

Eis – eine kristallklare Faszination

Ice – a crystal clear fascination

Das Rezept ist einfach:
2 Wasserstoffatome (H₂) + 1 Sauerstoffatom (O) + Kälte = EIS

The recipe is simple:
2 atoms of hydrogen (H₂) + 1 atom of oxygen + cold = ICE

Reines Wasser (H₂O) verwandelt sich bei einer Temperatur von 0 °C zu Eis. Wasser dehnt sich beim Gefrieren um bis zu 9 % seines Rauminhaltes aus. Durch seine geringere Dichte ist Eis leichter als Wasser und schwimmt deshalb obenauf. Salze oder andere Stoffe senken den Gefrierpunkt, deshalb streut man im Winter Salz auf die Straßen um Glatteis zu vermeiden.

Pure water (H₂O) converts into a solid form at a temperature of 0 °C. Whilst freezing, water expands and increases in volume by approx. 9 %. Ice has a lower density than water, which explains why it floats on the water's surface. The freezing point is below 0 °C if salt or other substances are dissolved in water. For this reason salt is used on the roads in winter to help prevent black ice.

Die obersten Moleküle beim Eis sind nur schwach miteinander verbunden. Diese „flüssige“ Oberfläche ermöglicht uns, Ski zu fahren, Eis zu laufen, Schneebälle zu formen oder Iglus zu bauen. Ab einer Temperatur von -60 °C wird die Eisoberfläche „zähflüssig“, und somit nicht befahrbar.

The uppermost molecules of ice are only loosely connected. Thanks to this “liquid” surface it is possible to ski, ice skate, form snowballs and build igloos. It is only at temperatures of -60 °C and colder that the ice surface becomes viscous and is no longer “skiable”.

Alle Farben des Sonnenlichtes werden vom Eis absorbiert, nur Blautöne werden reflektiert, dadurch entsteht das mystische Gletscherblau.

All colours of the rainbow are absorbed by ice except blue, which is reflected, thus creating the fascinating visual impression of a glacier actually being blue.



Eisige Zeiten – Klimawandel

Icy times – Climate change

Im Laufe der letzten Millionen von Jahren hat es weltweit immer wieder starke Temperaturschwankungen gegeben. Von den Eisbohrkernen aus Grönland und der Antarktis wissen wir, dass unser Planet circa alle 100.000 Jahre von einer Eiszeit heimgesucht wurde bzw. wird. Der letzte Höhepunkt der Vergletscherung in den Alpen liegt etwa 20.000 Jahre zurück. Die Durchschnittstemperatur war damals um ca. 8° Celsius niedriger als gegenwärtig. Zu dieser Zeit wäre ein Leben in den Alpen undenkbar gewesen! Damals bewegten sich bis zu 2.000 Meter dicke Eisströme durch die Alpentäler. So gab der Hintertuxer Gletscher dem Tuxertal seine heutige Form. Der Olperer (3.476m), der höchste Gipfel der Tuxer Alpen, war damals, aufgrund der starken und trockenen Winde, eisfrei.

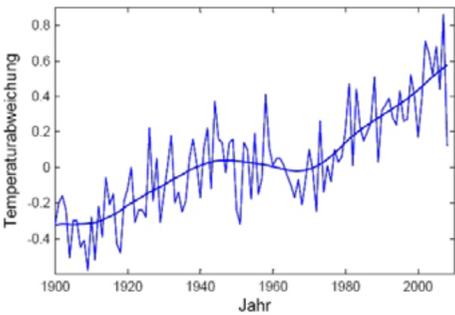
Die Gletscher in den Alpen, waren während der letzten 11.000 Jahre in ihrer Ausdehnung zum Großteil kleiner als momentan. Beweise dafür sind Baumfunde, die einige Gletscher durch das Abschmelzen an der Gletscherzunge immer wieder frei geben. Um Christi Geburt gab das etwa 1.000 Jahre andauernde „Optimum der Römerzeit“. Durch diese milde Klimaperiode breiteten sich das Römische Reich und damit auch der Weinanbau bis nach Großbritannien aus. Als sich anschließend

Climate changes have been going on since the beginning of time and extreme temperature changes have been occurring worldwide for millions of years. Drawing on scientific evidence using ice core data from Greenland and the Antarctic, we know that our planet has been and will be affected approximately every 100,000 years by a recurring Ice Age. The last glacial epoch culminated approx. 20,000 years ago, when average temperatures were around. 8° Celsius less than those of the present day. Living in the Alps then would have been absolutely inconceivable! Ice streams of up to 2,000 metres in depth were inexorably forcing their way through alpine valleys carving, amongst others, the Hintertuxer Glacier and the Tuxer Valley into their present day form. The Olperer (3,476 m), the highest peak of the Tuxer Alps, was at that time ice free, due to the thence prevailing strong and dry winds.

During the last 11,000 years the majority of alpine glaciers were actually smaller than they are now. Proof of this is remnants of trees which have emerged during thaws at the glacier terminus. At around the time of the birth of Christ the Medieval Warm Period (MWP) occurred, which was a 1000 year period of unusually warm weather. During these mild climatic times the Roman Empire and wine

das Klima verschlechterte, kam es zu den großen germanischen Völkerwanderungen. In der Zeit 900 n. Chr. wurde das Klima wiederum wärmer. Diese warme Periode endete im 15. Jahrhundert und leitete die Ära der „Kleinen Eiszeit“ ein.

growing regions stretched as far as Great Britain. This was followed by a distinctly cold phase, and led to the Germanic Migration Period. Around 900 AD the climate turned warmer once again. This warm period ended at around the 15th Century which marked the beginning of the “Little Ice Age” (between the 15th and 19th Centuries). This was characterized by a relatively cold climate during which Europe was dominated by incredibly cold winters. In the middle of the 17th century Alpine glaciers forged their way down valley beds, threatening farm lands and settlements. This continued until around 1850, when the alpine glacier levels peaked and from then on have been gradually receding. Still visible in Hintertux today are imposing lateral moraines (parallel ridges of glacial debris) stretching well down into the valley.



Eisbewegung – Gletscher unter Druck

Shifting ice – glaciers under pressure

Auf den ersten Blick erscheint „Eis“ ein starres Gebilde. Wenn Eis aber starr und am Untergrund festgefroren wäre, so würde von Jahr zu Jahr mehr Eismasse gespeichert und die Gletscher würden immer höher und höher werden. Die Natur sorgt deshalb für eine fließende Bewegung der Eismassen in Richtung Tal.

Ein Eispartikel im Nährgebiet wandert durch die jährlich neue Schneeaufgabe im Laufe der Jahre immer tiefer in den Gletscher hinein. Durch die Eisbewegung wird dieses Eiskorn immer weiter talwärts transportiert. Im Zehrgebiet kommt durch die jährliche Schmelze das Partikel nach vielen Jahren wieder langsam an die Oberfläche. Je weiter oben ein Eiskorn seine Reise durch den

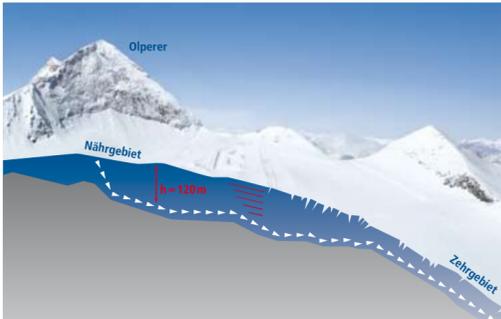
At first glance, ice appears to be an inflexible entity. If this was the case and ice was frozen solid underground, year after year more ice would accumulate on mountains, as well as the North and South Poles, meaning that glaciers would continually grow in size. In fact, glaciers “flow” down the mountain through a glacial valley.

An ice particle in the accumulation area will migrate deeper into the glacier, as more and more snow builds up over the years. The “ice flow” then continually transports it valley downwards where, after many years, it will eventually surface in the ablation area during the annual thaw. The higher up an ice particle begins its glacial journey,

the longer it takes before it comes out on “the other side”. For this reason the oldest ice is always found at the front end of a glacier, known as the “terminus”.

The duration of an ice particle's journey from the Firn region to terminus of an alpine glacier depends on the size of the glacier and can range from anything between 100 to 1,000 years! In Greenland snow crystals are ensnared in ice for up to 100,000 years and in the Antarctic for up to 400,000 years! The ice at the Hintertuxer Glacier is between 500 and 1,000 years old.

According to the size of the glacier and climate conditions, alpine glaciers shift between 1 m and 200 m annually. Glaciers in Greenland and the Antarctic can move thousands of metres per year! Shifts of up to 60 metres per year have been measured at the Hintertuxer Glacier. The Kutiah Glacier in Pakistan holds the record for the fastest glacial surge in the world. In 1953 it raced more than 12 km in 3 months, averaging about 112 metres per day!



Die Gletscher in den Alpen bewegen sich je nach Gletschergröße und Klimabedingung zwischen 1 m/Jahr und 200 m/Jahr talwärts. Die Gletscher in Grönland und in der Antarktis können Geschwindigkeiten von bis zu mehreren 1.000 m/Jahr erreichen! Am Hintertuxer Gletscher wurden bis zu 60 m/Jahr gemessen! Der Kutiah Gletscher in Pakistan ist der schnellste Gletscher der Welt. Im Jahr 1953 wurde eine Fließgeschwindigkeit von 12 km in 3 Monaten gemessen, das entspricht einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 112 Metern pro Tag!

Das Leben der Gletscher

The Life of a Glacier

Gletscher sind Eisströme, deren Nährgebiet (Eiszuwachs) im Hochgebirge bzw. in Polarländern oberhalb der Schneegrenze liegt, wo jährlich mehr Niederschlag in fester Form fällt, als abschmilzt. Durch das Abschmelzen der Schneeoberfläche im Sommer, und das Gefrieren im Winter entsteht Firnschnee und schließlich Gletscheris.

Glaciers are ice streams and ice sheets which “grow” in high mountain ranges or Polar areas above the snow line, where more precipitation falls in a solid form per year than actually melts. The top layer of snow repeatedly melts in summer and refreezes in winter, transforming the ice into what is known as „Firn snow“ and then eventually, glacial ice.

Das Leben und Überleben der Gletscher hängt langfristig von der Ernährungsbilanz ab. Im Nährgebiet bleibt über das Jahr gerechnet immer mehr Schnee liegen, als schmilzt. Hier werden nach circa 10 Jahren die Kristalle vom kompakten

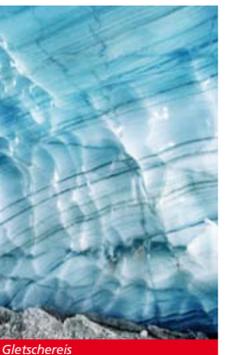
The existence and survival of glaciers depends long term on a fine balance of sustenance. In the accumulation area more snow remains lying on the ground than actually melts. After about 10 years the

Firn in wasserundurchlässiges Eis umgewandelt. Der ehemalige Schnee hat nun eine Dichte von ca. 900 kg/m³ – man spricht von Gletscheris. Wasser hat im Vergleich eine Dichte von 1.000 kg/m³.

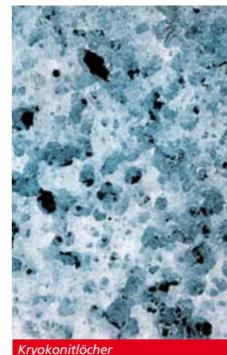
compacted crystals of Firn snow turn into watertight ice. The former snow now has a density of approx. 900 kg/m³ and can be termed as glacial ice. In comparison, water has a density of 1,000 kg/m³.



Gletscherspalte



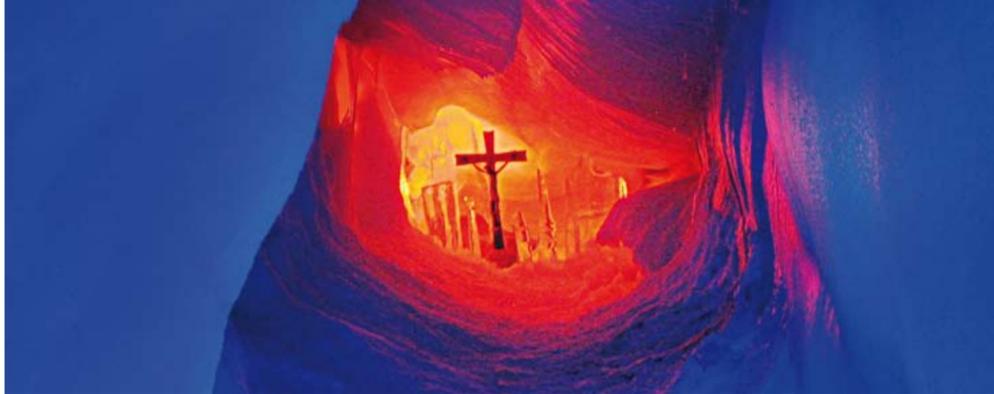
Gletscheris



Kryokonitlöcher



Gletscherschliff



Die Erde – ein eisiger Planet

Earth – an icy planet

Bis zu 11 % des Festlandes sind von Gletschern bedeckt, fast ein Viertel des Festlandes liegt länger als 4 Monate unter einer Schneedecke. Insgesamt 91 % der Eismassen der Erde befindet sich in der Antarktis, 8 % findet man in Grönland, 8 % der gesamten Eismasse der Erde aus!

Up to 11 % of the earth's surface area is covered by glaciers and almost a quarter is covered by snow for longer than 4 months of the year. In total, 91 % of the world's ice can be found in the Antarctic and 8 % in Greenland. All glaciers worldwide form only 1 % of the entire ice mass of the world!

Gletscher kommen praktisch überall auf der Erde vor – von den Polen bis zum Äquator. So gibt es zum Beispiel in Afrika Gletscher am Kilimanjaro, oder in den tropischen Anden Südamerikas sowie in Neuguinea (nördlich von Australien).

Glaciers can be found anywhere on earth – from the Poles to the Equator. For example, in Africa at Kilimanjaro, or in the tropical Andes in south America as well as in New Guinea (north of Australia).

Mit einer Länge von über 400 km und einer Breite von knapp 50 km ist der Lambert-Gletscher in der Ost-Antarktis der größte Gletscher weltweit. Der größte Gletscher außerhalb von Grönland und der Antarktis ist der Vatnajökull in Island, mit einer Fläche von 8.000 km². Das sind 2/3 der Fläche Tirols (12.648 km²).

The Lambert Glacier in East Antarctica is the largest glacier in the world, spanning over 400 km in length and almost 50 km wide. The largest glacier outside of Greenland and the Antarctic is the Vatnajökull in Iceland. With a surface area of over 8,000 km², it is 2/3 of the size of Tyrol (12,648 km²) and approx. 70 times the size of the largest glacier in the Alps, the Aletsch Glacier in Switzerland. The largest glacier in Austria is the Pasterze at Großglockner, which is approx. 18,5 km². Germany's largest glacier is the Schneeferner on the Zugspitze, which covers a surface area of around 50 hectares.

Fast 70 Mal kleiner ist der größte Gletscher der Alpen, der Aletschgletscher in der Schweiz. Der größte Gletscher Österreichs, die Pasterze am Großglockner misst ca. 18,50 km². Deutschlands größter Gletscher ist der Schneeferner auf der Zugspitze mit rund 50 Hektar.

Gletscher in Österreich

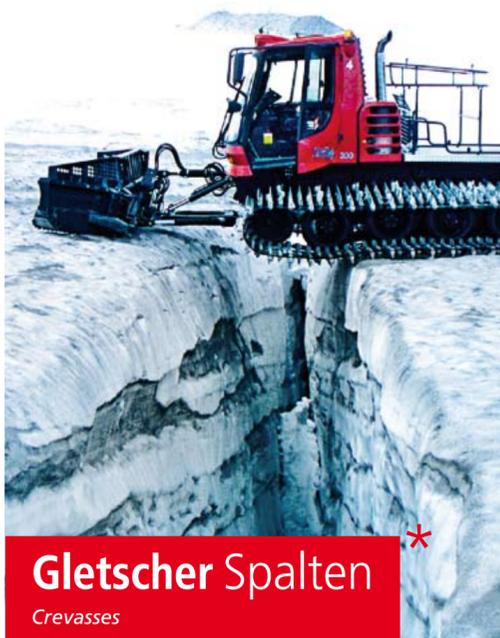
Glaciers in Austria

In Österreich gibt es circa 840 nahezu unberührte Gletscher. Aber nur auf 8 Gletschern wird Gletscherskilauf angeboten, 5 davon liegen in Tirol. Der Hintertuxer Gletscher ist dabei das einzige Ganzjahresgebiet.

In Austria there are around 840 virtually untouched glaciers. At present skiing is possible on only 8 glaciers in Austria, 5 of which are situated in Tyrol. Of these, the Hintertuxer Glacier is the only glacier ski region open to skiers and boarders all year round.

Sämtliche Liftstützen auf Eis müssen aufgrund der Eisbewegung mehrmals im Jahr in die ursprüngliche Position zurück versetzt werden. Der jährliche Niederschlag in Tirol entspricht ungefähr der Menge an gespeichertem Wasser in den Tiroler Gletschern! Ein Gletscher kann nicht als Trinkwasserreserve gesehen werden, da das Gletscherwasser ein sehr mineralstoffreiches Wasser ist und somit als Trinkwasser unaufbereitet nicht geeignet ist.

Due to ice movement, all lift support masts must be moved several times a year back to their original position. The annual precipitation in Tyrol is approximately equal to the amount of all the water stored in Tyrol's glaciers. These glacial waters cannot be considered, however, as a drink water reservoir, as the water itself is lacking in mineral nutrients and untreated, is not suitable for human consumption.



Gletscher Spalten

Crevasses

Bewegt sich ein Gletscher über Felsrücken, über Felsstufen oder um Kurven fließen einzelne Teile des Eises schneller, als andere. Deshalb reißen im spröden oberflächennahen Gletschereis Spalten auf. Bei Alpengletschern wird eine durchschnittliche Spaltentiefe von rund 30 m erreicht.

Glaciers move at varying speeds depending on the underlying terrain; for example over rocky ridges or around corners. These accelerations in glacier speed cause tension and can initiate a crevasse at or near the glacier's surface. The average depth of a crevasse in alpine glaciers is usually about 30 metres.



Natur Eis Palast

EINBLICKE INS EWIGE EIS

3.000 m über dem Meer



– das Eis der Alpengletscher zwischen 100 und 1000 Jahren alt ist*

– the ice of the alpine glacier is between 100 and 1000 years old*

– 91 % der Eismassen auf der Erde in der Antarktis und 8 % in Grönland vorkommen? Alle Gletscher weltweit, auch der Hintertuxer Gletscher, lediglich nur 1 % der Eismassen ausmachen!

– 91 % of the world's ice mass can be found in the Antarctic and 8 % in Greenland? All glaciers worldwide, including the Hintertuxer Glacier, comprise only of 1 % of the world's ice mass.

– sich die Alpengletscher zwischen 30 bis 150 m pro Jahr talwärts bewegen?

– that the alpine glaciers move between 30 and 150 metres per year?



ZILLERTALER GLETSCHERBAHN GMBH & CO KG
 6293 Tux · Hintertux 794 · Tel. +43/5287/8510 · Fax DW 380
 info@hintertuxergletscher.at · www.hintertuxergletscher.at



Bild: und: Sankt: erob: Bild: Hintertuxer Gletscher, Skizzen: 3

Geschichte

History

Der Zufall hatte seine Hand im Spiel bei der Entdeckung des Natur Eis Palastes. Denn nur beiläufig wurde dieses faszinierende Naturjuwel von Roman Erler (Naturesport Tirol) während einer Bergtour im Jahr 2007 entdeckt und erstmals begangen.

The Natural Ice Palace was discovered quite by chance. During a mountain tour in 2007, Roman Erler (Nature Sport Tirol) inadvertently discovered this fascinating natural gem.

Da das auf den ersten Blick so starre Gletschereis durch die Fließbewegung der Eismassen ständig in Bewegung ist, wurde nach genauer Vermessung im Jahr 2007 und erneuter Vermessung im Jahr 2008 nur eine minimale Veränderung festgestellt. Die geringe Eisbewegung war der Hauptgrund dieses Meisterstück der Natur für die Allgemeinheit ab 3. November 2008 zugänglich zu machen. In nur wenigen Gehminuten von der Bergstation des Gletscherbus 3 aus ist der Natur Eis Palast kinderleicht zu erreichen.

What looks like incredibly rigid glacial ice at first, is actually flowing ice mass which is constantly in motion. This was established after exact measurements were taken in 2007 and 2008. This ice movement is the main reason for the creation of this natural masterpiece, which was made available for viewing by the general public on the 3rd November 2008.

The Natural Ice Palace is easily accessible in only a few minutes' walk from the top station of the Gletscherbus 3.



Kinderleicht

Child's play

Ein Abenteuer im Eis für die ganze Familie
An adventure in ice for the whole family

Unsere neugierigsten Gletscherbesucher – die Kinder – können ab 8 Jahren (in Begleitung eines Elternteils) dieses Naturphänomen bewundern. Spezielle bergsteigerische Kenntnisse sind nicht notwendig und sogar mit Skischuhen ist die Führung problemlos zu bewältigen. Das Team um Roman Erler (Naturesport Tirol) wird mit Rat und Tat zur Seite stehen und alles Wissenswerte zum Thema Gletscherkunde erklären. Die Temperatur im Natur Eis Palast beträgt konstant 0 °C. Führungen sind aus diesem Grund auch an Schlechtwettertagen problemlos möglich.

Our most inquisitive glacier visitors – children – can discover this natural phenomenon (minimum age 8 years and accompanied by an adult). Special mountain climbing skills are not necessary and the tour can even be easily managed wearing ski boots. Roman Erler's Team (Nature Sport Tirol) will be on hand to explain everything you want to know about glaciology.

The temperature in the Natural Ice Palace is a constant 0 °C. For this reason tours are no problem even on bad weather days.

Naturesport Tirol

Natur Sport Tirol

Natur Sport Tirol wurde 1994 von Roman Erler gegründet. Seit dieser Zeit wurden zahlreiche Attraktionen im Outdoorbereich eingeführt. Der Ausbau der Spannagelhöhle (zusammen mit Josef Klausner) sowie die Errichtung des 1. Klettersteiges in den Zillertaler Alpen **seiner** hier nur exemplarisch angeführt. Ein weiteres Aufgabenfeld ist das Betreuen und Unterstützen von naturwissenschaftlichen Projekten, primär zu den Themen Glaziologie und Geologie. Die Passion von Natur Sport Tirol ist es, Einheimische und Gäste mit außergewöhnlichen Naturerlebnissen zu begeistern. Denn jeder (erfolgreiche) Mensch schöpft neue Kraft und Motivation aus positiven Erfahrungen – vor allem wenn diese unvergesslich sind.

Natur Sport Tirol was founded by Roman Erler in 1994 and since then numerous outdoor attractions have been introduced. For example, the development of the Spannagel Caves (together with Josef Klausner) as well as the first via ferrata (fixed climbing route) in the Zillertal Alps. Further activities include overseeing and assisting in various natural science projects on glaciology and geology.

Wir sorgen für die „Würze“ in Ihrem Leben! Die Sicherheit der Teilnehmer, sowie der Schutz der Natur stehen dabei immer an erster Stelle. Vielleicht wird Ihr nächster Urlaub ein Naturesport Abenteuer bei uns im Zillertal! Wir sind bereit und freuen uns auf Sie!

Natur Sport Tirol is passionate about encouraging local people and guests alike to experience exceptional natural wonders at first hand. Because every (successful) person draws new energy and motivation from positive experiences – especially when those experiences are absolutely unforgettable.

Wir sind Ihre Spezialisten für faszinierende Naturerlebnisse. Mehr Informationen unter www.naturesport.at

Naturesport Tirol & Firmenevent Tirol
6293 Tux-Lanersbach 367
Tel. +43/5287/87287
Hotline +43/676/3070000
info@naturesport.at
www.naturesport.at



Our associated businesses:
Ski School Tuxertal – the glacier ski school
6293 Tux, Hintertux 773
Tel. +43/5287/87755 oder
Tel. +43/5287/87363
www.skischule-tuxertal.at



Natur Eis Palast

Nature's Ice Palace

Geheimnisvolle Eisgebilde, glitzernde Eiskristalle in einer sagenumwobenen Umgebung ... erleben Sie den **NATUR EIS PALAST** am Hintertuxer Gletscher! Treten Sie ein in eine funkelnde Welt und lassen Sie sich verzaubern von der Schönheit und Reinheit der Natur. Nur 200 m entfernt vom höchsten Punkt am Hintertuxer Gletscher beginnt die eisige Reise. Vom Aussichtsplattform an der Gefrorenen Wand (3.250 m), mit einem der schönsten Panoramablicke über die Zillertaler Bergwelt, führt ein sicherer Weg bis vor die Tore des Palastes. Der Natur Eis Palast gliedert sich in folgende Teilbereiche, jeder davon mit seinem ganz besonderen Reiz:

Mystical ice formations, glittering ice crystals in fairy tale surroundings ... experience **NATURE'S ICE PALACE** at the Hintertuxer Glacier. Step into this sparkling world with its' captivating beauty and witness nature in its' purest form.

GLÄSERNE TREPPE
Fast wie im Märchen betreten alle Besucher seit Februar 2010 den Natur Eis Palast über eine **GLÄSERNE TREPPE** mit sicherem Handlauf.

GLASS STAIRCASE
Straight out of a fairytale, from February 2010 onwards, all visitors will enter the Natural Ice Palace using a **GLASS STAIRCASE**, equipped with a safety handrail.

WALK OF ICE
Umgeben vom ewigen Eis schreitet man über den **WALK OF ICE**. Ein breiter Korridor bildet das Verbindungsglied zwischen gläserner Treppe und dem Eis(t)raum.

WALK OF ICE
Surrounded by eternal ice, one has the opportunity to take the **WALK OF ICE**. A wide corridor forms a link between the glass staircase and the ice chamber.

EIS(T)RAUM
Der in eine Vielfalt türkisblauer Farbenspiele getauchte **EIS(T)RAUM** fasziniert sofort jeden Besucher. Lupenreine Eisfiguren, faszinierende Gebilde sowie bis zu 10 cm große Eiskristalle welche sich durch Feuchtigkeitsszufuhr und Temperaturunterschiede ständig ändern.

ICE DREAM
Swathed in shades of turquoise, the **ICE DREAM** will immediately captivate the interest of every visitor. Perfect natural ice sculptures, fascinating images as well as ice crystals measuring up to 10 cm constantly change in shape and size depending on varying moisture and temperature levels.



Auf einen Blick*

Facts

Führungen
tägl. 9.30 Uhr (nur mit Voranmeldung), 10.30, 11.30, 12.30, 13.30, 14.30 Uhr

Treffpunkt
Bergstation Gletscherbus 3

Ausrüstung
Gutes Schuhwerk und Jacke empfohlen. Führung auch mit Skischuhen möglich.

Dauer
ca. 1 Stunde

Eintritt
Erwachsene EUR 8,-, Kinder EUR 4,-

Zutritt
ab 8 Jahren

Guided tours
9.30 am (advance notice required), 10.30 am, 11.30 am, 12.30 pm, 1.30 pm, 2.30 pm

Meeting point
Top station of the Gletscherbus 3 lifts

Equipment
Safety harness and protective helmet will be provided. Tours wearing ski boots are possible.

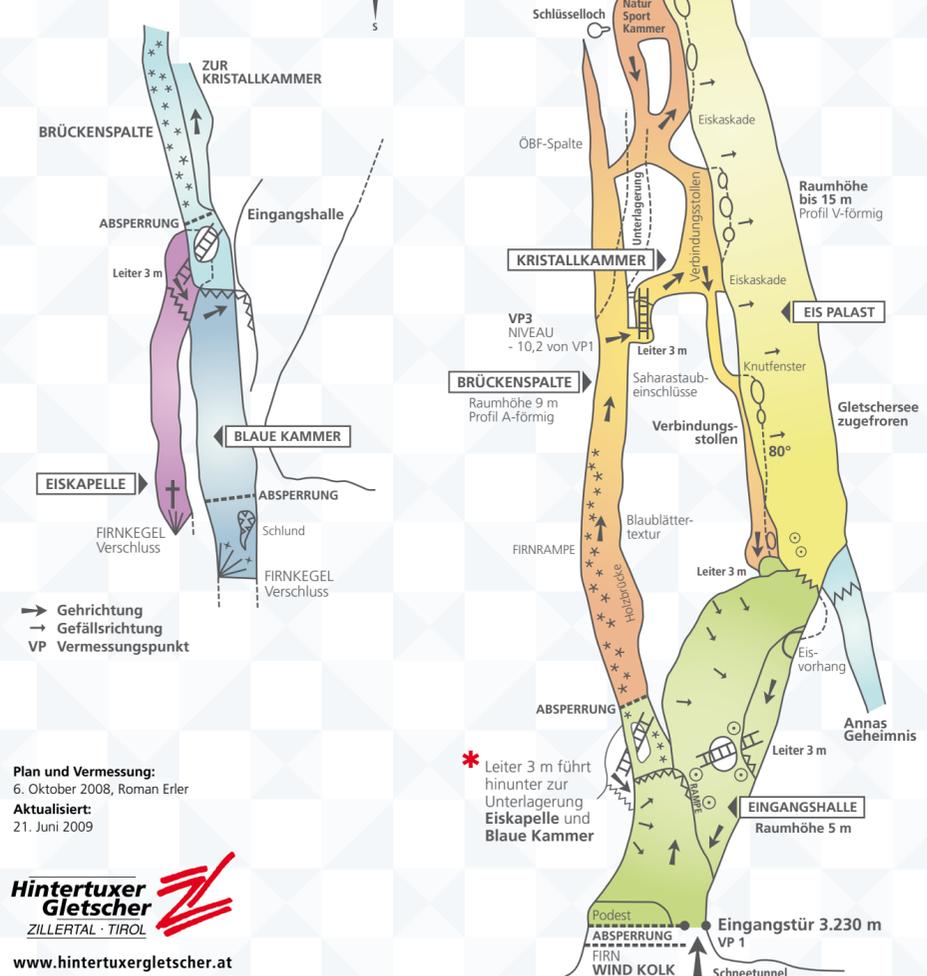
Duration
approx. 1 h

Entrance fee
Adults EUR 8,-, children EUR 4,-

Minimum age
8 years



UNTERLAGERUNG* VOM HAUPTINGANG



Plan und Vermessung:
6. Oktober 2008, Roman Erler
Aktualisiert:
21. Juni 2009

Hintertuxer Gletscher
ZILLERTAL · TIROL
www.hintertuxergletscher.at