

Beschneigungsanlagen

Das Klima in unseren Breitengraden wird immer wärmer. Während in den letzten 30 Jahren die durchschnittliche Temperatur weltweit um 0,1 bis 0,2 °C pro Jahrzehnt zugenommen hat, waren es in der Schweiz 0,4 bis 0,6 °C. Eine Folge davon ist, dass es in tiefen Lagen immer weniger Schnee gibt. Für die Winterkurorte kann dies schwerwiegende wirtschaftliche Folgen haben: Fehlt der Schnee, fehlen auch die Touristen. Immer mehr Skistationen setzen deshalb Beschneigungsanlagen ein, um auch für die unteren Pistenbereiche die Schneesicherheit zu gewährleisten. Dazu müssen Investitionen in Millionenhöhe getätigt werden.

Für die künstliche Schneeproduktion braucht es Wasser, Luft und elektrischem Strom. Umweltschutzkreise kritisieren den hohen Energie- und Wasserverbrauch und befürchten, dass durch die längere Abschmelzzeit der kompakteren Kunstschneedecke die Alpenflora gestört wird. Der Wasser- und Stromverbrauch hält sich indessen in Grenzen. Die „weisse Arena“ in Laax beschneit zum Beispiel 7 % ihrer gesamten Pistenlänge und produziert in einem durchschnittliche Winter etwa 140'000 m³ Schnee. Dafür werden etwa 100'000 m³ Wasser und 300'000 kWh Strom verbraucht. Zum Vergleich: eine Kunsteisbahn verbraucht pro Saison ca. 500'000 kWh Strom.

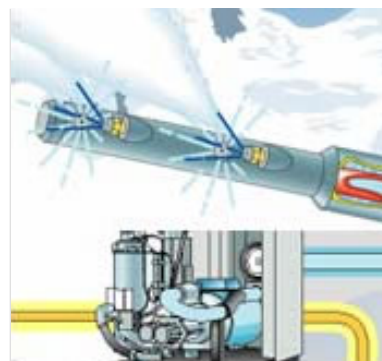
Für die Produktion von künstlich erzeugtem Schnee braucht es Wasser mit hohem Druck und komprimierte Luft (Pressluft). Wichtige Kriterien für die künstliche Schneeerzeugung sind die Aussentemperatur und die Luftfeuchtigkeit. Bei feuchter Luft braucht es Temperaturen von ca. - 4 °C zur Schneeproduktion, bei trockener Luft reichen schon Temperaturen um die 0 °C. Bei den Beschneigungsanlagen unterscheidet man zwischen Lanzen- und Ventilatorsystemen. Schneilanzen sind billiger als Ventilator-Schneemaschinen, produzieren aber auch weniger Schnee.

1 Schneilanzen

Bei den Schneilanzen wird die Luft in einer zentralen Kompressorstation verdichtet. Die einzelnen Lanzen werden über ein Leitungssystem mit Pressluft und Hochdruckwasser versorgt. Ein Stromanschluss ist höchstens für die Steuerung erforderlich. Beim Austritt aus der Wasserdüse wird das Wasser zerstäubt. In das zerstäubte Wasser wird Luft geblasen. Beim Austritt aus der Luftdüse dehnt sich die komprimierte Luft aus und kühlt sich dadurch ab. Durch den Kälteschock entstehen zunächst Eiskeime, und darum herum bilden sich Schneekristalle. Schneilanzen weisen eine relativ grosse Höhe (ca. 10 m) auf, damit beim Niederschlag von den Düsen bis zum Boden genügend Zeit für die Bildung der Schneekristalle bleibt. Schneilanzen werden oft an steilen und unzugänglichen Hängen stationär eingesetzt.

2 Ventilator-Schneemaschinen

Ventilator-Schneemaschinen produzieren die komprimierter Luft mit einem eigenen Kompressor. Sie brauchen deshalb neben dem Hochdruck-Wasseranschluss zwingend einen Strom- , aber keinen Pressluftanschluss. Das Hochdruckwasser und die komprimierte Luft werden bei diesem System in der sogenannten Nukleatordüse gemischt. Beim Austritt aus der Düse entspannt sich das Gemisch und es kühlt sich ab. Dadurch entstehen Eiskeime. Um die Nukleatordüse



Schneilanzen



Ventilator-Schneemaschinen

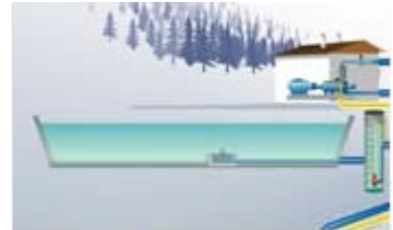
herum wird in einem Wasserdüsenring Wasser zerstäubt, damit sich um die Eiskeime Schneekristalle bilden können. Ein Ventilator treibt das Gemisch in die Höhe, damit genügend Zeit für die Bildung der Schneekristalle bleibt und der Schnee an die gewünschte Stelle geblasen werden kann. Ventilator-Schneemaschinen sind meist mobil und werden mit Helikoptern oder Pistenfahrzeuge an die gewünschte Anschlussstelle transportiert.

3 Wasserversorgung

Der Wasserbedarf für Beschneiungsanlagen ist relativ gross: Für 1 m³ Schnee künstlich erzeugtem Schnee braucht es rund 0,5 m³ Wasser. Das Wasser wird in Speicherseen oder Reservoiren bereit gestellt. Mit einer Tauchpumpe wird das Wasser dem Becken entnommen, und mit einer Hochdruckpumpe wird der Druck auf bis zu 15 bar erhöht. Über eine spezielle Leitung wird das Hochdruckwasser den einzelnen Hydranten zugeführt.

4 Trafostation

Für die Herstellung von 1 m³ künstlich erzeugtem Schnee braucht es je nach meteorologischen Verhältnissen zwischen 1 bis 9 kWh Strom. Dieser wird bei beiden Systemen für die Komprimierung der Luft und des Wassers gebraucht, bei den Ventilator-Schneemaschinen ist jedoch der Ventilator der grösste Stromverbraucher.



Wasserversorgung



Trafostation