



ENTSPANNT 6

Wie Sie stressfrei in die Ferien reisen und die Auszeit geniessen.

VON UNTEN 10

Kanäle, Leitungen & Co. – die Schweiz unter der Oberfläche.

Anschluss 5

Mit dem Projekt «miaEngiadina» will Mitiniant Not Carl die digitale Chance fürs Engadin nutzen.



Walter Bernegger,
Direktor Energia
Engiadina

Liebe Leserin, lieber Leser

Vorhandenes mit Neuem ergänzen – darauf setzt das Glasfaserprojekt «miaEngiadina». Ein erster Testlauf im Hochalpinen Institut Ftan ist auf begeisterte Resonanz gestossen und ermutigt uns zu weiteren Pilotprojekten. Dabei profitieren «miaEngiadina»-Projektpartner in Scuol von einer vorgezogenen Glasfaser-Erschliessung zu Testzwecken. Ebenfalls in Planung ist kostenloses mobiles Internet mit hoher Geschwindigkeit. Dafür sollen zwischen Samnau und La Punt bis zu 50 WLAN-Hotspots errichtet werden. Liebe Leserin, lieber Leser, Sie sehen schon: Ideen, Ressourcen und Umsetzungskraft sind vorhanden. «miaEngiadina» möchte diese nutzen, laufend weiterentwickeln und mit der Erholungsdestination Engadin kombinieren. Für die Zukunft dieser einzigartigen Region.

Viel Lesespass mit der neuen «smart»-Ausgabe wünscht
Walter Bernegger,
Direktor Energia Engiadina

IMPRESSUM

2. Jahrgang • Heft 2, Juni 2016 • Erscheint vierteljährlich
Herausgeber: Corporaziun Energia Engiadina, St. Moritz Energie, PEM Val Müstair • **Konzept und Redaktion:** RedAct Kommunikation AG, 8152 Glattbrugg; hello@red-act.ch
Gestaltung: tnt-graphics
Druck und Distribution: Swissprinters AG, 4800 Zofingen

gedruckt in der
schweiz

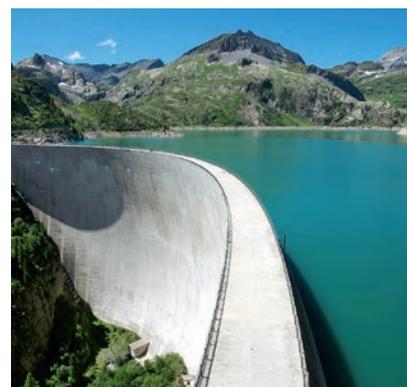


DIE ZAHL 0,000001

Weniger als ein Mikrometer: So dünn sind Silikonschichten, die Forscher der Universität Basel und der Empa mit einem neuen Verfahren herstellen können. Das Besondere dieser Kunststofflage: Versetzen mit zwei Elektroden und unter Spannung gesetzt, dehnt sie sich aus und zieht sich wieder zusammen – wie ein Muskel im menschlichen Körper. Das Ziel der Forscher: ein künstlicher Muskel aus tausendfach geschichteten Silikonlagen zur Behandlung von Inkontinenz.

WIRBEL HALTEN STAUSEEN SAUBER

Die Mauern der Schweizer Stauseen halten hauptsächlich Wasser zurück. Es sammeln sich aber auch Sedimente an, welche die Becken füllen. Ein Forscherteam der ETH Lausanne hat nun ein System von Wasserstrahlern entwickelt und getestet, welches die feinen Schwebstoffe durch Wirbel am Absinken hindert. So lassen sie sich durch die Turbinen spülen. Und die Betreiber müssen nicht schlagartig grosse Wassermengen ablassen, um die Seen zu reinigen. www.epfl.ch





ABHEBEN MIT DEM «VOLOCOPTER»

Nimm zwei Technologien und entwickle daraus ein neues Fortbewegungsmittel: Nach diesem Rezept hat eine deutsche Firma den «Volocopter» geschaffen. Die Mischung aus Helikopter und Drohne hat vor kurzem den ersten bemannten Flug absolviert und soll ab 2018 den Traum vom Fliegen für jedermann möglich machen. Dank elektrischem Antrieb ist das Ultraleicht-Luftfahrtgerät zudem umweltfreundlich und leise.

www.volocopter.com

Nachgefragt

«Wieso lassen uns helle Bildschirme schlecht einschlafen?»

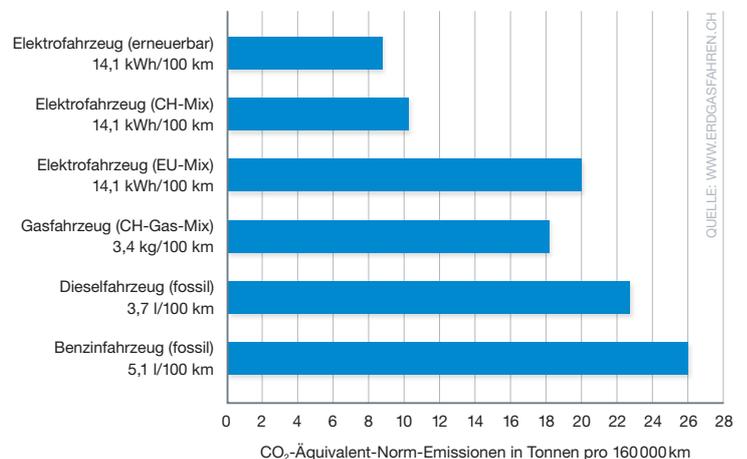
TV, Computer, Tablet, Smartphone: Bildschirme dominieren unseren Alltag. Das Problem: Die hellen LED-Displays mit ihrem kalten, bläulichen Licht senken den Spiegel des Schlafhormons Melatonin. Dieser Botenstoff steuert die biologische Uhr des Menschen und damit seinen Schlaf-wach-Rhythmus entscheidend mit. Wer also bis spät in die Nacht in einen hellen Bildschirm schaut und sich mit Filmen, Handyspielen oder SMS wach hält, kann schlechter einschlafen. Die Gerätehersteller haben das Problem jedoch erkannt: Bei vielen Geräten gibt es Einstellungen, welche die Farben in den Nachtstunden wärmer und gelblicher machen.



Antwort von: Prof. Dr. Arto Nirkko, Chefarzt KSM Luzern, KSM Klinik für Schlafmedizin

MOBILITÄT: «ERNEUERBAR» IST TOP, BENZIN IST FLOP

Elektroautos sind nur dann wirklich umweltfreundlich, wenn sie mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben werden. Dies zeigt ein Vergleich der Emissionen, welche Autos über den gesamten Lebenszyklus – also von der Herstellung bis zum Recycling – verursachen. Aus den Daten der Technischen Universität München und des Materialforschungsinstituts Empa geht auch hervor, dass Autos mit Benzinantrieb am schlechtesten abschneiden.



Das kleine 1×1 des Sonnenschutzes

Die Sonne tut uns gut: Sie bringt den Kreislauf in Schwung und setzt Glückshormone frei. Dennoch müssen wir uns vor ihr schützen. Fünf Tipps rund um den optimalen Sonnenschutz.

Text: Piera Cadruvi

1. DAS MITTEL

Generell gilt: je heller die Haut, desto höher der benötigte Lichtschutzfaktor. Zum Beispiel: Ein hellhäutiger Mensch kann sich zehn Minuten in die Sonne legen, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen. Benutzt er eine Creme mit Lichtschutzfaktor 30, verlängert sich seine Eigenschutzzeit um den Faktor 30 – also auf 300 Minuten. Aber: Der Lichtschutzfaktor gibt nur einen theoretischen Durchschnittswert an. Wie lange wir tatsächlich geschützt sind, hängt von verschiedenen Faktoren ab: etwa wie viel Creme, Schatten oder Sonne, am Wasser oder auf der Wiese.

2. DAS EINCREMEN

Grosszügig eincremen und warten – so lautet die Devise beim Eincremen. Grosszügig heisst: zirka drei Esslöffel Sonnencreme für eine erwachsene Person. Zudem wirken gewisse Mittel erst 20 Minuten nach dem Eincremen. Achten Sie beim Auftragen besonders auf «Sonnenterrassen» wie Ohren, Nase und die Fussrücken. Und das regelmässige Nachcremen nicht vergessen!

3. DIE KLEIDUNG

Kleider schützen die Haut vor UV-Strahlen, sofern sie dick genug und dicht gewebt sind. Ein transparenter Stoff lässt nämlich auch UV-Licht durch. Wer sichergehen will, sollte spezielle UV-Schutzkleidung mit dem Faktor 40 tragen. Immer dabei haben sollten Sie nebst guter Kleidung eine Kopfbedeckung.

4. DIE BRILLE

Zu viel Sonneneinstrahlung lässt nicht nur die Haut, sondern auch die Augen altern. Achten Sie beim Kauf deshalb auf Brillen, die mit dem CE-Zeichen und «100% UV» vermerkt sind. Die Brillengläser sollten ausserdem genug gross sein: Bei zu kleinen und runden Gläsern können die UV-Strahlen von der Seite auf das Auge treffen.

5. DIE KLEINEN

Die Haut von Kindern und Jugendlichen ist besonders empfindlich, der Sonnenschutz ist daher umso wichtiger. Die Sonnencreme für Ihre Kinder sollte mindestens Lichtschutzfaktor 30 aufweisen. Zudem sollten sich Kinder mehrheitlich im Schatten aufhalten, besonders zwischen 11 und 15 Uhr.

Sonnenbrand erhöht Hautkrebsrisiko

In der Schweiz erkranken jährlich rund 2400 Menschen am schwarzen Hautkrebs. Damit gehört diese Krebsart zu den häufigsten in der Schweiz. Vor allem wiederholte Sonnenbrände und eine starke Sonnenbestrahlung erhöhen das Risiko, an Hautkrebs zu erkranken.

Weitere Informationen unter
www.krebsliga.ch/hautkrebs



Der dritte Ort

Neben Wohn- und Arbeitsort ein Refugium für Erholung und konzentriertes Arbeiten: Das Glasfaserprojekt «miaEngiadina» möchte das Engadin für Unternehmen und Privatpersonen noch attraktiver machen. *Text: Piera Cadruvi; Fotos: zVg*

Vom Laptop aufblicken und die schöne Engadiner Bergkulisse betrachten. Nach getaner Arbeit die Seele im Bogn Engiadina Scuol baumeln lassen. Den Feierabend bei einem Tschliner Bier ausklingen lassen. Kurz: Erholung und Arbeit verbinden – so lautet das Ziel des Projekts «miaEngiadina». Ermöglichen soll dies das geplante Glasfasernetz durchs Engadin. In den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren wollen die Initianten alle Gemeinden zwischen Samnaun und La Punt-Chamues-ch mit Glasfasertechnologie erschliessen.

Mitinitiant Not Carl sieht dieses Projekt als einmalige Chance: «Es hilft dem einheimischen Gewerbe in schwierigen wirtschaftlichen Zeiten, und was für die Zukunft das Allerwichtigste ist: Es eröffnet den digitalen Anschluss an die Agglomerationen.» Roger de Weck, Generaldirektor der SRG SSR, der dem Unterengadin sehr verbunden ist, betont zudem die Wichtigkeit der Randregionen: «Im Netz-Zeitalter werden Randregionen zentral – weil man vom Rand aus so gut arbeiten kann wie vom Zentrum aus. Mit «miaEngiadina» nutzt das Engadin diese digitale Chance.»

ENGADIN ALS TEMPORÄRER ARBEITSPLATZ

Das Engadin soll zum «Third Place» werden – neben Wohn- und Arbeitsort die dritte Zone, in die sich Arbeitnehmer zurückziehen können, um konzentriert zu arbeiten. Leerstehende Gemeindehäuser, das Hochalpine Institut Ftan oder Hotels aus der Gegend könnten dafür zu sogenannten Mountain Hubs umfunktioniert werden: Sie bieten Personen, die nur ihren Laptop zum Arbeiten brauchen, einen temporären Arbeitsplatz.

Dank der Glasfaser-Infrastruktur können diese einzelnen Mountain Hubs miteinander verbunden werden, zu einer Art Campus. Das geplante Innovationszentrum in Scuol bildet dabei den Mittelpunkt, das mit Mountain Hubs in den Randregionen vernetzt wird. «Dies ist eine Chance für jeden Betrieb, der im Engadin ansässig ist – aber auch für Gäste», betont Not Carl.

Getestet wurde das Mountain-Hub-Konzept im Februar dieses Jahres: Im Rahmen eines Pilot-

projekts haben sich 170 Personen im Hochalpinen Institut Ftan eingerichtet. Das Fazit von Not Carl: «Alle waren begeistert!» Weitere Pilotprojekte sind bereits geplant.

VIRTUELLER MARKTPLATZ

Produkte und Dienste können einheimische Unternehmen, aber auch Firmen aus dem Unterland über den virtuellen Marktplatz via App oder Website anbieten und buchen. Zum Beispiel Freizeitaktivitäten: Brauchen Sie ein Auto? Auf Mobility Service klicken und reservieren. Möchten Sie mit Ihrem Team Plain in Pigna essen? Restaurant suchen und reservieren. Möchten Sie sich nach Feierabend beim Sport austoben? Angebot auswählen und reservieren. So kann sich jeder sein Tagesprogramm im Engadin individuell via App zusammenstellen. Die digitale Zukunft kann kommen! ●

Roger de Weck:
«Im Netz-Zeitalter werden Randregionen zentral.»



Und jetzt mal ganz entspannt!

Ferien sollten vieles sein: inspirierend, abwechslungsreich, Balsam für Körper und Seele. Doch in Tat und Wahrheit sind sie oft vor allem eines: Stress. Was braucht es, um so richtig ausspannen zu können? Die wichtigsten Erkenntnisse.

Text: Helene Aecherli, Illustrationen: Matthias Bender



«Die Pausen, die Erholung und das Leben verschieben wir auf später, wenn wir Zeit haben. Doch es wird nie ruhig, und wir werden auch keine Zeit haben. Das geistige Karussell wird weiterdrehen und das Machen unseren Alltag bestimmen.»

Hanspeter Ruch, Psychotherapeut und Buchautor



Der Spass an den Ferien droht Susanna (36), Grafikerin und Mutter zweier Söhne, drei und sieben Jahre alt, bereits beim Packen zu vergehen. «Die Kinder schleppen ihre ganzen Spielsachen heran und werfen sie in den Koffer, während ich versuche, den Überblick über T-Shirts, Shorts und Badesachen zu behalten», erzählt sie. «Das Schlimmste aber ist, dass auch mein Mann den Buben zuliebe das halbe Kinderzimmer mitschleppen würde und sauer wird, wenn ich auf einem Buch und einem Stofftier pro Kind beharre. Wir bekommen jedes Mal furchtbar Streit deswegen.»

Zwar gelingt es der Familie, nach stundenlangem Ringen einen Kompromiss zu schliessen, was die Stimmung hebt, eine Zeitlang zumindest. Denn die Tage vor der Abreise sind vollgestopft mit Last-Minute-Terminen und Einkäufen. Das macht Susanna nervös und lässt sie schlecht schlafen, und kaum ist die Familie in ihrem Bungalow am Strand angelangt, wird Susannas Mann, ein Gymnasiallehrer, krank – er liegt erst mal mit einer schweren Erkältung im Bett. «Ich frage mich schon, warum ich das immer wieder mitmache. Es ist jedes Mal dasselbe», sagt Susanna. «Unsere Ferien verlaufen zwar immer sehr harmonisch. Aber dieser Stress vor den Ferien, der haut mich um.»

Susannas Beispiel ist ein Klassiker. Studien zeigen, dass sich Gesundheit und Wohlbefinden vor den Ferien generell verschlechtern, während der Stress bei der Arbeit und die Belastung zu Hause zuneh-

men, bei Frauen eher als bei Männern. Klar, dieser Stress zugunsten des Endspurts wird sich kaum verringern lassen. «Doch vernachlässigen es die meisten Menschen, ihre Abreise so zu planen, dass sie rechtzeitig herunterfahren können», erklärt Mirjana Canjuga, Psychologin und Mitarbeiterin der Fachgruppe betriebliches Gesundheitsmanagement bei der Suva. «So legen viele nicht genügend Pausen ein, lassen selbst Sport- oder Yogastunden ausfallen, werden immer müder und ineffizienter. Dabei würde gerade in dieser Zeit körperliche Bewegung helfen, Stresshormone abzubauen.»

KRANK ZU BEGINN DER FERIE

Ähnlich verhält es sich mit der Erkältung oder der Grippe zum Ferienauftritt, auch «Freizeitkrankheit» genannt. Zwar liegen deren Ursachen weniger in der Hochspannungsphase vor den Ferien, sondern im antrainierten, alltäglichen Ungleichgewicht zwischen Spannung und Entspannung. «Häufig wird erst etwas gemacht, wenn es eigentlich bereits zu spät ist», sagt Canjuga. «Es gehört zum guten Ton, dauernd präsent und erreichbar zu sein. Doch wenn wir dauernd auf Hochtouren laufen, sind Adrenalinspiegel, Blutdruck, Herzfrequenz, sogar die Blutfette konstant erhöht. Der Organismus aktiviert alle Energiereserven, um die Herausforderung zu meistern, selbst das Immunsystem arbeitet in dieser Zeit unter Hochdruck. Dadurch verliert der Körper die Fähigkeit, sich zu erholen. Wenn er dann endlich loslassen darf, eben in den Ferien, bricht oft alles zusammen. Er →

wird krank.» Wissenschaftler sprechen denn auch vom «Open-Window-Effekt».

Ein andersgearteter, aber nicht minder perfider Offenes-Fenster-Effekt ist das «innere Dialogisieren». Die Journalistin Karin (49) erlebt das so: Kaum ist sie in den Ferien für einige Stunden auf sich allein gestellt, hat kein Visavis, das sie ablenkt, beginnen ihre Gedanken zu rotieren, setzen ihren Kopf buchstäblich unter Strom: Sie analysiert, diskutiert, kommentiert, mahnt, bewertet, immer im stummen Dialog mit sich selbst – und verliert sich. «Ich erwische mich sogar dabei, dass ich vergesse, wo ich mich befinde», sagt sie. «In den letzten Ferien zum Beispiel war ich in Oman, an einem Strand in Muskat, einer wunderschönen Landschaft. Doch ich nahm sie nur als Leinwand wahr, während ich in meinen Gedanken versank.»

DEN KOPF LEEREN

Der ständig arbeitende, treibende Geist, der sich aufsässig ins Zentrum drängt, ist einer der grössten Energiefresser überhaupt, erklärt Psychotherapeut und Buchautor Hanspeter Ruch, und ist symptomatisch für die heutige Lebensweise. «Eine Lebensweise, notabene», betont er, «die von ständigem Planen, Konzipieren und Vorwärtsmachen geprägt ist. Das ist natürlich per se nicht schlecht. Problematisch wird es jedoch, wenn der Kopf einen gar nicht mehr zur Ruhe kommen lässt.» Dagegen gibt es nur ein Rezept: «Lernen, den Kopf zu leeren. Die Gedanken loslassen, nicht festhalten. Das ist nicht einfach und erfordert Übung. Aber man kann jederzeit damit anfangen. Sachen machen, die einem Ruhe bringen. Im Wald spazieren gehen etwa oder dem Meer zuschauen.» Denn Gedanken, sagt Ruch, sind wie aufgewühltes Wasser: Sie werden erst klar, wenn sie aufhören zu wirbeln.

Einfach nichts tun, die Gedanken fliesen lassen. So stellt sich Paul seine Ferien vor. Doch damit eckt er bei seiner Freundin an, denn sie will jeden Tag etwas unterneh-



«Viele Menschen vernachlässigen es, ihre Abreise so zu planen, dass sie rechtzeitig herunterfahren können.»

Mirjana Canjuga, Psychologin und Mitarbeiterin der Fachgruppe betriebliches Gesundheitsmanagement bei der Suva



«Es ist völlig irrelevant, was genau man in den Ferien unternimmt. Wichtig ist, dass die Aktivitäten den eigenen Bedürfnissen entsprechen und Spass machen.»

Jeroen Nawijn, Tourismusforscher an der NHTV Breda University of Applied Sciences

men, am liebsten zusammen mit ihm, wandern, biken, reiten. Einfach so herumhängen findet sie öde. Paul und Karla sind beide 33, seit acht Jahren ein Paar. Er ist Buchhändler, sie Bankkauffrau, er mag kühle Destinationen, sie warme. Also gehen sie diesen Sommer eine Woche nach Ibiza und zwei Wochen nach Dänemark. Sie sind kompromissfreudig, ein gutes Team. «Trotzdem geraten wir uns wegen unserer unterschiedlichen Ferientemperaturen ständig in die Haare», sagt Paul.

Nun, im Hinblick auf den Erholungsquotienten gibt es keine Strategie, die obenauf schwingt. Ob passives Entspannen oder aktives Regenerieren – beides ist gut, wenn es guttut. «Es ist im Prinzip sogar völlig irrelevant, was genau man in den Ferien unternimmt. Wichtig ist, dass die Aktivitäten den eigenen Bedürfnissen entsprechen und Spass machen», erklärt Jeroen Nawijn, Tourismusforscher an der NHTV Breda University of Applied Sciences. «Dies wird erst dann kompliziert, wenn Paare unterschiedliche Wünsche haben oder man an einem Ort ist, der einem nicht entspricht. Deshalb besuchen viele Menschen gerne immer wieder dieselbe Destination oder dasselbe Hotel, weil sie wissen, was sie da erwartet.»

ERFÜLLT DURCH ERFAHRUNGEN

Doch auch wenn Menschen in ihren Ferien genau das tun, was sie tun wollen, ist ihr Entspannungslevel nicht immer gleich hoch. Dies zeigt die «Ferienglückskurve», die Nawijn auf der Basis von Interviews mit Feriengästen in Holland erstellte. Darauf wird ersichtlich, dass sich das Gros der Urlauber in den ersten zehn sowie in den letzten zwanzig Prozent ihrer Feriendauer weniger zufrieden fühlten als in der Mitte ihres Urlaubs. Am Tag vor der Heimreise fühlen sich die meisten gar am schlechtesten. Das ist natürlich wenig überraschend, jeder kennt die Baisse am Ferienende. «Was uns bei dieser Studie aber auffiel, ist, dass es in der Zufriedenheitsskala keinen Aus-

9 Regeln für bewusstes Ausspannen

- 1 Verlagern Sie das Ausspannen nicht auf die Ferien, sondern legen Sie schon während des Alltags regelmässige Pausen ein.
- 2 Treiben Sie Sport an Ihrem letzten Arbeitstag. Das baut Stresshormone ab.
- 3 Gemäss Arbeitsgesetz haben Arbeitnehmer das Recht auf ungestörte Ferien. Deshalb: klar kommunizieren, wie lange man weg ist, und Stellvertreter definieren. Allenfalls Mailzufuhr abstellen.
- 4 Tun Sie in den Ferien, was Ihnen guttut – ob biken oder chillen im Liegestuhl. Für die Erholung ist es entscheidend, dass die Aktivitäten Spass machen und den eigenen Bedürfnissen entsprechen.
- 5 Lassen Sie sich von der Natur berühren. Das entschleunigt und leert den Kopf.
- 6 Vermeiden Sie Stress am letzten Ferientag. Koffer lieber zwei Tage vor der Abreise packen.
- 7 Wenn möglich zwischen Rückkehr und Arbeitsbeginn mindestens einen Puffertag einlegen.
- 8 Vermeiden Sie Überstunden in der ersten Arbeitswoche und entspannen Sie sich in den Abendstunden.
- 9 Die Feriendauer hat keine Auswirkung auf die Entspannung. Aber dreimal zwei Wochen Ferien pro Jahr sind nachhaltiger als einmal im Jahr sechs Wochen.



reisser nach oben gibt. Das heisst, es gab keinen Höhepunkt, der die Gäste über das Tief der letzten Ferientage hinweggetragen hätte.» Mit anderen Worten: Erfüllt und erholt aus den Ferien kommen vor allem jene, die in ihrer freien Zeit neue Erlebnisse oder Erfahrungen machen konnten.

Wer nun aber herrlich entspannten und inspirierenden Ferien zum Trotz ernüchert feststellt, dass der Ferieneffekt in den Mühlen des Alltags schnell verpufft, der sei beruhigt: Die Dauer der Ferien hat weder einen Einfluss auf die Qualität der Erholung noch darauf, wie lange die Erholung nach den Ferien anhält. «Der Ferieneffekt ist ein kurzer Kick», sagt Jeroen Nawijn. «Selbst nach den erholsamsten Ferien ist man nach maximal zwei Wochen wieder im Normalmodus.»

Und das zu wissen, ist wiederum spannend. Denn ist man bereits kurz nach den Ferien wieder ferienbedürftig, kann man sich sagen: Es ist einfach so. Und plant am besten gleich die nächsten Ferien. ●

Ferien mit Kindern

Die Journalistin Alexandra Frank und ihr Mann waren mit ihren beiden Kindern sechs Monate lang auf Reisen. Ihre Tipps für entspannte Ferien mit den Kleinen:

- Bereiten Sie die Kinder auf den Ferienort vor. Kaufen Sie einen Reiseführer und sehen Sie ihn sich mit den Kindern an.
- Nehmen Sie immer Malstifte und eine Kinderschere mit.
- Lassen Sie sich auf die Kinder ein. Verplanen Sie die Ferienzeit nicht mit Kursen oder Aktivitäten. Lassen Sie auch Langeweile zu.
- Treffen Sie klare Abmachungen. Zum Beispiel: Heute Morgen gehen wir ins Museum, am Nachmittag an den Strand. Und halten Sie sich daran.
- Entspannte Eltern – entspannte Kinder: Eltern dürfen sich zur Erholung auch mal für ein paar Stunden trennen: Papa hütet die Kinder, Mama geht Kajak fahren, joggen oder shoppen. Am nächsten Tag ist dann Papa dran.



Alexandra Frank



BUCHTIPP
Alexandra Frank: «Vier um die Welt: Vom Abenteuer, mit Kindern rund um den Globus zu reisen». 2015, Goldmann Verlag, 252 Seiten, 13,90 Franken

Die Schweiz im Untergrund

Wir haben nicht nur den längsten Bahntunnel der Welt durchs Gotthardmassiv gebohrt, sondern noch so einige Stollen, Kanäle und Leitungen ins Erdreich verlegt. Diese Lebensadern versorgen die Schweiz von unten.

Text: Patrick Steinemann; Infografik: Tom Hübscher / Lars Weiss



Strasse
 Das Schweizer Strassennetz hat eine Gesamtlänge von rund 71 500 Kilometern. Alleine auf dem Nationalstrassennetz mit seinen knapp 1800 Kilometern geht es **239-mal in einen Tunnel**.

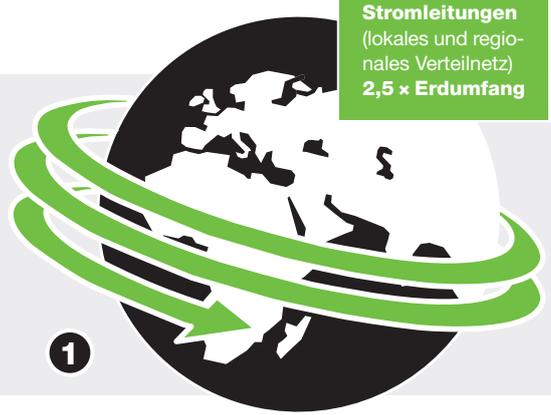
Bahn
 Von den mehr als 5000 Schienenkilometern in der Schweiz führen über 800 durch den Berg. Seit diesem Jahr gehören dazu auch die beiden je **57 Kilometer** langen Röhren des **Gotthard-Basistunnels**.



103 459 km
Erdverkabelung Stromleitungen
 (lokales und regionales Verteilnetz)
2,5 x Erdumfang

Die Top 7 der Netze und Tunneln im Schweizer Boden

2	81 500 km	Frischwasser-Verteilnetz	2 x Erdumfang
3	48 000 km	Abwasser/Kanalisation	1,2 x Erdumfang
4	19 103 km	Erdgasnetz (Transport- und Verteilnetz)	Zürich–Auckland
5	813 km	Bahntunnel (Gesamtlänge)	Zürich–Barcelona
6	423 km	Strassentunnel (Gesamtlänge)	Zürich–Paris
7	203 km	Erdöl-Rohrleitungsnetz	Zürich–Lausanne



QUELLEN: SWISSGRID, SVGW, VSG, EIDG, ROHRLIFTUNGSINSPEKTORAT, ERDÖL-VEREINIGUNG, SWISSTUNNEL.CH, ALPTRANSIT, GLASFASERNETZ SCHWEIZ, FERNWÄRME SCHWEIZ, GEOTHERMIE.CH



Strom

Das gesamte Stromnetz der Schweiz hat eine Länge von rund 250 000 Kilometern. Rund 100 000 Kilometer davon sind als unterirdische Leitungen im regionalen und lokalen Verteilnetz verlegt. Von den 6700 Kilometern des Hochspannungs-Übertragungsnetzes sind hingegen nur 8 Kilometer als Erdkabel im Boden verlegt.



Wasser

Das Trinkwasser in der Schweiz hat eine einwandfreie Qualität – ein Drittel des Wassers, das aus den Hähnen fliesst, kann ohne Behandlung genutzt werden. Der Rest durchläuft eine Desinfektionsbehandlung mit Ozon- oder UV-Strahlung und Chlorierung.



Erdwärme

Die Wärme der oberen Erdschichten bis 300 Meter Tiefe wird in der Schweiz bereits gut genutzt: Pro Jahr werden rund 1000 Kilometer Erdwärmesonden abgeteuf. Die Energie wird dann über Wärmepumpen in die angeschlossenen Gebäude gebracht.



Telekommunikation

Internet-, Telefon- und Fernsehsignale fließen immer schneller von den Anbietern in die Haushalte und Büros: Rund zehn Prozent der knapp vier Millionen Haushalte in der Schweiz sind bereits an ein Glasfaserkabel angeschlossen.



Fernwärme

Fernwärmeverbünde versorgen zahlreiche Siedlungen, Quartiere und Gemeinden mit Energie, die aus der Abwärme von Kehrlichtverbrennungsanlagen, Industriebetrieben oder sonstigen Anlagen gewonnen wird. Über gut isolierte Verteilnetze fliesst das heisse Wasser (80°C bis 130°C) zu den Endverbrauchern und anschliessend zurück.



Abwasser

Über die Kanalisation gelangt das Abwasser zu rund 750 öffentlichen Kläranlagen in der Schweiz.

Wer überwacht und kontrolliert den Untergrund?

Wenn Millionen Kubikmeter Erdgas und Erdöl täglich unter unseren Füßen durch die Schweiz fließen, dann sorgen Spezialisten vom Dienst «Aufsicht Rohrleitungen» des Bundesamtes für Energie und das Eidgenössische Rohrleitungsinspektorat dafür, dass die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten und die Betriebssicherheit gewährleistet werden.

Die ständige Überwachung und Erneuerung der regionalen und lokalen Wasser-, Strom-, Gas- und Telekommunikationsnetze hingegen liegt in der Verantwortung von regionalen Netzbetreibern.



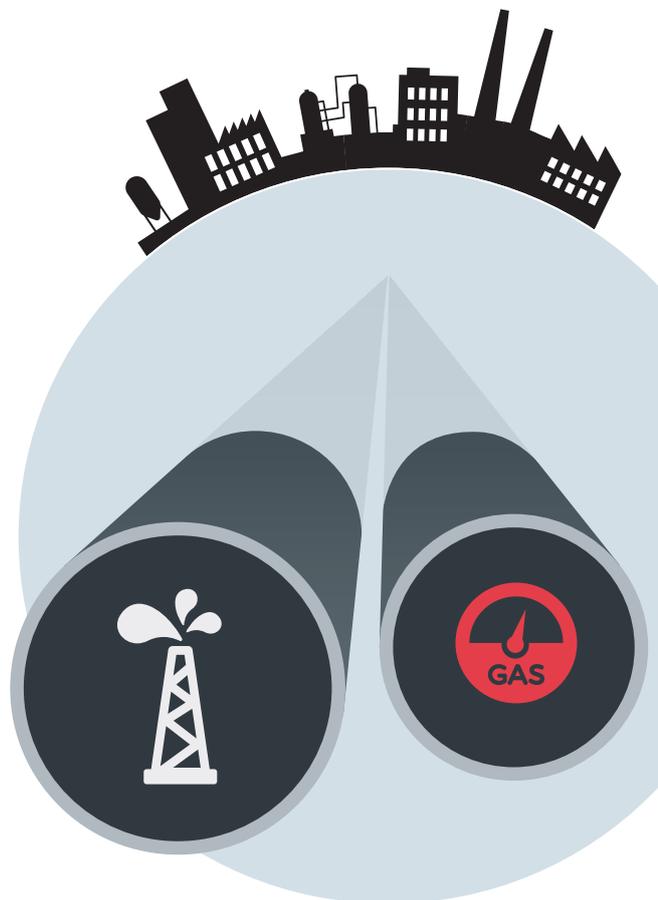
Erdöl

Der grösste Teil des hierzulande verbrauchten Erdöls kommt als gebrauchsfertiges Benzin, Dieselöl, Heizöl oder in anderer Form per Bahn und Schiff in die Schweiz. Es führen aber auch Erdölpipelines von den Nachbarländern zu den zwei Raffinerien Collombey (derzeit stillgelegt) und Cressier in der Westschweiz, wo das angelieferte Rohöl weiterverarbeitet wird.



Erdgas

Erdgas fliesst über 12 Einspeisepunkte in die Schweiz. Durch unser Land führt auch das 165 Kilometer lange Teilstück der internationalen Erdgasleitung von den Niederlanden nach Italien; daraus stammen rund drei Viertel der schweizerischen Erdgasbezüge.



«Seewärme ist die ideale Ergänzung zur Erdwärme»

Alfred Wüest vom Wasserforschungsinstitut Eawag verortet in den Schweizer Seen ein riesiges, noch kaum genutztes Energiepotenzial. Im Interview spricht er darüber, wie sich diese Gewässer als Wärme- und Kältelieferanten nutzen lassen und was dies für die Natur bedeutet.

Interview: Patrick Steinemann; Fotos: Philipp Schmidli

Sonne, Wind und Biomasse stehen im Fokus, wenn es um erneuerbare Energien geht. Sie weisen auf ein weiteres Energiepotenzial hin, über das noch kaum jemand spricht. Hat da der Bund in seiner Energiestrategie 2050 etwas Wesentliches vergessen?

Ich bin auch erstaunt, dass bisher nicht breiter diskutiert wurde, wie viel Energie in Form von Wärme oder Kälte in den Schweizer Seen steckt. Es gibt wohl verschiedene Gründe dafür: Das Heizöl ist zu billig, sodass man lange nicht ernsthaft nach Alternativen gesucht hat. Zudem war die Wärmepumpentechnologie noch nicht ausgereift genug für diese Anwendung. Dabei ist die Idee eigentlich gar nicht neu: In Zürich wurde schon 1938 das Rathaus mit Limmatwasser geheizt.

Heute ist die Nutzung von Umgebungsenergie aus Seen aber durchaus ein Thema ...

In den Städten wird Wärme aus dem Boden bereits intensiv genutzt, nun stösst man aber an Grenzen, da das Potenzial bald ausgereizt ist. Deshalb hat man nach Alternativen für die Wärmegewinnung gesucht – und ist fündig geworden: Viele der grossen Städte in der Schweiz liegen an Seen und könnten dieses zusätzliche Volumen nutzen. Ich sehe die Seewärme als ideale Ergänzung zur Erdwärmenutzung.

Konkret sprechen Sie von bis zu 60 Gigawatt, die im Boden-, Genfer-, Neuenburger-, Vierwaldstätter- und Thunersee schlummern. Das entspricht

Prof. Dr. Alfred Wüest (59)

ist Professor für Gewässerphysik an der EPFL, Mitglied der Direktion der Eawag und Experte für aquatische Ökologie, Wasserqualität und Stoffhaushalt in Seen. Die Eawag mit Standorten in Kastanienbaum (LU) und Dübendorf (ZH) ist das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs und gehört im Süsswasserbereich zu den führenden Institutionen weltweit. Sie befasst sich mit Konzepten und Technologien für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser und den Gewässern.

der Leistung von 50 bis 60 Kernkraftwerken. Wie kommen Sie auf solch gigantische Zahlen?

Wenn wir Seewasser nutzen, entziehen wir ihm Wärme oder Kälte und verändern dadurch seine Temperatur. Die Frage ist nun, welche Temperaturveränderungen in Seen toleriert werden sollen. Interessanterweise gibt es in der Schweiz dafür keine klar definierten gesetzlichen Rahmenbedingungen. In Absprache mit dem Bundesamt für Umwelt haben wir für unsere Überschlagsberechnungen einen vorsichtigen Wert von einem Grad angenommen. Dann braucht man nur noch das nutzbare Seevolumen, um die maximal mögliche Energieleistung zu ermitteln. Das ist aber nur ein theoretischer Wert. Es steht nicht zur Diskussion, diese maximal mögliche Leistung auch vollumfänglich zu nutzen.

Welchen Anteil dieser See-Energie könnten wir denn mit heutiger Technik anzapfen?

Wenn man schaut, wie viele Menschen in einem interessanten Seeabstand in Städten und Ballungsräumen leben, sind es schweizweit maximal ein bis zwei Millionen Menschen, die ihre Wohnungen mit Energie aus den Seen heizen oder kühlen könnten – wenn die Technologie flächendeckend eingesetzt würde. In der Praxis werden es also höchstens ein bis zwei Gigawatt Leistung sein, die wir aus Seen gewinnen können. Damit hätte diese Form erneuerbarer Energie bei der Wärmeenergiegewinnung in der Schweiz aber immer noch einen sehr hohen Anteil.

Es gibt aber sicher noch ein paar Knackpunkte zu lösen ...

Technisch sehe ich keine grossen Probleme. Allerdings sind die Investitionen in die nötigen Infrastrukturen beträchtlich, wenn Leitungen in dicht bebautem Raum verlegt werden müssen. Deshalb braucht es bei jedem Vorhaben einen guten Plan und eine finanzielle Absicherung für die hohen Vorinvestitionen.

Ist denn dieses System auch wirtschaftlich?

Das Ganze macht nur Sinn, wenn die Wärmeenergie auch möglichst flächendeckend abgenommen wird. Das Potenzial ist dann am grössten, wenn ganze neue Quartiere von Anfang durch Fernenergienetze erschlossen werden.

Schädigt das nicht Pflanzen und Tiere, wenn wir den Seen Energie entziehen oder zuführen?



Alfred Wüest: «Technisch sehe ich keine grossen Probleme. Allerdings sind die Investitionen in die nötigen Infrastrukturen beträchtlich.»

die natürlichen Temperaturschwankungen sehr gross; manchmal kann sich hier die Temperatur innert Stunden um mehrere Grade ändern. Fische und andere Lebewesen können deshalb mit solchen Schwankungen umgehen. Letztlich würden wir lediglich die Zonen, in denen grosse Temperaturschwankungen vorkommen, etwas vergrössern.

Können Seen auch als langfristige, saisonale Energiespeicher dienen?

Nein. Die Natur gleicht Temperaturveränderungen relativ rasch wieder aus. Auch einen Akkumulationseffekt – also dass Seen durch die fortgesetzte Wärmezufuhr immer wärmer werden – zeigen unsere Modellrechnungen nicht. Zudem sind Seen ein negativ-rückgekoppeltes System: Wenn sie wärmer werden, strahlen sie auch mehr Wärme ab, und umgekehrt.

Die Eawag sieht sich als Brückenbauerin zwischen den oft divergierenden Interessen von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Was können Sie und Ihr Institut bewirken?

Wir betreiben Forschung, wir treffen keine Entscheidungen. Es ist unsere Aufgabe, die Vor- und Nachteile von Eingriffen in die Natur aufzuzeigen. Wir sind aber auch eine klar ökologisch ausgerichtete Institution, wir betrachten die Fragen also immer aus der Optik der Umwelt. Lösungen müssen für uns deshalb auf jeden Fall nachhaltig sein. Die wirtschaftliche Rentabilität gehört da natürlicherweise dazu.

Mit dem Wasser befassen Sie sich schon seit Jahren. Sie müssen von diesem Element ziemlich fasziniert sein ...

Meine Betrachtungsweise ist primär die des Physikers. Dabei ist es für mich immer wieder faszinierend, wie extrem gross die Vielfalt der Phänomene beim Süsswasser ist. Es ist höchst spannend, jedes Mal von Neuem zu überlegen, welche Faktoren im konkreten Fall das System beeinflussen. ●

Alle unsere Handlungen beeinflussen die Natur. Grundsätzlich ist aber eine Temperaturabnahme beim Wärmeentzug aus dem See ökologisch immer unbedenklicher als eine Erwärmung. Entscheidend ist, dass die Nutzung in einem vernünftigen Rahmen geschieht. Unsere Vorstellung ist eine maximale Veränderung um ein halbes Grad. So bleibt auch noch Potenzial für künftige Nutzungen. Veränderungen in dieser Grössenordnung liegen absolut im Rahmen der natürlichen Schwankungen. Es sind viel grössere Temperaturschwankungen nötig, um echte Probleme für Flora und Fauna auszulösen.

Die Klimaerwärmung sorgt für immer wärmere Seen: Würde es da den Gewässern gar nützen, wenn Wärme entzogen wird?

Fakt ist, dass die Oberflächentemperaturen der Schweizer Seen in den letzten 50 Jahren um rund zwei Grad zugenommen haben. Somit würden wir durch den Wärmeentzug aus den Seen sogar einen kleinen Beitrag leisten, um die Temperaturen an das frühere Niveau anzugleichen. Mit einer Wärmeenergienutzung aus den

Seen im Rahmen eines wirtschaftlich sinnvollen Umfangs können wir die Seeerwärmung aber nicht rückgängig machen, sondern nur etwas lindern.

Im Sommer sollen die Seen aber auch zur Kühlung genutzt werden. Da wird den Seen zusätzliche Wärme zugeführt ...

Kühlung ist tatsächlich der kritischere Punkt. Letztlich ist es auch hier eine Frage des Masses. Wir plädieren dafür, die Seen in der sogenannten Sprungschicht anzuzapfen, das sind Tiefen zwischen 15 und 40 Metern. In diesem Bereich sind

So wird die Wärme der Seen genutzt

Seewasser wird in einer Tiefe von 15–40 Metern gefasst und an Land gepumpt. Mit Hilfe einer Wärmepumpe in einer Energiezentrale wird die Wärme (oder Kälte) des Seewassers an einen geschlossenen Fernenergiekreislauf übertragen. Über dieses Netz werden die angeschlossenen Gebäude beheizt

oder gekühlt. Insgesamt gewinnt man bei diesem System mit einem Teil Energie (in Form von Elektrizität) etwa drei bis vier Teile Energie (in Form von Wärme). Das genutzte Seewasser wird abgekühlt (oder erwärmt) in den See zurückgegeben.

Heizen und kühlen mit Seewasser wird an manchen Orten

in der Schweiz bereits praktiziert: So versorgt «Genève Lac Nation» seit 2009 die Gebäude der Vereinten Nationen mit Wärme und Kälte. Projekte zur Wärmenutzung von Seewasser sind auch am Zuger-, Vierwaldstätter-, Zürich-, Boden- oder St. Moritzersee in Planung oder bereits umgesetzt.

2 + 7 = ORANGE

Eine 2 ist rot, eine 7 gelb, ein J türkis-hellblau. Spielen die Sinne verrückt? Nicht unbedingt: Für manche Menschen ist das so selbstverständlich wie der Fakt, dass die Erde rund ist. Dieses Phänomen nennt sich Synästhesie.

Text: Piera Cadruvi

Hat dieser Text für Sie eine gewisse Farbe? Einen Blaustich? Oder bewegt er sich im roten Bereich? Falls ja, dann zählen Sie zu den wenigen Synästhetikern. Dann assoziieren Sie verschiedene Sinne miteinander. Dann ist beispielsweise ein C gelb, der Dienstag rot, die 4 zickig, und eine Terz schmeckt süß. Das alles passiert einfach, ohne dass Sie darüber nachdenken.

Wird im Gehirn eines Synästhetikers ein Sinn gereizt, löst dies eine ganz bestimmte Wahrnehmung aus. Konkret: Liest ein Synästhetiker eine schwarz gedruckte Ziffernkolonne, werden im Gehirn auch jene Regionen aktiviert, die für die Verarbeitung von Farben zuständig sind. Versucht er aber, eine blaue Zwei mit einer braunen Sieben – für ihn «falsche» Farben – zu addieren, braucht er länger: Er ist irritiert. Nichtsynästhetiker können das nachfühlen,

wenn sie die Farbe Gelb in roten Buchstaben lesen und ihnen als Erstes die Farbe der Schrift in den Sinn kommt.

SYNÄSTHESIE ALS GEDÄCHTNISSTÜTZE

Synästhetiker verfügen oft über ein gutes Gedächtnis und können sich Dinge viel leichter und nachhaltiger merken: Das Assoziieren von Buchstaben mit Farben oder Tönen mit Geschmücken dient als Gedächtnisstütze. Forscher der Universität Zürich haben etwa herausgefunden, dass das Gehirn eines Synästhetikers anders aufgebaut ist als jenes eines Nichtsynästhetikers: Es ist komplexer verdrahtet.

Wie viele Menschen Synästhetiker sind, ist schwierig zu sagen. Schätzungen gehen von vier Prozent der Gesamtbevölkerung aus. Doch die Dunkelziffer ist gross, da viele Menschen nicht wissen, dass sie diese

Gabe haben, und es so viele Formen dieses Phänomens gibt. Bisher sind nämlich über 60 verschiedene Varianten der Synästhesie bekannt.

Synästhesie ist laut Forschern vererbbar, da sie häufig in Familien vorkommt. Wie sie vererbt wird, ist allerdings noch unklar. Vielleicht haben auch Sie einen Synästhetiker in der Verwandtschaft, der die Gabe an Sie weitervererbt hat? Zentral ist, dass ein Buchstabe oder eine Ziffer immer die gleiche Farbe hat: Die 3 ist immer gelb, die 5 immer blau oder ein F immer grün. Dann hätte dieser Text für Sie auch in einem halben Jahr noch einen Blaustich. Oder was meinen Sie, bewegt er sich eher im roten Bereich? ●



Mehr Informationen unter:
www.synaesthesia.org

Finden Sie das Lösungswort?

Einfach mitmachen

Schreiben Sie uns eine E-Mail an redaktion@red-act.ch und gewinnen Sie mit etwas Glück einen der untenstehenden Preise. Nennen Sie uns im Betreff bitte direkt das Lösungswort. Im Textfeld teilen Sie uns Ihren Vor- und Nachnamen, Ihre Adresse sowie Ihre Telefonnummer mit. Einsendeschluss ist der 15. Juli 2016.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Rätseln!

Teilnahmebedingungen: Über diesen Wettbewerb führen wir keine Korrespondenz. Die Barauszahlung der Preise ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

nord-amerik. Wildrind	US-Bundesstaat	motorlose Luftreise		Zugmaschine (Kw.) Radlager	Kellner		afrikan. Trockengebiet		Hauptstadt v. Tunesien		Elan, Schwung Bodendunst
↘	↘	↘		↻ 7	Fleischgericht frz.: Zahn						
Jahrzehnt alter Klavierjazz		↻ 1					Autoteil Ostgermane				
↘			norweg. Stadt Wortteil: Erde			↻ 2				Frauenname	
bewahren, pflegen			↻ 8				Ölfrucht kurz für: an das		↻ 5		
↘	↻ 4			Handlung Wortteil f. fremd				frz.: Salz Edelholz			
Hafenschutzdamm Heizstoff	Tanz (Kw.) eh. Name Tokios				engl. Netz europ. Fluss					persönliches Fürwort (1. Fall)	subarktischer Hirsch
↘			gefrorenes Wasser				Hühnerprodukte				
schmal Strudelwirkung		↻ 6					Rahm (dt.)		↻ 3		
↘			engl. eins				Lastenheber				

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---



1. Preis

«desigtour langenthal» mit Übernachtung im Hotel Bären**** für 4 Personen

In exklusiver Art und Weise gewährt Ihnen die «desigtour» in Langenthal spannende Einblicke in die Entwicklung der Designprodukte und deren Fertigung. Erleben Sie hautnah mit, welche hohen Anforderungen an diese Produkte gestellt und wie sie mit grosser Leidenschaft und viel Handarbeit erfüllt werden. Die Tagestour ist geführt, Transfers und Mittagessen sind inklusive. Sie schlafen im Design-Hotelzimmer und geniessen die stilvolle und moderne Infrastruktur im Traditionshaus Hotel Bären in Langenthal (inklusive Frühstück).

Gesamtwert des Preises: 784 Franken.

Die fixen Tourdaten sowie weitere Informationen finden Sie auf www.desigtour.ch.



2. Preis

Hängematten-Set von haengematten-store.ch

In der Hängematte «Miami Aqua» und dem dazugehörigen Gestell «Kronos» von Amazonas können Sie sich bestens entspannen: Die Tuchhängematte in der Farbe «Aqua» bietet eine Liegefläche von 220 Zentimeter Länge und 120 Zentimeter Breite. Das Gestell besteht aus FSC-zertifiziertem und wetterfestem Fichtenholz.

Amazonas Miami Set Aqua von haengematten-store.ch im Wert von 312 Franken.

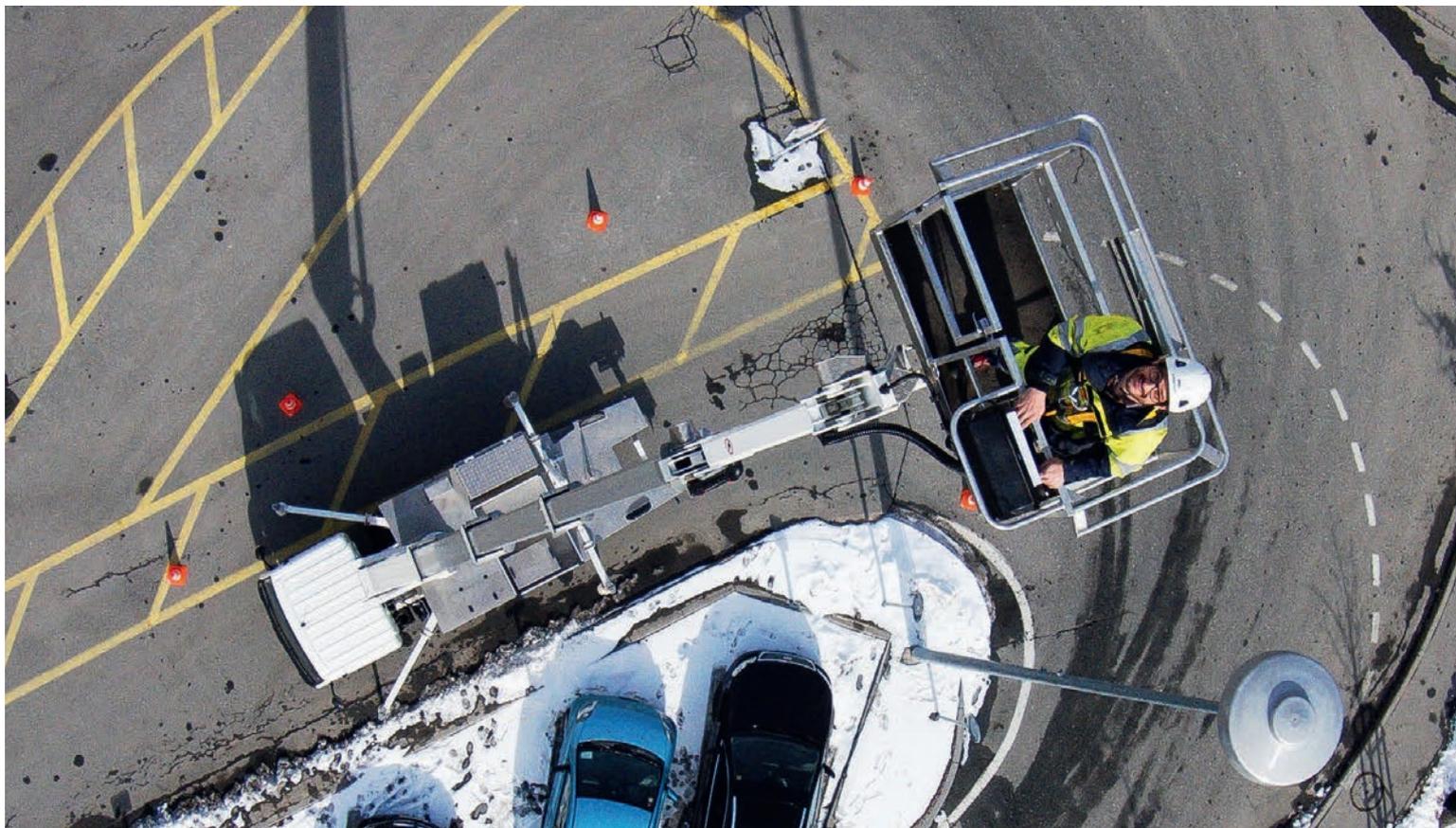
3. Preis

Genialer Tischgrill von galaxus.ch

Der Lotusgrill ist mit einer Handvoll Holzkohle in wenigen Minuten bereit für den rauchfreien Grillgenuss. Der Clou: Die Grillplatte in der Mitte des Rosts schützt die Holzkohle vor herabtropfendem Fett – Rauch kann gar nicht erst entstehen. Dank Doppelwand und Lüftungsschlitzen wird die Aussenhülle zudem nicht heiss.

Lotusgrill Tischgrill von galaxus.ch im Wert von 118 Franken.





Nossas incumbenzas principalas sun:

- La furniziun sainza interrupziun d'energia electrica a tuot ils cliants.
- La produziun sgüra d'energia electrica cun forza idraulica indigena.
- L'economisaziun da l'energia da concessiun dals cumüns.
- Garanzia, acquisiziun ed economisaziun da l'energia supplementara.
- Il scumpart effiziant da l'energia electrica (tensiun ota e bassa) cun cabels e lingias libras, centralas secundaras, staziuns da transfuormaziun, cabinas da scumpart eui.
- Servezzans per ün provedimaint sgür cun energia electrica incl. inglüninaziun da las vias i'ls cumüns da l'Engiadina Bassa: realisaziun d'implants novs, gestiun e mantegnimaint, survagianza da las ouvras idraulicas cun aua da baiver eui.
- Garantir l'inglüninaziun publica aint ils cumüns.
- Tuottas prestaziuns eir per cumüns chi nu sun participats a l'interpraisa.
- Prestaziuns per dittas e privats.

Unsere Hauptaufgaben sind:

- Belieferung unserer Kunden mit elektrischer Energie.
- Sichere Stromproduktion aus einheimischer Wasserkraft.
- Verwertung der Konzessionsenergie der Gemeinden.
- Sicherstellung, Beschaffung und Verwertung der zusätzlich benötigten Energie.
- Effiziente Verteilung der elektrischen Energie in Hoch- und Niederspannung mit Kabel- und Freileitungen, Unterwerken, Trafostationen, Verteil-kabinen etc.
- Dienstleistungen für eine sichere Versorgung mit elektrischer Energie inkl. Strassenbeleuchtung der Gemeinden im Unterengadin: Erstellung von Neuanlagen, Betrieb und Unterhalt, Überwachung der Trinkwasserkraftwerke etc.
- Sicherstellung der öffentlichen Beleuchtung in den Gemeinden.
- Alle Dienstleistungen auch für die Gemeinden, welche nicht an der Unternehmung beteiligt sind.
- Dienstleistungen für Firmen und Private.

EE-ENERGIA-ENGIADINA

Bagnera 171, 7550 Scuol

Tel. 081 861 23 00

www.ee-energia-engiadina.ch

ENERGIA ENGIADINA