameter

Einfluss auf die Geschwindigkeit der Druckluft

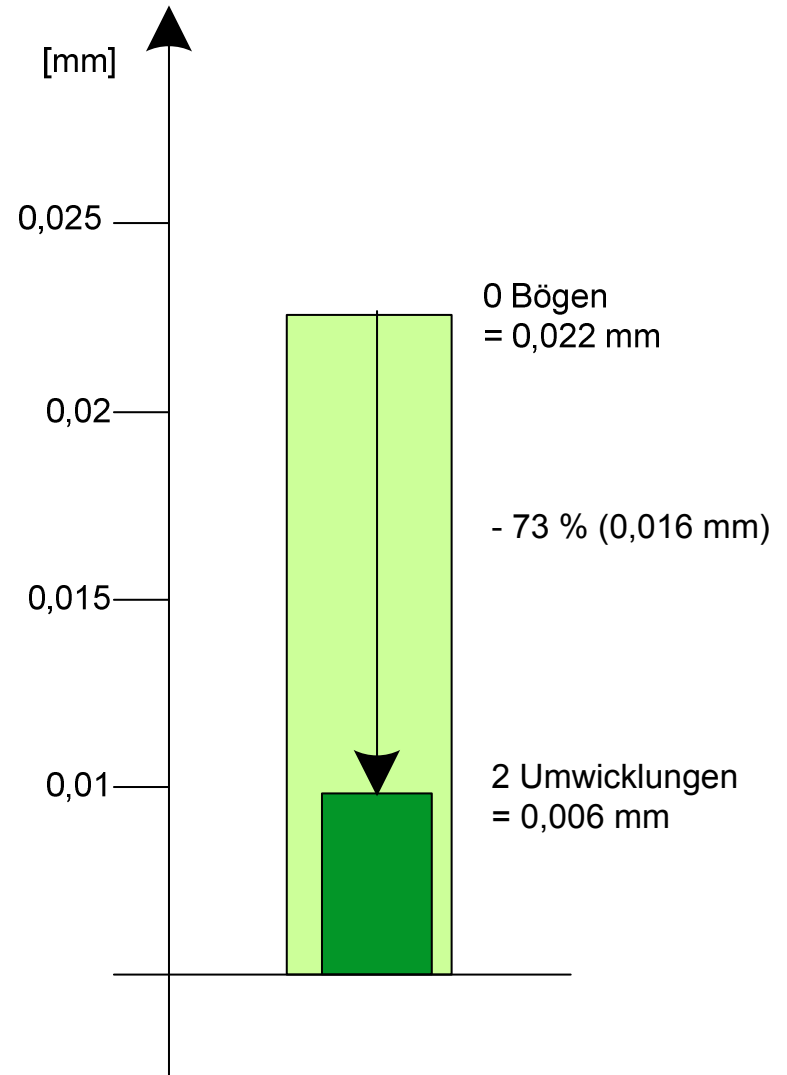
- geringer Verlust bei 1,5 m / ohne Bögen
- vergleichsweise geringer Verlust bei 10 m und 6 Umwicklungen



Ergebnisse - Strahlschlauchparameter

Effekte der Parameter auf die Strahlintensität

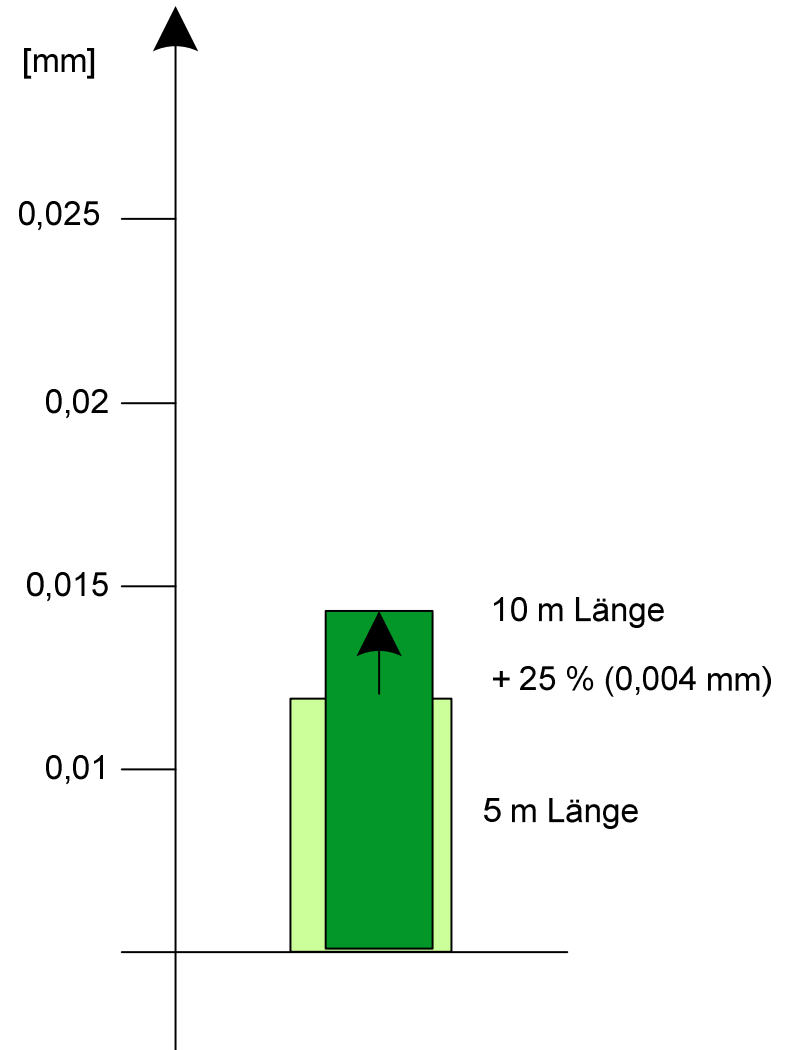
- Bögen
 - 73 % Verlust bei max. Bögen (2 Umwicklungen)



Ergebnisse - Strahlschlauchparameter

Effekte der Parameter auf die Strahlintensität

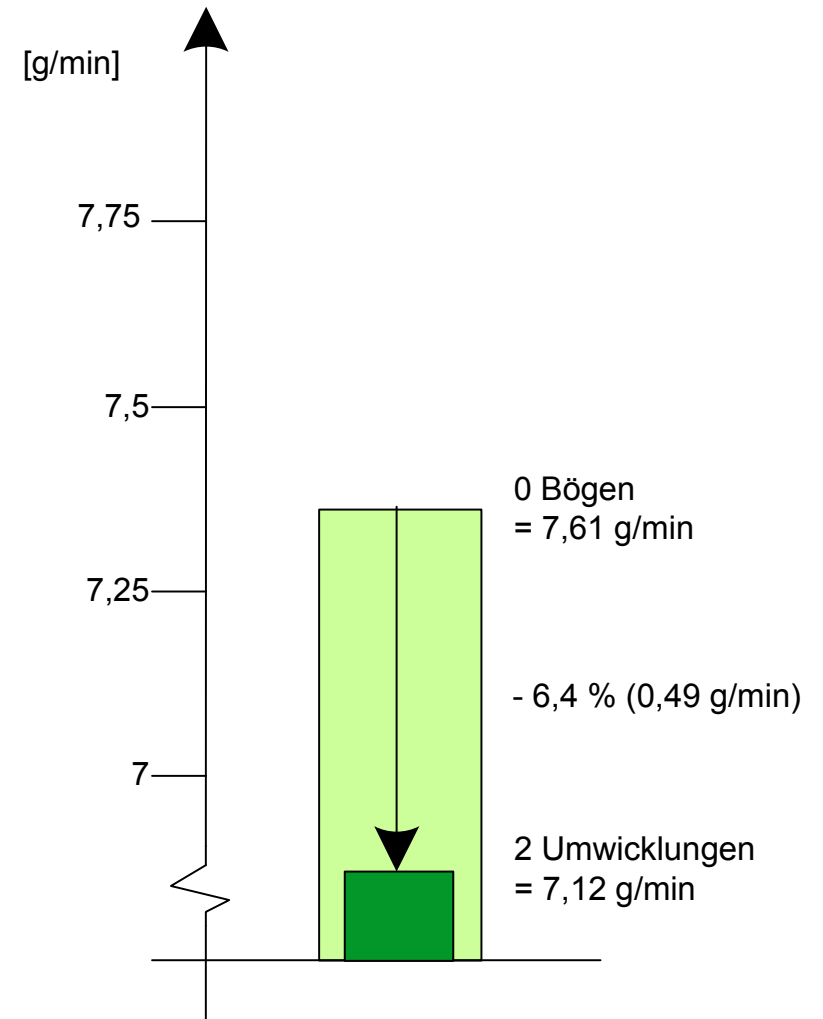
- Strahlschlauchlänge
 - 25 % Verlust bei min. Länge (5 m)
 - Mangelhafte Pellet-Qualität



Ergebnisse - Strahlschlauchparameter

Effekte der Faktoren auf die Abtragsleistung

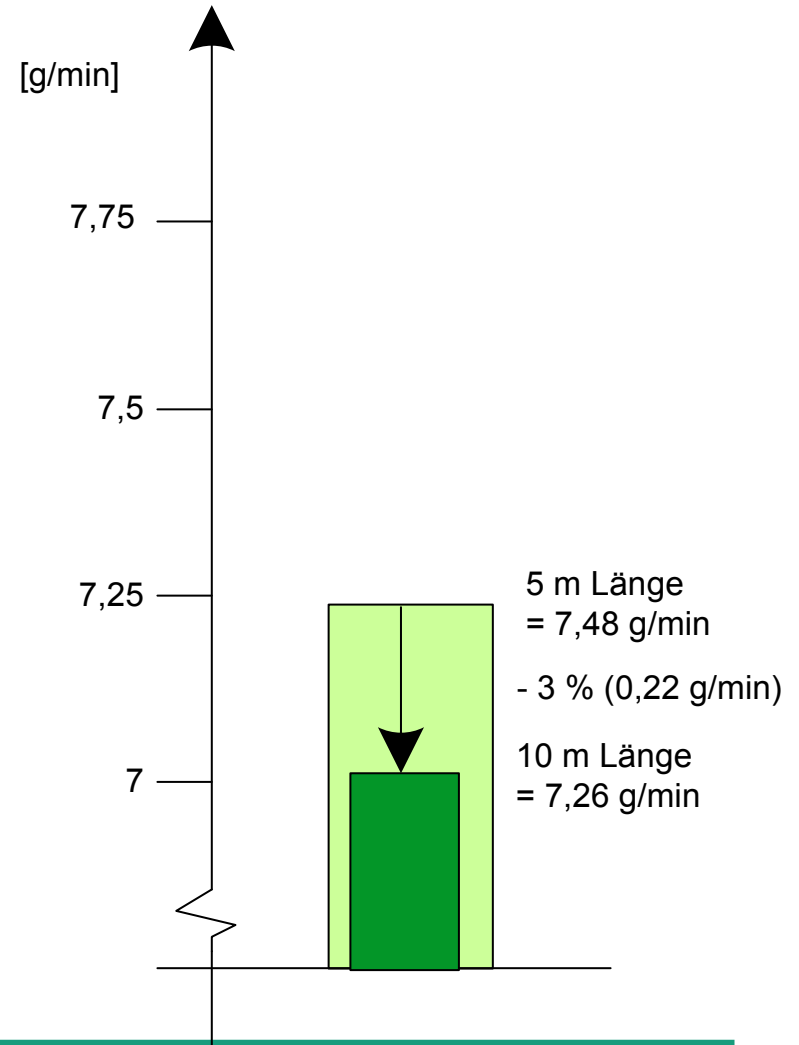
- Bögen
 - 6,4 % Verlust bei max. Bögen (2 Umwicklungen)



Ergebnisse - Strahlschlauchparameter

Effekte der Faktoren auf die Abtragsleistung

- Strahlschlauchlänge
 - 3 % Verlust bei max. Länge (10 m)



Zusammenfassung

Partikelgröße

- Kleinere Partikel
 - höhere Strahlintensität aufgrund höherer flächenbezogener Partikelstoßdichte
- Größere Partikel
 - größere Oberflächenrauheit
 - höhere Abtragsleistung aufgrund ihrer Masse und Geometrie

Zusammenfassung

Strahlschlauchlänge & Bögen im Strahlschlauch

- Strahlschlauchlänge
 - geringer Einfluss auf das Strahlergebnis
- Bögen im Strahlschlauch
 - hoher Einfluss aufgrund Teilsublimierung und Massenverlustes der Partikel

Ausblick

- Untersuchung der Einflüsse auf das Trockeneis bei
 - Herstellung,
 - Lagerung und
 - Transport
- Experimentelle Untersuchung der Partikelstoßdichte
- Untersuchung des tatsächlichen Masseverlustes bei unterschiedlichen Strahlschlauchparametern