

Schweizer Alpen-Club SAC
Club Alpin Suisse
Club Alpino Svizzero
Club Alpin Svizzer



Remo Kundert / Marco Volken

Alpinwandern / Gipfelziele

Zentralschweiz Vierwaldstättersee



Pilatus bis Wägital

Inhaltsverzeichnis

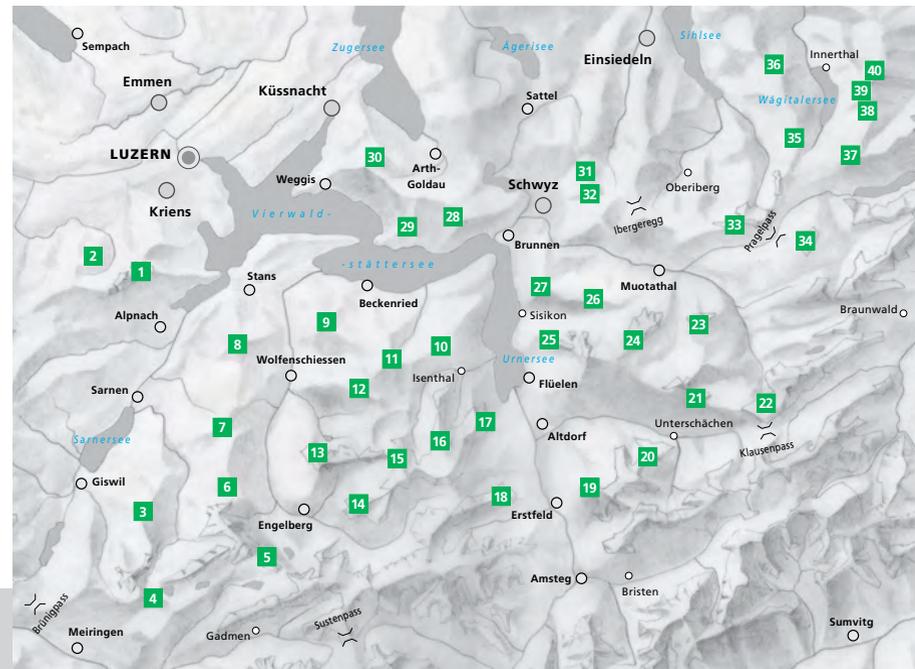
Die Angaben in diesem Buch wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen und Gewissen der Autoren zusammengestellt. Eine Gewähr für deren Richtigkeit wird jedoch nicht gegeben. Die Begehung der vorgestellten Routen erfolgt stets auf eigenes Risiko. Fehlermeldungen, Ergänzungen und Änderungswünsche bitte an: SAC-Verlag, *Alpinwandern Zentralschweiz-Vierwaldstättersee*, Postfach, 3000 Bern 23.

Zum Geleit	14
Vorwort	15
Allgemeine Hinweise	16
Schwierigkeitsbewertungen	20
Sicherer unterwegs im Sommer	24
Auskünfte und Telefonnummern	32
Erste Hilfe	34
Umweltfreundlich unterwegs	36
1 Pilatus	44
■ Der Vierwaldstättersee	56
2 Rägeflüeli, Studberg	64
3 Wandelen, Arnigrat	68
4 Glogghüs	72

2. Auflage
 © 2016 SAC-Verlag, Bern
 Alle Rechte beim Schweizer Alpen-Club SAC

Grafik, Satz, digitale Bearbeitung: Marco Volken, Zürich
 Karten: Atelier Guido Köhler, Basel und Marco Volken, Zürich
 Druck und Bindung: Printer Trento S.r.l., Italien
 Umschlaggestaltung: Buch & Grafik, Barbara Willi-Halter, Zürich
 Titelbild: Marco Volken, Zürich

ISBN-Nr. 978-3-85902-416-8



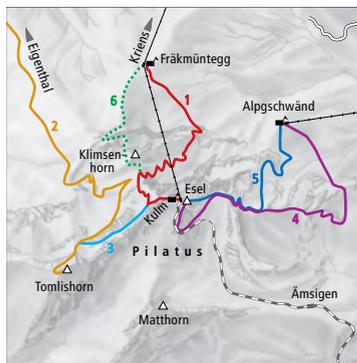
Inhaltsverzeichnis

■	Der Betruf	76	■	Wildheuen am Rophaien	194
5	Graustock	78	26	Sisiger Spitz	200
6	Widderfeld Stock	82	27	Fronalpstock	204
7	Schluchberg, Gräfimattstand	86	28	Rigi Hoflue	208
■	Alpenmohn und Steinschmüchel	90	■	Die Anfänge des Tourismus	212
8	Stanserhorn	96	29	Vitznauerstock / Gersauerstock	220
9	Buochserhorn, Musenalper Grat	100	30	Rigi Kulm	224
10	Oberbauenstock	104	■	Chlaus und Chlepfer	228
11	Schwalmis	108	31	Kleiner Mythen	232
■	Innerschweiz – das Land der Seilbahnen	112	32	Grosser Mythen	236
12	Brisen, Hoh Brisen	118	33	Forstberg, Druesberg	240
13	Grosser Walenstock	122	34	Silberen	244
14	Hahnen	126	■	Urwaldgebiet Bödmeren	248
15	Engelberger Rotstock	130	35	Fluebrig	252
■	Zum geologischen Bau des Führergebiets	134	36	Chli Aubrig, Gross Aubrig	256
16	Uri Rotstock	144	■	Wägitalersee und Sihlsee	260
17	Gitschen	148	37	Mutteristock	266
18	Hoch Geissberg	152	38	Brünnelistock, Zindlenspitz	270
19	Griggeler, Bälmeten	156	39	Schiberg	274
■	Wilhelm Tell – Mensch, Märchen, Mythos	160	40	Bockmattli	278
20	Hoch Fülen, Gross Spitzen	166		Literatur und Bildnachweis	282
21	Schächentaler Windgällen	170		Ortsverzeichnis	284
22	Glatten	174			
23	Wasserbergfirst	178			
■	Die Flurnamen am Wasserberg	182			
24	Chaiserstock	186			
25	Rophaien	190			

1 Pilatus (2128 m, 2118 m)

Viel mehr als bloss ein Ausflugsberg

Wir beginnen unsere lange Reise durch die Zentralschweiz mit dem Pilatus. Gleich zwei Bahnen führen auf den berühmten Gipfel am Vierwaldstättersee – je eine von Norden und Süden. Doch trotz touristischer Erschliessung bietet der Pilatus eine ganze Palette an einsamen, abgelegenen, überraschenden, abwechslungsreichen und teilweise herausfordernden Routen im Alpinwanderbereich. Grund genug also, dem vielseitigen Wahrzeichen Luzerns ausnahmsweise einige zusätzliche Seiten zu widmen.

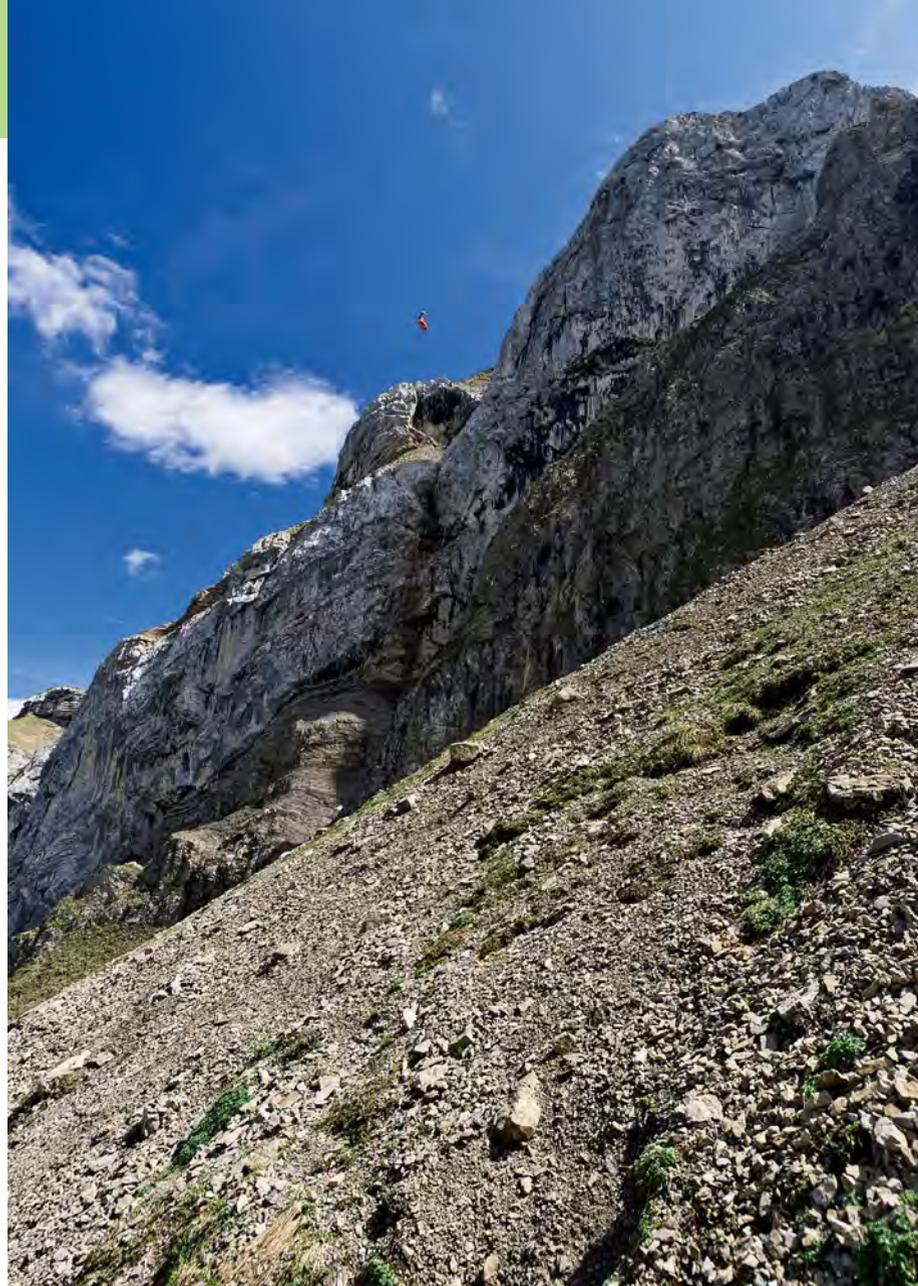


T3 bis T5+

Orientierung im Gipfelbereich Von Kriens führt eine Gondelbahn zur Fräkmüntegg, von dort eine Seilbahn zum Pilatus Kulm (ca. 2065 m). Beim Kulm endet auch die Zahnradbahn von Alpnachstad her. Und auf dem Kulm befinden sich die Hotelbauten und touristischen Gastbetriebe. Von dort erreicht man in wenigen Minuten auf breitem Weg den Esel (2118 m), den meistbesuchten Aussichtspunkt. Das Tomlishorn, mit 2128 m der höchste Pilatus-Gipfel, ist vom Kulm aus auf einem gut ausgebauten Weg in knapp 30 Min. zu erreichen. Die folgenden Routen lassen sich dadurch beliebig kombinieren und mit den offiziellen Bergwegen (alle im Bereich T2–T3) vervollständigen. Allerdings sind der Esel-Ostgrat und das Hängfeld nur im Aufstieg zu empfehlen und die Nordwestpassage zum Tomlishorn in der hier beschriebenen Richtung.

Karten Landeskarte 1:25 000, 1170 Alpnach (für die Tour Heitertannliweg–Alter Tomliweg auch 1150 Luzern).

Einkehren/Übernachten Gastbetriebe auf dem Kulm, auf der Fräkmüntegg, im Eigental und bei der Alpgschwänd.



Vom Nauenweg aus wirkt die Pilatus-Seilbahn wie ein Spielzeug.

1 Gsäsweg–Nauenweg

Der leichteste alpine Weg am Pilatus bietet einen schönen Blick in die eindrücklichen Nordabstürze des Pilatus – und eignet sich gut als Abstiegsroute.

Schwierigkeit T3 Am Gsäss im steilen Wald einige etwas abgegriffene Felspassagen, gut abgesichert. Durchgehend markiert.

Zeit Fräkmüntegg – Kulm 2 Std. 15 Min.

Höhenunterschiede Aufstieg 730 m, Abstieg 80 m.

Ausgangspunkt Fräkmüntegg (ca. 1416 m). Anreise: vom Bahnhof Luzern mit Buslinie 1 nach Kriens bis Haltestelle Zentrum/Pilatus, dann in etwa 10 Min. zur Talstation der Gondelbahn und hinauf zur Fräkmüntegg.

Endpunkt Kulm.

Route Von der Fräkmüntegg zuerst ab-, dann leicht aufsteigend zum linken Rand der Felswand am Fuss des Klimsenhorns. Das Felsband bei einer Schwachstelle betreten und über die mit Felsen durchsetzte Steilstufe von Gsäss (Fixseile) zu P. 1619 hinauf. In vielen Kehren führt ein Geröll- und Schotterpfad durch die grosse Mulde des Nauen zum Sattel P. 1866 bei der Klimsenkapelle. Nun auf die Westseite hinaus und durch die grasige Flanke auf gutem Weg im Zickzack zum Kulm.

2 Heitertannliweg–Alter Tomliweg

Der direkte Weg von Norden auf das Tomlishorn war früher sehr beliebt und geriet später etwas in Vergessenheit – zu Unrecht, da er in eine abgeschiedene Geländekammer führt und das Nordwand-Problem auf äusserst elegante Weise löst. Am Tomlishorn lässt sich oft Steinwild aus nächster Nähe beobachten.

Schwierigkeit T4 Zwischen Chastelen und Tomlishorn Pfadspuren im Geröll, anschliessend eine exponierte Querung auf einem meterbreiten Band und zuletzt einige Kraxelstellen (Fixseile). Aufgrund der schattigen Exposition oft feucht (und dadurch heikel), im Frühsommer tückische Altschneefelder.

Zeit Eigenthal – Tomlishorn 4 Std.

Höhenunterschiede Aufstieg 1180 m, Abstieg 70 m.

Ausgangspunkt Eigenthal (1017 m). Anreise: vom Bahnhof Luzern mit Postauto bis Haltestelle Eigenthalerhof.

Endpunkt Tomlishorn.



Die Bänder im mittleren Teil des Alten Tomliwegs.

Pilatus

Route Vom Eigenthalerhof auf markiertem Weg durch schöne Wälder und Moore via Chrägütsch und Höchberg bis ca. 1260 m, dann rechts abzweigen nach Ober Lauelen (1330 m). Dort beginnt der Heiertannliweg, der südostwärts über eine felsige Schlucht steigt, dabei den Bach zweimal quert und zu P. 1668 führt. Weiter Richtung Klimsenkapelle bis ca. 1780 m, den Weg verlassen und den undeutlichen Pfad aufspüren, der leicht ansteigend das Geröllfeld der Chastelen südwestwärts quert. Durch ein Tälchen gelangt man zu einem Sattel unmittelbar südlich des Chastelendossen P. 1882. Der Weg steigt nun in der Falllinie etwas an und quert dann teilweise ausgesetzt über Bänder und Schrofenrippen, die von unten kaum begehbar erscheinen (mehrere Fixseile), bis zu einer schmalen Rinne. Durch die Rinne direkt zum Gipfelgrat, den man etwas westlich des Tomlishorn erreicht. Nun auf dem markierten Bergweg südseitig ausholend zum Tomlishorn.

Variante Der Alte Tomliweg lässt sich auch via Gsäsweg/Nauenweg und Klimsenkapelle erreichen (Fräkmüntegg – Tomlishorn 3 Std.)

3 Nordwestpassage

Der offizielle Weg vom Kulm zum Tomlishorn führt – teilweise aus dem Fels gesprengt – durch die Südflanke des Verbindungsgrats. Kaum bekannt ist, dass auch auf der Nordwestseite des Grats ein Weg existiert – oder eher eine Spur. Wer über Trittsicherheit und eine gehörige Portion Schwindelfreiheit verfügt, wird vom Ambiente und vom abenteuerlichen Durchgang begeistert sein.

Schwierigkeit T5– Unmarkierter Pfad, der trotz logischem Verlauf etwas Gespür für die optimale Routenwahl erfordert. Mehrere abschüssige Stellen: Schlüsselstelle ist – vor dem Abstieg zum Alten Tomliweg – eine unschwierige, aber wirklich ausgesetzte Passage, die Mut erfordert.

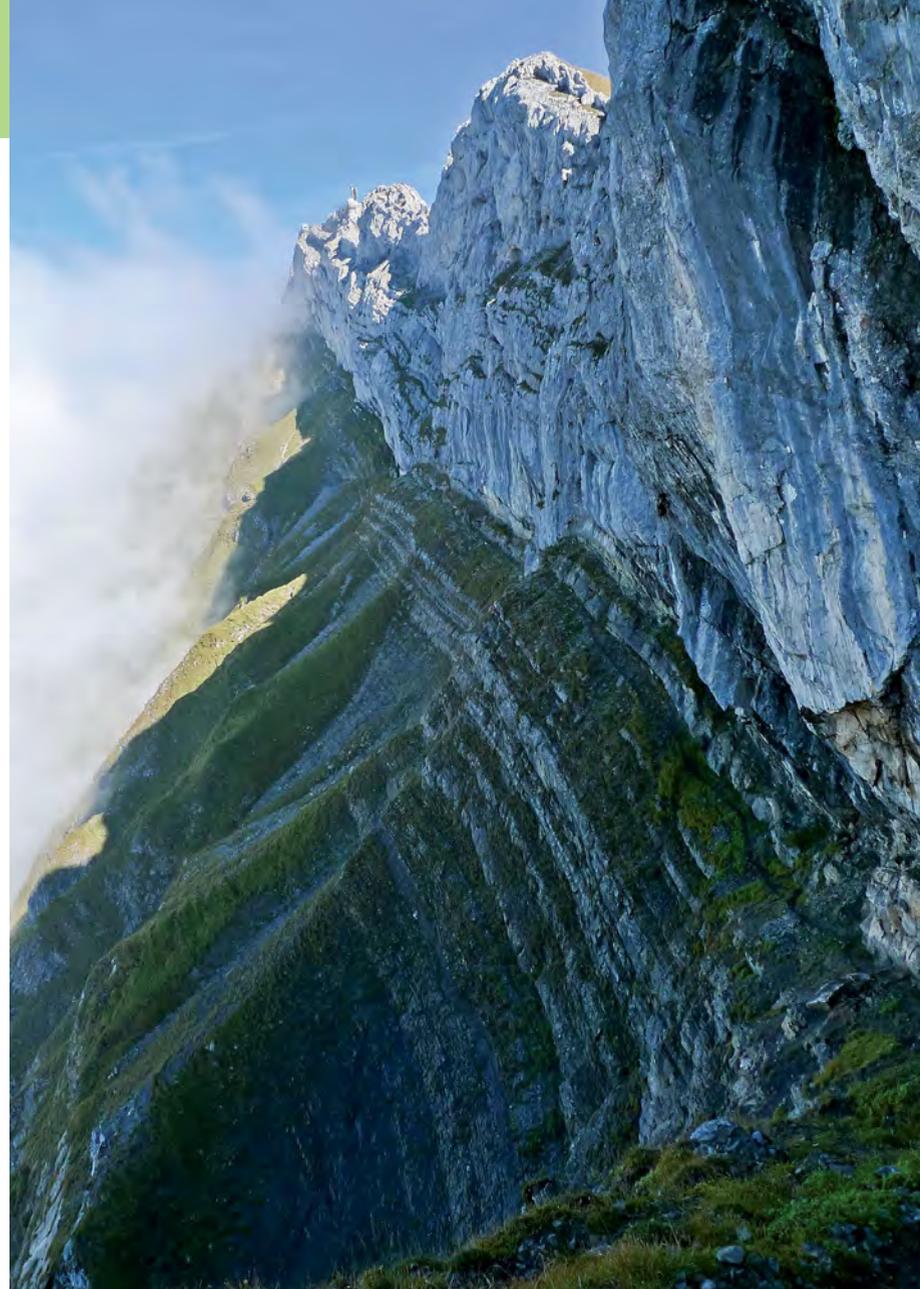
Zeit Kulm – Tomlishorn 1 Std. 30 Min.

Höhenunterschiede Aufstieg 260 m, Abstieg 200 m.

Ausgangspunkt Kulm.

Endpunkt Tomlishorn.

Route Vom Kulm via «Drachenweg» oder «Chriesiloch» zum Bergweg Richtung Klimsenkapelle. Gleich bei der ersten Rechtskurve den Weg nach links verlassen und auf einem schmalen Pfad unterhalb der Nordwestwände des Pilatuskamms weiter. Dabei hält man sich stets möglichst hoch, also dicht am Fuss der Felsen. Auf diese Weise quert man mehrere Geländemulden (einige



Die Nordwestpassage – eine Wegspur unmittelbar unter Felswänden.

Pilatus

abschüssige Stellen) bis unterhalb P. 2091. Durch die letzte, sehr steile und felsige Mulde führt unmittelbar am Wandfuss eine auf den ersten Blick waghalsige Spur, die sich aber trotz feinsplittiger Auflage als recht gut begehbar entpuppt – und auch als sehr ausgesetzt. Nach dieser Passage noch ca. 50 m weiter und am Rand eines Geröllfelds auf einer grasigen Rippe hinab. Bald darauf quert man auf Spuren nach links und mündet auf 1920 m in den Alten Tomliweg ein (s. oben).

4 Alpgschwänd–Tellenfadlücke–Esel

Ein einsamer, landschaftlich lohnender Aufstieg mit viel Aussicht, häufigem Tiefblick und abwechslungsreichen Passagen.

Schwierigkeit T4 Einige steile, meist feucht-rutschige Passagen durch den Sulzgraben, am Ginetendossen, sowie kurze Kraxelpassagen vor der Windegg und vor dem Gipfel. Die Route ist wenig markiert, einige Passagen sind mit Fixseilen versehen.

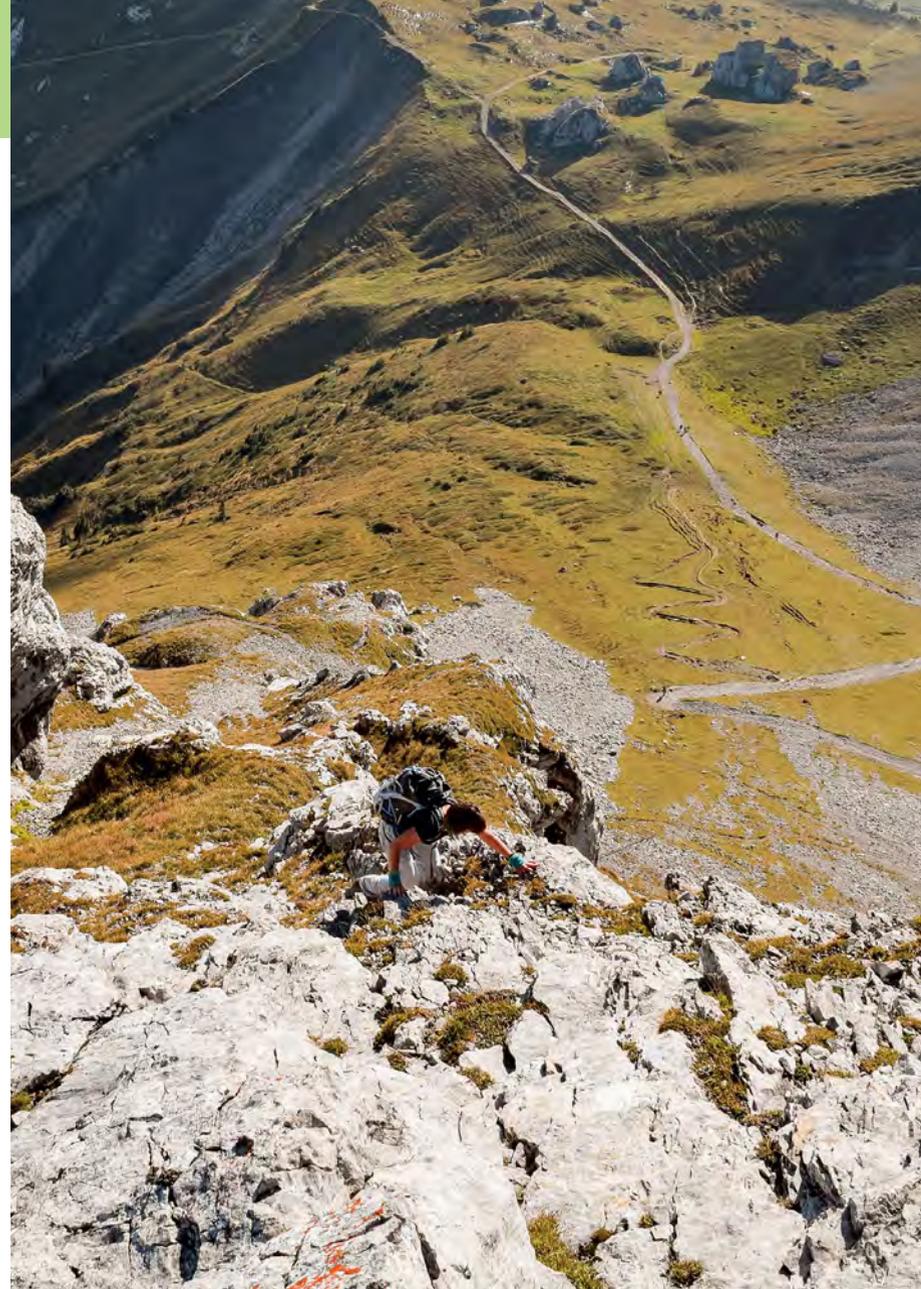
Zeit Alpgschwänd – Esel 3 Std. 45 Min.

Höhenunterschiede Aufstieg 1110 m, Abstieg 210 m.

Ausgangspunkt Alpgschwänd (1215 m). Anreise: von der Seilbahnstation Fräkmüntegg (s. Gsäsweg–Nauenweg) in 30 Min. via Sagenboden zur Alpgschwänd hinab. Oder von Hergiswil per Taxi (Tel. 079 198 91 49 / 079 528 22 28 / 078 740 00 76) oder zu Fuss in 1 Std. zur Talstation der Kleinseilbahn und mit dieser zur Alpgschwänd.

Endpunkt Esel.

Route Von der Alpgschwänd hinab zu P. 1143. Waagrecht weiter auf unmarkiertem, teils schmalem, rutschigem Pfad abenteuerlich durch den Sulzgraben und über den Ginetendossen zur Tellenfadlücke (1381 m). Knapp südlich (links) der Gratschneide auf Wegspuren um einen felsigen Gratausläufer herum im Zickzack hinauf, rechts um einen Felsturm und hinaus auf einen Grassattel, dann auf dem gratnahen Pfad zur Windegg. Mehr oder weniger dem Grat folgend steigt man an, quert ab rund 1800 m auf guten Spuren unter dem Steiglihorn etwas nach rechts hinaus und gelangt in ausholendem Zickzack zur Rosegg (1974 m). Leicht absteigend durch plattiges Gelände zur Bahnlinie und dieser entlang bis zu einem Gebäude (wo die Schienen aus dem Tunnel tauchen). Nun direkt den Gipfel des Esel anpeilen, den man auf spärlichen Spuren über einige kleinere kraxelige Felsriegel und schroffes Gelände erreicht.



5 Hängifeld und Esel-Ostgrat

Das Hängifeld ist eine überaus steile Grasplangge, auf der einst das Wildheu gemäht wurde. Heute gilt sie als anspruchsvolle Einstiegsvariante zum Esel-Ostgrat. Der Weg zum Hängifeld führt an der toll gelegenen «Steinbockhütte» vorbei. Tiefblicke garantiert – sofern man sie erträgt. Zum Abschluss folgt noch eine steile, knackige Wandkletterei, die direkt beim Esel-Gipfel mündet (wo man meist ungläubige Blicke seitens der Touristen erntet). Nur für erfahrene Alpinwanderer.

Schwierigkeit T5+ Unterhalb der Steinbockhütte eine Felsrampe um T4+ (ohne Benützung der Fixseile T5). Schwieriger (T5+) ist die folgende Querung des zunehmend ausgesetzten Hängifelds, wo trotz Spuren etwas Kraxelei und – besonders am Ende der Traverse – viel Schwindelfreiheit erforderlich ist. Ein Pickel und torsionsfeste Bergschuhe leisten hier gute Dienste. Das T5+ gilt auch für die Esel-Ostflanke, deren Steilstufen Schrofen- und Felsklettern bis zum II. Grad erfordern. Die Route ist dort markiert, einige Passagen sind mit Fixseilen versehen, der Ausstieg zum Gipfel ist sehr (!) ausgesetzt.

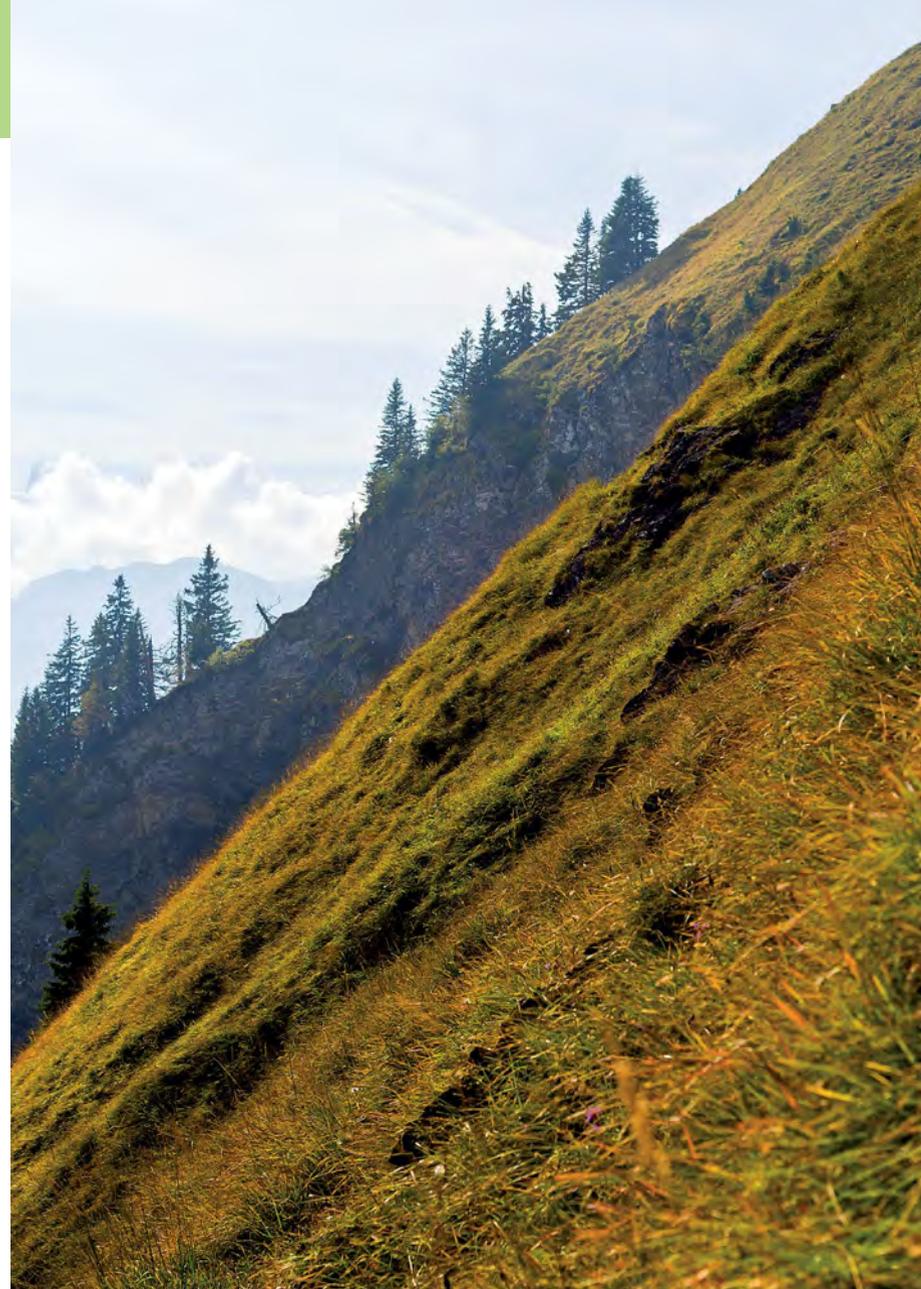
Zeit Alpgschwänd – Esel 3 Std.

Höhenunterschiede Aufstieg 950 m, Abstieg 50 m.

Ausgangspunkt Alpgschwänd (1215 m). Anreise: von der Seilbahnstation Fräkmüntegg (s. Gsäsweg–Nauenweg) in 30 Min. via Sagenboden zur Alpgschwänd hinab. Oder von Hergiswil per Taxi (Tel. 079 198 91 49 / 079 528 22 28 / 078 740 00 76) oder zu Fuss in 1 Std. zur Talstation der Kleinseilbahn und mit dieser zur Alpgschwänd.

Endpunkt Esel.

Route Hinter der Gastwirtschaft Alpgschwänd den Weg Richtung Nauen einschlagen und gleich bei der ersten Rechtskurve nach links (südwärts) abzweigen. Zunächst weglos waagrecht zu einer kurzen Steilstufe mit Fixseil und Holzstufen. Nun wird der Weg deutlicher und steigt südwärts Richtung Sulzgraben an. Auf etwa 1400 m rechts über eine Rippe hinauf zum Fuss einer Felswand, wo eine mit Fixseilen eingerichtete Verschneidung nach rechts hochzieht. Anschliessend über eine steile Wiese nordwärts auf die Krette und zur Steinbockhütte (1588 m). Unmittelbar bei der Hütte auf einem leicht ansteigenden Weglein südwärts über eine ausgesetzte Wiese und bei einer etwas felsigeren Rinne gerade hoch bis zum Fuss der Felsen auf rund 1690 m (wo ein Pfad vom Nauen her einmündet). Auf dem recht deutlichen Weglein südwärts, zuletzt sehr ausgesetzt knapp über der Abbruchkante des Sulzgrabens auf den Grat hinaus.

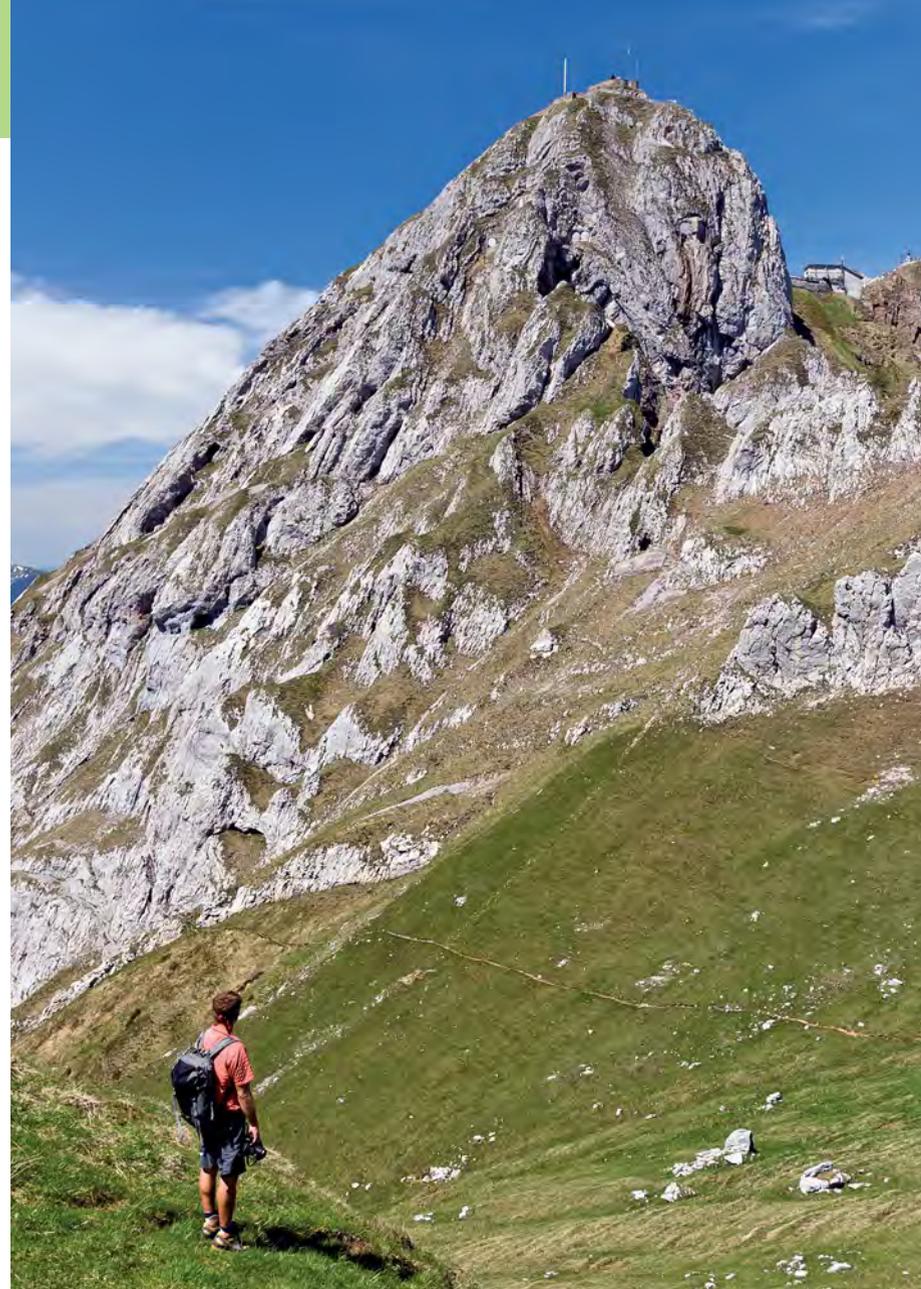


Pilatus

Die letzten, ausgesetztesten 100 m können auch umgangen werden, indem man den Pfad verlässt und rechts über die schrofige Grasflanke hinaufkraxelt, um den Grat erst auf etwa 1800 m zu gewinnen. Das folgende Steiglihorn wird auf guten Wegspuren rechts umgangen und so zur Rosegg (1974 m) aufgestiegen. Kurz hinab und auf dem oberen Pfad zum Fuss der felsigen Esel-Ostflanke. Die Route ist spärlich markiert, die Trittspure sind indes recht deutlich. Links an einem Stollenausgang vorbei über eine Fels- und Grasrinne hinauf, dann über Schrofen und Felsstufen zu einem von der Hauptflanke deutlich abgesetzten Zacken. Rechts um diesen herum, anschliessend nach links zu einem betonierten Antennenfenster. Etwas darüber befindet sich eine Armeegamelle mit Routenbuch. Gleich darauf nach rechts queren und über leichte, aber sehr ausgesetzte Schrofen zum Gipfelplateau des Esel.

6 Bandweg

Der Bandweg, wie die direkte Verbindung von der Fräkmüntegg zur Klimsenkapelle heisst, war lange Zeit ein grosser Klassiker am Pilatus. Er steigt zuerst gerade hinauf und auf einem unteren Band nach rechts zu P. 1625. Von dort folgt er dem oberen Band nach links (T4) und führt dann durch die Westflanke des Klimsenhorns zur Kapelle. Aus Sicherheitsgründen (instabiles Gestein, Felsstürze) wurde er vor Jahren aus dem kantonalen Wegnetz gestrichen und ist von der Gemeinde Hergiswil sogar offiziell gesperrt worden. Die auf dem oberen Band herumliegenden Steinbrocken können zu Steinschlag führen und Wanderer auf dem unteren Band bedrohen. Verboten ist die Begehung des Bandwegs allerdings nicht, und so wird er durchaus noch besucht. An abgerutschten Stellen haben sich auch informelle Weglein zur Umgehung der betroffenen Passagen ausgebildet. Und einige «wilde» Markierungen zeugen vom (behördlich missbilligten) Versuch, den Weg trotzdem zu erhalten. Wir erwähnen den Bandweg, weil er noch in vielen Karten eingezeichnet ist – teilweise auch in der aktuellen Landeskarte – und wegen seiner historischen Bedeutung. Und in der leisen Hoffnung, dass er irgendwann wieder geöffnet werden möge. Wer den Bandweg trotz Sperrung begehen möchte, tut dies auf eigenes Risiko. Aber das gilt ja auch für alle anderen Routen in diesem Führer – und für jede Tour im Gebirge.



Die Gipfel­flanke am Esel-Ostgrat: steile Felsen und Schrofen bis zuoberst.

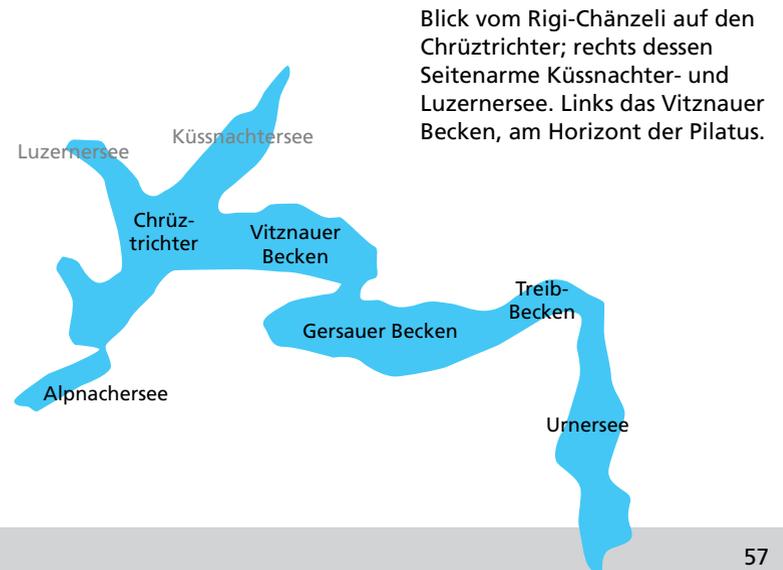
Der Vierwaldstättersee

Gemessen an Volumen und Fläche steht er schweizweit auf Platz fünf: Fast acht Mal hätte er im Genfersee Platz, gut vier Mal im Bodensee, über drei Mal im Lago Maggiore. Der Vierwaldstättersee besticht nicht durch schiere Grösse. Doch was ihm an Kubikmetern abgeht, weiss er durch landschaftliche Schönheit zu kompensieren. Mit mehreren Seitenarmen und Becken schlängelt er sich durch die voralpine Zentralschweiz, teilweise von steilen Bergflanken eingefasst, und erinnert dabei ein wenig an norwegische Fjorde. Unmissverständlich das Urteil des ersten Bädeder-Reiseführers für die Schweiz aus dem Jahr 1844: «Der Vierwaldstätter See, nach den vier Wald-Cantonen Uri, Unterwalden, Schwyz und Luzern, deren Gebiet seine Wogen ausschliesslich bespülen, so genannt, (...) wird von keinem See in der Schweiz, ja in Europa, an erhabener grossartiger Naturschönheit erreicht.»

Sechs Seebecken

Angesichts der stark verzweigten Oberfläche dürfte es kaum erstaunen, dass der Vierwaldstättersee auch unter dem Wasserspiegel eine komplexe Struktur aufweist. Tatsächlich wird er auf dem Seegrund von deutlichen Bodenschwellen unterteilt, die den See in vier Hauptbecken (Urnersee, Gersauer Becken, Vitznauer Becken und Chrüztrichter) und zwei kleinere Bereiche (Treib-Becken und Alpnachersee) gliedern. Die grösste Tiefe befindet sich mit 214 Metern im Gersauer Becken, zwischen Beckenried und Gersau, an zweiter Stelle folgt der Urnersee mit 200 Metern Tiefe. Die zwei Becken erweisen sich auch bezüglich Wasservolumen als die grössten. Am anderen Ende der Skala befindet sich der seichte Alpnachersee, der nirgends tiefer als 35 Meter ist.

	Fläche	Volumen	Grösste Tiefe	Mittlere Tiefe	Eintrag aus Flüssen	Theoretische Verweilzeit
	km ²	Mio m ³	m	m	m ³ /s	Jahre
Urnersee	22.0	3 170	200	144	50	2.01
Treib-Becken	4.8	421	125	87	20	0.19
Gersauer Becken	25.4	4000	214	157	18	1.44
Vitznauer Becken	22.0	2 310	151	105	3	0.80
Chrüztrichter	35.0	1 980	112	57	6	0.58
Alpnachersee	4.8	104	35	22	12	0.27
Ganzer See	113.99	11 985	214	105	109	3.49



Blick vom Rigi-Chänzeli auf den Chrüztrichter; rechts dessen Seitenarme Küsnachter- und Luzernersee. Links das Vitznauer Becken, am Horizont der Pilatus.



Ein kompliziertes Innenleben

Jährlich ergiessen die Zuflüsse eine Wassermenge in den Vierwaldstättersee, die rund 30 Prozent des Seeinhalts entspricht – und ebensoviel Wasser fliesst in Luzern ab. Mit anderen Worten: Jahr für Jahr werden 30 Prozent oder ein Drittel des Gesamtvolumens ausgewechselt. Theoretisch verweilt das Wasser also 3,5 Jahre im See, bevor es diesen in Richtung Rhein verlässt.

Die durchschnittliche Jahrestemperatur des Wassers an der Seeoberfläche beträgt gut 10 °C, im Sommer erreicht sie badetaugliche Werte von bis zu 22 °C. Und dies, obwohl die Zuflüsse im Jahresdurchschnitt um 7 °C kalt sind und selbst im Hochsommer im Tagesmittel kaum je 12 °C überschreiten. Im See erwärmt sich das Wasser also beträchtlich – zumindest an der Oberfläche.

Während die Wassertemperatur eines Sees an der Oberfläche starken Schwankungen unterliegt, kann sie in tieferen Schichten aus physikalischen Gründen nicht unter 4 °C fallen. Im Sommerhalbjahr ist die Temperatur in den obersten Schichten am höchsten und nimmt mit der Tiefe ab – aber in jedem Becken ein bisschen anders. So ist der Urnersee auch in der Tiefe eher warm, da das schwere Wasser der Reuss bis in tiefe Schichten gelangt und dort für eine gute Durchmischung sorgt – unterstützt vom häufigen Föhn, der das Wasser zusätzlich durcheinanderwirbelt. Im Gersauer Becken, das keinen vergleichbaren Zufluss und weniger starke Winde aufweist, bleibt das kalte Wasser hingegen eher ungestört am Seegrund liegen. Auch bezüglich Salzgehalt unterscheiden sich die verschiedenen Becken: So wird der Urnersee stark vom kristallinen Urgestein der Gotthardregion geprägt, während die übrigen Seebereiche von eher kalkhaltigem, «salzigerem» Wasser gespeist werden.

Beide Faktoren – Temperaturschichtung wie Salzgehalt – führen dazu, dass die Dichte (also die «Schwere») des Tiefenwassers im Alpnachersee am höchsten ist und bis zum Urnersee kontinuierlich abnimmt. Das Wasser der unteren Schichten versucht dieses Dichtegefälle auszugleichen und fliesst zum Urnersee zurück – entgegen der Fliessrichtung an der Oberfläche. Auf diesem Weg stürzt es über die Schwellen in das jeweils nächste Seebecken hinab, was zu unsichtbaren Wasserfällen führt. Im Frühling beispielsweise ergiesst sich vom Treib-Becken ein etwa 100 m hoher Wasserfall mit mehr als 100 m³/s in den Urnersee – das ist ähnlich viel Wasser, wie die Reuss in Luzern abführt. Wie mächtig die Kaskade ist, zeigt der Vergleich mit dem Rheinflall, einem der grössten Fälle Europas: Dort stürzen im Jahresmittel rund 370 m³/s in die Tiefe.

**Unter der ruhigen Oberfläche ein unsichtbarer, mächtiger Wasserfall:
Blick von Brunnen über das Treib-Becken zum Pilatus.**

Überraschender Seegrund

Im Herbst 2007 führte das ETH-Wasserforschungsinstitut Eawag mit einem modernen Sonarsystem hochauflösende Vermessungen des Seegrunds durch. Die Forscher konnten dabei mehrere Details entdecken, die für Laien überraschend anmuten, sich aber auf erklärbare Prozesse und Naturereignisse zurückführen lassen. Die Messungen sind ein schönes Beispiel dafür, wie Grundlagenforschung verschiedene Wissensbereiche zusammenführen kann – in diesem Fall Fragen der Messtechnik, der Seezirkulation und des Wasserbaus, der Geografie und Topographie, der Erdkunde und Glaziologie, der Analyse von Naturgefahren, der Ökologie, der Biologie, der Geschichtsforschung und der Nautik.

Einige Beispiele aus dem Vitznauer Becken:

1 Südwestlich von Vitznau, im Bereich der Seeenge zwischen Ober Nas und Unter Nas (also zwischen Rigi und Bürgenstock) erstreckt sich ein subaquatischer Wall. Dabei handelt es sich um die Endmoräne des Reussgletschers – entstanden am Ende der letzten Eiszeit, wahrscheinlich vor rund 17 000 Jahren.

2 Zwischen Vitznau und Weggis liegen auf dem Seegrund die Schutt- und Gesteinsmassen eines Bergsturzes, der sich vor etwa 3000 Jahren von den Flanken der Rigi löste.

3 Unweit von Weggis sieht man unter dem Seespiegel eine deutlich konturierte Anrisskante. Sie geht auf das Jahr 1601 zurück, als ein starkes Erdbeben zu einer Rutschung in den Seesedimenten führte. Die unterseeische Schlammlawine verursachte einen Tsunami mit 4 Meter hohen Wellen.

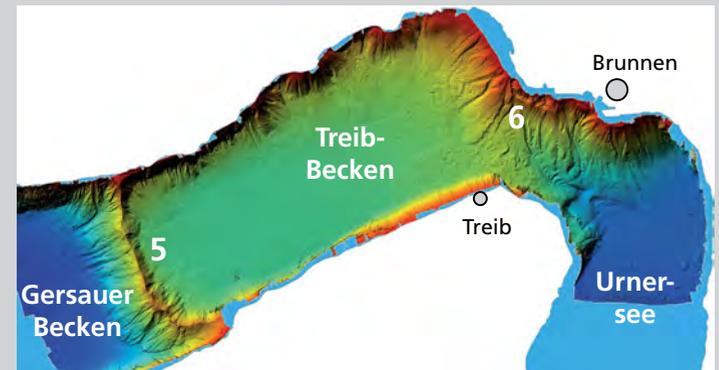
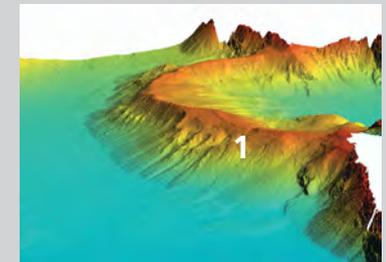
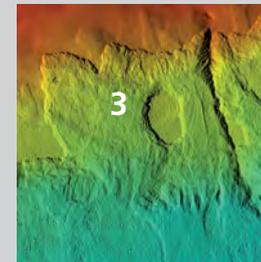
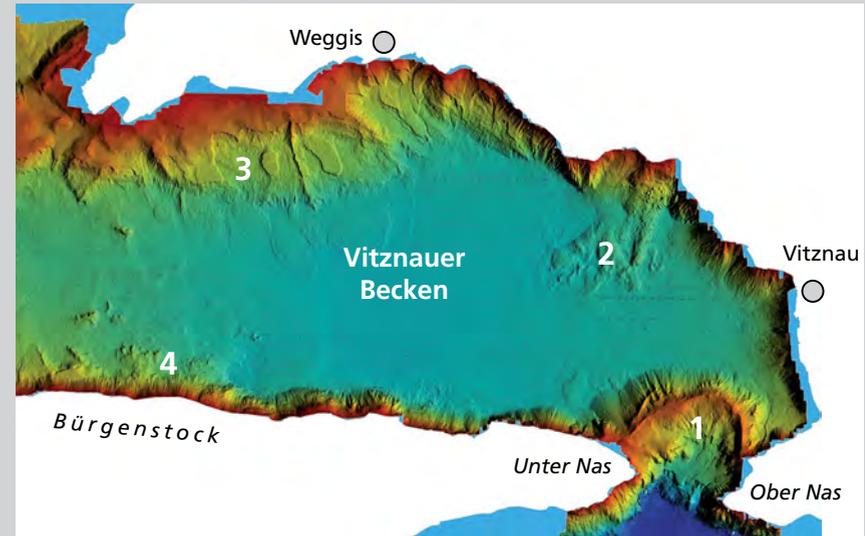
4 Am Fuss des Bürgenstocks erkennt man zwei Kegel (links bzw. rechts der Zahl «4»). Es sind die Ablagerungen zweier grösserer Felsabbrüche aus der felsigen Nordflanke des Bürgenstocks.

Und aus dem Treib-Becken:

5 Die sichtbare Topographie zwischen Brunnen und Gersau lässt kaum erahnen, dass quer über den ganzen Seegrund eine markante Schwelle verläuft. Sie ist verantwortlich für die Abgrenzung des Treib- vom Gersauer Becken – und ist ebenfalls eine Moräne.

6 Bei Brunnen fällt die Struktur des Delta der Muota auf. Die vom Fluss mitgeführten und bei der Ausmündung abgelagerten Stoffe haben einen Schwemmfächer gebildet, weshalb das Ufer dort sanft abfällt. Das Delta ist also eine Art Fortsetzung der grossen Schwemmebene zwischen Schwyz und Brunnen.

(Die hellblau eingefärbten Flächen sind nicht vermessene Bereiche.)



Wenn das Wasser steigt

Der Vierwaldstättersee weist ein ausgeprägt gebirgiges Einzugsgebiet auf – und spürt somit die saisonalen Schneeschmelzen und den Einfluss der Starkniederschläge auf unmittelbare Art. Andererseits kann die Reuss bei Luzern nur eine beschränkte Wassermenge weiterleiten.

		Zufluss (langjähriger Durchschnitt)		Hochwasserspitze		Einzugsgebiet	
		m ³ /s	m ³ /s	im Jahr	Fläche km ²	mittlere Meereshöhe m	
Hauptzuflüsse	bei						
Reuss	Seedorf	44.3	735	1987	832	2010	
Muota	Brunnen	19.1	433	2005	316	1360	
Engelberger Aa	Buochs	12.4	230	2005	227	1620	
Sarner Aa	Sarnen	10.1	148	2005	267	1280	
Abfluss							
Reuss	Luzern	110	473	2005	2251	1500	

Im langjährigen Mittel liegt der Seepiegel bei rund 433.6 Meter. Ein Ansteigen um einen Zentimeter entspricht einem Netto-Zufluss von über einer Milliarde Liter – das ist, wie wenn man das Wehr in Luzern drei Stunden lang schliessen würde. Dank einer ausgeklügelten Steuerung tritt der Vierwaldstättersee selten über die Ufer. Doch wenn die Zuflüsse Hochwasser führen, steigt der Pegel manchmal rascher an, als die Reuss in Luzern abführen kann. Ab einem Stand von 434.25 Metern gilt die Lage als kritisch, bei 434.45 Meter ist die Schadensgrenze für Luzern erreicht. Im August 2005 erreichte der Seespiegel eine Höhe von 435.23 Metern (und überflutete viele Ufergebiete), beim Hochwasser 1910 lag er noch zwei Zentimeter höher. Auch bei einem schönen Gewässer wie dem Vierwaldstättersee liegen Freude und Schaden also bloss einen Meter auseinander.

Quellen

- Werner Aeschbach-Hertig et al., Limnol. Oceanogr., 41(4), 1996.
 Pius Stadelmann, Der Vierwaldstättersee und die Seen der Zentralschweiz, Luzern 1984.
 Pius Stadelmann, Vierwaldstättersee, Kriens 2007.

Die Engelberger Aa nach dem Hochwasser vom August 2005.

