

Entwicklung einer Saugstation für den Schneetransport in Rohrleitungen

zur optimierten Nutzung von Snowfarming

Diplomand



Simone Miele

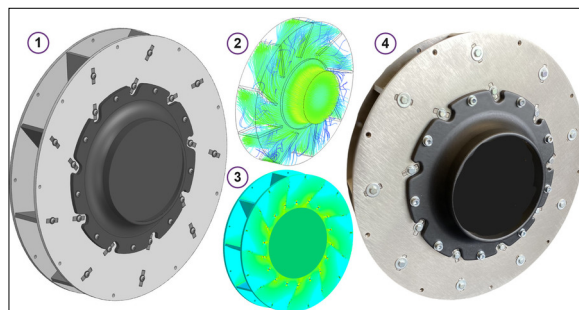
Ausgangslage: Wintersportgebiete setzen vermehrt auf Snowfarming, um schneearme Winter zu bewältigen. Dabei wird im Frühling Schnee in isolierten Haufen gelagert und zusammen mit Kunstschnee im Herbst als Pistenfundament wiederverwendet. Der Schneetransport erfolgt heute per Lastwagen, was einen hohen Aufwand und Umweltbelastung bedeutet. Es wurde in einer vorangegangenen Semesterarbeit gezeigt, dass die Flugförderung von Pulverschnee (90 kg/m^3) in einem Rohr stabil funktioniert, solange der geforderte Luftstrom im Rohr aufrechterhalten bleibt.

Vorgehen: Frischer Pulverschnee entspricht aber nicht den Eigenschaften von Schnee, welcher über einen Sommer gelagert worden ist. Daher wurde in einem ersten Schritt ein neuer Satz von Designparameter kalkuliert, aus dem diverse Lösungskonzepte abgeleitet wurden. Unter diesen Konzepten konnte ein innovativer Ansatz entwickelt werden, der das schonende Austragen des Schnees ermöglicht (ohne Verklumpen) und gleichzeitig das Gesamtsystem robuster und energieeffizienter gestaltet (genauer Lösungsansatz aufgrund möglicher Patentansprüche nicht weiter detailliert). Im Folgenden wurde die Entwicklung des Laufrades mit dem genannten Lösungsansatz verfolgt. Aus verschiedenen Laufradkonzepten wurde schliesslich eine modulare Bauweise umgesetzt, die das Testen verschiedener Varianten auf gleicher Basis ermöglicht.

Ergebnis: Der entwickelte Prototyp wurde mithilfe eines eigens erstellten Prüfstands getestet. Das Laufrad, das einen Aussendurchmesser von 250 mm aufweist, wurde bei Drehzahlen von bis zu 4'000 U/min betrieben. In Tests mit dichtem Sulzschnee (500 kg pro m^3) konnte durch kontrollierte Zuführung

des Schnees in die Rohrleitung eine gute Flugförderung erzielt werden. Dabei wurde auch die Funktionalität des neu implementierten Lösungsansatzes nachgewiesen. Es zeigte sich, dass für eine zuverlässige Förderung nicht nur eine ausreichend hohe Luftstromgeschwindigkeit im Rohr erforderlich ist, sondern auch der Schnee in vorgängig zerkleinerten Flocken zugeführt werden muss.

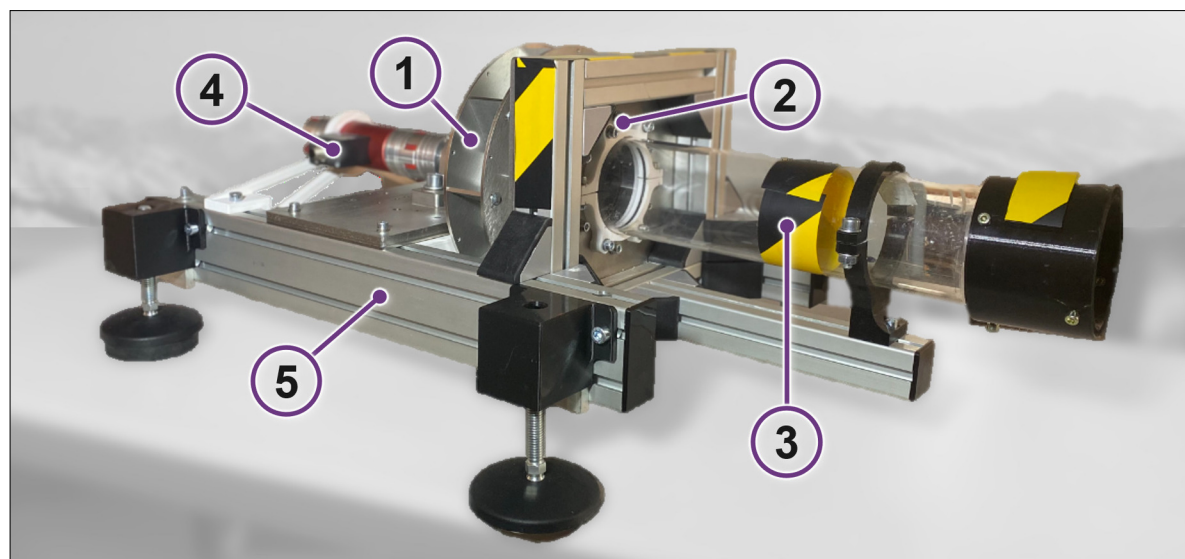
Designstadien: 1: CAD Baugruppe, 2: Strömungssimulation, 3: Belastungssimulation, 4: montiertes Laufrad
Strömungssimulation: S. Niederöst, Kommilitone



Testvorbereitung auf Flüelapass (2,384 m ü. M.), Mitte Juni
Drohnenaufnahme: A. Loichinger, Referent



Prüfstand: 1: Laufrad, 2: Lager- und Dichtungsbaugruppe, 3: Ansaugrohr, 4: Messsonde mit Motorkupplung, 5: Grundgestell
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Albert Loichinger

Korreferent

Dr. Fabian Eckermann,
HSE AG, Jona, SG

Themengebiet

Produktentwicklung,
Konstruktion und
Systemtechnik