

Der Jura

Landschaftsvielfalt zwischen
Vogesen und Genfer See

Sonnenaufgang am Creux du Van.
Fujifilm X-Pro1 | Voigtlander Ultron 40mm f/2 SL II |
mittlere Blende | 1/125 sec | ISO 200 | Grauverlaufsfilter |
Panorama aus 4 Einzelbildern (Hochformat)



Peter Gutsche

Mittelgebirge in unmittelbarer Nähe zu „richtigen“ Hochgebirgen haben es oft schwer, die ihnen gebührende Aufmerksamkeit zu erlangen, denn nicht wenige Menschen bemessen landschaftliche Attraktivität vor allem nach Höhenmetern. Der Jura – im Schatten der Alpen gelegen – ist ein gutes Beispiel dafür, was einem entgehen kann, wenn man nur auf die Höhe der Gipfel fixiert ist. Enge Schluchten, von Gletschern geformte Talkessel, Wasserfälle, sprudelnde Quellen, alte Wälder – für Naturfotografen hat das französisch-schweizerische Kalkgebirge einiges zu bieten. Peter Gutsche berichtet über die wechselvolle Erdgeschichte und stellt einige der landschaftlichen Preziosen des Jura vor.

Sonnenuntergang an den Cascades du Hérisson.
 Canon EOS 5D | EF 17-40 mm f/4 L USM | 4 sec | f/11 | ISO 100 | GrauverlaufsfILTER



Frühlingswind in den Gorges de Nouailles.
 Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 11,5 mm | 3 sec | f/11 | ISO 400 | Graufilter

Der Jura ist ein relativ junges Faltengebirge, das dem Schweizer Mittelland nordwestlich vorgelagert ist und im Norden bis an die Burgundische Pforte und die Vogesen heranreicht. Da Frankreich und die Schweiz sich das Gebirge teilen, spricht man, je nach geografischer Lage, vom Französischen oder Schweizer Jura. Auch wenn dieses Gebirge in seinen Dimensionen mit den unmittelbar benachbarten Alpen nicht zu vergleichen ist, so werden Sie im Jura doch eine großartige landschaftliche Vielfalt entdecken können. Einzigartig in Europa ist die besonders deutlich ausgeprägte Abfolge von Gebirgsfalten, die dem Besucher unmittelbar veranschaulicht, welche geologischen Kräfte in jüngerer Zeit am Werk waren und immer noch sind. Spektakulär erhebt sich das Gebirge auf der Ostseite aus der Tiefebene des Schweizer Mittellandes. Es erreicht dort Höhen von über 1.700 Metern. Der höchste Gipfel ist der Crêt de la Neige (1.720 Meter) nahe Genf. Eher unauffällig hingegen verbleibt der Jura als Folge großflächiger Plateaus nach Westen hin zum Bresse-Graben und nach

Norden in Richtung Burgundische Pforte und Vogesen. Der südliche Teil des Jura löst sich allmählich in einzelne Gebirgsfalten auf. Die südlichste Jurafalte, die Chaîne du Ratz, verläuft parallel zum alpinen Vorgebirgsmassiv der Chartreuse und reicht fast bis an Grenoble heran.

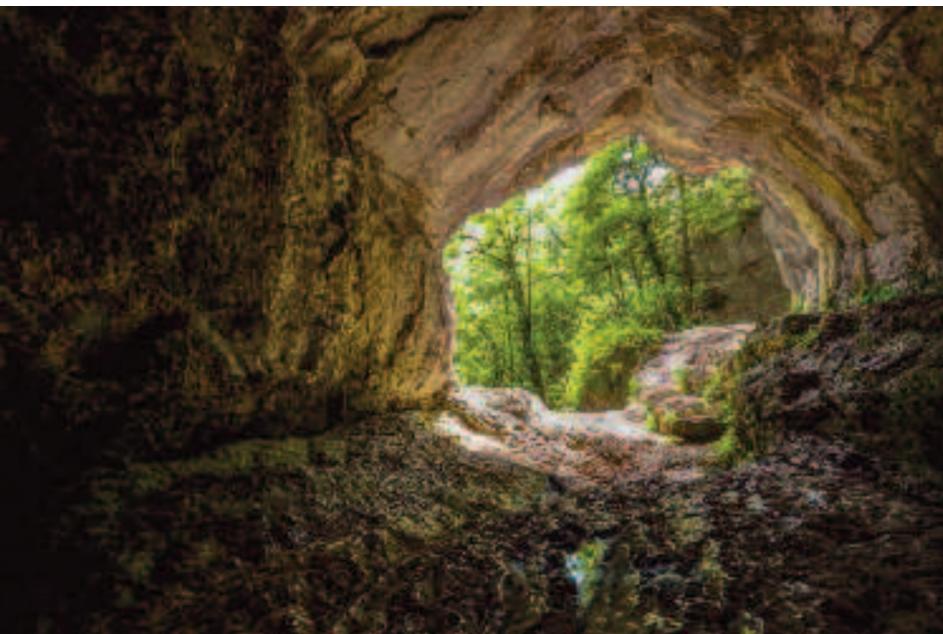
In diesem Artikel stelle ich Ihnen einige typische Landschaftsformen des Jura vor. Wir besuchen die Höhenzüge des Jura-Hauptkammes, steigen in eine der spektakulären Schluchten und erkunden die für den Jura typischen Kerbtäler, die Reculées.

Kurze Entstehungsgeschichte

Der Großteil der noch heute das Landschaftsbild prägenden Gesteine des Jura entstand in der Zeit etwa 200 bis 140 Millionen Jahre vor der Gegenwart, im Erdmittelalter (Mesozoikum). Damals war das Gebiet zum großen Teil durch ein tropisches Flachmeer, am Rande des Tethys-Ozeans, bedeckt, an dessen Grund sich 50 Millionen Jahre lang mächtige Sedimentschichten bildeten. Entsprechende Fossilien finden sich heute in der

Region, und auch die Spuren von Dinosauriern wurden an drei Stellen im Jura entdeckt. Das Wort Jura, ursprünglich eine Landschaftsbezeichnung, die auf das Keltische Jor (für Wald oder Waldgebirge) zurückgeht, wurde von den Geologen übrigens als Bezeichnung für die entstandenen Gesteinsschichten aus Sedimenten des tropischen Flachmeeres und für deren erdgeschichtliche Entstehungszeit übernommen. Ähnlich sind die Wissenschaftler bei der Benennung anderer Perioden vorgegangen. So wurde die Bezeichnung für die Periode des Perm von einer russischen Provinz am Rande des Uralgebirges, die des Devon von einer englischen Grafschaft abgeleitet.

Die zunächst flach gelagerten Gesteinsschichten des Jura erfuhren dann in erdgeschichtlich jüngerer Zeit eine Gebirgsbildung, und dieser Prozess ist eng mit der Entstehung der Alpen verbunden: Etwa zehn bis zwei Millionen Jahre vor der Gegenwart verursachte die Bewegung der Afrikanischen Platte nach Norden nicht nur die Hervorhebung der heutigen Alpenregion, sondern drückte auch die im



Mesozoikum (und später) abgelagerten Sedimente des Französischen und Schweizer Jura allmählich horizontal zusammen. In der Folge wurden diese ehemals flachen Gesteinsschichten wie ein Tischtuch von einer Seite zusammengesoben, sodass sich diese teilweise auffalteten und übereinander schoben. Westlich des heutigen Genfer Sees wurden die Gesteinsschichten um mehr als 25 Kilometer zusammengestaucht.

Die Gebirgsfalten sind das auffälligste Merkmal des Jura und besonders stark im östlichen und südöstlichen Teil des Gebirges ausgeprägt – am Jura-Hauptkamm. Im Gegensatz dazu ist die Landschaft im westlichen und nördlichen Teil durch großflächige Plateaus gekennzeichnet, die von einigen wenigen Flüssen und den typischen Kerbtälern unterbrochen sind. Doch dazu später mehr.

Im weiteren Sinne werden manchmal auch die Höhenzüge der Schwäbischen und Fränkischen Alb zum Juragebirge gerechnet, denn das dort zu Tage tretende Gestein stammt ebenfalls aus der Jura-Zeit. Jedoch handelt es sich hier nicht um Faltengebirge. Anders als beim Französischen und Schweizer Jura wurden die Jura-Sedimente der Schwäbischen und Fränkischen Alb im Zusammenhang mit der Anhebung des gesamten süddeutschen Raumes schräg gestellt und bilden heute das Süddeutsche Schichtstufenland. Dieser Prozess ist dann wiederum eng mit der Bildung des Rheingrabens verknüpft. In diesem Beitrag aber geht es ausschließlich um den Faltenjura in Frankreich und in der Schweiz.

Faltengebirge

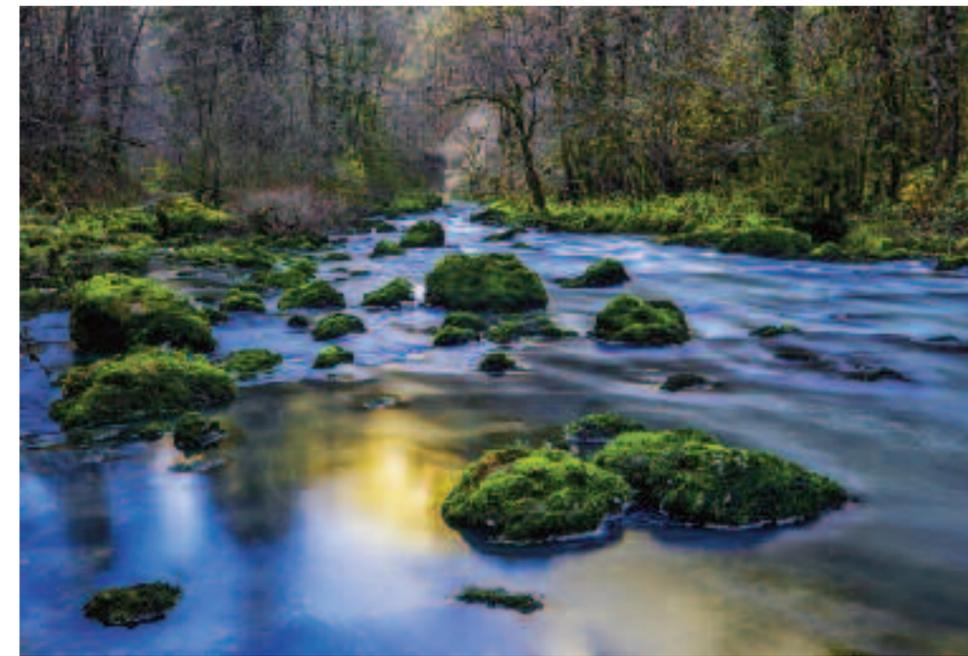
Die für Reisende auffälligste Landschaftsform im Jura sind die stark ausgeprägten Gebirgsfalten: langgestreckte Höhenzüge, die sich mit parallel verlaufenden Tälern abwechseln. Diese Landschaftsform ist am besten dort ausgeprägt, wo der Jura am höchsten ist – am östlichen Rand des Gebirges längs der französisch-schweizerischen Grenze. An vielen Stellen kann man erahnen, wie das Gestein hier durch ungeheure Kräfte im Laufe von Jahrtausenden zusammengedrückt beziehungsweise gefaltet wurde. Geologisch spricht man auch von Faltenstufen (so genannten Antiklinalen) und Faltenmulden (so genannten Synklinalen).

Wer sich auf einen der höchsten Juragipfel begibt – zum Beispiel auf den Chasseral bei Biel oder auf den Crêt de la Neige bei Genf –, wird bei guter Sicht den gesamten Jura-Hauptkamm überblicken können, der ostseitig abrupt, 1.000 Höhenmeter und mehr, zur Tiefebene des Schweizer Mittellandes abfällt, während sich auf der anderen Seite des Gebirgskammes, nach Westen hin allmählich niedriger werdende Bergketten und Plateaus aneinanderreihen. Was die Jura-Höhenzüge außerdem einzigartig macht, ist die exponierte geografische Lage in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Alpen. Bei guter Sicht können Sie von den höchsten Jura-Gipfeln den größten Teil der Schweizer und Französischen Alpen wie von einer riesigen natürlichen Aussichtsplattform überblicken. Vergleicht man das Alpenpanorama mit dem, das sich auch im Schwarzwald oder in den Vogesen bietet, so sind die Alpen vom Jura aus gesehen zum Greifen nahe.

Klusen

An einigen Stellen im Jura sind die langgezogenen Höhenrücken der Antiklinalen durch markante, querende Schluchten unterbrochen. Grund für die Entwicklung dieser Landschaftsform ist meist ein Fluss, der schon vor Beginn der Gebirgsbildung seinen Lauf dort hatte und dessen Erosionswirkung mit der Gebirgsauffaltung Schritt hielt. Es entstanden Durchbruchstäler, in denen das Profil der Gebirgsfalte freigelegt ist. Der geschichtete Aufbau des Gesteins und die Krümmung entlang der Antiklinalen lässt sich hier unmittelbar betrachten.

Diese Täler werden als Klusen (französisch: Cluses) bezeichnet. Eine besonders spektakuläre Schlucht ist die Cluse du Flumen bei St. Claude. Höhepunkt eines Ausfluges dorthin sind zweifellos die Wasserfälle, die am Ende der Schlucht in mehreren Kaskaden den Fels hinabstürzen. Man kann an diesem bemerkenswerten Ort auch sehr schön ein für ein Kalkgebirge typisches Phänomen beobachten: Das Wasser versickert im Gestein sehr leicht und sucht sich seinen Weg unterirdisch durch mannigfaltige Höhlensysteme. Entsprechend sprudeln die Kaskaden, die das Flüsschen Flumen speisen, teilweise mitten aus dem Fels heraus.



Oben: Gorges du Flumen im Herbst.

Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 24 mm | 13 sec | f/13 | ISO 320 | Graufilter

Unten: Von der Sonne beleuchtete Kalkfelsen spiegeln sich in einem Tümpel in den Gorges du Flumen.

Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 15,1 mm | 1 sec | f/14 | ISO 200

Linke Seite oben: An der Felswand des Creux du Van.

Fujifilm X-Pro1 | Fujinon XF 18 mm f/2 | 0,6 sec | f/10 | ISO 200

Mitte: Höhle bei Mouthier-Haute-Pierre.

Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 10 mm | 15 sec | f/20 | ISO 800 | Pseudo-HDR aus drei unterschiedlichen Helligkeitsstufen derselben Raw-Datei

Unten: „Lapiaz de Loulle“: Die geologische Form der Karre (frz.: Lapies) entsteht durch Lösungsverwitterung im Karst. Zum Größenvergleich ist ein Objektivdeckel mit abgebildet. Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 10 mm | f/16 | ISO 200 | HDR aus 3 unterschiedlich lang belichteten Bildern (1/4 sec, 1/2 sec, 1/8 sec)



Klusen (frz.: Cluse) sind für den Jura typische Quertäler, in denen die Schichtung und Faltung des Gesteins besonders deutlich zu Tage tritt. Am Ende der Cluse du Flumen bei St. Claude stürzen gleich mehrere Kaskaden in die Tiefe. Diese Aufnahme illustriert sehr schön ein im Jura häufig zu beobachtendes Phänomen:

Im Kalkgestein versickert das Wasser sehr leicht, sucht sich einen unterirdischen Verlauf und tritt dann an anderer Stelle – wie hier mitten in der Felswand – zu Tage.

Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 17,4 mm | 6,5 sec | f/8 | ISO 320 | Graufilter | Panorama aus 6 Einzelbildern

Erosion durch Eiszeitgletscher

Die Wirkung einer anderen Form der Erosion zeigt sich am Creux du Van, im Schweizer Jura unweit des Lac de Neuchâtel. Schon von Weitem sichtbar, hat sich hier in großem Maßstab – auf einer Länge von 1.500 Metern – ein hufeisenförmiger Felsabbruch ausgebildet, der wie ein riesiges, natürliches Amphitheater erscheint. Wenn man oben am Rand steht, geht es rund 200 Meter senkrecht in die Tiefe. Entstanden ist diese Landschaft durch eiszeitliche Erosion einer Antiklinalen, verursacht durch einen Gletscher. Beeindruckend ist der Blick nach Nordosten, der entlang der Jura-

Höhenzüge bis zur Region am Lac de Neuchâtel im Schweizer Mittelland reicht. Am Creux du Van wurde übrigens das älteste Naturschutzgebiet der Schweiz eingerichtet, und man kann dort sogar Steinböcke antreffen.

Kerbtäler – Reculéés

Der flächenmäßig größere Teil des Jura, nordwestlich des Jura-Hauptkammes, ist weniger „gebirgig“ und mehr durch großflächige Plateaus gekennzeichnet, die gestuft von Westen nach Osten hin immer höher werden. Diese Plateaus sind durch einige wenige markante Täler unterbrochen. Für einige dieser Täler

finden Sie auf der Landkarte Bezeichnungen wie Cirque de Baume-les-Messieurs, Cirque du Fer-à-Cheval oder Cirque de Consolation. Es handelt sich um tief in das Gebirgsplateau hinein erodierte Kerbtäler mit einem abrupten Talabschluss, an dem das Gestein in mächtigen Felswänden aufgeschlossen ist. Im Französischen werden diese Täler auch als reculées bezeichnet. Besonders beeindruckend sind diese beiden Kerbtäler: Reculée de la Loue und Reculée du Hérisson.

Im Reculée de la Loue hat sich das Flüsschen Loue in mehreren Schleifen in das Gebirgsplateau hineingefressen. Am Oberlauf des

Flusses hat sich ein umfangreiches Schluchtensystem, die Gorges de Nouailles, gebildet. Die Loue entspringt dort am Ende der Schlucht in einer Karstquelle. Am Fuße eines mächtigen Felsenkessels schießt dort das Wasser in großen Mengen aus einer Felsengrotte. Es stammt unter anderem vom benachbarten Fluss Doubs, der etwa 20 Kilometer entfernt bei Pontarlier teilweise versickert und hier wieder zu Tage tritt. Die Entdeckung dieses Phänomens ist übrigens dem Alkoholkonsum zu verdanken: Als Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts eine Absinth-Brennerei bei Pontarlier brannte, gerieten

größere Mengen der alkoholischen Flüssigkeit in den Fluss. Einige Tage später roch das Wasser der Loue stark nach Anis. Ein weiteres Schluchtensystem hat sich in der Reculée du Hérisson gebildet. Auf einer Länge von etwa vier Kilometern stürzt hier der Fluss Hérisson, der von den Seen Lac de Bonlieu und Lac d'Ilay gespeist wird, in insgesamt sieben Wasserfällen, die bis zu 60 Meter Höhe messen, in die Tiefe.

Région des Lacs

Die Cascades du Hérisson befinden sich in einer Gegend, die als die Région des Lacs

du Jura bekannt ist, südwestlich von Champagne im Französischen Jura. Es ist nicht die einzige Region mit Seen im Jura: In der Tat gibt es im Schweizer Jura noch größere Seen. Allerdings liegen diese in der Région des Lacs so dicht beieinander, dass sie der Landschaft einen ganz eigenen Charakter verleihen.

Die Seen entstanden in Becken, die von den Gletschern der letzten Eiszeit ausgeschabt wurden. Der Grund, warum das Wasser im darunter liegenden Kalkgestein nicht bereits vollständig versickert ist, sind Ablagerungen aus der Eiszeit, die durch das Gewicht des



Eises komprimiert und wasserundurchlässig wurden. Vermutlich gab es am Ende der letzten Eiszeit noch viel mehr Seen in der Region; viele der ursprünglichen Seen sind mittlerweile verlandet und haben sich in Moore umgewandelt.

Der größte natürliche See, der Lac de Chalain, zeigt auch hier sehr schön das Zusammenspiel von Wasser und Kalkgestein: Der See wird durch keinen Bach, sondern nur unterirdisch mit Wasser gespeist, das in benachbarten Seen versickert.

Ein besonders schöner Aussichtspunkt in der Région des Lacs ist der Belvedere des 4 Lacs bei La Chaux-du-Dombief, von dem aus man vier der Seen überblicken kann. Weiter im Süden liegt übrigens der Lac de Vouglans, der zweitgrößte Stausee Frankreichs. Hier wird der Fluss Ain auf fast 30 Kilometern Länge aufgestaut.

Details der Karstlandschaft

Da der Jura zum überwiegenden Teil aus marinen Sedimenten besteht, kann man dort überall beobachten, wie das „weiche Wasser“ den (Kalk-)Stein „höhlt“. Denn der Kalk löst sich im Wasser, genauer gesagt: in Kohlensäure, die durch die Verbindung von (Regen-)Wasser mit Kohlendioxid aus der Luft entsteht.

Die teilweise Versickerung von Flüssen und das Wiederaustraten des Wassers an anderer Stelle wurden schon erwähnt. Ein im Jura sehr häufig auftretendes Phänomen ist, dass Regenwasser in den felsigen Boden einsickert und das Gestein sukzessive auflöst. Im Laufe der Zeit führt dieser Prozess an vielen Stellen im Jura zu Rinnen und Kluftsystemen, so genannten Karren (französisch: Lapiés). Besonders schön kann man dies am Ortsrand von Loulle in der Nähe von Champagnole beobachten. Ein Felsplateau ist hier von ei-

nem System von Rinnen durchzogen, die bis zu zehn Meter lang, nur bis zu einem halben Meter breit, aber mehrere Meter tief sind (Lapiaz de Loulle).

An vielen Stellen im Jura finden sich derartige verkarstete Böden auch mitten im Wald. Entsprechend sind die Felsstrukturen beemoost und zusätzlich durch Pflanzenwuchs verwittert. Wanderer und Naturfotografen sind gut beraten, im Jura besondere Vorsicht walten zu lassen. Die Gefahr ist groß, dass man unvermutet in ein Loch tritt und sich ein Bein bricht.

Für Naturfotografen, die bekanntlich auch oft im Dunkeln zu Fuß unterwegs sind, schicke ich eine weitere Warnung hinterher: Das Kalkgestein, das auch auf den Hochweiden an vielen Stellen zu Tage tritt, ist besonders rutschig. Es bedarf nicht erst eines Regenschauers, sondern leichter Tau am Abend reicht schon, um den Heimweg von

Blick vom Chasseral nach Süden.

Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 55-200 mm f/3,5-4,8 R LM OIS | 70,5 mm | 1/8 sec | f/20 | ISO 200 | Grauverlaufsfilter | Pseudo-HDR aus drei unterschiedlichen Belichtungskorrekturen derselben Raw-Datei

Links: Der Doubs, streckenweise der Grenzfluss zwischen Frankreich und der Schweiz, ist hier bei den Roches de Moron aufgestaut.

Fujifilm X-T1 | Fujinon XF 10-24 mm f/4 R OIS | 10,5 mm | f/11 | ISO 500 | HDR aus 3 unterschiedlich lang belichteten Aufnahmen (1/4 sec, 1/8 sec, 1/15 sec)

einem Fotostandpunkt zu einer gefährlichen Rutschpartie werden zu lassen.

Das Dörfchen Loulle bietet übrigens noch eine weitere geologische und paläontologische Besonderheit: An einer Stelle, so groß wie ein halbes Fußballfeld, sind einige Hundert Abdrücke von Dinosaurierfüßen zu bewundern, bis zu 80 Zentimeter im Durchmesser. Das Alter der Spuren wird auf 155 Millionen Jahre geschätzt.

Informationsquellen

Eine unschätzbare Informationsquelle für geologisch Interessierte ist das Werk „Montagnes du Jura – Géologie et paysages“ von Vincent Bichet und Michel Campy (Néo-Éditions, 2. Auflage 2009). Es ist meines Wissens nach nur auf Französisch erhältlich. In qualitativ hochwertigen Abbildungen (oft basierend auf Luftaufnahmen) werden die typischen Juralandschaftsformen anschaulich dargestellt und erklärt.

- Als „Reiseführer“ haben sich die folgenden beiden Rother-Wanderführer bewährt:
- „Französischer Jura“ von Thomas Rettstatt
 - „Schweizer Jura“ von Ueli Hintermeister und Silvia Fantacci
- ... sowie der schön gestaltete, übersichtliche und informative Bruckmanns Wanderführer „Jura“ von Iris Kürschner.
- Als Kartenmaterial verwendete ich die Karten des französischen Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN).



Dr. Peter Gutsche (49)

... ist promovierter Physiker und arbeitet als technischer Autor bei der Softwarefirma SAP. In seiner Freizeit beschäftigt er sich seit mehreren Jahren intensiv mit der Fotografie und ist mit seiner Kamera sehr häufig in den Gebirgen Deutschlands und Frankreichs unterwegs. Der Autor bedankt sich bei Thomas Fleischhacker (Karlsruhe) für wertvolle Rückmeldung und Anregungen zum Text. www.silberspur.de