

Schneedepots

Historische Entwicklung, Verbreitung, Kosten, Energieeinsatz,
Schneequalität, Volumenverluste („Schwund“), öffentliche Kritik

FORUM ZUKUNFT SKISPORT
MMag. Günther Aigner

Empfohlene Zitierung:

AIGNER, Günther (2020): Schneedepots. Historische Entwicklung, Verbreitung, Kosten, Energieeinsatz,
Schneequalität, Volumenverluste („Schwund“), öffentliche Kritik. www.zukunft-skisport.at/studien

Tirol, am 13. Oktober 2020

Präambel

Das FORUM ZUKUNFT SKISPORT zweifelt weder an Klimaänderungen noch am anthropogenen Anteil an der jüngsten globalen Erwärmung.

Wir beschreiben detailliert den messbaren Zustand des Klimas im Alpenraum über möglichst lange Zeiträume mithilfe amtlicher Datenreihen. Diese zählen weltweit zu den hochwertigsten Datensammlungen und ermöglichen eine objektive Beschreibung der empirisch messbaren Entwicklung.

Wir beteiligen uns nicht an der zum Teil sehr emotional geführten Diskussion über die klimatische Zukunft der alpinen Winter. Diese Diskussionen sollten Geo- und Atmosphärenphysikern vorbehalten bleiben.

Das FORUM ZUKUNFT SKISPORT ist ausdrücklich für die nachhaltige Minimierung des Kohlenstoffumsatzes (der CO₂-Emissionen). **Unser Ziel: Die Tourismus- und Seilbahnwirtschaft wird zum aktiven Partner der Energiewende.** Alle gesetzten Maßnahmen und Fortschritte müssen deutlich kommuniziert werden, um Vorurteilen gegenüber dem alpinen Tourismus entgegenzutreten.

Wir appellieren an die politischen Entscheidungsträger, unsere Datenzusammenstellungen nicht (partei-)politisch zu vereinnahmen. Vielmehr sollen unsere Analysen *allen* politischen Akteuren eine Grundlage für durchdachte Entscheidungsfindungen bieten. Wir hoffen, mit dem von uns herausgearbeiteten Grundlagenwissen einen unaufgeregten und sachlichen Diskurs anzuregen!

Agenda

1. Historische Entwicklung
 - :: Frühe Formen von „snow farming“ und „ice farming“
 - :: Einsatz im Wintersport
2. Warum brauchen wir Schneedepots?
3. Drei Dimensionen der Schneesicherheit
4. Fallbeispiel Kitzbühel Resterkogel
5. Fallbeispiel Pitztaler Gletscher
6. Zusammenfassung

Historische Entwicklung

„Anbau“, Lagerung und „Ernte“ von Schnee und Eis,
Abdeckungen, Depotschnee im Wintersport

„Es gibt nichts, das nicht früher schon gesagt worden wäre.“

Terenz (190 – 159 v. Chr.)

*„Es gibt nichts Neues unter der Sonne.
Was man getan hat, wird man wieder tun.“*

Aus der Bibel (Buch „Kohélet“, Kapitel 1)

I) Historisches „snow farming“

- Die Herausforderung, Lebensmittel längere Zeit zu kühlen, ist so alt wie die Vorratshaltung selbst. Seit Jahrtausenden nutzen die Menschen natürliche Kühlstellen (z. B. Höhlen). Ebenso versuchen sie seit jeher, Schnee und Eis in den Sommer zu retten.
- Seit Ende des 16. Jhdt. ist der Betrieb Dutzender „Schneehäuser“ in den Bergen der Insel Mallorca dokumentiert. Diese wurden im Winter mit Schnee befüllt. Der Schnee wurde mit Wasser verdichtet und anschließend sorgfältig isoliert (Schilf, Stroh).
- Das Produkt war eine Art „Schneeeis“ und wurde bis in den Sommer hinein nach Palma geliefert.
- Zielgruppen für das produzierte „Schneeeis“: Gastronomie, Krankenhäuser und reiche Privatleute, die sich diesen Luxus leisten konnten. Auf den Märkten von Mallorca konnte man Lebensmittel wie Fisch frisch halten. Speiseeis und Erfrischungen verwendeten das Schneeeis als Rohstoff.
- Das letzte Schneehaus auf Mallorca schloss 1927. Die Verbreitung elektrischer Kühl- und Gefrieranlagen ersetzte das aufwändige „snow farming“.

Quellen: MÜLLER (1995), www.mallorcazeitung.es, www.bergzeit.de, www.juancosta.blogspot.com, <https://www.materials.sandvik/de/kampagnen/k%C3%BChlschrank-der-zukunft/die-geschichte-des-k%C3%BChlschranks/>



„Cases de Neu“ auf Mallorca

Seit Ende des 16. Jhdt. ist der Betrieb Dutzender „Schneehäuser“ auf Mallorca dokumentiert. Diese wurden im Winter mit Schnee befüllt. Der Schnee wurde mit Wasser verdichtet und anschließend sorgfältig isoliert (Schilf, Stroh).

Foto: www.bergzeit.de



„Cases de Neu“ auf Mallorca

Das Produkt war eine Art „Schneeeis“ und wurde als wertvolle Ware bis in den Sommer hinein nach Palma geliefert. Das letzte Schneehaus auf Mallorca schloss 1927 aufgrund der zunehmenden Verbreitung elektrischer Kühl- und Gefrieranlagen.

Foto: Thomas Fitzner. Quelle: www.mallorcazeitung.es

„Cases de Neu“ auf Mallorca

Zielgruppen für das produzierte „Schneeeis“: hauptsächlich Gastronomie und Krankenhäuser, aber auch Privatleute, die sich diesen Luxus leisten konnten. Auf den Märkten von Mallorca konnte man Lebensmittel wie Fisch frisch halten. Speiseeis und Erfrischungen verwendeten das Schneeeis als Rohstoff.

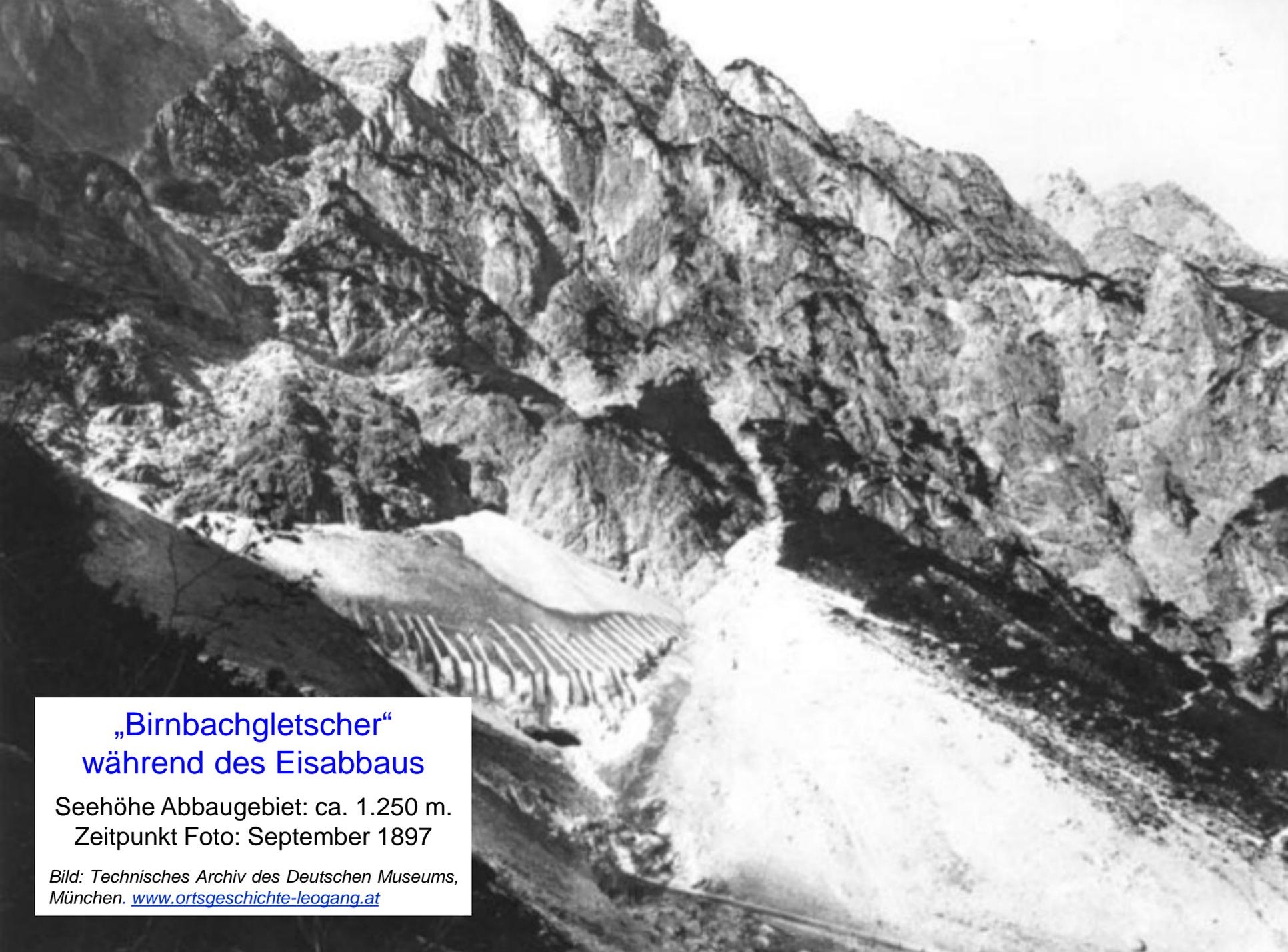
Quelle und Foto: www.juancosta.blogspot.com



II) Historisches „ice farming“

- In der Antike wurde im Mittelmeerraum reger Handel mit Eis und Schnee betrieben. Der römische Dichter Martial (40 – 103/04) berichtet, dass das Eiswasser teurer sein konnte als der damit gekühlte Wein.
- Seit jeher versuchen Menschen, Natureis zu lagern. Das Eis diente unter anderem der Kühlung von Lebensmitteln. Das „Ernten“ des benötigten Eises erfolgte in den natürlich vorhandenen Seen oder (gestauten) Nebenarmen von Flüssen.
- Für verbesserte Eisernnten wurden eigens Teiche („Eisweiher“) angelegt. Diese waren seicht und froren deshalb leichter zu. Aus heutiger Sicht erinnert dies an die Speicherteiche für die technische Beschneidung.
- Die Münchner Brauereien brauchten am Ende des 19. Jahrhunderts täglich riesige Mengen Eis – vor allem für die Herstellung von „untergäurigem Bier“.
- Die „Münchner Eiswerke“ betrieben von 1884 bis 1900 einen kühnen Eisabbau am „Birnbachgletscher“ (Leogang). Sie garantierten damit selbst nach milden Wintern die Versorgung der Münchner Eiskeller. Die Fertigstellung der „Giselabahn“ (Salzburg-Tiroler-Bahn, eröffnet 1875) hat diesen Abbau erst ermöglicht.
- 1.000 Waggons jährlich. 100 Arbeiter. Holzrutsche ins Tal. Das Eis gelangte innerhalb von 48 Stunden vom Gletscher in die Münchner Brauereikeller.

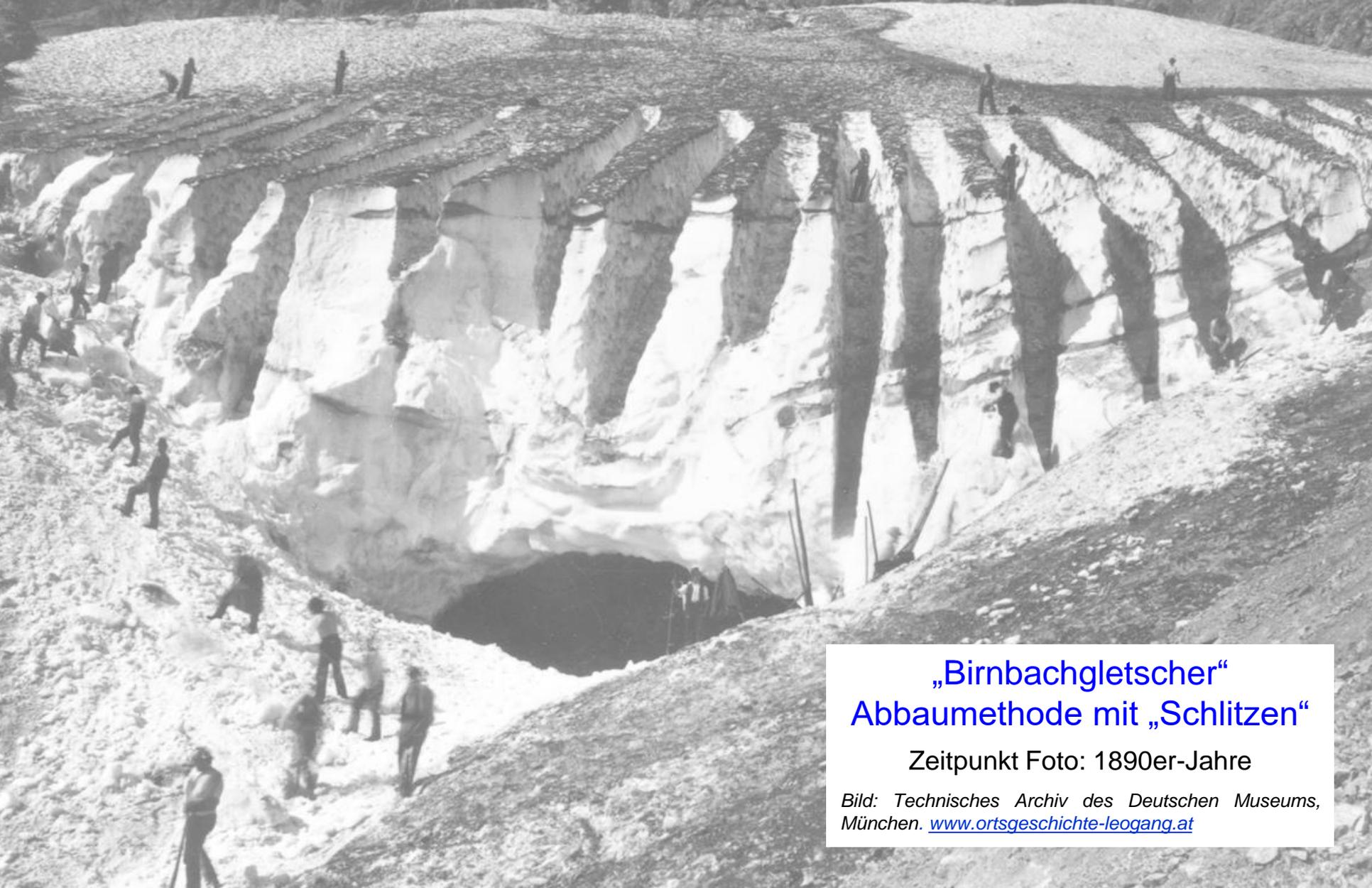
Anm.: Das Wort Eiskasten bzw. Eisschrank (das später für den modernen Haushaltskühlschrank verwendet wurde) geht zurück auf die Zeit, als noch der Eismann das Eis in die Straßen brachte.



„Birnbachgletscher“
während des Eisabbaus

Seehöhe Abbaugbiet: ca. 1.250 m.
Zeitpunkt Foto: September 1897

*Bild: Technisches Archiv des Deutschen Museums,
München. www.ortsgeschichte-leogang.at*



„Birnbachgletscher“
Abbaumethode mit „Schlitzen“

Zeitpunkt Foto: 1890er-Jahre

Bild: Technisches Archiv des Deutschen Museums,
München. www.ortsgeschichte-leogang.at



Bis zu 100 Arbeiter

Zeitpunkt Foto: 1890er-Jahre

Bild: Technisches Archiv des Deutschen Museums,
München. www.ortsgeschichte-leogang.at



Holzrutsche zur Bahnhaltestelle

Ca. 1,6 km lang

Zeitpunkt Foto: 1890er-Jahre

Bild: *Technisches Archiv des Deutschen Museums, München.* www.ortsgeschichte-leogang.at



Bahnverladung

Bis zu 1.000 Waggonladungen pro Saison wurden in Leogang befüllt. Innerhalb von 48 Stunden war das Eis in den Münchner Eiskellern.

Bild: Technisches Archiv des Deutschen Museums, München. www.ortsgeschichte-leogang.at



III) Abdeckung von Gletschern

- In den 1990er-Jahren gab es erste Versuche von Abdeckungen, um die sommerliche Abschmelzung zu bremsen
- Meist „Gletschervlies“ (Geotextil) ohne thermische Isolierung
- Ziel: Schutz einzelner Pistenabschnitte oder ganzer Hänge, Nahbereiche von Liftstützen und andere neuralgische Bereiche

SCHÄRER (2020). Foto: Tiefenbachferner, Sölden (Ötztal).

© Tiia Monto, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61676384>

Schneeabdeckung am Gletscher

Das Eindecken am Hintertuxer Gletscher im Frühsommer. Das Gletschervlies (Geotextil) schützt den Schnee vor Abschmelzung und Verdunstung.

Foto: Zillertaler Gletscherbahn GmbH & CO KG



Schneeabdeckung am Gletscher

Dieses Bild zeigt das Entfernen der Abdeckungen im September. Deutlich erkennbar ist die große Stufe als sichtbares Zeichen des Erfolgs. Unter dem Gletschervlies schmilzt nur wenig Schnee.

Foto: Zillertaler Gletscherbahn GmbH & CO KG



IV) Absicherung von Wintersportevents

- Ab den 1990er-Jahren wurde in Skandinavien Schnee „übersommert“, um Veranstaltungen und Trainingsmöglichkeiten im nordischen Skisport witterungsunabhängig abzusichern.
- 2002 gab es erste Depotversuche in Hochfilzen zur Absicherung des Biathlonevents (**Dämmung mit Strohballen**). 2005 folgte das erste Schneedepot in Ruhpolding. Damit wurde das Thema „snow farming“ erstmals der Öffentlichkeit bekannt.
- Im Biathlonbereich sind Schneedepots mittlerweile Standard. Der IBU Biathlon-Weltcup in Hochfilzen ist mit dem Schneedepot (**10.000 m³, aktuell Dämmung mit Hackschnitzel, darüber eine Silofolie**) vollständig abgesichert.
- In den 2010er-Jahren wurde das „Snow Mobile“-Event in Saalbach mit einem Schneedepot (**13.000 m³, Hackschnitzel-Dämmung, ca. 25 % Schwund**) abgesichert.
- Aktuell gibt es kaum noch Großevents im Schneesport (u. a. WM im nordischen Skisport) ohne Schneedepots. Hingegen ist der moderne Eissport (vgl. u. a. Eishockey, Eiskunstlauf oder Bob) längst von Witterungseinflüssen unabhängig geworden.



IBU Biathlon-Weltcup Ruhpolding
Termin: Jährlich ca. Mitte Jänner
Schneedepot: Einlagerung >13.000 m³
*Quellen: GARVELMANN et al. (2017) bzw. Chiemgau Arena (Alois Reiter)
Foto: Ruhpolding Tourismus GmbH (Andreas Plenck)*

IBU Biathlon-Weltcup Ruhpolding

Im Herbst verfügbarer Schnee:
im Mittel etwa 9.000 bis 13.000 m³

Quelle: Chiemgau Arena, Alois Reiter

Foto: Ruhpolding Tourismus GmbH (Rolf Kosecki)



IBU Biathlon-Weltcup Ruhpolding

Schneeerzeugung: 4 Propellermaschinen auf Türmen

Dämmung: Dämmplatten, Silofolie

Das Schneedepot in Ruhpolding hat als Besonderheit eine Betonumfassung. Diese erleichtert die Logistik (z. B. Baggerarbeiten), erschwert aber die Isolierung. Der Schwund beträgt im Mittel ca. 27 %.

Foto: FORUM ZUKUNFT SKISPORT. Im Bild sowie Datenquelle: Alois Reiter, Wettkampfleiter des IBU Biathlon-Weltcups Ruhpolding



Warum brauchen wir Schneedepots?

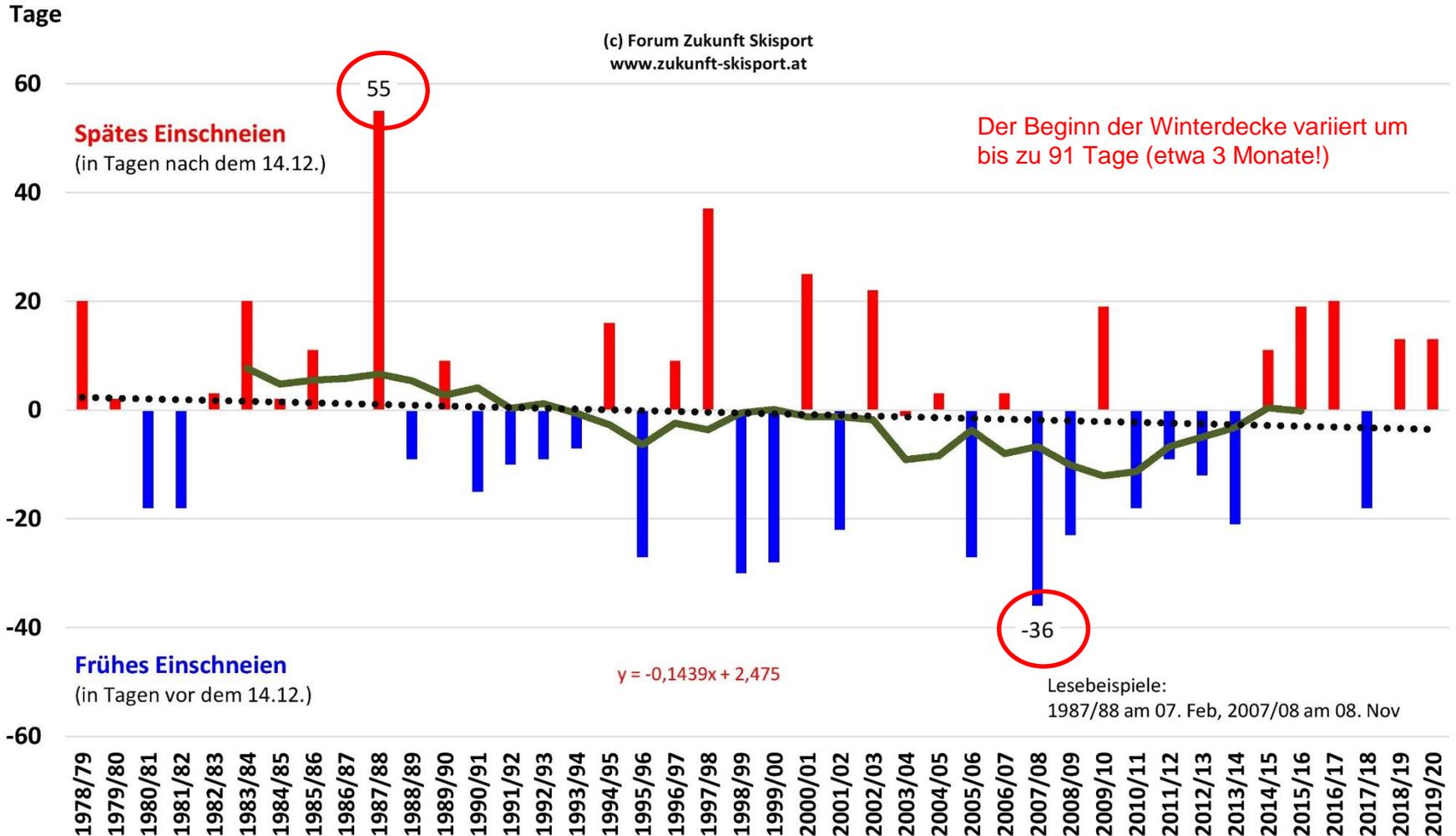
„Frau Holle“ und „Väterchen Frost“
sind seit jeher sehr unzuverlässig!

Beginn der Winterdecke in Kitzbühel (761 m)

42 Jahre: 1978/79 bis 2019/20

Abstand in Tagen zum 14. Dezember. Daten: ZAMG

Grün: Gleitendes 10-jähriges Mittel. Schwarz: Linearer Trend





Zeitraum

Messstation

< Dezember >

< 2015 >

< Patscherkofel >

LUFTTEMPERATUR

NIEDERSCHLAG

SONNENSCHEN

BERICHTE

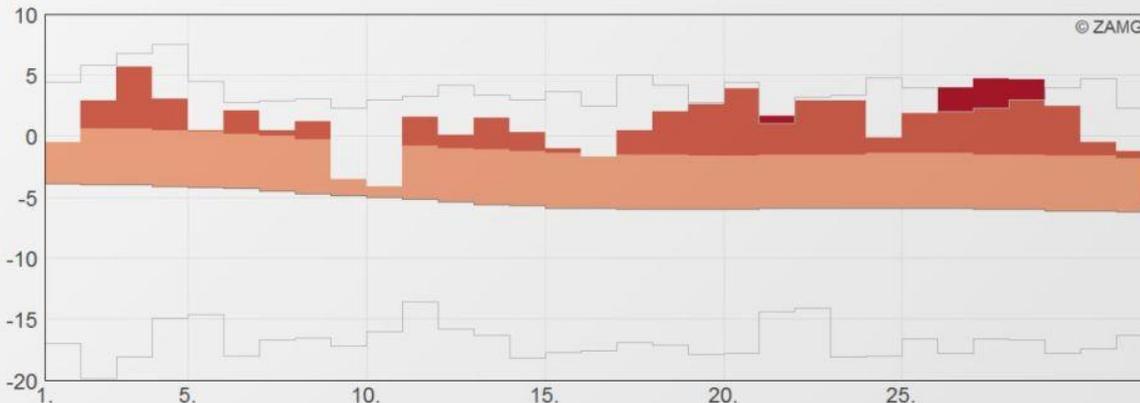
Station Patscherkofel Tagesmittelwerte der Lufttemperatur für Dezember 2015

Mittelwert
Dezember 2015

1,3 °C

Mittelwert
Dezember 1981-2010

-5,4 °C



Keine technische Beschneigung möglich

Im Dezember 2015 konnte praktisch im gesamten Ostalpenraum an keinem einzigen Tag technischer Schnee erzeugt werden. Die Weihnachtssaison brachte folglich äußerst schwierige Schneesverhältnisse auf den Pisten. Schneedepots hätten diese Situation entspannen können.

Daten: ZAMG

Drei Dimensionen der Schneesicherheit

1. Natürliche Schneesicherheit
2. Flächendeckende technische Beschneigung
3. Depotschnee

3 Dimensionen der Schneesicherheit

1. Natürliche Schneesicherheit
2. Flächendeckende technische Beschneigung
3. Depotschnee

Paradigmenwechsel:

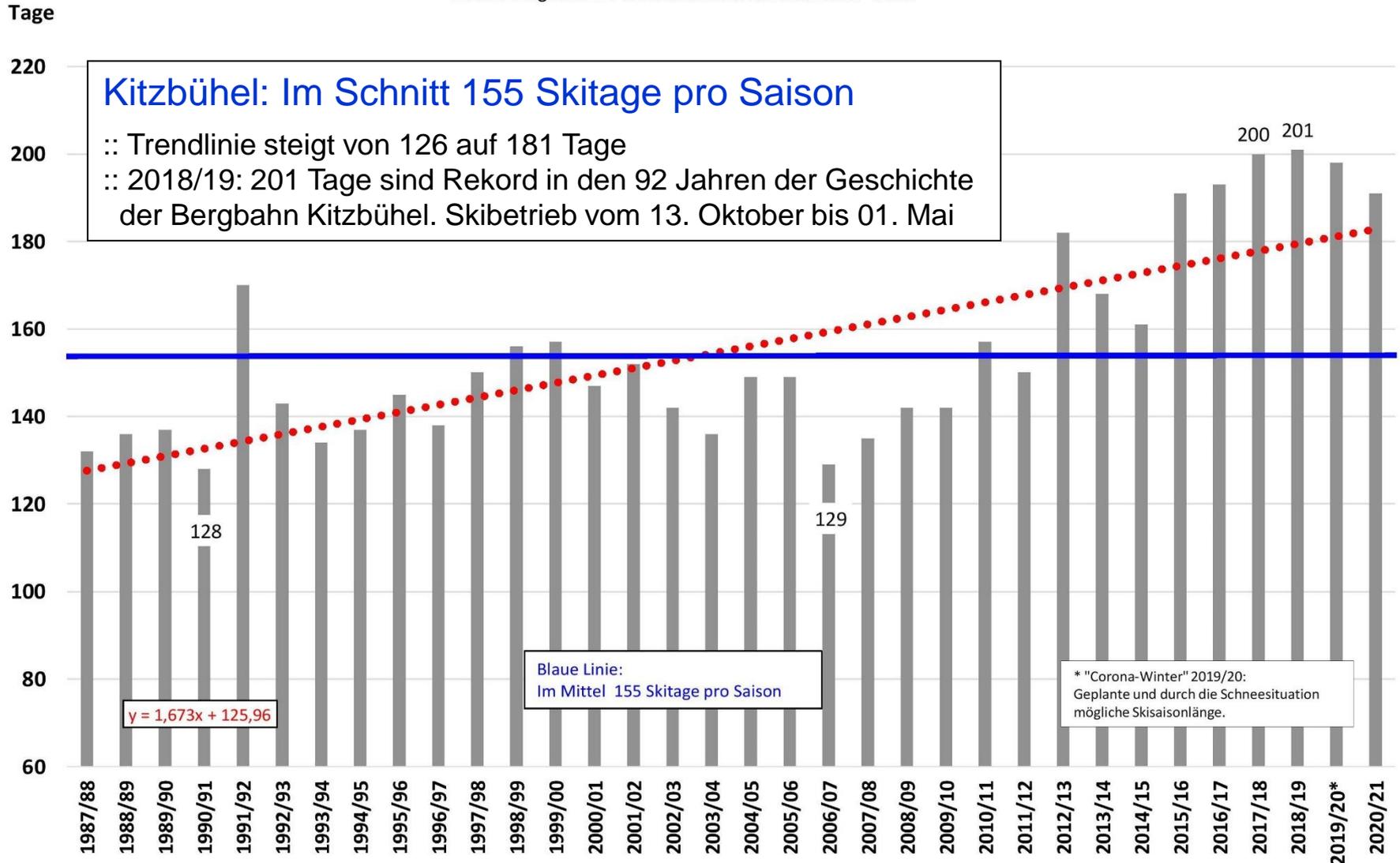
Durch Schneedepots kann der Zeitpunkt der Schneeproduktion vom Zeitpunkt der Schneeverwendung entkoppelt werden.

Der für das Depot benötigte Schnee kann bei sehr günstigen Temperaturverhältnissen produziert werden, da kein Zeitdruck herrscht. Somit ist die Herstellung des Depotschnees sehr energieeffizient.

Tage mit Skibetrieb in Kitzbühel

34 Jahre: 1987/88 bis 2020/21

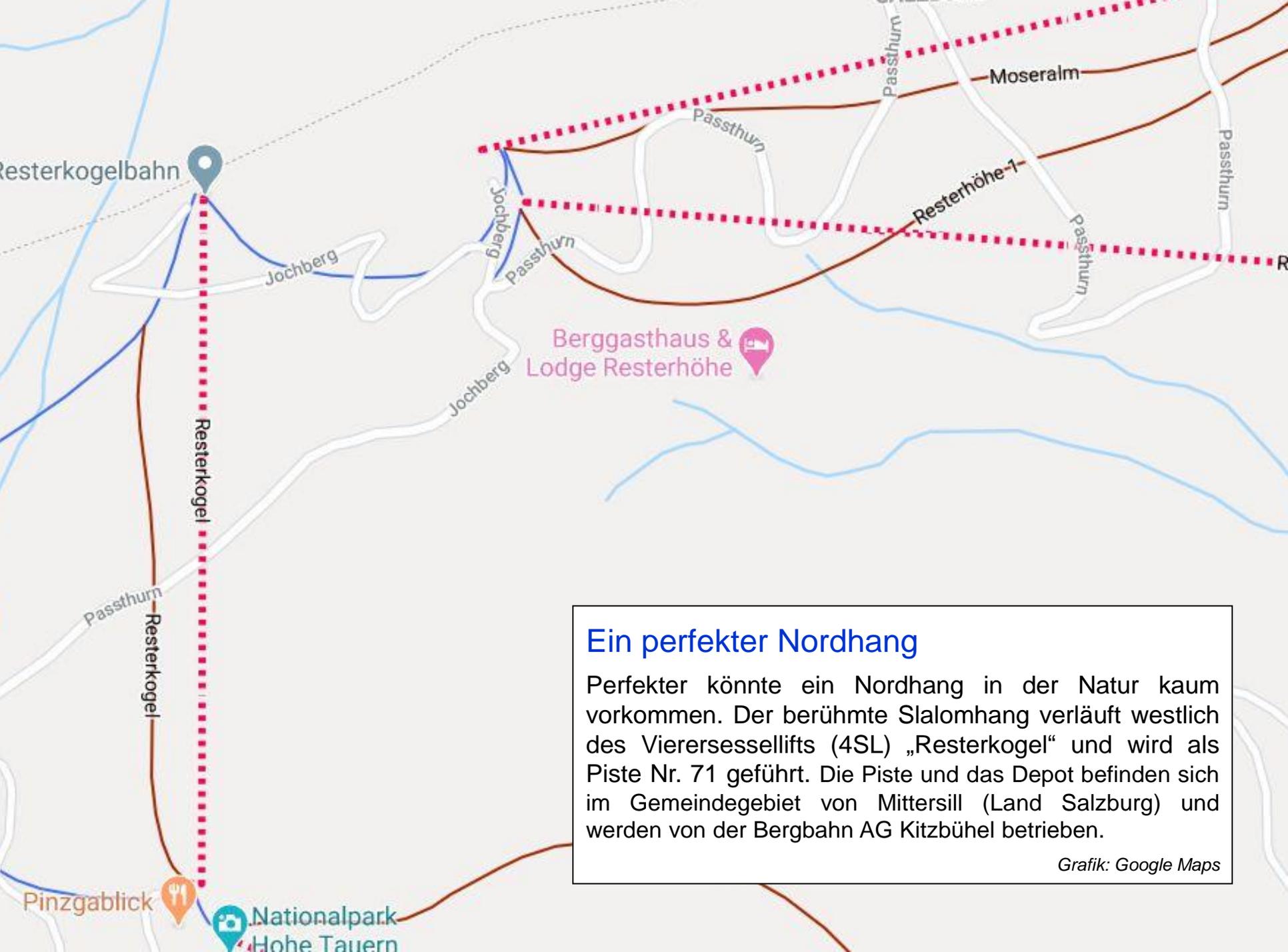
Daten: Bergbahn AG Kitzbühel. Rote Linie: Linearer Trend



Fallbeispiel Resterkogel

Dimension, Kosten, Energieeinsatz, Isolierung,
Schneequalität, Volumenverluste, Zielgruppe, öffentliche Kritik

Das erste größere Depot zur Schneeübersommerung in einem Winterskigebiet wurde am Resterkogel im Skigebiet von Kitzbühel angelegt. Dieser Berg stand in den letzten Jahren im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion über die Sinnhaftigkeit von Schneedepots.



Ein perfekter Nordhang

Perfekter könnte ein Nordhang in der Natur kaum vorkommen. Der berühmte Slalomhang verläuft westlich des Vierersessellifts (4SL) „Resterkogel“ und wird als Piste Nr. 71 geführt. Die Piste und das Depot befinden sich im Gemeindegebiet von Mittersill (Land Salzburg) und werden von der Bergbahn AG Kitzbühel betrieben.

Grafik: Google Maps



Schneedepot Resterkogel

Im ersten Versuchsjahr (2015) haben von ca. 25.000 m³ rund 20.000 m³ den (heißen) Sommer überdauert (= 80 %). Damit konnte ab 24. Oktober ein durchgehender Trainingsbetrieb gewährleistet werden.
Seehöhe Depot: 1.860 m.

Foto: Michael Wieser, 25. August 2016

Quelle Daten: Bergbahn AG Kitzbühel (Betriebsleiter Andreas Hochwimmer)



Schneedepot Resterkogel 2020

- :: ca. 30.000 m³ Schnee wurden zusammengeschoben
- :: Form: „Trapezprisma“, Höhe ca. 8 m
- :: Mischung: ca. 70 : 30 Maschinenschnee : Naturschnee
- :: Depotfläche: ca. 4.400 m² (ca. 110 m lang, ca. 40 m breit)

*Foto: FORUM ZUKUNFT SKISPORT, 09. April 2020, kurz vor dem „Einpacken“
Quelle Daten: Bergbahn AG Kitzbühel (Betriebsleiter Andreas Hochwimmer)*

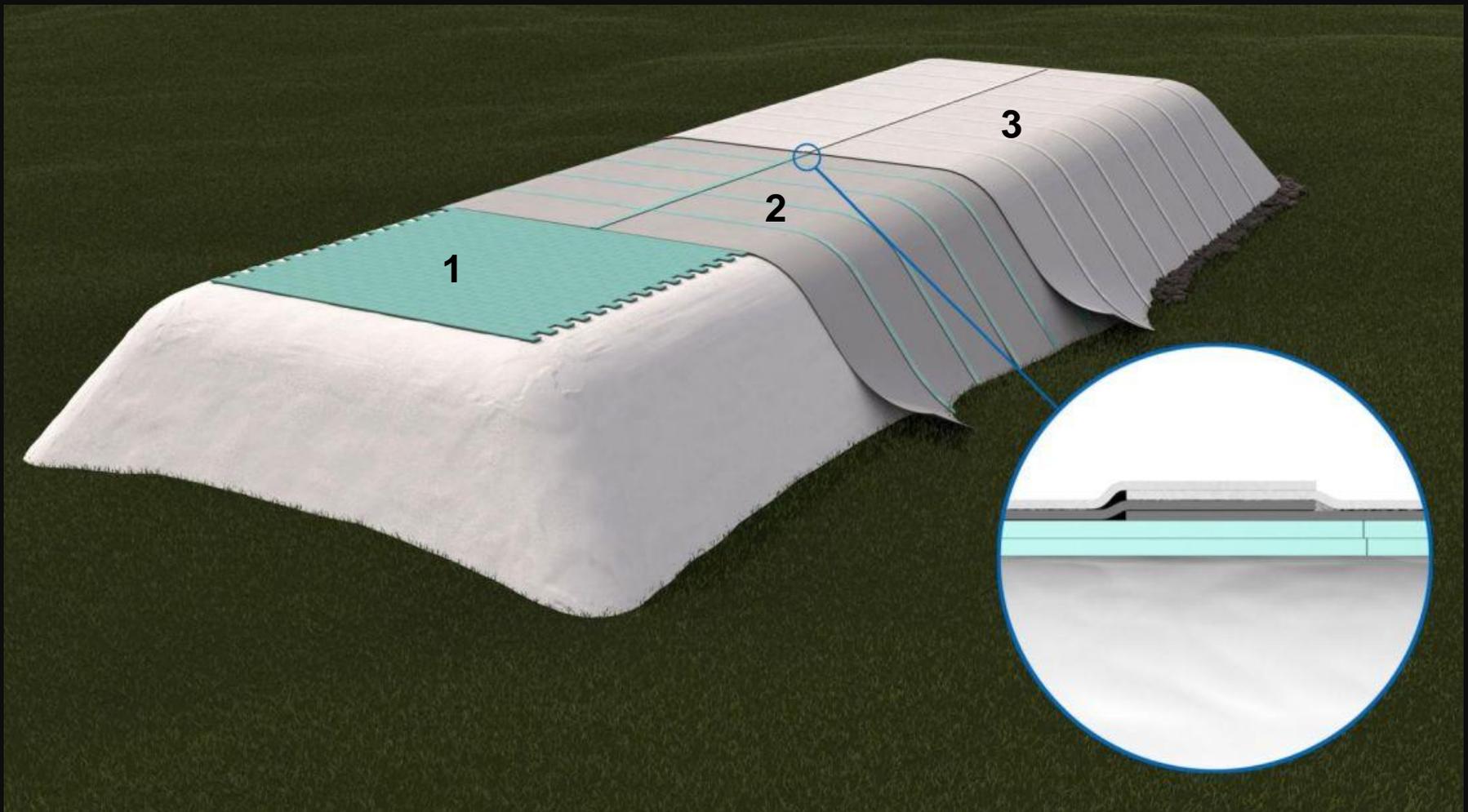
Kosten und Ersparnisse

für Depot und Präparierung einer fertigen Trainings- und Rennpiste

- **Maschinenschnee.** Ohne Schneedepot müsste für den Ski- und Rennbetrieb eine Grundbeschneigung von 25.000 m³ erfolgen. Dank Schneedepot müssen lediglich 10.000 m³ pro Jahr erzeugt werden. Ersparnis von 15.000 m³ technische Schneeerzeugung (und somit rund 7.000 m³ Wasser) x EUR 3/m³ : **EUR 45.000,00**
- **Maschinenstunden.** Bis zur finalen Pistenpräparation fallen insgesamt etwa 220 Maschinenstunden der Pistenraupen an. Auch ohne das Schneedepot würden etwa 40 Stunden anfallen, um den Resterkogelhang für die Saison vorzubereiten. 180 Maschinenstunden x EUR 160,00 (interner „Regiesatz“): **EUR 28.800,00**
- **Isoliermaterial.** Bei einer Nutzungsdauer von 5 Jahren fallen für die Materialien laut Steinbacher Dämmstoff GmbH ca. **EUR 40.000,00** pro Jahr an (Verkaufspreis).
- **Schneetransport.** Kein Transport per Lkw, weil Schneelagerung direkt auf der Piste.
- **Kühlung.** Es erfolgt keine technische Kühlung – weder im Depot noch im Erdboden.
- **Sonstiges.** Entschädigung Grundstückseigentümer, Arbeitszeit (Mannstunden) etc.

Nicht berücksichtigt sind kostenreduzierende Sponsoring- oder Synergievereinbarungen mit Lieferanten

Die exakte Abgrenzung der tatsächlichen Kosten, der Erträge und der Imageeffekte ist in der Praxis schwierig. Somit ist die endgültige Beurteilung der Rentabilität von „snow farming“ kaum seriös möglich.



Kitzbühel – Resterkogel: Abdeckungsebenen 2020

Das Depot wird in drei Schichten eingepackt, um vor Sonne, Wärme, Regen und Wind geschützt zu sein:
1) Dämmplatten auf der Krone. 2) Die Dämmmatten decken auch die Flanken ab. 3) Gletschervlies.
Das Konzept wurde mit der heimischen Steinbacher Dämmstoff GmbH erarbeitet.

Grafik: Steinbacher Dämmstoff GmbH

Verwendetes Isolier- und Abdeckmaterial

➤ **Dämmplatten**

steinodur® PSN Dämmplatten sind feuchtigkeitsunempfindlich und verringern den Eintrag von Wärme in den Schnee. Die Dämmplatten werden ausschließlich auf der Krone verwendet, da sie an den steilen Flanken abrutschen würden.

➤ **Dämmmatten**

Die Schneedepot-Matte ist 3-schichtig aufgebaut und wasserundurchlässig.

1) Die Alufolie ist schneeabgewandt und weist eine hohe Albedo (Rückstrahlvermögen) auf. Dadurch wird der Wärmeeintrag zusätzlich minimiert.

2) 16 mm Polyethylenschaum

3) Die schneezugewandte EVA-Folie erhöht die mechanischen Eigenschaften.

➤ **Gletschervlies**

Das Gletschervlies (Geotextil) schützt die unteren Lagen vor Strahlung und Wind. Es kann Feuchtigkeit aufnehmen und bei Sonneneinstrahlung wieder abgeben.

Anm.: Das Isoliermaterial wird im Winter eingelagert und wiederverwendet

Mit diesem System konnte 2019 eine Volumenabnahme von lediglich 12,9 % erreicht werden. Ein Teil davon ist durch die Setzung des Schnees begründet – der Rest geht auf tatsächlichen Schwund zurück.

Energieeinsatz

Elektrische Energie (technische Beschneigung)

Ersparnis von 15.000 m³ technischem Schnee x 2 kWh / m³ = **30.000 kWh elektr. Energie**

- Diese Ersparnis gleicht dem Jahresverbrauch von 7 österreichischen Haushalten (4 Pers.).
- Fiktiver Vergleich mit Anreisituationen zum Skifahren: 1.500 Elektroautos „Model 3“ von Tesla könnten mit dieser Energie je ca. 100 km fahren. 19,5 kWh/100 km
(<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/tesla/tesla-model-3>)

Diesel (Pistengeräte)

180 Stunden mal 30 l/h = **5.400 l Dieselverbrauch**

3 Pistenraupen fahren je etwa 3 bis 5 Tage (zu je 7 bis 10 Stunden) jeweils im Frühling (Schnee zusammenschieben und Depot anlegen) und im Herbst (Konstruktion der Skipiste aus dem Depotschnee). Insgesamt wurden im Jahr 2019 220 Maschinenstunden verbucht. Davon wären 40 Maschinenstunden auch ohne das Schneedepot nötig gewesen.

Hinweis 1: Im Kernwinter fahren in ganz Tirol mehr als 350 Pistenraupen täglich etwa 8 Stunden. Damit fallen in der Skisaison geschätzt knapp 3.000 Maschinenstunden pro Tag an. Klar ist, dass der Skisport sehr viel Diesel verbraucht. Die Branche arbeitet derzeit intensiv an Lösungen – zum Beispiel an Elektro- und Wasserstoffantrieben.

Hinweis 2: Trotz dieser hohen Zahlen fallen 75 % der CO₂-Emissionen im Skiurlaub bei der An- und Abreise an (Der Standard, 31. Jänner 2020).

Nutzen

- **Früher Saisonstart.** Seit 2015 konnten frühe Saisonstarts gewährleistet werden:

2015:	24. Oktober
2016:	22. Oktober
2017:	14. Oktober
2018:	13. Oktober
2019:	19. Oktober

- **Trainingsgruppen.** Weltcup-, Europacup- und Nachwuchsmannschaften aus mehr als 20 Nationen, regionale und überregionale Skiclubs (z. B. 1860 München), Skihauptschulen, Skigymnasien (u. a. Stams), alle öst. Landesskiverbände, ÖSV-Para-Skiteam etc.
- **Beförderungen von Saisonstart bis 08. Dezember mit der Resterkogelbahn:**

2017:	159.681 Beförderungen
2018:	125.117 Beförderungen
2019:	207.178 Beförderungen

Schätzung: ca. 80 % aller Beförderungen bis zum 08. Dezember durch Trainingsgruppen, ca. 20 % Publikumsskilauf

- **Kommunikation von Schneesicherheit.** Mit dem Schneedepot wird das Kitzbüheler Skigebiet in den Köpfen der Skifahrer als schneesicher „gebrandet“.
- **Saisonkartenverkäufe.** Seit 2015 sind die Saisonkartenverkäufe sprunghaft angestiegen. Frühe Saisonstarts und lange Saisonzeiten sind ein Anreiz, Saisonkarten zu kaufen. Der tatsächliche Zusammenhang ist in der Praxis schwierig nachzuweisen.

Auswirkungen auf die Vegetation

Depotfläche

Das Depot ist 110 m lang und 40 m breit, es hat eine Fläche von 4.400 m². Diese Grundfläche ist seit November 2014 permanent unter Schnee. Es kann vermutet werden, dass sich unter dieser Fläche vorübergehend leichter, oberflächlicher Permafrost bildet.

Skipiste

Die Skipiste hat eine Fläche von ca. 40.000 m², sie ist etwa 720 m lang und im Mittel etwa 50 bis 60 m breit. Die darunterliegende Almwiese wird im Mittel am 11. November natürlich eingeschneit. Durch den frühen Saisonstart ist die Vegetation um etwa 3 Wochen „zu früh“ schneebedeckt.

Die längste natürliche Schneebedeckungsperiode seit vielen Jahrzehnten dürfte am Resterkogel vom 25. September 1974 bis mindestens Mitte Juni 1975 gedauert haben (mehr als 260 Tage). Die alpine Vegetation scheint gegen lange Schneebedeckungsperioden erstaunlich resilient zu sein.

Durch das Zusammenschieben des Schnees im April ist eine Schneebedeckung bis Juni aktuell nicht mehr wahrscheinlich. Es erfolgt also in Summe eine zeitliche Parallelverschiebung der Schneebedeckung um etwa 3 Wochen nach vorn.

Anm.: Weder im Schneiwasser noch im Depot werden Wasserzusätze eingesetzt – auch kein „Snomax“. Durch die modernen Schneehöhenmessungen in den Pistenmaschinen berühren sie den Almboden während der gesamten Arbeiten nicht. Es entstehen folglich keine mechanischen Schäden an der Vegetation. Der Transport der Pistenmaschinen zum Depot erfolgt mit Lkw über bestehende Forstwege.

Kritik am Schneedepot im World Wide Web

Lagerung, Kühlung, elektrische Energie

- *„Die Kühlung des Schnees muss enorm viel Energie brauchen ... Der ‚Boden‘ des Schneedepots muss über den Sommer gekühlt werden, sonst würde der Schnee davonrinnen. Wo wird der Schnee über den Sommer gelagert? In Kühlhäusern? ... Der ganze Schnee muss mit LKW's auf den Berg transportiert werden! ... warum nicht gleich eine riesige Gefriertruhe hinbetonieren? ... und dann karrt man den Schnee dorthin!“*
- *„Im Oktober muss die gesamte Piste gekühlt werden, sonst würde der Schnee innerhalb von Tagen schmelzen. 60 cm Schnee verschwinden bei sommerlichen Temperaturen innerhalb von Tagen.“*

Chemie im Schnee

- *„Skifahren bei plus 10 °C. Was wurde hier in den Schnee gepumpt, dass er nicht davonschwimmt?“*
- *„Welche Chemikalien mischt man darunter?“*

Vegetation

- Sehr häufig: Durch das frühe Aufbringen des Depotschnees werde die alpine Vegetation zerstört

Gier nach Geld

- Häufig wird in den Internetforen das Stereotyp des „*gierigen Liftbetreibers*“ bzw. der „*gierigen Seilbahner*“ und „*geldgierigen Touristiker*“ bedient.

Kritik am Schneedepot im World Wide Web

Schlechte Schneequalität

- *„Die Piste rinnt bei diesen warmen Temperaturen davon.“*

Kurzer Hang

- *„Wer bitte soll auf diesem Dodelhang trainieren? Die Nationalteams sind im Herbst entweder am Gletscher oder in Südamerika!“*

Schneeaufbringung und Skifahren bei 21 Grad Celsius

- *„Bei bis zu 21 Grad wurden auf der Resterhöhe zwei Abfahrten eingerichtet.“
„Wie kann man da im Oktober die Saison eröffnen, bei 20 Grad und Sonnenschein?“
(SUEDEDEUTSCHE ZEITUNG, 2018)*



Alexis Pinturault (FRA)

Slalomtraining am Resterkogel
10. November 2019

Foto: KitzSki / Michael Werlberger

„Wer bitte soll auf diesem Dodelhang trainieren?“

Alexis Pinturault (FRA)

Slalomtraining am Resterkogel
10. November 2019

Foto: KitzSki / Michael Werlberger



„Wer bitte soll auf diesem Dodelhang trainieren?“

22. Oktober 2019, 4:48 Uhr Saisonstart in Kitzbühel

"Dieses aufgehäufte weiße Elend"

In Kitzbühel startet die Skisaison - bei spätsommerlichen Temperaturen auf einem verblüffend weißen Band über den grünbraunen Hängen.

Von Titus Arnu

„Süddeutsche Zeitung“
vom 22. Oktober 2019

<https://www.sueddeutsche.de/panorama/kitzbuehel-ski-piste-1.4649596>

Bescheidenheit passt nicht zu [Kitzbühel](#). Der Bergbahnverbund Kitzski bezeichnet sich auf seiner Website als "bestes Skigebiet der Welt", der Slogan der Liftler lautet "Die ersten am Berg. Everyday". Die

ANZEIGE

📄 716 Postings



SAISONSTART

Kritik am Kitzbühler Schneeband lässt nicht nach

Die Bergbahnen Kitzbühel starten auf der Resterhöhe in die Wintersaison, Grüne empört, WWF fordert Umdenken

19. Oktober 2019, 17:35 716 Postings

Mittersill/Zell am See/Kitzbühel – Der frühe Saisonstart für Skifahrer am morgigen Samstag auf der Resterhöhe in Mittersill (Pinzgau) sorgt für Diskussionen. Auf der eigentlich noch grünen Piste wurde konservierter Schnee vom vergangenen Winter bandförmig aufgetragen. Die Betreiber, die Bergbahnen Kitzbühel, sehen einen wirtschaftlichen und ökologischen Nutzen. Die Grünen und der WWF äußerten sich kritisch.



„Der Standard“ vom 19. Oktober 2019

<https://www.derstandard.at/story/2000110092154/kritik-am-kitzbuehler-schneeband-laesst-nicht-nach>

14. Oktober 2018, 18:53 Uhr Wintersport trotz Sommerwetter

Skifahren in der Hitze von Kitzbühel



Bei bis zu 21 Grad wurden auf der Resterhöhe zwei Abfahrten eingerichtet. (Foto: dpa)

Hauptkritik: Der „falsche“ Zeitpunkt

- Erinnerungen an die „Piefke-Saga“: Der Rhythmus der Natur werde nicht (mehr) respektiert. Schnee zu jeder Jahreszeit. Ein verheerendes Symbol für die Entfremdung unserer Gesellschaft von der Natur.

Anm.: In der Piefke-Saga war der Schnee auf den Sommerwiesen aus Plastik.

Wann aber wäre der „natürliche“ Zeitpunkt am Resterkogel?

- Mittlerer natürlicher Einschneizeitpunkt am Resterkogel: 11. November („Martini“) . *Anm.: Siehe dazu unsere Studie auf www.zukunft-skisport.at/studien*
- Standardabweichung: 16 Tage. In etwa 68 % der Jahre kann erwartet werden, dass sich zwischen 26. Oktober und 27. November die Winterdecke bildet.
- Die Skipiste am Resterkogel generiert fast die gesamte Aufmerksamkeit vom Zeitpunkt der Eröffnung des Skibetriebs bis zum natürlichen Einschneien. Das sind im Mittel etwa 3 Wochen. Danach verschwindet die Skipiste aus der öffentlichen Wahrnehmung.
- 2019 war das „weiße Band“ 16 Tage lang auf grüner Wiese (Skibeginn am 19. Oktober), während ab dem 04. November die umliegenden Hänge dauerhaft natürlich eingeschneit waren.
- Frühester natürlicher Einschneizeitpunkt: 25. September 1974

Seehöhe Berg
1.897 m

Seehöhe Tal
1.704 m

Die Macht der Bilder

Der fertig präparierte Slalomhang. 720 m lang, 193 Höhenmeter, 50 bis 60 m breit.

Schneeaufgabe: 60 bis 80 cm.

Schneedichte: ca. 700 kg/m³

In Anlehnung an GARVELMANN et al. (2017)

Foto: Johann Groder, 18. Oktober 2019



Die Macht der Bilder

Der fertig präparierte Slalomhang am 18. Oktober 2019 – 17 Tage vor dem natürlichen Einschneien (04. November 2019).

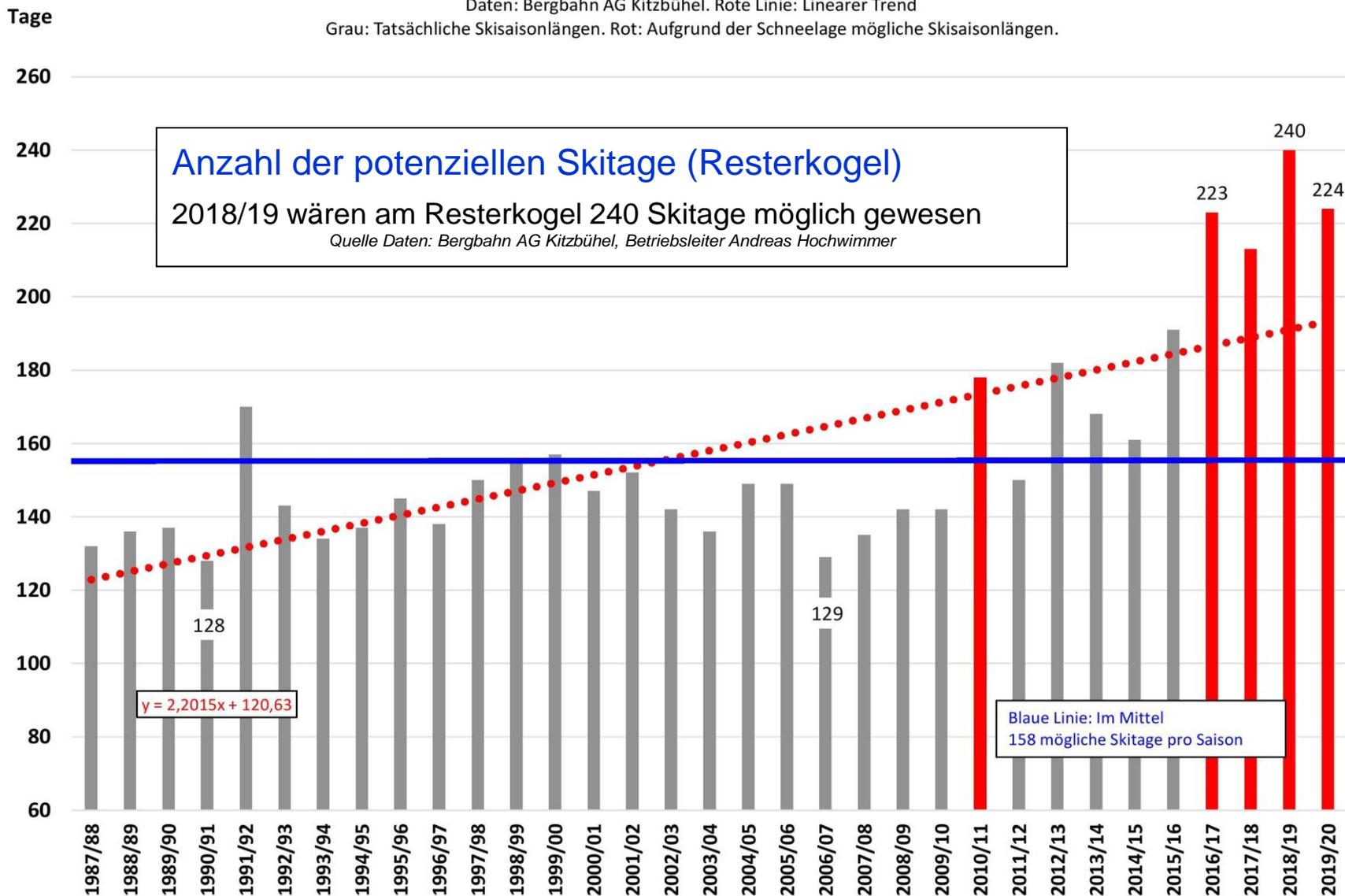
Foto: Johann Groder

Aufgrund der Schneelage mögliche Tage mit Skibetrieb in Kitzbühel

33 Jahre: 1987/88 bis 2019/20

Daten: Bergbahn AG Kitzbühel. Rote Linie: Linearer Trend

Grau: Tatsächliche Skisaisonlängen. Rot: Aufgrund der Schneelage mögliche Skisaisonlängen.



Piste und Schneequalität

1. Das auffälligste Merkmal des Depotschnees ist seine hohe Dichte. Die Schneedichte beträgt etwa 650 bis 700 kg/m³. *GARVELMANN et al. (2017), Stefan Lindner*
2. Der Depotschnee ist extrem beständig. Bei einer Mächtigkeit von 60 bis 80 cm und einer Schneedichte von 700 kg/m³ enthält die Schneeaufgabe ein beachtliches Wasseräquivalent von 490 mm. Das entspricht einer Neuschneesumme von 800 bis 900 cm – anders ausgedrückt: 20 Schneefallereignisse mit jeweils etwa 40 bis 45 cm Neuschnee. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass selbst hartnäckige Föhnereignisse die Piste am Resterkogel nicht ausapern können.
3. Der Schnee kann über den Sommer sehr gut austrocknen. Trotz des hohen Schneegewichts ist der Depotschnee griffig und bildet keine Eisplatten.
4. Nach klaren Nächten – selbst bei Plusgraden – ist die Piste am Morgen dank der nächtlichen Ausstrahlung kompakt, griffig und sehr gut befahrbar.
5. Hingegen ist der Schnee bei wolkenbedeckten oder nebeligen milden Nächten bereits am Morgen weich und neigt zur Buckelbildung. Auch bei Regenwetter ist nur eine eingeschränkt kompakte Piste möglich. Bei Regen wird meist kein Skibetrieb angeboten.
6. Rennläufer vieler Nationalmannschaften schätzen den Slalomhang wegen seiner gleichmäßigen Schneequalität, wohingegen auf den Gletschern im Herbst häufig eine Mischung aus Neuschnee und Eis anzutreffen ist.

Zielgruppe des Frühstarts am Resterkogel

- Sowohl nationale als auch internationale Rennläufer und Trainingsgruppen. Jugendtrainingsgruppen (z. B. Skiclubs, regionale Auswahlorganisationen, Sporthauptschulen, Sportgymnasien), semiprofessionelle Rennläufer und Nationalteams aus über 20 Nationen.
- Es werden bis zu 7 „lines“ vergeben – das heißt, dass bis zu 7 Trainingsgruppen gleichzeitig am Resterkogelhang trainieren können.
- Vom 24. Oktober bis 30. November sind (Stand 30. September) bereits über 300 Trainingseinheiten reserviert.
- Die Trainingsgruppen können durch das Training am Resterkogelhang – im Vergleich zum Gletschertraining – die Anfahrtswege erheblich verkürzen.
- Begeisterte Skifahrer („heavy user“), die bereits im Herbst Ski fahren wollen.
- Schaulustige Hobbyskifahrer, die vom Depotschnee fasziniert sind.
- Saisonkartenbesitzer



„Wer bitte soll auf diesem Dodelhang trainieren?“

Marcel Hirscher (AUT)
Slalomtraining am Resterkogel
29. Oktober 2016
Foto: KitzSki

Fallbeispiel Pitztaler Gletscher

Die größten Schneedepots Österreichs befinden sich in hochalpinem Gelände – in den Gletscherskigebieten



Pitztaler Gletscher

Anfang Juni werden 21 Schneedepots mit einem Gesamtvolumen von etwa 350.000 m³ angelegt. Sie gewährleisten beim Saisonstart (meist um den 20. September) die Verbindungen vom Gletscherende zu den Talstationen der Gletscherlifte.

Foto: Pitztaler Gletscher, Juni 2017. Daten: Betriebsleiter Heinrich Schranz



Pitztaler Gletscher

Mitte September werden die Schneedepots „aufgelöst“ – das heißt, der Schnee wird zur Pistenpräparierung angeschoben. Schneezusammensetzung: ca. 85 % Naturschnee, ca. 15 % Maschinenschnee. Abdeckung mit „Gletschervlies“ (Gewicht 550 g/m²).

*Foto: Pitztaler Gletscher, September 2016.
Daten: Betriebsleiter Heinrich Schranz*



Die Schneedepots auf den Gletschern stehen nicht in der öffentlichen Kritik

Die größten Schneedepots Österreichs befinden sich im hochalpinen Gelände: in den Gletscherskigebieten. Alle österreichischen Skigletscher machen vom „snow farming“ reichlich Gebrauch, und die Öffentlichkeit stört sich daran nicht. Gründe dafür könnten sein:

- 1) Im hochalpinen „Ödland“ ist die Frage der Auswirkungen auf die Vegetation nicht zentral.
- 2) Dies gilt zudem für die Frage nach dem „richtigen Zeitpunkt“, da am Gletscher auch im Sommer Schnee fällt.
- 3) Diese Depots bestehen hauptsächlich aus (im Mai/Juni reichlich vorhandenem) Naturschnee und nur zu sehr geringen Anteilen aus technisch produziertem Schnee.
- 4) Es wird keine thermische Isolierung verwendet, da die Abdeckung mit Gletschervlies (Geotextil) erfolgt.
- 5) Insgesamt ist also bedeutend weniger (technischer) Aufwand nötig als in tieferen Lagen.

Checkliste für ein gelungenes Schneedepot

1. Das Depot muss möglichst groß sein. Wissenschaftliche Untersuchungen und Praxiserfahrungen verdeutlichen, dass ein großvolumiges Depot weniger Schwund aufweist als mehrere kleine Depots.
2. Wenn irgendwie möglich, muss das Depot in unmittelbarer Pisten- oder Loipennähe lokalisiert sein. Jeder maschinelle Transport ist zu vermeiden. Man denke beispielsweise an den enormen logistischen Aufwand, eine Schneemenge von 30.000 m³ nur zwei Kilometer weit zu transportieren.
3. Betonwannen erleichtern die Logistik und die Arbeit mit Baggern, sind aber große Wärmespeicher und fördern die Schneeschmelze. (vgl. u. a. GARVELMANN et al. 2017)
4. Eine möglichst wasserdichte Verpackung des Depots ist anzustreben, da Wassereinträge den Schneeschwund fördern. Ein zu 100 % wasserdichtes Depot ist in der Praxis kaum realisierbar.
5. Bei der Dämmung gibt es unterschiedliche Möglichkeiten – je nach Zielsetzungen, logistischer Situation und Budget: Vorrangig werden Dämmplatten, Dämmmatten, Hackschnitzel, Sägemehl, Rinde, Stroh, Folien und Geotextilvliese in unterschiedlichen Kombinationen eingesetzt.
6. Das Konzept der Bergbahn Kitzbühel in Zusammenarbeit mit Steinbacher Dämmstoffe bringt nachweislich einen geringen Volumenverlust (12,9 %), der einen weltweiten Spitzenwert darstellt.
7. Im hochalpinen Gelände müssen die Abdeckungen orkanartige Stürme tolerieren können.
8. Unmittelbare Vergleiche zwischen Schneedepots und dem Aufstellen allgemeiner Normen sind schwierig. Jedes Depot ist u. a. aufgrund seines Zwecks, der Lage und der kleinklimatischen Verhältnisse individuell.

YouTube-Vorträge – Homepage – Studien



Zukunft Skisport Academy



Sollten Sie Interesse an weiteren Vorträgen haben, besuchen Sie unseren **YouTube-Channel**: die **Zukunft Skisport Academy**. Dort finden Sie verschiedene Videovorträge in HD-Qualität. Themen: Schneesicherheit, Wintertemperaturentwicklung, Skisaisonlängen, soziale und geografische Verbreitung des Skisports in der Welt etc. <https://www.youtube.com/channel/UCct0tybwXjnG4fojVOSCR8g/videos>

Auf www.zukunft-skisport.at/studien können Sie eine Fülle von Studien downloaden. Alle auf der **Homepage** verwendeten Studien sind frei verwendbar. Bitte achten Sie jedoch auf die Quellenangabe bzw. ein korrektes Zitat. Vielen Dank!

Zusammenfassung

1. Das Bestreben, Schnee und Eis für die Lebensmittelkühlung gezielt „anzubauen“ („farming“) und zu „managen“ („snow management“), gibt es seit Jahrtausenden.
2. Ab den 1990er-Jahren begannen Gletscherskigebiete, über den Sommer exponierte Pistenabschnitte und neuralgische Bereiche abzudecken.
3. Ebenfalls ab den 1990er-Jahren suchte man in Skandinavien nach Möglichkeiten, im Herbst witterungsunabhängige Trainingsbedingungen für den nordischen Skisport anzubieten.
4. Ab 2002 experimentierten Biathlon-Orte in Mitteleuropa mit Schneedepots, um ihre Events gegen milde und schneearme Winter abzusichern.
5. Das erste größere Depot zur Schneeübersommerung in einem Winterskigebiet wurde am Resterkogel im Skigebiet von Kitzbühel angelegt. Dieses Depot verlor über den Sommer 2019 lediglich rund 13 % seines Volumens, was einen weltweiten Spitzenwert darstellt.
6. Der Depotschnee kann sehr energieeffizient produziert werden. Durch das Depot muss weniger technischer Schnee erzeugt werden. Das spart Strom und Wasser.
7. Kritiker beklagen meist nicht das Depot an sich, sondern den – aus ihrer Sicht – zu frühen Zeitpunkt der Schneeausbringung. Die Skipiste am Resterkogel generiert fast die gesamte Aufmerksamkeit in den etwa 3 Wochen vom Skistart bis zum Einschneien.
8. Die Emotionen entspringen der Macht der Bilder: Das weiße Schneeband in spätsommerlicher Landschaft scheint unsere Gesellschaft zu triggern – als Symbol für die Entfremdung des modernen Menschen von der Natur.

Limitationen

- Über die Auswirkungen von Schneedepots auf die Vegetation gibt es bislang kaum wissenschaftliche Studien. Es ist zu erwarten, dass sich die Datenlage in den nächsten Jahren verbessern wird.
- Weiters konnte für diese Datenzusammenstellung keine befriedigende Antwort auf die Frage der Mikroplastik-Rückstände bei der Verwendung von Geotextilen oder anderen Depotabdeckungen gefunden werden.

„Aristoteles glaubte an drei Formen des Glücks: Die erste Form des Glücks ist ein Leben der Lust und der Vergnügungen. Die zweite Form des Glücks ist ein Leben als freier, verantwortlicher Bürger. Die dritte Form des Glücks ist das Leben als Forscher und Philosoph. Aristoteles betont, dass alle drei Formen zusammengehören, damit der Mensch ein glückliches Leben führen kann.“

Über Aristoteles (384 – 322 v. Chr.). Aus „Sofies Welt“, S. 140

Fachlicher Austausch

Vielen Dank für anregende Gespräche und Diskussionen, für Korrekturvorschläge und allgemeines Feedback (in alphabetischer Reihenfolge):

- :: Franz Berger, IBU Biathlon-Weltcup Hochfilzen, OK-Chef
- :: Günther Foidl, selbstständiger Dateningenieur, Waidring (Tirol)
- :: HR Dr. Wolfgang Gattermayr, Meteorologe und Hydrologe,
langjähriger Leiter des Hydrographischen Dienstes Tirol (a. D.)
- :: Mag. DDr. Georg Hechenberger, langjähriger Vorstand der Bergbahn AG Kitzbühel
- :: Andreas Hochwimmer, Betriebsleiter „Resterhöhe“ der Bergbahn AG Kitzbühel
- :: Ing. Daniel Hofmann, Produktmanager, Steinbacher Dämmstoff GmbH
- :: Stefan Lindner, Pistenchef des Hahnenkammlaloms (Kitzbüheler Ganslernhang)
- :: Alois Reiter, IBU Biathlon-Weltcup Ruhpolding, Wettkampfleiter
- :: Heinrich Schranz, Betriebsleiter Pitztaler Gletscher
- :: Univ.-Prof. i. R. Dr. Heinz Slupetzky, Universität Salzburg, Geograph und Glaziologe

Lektorat:

Dr. Gerhard Katschnig, selbstständiger Lektor, Klagenfurt

Statistische Auswertungen:

DI (FH) Wolfgang Peter, Data Engineering & Statistics, Völs

Die erwähnten Experten sind im fachlichen Austausch mit dem FORUM ZUKUNFT SKISPORT. Es soll keinesfalls suggeriert werden, dass sie den gesamten Inhalt der vorliegenden Datenzusammenstellung teilen, da zum Teil nur einzelne Kapitel besprochen wurden. Ebenso wenig wird vermittelt, dass sie untereinander Kontakt pflegen. Für den Inhalt allein verantwortlich: MMag. Günther Aigner

Datenquellen

Bergbahn AG Kitzbühel

Betriebsleiter Resterhöhe Andreas Hochwimmer

Biathlon Hochfilzen

Franz Berger, OK-Chef IBU Biathlon-Weltcup Hochfilzen

Chiemgau-Arena Ruhpolding

Alois Reiter, Wettkampfleiter IBU Biathlon-Weltcup Ruhpolding

Landkarten

Google Maps

Pitztaler Gletscher

Betriebsleiter Heinrich Schranz

Steinbacher Dämmstoff GmbH

(Isoliermaterial am Schneedepot Resterkogel)

Produktmanager Ing. Daniel Hofmann

ZAMG

Schnee- und Temperaturdaten

Weiterführende Literatur

AIGNER, Günther (2020): Eine Abschätzung des natürlichen Einschneizeitpunktes am Resterkogel. Analysen amtlicher Schneemessreihen und Handlungsempfehlungen für einen naturnahen Zeitpunkt des Winterstarts. www.zukunft-skisport.at/studien

BURGER, Josef E. (2018): Schneedepot-Konzeption bei KitzSki. Marktentwicklung, Strategiekonsequenz, Umsetzung, Ergebnisse. Vortrag am 18. Oktober 2018 beim „Forum Seilbahnen Schweiz“ in Luzern.

GRÜNEWALD, Thomas; Wolfesperger, Fabian; Lehning, Michael (2018): Snow farming: conserving snow over the summer season. In: The Cryosphere, 12, S. 385–400.

GARVELMANN, Jakob et al. (2017): Wissenschaftliche Untersuchungen zu Snowfarming und Schneemanagement am Beispiel der Chiemgau Arena Ruhpolding im Sommer 2016. Forschungsprojekt der Stiftung Sicherheit im Skisport und des DSV-Umweltbeirats. Planegg.

MÜLLER, Guido (1995): Die Gewinnung und Verwendung von Natureis. Geografische Aspekte eines beinahe vergessenen Kapitels der Wirtschaftsgeschichte. Salzburg als Beispiel. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 135, S. 689–748.

Weblink: https://www.zobodat.at/pdf/MGSL_135_0773-0802.pdf

SCHÄRER, Jens (2020): Snowfarming. Optimierung der standortangepassten Materialwahl für das Abdecken von Schneedepots über die Sommermonate. Masterarbeit an der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern.

WOLFSPERGER, Fabian; RHYNER, Hansueli; SCHNEEBELI, Martin (2018): Pistenpräparation und Pistenpflege. Handbuch für den Praktiker. 2. Auflage, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos.

Internetrecherchen – I

ADAC: Tesla Model 3. Das Elektroauto im Test. Artikel vom 15. November 2019:

<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/tesla/tesla-model-3/>

BERGZEIT: Wandern auf Mallorca. Mit einer Beschreibung und Fotos der Snowhütten. Veröffentlicht am 16. September 2020. <https://www.bergzeit.at/magazin/gr-221-ruta-de-pedra-en-sec-wandern-mallorca/>

DER STANDARD: Sichtung der Forenbeiträge zu diversen Artikeln zum Snowdepot von Kitzbühel in der Onlineausgabe der österreichischen Tageszeitung. Beispiele:

Kritik am Kitzbüheler Snowband lässt nicht nach. Artikel vom 19. Oktober 2019:

<https://www.derstandard.at/story/2000110092154/kritik-am-kitzbuehler-snowband-laesst-nicht-nach>

Snowstad: Der frühe Start in die Skisaison. Artikel vom 25. Oktober 2019:

<https://www.derstandard.at/story/2000110278578/snowstad-der-fruehe-start-in-die-skisaison>

DER STANDARD: Umweltschonend Ski fahren, geht das überhaupt? Artikel vom 31. Jänner 2020:

<https://www.derstandard.at/story/2000113981207/umweltschonend-skifahren-geht-das-ueberhaupt>

ENERGIE LEBEN: Eine kleine Geschichte des Kühlens. Beschreibung des Handels mit Eis und Schnee im antiken Rom. Artikel vom 14. Februar 2012. <https://www.energieleben.at/eine-kleine-geschichte-des-kuhlens/>

JUAN COSTA BLOGSPOT: Das weiße Gold. Beschreibung und Fotos der Snowhütten auf Mallorca. Artikel vom 05. Juni 2006. <http://juancosta.blogspot.com/>

Internetrecherchen – II

MALLORCA MAGAZIN: Auf zu den Snowhousen. Beschreibung einer Wanderung zu den historischen Snowhousen der Insel. Gesichtet am 11. September 2020.

<https://www.mallorcamagazin.com/service/urlaub-und-freizeit-auf-mallorca/wandertipps/umringt-von-mallorcas-hoehsten-gipfeln.html>

MALLORCA ZEITUNG: Insel-Snowhousen dienen Schweizern als Vorbild für Kühlraum-Experiment. Mit einem Foto einer Ruine eines ehemaligen Snowhauses. Artikel vom 10. April 2018. Gesichtet am 17. September 2020. <https://www.mallorcazeitung.es/lokales/2018/04/10/inself-snowhousen-dienen-schweizern-vorbild/58918.html>

ORTSGESCHICHTE LEOGANG. Informationen und Fotos zum historischen Eisabbau am Birnbachloch. Bitte nutzen Sie die Suchfunktion auf der Seite. <http://ortsgeschichte-leogang.at/>

SANDVIK: Die Geschichte des Kühlraums. Von alten Eishäusern bis zu den mit dem Internet verbundenen Kühlräumen von heute. Artikel ohne Datum. Gesichtet am 25. September 2020.

<https://www.materials.sandvik/de/kampagnen/k%C3%BChlraum-der-zukunft/die-geschichte-des-k%C3%BChlraums/>

SÜDDEUTSCHE ZEITUNG:

Skifahren in der Hitze von Kitzbühel. Artikel vom 14. Oktober 2018:

<https://www.sueddeutsche.de/reise/wintersport-schnee-ski-kitzbuehel-1.4169355>

Dieses aufgehäuften weißen Elend. Artikel vom 22. Oktober 2019:

<https://www.sueddeutsche.de/panorama/kitzbuehel-ski-piste-1.4649596>

Günther Aigner

Kontakt:

Bichlnweg 9a / 9, A-6370 Kitzbühel

g.aigner@zukunft-skisport.at

www.zukunft-skisport.at



Der Tiroler Günther Aigner (1977 in Kitzbühel) ist einer der führenden Zukunftsforscher auf dem Gebiet des alpinen Skitourismus im deutschsprachigen Raum. Er absolvierte die Diplomstudien der Sportwissenschaft und der Wirtschaftspädagogik an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck und an der University of New Orleans („UNO“, USA). Diplomarbeit (2004): „Zur Zukunft des alpinen Skisports. Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen“. Nach weiterführenden Forschungstätigkeiten am Institut für Sportwissenschaft an der Universität Innsbruck folgte der Wechsel ins Tourismusmarketing. Von Juni 2008 bis Juli 2014 leitete Aigner für den Tourismusverband „Kitzbühel Tourismus“ das Wintermarketing der Gamsstadt. Seit August 2014 ist Aigner als selbstständiger Skitourismusforscher tätig und führt das FORUM ZUKUNFT SKISPORT. Seine „Fünf Thesen zur Zukunft des alpinen Skisports“ stellte der Tiroler erstmals beim Europäischen Forum in Alpbach vor. Es folgten zahlreiche Fachvorträge im In- und Ausland sowie Beiträge und Interviews in TV-, Hörfunk- und Printmedien. Gastlektorate führten Aigner bis dato an Hochschulen in Belgrad (SRB), Baku (AZE), Sanya (CHN), Hanoi (VNM), Innsbruck, Salzburg, Kufstein, Krems (Schloss Seeburg) sowie als Referenten zum Ausbildungslehrgang der Österreichischen Staatlichen Skilehrer. Aigner ist Verfasser zahlreicher Schnee- und Temperaturstudien für namhafte Destinationen im Alpenraum – unter anderem für Kitzbühel, Lech-Zürs, Zell am See, Zauchensee oder das Kleinwalsertal. Als Consultant berät er alpine Destinationen und arbeitet Marktpositionierungen aus (z. B. Pillerseetal, Obertauern). Seit 2015 führt er für den Hydrographischen Dienst Salzburg monatliche Niederschlags- und Schneemessungen im Weißseegebiet (Uttendorf) durch und arbeitet im Team von Univ.-Prof. Dr. Heinz Slupetzky an den Längenmessungen im Stubachtal mit. 2019 war der Tiroler beitragender Autor im österreichischen Special Report „Tourismus und Klimawandel“ (ASR19) des Austrian Panel on Climate Change (APCC). Günther Aigner ist Mitglied im Studienausschuss Nr. VII („Umwelt“) des Weltseilbahnverbandes (O. I. T. A. F.).*