

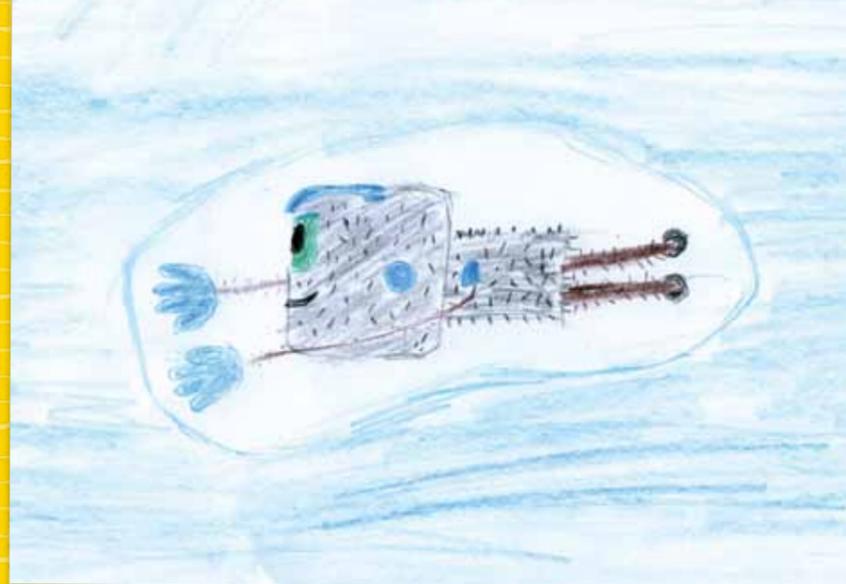
VDI ni

CLUB MAGAZIN 04.2011



Schnee





Louis_14 mag kein Wasser und deshalb hasst er Schwimmen. Wenn er aber einen „Taucheranzug“ hätte so wie die Wasserspitzmaus, dann könnte er schwimmen, ohne nass zu werden. Ihr Fell ist so dicht, dass dadurch Luft eingeschlossen wird. Wenn sie taucht, hält der Luftfellmantel die Wasserspitzmaus trocken. Und untergehen kann sie auch nicht, denn Luft will im Wasser ja immer nach oben. Tolle Idee, die **Eva Mahzipan (9)** da hatte.



Fische in der Tiefsee haben Schwimmblasen, die nicht mit Luft, sondern mit Fett gefüllt sind. Warum? Damit sie nicht hohl sind. Dann würden sie nämlich vom Wasser erdrückt werden. Wäre das auch eine Idee für Tiefsee-Roboter? Dann müsste man nicht mehr so dicke Bootswände bauen. Tiefseefische haben auch Lampen – da unten ist es ja total dunkel. Natürlich keine elektrischen, sondern biolumineszierende. Zum Beispiel leuchten Bakterien, die sich im Körper der Fische befinden. Wenn ein U-Boot solche Leuchten hätte, bräuchte es keinen Strom. Eine schöne Idee von **Ole Hoerbel**.

In unserem letzten Magazin haben wir euch gefragt, welche tollen tierischen Fähigkeiten ihr für Roboter praktisch fändet. Zwei Ideen wollen wir euch hier zeigen: Eine hat was mit der Tiefsee zu tun, wo das Wasser 4 Grad Celsius kalt ist. Brrr. Die andere mit eher warmen, flachen Gewässern. **Den Workshop mit Alicia Weirich vom teutolab-robotik hat der VDini-Club-Dortmund gewonnen. Glückwunsch!**



LIEBE VDINI-CLUB-MITGLIEDER UND TECHNIKFREUNDE!

Könnt ihr euch an den vergangenen Dezember erinnern? Schnee, Schnee, wo man in Deutschland hinschaute nichts als Schnee. Ob es in diesem Winter wieder so viel schneien wird? Jedenfalls, als die Redaktion des VDini-Club-Magazins jetzt in die Alpen eingeladen wurde, um bei der Eröffnung eines VDini-Clubs dabei zu sein, haben wir uns wieder an die wunderweisse Welt erinnert – Louis_14 nennt es nur „das Schneechaos“ – und beschlossen, ein Magazin zu einem hoffentlich verschneiten Winter zu schreiben. Viel Spaß dabei wünscht die ganze Redaktion!



Louis_14, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



Rosa, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



Rudi, Chef... äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



Die Singende Kartoffel, unser Redaktionsmaskottchen



Yuna, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



Mr. Gylby, „has got eine funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen





Niemand braucht Schnee. Zugegeben, Schnee mag für Kinder ein Vergnügen sein und eine verschneite Landschaft ist nett anzuschauen, in vielen Fällen ist Schnee aber eine Plage (und nicht nur für die Technik eines digitalen Wesens wie mich). Hier sieben Gründe:

- 1. Schnee ist kalt** (*auch wenn aus der Sichtweise der Physik Schnee heiß ist, wie du auf den Seiten 8-9 lesen kannst*). Mit seinen bis zu **-50 Grad Celsius** zwingt er die analogen Zweibeiner warme Kleidung zu tragen. Es müssen Handschuhe, Jacken, Mützen und Stiefel produziert werden und es werden sogar Tiere getötet, um für diesen Zweck an deren Pelz zu kommen!
- 2. In Schnee kann man versinken!** Vor allem bei Neuschnee. Ohne Schneeschuhe, die das Körpergewicht auf eine große Fläche verteilen, ist man verloren.
- 3. Schnee ist rutschig.** Sobald Schnee festgetreten ist, verwandelt er sich in eine Rutschbahn. Ohne Profil unter den Schuhen fehlt die nötige **Haftung** und man fällt hin. Alte Leute brechen sich dabei leicht etwas, jüngere holen sich „nur“ ein paar blaue Flecken und Solarroboter bekommen unschöne Dellen im Metallkörper. **Auf den Straßen herrscht bei Schnee Chaos:** Unfälle zuhauf, Lkw und Busse stehen quer, kilometerlange Staus. Flugzeuge dürfen weder starten noch landen, Passagiere müssen auf Flughäfen übernachten. Selbst Züge fallen aus, wenn Gleise verschneit sind.
- 4. Schnee bedeutet Arbeit.** Auf den Bürgersteigen wird in einem fort schneegechaufelt. **Schneepflüge** kämpfen sich durch verschneite Straßen und müssen bergeweise **Split und Salz** streuen. Das Streusalz greift die Technik der Autos an und mit dem Schmelzwasser auch den Boden und die Wurzeln der Bäume. Sogar Hunde leiden darunter, weil das Salz ihre Pfoten schädigt.
- 5. Schnee ist schwer.** Auch wenn eine Schneeflocke leichter als eine Feder ist, die Masse macht's! Je mehr und je länger es schneit und je nasser der Schnee, umso schwerer die Schneedecke. **Hallendächer brechen unter der Last des Schnees ein, Bäume und Strommasten knicken um.** Mit den Strommasten bricht auch das Stromnetz zusammen und dann sitzen ganze Stadtteile im Dunkeln und Computernetze liegen lahm.
- 6. Schnee ist Wasser.** Im Frühjahr läuft **Schmelzwasser** in Bäche und Flüsse, die dann regelmäßig über die Ufer treten.
- 7. Schnee ist lebensgefährlich!** Wenn Schnee als **Lawine** von einem Berg herunterschneit, begräbt er alles, was im Weg ist. Jedes Jahr werden unvorsichtige Skifahrer Opfer der **Schneebrettmonster**. Wie Lawinen entstehen, erfahrt ihr auf den Seiten 10-11. Wir haben das Schneeforschungsinstitut SLF in der Schweiz besucht. Die beschäftigen sich professionell mit dem Thema und haben uns viel Erstaunliches über Schnee und Lawinen erzählt. *Schaut mal auf den Seiten 10-11*

Trotz dieser unbestreitbar negativen Eigenschaften von Schnee begeistern sich viele für den weißen, kalten Belag. **Vor allem Sportler.** Manch einer stürzt sich die Skipisten in einem Tempo hinab, als wäre es ein Computerspiel, in dem man mehrere Leben hat. *Warum Skier überhaupt auf Schnee rutschen, erfahrt ihr auf Seite 14*

Eins muss man dem Schnee doch lassen: So ein Schneekristall sieht faszinierend aus, wenn man mal genauer hinschaut. Man erblickt in ihm die **Schönheit der Mathematik!** Es gab übrigens mal einen Amerikaner, der sein ganzes Leben dieser Schönheit verschrieben hat und Tausende Kristalle fotografierte. *Mehr zu diesem Mann auf den Seiten 6-7*

Experimente zum Thema haben wir natürlich auch wieder und sogar ein **Rezept** und ein **Schneequiz** und beeindruckende Fotos, denn so nachteilig Schnee auch sein mag, er gehört nunmal zur Natur und als solches ist er ein ausgesprochen interessantes Phänomen - auf das ich allerdings gut verzichten könnte.

PS: Unser Lieblingsfeind Louis_Cypher kommt auch wieder vor. Er hat etwas Unglaubliches angestellt!! Mehr verrate ich nicht.





SCHNEEPHYSIK UND EXPERIMENTE



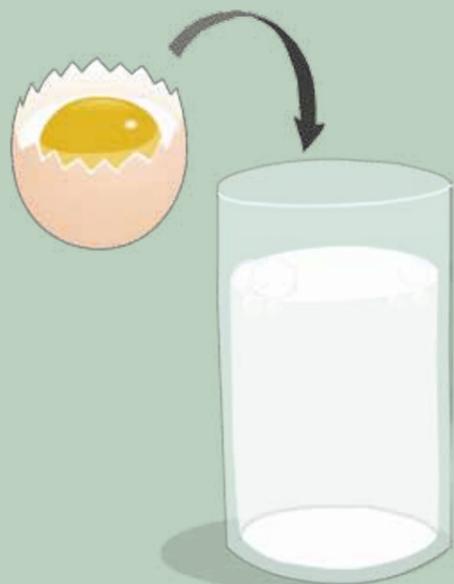
Die Kinder haben uns in ihrem Club einen tollen Empfang bereitet. Es gab Kakao und Kuchen und für Mr. Gylby sogar heißen Wurzeltee. Wir saßen in der warmen Stube, während es draußen schneite und schneite. „Und ihr seid sicher davon, dass nicht doch Louis_Cypher ist hinter diese Schnee gesteckt?“ Die Kinder verstanden Mr. Gylby nicht. „Wir sind in den Alpen, da schneit es einfach so, ohne dass jemand dahintersteckt“, beruhigte ich Mr. Gylby und die Kinder kicherten. „Einfach so ist unmöglich“, wandte er ein und schlussfolgerte scharfsinnig. „Die Schnee fallen von oben. Da ist doch die Frage: Wer haben lassen runtergefallen die Schnee?“ Louis_14 seufzte leise.



„Der fällt von ganz allein“, erklärte Nikolas, ein älterer Junge mit vorwitziger Stupsnase. „In den Wolken ist es so kalt, dass Wasserdampf zu Schneekristallen gefriert. Und da ist es windig. So stoßen die Kristalle mit anderen zusammen und verbinden sich zu größeren Kristallen. Sie wachsen. Solange, bis sie zu schwer sind und aus der Wolke fallen.“ „Erstaunlich“, bemerkte Mr. Gylby. „Damit die Kristalle zu dicken Schneeflocken werden, müssen sich im freien Fall hunderte Kristalle aneinanderklammern.“ „Wie die Fallschirmspringer?“, fragte Rudi und Nikolas lachte. „Wenn die Flocken auf den Boden fallen, verbinden sie sich gleich mit den anderen Flocken zu einer Schneedecke.“ „So du sagen, Schnee wird gemaken aus Wasser?“ Nikolas nickte. „Das ist unmöglich!“ triumphtierte Gylby. „Die Schnee ist weiß. Aber Wasser ist durcksichtig!“ Ein guter Einwand, wie sogar Louis_14 fand, aber die Kinder zeigten Mr. Gylby und uns ein paar Tricks und Experimente, damit wir sahen, dass Schnee nicht wirklich weiß ist.



DU KANNST DIE EXPERIMENTE LEICHT NACHMACHEN



1.

Eiklar und Eischnee: Wir gingen in die Küche, wo ein Mädchen ein Ei trennte und das durchsichtige Eiklar mit einem Schneebesen zu weißem Eischnee schlug.

2.

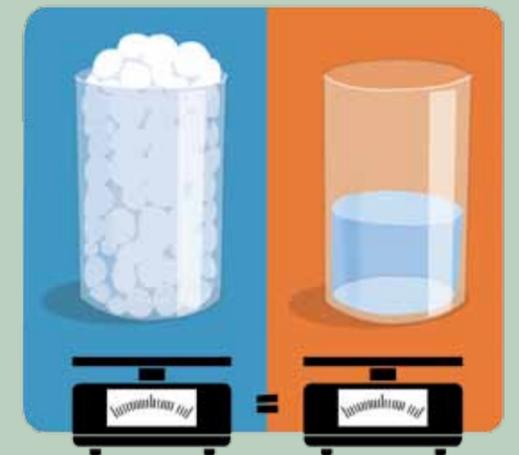
Badeschaum: Dann sollte Mr. Gylby warmes Wasser und etwas Seife in das Spülbecken laufen lassen und das Wasser mit dem Rührbesen verschlagen. Auf dem durchsichtigen Wasser entstand weißer Schaum.



Die Erklärung, dass die Farbe irgendwie mit der Luft im Schnee zu tun hat und nicht mit Magie, leuchtete Mr. Gylby ein. Er ist ja nicht umsonst Detektiv. „Deshalb die Schnee ist viel leichter auch als Wasser, ist es nicht?“, fragte er. Um das herauszufinden, machten die Kinder ein weiteres Experiment. Sie füllten ein Glas mit Schnee und brachten es in die warme Stube. Als er geschmolzen war, war das Glas nur noch zu etwa einem Drittel gefüllt, mit Wasser. „Erst die Luft war im Schnee, nun sie ist über die Wasser, bin ich richtig?“

3.

Mr. Gylby war „richtig“, wie die Kinder in einem letzten Experiment zeigten: Wir haben ein Glas mit Schnee auf einer Küchenwaage gewogen. Nach ein paar Minuten haben wir dann das geschmolzene Wasser gewogen. Was meint ihr? Wie waren wohl die Ergebnisse?



EXPERTENWISSEN

Im Schnee sind nicht nur Schneeflocken, da ist auch sehr viel Luft. Licht wird einerseits von den Eiskristallen gespiegelt. Das lässt den Schnee glitzern. Andererseits wird das Licht wegen der Kristalle und der Luft millionenfach in all seine Farbbestandteile gebrochen. Die ergeben zusammen betrachtet die „Farbe“ weiß. Auch bei Eischnee und Badeschaum gibt es diesen Effekt erst durch die eingeschlossene Luft und die viele Brechungen dadurch. Liegt Schnee mehrere Wochen auf dem Boden, wird er langsam grau und immer dunkler, bis er fast schmutzig aussieht. Der Grund: Staub- und Schmutzteilchen, die vorher in der Luft waren, legen sich auf den Schnee. Gelbe Stellen im Schnee sind Reviermarken von Hunden.





SCHNEEKRYSTALLE



Mr. Gylby war ein wenig enttäuscht, dass hinter all dem Schnee kein fieser Plan von Louis_Cypher steckte. Dabei war sein Verdacht ja so abwegig nicht: Schließlich hatte Cypher im vergangenen Winter mit einer Maschine einen riesigen Eiswürfel produzieren wollen, mit uns mittendrin! Louis_14 hatte uns in letzter Sekunde gerettet und Cypher selbst in den Eiswürfel gepackt. Der Schnee hier in den Alpen war jedenfalls kein Anschlag von Louis_Cypher.

Nach den spannenden Experimenten mit den Kindern wollte ich mir die Schneekristalle unbedingt aus der Nähe ansehen, denn ich wollte herausfinden, mit welchem Trick sie sich zu einer Flocke aneinanderklammern. Leider kann man eine Schneeflocke nicht einfach so unters Mikroskop legen: sie schmilzt ja sofort. Und der Zoom meiner Kamera vergrößert nicht stark genug. „Sowas können nur die Schneeforscher in der Schweiz!“, wusste Lisa-Maria. „Meine Tante arbeitet da.“ Das war eine prima Idee, fanden alle – bis auf Rudi. „Ich will endlich snowboarden“, nölte mein Brüderchen. „Das kannst du bei meiner Tante viel besser als hier“, tröstete ihn Lisa-Maria. „Die haben einen Skihang, auf dem sie Skibeläge und so testen.“ „Cool, wann fahren wir?“

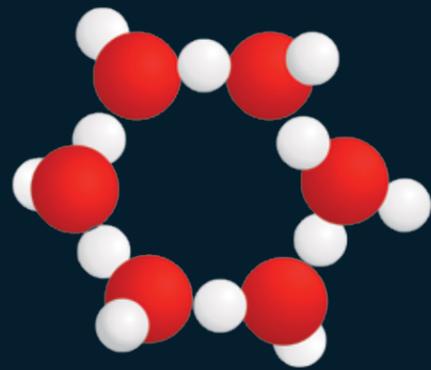
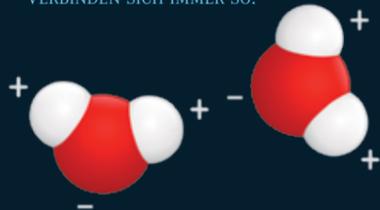


Es ist nicht leicht Schneeflocken zu fotografieren, also so, dass man ihre Form erkennt. Richtig schwierig wird es, wenn man einzelne Schneekristalle ablichten will. Der erste, dem das im Jahre 1885 gelungen ist, war der Amerikaner *Wilson Bentley* (1865-1931). Im Laufe seines Lebens hat er über 5000 Schneekristalle fotografiert. Das ist ganz erstaunlich, denn die Kameratechnik war ja noch längst nicht so gut entwickelt wie heute. Was aber noch viel erstaunlicher ist: Jeder Kristall, den *Bentley* fotografierte, sah anders aus. Deshalb vermutete er, dass überhaupt jeder Schneekristall auf der Welt einzigartig sei. Und *Bentley* hat noch etwas bemerkt: Alle Schneekristalle ähneln sich! Alle haben nämlich eine sechseckige Grundform. Das hat was mit der Form der Wassermoleküle zu tun.

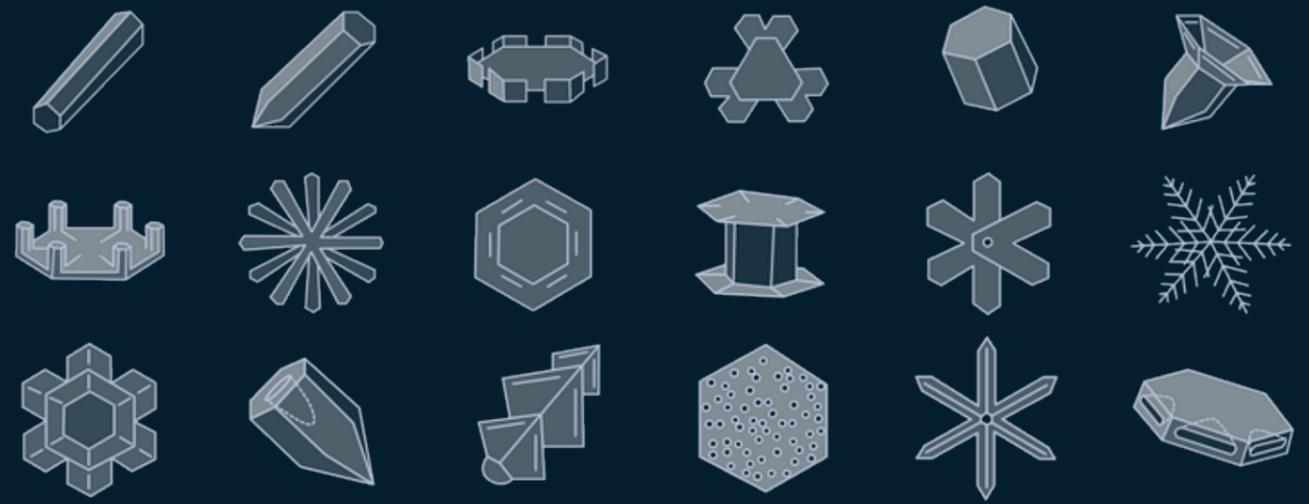


Wilson Bentley, QUELLE: Wikipedia

EIN WASSERMOLEKÜL HAT EIN WASSERSTOFF- UND ZWEI SAUERSTOFFATOME. ZWEI MOLEKÜLE VERBINDEN SICH IMMER SO:

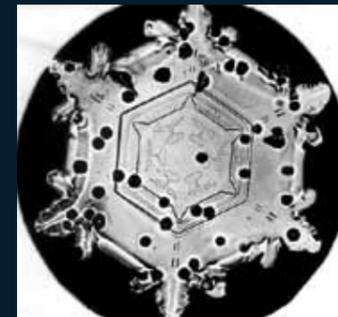
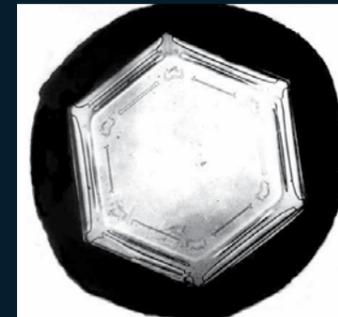


DADURCH ERGIBT SICH EINE SECHSECKIGE FORM.



DAS SIND ALLES SCHNEEKRYSTALLE. VIELE VON DENEN ZUSAMMEN ERGEBEN EINE SCHNEEFLOCKE.

Wilson Bentley liebte Schneeflocken und -kristalle, nannte sie „Meisterwerke des Designs“, „Wunder der Schönheit“ oder „Eisblumen“. Wegen seiner wundervollen Fotos bekam er noch zu Lebzeiten den Spitznamen „Snowflake“ *Bentley*. Er liebte Schneeflocken so sehr, dass er sich sogar in einen Schneesturm wagte, um dort auf Schneeflockenjagd zu gehen und besonders außergewöhnliche Flocken zu fangen. Das bitterkalte Wetter machte ihn krank, er bekam eine Lungenentzündung und verstarb einige Zeit später. Das Erscheinen seines Buchs „Snowcrystals“ mit 2453 seiner schönsten Schneekristallfotos hat er aber noch erlebt - und es machte „Snowflake“ *Bentley* unvergessen. Hier sind ein paar davon und hier kann man sie herunterladen: <http://snowflakebentley.com/WBsnowflakes.htm>



AUF SCHNEEFLOCKENJAGD

Wenn du eine Schneeflocke mal von nahem sehen willst, solltest du folgendermaßen vorgehen:

- Ziehe schwarzen kurzhaarigen Samt auf eine Platte auf, zum Beispiel auf ein altes Frühstücksbrettchen. Den Samtstoff klebst du mit starkem Klebeband auf der Rückseite des Brettchens auf, sodass der Stoff straff gespannt ist.
- Lege das Samtbrettchen in den Gefrierschrank.
- Wenn es schneit, gehst du mit dem kalten Brettchen nach draußen auf

Schneeflockenjagd und lässt ein paar Flocken auf den Samt schneien.

- Schau dir die Flocken jetzt mal genau an. Mit einer Lupe kannst du noch näher ran.
- Mit der Makrofunktion deiner Kamera kannst du versuchen, ein Foto zu machen. Das ist aber schwierig. Lass dir dabei von jemandem helfen, der gut fotografieren kann.
- Wenn dir eine gute, scharfe Aufnahme gelungen ist, kannst du sie am Computer auf dem Bildschirm vergrößern.





BESUCH IM INSTITUT FÜR SCHNEE- UND LAWINENFORSCHUNG

Wir sind in die Schweizer Alpen gefahren, ins WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF. Das sind weltweit die Spezialisten in Sachen Schnee und Lawinen. Schneeforscherin Cornelia Accola hat uns viel Interessantes über Schnee verraten. ■ Frau Accola | ■ Rosa | ■ Rudi | ■ Mr. Gylby | ■ Louis_14

Wir sollen Sie von Ihrer Nichte Lisa-Maria grüßen. Danke schön!

Sie sagt, Sie testen hier Skier und Snowboards. Da würde ich gerne mittesten!

Später Rudi. Eigentlich interessiert uns mehr, welche Geräte man als Schneeforscher so benutzt. Wir sind ja ein Technikmagazin für Kinder. Das Wichtigste ist sicher ein Computer. Nicht ganz. Aber wir haben am Institut einen Computertomograf für Schnee, damit können wir die Schneestruktur anschauen, um zu verstehen, warum Lawinen entstehen.

Brrr, kalt! Da wirst du gefrieren von die Zuschauen allein? (lacht) Naja, wir Schneephytiker finden Schnee ja eher heiß. **Tsts, Wissenschaftler sind hübsch fremd. Er meint „ganz schön eigenartig“.** Das ist so: Es gibt Schnee auf der Welt, der hat nur eine Zustandstemperatur von -1 Grad Celsius ...

Zustandstemperatur?

Das ist vergleichbar mit der Körpertemperatur bei uns Menschen. Es gibt aber auch Schnee

mit niedrigerer Zustandstemperatur. Bis zu -50 Grad Celsius in ganz extrem kalten Gebieten. Bei unserem heimischen Schnee ist der Unterschied zwischen der Zustandstemperatur und der Schmelztemperatur sehr klein. Schnee schmilzt ja bei 0 Grad, wie ihr wisst. Hier, die Büroklammern sind aus Kupfer, ein Metall, das erst bei etwa 1000 Grad schmilzt. Physikalisch gesehen ist die Zustandstemperatur von Kupfer also sehr kalt. Schnee dagegen hat oft eine Temperatur kurz vor dem Schmelzen. Das ist, physikalisch gesehen, sehr heiß.

Aber trotzdem ist es doch ziemlich kalt, den ganzen Tag mit Schnee zu forschen, oder?

Das stimmt. Nach ein paar Stunden im Kälte-labor bei -16 Grad fröstelt man schon ein bisschen. Was ich sagen wollte, war nur: In der Physik ist nicht unser Körperempfinden ausschlaggebend für kalt oder warm, sondern eben, wie nah ein Stoff im Normalzustand an seinem Schmelzpunkt ist.

Woran forschen Sie sonst noch so?

Oh, einiges: Schneesport ist natürlich schon ein Thema, aber auch die Ökosysteme der

Bergwelt, Permafrost, also Boden, der das ganze Jahr gefroren ist ... **Sehr schlecht für die Tunnelbau.** Richtig. Wir erforschen die Gefahren der Bergwelt und entwickeln Warnsysteme, am wichtigsten sind wohl die Lawinenbulletins. Das sind Texte, in denen man nachlesen kann, wie sicher eine Bergregion in den nächsten Tagen sein wird. Natürlich forschen wir dafür ständig mit Schnee, untersuchen, wie sich Schneedecken mit der Zeit und dem Wetter ändern, wo Bruchstellen sind und so etwas. Je mehr wir über den Schnee wissen, umso besser können wir vorhersagen, wie er sich wohl verhält, ob Lawinengefahr besteht oder nicht.

Das klingt gefährlich.

Naja, wir passen schon auf. Oft müssen wir auch Gutachten zu Lawinenunfällen erstellen, das ist ein bisschen wie die Arbeit eines Kommissars. Und natürlich lassen wir unser Wissen auch in Schutzmaßnahmen gegen Lawinen einfließen. **Wie können Sie wissen, wenn eine Lawine wird drohen?** Man erstellt zum Beispiel ein Schneeprofil.

Wie geht das?

Man schneidet den Schnee wie einen Kuchen auf, um zu sehen, welche Schichten in ihm stecken. Dann boxt man in die Schneewand. Je tiefer der Abdruck der Faust, umso weicher der Schnee. Hier bei uns im SLF benutzen wir auch den SnowMicroPen, sozusagen ein

Röntengerät für Schnee. Damit kann man den Härtegrad der Schneeschichten messen, ohne ihn aufschneiden und boxen zu müssen. So bekommt man leichter Schneeprofile von viel mehr Stellen und dadurch ein besseres Bild von der gesamten Schneedecke.

Und was machen Sie, wenn Sie Skier und Snowboards testen? Wir untersuchen, bei welchem Schnee sie wodurch rutschiger und schneller werden. **Oh, da würde ich gerne mittesten!**

Was ich habe nicht verstanden, was ist die Unterschied zwischen ein Schneeflocke und ein Schneekristall? Eine Schneeflocke besteht im Grunde aus vielen „zusammenklebenden“ Schneekristallen. Wenn die Schneekristalle aus der Wolke fallen und in eine „wärmere“ Luftschicht kommen (etwas über 0 Grad), bilden sie Klumpen. Obwohl es wärmer als 0 Grad ist, schmelzen sie aber nicht sofort.

Aber dann müsste es doch regnen?

Nein, es braucht sehr viel Energie, um Eis zu Tropfen zu schmelzen. Nur die Oberfläche der Kristalle wird feucht und dadurch können die einzelnen Schneekristalle zu Flocken „zusammenkleben“. Bei großen Flocken sind es mehrere Dutzend bis mehrere Hundert Einzelkristalle. **Wow!**

Frau Accola, danke für die tollen Infos!

DAS SCHWEIZER WSL-INSTITUT FÜR SCHNEE- UND LAWINENFORSCHUNG SLF GIBT ES SCHON SEIT 75 JAHREN. DAMALS FORSCHTEN EINE HANDVOLL WISSENSCHAFTLER IN EINEM SELBSTGEBAUTEN SCHNEEHAUS IN DEN ALPEN, UM DEN „ÄUSSERST VERWICKELTEN VERHÄLTNISSEN [DES SCHNEES] AUF DIE SPUR ZU KOMMEN“ UND SO LAWINEN BESSER EINSCHÄTZEN ZU KÖNNEN. HEUTE IST ES EIN TEAM VON 130 MENSCHEN AUS 15 LÄNDERN, DAS IN EINEM GROSSEN INSTITUTSGEBÄUDE DIE KLEINEN FLOCKEN ERFORSCHT. IMMER NOCH MIT DEM ZIEL, LAWINEN ZU VERSTEHEN UND SIE AM BESTEN VORHERSAGEN ZU KÖNNEN, UM SO KATASTROPHEN VERMEIDEN ZU KÖNNEN. DAS IST ABER LÄNGST NICHT ALLES. WENN DU MEHR ÜBER DIE SCHNEEFORSCHER WISSEN WILLST, DANN SCHAU MAL HIER: www.slf.ch

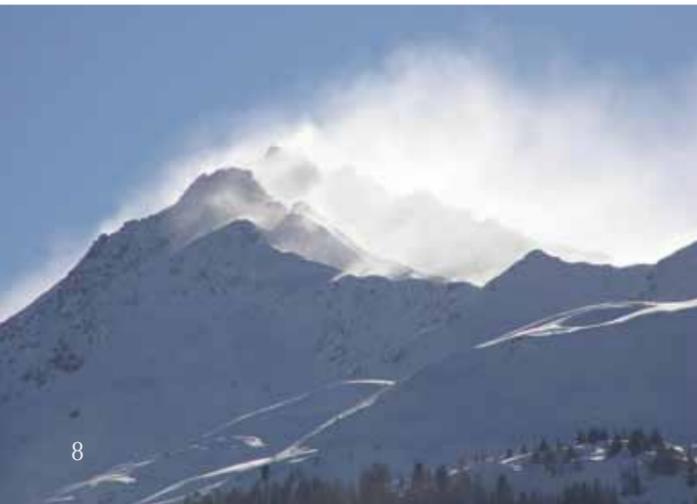


❖ Kältelabor des SLF
❖ „Schneeschnöcker“ beim Schneeprofil
❖ Schneesportlabor des SLF
❖ Schneedeckenuntersuchung in einem Schneeprofil

FOTOS: SLF Archiv

❖ Treibschnee Leidbachhorn, FOTO: White Risk/SLF ❖ Messung der Schneehärte mit dem SnowMicroPen 2009, FOTO: SLF

❖ Staublawine, FOTO: SLF Archiv





WIE ENTSTEHT EINE LAWINE?

Eine Lawine besteht aus Schnee und sie ist erst dann eine Lawine, wenn der Schnee einen Hang hinunterrutscht. Da, wo der Hang steil genug ist, so etwa ab 30° Neigung, geht die Lawine los. Das nennt man das „Anrissgebiet“. Da wo der Hang aufhört steil zu sein, kommt die Lawine zum Stehen. Man nennt das das „Auslaufgebiet“. Zwischen Anrissgebiet und Auslaufgebiet liegt die „Sturzbahn“.



Man unterscheidet drei Typen von Lawinen

Schneebrettlawine Wenn eine ganze Schicht Schnee – sozusagen ein „Brett“ – nicht genügend Halt auf dem schon stärker gebundenen Schnee darunter hat. In Skigebieten treten oft Skifahrer und Snowboarder diesen Schnee los. So sieht die Anrisskante eines Schneebretts aus: →

FOTO: SLF Archiv



Staublawine Wenn der Hang sehr lang und sehr steil ist, wird der Schnee aufgewirbelt und vermischt sich mit Luft. Daraus wird dann Schneestaub, der in einer riesigen Schneewolke zu Tal rauscht. So schnell wie ein Formel 1-Auto. FOTO: Wikipedia, Greg L. Wright

Lockerschneelawine Wenn an einem Punkt etwas Schnee abrutscht, weil er so locker ist, löst er eine Kettenreaktion aus und reißt immer mehr Schnee mit nach unten.

FOTO: SLF Archiv



LAWINENKUCHEN BACKEN



Früher, als es noch keine Schneeforscher gab und die Menschen noch nicht so viel Ahnung von der Physik des Schnees hatten, dachten viele Menschen, Lawinen würden von Hexen und Berggeistern ausgelöst oder sie wären eine Strafe Gottes. In einem Experiment kannst du erstens sehen, dass das Quatsch ist, und zweitens wie eine Schneebrettlawine abgeht. Das Experiment ist total ungefährlich und schmeckt zudem sehr lecker. Rezept von Schneeforscherin Cornelia.

Lawinenkuchen

DU BRAUCHST: 1 glattes Holzbrett, 1 Schüssel, 1 Mixer
Für den Rührteig: 4 Eier, 2 Tassen Zucker, 1 Paket Vanillezucker, 3 Tassen Mehl, 1 Paket Backpulver, 1 Tasse Orangenlimonade, 1 Tasse Öl
Für den Kuchenbelag: 3 Becher Sahne, 3 Pakete Sahnesteif, 1/2 Tasse Zucker, 3 Becher Schmand, (Mandarinen aus der Dose), (Zimt)



Die Lawine für den Rührteig: Mische den Zucker mit dem Vanillezucker. Streue eine Schicht Mehl auf das Holzbrett, darüber streust du eine Schicht Zucker, dann wieder eine Schicht Mehl, bis du etwa sechs Schichten hast. Mehl und Zucker sind wie unterschiedlich feste Schneedecken. Jetzt legst du das Brett mit dem unteren Ende auf eine Rührschüssel und hebst das Brett langsam an. So schaffst du einen Abhang. Ist der Abhang schräg genug, löst sich die Lawine und rutscht zu Tal in die Schüssel. Gib alle anderen Rührteigzutaten zur Lawine und mixe alles zu einem Teig. Gib den Teig auf ein gefettetes und gemehltes Backblech und verstreiche ihn gleichmäßig. Backe den Kuchen bei 175 Grad ca. 20 bis 25 Minuten. Lasse den Kuchenteig erkalten.

Für die Schneedecke: Schlage mit Sahnesteif und Zucker die Sahne, rühre den Schmand unter und streiche die Masse auf den Kuchenteig. Wenn du Mandarinstückchen in die Sahne rührst, dann hast du orangene Lawinenairbags in deiner Schneedecke. Vor dem Servieren kannst du Zucker auf den Kuchen streuen, dann glitzert der Schnee. Wenn du Zimt auf den Kuchen streust, sieht er ein bisschen aus wie eine alte Schneedecke.

DER LAWINENAIRBAG



Es war einmal ein Förster, der hatte im Winter in den Bergen gejagt. Er geriet in ein Schneebrett, doch weil er das erlegte Wild auf den Schultern trug, blieb er an der Oberfläche der Lawine. Durch das Wild war sein Körper breiter und konnte so schlechter vom Schnee verschluckt werden. Er probierte erfolgreich, ob das auch mit Kanistern und Ballons funktionierte, und verkaufte die Idee. 1985 wurde der erste Lawinenairbag vorgestellt, ein Ballon, den man auf dem Rücken trägt und der sich blitzschnell aufbläst. Heutzutage gibt es Rucksäcke, bei denen zwei Ballons an den Seiten befestigt sind. Fast alle Menschen mit so einem Airbag, die in eine Lawine geraten sind, haben die Lawine überlebt.



Sanibonani, liebe VDiNi-Freunde oder „Namaste“, wie man in Nepal sagt. Ihr macht ein Schnee-Magazin? Klasse! In meiner Heimat Südafrika fiel vergangenen Winter in der Gegend um Aliwal North Schnee. Fast ein kleines Wunder. Hier im Himalaya, auf dem Dach der Welt, liegt immer Schnee. Und ob ihr es glaubt oder nicht, 20–40 cm tief in der Gletscheroberfläche lebt ein Tier: der Gletscherfloh „Isotoma mazda“. Ist das nicht unglaublich? Im Gletscherschnee ist es bis zu –20 Grad kalt! Der Gletscherfloh überlebt diese eisige Kälte, weil sein winziger Körper (1,5–2,5 mm) ein eigenes „Frostschutzmittel“ produziert: Zucker und Alkohol fließen durch seinen Körper und Eiweißmoleküle, die verhindern, dass sein „Blut“ gefriert. Außerdem macht der Gletscherfloh noch Pippi, damit gar nichts Flüssiges in seinem Körper gefrieren kann. Ich hoffe, ihr habt es immer warm. Sala kahle, eure Yuna.

☑ FOTO OBEN: Gletscherflöhe vom Tiefenbachferner, Ötztal, Tirol, QUELLE: Wikipedia
☑ FOTO UNTEN: Springschwanz (Collembola), QUELLE: Landesbildungsserver Baden-Württemberg



Grüezi, liebe Yuna! Auch hier in der Schweiz gibt es Gletscherflöhe. Noch! In den Alpen waren die letzten Sommer wärmer als früher. Dadurch gibt es in den Gletschern mehr Schmelzwasser. Für den Gletscherfloh bedeutet das, dass er keine Luft mehr bekommt ... Gibt es im Himalaya eigentlich auch Steinböcke, so wie hier? Die Schneeforscher haben uns eine spannende Entdeckung verraten: Der Steinbock hat so etwas wie einen „eingebauten Lawensensor“, einen sechsten Sinn sozusagen. Im Sommer klettern Steinböcke nicht nur sehr hoch, sondern auch ziemlich weite Strecken, und sie können sogar bei Dunkelheit in der Nacht durchs Gebirge kraxeln. Im Winter bleiben sie aber fast immer am selben Platz, meist unter schützenden Vorsprüngen. Und das nicht, weil es ihnen draußen zu kalt, sondern zu gefährlich ist. Bei einer Neuschneedecke von mindestens 10 cm bewegen sich die Steinböcke kaum noch, das bedeutet nämlich Lawinengefahr. Sie trauen sich erst wieder heraus, wenn der Neuschnee länger liegt, dann wird die Schneedecke nämlich fester und tragfähiger und sie können wieder kleinere Ausflüge unternehmen, um etwas zu essen zu finden. Bei Lawinengefahr aber fasten die Tiere lieber ein paar Tage, als eine geschützte Stelle zu verlassen. So schaffen es die Steinböcke, dass nur ungefähr ein Tier von 100 im Winter Opfer einer Lawine wird. Und das alles ohne Technik! Bis bald, besuch uns mal in Deutschland, deine VDiNis.

☑ FOTO: Stefan Gerth



SCHNEEQUIZ



Wir haben Mr. Gylby ein paar Schneemärchen aufgetischt. So von wegen: „Wusstest du eigentlich, dass der Weltmeister im Snowboardfahren einer Lawine davonfahren kann?“ Und Gylby dann: „Erstaunlich!“ Hihi! Rosa hatte die Idee, aus unseren Schneemärchen ein Quiz für euch zu machen. Wir haben hier nämlich noch einen **Fischer Technik Ökobaukasten**. Das passt prima als Preis zum Thema ‚Schnee‘. Also: Welche Aussagen stimmen und welche sind Schneemärchen? Du brauchst die Buchstaben hinter den **richtigen** Aussagen. Schreibe den Buchstaben der ersten richtigen Aussage in Kästchen 1, den der zweiten richtigen Aussage in 2, usw. (Kleiner Tipp: Die richtigen Aussagen findest du im Magazin.) Sende die Lösung an rudi@vdini.de Unter allen richtigen Antworten wird der Gewinner ausgelost.

1.	I	2.	3.	H	4.	R	S	5.	6.
----	---	----	----	---	----	---	---	----	----

- 01 Eine Staublawine kann so schnell werden wie ein Formel-1-Auto. (W)
02 Wenn man Wasser friert, wird es zu Schnee. (K)
03 Bei einer Schneebrettlawine am besten hinter einem Baum Schutz suchen. (U)
04 Steinböcke ziehen im Winter ins Tal, um der Lawinengefahr aus dem Weg zu gehen. (S)

- 05 Um den Aufbau von Schnee zu sehen, machen Schneeforscher Fotos vom Schnee – in einem Labor, in dem es so kalt ist wie in einem Gefrierschrank. (N)
06 Auf Skipisten, die im Winter mit Kunstschnee präpariert worden sind, wachsen im Sommer andere Pflanzenarten als auf Skipisten, auf denen nur Naturschnee lag. (D)
07 Um die Schneedecke wie ein Schneeforscher zu untersuchen, macht man ein Schneeprofil. Dabei kann ein Fieberthermometer hilfreich sein. (M)
08 Der Gletscherfloh lebt nur im Hochgebirge des Himalaya. (F)
09 Es gibt keine zwei Schneeflocken, die gleich aussehen. (A)
10 Es gibt gelben Schnee. (C)
11 Bernhardinerhunde taugen nicht als Lawinenhunde, sie sind zu schwer. (H)
12 Einen Schneemann baut man am besten aus sehr kaltem Schnee. (M)
13 Das Gerät, mit dem man Schneeflocken und -kristalle fotografieren kann, benutzt man eigentlich beim Geheimdienst. (S)

Die Auflösung findet ihr dann im nächsten Magazin, dass im März 2012 erscheint.





WARUM GLEITEN DIE SKIER AUF DEM SCHNEE?

Das ist nicht ganz so einfach zu erklären. Es hat jedenfalls etwas mit Wasser zu tun. Was keine Überraschung ist, denn Schnee besteht ja aus Eiskristallen, die gefrorener Wasserdampf sind. Aber der Reihe nach. Wie mit Schlittschuhen auf dem glatten Eis kannst du auch mit Skiern auf Schnee stehenbleiben. In dem Moment wirkt die sogenannte Haftreibung zwischen dem Ski und dem Schnee. Die Physiker nennen das „Reibung“, obwohl da ja gar nicht gerieben wird. Die Haftreibung



ist eine Kraft. Deshalb nennt man sie auch Haftkraft. Jedenfalls wirkt die zwischen allen Körpern, die aufeinander liegen. Zum Beispiel bei dir zu Hause: bei einem Stuhl. Da wirkt die Haftkraft zwischen den Stuhlbeinen und dem Fußboden. Willst du den Stuhl bewegen, musst du dagegen drücken. Die Kraft, mit der du das tust, nennen die Physiker „Reibkraft“ oder „Gleitreibung“.



Erst durch diese Kraft bewegt sich der Stuhl. (Das kann schon mal quietschen.) Die Kraft, mit der du schiebst, hat die Haftreibung überwunden. Jetzt wirkt zwischen dem Stuhl und dem Boden die sogenannte Gleitreibung. Und die wirkt auch beim Skifahren, auch wenn dabei nichts quietscht. Sobald du dich auf den Skiern in Bewegung setzt, erzeugt die Gleitreibung einen hauchdünnen Wasserfilm auf dem Schnee bzw. unter dem Ski. Die Gleitreibung erzeugt nämlich (wie jede Reibung, außer der Haftreibung) Wärme. (Kennst du auch: Im Winter ist es kalt. Du reibst die Hände aneinander – und dann werden sie warm.) Die Wärme lässt den Schnee unter deinen Brettern zu Wasser schmelzen. Je schneller du nun fährst, desto mehr Reibung erzeugst du und der Wasserfilm sorgt dafür, dass du ganz leicht und schnell auf dem Schnee dahinsurfst, äh, saust.

BLITZEIS ... AUF DER RÜCKFAHRT ZUM VDINI-CLUB



Der Besuch im SLF war das Beste, das uns passieren konnte, Freunde!

Wegen dem blöden Lawinen-Bulletin konnte ich nicht snowboarden, menno!



Dafür hast du die Snowboard-Theorie mitbekommen. Endlich versteht man mal, warum man mit den Dingen überhaupt auf Schnee rumrutschen kann. Das wird ein tolles Magazin!

Aber wir müssen schreiben und drucken die Magazin zuerst. Ich habe die Gefühle, dass jemand wollen das verhindern. Ihr wisst, wen ich meine ...



Verehrte Fahrgäste! Wir können vorerst nicht weiterfahren.

Louis_Cypher!



Blitzeis! Die Gleise sind spiegelglatt.

Blitzeis ist keine Gemeinheit von Louis_Cypher ... Fallen Schneeflocken durch eine warme Luftschicht, die ein Wind herbeigeweht hat, schmelzen sie zu Regentropfen. Die Tropfen sind dann immer noch kalt. Treffen sie danach wieder auf eine kalte Luftschicht über dem Boden, unterkühlen sie. Sobald sie den kalten Boden berühren, gefrieren sie blitzartig schnell. Ein weiterer Grund, warum niemand Schnee und Eis braucht.



Ich verstehe. Aber konnte es nicht sein, dass die schwarze Cypher stecken hinter die warme Wind? Mit eine riesige Föhn zum Beispiel?



Nein, aber vielleicht hast du dich zu lange geföhnt und das hat dir den Mut wegblasen.

BLITZEIS-ZAUBERTRICK

Blitzeis, vor allem auf der Straße, ist jedenfalls sehr gefährlich. Es gibt aber auch eine harmlose Sorte Blitzeis, mit der du zaubern kannst. Dieser Zaubertrick ist super für eine Familienfeier.

So geht's: Lege heimlich eine Plastikflasche normales Mineralwasser (mit Kohlensäure) für etwa 3–4 Stunden in den Gefrierschrank. Die Flasche darf noch nicht geöffnet worden sein. Der Gefrierschrank sollte um die -17 Grad Celsius kalt sein.

ACHTUNG: Das Wasser in der Flasche darf nicht gefrieren, es soll nur sehr kalt werden.

Nun kündigst du deinen Zaubertrick an. „Gleich werde ich Wasser in Eis verwandeln, nur mit meinem Willen!“ So in etwa. Dann nimmst du die Flasche, die du kurz zuvor heimlich aus dem Eisfach geholt hast, zeigst sie dem Publikum und drehst sie auf den Kopf, damit jeder das flüssige Wasser sehen kann. Dann starrst du die Flasche an, als wolltest du sie hypnotisieren, und öffnest sie mit großer Geste ... Das Wasser in der Flasche wird sich blitzartig in Eis verwandeln!

Das ist passiert: Wegen der Kohlensäure herrscht in einer Mineralwasserflasche Überdruck. Der Überdruck verhindert, dass das Mineralwasser gefriert, obwohl es unter 0 Grad Celsius kalt ist. Öffnest du die Flasche, entweicht der Druck. Hörst du am Zischen. Ist der Druck weg, wird das Wasser nicht mehr daran gehindert zu gefrieren. Und schon hast du Eis.





TECHNIKRAUM SCHNEEKANONE



Man kann noch so gut Snowboard fahren, wenn kein Snow da ist, steht man auf dem Board und rutscht höchstens ein paar Zentimeter. Zum Glück gibt's Schneekanonen - die einzigen „Kanonen“, die niemandem weh tun. Eigentlich heißen sie „Schneeerzeuger“, aber „Schneekanone“ klingt cooler, finde ich. So eine Maschine besteht aus einem kurzen Rohr, der sogenannten Turbine. Am hinteren Ende hat die Turbine einen Ventilator. Der Propeller erinnert ein bisschen an die Schrauben, die Schiffe haben. Vorne hat die Turbine einen Ring mit Düsen, so kleine Löcher, aus denen ganz feiner Wassernebel kommt, winzige Tröpfchen. Dann gibt's noch anderen Öffnungen, die heißen „Nukleatoren“, aus denen wird eine Mischung aus Wasser und Luft gesprüht. Diese Mischung bildet den Kern für die Schneeflocke. Die winzigen Tröpfchen aus den Düsen kleben daran fest. Der Ventilator schleudert alles weit in die Luft. Bis 60 Meter! Bis die Tropfen auf dem Boden landen, sind sie gefroren und zu Schnee geworden. Dafür muss es draußen natürlich knackekalt sein, sonst friert da nix.

01 Turbine Sieht eher aus wie ein riesiger Föhn, gar nicht wie eine Kanone ... Die Turbine schleudert jedenfalls die Wassertröpfchen vorne raus.

02 Wetterstation Eine eigene Wetterstation! Damit man weiß, wie kalt und feucht die Luft ist und wie man die Düsen einstellen sollte.

03 Nukleatoren und Düsen Hier wird Wasser und Luft zu kleinen Tröpfchen zerstäubt, die dann zum Schneeflockenkern werden.

04 Ventile Die Ventile sind sozusagen der Wasserhahn der Anlage. Hier kann man einstellen, wie viel Wasser versprüht werden soll. Wenn es sehr kalt ist, kann man es mit mehr Wasser mehr schneien lassen.

05 Schwenkvorrichtungen Man kann die Maschine drehen und zwar nach links und rechts und auch nach oben und unten. Ein bisschen so wie bei einem Rasensprenger. Klar, damit es nicht nur in einer Richtung schneit.

06 Standbeine Die Kanone wird mit einem Schneefahrzeug zum Skihang gefahren. Damit sie sicher steht, hat sie drei Beine.

07 Wasseranschluss Hier unten wird ein Schlauch angeschlossen, durch den das Wasser in die Anlage fließt.

08 Energie Damit so eine Schneekanone auch funktioniert, braucht sie Strom.

09 Kompressor Hier wird die Druckluft erzeugt, die die Maschine braucht, um das Wasser zu zerstäuben.



NATUR UND TECHNIK

In den Alpen kommen Tausende Schneekanonen zum Einsatz. Damit werden Skigebiete beschneit. So können viele Menschen ihren Urlaub in den Bergen beim Skifahren verbringen. Das macht ja auch richtig Spaß! Mit technischem Schnee kann man die vorhandene Schneedecke dicker machen. Das schützt den Boden und die Pflanzen vor den Ketten der Schneeraupen, vor den Kanten der Skier und vor sehr kalten Temperaturen. Was gut ist für die Skifahrer, ist aber nicht immer gut für die Natur. Das fängt damit an, dass die Schneekanonen auf den Berg gebracht und aufgebaut werden müssen. Wasser- und Stromleitungen werden im Boden verlegt, denn Schneekanonen verbrauchen viel Wasser und Strom. In Bayern

zum Beispiel pro Jahr so viel Strom wie ein kleines Dorf und so viel Wasser wie im Alatsee im Ostallgäu ist. Das Wasser für den technischen Schnee regnet vom Himmel und wird in Speicherseen aufgefangen oder aus Bächen abgeleitet (nur, wenn der Pegel hoch genug ist) und auf den Berg gepumpt. Die kleinen Speicherseen werden neben den Skihängen angelegt, wo auch die Beschneiungsanlagen stehen. Das ist also manchmal richtig aufwendig, da muss auch mal gebuddelt werden. Im Sommer wachsen auf den Pisten, auf denen technischer Schnee lag, übrigens andere Blumen als auf Pisten mit Normalschnee. Das hängt mit der Bodentemperatur zusammen - die ist unter technischem Schnee höher.



SPANNENDE EXPERIMENTE VON RAVENSBURGER

WIESO WESHALB WARUM?

Wieso? Weshalb? Warum?® Spielerisch die Umwelt erforschen. Entdecke warum Eis auf dem Wasser schwimmen kann.



Nicht alle Gegenstände gehen unter – einige schwimmen auf dem Wasser. Das liegt daran, dass ihre Dichte sich von der Dichte der untergegangenen unterscheidet. Hat ein Gegenstand eine hohe Dichte, zum Beispiel eine Münze, dann ist er für seine Größe schwer und geht unter. Holz hat eine geringe Dichte, das bedeutet, dass es für seine Größe sehr leicht ist. Deshalb treibt es an der Wasseroberfläche. Aber warum schwimmt der Eiswürfel, obwohl er aus den gleichen kleinen Teilchen wie Wasser besteht? Das findest du mit diesem Experiment heraus.



DU BRAUCHST:
Schüssel | Wasser | Eiswürfel | wasserfeste Gegenstände (Münze, Büroklammer, Korken, Schraube usw.) | ein Stück Holz.

So geht es: Einige Stunden bevor du mit dem Versuch beginnst, musst du Eiswürfel machen. Frag deine Eltern, ob sie dir behilflich sind. Stelle an deinem Experimentierplatz eine große Schüssel und verschiedene wasserfeste Gegenstände bereit, zum Beispiel eine Münze, eine Büroklammer, einen Korken, eine Schraube und ein Stück Holz. Nun fülle die Schüssel zur Hälfte mit Wasser und lasse nacheinander die unterschiedlichen Gegenstände in das Wasser gleiten. Hole auch die Eiswürfel aus dem Gefrierschrank und lege einige davon ins Wasser. Was kannst du beobachten?

Was ist passiert?
Die Münze, die Schraube und die Büroklammer sind gesunken, weil sie eine hohe Dichte haben, das heißt, dass sie für ihre Größe sehr schwer sind. Das Stück Holz und der Korken schwimmen an der Wasseroberfläche, weil sie eine geringe Dichte haben. Die Eiswürfel schwimmen auf dem Wasser, weil Wasser und Eis sich darin unterscheiden, dass die Wasserteilchen kreuz und quer umherwuseln und nicht fest zusammenhalten. Die Teilchen des Eises halten sich dagegen stark aneinander fest – so, als würden deine Freunde und du einen großen Kreis bilden und euch fest an den Händen halten. Deshalb hat der Eiswürfel eine geringere Dichte als das Wasser und kann auf ihm schwimmen.

Diesen und viele weitere spannende Versuche rund um deine Umwelt findest du im Experimentierkasten Wieso? Weshalb? Warum?® Spielerisch die Umwelt erforschen von Ravensburger.



Am Nikolaustag wollten wir auf die Piste. Wegen Lawinengefahr mussten wir verzichten. Zum Glück ...

Yeah!



Das wär' bestimmt passiert:



Vielleicht hätte Mr. Gylby uns retten können.

Ich war von Anfang an gegen ein Schnee-Magazin!



Sicher hätte er wieder gedacht ...

Cypher ist zu schuldigen für das!



Aber hätte er gar nicht Schuld sein können, denn an dem Tag ...

Das ist für dich!



WIR FREUEN UNS IMMER SEHR ÜBER EURE FANPOST!
VIELEN DANK AN Justus Niederdrenk AUS SCHWEDEN!

FÜR DEINE ELTERN

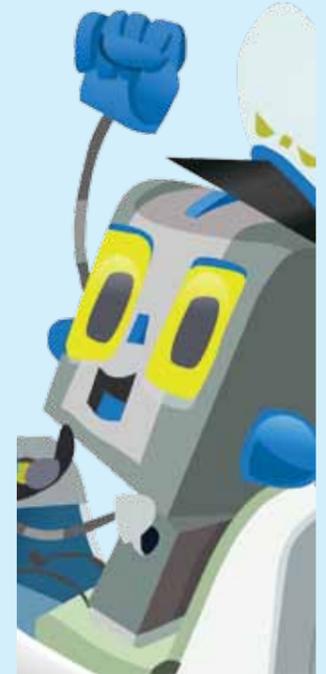
Die gemeinnützige Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich mit einer bundesweiten Initiative für die Bildung von Kindern im Kita- und Grundschulalter in den Bereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Technik. Sie unterstützt mit ihren Angeboten pädagogische Fachkräfte dabei, Mädchen und Jungen bei ihrer Entdeckungsreise durch den Alltag zu begleiten. Die Kooperation mit dem VDI-Club beinhaltet dabei einen fachlichen Austausch, die gemeinsame Nutzung von Kontakten sowie die gegenseitige Bekanntmachung beider Initiativen.

Das 1993 in Großbritannien gegründete Technologie- und Erfinderunternehmen Dyson revolutionierte mit der Erfindung des beutelosen Staubsaugers die Staubsaugertechnologie. Dyson setzt sich mit der James Dyson Foundation seit langem aktiv für die Ausbildung und Nachwuchsförderung in den Bereichen Design, Technologie und Ingenieurwesen ein. Zu diesem Zweck unterstützt Dyson in Deutschland mit dem Verkauf des DC32 Drawing den VDI-Club.

Ravensburger ist ein international agierendes Familienunternehmen mit 128-jähriger Tradition und Firmensitz in Ravensburg. Das Unternehmen bekennt sich zu Werten, die immer wichtiger werden: Bücher, Spiele und Beschäftigungsangebote von Ravensburger bieten Spaß und Sinn, bilden Herz und Geist. Sie vermitteln Freude, Bildung und Gemeinsamkeit. Ravensburger bietet hohe inhaltliche Qualität. Jedes Produkt schöpft aus gewachsener Erfahrung und aktuellen Erkenntnissen, aus Können und Wissen. Ravensburger bietet stets hohe materielle Qualität. Sorgfalt und Hingabe bestimmen Entwicklung und Herstellung der Produkte, die zudem nach strengen Qualitäts- und Sicherheitskriterien kontrolliert werden. Ravensburger übernimmt auch Verantwortung über die Produkte hinaus: Kinder durch Spiel und Spaß für Technik und Naturwissenschaften zu begeistern ist Teil der Ravensburger Unternehmensphilosophie. Dies unterstützt der Ravensburger Spielverlag mit einem breiten Angebot an Experimentierkästen, die kleine Forscher dazu einladen, Phänomene aus Natur und Umwelt spielerisch zu entdecken. Auch der VDI verfolgt dieses Ziel mit dem VDI-Club, sodass der Ravensburger Spielverlag dieses Projekt gerne unterstützt. Erste Experimente ab sechs Jahren bietet Ravensburger mit den Einsteigerkästen der Marke Wieso? Weshalb? Warum? Profi-Forscher ab acht Jahren wählen aus der Experimentierkästen-Reihe der Marke Science X® ihr Lieblingsthema.



**DAS NÄCHSTE
VDINI-CLUB-MAGAZIN
ERSCHEINT IM
MÄRZ 2012**



IMPRESSUM

HERAUSGEBER:
Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf
Deutschland
Telefon: +49 (0)211 6214-299
kontakt@vdini-club.de
www.vdini-club.de

PROJEKTLEITUNG:
Alf Ingmar Ludwig
ludwig@vdi.de

ILLUSTRATION:
Max Fiedler
www.pigsell.com

TEXT:
Christian Matzerrath
www.christianmatzerrath.de

GESTALTUNG:
Steffi Fiedler
ZORA Identity &
Interaction Design
www.zora.com

© VDI e.V.
Die VDI-Club-Jahresmitgliedschaft von Euro 20,- beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.

HIER IST TECHNIK IM SPIEL
www.vdini-club.de

