

P.M.



Können Hunde vor Freude weinen? Seite 15



Woher hat der Saturn seine Ringe? Seite 48



Warum ist Nachdenken so ermüdend? Seite 62

Fragen & Antworten

DEZEMBER 2022 Deutschland 4,80 € · Österreich 5,60 € · Schweiz 7,70 sfr
Benelux 5,70 € · Italien 6,30 € · Spanien 6,30 €

DEZEMBER 2022



www.p.m-wissen.com

Schneller schlau

Wie kam der
GLAUBE
in die **Welt?** Seite 20



55
SPANNENDE
FRAGEN

Noch mehr Antworten in unserem WISSENS-PODCAST:



SMART WAR DER ERSTE SCHRITT.
KOGNITION IST DER NÄCHSTE SPRUNG.

“DIE KOGNITION
ERMÖGLICHT
ES UNS, MEHR
VON DEM ZU
SEIN, WAS WIR
SIND, UND DAS
BESTE DER
MENSCHHEIT
ZU BETONEN.”

JOSEPH BRADLEY

CEO von TONOMUS

Wir glauben nicht, dass intelligente
Technologie intelligent genug ist. Wir
brauchen Lösungen die proaktiv, vernetzt
und intelligent sind, also bauen wir sie.

Treten Sie der Bewegung
bei, auf [TONOMUS.COM](https://www.tonomus.com)

DIE ZUKUNFT IST KOGNITION
DIE ZUKUNFT IST TONOMUS

TONOMUS.
NEOM



Tilman Botzenhardt,
Redaktion

Liebe Leserin, lieber Leser,

seit Urzeiten suchen Menschen nach Antworten auf jene Fragen, die sich dem Wissen entziehen: Wer schuf unsere Welt? Was kommt nach dem Tod? Wer lenkt unser Schicksal, wer die Natur? Höhlenmalereien, Götterfiguren und vorzeitliche Tempel bezeugen, wie eng der kulturelle Fortschritt des Menschen mit seiner Spiritualität verwoben ist. Wo diese Entwicklung begann, wann sich die Himmel mit Göttern füllten und wie unsere Vorfahren ihnen begegneten, beschreiben Jürgen Bischoff und Henning Engeln in unserer Titelseite. Und auch wenn die tradierten Antworten der großen Religionen heute weniger Menschen überzeugen mögen als früher: Dass wir die Fragen nach Glaube, Liebe und Hoffnung noch immer stellen, vereint uns über konfessionelle Grenzen hinweg. Ich wünsche Ihnen einen schönen Jahresausklang und eine spannende Lektüre!

Mit herzlichen Grüßen

Tilman Botzenhardt



**Suchen Sie noch
das passende Geschenk
zu Weihnachten?**

Wir empfehlen Ihnen ein Magazin-Abo – eine persönliche Aufmerksamkeit, die lange Freude bereitet. Sie können aus über 40 Magazinen wählen und erhalten sogar noch zwei Prämien zur Wahl dazu. Natürlich können Sie sich auch einfach selbst etwas Gutes tun:

www.zum-fest-ein-heft.de/2022



Einfach scannen!

**WOHLLEBENS WELT
Eintauchen in die Natur**

Der Wert unserer Wildnis zeigt sich mitunter auf einen Blick: in Form magischer Fotografien. Was dazugehört, die Natur optimal aufs Bild zu bannen, das erzählt Kilian Schönberger, einer der besten Waldfotografen Deutschlands, in der neuen Ausgabe von Wohllebens Welt. Außerdem im Heft: welche Herausforderungen eine knorrige Kiefer im Laufe ihres 200-jährigen Lebens meistern musste, weshalb manche Tiere ohne Beine besser vorankommen, wieso der Eichelhäher zweifellos ein geistiger Überflieger ist – und warum wir eigentlich Glückskekse so selten finden.

Wohllebens Welt

hat 116 Seiten und kostet 7,50 Euro.

Einige Themen: Farne – Lebensraum Gletscher • WaldKlimaGipfel • Vom Glück des Selbermachens • Baustoff Holz



IHRE FRAGEN – UNSERE ANTWORTEN

Haben Sie eine Frage, von der Sie glauben, sie könnte auch andere Leser interessieren?
Dann schicken Sie sie uns! Wir werden die Antwort finden und beides veröffentlichen.
Schreiben Sie Ihre E-Mail an: schnellerschlau@pm-magazin.de



54 Kann man die Hornhaut im Auge künstlich nachbauen?



40 An welchen Sehenswürdigkeiten ist Fotografieren verboten?



12 Fördern Bisons die Pflanzenvielfalt?

inhalt

PM. Schneller schlau 12/2022

Rubriken

- 71 Impressum
- 72 Leserfrage des Monats, Leserservice & Rätsel
- 74 Vorschau

06 » AKTUELL

- Geht dem Wintersport der Schnee aus?

12 » NATUR

- Fördern Bisons die Pflanzenvielfalt?
- Hören Kreuzspinnen mit ihren Netzen?
- **Können Hunde vor Freude weinen?**
- Wie finden Wanderfalter ihren Weg?
- Warum wird der Grottenolm nie erwachsen?
- Wird der Persische Golf zukünftig unbewohnbar?
- Warum greifen Orcas Boote an?
- Gärtnern Wühlmäuse für ihr Überleben?

20 » TITEL

Wie kam der Glaube in die Welt?

26 » GESCHICHTE

- Verarbeiteten die Maya ihre toten Könige zu Bällen?
- Gingen schon die Römer auf Kur?
- **SEIT WANN GIBT ES ... Comics?**
- **WARUM SAGEN WIR ... »das Heft in der Hand haben«?**
- Was konnte man während des Goldrausches in Australien in einem Laden kaufen?
- Wie sagten die Menschen im heutigen Israel vor 2300 Jahren die Zukunft voraus?
- Begünstigte eine Dürre den Aufstieg des Islam?

34 » POLITIK

- Warum hieß die Ost-West-Grenze Eiserner Vorhang?
- Werden Verbrechen auf dem Mond bestraft?



62 Warum ist Nachdenken so ermüdend?

66 Was passiert bei der Operation Christmas Drop?

44 Kann man Mikroplastik durch Seide ersetzen?



- Darf ein Nichtdeutscher Bundeskanzler werden?
- Wurde die Demokratie zweimal erfunden?

38 » FREIZEIT

- Warum schrumpft der Eiffelturm im Winter?
- Wer ist Florida Man?
- An welchen Sehenswürdigkeiten ist Fotografieren verboten?
- Warum gehört für Millionen Japaner Fast-Food-Hühnchen zu Weihnachten?
- Wo befindet sich die längste Seilbrücke der Welt?
- Wie funktioniert ein Wurmkomposter?

44 » TECHNIK

- Kann man Mikroplastik durch Seide ersetzen?
- Entlasten zukünftig autonome Schiffe unsere Straßen?
- Was macht Beton noch stabiler?
- Was sind Drei-Wort-Adressen?

48 » WISSENSCHAFT

- **Woher hat der Saturn seine Ringe?**
- Warum vertragen wir Milch?
- Von wie vielen Proteinen kennen wir die Struktur?
- Was unterscheidet unser Gehirn von dem der Tiere?

54 » GESUNDHEIT

- Kann man die Hornhaut im Auge künstlich nachbauen?

- Führten Menschen schon in der Vorgeschichte chirurgische Operationen durch?
- Kann man Knorpelgewebe im Knie ersetzen?
- Wandern Krebszellen im Schlaf?
- Löst der Anblick von Essen eine Entzündung im Körper aus?
- Wer bezahlt die Bluttests auf Down-Syndrom in der Schwangerschaft?

60 » PSYCHOLOGIE

- Sind junge Menschen heute perfektionistischer als früher?
- Warum sind uns manche Menschen auf Anhieb sympathisch?
- **Warum ist Nachdenken so ermüdend?**
- Können sich Menschen per Echolot orientieren wie Delfine und Fledermäuse?
- Wie kann man schlimme Erlebnisse leichter vergessen?
- Was bezeichnen Psychologen als eine Steinzeit-Verzerrung?

66 » GESELLSCHAFT

- Was passiert bei der Operation Christmas Drop?
- Warum ist Schwarz die Farbe der Trauer?
- Was machen Silencer?
- Endet das Steuerprivileg für Sportvereine?

RECHT IM ALLTAG

- Befreit das Schild »Vorsicht, bissiger Hund!« Tierhaltende von der Haftung?
- Kann Duzen strafbar sein?
- Was ist bei Fahrgemeinschaften zu beachten?



Schnee, der vom Himmel fällt: In manchen Skigebieten der Alpen ist das fast schon ein Anachronismus. Für Liftbetreiber ist dieser »Naturschnee« oft sogar eher ein Ärgernis: Wann, in welcher Menge und in welcher Qualität er zur Verfügung steht, ist unberechenbar. Naturschnee fällt entweder zur Unzeit, bedeckt präparierte Pisten, und die Arbeit der Pistenraupen geht von vorn los. Oder er fällt allzu spärlich, um darauf Ski zu fahren.

Deshalb gibt es seit etwa 25 Jahren einen anderen, den »technischen« Schnee. Auch dieser besteht allein aus Wasser und Luft, doch er ist vom Menschen gemacht. Sobald es kalt genug ist, kann er mithilfe von Schneekanonen in beliebiger Menge produziert werden.

»Ohne technischen Schnee«, sagt der Geograf Robert Steiger, »ist der alpine Wintersport heute nicht mehr denkbar.« Steiger forscht an der Universität Innsbruck zur Ökonomie des Tourismus. »Ob Skipisten in Betrieb sind, hängt allein davon ab, ob es möglich ist, Maschinenschnee zu produzieren.«

Selten war dies deutlicher als im Winter 2016/2017 in Südtirol: Graubraun und Fahlgrün waren die vorherrschenden Farben, trocken blieb der Herbst ▶

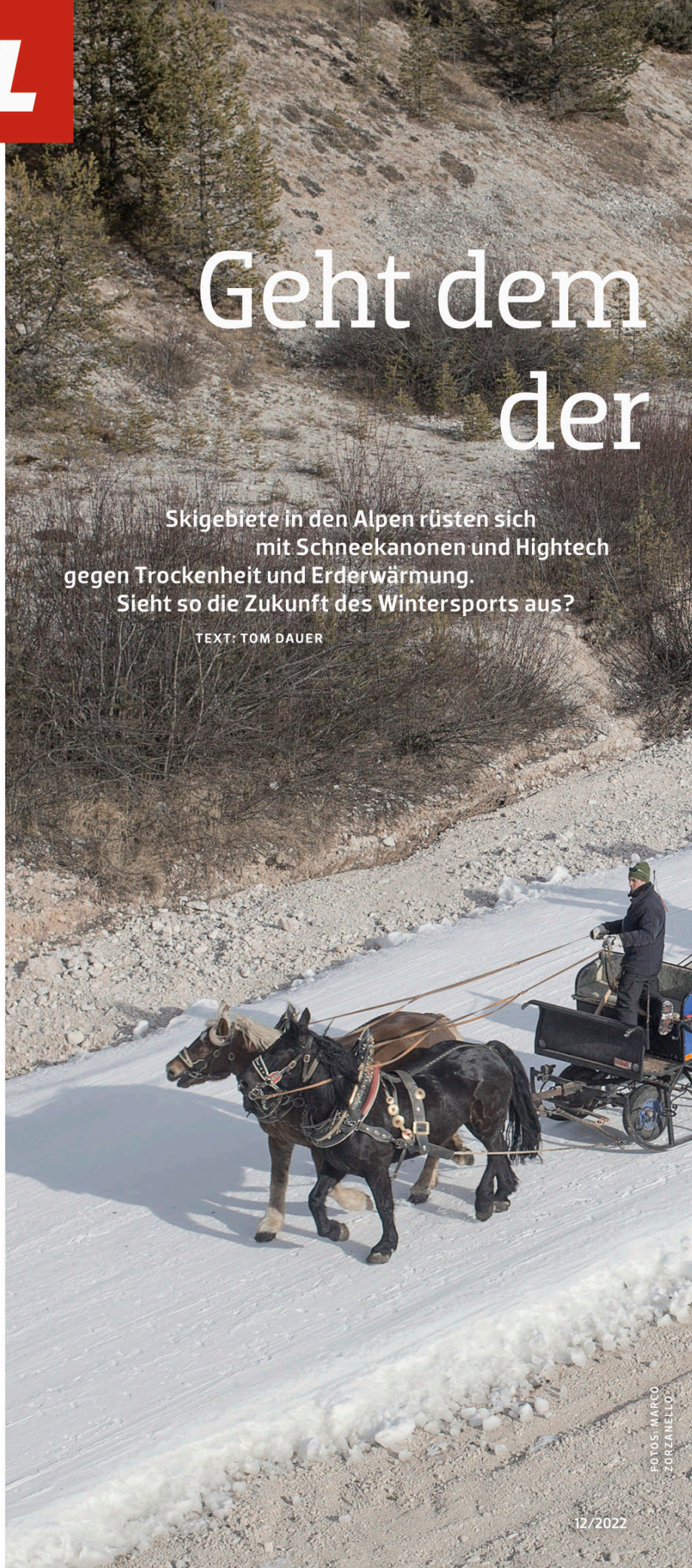


Skitrassen werden früh in der Saison präpariert. Der Schnee dafür fällt mitunter nicht aus den Wolken, sondern vom Lastwagen herab

Geht dem der

Skigebiete in den Alpen rüsten sich mit Schneekanonen und Hightech gegen Trockenheit und Erderwärmung. Sieht so die Zukunft des Wintersports aus?

TEXT: TOM DAUER



Wintersport Schnee aus?



Bei St. Kassian in
Südtirol gleiten
Wintersportler im
Januar 2017 auf
einer aufgeschüt-
teten Schneebahn
durch die Berge

bis in den Dezember, im Januar gab es wenig Schnee, was sich im Februar und März kaum besserte. Seit es Aufzeichnungen gibt, war auf der Südseite der Alpen so gut wie nie weniger Schnee gefallen.

Ästhetische Bilder produzieren solche Winter nicht, stattdessen absurde: Als zeigten die Berge ihr Skelett, zogen sich weiße Bänder durch grüngraue Wiesen und braune Wälder, von den Gipfeln bis ins Tal. Trostlos sah das aus – auch am Kronplatz, dem 2275 Meter hohen Hausberg von Bruneck, der von Norden, Osten und Süden seit Jahrzehnten mit Skiliften erschlossen ist. Heute bildet der Berg mit elf weiteren Skigebieten den Verbund Dolomiti Superski. In einer der größten Skiarenen der Welt zeigt sich, dass sich alpiner Skisport von den Rahmenbedingungen, die die Natur bietet, fast entkoppelt hat.

KUNSTSCHNEE HÄLT LÄNGER UND BRAUCHT WENIGER PFLEGE

Am Kronplatz laufen die Lifte von Ende November bis April, ob es nun schneit oder nicht – ausgenommen die Saison 2020/2021, in der aufgrund der Coronapandemie alles stillstand. Und so paradox es auch klingt: In schneearmen Wintern ist der Betrieb am Kronplatz sogar rentabler als in schneereichen. Denn zu viel Neuschnee erzeugt für die Betreiber von Skigebieten auch Kosten: Er muss immer wieder gewalzt und von der Piste geschafft werden. Das ist nicht planbar, zeitintensiv und teuer.

Technischer Schnee ist mit rund 400 Kilogramm pro Kubikmeter viermal so dicht und deswegen fester und widerstandsfähiger als frisch gefallener Naturschnee. Beschneite Skipisten benötigen weniger Pflege und halten länger. Ihre Oberfläche ist homogen und eben, bleibt ansprechend und griffig. Auch deswegen entstand am Kronplatz in den vergangenen Jahrzehnten eine Infrastruktur zur Schneeproduktion, die einem



97%
DER PISTEN
im Verbund Dolomiti Superski werden technisch beschneit. Ohne Kunstschnee bräche der Skitourismus in den Alpen zusammen

mittleren Industriebetrieb zur Ehre gereichte. Vier Speicherseen, 30 Wasserreservoirs, außerdem Kühlanlagen, 35 Pumpstationen, 740 Hydranten und Zapfstellen sowie 119 Kilometer Rohrleitung garantieren, dass 600 Schneerzeuger mit Wasser versorgt werden.

Von diesen gibt es zweierlei Arten: die klassischen Schneekanonen, die das Wasser lautstark per Propeller in die Landschaft blasen. Und Schneilanzen, die aussehen wie Straßenlaternen. An ihrer Spitze steckt statt einer Leuchte eine Düse, die unter hohem Druck ein Gemisch aus Luft und Wasser speit, das

als Schnee zu Boden fällt, den dann Pistenraupen verteilen.

Für den Aufbau der Anlage rückten Bauarbeiter mit schwerem Gerät in den Bergen an, um den Kronplatz zu verrohren und zu verkabeln: Sie verlegten Wasserrohre unterirdisch, ebenso Druckluftleitungen, Strom-, Steuerungs- und Glasfaserkabel. Letztere übertragen Messwerte zu Lufttemperatur und -feuchtigkeit in die Zentrale. Per Handy-App lässt sich auf die Daten zugreifen und lassen sich die Schneerzeuger am Pistenrand einzeln ansteuern.

DIE KANONEN LIEBEN KALTE UND TROCKENE LUFT

Eine wesentliche Zutat muss allerdings nach wie vor die Natur liefern: Ohne Kälte gibt es keinen Schnee. Ideal ist eine Lufttemperatur von minus zehn bis minus sechs Grad Celsius, bei möglichst niedriger Luftfeuchtigkeit. Aus den beiden Faktoren kann die »Feuchtkugelttemperatur« errechnet werden. Bei einer Feuchtigkeit von zehn Prozent ließe sich sogar noch bei plus drei Grad be-



Das Dorf Corvara liegt in der Alta-Badia-Region. Schneekanonen halten dort auch in trockenen Jahren über 130 Kilometer Skipisten in Betrieb

Um ein Skigebiet zu beschneien, bedarf es aufwendiger Infrastruktur: Neben Schneekanonen müssen Betreiber auch große Wasserspeicher, Pumpstationen und Rohrsysteme installieren



schneien – in der Praxis ist dies allerdings so gut wie nie der Fall.

Insbesondere im November, zu Beginn der Saison, wird jede Beschneieung eine Wette auf die Zukunft. Startet die Schneeerzeugung zu früh, droht die Produktion bei einem Wärmeeinbruch zu tauen – Wasser und Energie wären vergeudet. Verstreichen hingegen Tage mit Minusgraden unbeschneit, dann wird der Schnee womöglich im Laufe des Winters knapp.

Bevor Ende November der Skibetrieb beginnt, werden am Kronplatz insgesamt 119 Pistenkilometer mit 30 Zentimeter technischem Schnee bedeckt.

Etwa 70 Stunden dauert das bei idealer Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die Grundlage soll garantieren, dass die Pisten mit möglichst wenig Nachbeschneieung und abendlicher Präparierung bis in den Frühling standhalten.

DER KLIMAWANDEL TREIBT DIE SCHNEEFALLGRENZEN HÖHER

Allein in Südtirol werden mittlerweile knapp 90 Prozent der Skipistenflächen beschneit. Seit 1996 hat sich die Anzahl der Schneekanonen und Schneilanzen in der norditalienischen Provinz verfünffacht. In Zukunft könnten es noch mehr werden. Der »Klimareport – Südtirol

2018« des Bozner Forschungszentrums Eurac Research prognostiziert, dass die Temperaturen alpenweit im Winter bis zum Jahr 2100 um 1,8 bis 4,7 Grad Celsius steigen werden.

Anstatt zu schneien, würde es dann öfter regnen. Der erste Naturschnee der Saison fiele später, die Schneeschmelze begänne früher. Die Schneefallgrenze könnte um ungefähr 700 Meter ansteigen: »Auf einer Meereshöhe von 1500 Metern käme das einem Rückgang der jährlichen Schneemenge um 80 bis 90 Prozent gleich«, heißt es in dem Report.

Das Skigebiet Kronplatz liegt zwischen 900 und 2275 Meter Höhe. Tritt ►

DIE KUNST DES SCHNEEMACHENS



Schneekanone
Im Luftstrom werden Wassertropfen zu Kunstschnee

Schneilanze
Erzeugt feinen Kunstschneestaub

1
Im Winter werden Altschnee und Kunstschnee deponiert

2
Eine Isolierschicht (z.B. aus Hackschnitzeln) bedeckt den Schneehaufen

3
Eine Plane schützt den Haufen vor Sonne und Regen

Form der Kristalle

Naturschnee
besteht aus sechseckigen Flocken



Kunstschnee
besteht aus runden Körnern



das befürchtete Szenario ein, müssten die Beschneiungsmeister des Jahres 2050 im Vergleich zu heute die doppelte bis dreifache Menge an technischem Schnee produzieren.

Die Schneemacher bewegen schon heute in allen Teilen der Alpen mittlerweile gigantische Wassermassen. Zwischen Wien und Nizza werden rund 70 000 Hektar, also die Hälfte der gesamten Pistenfläche, mit etwa 280 Millionen Kubikmeter Wasser beschneit. Damit ließe sich der jährliche Trinkwasserverbrauch in Südtirol gut fünf Jahre lang decken.

KUNSTSCHNEE VERÄNDERT DIE BÖDEN, AUF DIE ER FÄLLT

»Durch den Skizirkus gerät der Wasserhaushalt in alpinen Regionen immer stärker unter Druck«, warnt Carmen de Jong, Professorin für Hydrologie an der Universität Straßburg. Sie beschäftigt sich seit gut 20 Jahren mit den Folgen des Skisports.

»Wenn Wasser für die Beschneigung genutzt wird, dann steht es der Natur lo-

kal nicht zur Verfügung«, sagt de Jong. Sobald die Speicher eines Skigebiets geleert sind, wird Wasser aus Fließgewässern den Berg hinaufgepumpt. Die Konsequenz: weniger Wasser in Bächen und Flüssen.

Technischer Schnee bleibt auch nicht ohne Folgen für Böden und Vegetation. Weil er mehr Wasser enthält als der Naturschnee, fließt zur Schneeschmelze auch mehr ab. Im Vergleich zu Regenwasser ist der verflüssigte Kunstschnee

600
GIGAWATTSTUNDEN
Energie werden jährlich in den Alpen für die technische Beschneigung benötigt. Etwa so viel, wie 130 000 Vier-Personen-Haushalte im Jahr verbrauchen. Der Bedarf wird weiter steigen, da immer mehr Schneekanonen installiert werden

jedoch mineral- und nährstoffreicher, was einige Pflanzenarten begünstigt, andere benachteiligt. Im Bereich von Skipisten blühen elf Prozent weniger Arten als auf vergleichbaren Wiesen.

Der Verlust der Artenvielfalt hat Auswirkungen auf die Stabilität der Böden. Skipisten, die regelmäßig beschneit und entsprechend häufig präpariert werden, sind nur halb so wasserdurchlässig wie ursprünglich belassene Böden. »Die Pisten«, erläutert Carmen de Jong, »sehen zwar grün aus, sind aber betonhart.« Durch das oberflächlich abfließende Wasser steigt die Gefahr von Erosion, Erdbeben und Murenabgängen.

In einer Broschüre mit dem programmatischen Titel »Der gekaufte Winter« fordern die Gesellschaft für ökologische Forschung und der Bund Naturschutz in Bayern: »Politiker und Touristiker sollten jetzt endlich umsteuern, anstatt in einer Art Torschlusspanik und nach dem Prinzip Hoffnung ökologisch und ökonomisch unsinnige Investitionen in Kunstschnee zu tätigen.«

NEUE ANLAGEN SOLLEN DIE UMWELTFOLGEN LINDERN

»Das Skifahren«, sagt Robert Steiger, »ist in erster Linie ein Wirtschaftszweig. Als solchem dürfen ihm nicht per se Verbote auferlegt werden, nur weil er Strom und Wasser verbraucht und Kohlendioxid emittiert.« Die entscheidende Frage sei daher: »Wie kann man im alpinen Raum mit möglichst vertretbaren ökologischen Folgen arbeiten?«

Das »Alpine Klimaskigebiet« Carezza, ebenfalls Teil der Region Dolomiti Superski, hat die Stromkosten für die Schneeherstellung in sechs Jahren um 20 Prozent gesenkt. Möglich wurde dies auch durch eine automatisierte Beschneiungsanlage und eine bessere Auswertung der Daten aus der GPS-Schneehöhenmessung.

Auch die Forschung bietet Hoffnung. Das Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) in Davos fand heraus, dass bei der Herstellung technischen Schnees 15 bis 40 Prozent des verwendeten Wassers verloren gehen, etwa durch Wind und Verdunstung. Nun wollen die For-

schenden ihre Computermodelle verbessern, um Schneekanonen effizient einzusetzen.

In dieselbe Richtung zielt das Projekt »Prosnow«, finanziert mit Mitteln der EU. Die Plattform soll lokale Prognosen zu Wetterentwicklung, Schneehöhen und -reserven ermitteln, damit Skigebietsmanager bessere Entscheidungen über Zeitpunkt, Menge und Intensität der Beschneigung treffen können.

Skeptikerin Carmen de Jong hält Forschungsvorhaben wie »Prosnow« allerdings für einen falschen Ansatz. Durch bessere Vorhersagen von Niederschlag und Temperatur würden Skigebiete

nicht auf den Klimawandel vorbereitet: »Das eigentliche Ziel solcher Programme ist, die maximal mögliche Menge an technischem Schnee herzustellen.« Um die hydrologische Balance und den Einfluss der Beschneigung auf die Umwelt Sorge sich niemand.

SICHERER SCHNEE LOCKT IMMER MEHR TOURISTEN IN DIE BERGE

Die Umweltverträglichkeit der Beschneigung lässt sich nicht schönrechnen, doch in der Ökobilanz des alpinen Skisports spielt sie am Ende eine zweit-rangige Rolle: Untersuchungen zufolge fahren noch immer 86 Prozent der Al-

pinskipfahrer mit dem Auto in die Skigebiete. Die Alpenschutzorganisation Cipra schätzt, dass im Wintertourismus daher »75 Prozent der touristischen CO₂-Emissionen auf das Konto des Verkehrs gehen«.

Am Ende sind die Skigebiete in einer Spirale gefangen: Wenn die Winter trockener werden, müssen sie mehr Schnee produzieren. Dieser Schnee lockt Auto fahrende Skitouristen in die Berge, was den CO₂-Ausstoß erhöht. Und zu weiteren trockenen Wintern führt. Bilder wie die aus der Saison 2016/2017 mit schnee-weißen Bändern in graubrauner Landschaft werden dann zur Normalität. ■



Rund 60 Prozent der alpinen Skigebiete gelten noch als schneesicher, wenn sich das Klima um zwei Grad erwärmt. Skillifte müssten die Fahrer dann immer höher hinauf in die Bergwelt tragen!