

»SEEN STATT GLETSCHER«

EIN GESPRÄCH MIT WILFRIED HAEBERLI. Ende 2014 ist die umfassende Studie des Nationalfonds über nachhaltige Wassernutzung »NFP 61« veröffentlicht worden. Im Zentrum der Forschungen steht neben dem Wasserverbrauch die globale Erwärmung mit ihren Folgen. Der größte Teil der Gletscher in den Hochalpen wird verschwinden. Wilfried Haeberli hat schon vor 30 Jahren davor gewarnt

VON PAUL IMHOF [TEXT] UND TOMAS WÜTHRICH [FOTO]

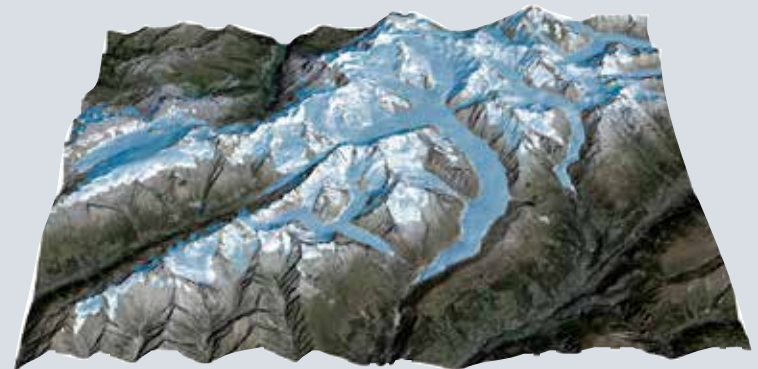


Jungfrauoch, Dezember 2014. Professor Wilfried Haeberli auf der Aussichtsplattform der Sphinx mit Sicht auf Jungfraufrn und den Aletschgletscher mit Konkordiaplatz

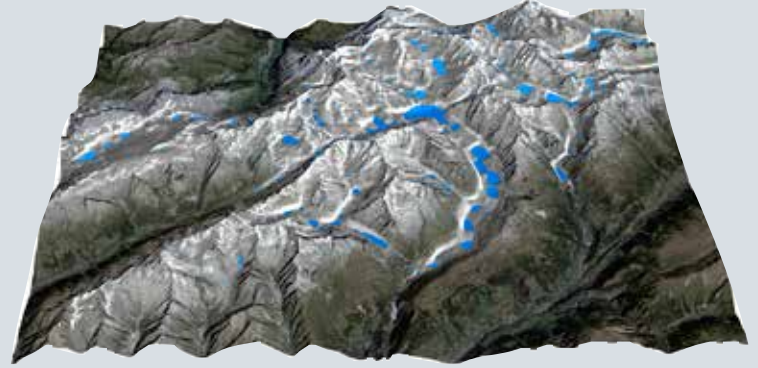
»Zukünftige Generationen
werden Gletscher vielleicht
gar nicht mehr kennen«

Noch ist der Tunnel im Gletschereis eine der Attraktionen
auf dem Jungfraujoch, »Top of Europe«

WILFRIED HAEBERLI ist emeritierter Professor am Geographischen Institut der Universität Zürich. Seit über 40 Jahren erforscht er Prozesse im Hochgebirge, vor allem hinsichtlich Schnee und Eis, Naturgefahren und Folgen des Klimawandels. Er war wesentlicher Initiator der sich rasch entwickelnden Forschung zum Gebirgspermafrost und von 1986 bis 2010 Direktor des World Glacier Monitoring Service im Rahmen der globalen Klimabeobachtung des UN Environment Programmes und anderer internationaler Organisationen. Im Nationalen Forschungsprogramm 61 des Schweizerischen Nationalfonds zu nachhaltiger Wassernutzung leitete er das interdisziplinäre Forschungsprojekt NELAK zu den in Gletschergebieten neu entstehenden Seen. Seit den 1990er Jahren arbeitete Haeberli in verschiedenen Funktionen an den Berichten des UN-Klimarates (IPCC) mit.



Der Aletschgletscher als UNESCO-Welterbe mit Gletschern und als künftige Seenlandschaft. Modelle nach Linsbauer et al. (2012), basierend auf dem swisstopo Höhenmodell DHM25 in Kombination mit einem Landsatbild



GEO: Herr Haeberli, können Sie sich eine Schweiz ohne Gletscher vorstellen?

Ich werde das selber nicht mehr erleben, aber schon meine Studierenden werden eine Schweiz mit sehr viel weniger Gletscher sehen.

Gab es die Alpen ohne Schnee und Eis überhaupt einmal?

Die Gletscher waren auch schon so klein wie etwa ums Jahr 2000. Ganz verschwunden waren sie seit der Eiszeit wohl nie. Während der historischen Zeit, also seit der intensiven Erschließung des Alpenraums durch den Menschen, waren sie ganz sicher wesentlich größer als heute.

Gibt es Landschaften, die bereits erlebt haben, was uns bevorsteht?

Die Gletscherresten in den Pyrenäen umfassen vielleicht noch zehn, 20 Prozent der Ausmaße wie vor 150 Jahren. Es sind immer noch schöne Berge. Aber wo einmal Gletscher waren, ist eine neue Landschaft mit Schutt und Fels, etwas Vegetation und Seelein entstanden. In den Alpen werden die hohen Gipfel wie Mont Blanc oder Monte Rosa wahrscheinlich noch sehr lange während des längsten Teils des Jahres weiß bleiben, dort werden sich Eisresten halten. Aber die großen Eismassen befinden sich in den flachen und tief hinunter reichenden Talgletschern wie Aletsch-, Findelen- oder Gornergletscher. Bereits beim heutigen Klima erleiden sie weiter massive Verluste.

Wo Gletscher abschmelzen, entstehen riesige Wannen im Gelände wie einst bei den Gletschern im Mittelland am Ende der Eiszeit?

Wir modellieren das Gletscherbett mit Computern und digitaler Geländeinformation, die für unseren Fachbereich eine regelrechte Revolution war. Gletscher liegen oft in übertieften Wannen, also geschlossenen topografischen Depressionen. Die Eiszeitgletscher haben in

1/1 – Anzeige



der Schweiz bereits solche Wannen geschaffen: Bodensee, Zürichsee, Genfersee, Neuenburgersee. Das können nur Gletscher. Beim Konkordiaplatz am Aletschgletscher wird wahrscheinlich ein tiefer See entstehen, möglich wären 300 Meter. Das sind jedoch Modellrechnungen, und Modelle haben immer ihre Unsicherheiten.

Wie messen Sie die Tiefe des Eises?

Die häufigste Methode ist heute das Radar, also die Verwendung von elektromagnetischen Wellen. Überprüfen kann man solche Messungen mit Bohrungen. Dabei spritzt man mit einem Feuerwehrschauch unter Druck heißes Wasser

durch eine Bohrspitze ins Eis. Zur Zeit werden alle Gletscher der Schweiz befloren. Weltweit ist das einzigartig. Damit kennt man das Gletscherbett besser, wenn auch nicht perfekt. Die Gletscherspalten stören beispielsweise, man sieht in stark zerspaltenen Zonen nicht mehr genau, wo das Bett liegt.

Aber man kann sagen, da geht's 50 Meter in die Tiefe und dort 300?

Ja. Genau. Damit kann man auch einschätzen, wo ein See entstehen kann, wenn der Gletscher verschwindet. Ein See kann sich allerdings auch schon vorher an der Gletscheroberfläche bilden, vor allem wo das Eis mit Gesteinsschutt bedeckt ist

oder an ausgeprägten Flachstellen. Das kann dann plötzlich sehr schnell gehen. In den Jahren 2002, 2003, 2004 war dies bei einem italienischen Gletscher am Fuß des Monte Rosa der Fall: Auf dem Ghiacciaio del Belvedere im Valle Anzasca bildete sich auf der schuttbedeckten Gletscheroberfläche ein See, der innerhalb von zwei Jahren sehr gefährlich wurde. Mit enormem Einsatz musste man Maßnahmen treffen wie Wasser abpumpen, ein Frühwarnsystem einrichten.

Auf der Plaine Morte, dem flachen Gletscher zwischen Wildstrubel und Wildhorn, entsteht seit zwei, drei Jahren jeweils im Frühsommer ein See, der Lac de Faverge, und entleert sich Richtung Lenk. Dabei

produziert er jedes Jahr ein Hochwasser, im vergangenen Sommer hart an der Schadensgrenze. Komplizierter wäre, wenn sich auf dem Konkordiaplatz ein See bildet. Im Tal unten liegt Brig, also nicht irgendein Kuhstall sondern eine Stadt mit über 10000 Einwohnern.

Gibt es schon Anzeichen für die Seebildung?

Vorerst nur einzelne Tümpel. Eine rasche Seebildung an der Gletscheroberfläche muss nicht stattfinden, kann aber auch schon in wenigen Jahren beginnen.

Es gab in der Geschichte neben Eiszeiten auch wärmere Perioden. Ist die Schmelze Schicksal? Oder ein Werk des Menschen?

Der derzeitige Gletscherschwund hängt ganz sicher mit dem weltweiten Temperaturanstieg zusammen. Wenn man alle Evidenzen zusammennimmt, ist es mit beträchtlicher Wahrscheinlichkeit der Mensch, der diesen Temperaturanstieg verursacht, primär mit den Treibhausgasen. Wenn das wirklich stimmt – was wir in zehn, 20 Jahren genauer wissen werden –, werden die Gletscher in den Alpen bis auf ganz kleine Resten verschwinden. Diese Wahrscheinlichkeit ist sicher höher als 50 Prozent, so dass man sie in Betracht ziehen muss. Wenn Sie über die Straße gehen und die Wahrscheinlichkeit besteht, dass ein Auto kommt, dann warten Sie doch auch?

Die Gletscher reagieren mit einer gewissen Verzögerung auf die Klimaänderung. Das Abschmelzen von Eis braucht

enorm viel Energie. Die Gletscher in den Alpen sind viel zu groß für das Klima, das wir jetzt haben. Die größeren Gletscher widerspiegeln noch etwa die Klimaverhältnisse am Ende des letzten Jahrhunderts. Aber seither ist eine weitere Temperaturerhöhung erfolgt, in der Schweiz seit den 1980er Jahren um rund ein Grad.

So wenig macht soviel aus?

Ja. In den 1970er bis anfangs 1980er Jahren waren Klima und Gletschermasse noch einigermaßen in einem Gleichgewicht. Dann erfolgte bis 2000 ein Sprung von fast einem Grad; seither ist der Temperaturanstieg langsamer geworden. Schaut man jedoch die letzten 30 Jahre an, geht der Temperaturanstieg mit unverminderter Geschwindigkeit voran. Von

heute an braucht es noch zwei bis drei Grad, und die Gletscher sind fast ganz weg. Die Modelle sind sich da seit Jahren einig.

Sie haben das Bild mit der Straßenüberquerung genannt. Es marschiert kaum jemand freiwillig in einen fahrenden Lastwagen hinein. Außer Selbstmörder. Sind wir alle Selbstmörder?

Nicht gerade Selbstmörder, aber wir beuten zukünftige Generationen aus. Ich bin seit über 40 Jahren in diesem Wissenschaftsbereich tätig. In den 1970er Jahren hat man das Problem eigentlich gesehen. Die ersten Modelle zeigten bereits, dass mit einer Verdoppelung des CO₂-Ausstoßes eine globale Erwärmung von etwa drei Grad verursacht wird. Selbst wenn man jetzt einschneidende Maßnahmen ergreift, keine Kohle mehr braucht, den Erdölverbrauch massiv reduziert, würde sich – unter idealen Voraussetzungen also – der Effekt erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts einstellen. Was bereits in der Atmosphäre ist, wirkt sich weiter aus. Der größte Teil der Gletscher verschwindet in der ersten Hälfte des Jahrhunderts. Wir hätten es stoppen können, wenn wir schnell reagiert hätten. Aber in den 1980er Jahren passierte das Gegenteil. Der Energieverbrauch stieg gewaltig an, heute verbrauchen wir mehr denn je.

Ist diese Gleichgültigkeit gegenüber derart einschneidenden Veränderungen nicht deprimierend?

Solange ich unterrichte, bin ich Berufsoptimist. Wir machen Szenarien, weil der Mensch eingreifen kann und muss. Im Hochgebirge stellt sich die Frage, was machen wir mit diesen neuen Landschaften, den neuen Seen? Die Kraftwerke haben längst Projekte in der Schublade. Beim Triftgletscher ist die geplante Mauer höher als die bestehende Hängebrücke. Es gibt Berechnungen für den Rhonensee, den Gaulisee sowie für Seen, die noch gar nicht existieren, etwa auf dem Glacier de

Corbassière unter dem Grand Combin. In der vergangenen Wintersession hat der Nationalrat beschlossen, den Bau von Kraftwerken in schützenswerten Landschaften zu erleichtern.

Was wird aus dem Wasserschloss Schweiz, wenn die Gletscher verschwunden sind?

Die Schweiz hat genügend Wasser, aber nicht immer und nicht überall. Sie hat zudem eine Verantwortung gegenüber den Ländern, in die das Wasser abfließt. Der Schweiz drohen vermehrt Perioden der Wasserknappheit wie 2003. Da war immerhin ein schneereicher Winter vorausgegangen. Doch wenn das nicht der Fall ist und dann noch ohne Gletscher? Die Kraftwerke werden inskünftig neben der Energieproduktion auch der Wasserversorgung dienen müssen. Und dem Hochwasserschutz.

Muss man Mauern bauen, um Trinkwasser zu sammeln?

Die Trinkwasserversorgung wird zu 80 Prozent aus den Grundwässern im Mittelland gespiesen. 20 Prozent sind Seewasser. Das Problem liegt beim Siedlungsdruck in wichtigen Grundwassergebieten. Die relevanten Grundwasserspeicher müssen langfristig geschützt werden. Das ist eines der wichtigen Resultate des nationalen Forschungsprogramms „Nachhaltige Wassernutzung“ NFP 61.

Wieviel Wasser bleibt in den künftigen Seen vom ursprünglichen Volumen übrig, wenn die Gletscher geschmolzen sind?

Bei einer globalen Erwärmung von zwei Grad – das ist das optimistische politische Ziel – haben wir in der Schweiz bis

»Die relevanten Grundwasserspeicher müssen langfristig geschützt werden«

Ende 2100 eine Erwärmung von drei bis vier Grad. Auf dem Kontinent ist die Erwärmung stärker als am Ozean. Bei diesem Szenario bleiben noch etwa 20 bis 30 Prozent der jetzigen Vergletscherung. In den neuen Seen bleiben als Wasser circa drei Prozent des jetzigen Gletschervolumens.

Was geschieht mit dem Eis im Boden, dem Permafrost? Wird das Matterhorn dereinst in sich zusammenkrachen?

Der Permafrost liegt unter der Oberfläche. Im Berginnern geschieht das Abtauen viel langsamer als an der Oberfläche. Ab der zweiten Hälfte des Jahrhunderts wird es in den Alpen wahrscheinlich mehr Eis unter der Oberfläche geben als darüber. Der Permafrost wird noch für viele Generationen bleiben, aber völlig aus dem Gleichgewicht geraten. Das beeinflusst die Stabilität der steilen Flanken. Die Folge sind kleinere Stürze wie am Matterhorn Mitte Juli 2003, als man die Bergsteiger oberhalb der Bruchstelle herausfliegen musste. Dieser Sturz kam aus dem Permafrost und hat die ganze Weltpresse beschäftigt.

Beunruhigender ist die Zunahme von großen Ereignissen. Laut Statistik gab es in den Alpen bis 1980 pro 20 Jahre rund einen Sturz mit mehr als einer Million Kubikmeter Masse, seither alle vier, fünf Jahre. Meistens rumpeln die Stürze auf Gletscher oder Fels. Manchmal aber entstehen weitreichende Murgänge, Ströme aus Schlamm und Geröll, besonders wenn Stürze Seen erreichen. Das sind seltene Ereignisse, aber die Wahrscheinlichkeit nimmt mit jedem neuen See zu, der sich am Fuß eisiger Felswände entwickelt.

Sind Felswände im Hochgebirge nicht stabil?

¼ – Anzeige



Die Zunge des Triftgletschers im Berner Oberland löst sich in einem wachsenden See auf (2002)

In Ritzen und Rissen bildet sich Eis, das Felsen sprengen kann. Zwischen total massivem Granit und einem völlig aufgelösten Schieferhaufen gibt es alle möglichen Varianten von zerrüttetem und eishaltigem Gestein. Diese Systeme geraten mit der globalen Erwärmung aus dem Gleichgewicht.

Wie werden sich die Niederschläge entwickeln?

Die meisten Klimamodelle weisen auf die Zunahme von Extremsituationen hin. Nördlich der Alpen wird im Sommer weniger Regen fallen. Das Subtropenhoch, das wir von den Badeferien in Italien her kennen, lappt vermehrt über die Alpen herüber und wir haben wie 2003 ein stabiles Hoch ohne Niederschläge. Wenn es allerdings regnet, dann zunehmend heftig. Wir erlebten im November und Dezember 2014 schwere Niederschläge im Süden. Tessin, Italien, Südfrankreich. Wärmere Luftmassen ziehen mehr Feuchtigkeit aus dem Meer. Wenn diese Luftmassen gegen die Alpen anströmen, regnen sie die Last aus. In einer wärmeren Atmosphäre beginnt auch die Schneeschmelze in den Bergen bereits im März statt im Mai. Gegen Ende des Jahrhunderts kommt im Hoch- und Spätsommer aus dem Hochgebirge kaum mehr Wasser, weil die Gletscher verschwunden sind.

Eine befremdliche Vorstellung.

Die Schweiz wird im Spätsommer vermehrt Trockenheit erleben. Und die umliegenden Länder sind auf das Wasser angewiesen, das aus der Schweiz kommt, ganz besonders beim Rhein und bei der Rhone etwa. Der Nutzungsdruck auf die Seen wird stark zunehmen – nicht nur auf die Seen im Unterland, sondern auch auf die Seen im Hochgebirge, auch die neuen. Die großen dieser neuen Seen sind riesige Badewannen über den Köpfen der Leute – nicht so wie der Genfersee, der zu Füßen der Menschen liegt.

Woraus bestehen die Füße dieser Badewannen? Schutt? Permafrost?

Der kritische Punkt sind die Schwellen, der Auslauf. Besteht er aus Moräne oder Fels? Entscheidend ist, wieviel Schutt überhaupt auf einen Gletscher fallen kann, nach vorne transportiert und am Bett abgelagert wird. Ein kleiner Gletscher unter einer besonders hohen Felswand erhält mehr Schutt, als der Gletscherbach mitführen kann; sein Bett besteht aus lockerem Schutt. Auf einer Gletscherbene wie der Plaine Morte liegt kein Schutt, das Gletscherbett besteht aus Fels. Solche Seen im Fels sind sicherer als Seen hinter einer Schuttbarriere. Aber auch eine Felsbarriere ist nicht ungefährlich. In Peru stürzte 2010 eine Fels-Eislawine in einen neuen Gletschersee und verursachte hohe Schwallwellen und ein gefährliches Schadenhochwasser im Tal. Schwallwellen in Seen nach großen Felsstürzen können bis 100 Meter hoch werden. Das sind im Extremfall Hochwasser, die man mit Dammbruchszenarien eines Stausees vergleichen muss.

Das sind seltene Fälle, aber politisch heikel: kleine Wahrscheinlichkeit, großes Schadenpotential. Wie geht man mit so etwas sinnvoll um? Diese Frage wird sich auch beim UNESCO-Weltnaturerbe Jungfrau-Aletschgletscher stellen, denn dort entstehen große Seen, die gefährlich sind, aber auch interessant für die Stromproduktion.

In der Politik wird von gewissen Kreisen immer wieder versucht, die Warnungen und Szenarien aus der Wissenschaft in Zweifel oder ins Lächerliche zu ziehen.

Das Problem mit der Politik ist die Zeitdimension. Politiker können durchaus langfristig denken, müssen aber auch kurzfristig die Wahlen im Auge behalten. Die Entwicklungen, die wir modellieren, betreffen vor allem die kommenden Generationen. Die Politik braucht sehr gute Argumente, denn die Wirkung langfristiger Maßnahmen wird nicht sofort sichtbar. Wir versuchen, Grundlagen für die Entscheidungsträger auf der kommunalen bis internationalen Ebene zu erarbeiten.

Vor 30, 40 Jahren hieß es auch, man dürfe Atommüll nicht den kommenden Generationen überlassen. Was macht man? Man überlässt ihn den kommenden Generationen.

Das Bewusstsein im Klimabereich ist durchaus vorhanden, die Bereitschaft für Maßnahmen jedoch klein. Das ist tatsächlich frustrierend.

Berge brechen nicht einfach zusammen, sie werden aber auf lange Zeit weniger stabil sein als heute. Die heutige Situation in den Bergen gab es für die Siedlungen in ihrer historischen Existenz noch nie. Im Berner Oberland wendet man unsere Modelle bereits an, um Gefahrensituationen unter zukünftigen Bedingungen abzuschätzen. Man kann nicht mehr einfach einen Kataster von vergangenen Felsstürzen für die Gefahrenabschätzung



Wilfried Haerberli am oberen Rand
des Aletschgletschers Mitte Dezember
2014. Der Föhnsturm erreicht
Windspitzen von 80 km/h

verwenden, sondern muss sich nach künftigen Szenarien orientieren, Hotspots definieren, um langfristig planen und frühzeitig Maßnahmen treffen zu können. Man muss nicht den ganzen Alpenraum evakuieren, aber wenn einmal ein See zu entstehen beginnt wie etwa der See des Grindelwald- oder Triftgletschers, geht es sehr schnell. So ein See ist in wenigen Jahren da und die zuständigen Behörden können durch die Geschwindigkeit überfordert sein. Es braucht rasche Entscheidung, und das ist keine Stärke unserer Demokratie.

Warum geht es schnell, wenn ein See entsteht?

Eis schmilzt im Wasser schneller als an der Luft. Der See ist dunkler als Eis, er kann die Sonnenstrahlen besser absorbieren. Er kann sich über Null Grad erwärmen, das kann der Gletscher nicht. Der See beginnt zu zirkulieren und funktioniert wie eine Wärmepumpe: Das Seewasser absorbiert die Sonnenstrahlung und transportiert diese Energie über die Wasserzirkulation effizient an den Gletscher.

Und so wird aus ewigem Schnee ein Land der Seelein und Bäche ... ein herber Verlust für das Landschaft der Seelein der Viertausender.

Die weiße, vergletscherte Landschaft war schon lange geradezu ein Teil der Identität der Schweiz. Zwar umfassen die höchsten Zonen des Gebirges mit den Gletschern nur noch knappe 1000 Quadratkilometer, aber dieses Hochgebirge hat eine wichtige Ausstrahlung. Stellen Sie sich die Tourismuswerbung vor ohne das „ewige“ Eis, ohne dieses starke und erfolgreich vermarktete Symbol einer ungestörten Mensch-Natur-Beziehung! Gut, zukünftige Generationen werden Gletscher vielleicht gar nicht mehr kennen und sie deshalb möglicherweise auch nicht vermissen.

Ihr Fazit?

Für die Gletscher ist das Rennen wahrscheinlich verloren. Aber Resignation oder Pessimismus nützt niemandem. Man muss gangbare Lösungen suchen und aus der Situation das Beste machen.

Was ist das Beste? Das Wasser retten?

Das Wasser als elementare Lebensgrundlage kommt wohl an allererster Stelle. Die Szenarien und Modellrechnungen werden heute längst nicht mehr – wie noch in den 1990er Jahren – als „Panikmache“ oder „Alarmismus“ bezeichnet. Die von uns im NFP 61 entwickelten Optionen für einen sinnvollen Umgang mit der sich rasant, aber auf lange Zeit hinaus verändernden Hochgebirgslandschaft werden teilweise bereits umgesetzt. Entscheidend ist allerdings, dass die Erwärmung durch international koordinierte Anstrengungen „entschleunigt“ wird, damit komplexe Anpassungsmaßnahmen überhaupt erfolgreich sein können. Gerade die Gletscher zeigen: Die Entwicklung ist dramatischer als viele es wahrhaben wollen. Für wichtige Optionen wie den Schutz der Gletscher ist es bereits zu spät. ///

www.nfp61.ch

IMPRESSUM

SCHAUPLATZ SCHWEIZ

Redaktion:

geo.schweiz@geo.de, Paul Imhof
(Text; paulimhof@bluewin.ch),
Andri Pol (Bild; apol@bluewin.ch)

Verlag und Anzeigen: Marco Valà,
Telefon +41 44 269 70 70,
guj.schweiz@guj.de

Abobestellung: GEO Schweiz,
Kundenservice DPV, 20355 Hamburg,
Telefon +49 40 55 55 78 09,
abo-service@dpv.de, Abonnement
Schweiz Fr. 139.20/Jahr

Layout: visuelle editorialdesign
gmbh, Zollikerberg

Druck: EVERS Druck GmbH