



Natur

- Alpenpflanzen
- Bergwald
- Gämse, Steinadler, Luchs & Co.
- Fische im Kandertal
- Geologie des Frutiglandes
- **Wasser**

Wasser





Inhalt

Wasser im Kandertal	2
Spezielle Themen	6
Die Kander vom Kanderfirn bis zum Thunersee	6
Renaturierung Wengi-Ey	11
Renaturierung Augand	13
Kanderkorrektion 1713/1714	14
Wasser als Trinkwasser	17
Wasser als Energieträger	19
Wasser als Abwasser	22
Wasser als Erholungselement	22
Didaktische Anregungen für Ausflüge / Exkursionen / Arbeiten	25
Adressen	26
Literatur, Info-Material, Internet	27

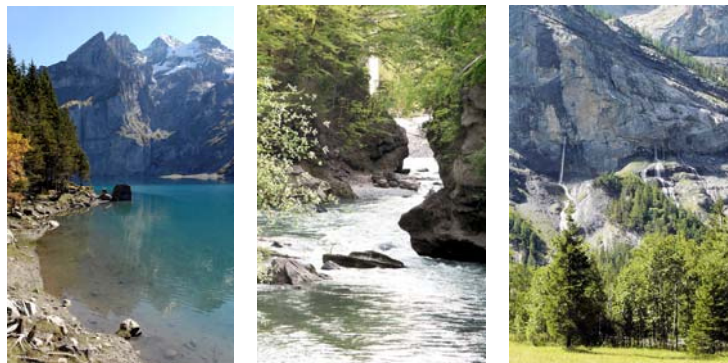
Wasser im Kandertal

Wasser ist das Element des Lebendigen! Der Mensch besteht zu zwei Dritteln aus Wasser, die Erde ist zu 70% von Wasserflächen bedeckt. Verschwindet das Wasser, wird alles dürr und leblos. Der Mensch vermag gerade nur drei Tage ohne Wasser auszukommen.

Als Niederschlag fällt es in Form von Regen oder Schnee auf die Erde. Die weiten Gebiete unserer Bergregionen sammeln es, es wird in Gletschern gespeichert oder versickert in Gesteinsspalten, um nach kurzer oder langer Zeit wieder als Quelle ans Tageslicht zu kommen. Als Grundwasser taucht es gar nicht mehr auf sondern fliesst langsam den Meeren entgegen.

Als Oberflächenwasser fliesst es in wenigen Stunden durch unser Gebiet hindurch in den Thunersee.

Wasser im Kandertal
(Oeschinensee
Kanderdurchstich
Geltenbach)

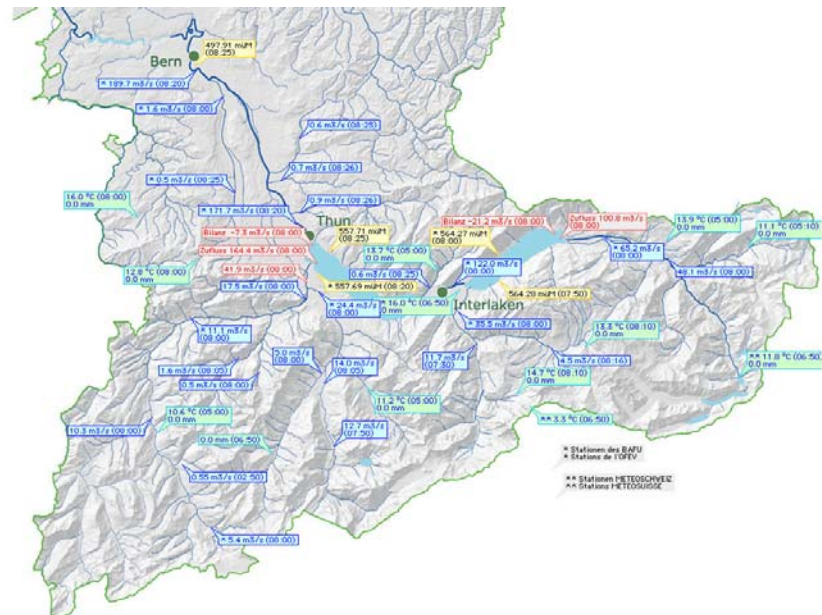


Im Frutigland durchziehen die Flüsse und Bäche die Täler wie Lebensadern.

Die Kander ist die „Hauptader“ des Kandertals. Ihr Name leitet sich ab vom keltischen *kandara* (die Glänzende, die Weisse). Ihr Einzugsgebiet besteht aus einer Fläche von 1'124 km² (wobei etwa die Hälfte der Simme zugerechnet werden muss) und ihre gesamte Länge beträgt 46 km. Sie entspringt dem Kandergletscher und zieht hinunter bis in den Thunersee beziehungsweise danach in die Aare. Als weitere grosse Zuflüsse in die Kander sind die Engstlige, die Kiene und die Simme zu erwähnen. Die Engstilge hat ihren Ursprung bei den berühmten Engstligenfällen bei Adelboden und fliesst unterhalb von Frutigen in die Kander. Die Kiene, welche bei Unwettern sehr viel Wasser aus dem Kiental sammeln kann, vereinigt sich oberhalb von Reichenbach mit der Kander. Kurz vor dem Einfluss in den Thunersee trägt die Simme aus dem Simmental ihr Wasser in das Kanderflussbett.

Das Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) stellt die aktuellen Wasserdaten der Hauptflüsse und Seen des Kantons online zur Verfügung (<http://www.bve.be.ch>).

Online abrufbare
Abflussmengen



Viele weitere kleinere Bäche durchfliessen die Täler und versorgen unser Gebiet mit Wasser:

Liste der Zuflüsse in die Kander

Birgrabe (links)
Witefad Grabe (links)
Sackgrabe (links)
Leitibach (links)
Sillerengrabe (rechts)
Fulbach (rechts)
Balmhornbach (links)
Geltebach (links)
Schwarzbach (links)
Alpbach (links)
Allmegratbach (links)
Öschibach (rechts)
Schattilauenebach (links)
Stägebach (rechts)
Bunderbach (rechts)
Engstlige (Entschlige) (links)
Gunggbach (links)
Schlumpach (links)
Kiene (rechts)
Louwibach (links)

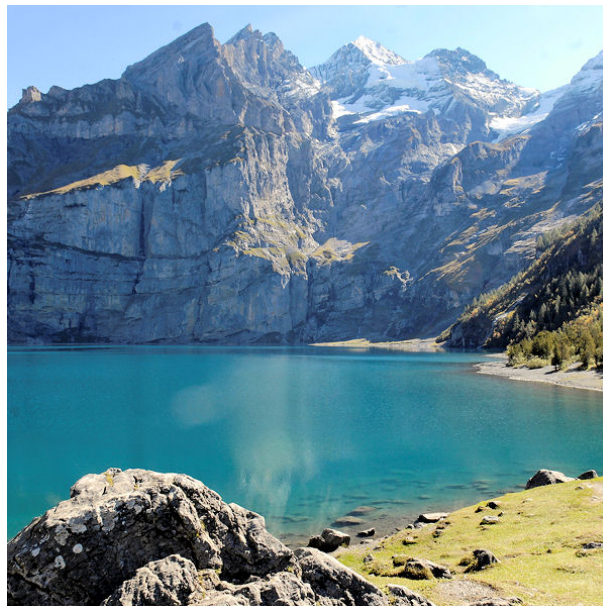
Richebach (rechts)
Suld (rechts)
Rossgrabe (links)
Chüegrabe (links)
Steinchenelgrabe (links)
Sidersgraben (links)
Stadelbach (rechts)
Simme (links)
Glütschbach (links)

Vielseitiges Wasser

Wasser, welches sich über die Niederschläge in den Gebirgen zum Teil über lange Jahre aufhält und dadurch seine Qualität erhält, versorgt die Menschen mit bestem Trinkwasser. Durch seine Lage in grossen Höhen liefert es durch seine potentielle Energie beim Hinunterfliessen Strom, bewässert die Weiden und Felder der Landwirtschaft.

Wasser ist aber auch der geduldige Träger und Transporteur von häuslichen Abfällen, die es zu den Abwasserreinigungsanlagen führt und sie dort einer Reinigung unterzieht.

Abwasserreinigungsanlagen werden im Kapitel ARAs in Kandersteg, Frutigen und Adelboden vorgestellt.



Nicht zuletzt ist das Wasser im Tal an vielen Orten touristischer Anziehungspunkt und Ort der Ruhe und Erholung. Blausee und Oeschinensee sind weltbekannte Ausflugsziele, aber auch die Arvenseeli, die Kanderauen, die Pochtenfälle oder die neu geschaffenen Naturlandschaften Schwandi-Ey und Augand laden ein zur Erholung und zur Besinnung.

Wasser kann aber auch verheerend wirken und den Menschen zur Bedrohung werden.

Hochwasser 2005



Wie zu berichten sein wird, hat die Kander, die Kiene und die Engstlige bereits oft die Ufer übertreten und ganze Dörfer verwüstet. In jüngster Vergangenheit im August 2005, wo vor allem grosse Schäden in Reichenbach und in Kandersteg zu verzeichnen waren.

Spezielle Themen

Die Kander vom Kanderfirn bis zum Thunersee

Unverbaut hat die Kander über lange Zeit ihren Weg selber durch die Talböden gesucht. Was sich noch im Gasterntal beobachten lässt, dass jedes Jahr neue Gebiete von der Kander erfasst werden und die schönen Auenlandschaften erschaffen, das wollten die Talbewohner ändern und zähmten die Kander in harten Verbauungen.

Heute wird dies in Frage gestellt anhand der Auswirkungen, welche die Verbauungen zeigen. Schrittweise wird die Kander in aufwändigen Renaturierungsprojekten wieder in einen naturnäheren Zustand zurückgeführt.

Die Kander im Gasterntal

Die Kander entspringt dem Kanderfirn (Kandergletscher) zwischen Petersgrat (3207 m) und Blüemlisalp 3663 m) im hintersten Teil des Gasterntals.

Das vom Gletscher fein zerriebene Gestein färbt das Kanderwasser in Gletschernähe oft milchig weiss (Gletschermilch).

Kanderfirn



Im Oberlauf finden wir sauerstoffreiches, meist schnell fließendes, sprudelndes, kaltes Gebirgswasser. Nur an wenigen flacheren Stellen entstehen Quellfluren, auf welchen die typische Flora mit Alpenleinkraut, Fleischers Weidenröschen, Wundklee und bewimpertem Steinbrech zu finden ist (siehe Modul Alpenpflanzen).

Alpine Aue
bei Heimritz



Die Kander nimmt durch den Zustrom von Seitenbächen an Volumen zu, vorbei an der Alp Heimritz (1635 m), über rauen Blockwurf bis zum Weiler Selden (1537 m).

**Das Gasternholz: die
Auenlandschaft des
Gasterntals**

In der weitverzweigten Auenlandschaft des unteren Talbodens, im Gasternholz sucht sich das Wasser jedes Jahr neu sein neues Bett, ganze Waldstriche werden weggeschwemmt und neue nackte Kiesbänke zur Besiedlung zurückgelassen (siehe Modul Alpenpflanzen).

Die Auenlandschaft des
Gasternholz
Das Gasternholz wurde
in das schweizerische
Aueninventar als
Nummer 74
aufgenommen.



Vom Spätherbst bis in den Frühling hinein fließt kaum Wasser durch das Bachbett im Gasterntal. Im Hochsommer dagegen schwillt das Wasser stark an und überflutet auch ganze Auenstriche.

Chluse (Klus)



Der Taleingang zum Gasterntal verengt sich zur Klus (Chluse), durch die die Kander über grosse Felsbrocken tosend nach Eggenschwand, dem Beginn des Talbodens von Kandersteg hinunter fliesst.

Der Geltenbach

Unterhalb des Kleinen Tadelishorns tritt der Geltenbach als mächtiger Wasserfall direkt aus der Felswand. Diese sogenannte Schichtquelle ist ein besonderes Spektakel im Gasterntal. Diese sogenannte Schichtquelle entsteht, weil das Wasser Balmhorn- und Altels-Massiv in einer wasserundurchlässigen Schicht über einer relativ wasserundurchlässigen Schicht liegt und beide einseitig geneigt sind. Das Wasser tritt dann am tiefsten Punkt der wasserundurchlässigen Schicht aus.

Der Geltenbach fliesst
nur bei warmem Wetter



Bei warmem Sommerwetter bricht der Geltenbach mit grosser Wucht mitten aus der Falte der Felswand hervor. Er wird offenbar von Schmelzwasser der Gletscher an Balmhorn und Altels gespeisen. Bei kaltem Wetter hört er plötzlich auf zu fließen.

1979 wurde der Zugang zur Höhle von sechs Bergführern aus Kandersteg eröffnet. Seither hat man bereits die ersten 750 Meter ins Innere der Höhle erforscht. Vermessung und Erforschung dieser Höhle wird fortgeführt.

Eine weitere Schichtquelle finden wir in Spiggengrund unter Hohkien (617/145). Weitere Quellen unter dem Kapitel Quellen.

Die Wirkung der Gletscher aufs Gasterntal

Als der Kanderfirn noch bis zum Eingang des Gasterntals reichte, verursachte seine Schleiftätigkeit eine rund zweihundert Meter tief reichende Übertiefung, einen sogenannten Glazialtrog, welcher beim Rückzug des Gletschers mit lockerem nassem Schotter gefüllt wurde.

Diese Übertiefung war die Ursache für das tragische Unglück, bei dem im Juli 1908 beim Bau des Lötschbergtunnels 26 Arbeiter verschüttet und getötet worden sind (siehe Modul: Vom Säumerpfad zum Lötschbergtunnel).

Die Kander in Kandersteg

Durch Kandersteg fliesst die Kander seit vielen Jahren kanalisiert. Der Gewässerentwicklungskonzept *Kander.2050 „läbigs Wasser“* steht dazu: „In Kandersteg hat die Kander fast urbanen Charakter. Der Gewässerraum ist stark eingeschränkt. Gewässertypische Ufer- und Gerinnestrukturen fehlen. Die Lebensraum- und Artenvielfalt ist im Bereich des Dorfes gering. Oberhalb von Kandersteg fliesst die Kander durch landwirtschaftlich genutztes Gebiet.

Gewässertypische Uferstrukturen (Steil- und Flachufer) sowie die Ufervegetation sind nur eingeschränkt vorhanden. Die an die angrenzenden Feuchtgebiete gebundenen Amphibienvorkommen sind isoliert. Die ökologischen Defizite in der Tal-Ebene von Kandersteg sind gross.“

Kanalisation der Kander in Kandersteg



Ursache dafür ist vor allem der Schutz des Dorfes und der Bahn vor

den bei Gewittern massiv anschwellenden Fluten der Kander. Ob der Hochwasserschutz auch natürlicher gestaltet werden könnte, werden spätere Generationen zu entscheiden haben.

Zwischen Kandersteg und Frutigen

Als wilder Bergbach rauscht die Kander von Kandersteg nach Mitholz und am Blausee vorbei. Auch wenn die gewässerspezifischen Uferstrukturen fehlen und der Ufergehölzstreifen schmal ist, kann der Flusslauf hier als relativ naturnah gewertet werden.



Nach dem Kraftwerk Kandergrund wird das Gefälle geringer und die Fluten beruhigen sich erneut.

Charakteristisch für die Kander als Gebirgsfluss sind ihre extremen und rasch wechselnden Niveau-Schwankungen. Beim Viadukt in Frutigen beispielsweise schwankt der Abfluss zwischen Minima im Winter von 1.3 Kubikmeter und Maxima im Sommer bei gegen 50 Kubikmeter pro Sekunde.

Zwischen Frutigen und dem Thunersee

Nach Frutigen nimmt die Kander mit der Engstligen das Einzugsgebiet von Adelboden auf. Mit Stromschnellen wird die kanalisierte Kander etwas gebremst.



Das Flussbett ist stark verbaut und der Gewässerraum ist sehr eingeschränkt. Durch die Renaturierung und Flussaufweitung bei Schwandi-Ey wurde dem lokal entgegengewirkt.

***Renaturierung
Wengi-Ey***

Bei Schwandi-Ey wurde eines der grössten Fluss-Renaturierungsprojekte der Schweiz realisiert. Als Kompensation der Eingriffe in die Umwelt durch die NEAT-Baustelle am Nordportal des Lötschberg Basistunnels wurde 2001 eine Auenrevitalisierung im Gebiet Schwandi-Ey mit einer dosierten Überflutung der Kander in den Fichtenwald als ökologische Ersatzmassnahme geplant. Innert wenigen Monaten wurde 2006 hier eine bis zu 120m breite und rund 400m lange Flussaufweitung realisiert.

vor der Renaturierung
(Google Earth)



während der
Renaturierung



Schwandi-Ey heute



Die Rodungsfläche wird der natürlichen Besiedlung und Sukzession überlassen und die Kander soll sich zwischen dem neuen Ufer, welches durch Baumbuhnen gesichert worden ist, frei bewegen können.

Dieser Zustand war bis zum vorletzten Jahrhundert noch Realität, wie das die Siegfriedkarte aus dem Jahr 1878 zeigt:

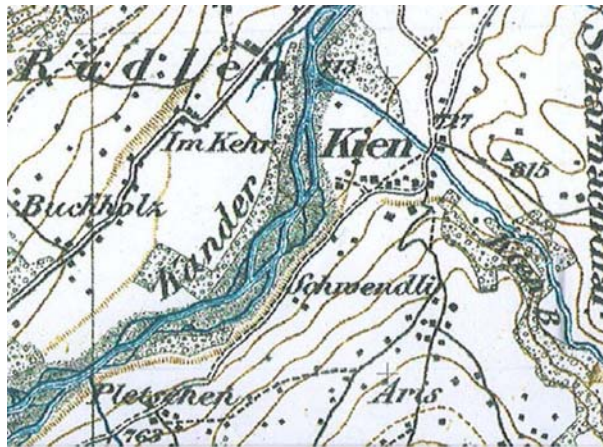
Siegfriedkarte aus dem
Jahr 1878

Abb. 6: Rüdle-Ey in der Siegfriedkarte von 1878

Renaturierung Augand

Die Kanderverbauungen und Begradigungen haben das Flussbett kontinuierlich vertieft und die autotypischen Lebensräume im Kander-Unterlauf weitgehend zum Verschwinden gebracht. Das Augand ist ein Auengebiet von nationaler Bedeutung. Hier wurde das Flussbett der Kander aufgeweitet (grösste Flussaufweitung im Kanton Bern) und dadurch auch Massnahmen zum Hochwasserschutz umgesetzt. Heute kann die Kander ihren Lauf innerhalb der vorgesehenen Grenzen selber gestalten.

Augand



**Kanderkorrektur
1713/1714**

Die Kanderkorrektur im Jahre 1713/1714 und der Durchstich durch den Strättligen-Hügel ist im Kapitel „Geschichte“ dargestellt. Die grosse Kanderkorrektur (auch Kanderdurchstich genannt) erfolgte schon sehr viel früher:

Die oft überschwemmten Gemeinden Thierachern und Uetendorf wurden bereits im 17. Jahrhundert beim grossen Rat vorstellig und schlugen eine Einleitung des Kanderwassers in den Thunersee vor, da die Kander in der Region Thuner Allmend sich mehr und mehr den Weg in die Aare selbst versperre und alljährlich zu grossen Überschwemmungen führte. Oft bis 85 unbezahlte Tage mussten die Männer dieser Gemeinden pro Jahr Schwellen- und Schutzarbeit gegen Überschwemmungen leisten.

Im Jahre 1700 wurde dem Projekt grundsätzlich zugestimmt. Dem Bäckermeister und Hobbygeometer Samuel Bodmer aus Amsoldingen wurde die Projektierung und die Bauleitung übergeben.

Samuel Bodmer schlug vor, dass man die immer wiederkehrenden Überschwemmungen des Gebiets zwischen der Thuner Allmend und Uttigen durch eine Einleitung der Kander in den Thunersee lösen könnte. Im Bereich des Strättligenhügels fliesst die Kander nur wenige hundert Meter am See vorbei, weswegen Bodmer diese Stelle als geeignet für einen Durchstich vorschlug.

Karte Bodmer



Im Jahre 1711 wurde das Projekt durch die Behörden genehmigt. Nach den Vorgaben von Bodmer begann am 1. April 1711 der Bau des Einschnitts in den Strättligenhügel, welcher die Kander vom Thunersee trennte. 150 Handwerker und zusätzlich viele Tagelöhner, Bettler, Landstreicher und Zuchthäusler arbeiteten während zwölf Stunden pro Tag an dem schwierigen Werk. Beim Abtragen des ehemaligen Moränenhügels stiess man auf

unvorhergesehene Probleme beim bis zu 50 m tiefen und 900 m langen Einschnitt.

Der Zweite Villmergerkrieg in der Ostschweiz wurde durch Berner Truppen unterstützt, was das Bauvorhaben verzögerte. 1713 konnte weitergebaut werden.

Im zweiten Anlauf 1713 änderte man das Konzept und fuhr mit dem Bau eines 12m breiten und 4.5m hohen Stollens fort. Der Durchstich erfolgte bereits Ende 1713. Bei der Eröffnungsfeier 1714 wurden zwei Gäste durch einstürzende Gesteinsmassen mit ins Wasser gerissen und einige Wochen später erfolgte der endgültige Einsturz des Stollens.

Nun erledigte das Wasser den Rest der Arbeit: Das lockere Moränengestein wurde vom durchfliessenden Kanderwasser abgetragen. Bereits ein Jahr später stürzte der Stollen ein, die Wassermassen weiteten den Durchstich aus und es entstand die Kanderschlucht, wie wir sie heute kennen.

Kanderdurchstich



Bild 2. Arbeiten am Kanderdurchstich, Skizze von T. Bürgin nach einem zeitgenössischen Gemälde von 1714.

Thun und die Seegemeinden litten unter den negativen Auswirkungen des Kanderdurchstichs. Es kam zu Überschwemmungen, Brücken- und Häusereinstürzen. Samuel Bodmer wurde dermassen angefeindet, dass er aus der Gegend wegziehen musste. Erst die baulichen Massnahmen 1776 und die spätere Aarekorrektur (1871-1878) beendeten die verheerenden Folgen der Kanderumleitung.

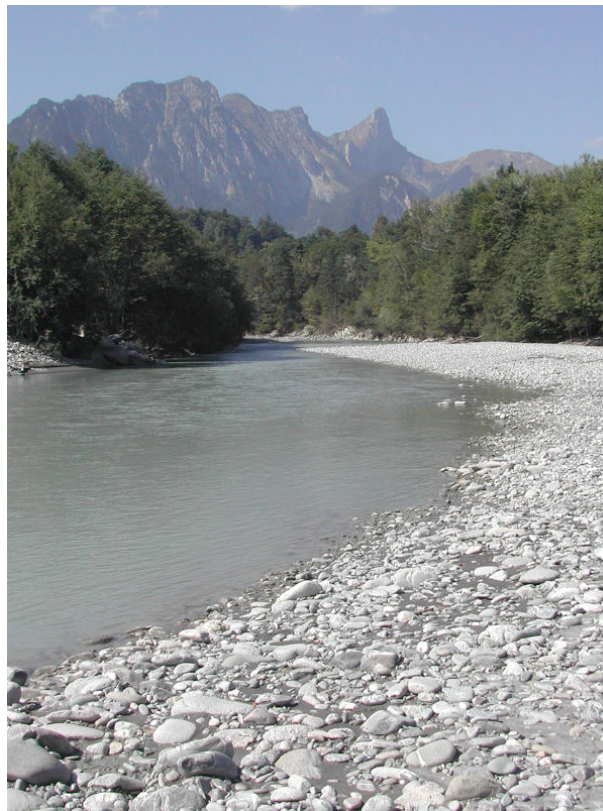
Die Kander brachte jedes Jahr viel Geschiebe mit sich, was bald zu einem beachtlichen Fluss-Delta im Thunersee führte. Das Delta ist heute auf 850'000 m² angewachsen. Jährlich werden bis zu 1.4 Mio

Kubikmeter Geschiebe durch die Kander angetragen, welche durch das Kieswerk Kanderkies AG nur zum Teil ausgebaggert und verwendet werden kann.

Das Kanderdelta

Das Kanderdelta weist als hochdynamische Deltaaue eine grosse ökologische Vielfalt auf. Hier brüten seltene Vogelarten wie der Flussregenpfeifer und Flussuferläufer, die auf offene Kiesbänke angewiesen sind.

Kanderdelta



Es ist ein schönes Beispiel dafür, dass sich durch einen anthropogenen Eingriff ein ökologisch wertvolles Gebiet entwickelt hat, das heute unter Naturschutz steht.

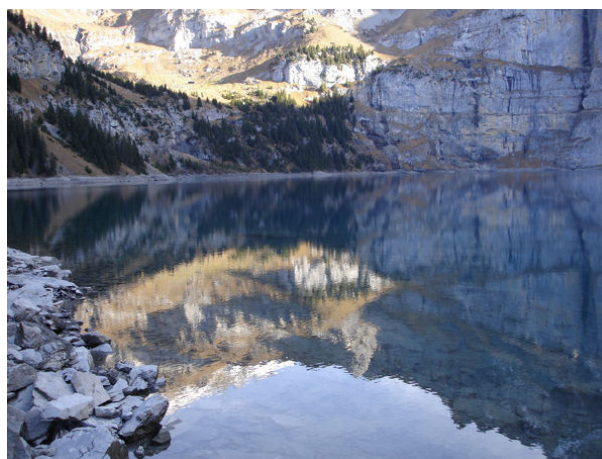


Bei Hochwasser bestehen allerdings in Thun immer noch Überschwemmungsprobleme. Ein 2008 fertig gestellter Entlastungsstollen soll bei Hochwasser zur Entlastung von Thun führen.

Wasser als Trinkwasser

Das Trinkwasser in Kandersteg wird aus dem idyllischen Oeschinensee gewonnen. Dieser Bergsee ist umgeben von einem Kranz von Dreitausendern (Blüemlisalp, Oeschinenhorn, Fründenhorn und Doldenhorn), von deren Gletscherbächen er gespeist wird.

Oeschinensee als
Wasserspeicher für die
Bevölkerung von
Kandersteg



Der Oeschinensee hat keinen oberirdischen Abfluss. Mehrere

kleinere Bergstürze und Gesteinsrutsche und ein grösserer aus wasserundurchlässigem Gesteinsmaterial (z.B. mergeligem Schiefer) des Fisistocks hat einen Damm gebildet, hinter dem der Oeschinensee entstanden ist.

Wasserfassung

Beim Wyssbach (Weissenbach) wird das Wasser aus dem Oeschinensee unterirdisch in einem Stollen gefasst und in ein Reservoir (140 m³) geleitet.

Entspricht die Qualität kurzfristig nicht den Erfordernissen, zum Beispiel aufgrund von starken Niederschlägen mit nachfolgender Trübung und feinem Geschiebe, wird das Wasser via Verwurfschacht postwendend in den Oeschibach zurückgeleitet.

Vom Reservoir beim „Wyssbach“ führt eine Druckleitung zur Zentrale „Zielfuri“. Damit kann das Wasser nebenbei auch Turbinen antreiben und elektrischen Strom erzeugen (Trinkwasserkraftwerk).

Feinfilter

Als erstes wird das Wasser gefiltert, um Schwebepartikel aus dem Trinkwasser zu entfernen. Der Feinfilter hat eine Porenweite von 50 Mikrometer. Das entspricht einem Zwanzigstel Millimeter.

**Wasserdesinfektion
mittels UV-C Lampen**

Der nächste Schritt bei der Aufbereitung bildet eine Behandlung mit UV Strahlung.

Mikroorganismen werden von einer genügend hohen Dosis UV-Licht inaktiviert. Pathogene (krankmachende) Keime können mit dieser Prozedur abgetötet und unschädlich gemacht werden. Bei der Inaktivierung der meisten Mikroorganismen ist das UV-C-Licht (Wellenlänge < 290 nm) am effizientesten, weil es die DNA beschädigt. Im Sonnenlicht, das bis auf die Erdoberfläche gelangt, ist UV-C-Licht nicht enthalten. Es kann aber künstlich erzeugt werden.

Das gereinigte Trinkwasser kann nun den Verbrauchern zugeführt werden. In Reservoirs à je 115m³ wird es zwischengelagert, bevor er über die Druckleitungen zuerst in die Schiebekammer im Dorf und danach über das Verteilnetz den Haushaltungen zugeführt wird.

**Reinigungsvarianten
von Trinkwasser**

Je nach Rohwasserqualität erfolgt die Trinkwasseraufbereitung in einem einzigen Behandlungsschritt oder in mehrstufigen Verfahren. Dank generell guter Qualität von Schweizer Grund- und Quellwasser beschränkt sich die Aufbereitung in der Regel auf eine Sicherheitsdesinfektion (einstufiges Verfahren: Chlorung, UV-Bestrahlung). Aufwändiger gestaltet sich die Trinkwasseraufbereitung von Oberflächenwasser mit Filtration, Flockungfiltration und Langsamfiltration, Aktivkohleadsorption



sowie chemische Oxidation und Desinfektion mit Ozon als wesentliche Verfahrensstufen (mehrstufige Verfahren).

Qualitätsmessung des Wassers

Die Untersuchung des Trinkwassers erfolgt in den Trinkwasseraufbereitungsanlagen gemäss der Lebensmittelgesetzgebung. Die Werte der Trinkwasser-Gesellschaften werden regelmässig veröffentlicht. Als Beispiel die hervorragenden Werte des Kandersteger Wassers:

Werte des Wassers aus Kandersteg

Untersuchung auf:	nach UV-Anlage vom 27.06.08	nach UV-Anlage vom 02.10.08
Temperatur	9.4	11.5
Trübung	0.12	0.10
Gesamthärte	0.97	0.80
Gesamthärte	9.7	8.0
Calcium (Ca)	32	27
Magnesium	4.1	3.2
Chlorid (Cl)	1	1
Nitrat	1	2
Sulfat	10	8
Nitrit (NO ₂)	nn	nn
Ammonium (NH ₄)	nn	nn
pH-Wert	8.0	8.1
Aerobe, mesophile Keime	nn	nn
Escherichia coli	nn	nn
Enterokokken	nn	nn

ml = Milliliter / mg = Milligramm / TE/F = Formazin Trübungseinheiten
nn = nicht nachweisbar

Wasser als Energieträger

Der ewige Kreislauf des Wassers ist die Grundlage dafür, dass Energie, welche aus Wasserströmung oder Wasserdruck gewonnen wird, nachhaltig ist.

Grundlage der Wasserenergie ist das Ausnutzen der sogenannten potentiellen Energie des Wassers im Schwerfeld der Erde:

potentielle Energie

$$W_p = Gh = mgh$$

W_p potentielle Energie, Lageenergie
 m Masse des Körpers
 h Höhe, um die der Körper gehoben wird
 g Fallbeschleunigung (9.81 m/s^2)
(die Formel gilt für den Fall, dass $g=\text{konstant}$)

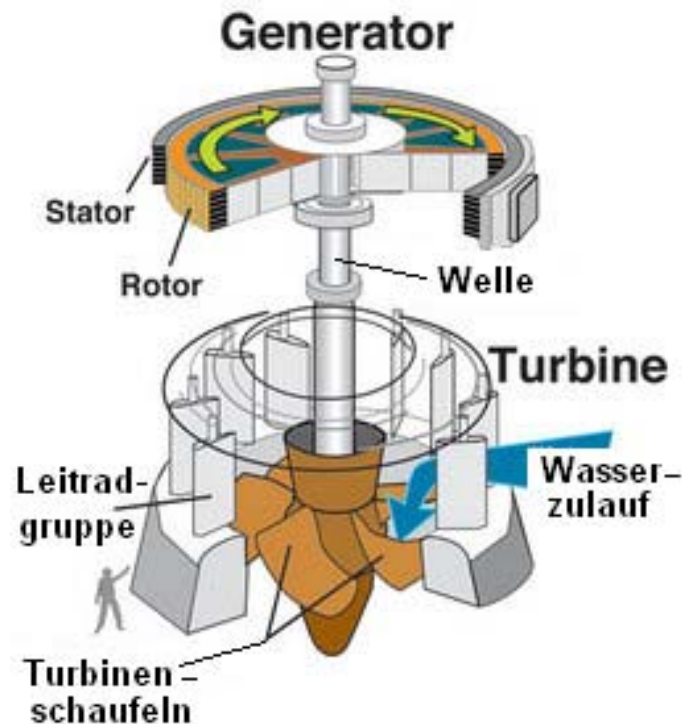
Das technische Prinzip ist einfach: Wasser wird in Leitungen gefasst. Das Herunterfliessen bewirkt eine mechanische Bewegung eines „Propellers“, eines Turbinenrades.

Peltonturbine



Für die Wasserkraftnutzung werden je nach Geschwindigkeit andere Turbinenformen verwendet. Die Turbine überträgt die mechanische Energie über einen Generator in elektrischen Strom.

Generator mit Turbine



Kraftwerke können nach ihrem Nutzgefälle eingeteilt werden:

Niederdruckkraftwerke

Fallhöhe: < 15 m
Verwendung für: Grundlast
Turbinenarten: Kaplan-Turbine, Durchströmturbine
Bauarten: Flusskraftwerke, Gezeitenkraftwerke, Wellenkraftwerk

Mitteldruckkraftwerke

Fallhöhe: 15–50 m
Verwendung für: Grundlast, Mittellast
Turbinenarten: Francis-Turbine, Kaplan-Turbine, Durchströmturbine
Bauarten: Flusskraftwerke, Speicherkraftwerke

Hochdruckkraftwerke

Fallhöhe: 50–2.000 m
Verwendung für: Spitzenlast
Turbinenarten: Francis-Turbine, Pelton-Turbine
Bauarten: Speicherkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke, Kavernenkraftwerke

Das Kraftwerk in Kandersteg ist ein Hochdruckkraftwerk. Seine Fallhöhe beträgt ungefähr 200m bei der Station Zielfuri, bzw. 100m bei der Zentrale im Dorf. Insgesamt beträgt seine Leistung 0.95 MW plus 1MW plus 2.5MW, es ist somit ein Kleinkraftwerk.

Wasser als Abwasser

Wasser eignet sich hervorragend zum Waschen, das heisst, es nimmt Schmutz auf und muss wieder gereinigt werden. Das Tal hat vier hauptsächliche Reinigungsanlagen: Frutigen, Kandersteg, Adelboden, Kiental. Als Beispiel sei hier die ARA in Frutigen vorgestellt:

Regen-entlastungsbecken	Zuerst erreicht das Abwasser ein Entlastungsbecken, welches verhindert, dass bei starkem Regen die Abwasserreinigungsanlage überschwemmt wird und dadurch die Biologie zerstört wird.
Rechen, Sand- und Ölfang	Eine Rechenanlage entfernt das grobe Material, welches im Abwasser schwimmt. Sand- und Ölfang entfernen schwerere bzw. leichtere Stoffe aus dem Wasser.
Vorklärbecken	Im Vorklärbecken setzen sich durch die langsame Strömungsgeschwindigkeit weitere Stoffe ab und können durch einen Schieber aus dem Wasser entfernt werden.
Biologische Reinigung	Durch Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Einzeller) werden alle organischen Stoffe im Wasser abgebaut. Da diese Reinigungsleistung O ₂ -bedürftig ist, werden die Becken intensiv belüftet.
Chemische Reinigung	Die gelösten Phosphate aus Waschmitteln, Ausscheidungen und Landwirtschaft werden durch Phosphatfällung entfernt.
Klärschlamm	Klärschlamm enthält noch sehr viel Energie. Diese wird im Faulraum durch Gärung in Wärme und in brennbares Biogas umgewandelt. Der verbleibende Schlamm wird getrocknet und entsorgt.

Wasser als Erholungselement

Wasserlandschaften, Seen, Flüsse, Quellen: dies sind die unbestrittenen Favoriten bei den Ausflugszielen. Dazu einige Bilder, welche eine deutliche Sprache sprechen.

Seen	Oeschinensee Blausee Arve-Seeli (bei Sunnbühl)
-------------	--



Quellen Geltenbach (Schichtquelle)
Spiggengrund unter Hohkien (617/145)



Wasserfälle Engstligenfälle, Bunderenfälle, Pochtenfall (im Suldtal)
Pochtenkessel und Cholerenschlucht
Pochtenfall Suld und Gries
Dündenfall
Engstligenfälle
Bütschifall



Didaktische Anregungen für Ausflüge / Exkursionen / Arbeiten

Wanderung / Velofahrt vom Kanderfirn bis zum Kanderdelta

Besuch Auenlandschaft Gasterntal

Besuch Renaturierte Auenlandschaft Schwandi-Ey

Führung durch die ARA Frutigen

Führung in LWK oder LWA

Natur geniessen am Oeschinensee, am Blausee, an den Arveseeli,
an der Kander usw.



Adressen

LWK
Licht- und Wasserwerk AG Kandersteg
Oeschistrasse
3718 Kandersteg
Telefon 033 675 81 10
Telefax 033 675 81 12
info@lwk.ch

LWA
Licht- und Wasserwerk
Adelboden AG
Dorfstrasse 36
3715 Adelboden
Telefon 033 673 12 22
Fax 033 673 71 00
info@lwa.ch

ARA Frutigen
Abwasserreinigungsanlage
Kanderspitz, 3714 Frutigen/BE
033 671 28 04



Literatur, Info-Material, Internet

Printmedien

Daniel L. Vischer: *Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz. Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert.*
Herausgegeben vom Bundesamt für Wasser und Geologie BWG.
Biel 2003. S. 60-69. (Berichte des BWG, Serie Wasser – Rapports de l'OFEG, Série Eau – Rapporti dell'UFAEG, Serie Acque, Nr. 5)

Internet

www.kanderwasser.ch

www.bve.be.ch/wea/messwerte/karte/abfl/kt/abfl_index.html
Wasserstände und Abflüsse (Daten vom AWA Bern)

<http://www.hochwasserschutzthunersee.ch/>

<http://www.wasserbeo.ch>

Seite von der Volkswirtschaftskammer Berner Oberland

www.lwk.ch

www.lwa.ch

www.trinkwasser.ch

www.kanubern.ch/wildwasser/flussfuehrer/fluesse/kander.htm