

GEOLOGISCHE **WANDERUNG** DURCH GRAINAU



URSPRUNG. ENTFALTUNG. GRAINAU.

*einmalige Landschaft*

WWW.GRAINAU.DE

**Herausgeber:**

Gemeinde Grainau  
Am Kurpark 1, 82491 Grainau  
[www.grainau.de](http://www.grainau.de)

**Autor:**

Dipl.-Geologe Johann-Peter Orth, Mittenwald  
[peter.orth@t-online.de](mailto:peter.orth@t-online.de)

**Konzeption, Fotos und Redaktion:**

Stephan Märkl, Grainau  
[buergermeister@grainau.de](mailto:buergermeister@grainau.de)  
DOP © Bayerische Vermessungsverwaltung, Nr. 131/11

**Gestaltung und Realisierung:**

Idee und Werbung, Schlehdorf  
[www.ideeundwerbung.de](http://www.ideeundwerbung.de)

Luftkurort Grainau  
NN-Höhe 750–2962 m

# Geologischer Wanderführer

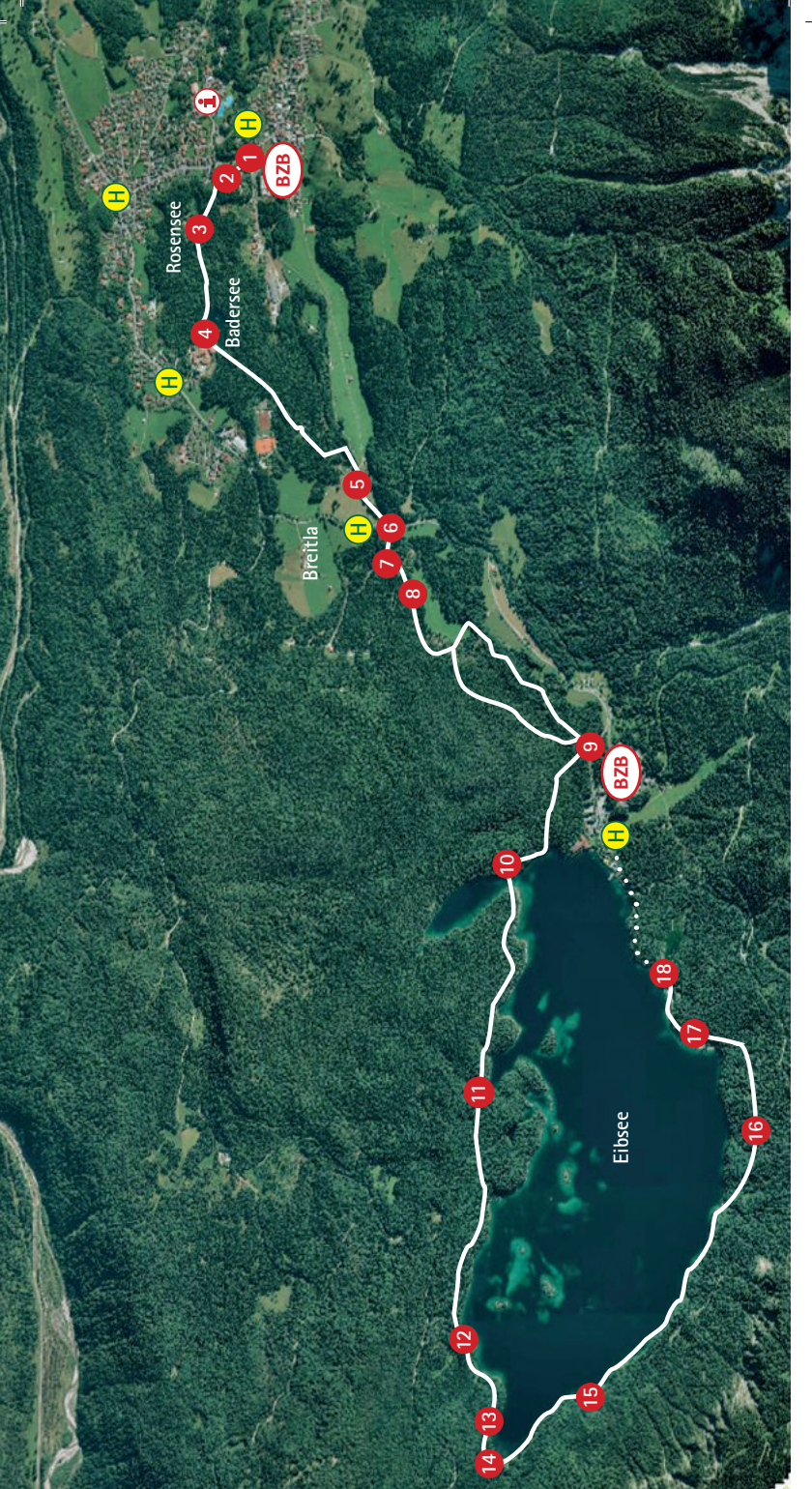
Auf geologischen Pfaden das  
Zugspitzdorf Grainau erleben.

## **Zur Benutzung des Wanderführers:**

In den im Heft gedruckten Wegekarten finden Sie den genauen Verlauf der Wanderstrecke. Lokal übliche Bezeichnungen, z. B. Flurnamen, sind im Text *kursiv* gedruckt. **Fettgedruckte** Begriffe sind in der Regel Fachbegriffe der Geowissenschaften; sie sind im Glossar erklärt. Entlang der Wanderstrecke stehen Hinweisschilder mit der Nummerierung und der Ortsbezeichnung.







# Startpunkt der Wanderung: Grainauer Kurpark (beim Rathaus)

- 1 Felsblock am Rathaus
  - 2 Brücklesbach-Ursprung
  - 3 Rosensee und Baderseewald
  - 4 Badersee
  - 5 Vorderbrand / Breitla
  - 6 Rohrbach und Christlhüttenquelle
  - 7 Lärchwald
  - 8 Frenzl
  - 9 Radschuh
  - 10 Untersee
  - 11 Steingringpriel (Forstamtsseale)
  - 12 Wankle
  - 13 Seeberg-Quellen
  - 14 Koatbach
  - 15 Beim stinkenden Wasser
  - 16 Weiherkopf
  - 17 Schöngänge
  - 18 Frillensee
- 
-  Haltestelle Bayerische Zugspitzbahn
  -  Tourist-Information Grainau
  -  Haltestelle Eibsee-Bus

# Geologischer Wanderweg

*Ausgangspunkt:*

*Die Wanderung beginnt im Kurpark der Gemeinde. Unterhalb des großen Felsblockes vor dem Rathaus steht das erste Schild.*

## ① Felsblock am Rathaus

NN-Höhe 750 m

Aus dem *Bayerischen Schneekar* unter dem Zugspitzgipfel ging vor rund 3700 Jahren ein riesiger **Bergsturz** nieder. Die ausgebrochene Felsmasse stürzte in das Eibsee-Becken und das Loisachtal und brandete am Gegenhang des Kramer-Gebirgsstockes bis etwa 100 m hoch. Am Bergrücken *Zirmerskopf–Höhenrain* wurde ein großer



*Vor dem Rathaus liegt ein Felsblock, der vor rund 3700 Jahren von der Zugspitze herabstürzte.*



Teil der Sturzmasse nach Osten bis zum Westrand des Talkessels von Garmisch-Partenkirchen abgelenkt; als gleitungsfördernder Horizont wirkte dabei eine späteiszeitliche **Seeton**-Decke. Die Bergsturzmasse nimmt eine Fläche von rund 15 km<sup>2</sup> ein; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Metern und über 50 m. Die Reichweite der Sturzbahn beträgt rund 10 km, das Volumen der Sturzmasse rund 300–400 Mio. m<sup>3</sup>. Damit handelt es sich um den größten Bergsturz der Bayerischen Alpen. Die Bergsturzmasse weist ein unruhiges **Kleinrelief** auf. Es handelt sich um eine stark gegliederte, von einem teilweise intensiven Wechsel von hügeligen Aufragungen und dazwischen liegenden Senken gebildete Felstrümmerlandschaft. Diese verleiht – im Zusammenwirken mit zwischengestreuten Auen (See- und Bachablagerungen) – dem Ortsbereich von Grainau sein vielfältiges, typisches Gepräge. Auch der Hügel, auf dem das Rathaus steht, stellt ein Relikt des seinerzeit katastrophalen Ereignisses dar. Die eindrucksvollen Blöcke bestehen aus hellem Wettersteinkalk. Der große Block, vor dem der Wanderer steht, lässt auch erahnen, mit welcher Wucht die Massen zu Tale donnerten.

*Gehen Sie nun auf die Waxensteinstraße und folgen ihr nach rechts rund 100 Meter in Richtung Untergrainau. Nach der Hütte des Minigolfplatzes sehen Sie neben der Straße den Brücklesbach hervortreten.*

## 2 Brücklesbach-Ursprung

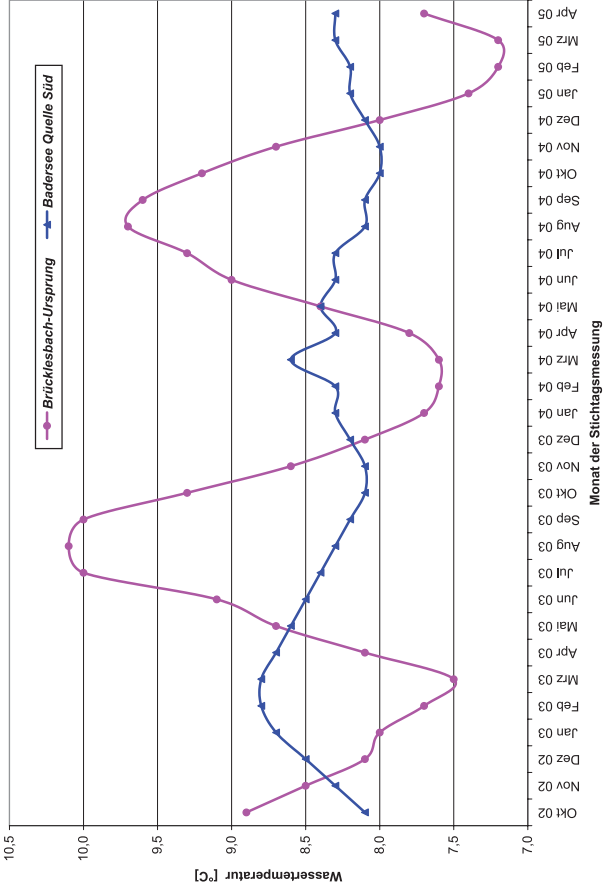
NN-Höhe 744 m

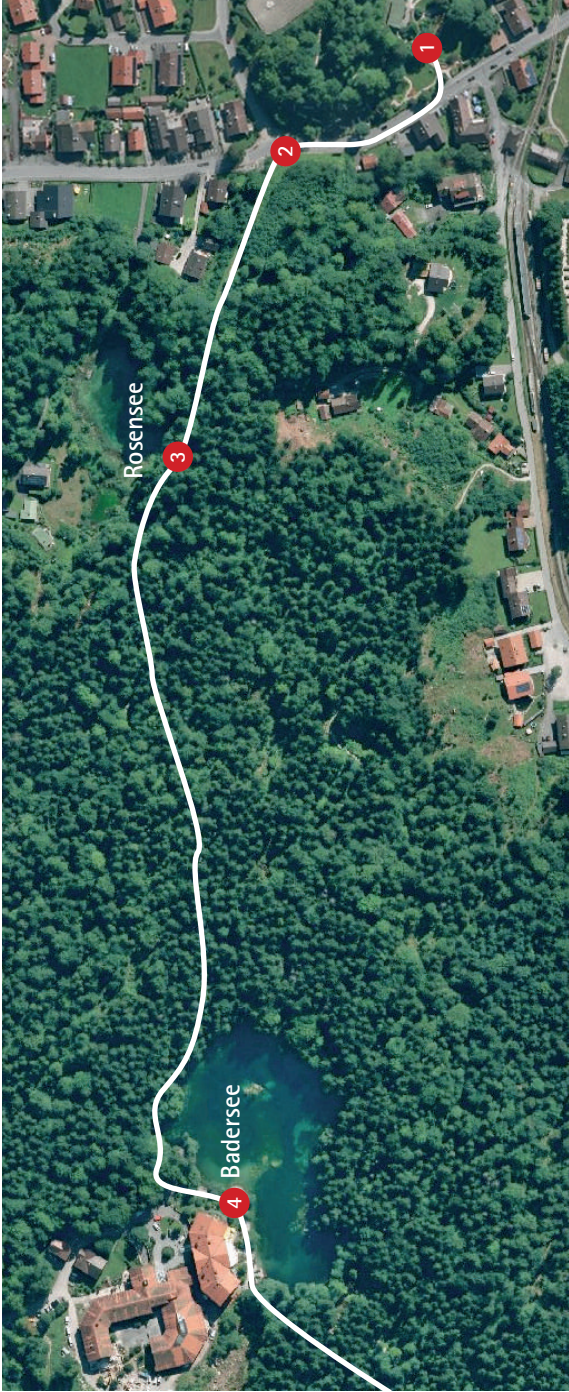
Hier, am Ostfuß des bewaldeten *Hinterbichel*-Rückens, tritt ein **Grundwasserstrom** aus der Bergsturzmasse zutage. Unter dem Pflaster der *Waxensteinstraße* liegen fünf Quellen; ihre Schüttung ist sehr gleichmäßig und auf 50–100 l/s zu veranschlagen. Die Wassertemperatur beträgt 7–10 °C (im Winter niedrig, im Sommer hoch). Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich um den unterirdischen Abfluss des 22 m höher gelegenen Badersees (**Station 4**), worauf nicht nur die Lagegegebenheiten, sondern auch der saisonale Temperaturgang (siehe Diagramm auf der folgenden Seite) hindeuten: Das den Badersee speisende, gleichmäßig temperierte Grundwasser unterliegt beim Durchströmen des Sees im Sommer einer leichten Erwärmung, im Winter dagegen einer Abkühlung.

### Brücklesbach-Ursprung:

Ganglinie der Wassertemperatur im Zeitraum Oktober 2002 bis April 2005 im Vergleich zu einer der Badersee-Quellen (Ergebnisse monatlicher Messungen durch die Wasserfachleute der Gemeinde Grainau).

Im Gegensatz zu dem den Badersee speisenden Grundwasserstrom zeigt der Brücklesbach-Ursprung einen auffallenden periodisch-saisonalen Verlauf.





Wegplan vom Ausgangspunkt bis zum Badersee

Der Austritt wird verursacht durch den Stau effekt einer **Seeton-**Decke, die bei der Anlage von Baugruben im Ortsbereich von Grai-  
nau immer wieder aufgeschlossen wird. Der Brücklesbach nimmt  
den vom Plateau der Neuneralm kommenden *Alplebach* (Quellwas-  
ser) auf und mündet im *Untergrainauer Feld* in den *Krepbach*.

*Nun überqueren Sie die Waxensteinstraße und folgen dem  
Wanderweg in Richtung Badersee. Der Weg führt anfangs steil  
bergauf.*

### 3 Rosensee und Baderseewald

NN-Höhe 745–790 m

Rechts unterhalb des Wanderweges ist das grünklare Wasser des  
Rosensees zu erkennen. Der See liegt auf Privatgrund und ist nicht  
öffentlich zugänglich. Seine maximale Fläche beträgt ca. 3.500 m<sup>2</sup>,  
die größte Wassertiefe etwa 4 m (bei hohem Wasserstand). Das  
Stillgewässer liegt vollständig in der Bergsturzmasse; die Ufer  
und Seegrund bildenden Sturzblöcke sind gut zu erkennen. Es  
herrscht Analogie zum Badersee (**Station 4**): Die Speisung erfolgt  
allein durch Grundwasser, oberirdische Zu- und Abflüsse fehlen;  
aufgrund der Lage in einer oberflächenabflusslosen Mulde ist von  
einem **Blindsee** zu sprechen. Ungewöhnlich ist die hohe Schwan-  
kung des Wasserspiegels: Sie beträgt bis etwa 2 m. Offenbar ist  
der Ablauf durch die knapp östlich beginnende Seetondecke ge-  
staut (**siehe Station 2**). Bei Niedrigwasserstand zerfällt der See in  
zwei Teilflächen. Bei mittlerem und hohem Wasserstand lässt sich  
beobachten, wie der Grundwasserstrom an der westlichen (vom  
Betrachtungspunkt aus linken) Ecke in den See eintritt.

Die unruhige Geländeoberfläche des bewaldeten *Hinterbichel-*  
Rückens, durch die der Weg führt, ist charakteristisch für grob-  
blockige Bergsturz-Trümmernmassen (**zur Entstehung siehe Station 1**).  
Mulden und Aufragungen wechseln einander in rascher Folge ab.  
Wie an zahlreichen Öffnungen im Waldboden zu erkennen, ist der  
Untergrund von Kleinhohlräumen durchzogen und hoch durch-  
lässig; alles Niederschlagswasser versickert flächenhaft, ohne  
oberirdische Rinnsale zu bilden.

*Folgen Sie nun weiter dem Wanderweg, dann kommen Sie an den Badersee. Gehen Sie auf der Nordseite des Sees am Hotel vorbei und genießen Sie den einmaligen Blick auf die Kette der Waxensteine und Riffelwände.*

## 4 Badersee

NN-Höhe 766 m

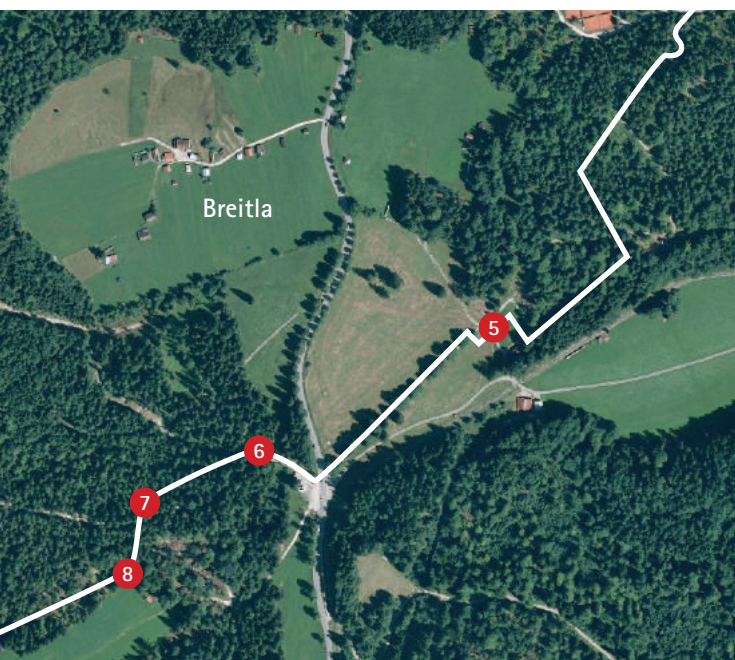
Der See weist eine Fläche von 12.810 m<sup>2</sup> auf (Länge 177 m, Breite 131 m, Umfang 580 m). Die groben Bergsturzböcke prägen das morphologische Erscheinungsbild des Sees und seines Umfeldes. Der größte Block bildet im Ostteil des Sees eine kleine, bewachsene Insel. Zwischen den Blöcken des Seegrundes liegt heller Sand. Die mittlere Wassertiefe liegt im Westteil des Seebeckens bei 2–3 m, im Ostteil bei 5–6 m; die maximale Tiefe beträgt 8 m (Senke zwischen Insel und Südufer). Die Sohle des Sees besteht im Westteil großteils aus Sand, im Ostteil vorwiegend aus Blöcken. Den Untergrund des Seebeckens bilden feinkörnige **Sedimente**, die abdichtend wirken.

Ebenso wie der Rosensee (**Station 3**) weist der Badersee oberirdisch weder Zu- noch Abfluss auf. Er ist Teil eines starken Grundwasserstrom-Systems, das die Bergsturz-Trümmermasse des *Hinterbichels* durchfließt. Man kann beobachten, wie das Grundwasser am Westufer an mindestens drei Stellen aus Blockwerk in den See eintritt. Dagegen sind die Ablaufstellen kaum auszumachen. Der Abfluss durchströmt teilweise den Rosensee und tritt am *Brücklesbach-Ursprung* (**Station 2**) wieder zutage. Im Gegensatz zum Rosensee schwankt der Wasserstand des Badersees nur um etwa 0,7 m.

Mehrjährige Messungen an zwei Quellen am Westufer des Sees ergaben eine mittlere Wassertemperatur von 8,3 °C bzw. 8,7 °C (Minimum 7,9 °C, Maximum 9,1 °C). Die ganzjährig niedrige Temperatur des Sees erklärt sich aus der ständigen, starken Durchströmung mit kühlem Grundwasser. Erwärmung des Seewassers im Sommer und Abkühlung im Winter findet nur in unbedeutendem Umfang statt. Deshalb friert der See nie zu, ist aber auch als Badesee ungeeignet. Auch die außerordentliche Klarheit und hohe Sichttiefe des Sees resultiert aus der ganzjährigen Durchspülung mit nährstoffarmem Grundwasser bei gleichzeitigem Fehlen von Oberflächenzufluss, der Trübungspartikel und organische Stoffe eintragen könnte.

Vor allem im tiefen Ostteil finden sich am Seegrund ausgedehnte Rasen von Wasserpflanzen, bestehend aus Armleuchteralgen (Characeen), Moos und Laichkraut. Die zu den Grünalgen rechnenden Characeen bilden Indikatoren für saubere, nährstoffarme Gewässer. Ihr massenhaftes Vorkommen wird als Mitursache für die reizvolle Smaragdttönung des Sees erachtet. Einige Meter westlich der Insel liegt auf einem Felsblock in einer Wassertiefe von rund 5 m die lebensgroße Bronzeguss-Skulptur einer **Nixe**. Sie lässt sich vom Boot aus gut betrachten. Mitte des 19. Jahrhunderts ließ die Gattin des damaligen See-Eigentümers Staatsrat RUDHART VON SCHWAI GWANG dieses Kunstobjekt anbringen. Es war nicht zuletzt diese Skulptur, die dem See zu seiner Bekanntheit verhalf. Der Name des Sees rührt von den ursprünglichen Besitzern her, der Familie BADER aus Grainau.

*Gehen Sie nun vom Nordwesteck des Sees in Richtung Eibsee weiter. Sie wandern hier durch den von großen Felsblöcken gestalteten Wald des Hinterbichels zum Vorderbrand. So nennt sich die Weide, die Sie beim Hochbehälter der Grainauer Wasserversorgung erreichen.*



*Wegeplan vom Badersee bis zum Frenzl*

## 5 Vorderbrand / Breitla

NN-Höhe 820 m

Hier hat der *Rohrbach* (Station 6) im Laufe von Jahrtausenden aus dem mitgeführten Schotter einen **Schwemmkegel** aufgeschüttet; seine Spitze liegt an der *Christlhütte*. Die leicht gewölbte, durch trockengefallene Abflussrinnen nur unwesentlich gegliederte Oberfläche des Schwemmkegels zeigt einen im Großen ruhigen Verlauf, der sich deutlich unterscheidet vom unruhigen Relief der umgebenden Bergsturz-Ablagerungen. Die glatte Oberflächengestalt und der relativ tiefgründige Boden ermöglichen eine landwirtschaftliche Kultivierung (Nutzung als Grünland). Die Schwemmkegel-Spitze liegt im Bereich einer oberirdischen Wasserscheide. Es existierte eine Phase, in welcher der Bach nicht über die *Breitla* und zum *Krepbach*, sondern nach Obergrainau, also südlich des Hinterbichel-Rückens floss. Davon zeugt der ruhige Sohlverlauf der flach profilierten Talrinne. Im heutigen **Trockental** zwischen Christlhütte und Obergrainau verlaufen die Trasse der Zahnradbahn und ein Fahrweg. Der Talboden trägt die Flurbezeichnung *Obergrainauer Feld*, welche auf die einstige Nutzung als Ackerland hinweist (heute Weidefläche der Obergrainauer Landwirte). – Bei dem umzäunten Gebäude am Waldrand handelt es sich um den Hochbehälter der Grainauer Wasserversorgung.

*Folgen Sie nun dem Wanderweg durch die Allee, hinauf bis zur Christlhütte (links am Bahngleis). Überqueren Sie hier die Eibseestraße und halten Sie sich auf dem Parkplatz rechts. Sie finden die nächste Station direkt auf der Brücke.*

## 6 Rohrbach und Christlhüttenquelle

NN-Höhe 840 m

Der *Rohrbach* kommt aus der *Zuggasse* (Graben an der NW-Flanke der Waxensteinkette) herab. Seine obersten Äste werden gespeist aus einem lang gestreckten Quellhorizont im Muschelkalk-Sockel der Wand (Station 12). Bei starkem Gewitterregen bilden sich in den nackten Felsflanken Sturzbäche, die große Mengen an Gesteinsschutt mitreißen und am Wandfuß ablagern. So finden sich im oberen Abschnitt der *Zuggasse* mächtige steinige Wülste nie-

dergegangener **Muren**. Mit Austritt aus der Zuggasse versickert bei Niedrig- und Mittelwasserabfluss der Bach vollständig im kiesigen Untergrund. Dauerhafte Wasserführung besteht zunächst wieder ab der Christlhüttenquelle (siehe unten). Aber auch dieses Wasser versickert die meiste Zeit vollständig auf dem kiesigen Schwemmkegel der Breitla (**Station 5**). Zum Schutz der Grünlandfläche *Breitla* vor **Vermurung** hat man ein Schotter-Auffangbecken angelegt. Unterhalb der Breitla setzt sich der Rohrbach als *Krepbach* fort, nachdem er starken Zulauf aus den *Krepbach-Quellen* erhalten hat. Diese nahe der Eibseestraße in der Bergsturzmasse gelegene Quellgruppe schüttet bis einige hundert Liter pro Sekunde; mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich hierbei in der Hauptsache um den unterirdischen Abfluss des Eibsees (**Station 10**).

Die am linken Ufer des Rohrbaches austretende *Christlhüttenquelle* diente in früherer Zeit zur Trinkwasserversorgung von Grainau. Wegen häufiger bakterieller Belastung ist diese Fassung seit dem Jahre 1977 aufgelassen. Ihre Schüttung schwankt zwischen 3 und 82 l/s (Durchschnitt 37 l/s). Die mittlere Wassertemperatur beträgt 7,2 °C. Vermutlich gelangt hier das im oberstromigen Abschnitt des Rohrbaches versickerte Wasser zum Wiederaustritt. Die Trinkwasserversorgung von Grainau erfolgt heute aus zwei Bohrbrunnen, welche den Grundwasserstrom erschließen, der die *Krepbach-Quellen* speist.

*Wenn Sie nun von der Brücke bachabwärts sehen, entdecken Sie einen Trog. Das ist die Tränke für das Jungvieh, das im Sommer hier auf die Weide getrieben wird. Das Wasser kommt aus der Christlhüttenquelle. Gehen Sie nun den Weg hinauf bis zur nächsten Kreuzung, wo Sie links zum Eibsee abbiegen können. Dort finden Sie die Tafel des Lärchwaldes.*

## 7 Lärchwald

NN-Höhe 855 m

Der Name dieses Waldes rührt von den hier häufiger auftretenden **Lärchen** her. Durch Bewirtschaftung des Waldes ging der Lärchenbestand zurück; heute überwiegt die Fichte. Die Lärche (*Larix decidua*) liefert ein begehrtes, da haltbares und witterungsbeständiges (harzreiches) Bauholz. Eine Besonderheit ist, dass es sich hier um eine sehr robuste Lärchenart handelt, die an anderer Stelle



nicht mehr vorkommt (autochthone Art). Die oft von Heidelbeer-Gestrüpp (*Vaccinium myrtillus*) überwucherten Bergsturz-Blöcke bilden eine reizvolle Szenerie. Im Verbreitungsgebiet der Bergsturz-Trümmernasse verhinderten das unruhige Kleinrelief und der flachgründige Boden eine landwirtschaftliche Nutzung. Deshalb blieben diese Flächen waldbestanden; sie werden forstwirtschaftlich genutzt (Staatswald). Der Bodentyp im Bereich der Bergsturz-nasse ist im Allgemeinen als **Moder-Rendzina**, stellenweise gar nur als **Rohhumus**-Auflage anzusprechen. Es herrscht ein niedriger Entwicklungsgrad, der dem geologisch sehr jungen Alter des Bergsturzes entspricht.

*Biegen Sie nun nach links ein. Nach kurzer Strecke erreichen Sie den Eibsee-Fußweg. Dort biegen Sie nach rechts ab und folgen dem Fußweg bergauf. Links liegt der Frenzl. Sie können auch zum Bienenhaus am Wiesenrand gehen. Bitte denken Sie daran, dass Bienen keinen Lärm vertragen.*



*Im Lärchwald stehen imposante Lärchen mit ihrer unverwechselbaren Rinde.*

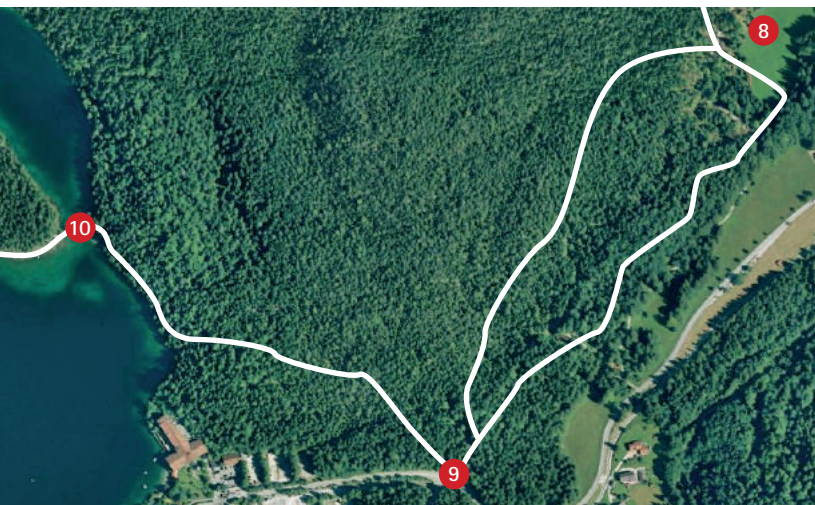
## 8 Frenzl

NN-Höhe 860–885 m

Längliche Wiese inmitten der bewaldeten Bergsturz-Trümmermassen; im unteren Teil sehr flach, nach oben zunehmend steiler. Es besteht Analogie zum Talboden *Obergrainauer Feld (Station 5)*: Einst floss hier der *Rohrbach* durch eine Depression der Bergsturzmasse, lagerte Schotter ab und glättete damit das unruhige Kleinrelief. Infolge einer Laufänderung des Baches wurde die Mulde zum **Trockental**.

An der Wegkehre über dem oberen Ende der *Frenzl*-Wiese lässt sich ein steiler Graben mit Bergsturz-Blöcken als Relikt des einstigen Bachbettes erkennen. Die ruhige Oberfläche der Aufschüttung im *Frenzl* und der (im Vergleich zur Trümmermasse) tiefgründige Boden ermöglichten eine landwirtschaftliche Nutzung. Gleiches gilt für die oberhalb (entlang der Eibseestraße) gelegene Wiese *Auf dem Rohr*, welche ebenfalls eine Aufschüttung des Rohrbaches darstellt.

*An der genannten Wegkehre bestehen zwei Möglichkeiten, zum nächsten Wanderziel zu kommen: Entweder folgen Sie dem Weg am Waldrand weiter bis zum Sattel, wo es dann wieder bergab zum Eibsee geht, oder Sie gehen wenige Meter zurück und folgen dem steilen, schattigen Weg bergan. Dies ist der alte Weg zum*



Wegeplan vom Frenzl bis zum Untersee

*Eibsee, der durch eine romantische Felsblock-Landschaft führt. Die Blöcke sind reizvoll von Moosen und Heidelbeer-Sträuchern überwuchert.*



*Zwei Orchideen am Wegesrand*

## 9 Radschuh

NN-Höhe 1000 m

Die Passhöhe der Eibseestraße wird auch als *Radschuh* bezeichnet. Der Name dieses Ortes kommt daher, dass hier früher die Fuhrleute die Hinterräder ihrer Wagen vor der Talfahrt mit einem Bremsschuh versehen haben. Die Steilheit der Straße machte dies erforderlich.

Der Wanderweg zum Eibsee führt hier durch eine Ansammlung von Riesenblöcken. Diese bestehen aus Wettersteinkalk, und zwar aus Partien mit **massiger** Gesteinsausbildung. Solche kompakten Groß-**Kluftkörper**, die mechanisch widerstandsfähig waren, blieben beim Absturz relativ unbeschädigt, während geschichtete Partien – entsprechend ihrer jeweiligen Bankdicke – in kleinere bis kleinste Trümmer zerbrachen.

Die Bergsturzmasse ist generell durch ein extrem breites Korngrößenpektrum charakterisiert: von Riesenblöcken bis zum Gesteinsmehl. Das Trümmer-Haufwerk ist i. Allg. ungeschichtet; die Komponenten sind schlecht sortiert und eckig bis kantengerundet. Wie in Aufschlüssen zu beobachten, „schwimmen“ die großen Blöcke vielfach auf stärker zerkleinerten Blockmassen. Blöcke bis zur Größe eines kleinen Hauses finden sich im und neben dem Flussbett der Loisach, an der Bundesstraße 23 / Radweg Grainau–Griesen (Straßen-Kilometer 6–7).

*Folgen Sie nicht der Straße, sondern weiter dem Fußweg im Wald, der oberhalb des Eibsee-Hotels bis zum Steg führt, der die Grenze zwischen Weit- und Untersee bildet.*



Wegplan rund um den Eibsee

# Der Eibsee

Das Eibsee-Becken wird aufgefasst als eine von eiszeitlichen Gletschern ausgeschürfte Mulde, deren Überlaufschwelle durch Bergsturz überhöht wurde. Die Sturzmasse hat das ursprünglich größere Becken vor allem auf seiner Nord- und Ostseite teilweise verfüllt. Die Grunddaten des Sees, bezogen auf Mittelwasserstand, lauten: Wasserspiegelhöhe 973,3 m über NN, Oberfläche 1,774 km<sup>2</sup>, Volumen 26,61 Mio. m<sup>3</sup>, maximale Tiefe 36 m. Die Längserstreckung beträgt 2,45 km, die größte Breite 0,85 km. Das Nordufer ist durch Buchten reich gegliedert. Im Nordteil des Sees liegen acht Inseln, die aus Bergsturzböcken aufgebaut sind. Es werden folgende Teilbecken unterschieden: *Weitsee* (Hauptbecken), *Untersee*, *Braxensee*, *Steingringriep* und *Frillensee* (die drei Letzteren durch Schwellen abgetrennt, doch spiegelgleich).

Aufgrund seiner Lage in einem oberflächenabflusslosen Becken (siehe unten) ist der Eibsee als **Blindsee** zu typisieren und weist hohe Wasserstandsschwankungen auf. Die Größt-Amplitude beträgt über 4 m. Die mittlere Schwankung im Jahresgang liegt bei 1,8 m, wobei das Minimum im März und der Hochpunkt im August erreicht wird. Das überaus niederschlagsreiche Jahr 1999 brachte einen Extremhochstand: Er lag etwa 2,2–2,5 m über dem Mittelwasserstand. Ein ungefähr gleich hoher Wert war bereits in den Jahren 1910 und 1965 erreicht worden. Der See weist an durchschnittlich 100–110 Tagen im Jahr Eisbedeckung auf: Die von den überragenden Höhen zugeströmte Kaltluft kann aus dem geschlossenen Becken nicht abfließen; es handelt sich um eine Kaltluftsenke.

Es sind keinerlei oberirdische Abflussmöglichkeiten gegeben; die niedrigste „Überlaufschwelle“ (nordöstlich des Untersees) liegt etwa 25–30 m über dem mittleren Seespiegel. Das Seebecken ist nach Osten durch einen Süd–Nord verlaufenden Rücken aus Bergsturzmasse gegen den Talraum von Grainau hin abgedämmt.

## 10 Untersee

NN-Höhe 975 m

Der schmale *Untersee* ist vom Hauptbecken durch eine Schwelle getrennt, deren Scheitel bei Mittelwasserstand nur 0,6 m unter dem Seespiegel liegt und die bei Niedrigwasserstand trockenfällt. Über diese Schwelle aus Bergsturzümmern führt der Steg des

Seerundweges. Der unterirdische Abfluss des Eibsees findet im Untersee statt. Bei Niedrigwasserstand (wie im Sommer/Herbst 2003) lässt sich unter dem Steg beobachten, wie das Wasser vom *Weitsee* zum *Untersee* strömt bzw. die hoch durchlässige Schwelle auch unterirdisch quert.

Hydrologische Berechnungen des unterirdischen Abflusses aus dem Eibsee-Becken ergaben für niedrige Wasserstände etwa 300 l/s und für sehr hohe Wasserstände rund 800 l/s; der mittlere Abfluss wird auf 450 l/s geschätzt. Als Wiederaustritt des Seeabflusses kommen nur die rund 1,7 km nordöstlich des Untersees gelegenen *Krepbachquellen* mit ihren mutmaßlichen Folgeaustritten im Bereich von Grainau-Dorf in Betracht (Stationen 2, 4, 6).

*Gehen Sie nun über den Steg und genießen Sie den wunderbaren Rundweg um den Eibsee. An den nachfolgend beschriebenen Stellen werden Sie auch das jeweilige Hinweisschild vorfinden.*

## 11 Steingringpriel (Forstamtsseale)

NN-Höhe 975 m

Der Bergsturz hat den Nordteil des ursprünglichen *Eibsee*-Beckens teilweise verfüllt. Aufgrund des unruhigen Kleinreliefs der Trümmersmasse ist das Nordufer durch Buchten reich gegliedert. Im Hinterland des Ufers liegen vier Kleinseen, die mit dem Hauptbecken in unterirdischer hydraulischer Verbindung stehen und deshalb stets dieselbe Wasserspiegelhöhe wie der *Weitsee* aufweisen; aus gleichem Grund schwankt ihr Wasserstand ebenso stark wie der des *Weitsees*. Wir stehen hier am größten und tiefsten dieser Kleinseen.

## 12 Wankle

NN-Höhe 990 m

*Wankle* bedeutet kleine Lichtung, genützt als Weidefläche. Der Ort liegt etwas oberhalb des Weges, wird heute nicht mehr beweidet und wächst deshalb mit Fichten allmählich zu.

Blick über den Eibsee auf die schroffen, massigen Steilwände des *Zugspitz*-Massives (rechts) und der daran anschließenden *Waxenstein*-Kette (links); die Wandflucht erreicht eine relative Höhe bis

1260 m. In Falllinie des *Zugspitz*-Gipfels liegt die viereckige Nische des *Bayerischen Schneekares*. Dort brach der gewaltige Bergsturz aus, dessen Ablagerungen die Landschaft des Raumes Eibsee–Grainau maßgeblich prägen (siehe Stationen 1, 3, 4, 7–11).

Im Fußbereich der Wandzone erscheint ein gebänderter, schrofiger, überwiegend von Latschen bewachsener Sockel, der an seiner Oberkante eine Verflachung (*Bärenheimatkopf*, links) aufweist, doch ebenfalls sehr steil bis über 400 Höhenmeter abbricht. Dieser Sockel besteht aus Alpinem Muschelkalk, der zweitältesten Gesteinseinheit des Wettersteingebirges. Er reicht, von links nach rechts flach ansteigend, im SW hinauf bis zum *Ehrwalder Kopf* (auf dem von dort abfallenden Grat die Stütze der Tiroler Zugspitz–Seilbahn). Es handelt sich um eine Folge geschichteter, bis etwa 500 m mächtiger Kalksteine; als Besonderheiten sind eine knollig-wellige Ausbildung (*Wurstelbänke*) sowie Lagen von grünem vulkanischem **Tuff** (*Pietra verde*) zu nennen. Zwischen *Bärenheimatkopf* und dem Großschuttkegel *Riffelriss* verläuft im Muschelkalk ein lang gestreckter Quellhorizont (siehe auch Station 6), dessen abstürzende Bäche man bis zum Eibsee herunter rauschen hört.

Dominierender Wandbildner des betrachteten Raumes ist der auf dem Muschelkalk-Sockel liegende Wettersteinkalk. Der sehr reine, nur im unteren Bereich partienweise **dolomitische** Kalkstein tritt teils in massiger (Schwammriffe), teils in bankiger Ausbildung (Algenrasen) auf. Seine Mächtigkeit erreicht im Zugspitzmassiv bis über 1000 m. Der Wettersteinkalk neigt zu **Verkarstung** und unterirdischer Entwässerung. Beim Bau des Zahnradbahn-Tunnels der Bayerischen Zugspitzbahn wurden Höhlen angeschnitten. Die Bedeutung des Wettersteinkalkes als Kluft- und Karstwasserleiter ist besonders augenfällig in der *Höllentalklamm*, wo das im Gesteinskörper fließende Wasser über zahllose Spalten und Röhren zutage tritt.

Das Paket aus Muschelkalk und Wettersteinkalk ist **tektonisch** über eine Serie jüngerer Gesteine geschoben (Station 16). Dabei handelt es sich in der Hauptsache um Kössener Schichten. Zufolge ihres hohen **Tongehaltes** verwittert diese Serie leicht und ist meist von Schutt überdeckt. Sie bildet den Untergrund im weiten *Zugwald* zwischen dem *Eibsee* und der Wandflucht.

Rechts, über dem SW-Ufer des Sees, erhebt sich der steile, schrofige NW-Abbruch der bewaldeten *Törlen-Ebene* (*Blaue und Schwarze Wand*). Er besteht aus brüchigem Hauptdolomit (Station 15), während die Ebene darüber in verkarstetem Plattenkalk ausgebildet ist.

## 13 Seeberg-Quellen

NN-Höhe 990 m

Zwischen der letzten Station und hier zeigen sich bergseits des Weges einige schwache Austritte aus lehmig verwitterter **Grundmoräne**. Solche eiszeitlichen Gletscher-Ablagerungen, die den Felsuntergrund vielerorts flächenhaft überdecken, sind durch ein extrem breites Korngrößenspektrum (von Blöcken bis zum Ton) gekennzeichnet und wirken wegen ihres hohen Feinkorngehaltes (zerriebenes Gestein) oft wasserstauend. Als während der Würm-Eiszeit die Vergletscherung vor etwa 20.000 Jahren ihren Höchststand erreichte, betrug die Mächtigkeit des Eises an dieser Stelle rund 600 m.

Hier am bergseitigen Steilhang liegt ein kleiner Quellbezirk: oben Hochwasser-, unten Niedrigwasser-Austritte aus **Spaltenkarst**. Als Wasserstauer in dem zerrütteten Kalkstein wirkt eine von links oben nach rechts unten abfallende, rund 0,2 m mächtige Zwischenlage von dunklem **Mergel**. Es handelt sich hier um einen kleinen Fleck von Kössener Schichten (**Station 16**) auf verkarstem Plattenkalk-Untergrund.



*Blick vom Wankle über den herbstlichen Eibsee zu den Riffelwänden*



## 14 Koatbach

NN-Höhe 978 m

Hier, am NW-Ende des Sees, mündet einer der wenigen oberirdischen Zuläufe mit ganzjähriger Wasserführung ein. Das Gestein, im Graben Kaskaden und einen kleinen Wasserfall bildend, ist dünnbankiger **Plattenkalk** in steiler Lagerung. Der Bach nimmt seinen Anfang im **Gern-Mösl**, einer moorigen Ebene in einem Sattel (1270 m über NN) zwischen Eibsee-Becken und Loisachtal. Er bildet in der Uferbucht einen flachen, kiesigen Schwemmkegel, im See selbst ein **Delta** mit flachem Böschungswinkel (dieser ist ein Ergebnis der hohen Wasserstandsschwankungen des Sees) und schlammiger Oberfläche.

## 15 Beim stinkenden Wasser

NN-Höhe 990 m

Die ungeklärte Bezeichnung des Ortes geht möglicherweise auf eine Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) enthaltende, wie faule Eier riechende Quelle zurück. Solche Austritte sind im Zusammenhang mit Vorkommen von Sulfatgestein (Anhydrit, Gips) von einigen Stellen der Bayerischen Alpen bekannt. Durch Bakterien erfolgt eine Reduktion des Sulfates zu Sulfid.

Der Eibsee-Rundweg quert dort auf über 1 km Strecke eine steile **Hangschutt**-Halde. Die den Weg kreuzenden Bäche weisen unter normalen Verhältnissen geringe Wasserführung auf oder liegen gar trocken; bei hohem Abfluss führen sie jedoch reichlich Schutt mit, so dass es nicht selten zur **Vermurung** des Weges kommt. Der Schutt entstammt der unmittelbar darüber gelegenen schrofigen Wandflucht (**Station 12**). Lieferant ist der **Hauptdolomit**, eine monotone Folge von Dolomitsteinen; im oberen Abschnitt treten Kalksteinbänke auf, die den **Faziesübergang** zum Plattenkalk anzeigen. Der **Hauptdolomit** stellt das neben dem Wettersteinkalk bedeutendste Gestein des betrachteten Raumes dar. Er bildet den Sockel des Eibsee-Plateaus und baut (zum wesentlichen Teil) die Höhenrücken im Westen und Norden des Sees auf. Seine Mächtigkeit beträgt im hiesigen Gebiet 800–1000 m. Charakteristisch ist die intensive Zerklüftung des Gesteins, die die typische Brüchigkeit verursacht und zu kantig-kleinstückigem Zerfall führt. Deshalb dominiert im Hauptdolomit **Schrofungelände** und es fallen beträchtliche Schuttmassen an.

## 16 Weiherkopf

NN-Höhe 1020 m

Hier, fast 50 Höhenmeter über dem felsigen Süd-Ufer des Sees, besteht ein auffallender Unterschied zur vorherigen steilen, meist trockenen Schutthalde: flacheres Gelände, dichter Bewuchs, feuchte Lehmböden, zahlreiche Quellen und Wasserläufe. Ursache hierfür ist das Auftreten tonreicher, leicht verwitternder, wasserstauender Gesteine: am Weg Kössener Schichten, zwischen Weg und Seeufer **Malm-** und **Neokom-Aptychenschichten** (siehe auch [Station 12](#)). Der Untergrund ist sehr labil (siehe unten), so dass an einer Stelle schon der gesamte Weg abrutschte.

Bei den **Kössener Schichten** handelt es sich um eine Wechselfolge von Kalken und Mergeln. Kennzeichnend ist der hohe Reichtum an Fossilien, vor allem an Muscheln und **Brachiopoden**. Das stets vorkommende Mineral Pyrit ( $\text{FeS}_2$ ) verursacht nach Oxidation zu Eisen-III-Verbindungen die für die Kössener Schichten ebenfalls typische gelbliche bis rostbraune Anwitterungsfarbe. Aus der Verwitterung der Mergel gehen mächtige Lehmdecken hervor. Ihr hoher Tongehalt bedingt die charakteristischen hydrologischen und geomorphologischen Merkmale der Kössener Schichten: Sie fungieren als Wasserstauer, was zum Auftreten vieler kleinerer Quellen und (in flacheren Lagen) zu Versumpfung führt. In Hanglage besitzen sie starke Neigung zu **Blaikenbildung** und zu Rutschungen. Das Gestein ist meist von Schutt überdeckt und nur fleckenhaft aufgeschlossen. Seine Mächtigkeit beträgt im betrachteten Gebiet 180–200 m.

Die **Aptychenschichten** des Malms bestehen aus dünnbankigen bunten Kalken, die des Neokoms aus grüngrauen Mergelkalken und Mergeln. Erstere bilden Schrofengelände und in Gräben Wasserfallstufen, Letztere Ausraumzonen mit sumpfigen Lehmböden (Wasserstauer). Die Mächtigkeit dieser Gesteinsserien beträgt am Eibsee-Südufer jeweils 15 m. Bildungsraum war in beiden Fällen die küstenferne Tiefsee.

## 17 Schöngänge

NN-Höhe 977 m

Hier liegt ein ausgedehnter **Schwemmkegel**, der sich als Delta in den See vorgebaut hat. Über eine Länge von rund 400 m findet sich breiter, glatter Kies-Strand mit konvexer Uferlinie. Die Kom-

ponenten des Kieses bestehen aus hellem Wettersteinkalk und sind kantenrund bis leicht gerundet. Der Bachlauf, der diese Schotter-Ablagerung aufgeschüttet hat, fehlt heute. Von der Spitze des Schwemmkegels führt ein **Trockental** über die ehemalige *Seealm* hinauf bis zum Fuß der hohen Wandflucht unter dem *Bayerischen Schneekar* (darin verläuft die Skipiste *Riffelriss-Eibsee*). Vermutlich waren es Starkregen-Ereignisse katastrophalen Ausmaßes, die den Abgang riesiger Muren aus den Wänden herunter bis zum See ausgelöst haben. Die Bergsturz-Trümmersmassen wurden dabei überschüttet. Die Existenz von schottergefülltem Trockental und Schwemmkegel weist auf Klimabedingungen (nach dem Bergsturz-Ereignis, also in den letzten 3700 Jahren) hin, die sich von den heutigen deutlich unterscheiden.

## 18 Frillensee

NN-Höhe 975 m

Der Name des Sees rührt von *Frille* oder *Elritze* (*Phoxinus phoxinus*) her, einem kleinen Süßwasser-Fisch. Das Ufer des bei mittlerem Wasserstand maximal rund 5 m tiefen Sees wird weitestgehend aus Bergsturz-Blöcken gebildet; nur im jenseitigen Südost-Zipfel des Sees erscheint eine helle Kiesbank, wobei es sich um Schotter handelt, der von einem kleinen Bach aufgeschüttet wurde (vergleiche Station 17). Zur Entstehung und Hydrologie des Sees gilt analog das bei Station 11 Mitgeteilte: Der Bergsturz hat den See vom ursprünglichen Eibsee-Becken abgetrennt. Wie bei den Kleinseen am Nordufer des Eibsees steht der Frillensee mit dem Hauptbecken in unterirdischer hydraulischer Verbindung und weist deshalb stets dieselbe Wasserspiegelhöhe wie der Eibsee auf; aus gleichem Grund variiert sein Wasserstand ebenso stark wie der des Eibsees.

*Hier endet der geologische Wanderweg. Folgen Sie nun weiter dem Eibsee-Rundweg bis zum öffentlichen Parkplatz (dort Bushaltestelle) oder bis zum Bahnhof der Bayerischen Zugspitzbahn (oberhalb des Parkplatzes).*

# Glossar

(Erläuterung von Fachbegriffen)

**Aptychus** (Mehrzahl: Aptychen) Deckel der Ammonitenschale, Substanz hornig-kalkig oder kalkig, aus zwei symmetrischen, außen schwach gewölbten, innen konkaven, muschelähnlichen Klappen bestehend.

**Bergsturz** Absturz von Gesteinsmassen mit einem Volumen über 1 Mio. m<sup>3</sup> (darunter: *Felssturz*, *Steinschlag*) an Wänden und übersteilen Hängen. Ursachen sind die Schwerkraft sowie die Gesteinsauflockerung infolge Abtragung und Verwitterung; auslösendes Moment können Erdbeben oder extreme Witterungsereignisse (Frostwechsel, Niederschläge) sein. Teilelemente: Abrissgebiet – Sturz- oder Transportbahn – Ablagerungsgebiet.

**bituminöse Lagen** Von *Bitumen* durchsetzte Gesteinspartien. Bitumen: Kohlenwasserstoffe von dunkler Farbe und teerigem Geruch, entstanden aus fossilen organischen Ablagerungen (Faulschlamm des Meeresbodens).

**Blaike, BlöBe** Fläche, an der der Untergrund durch natürliche Vorgänge freigelegt wurde. Begriff meist verwendet für seichte Anrissnische einer Translationsrutschung, an der die Vegetationsdecke zusammen mit der oberen Bodenschicht abgeglitten ist (Schreibweise auch: *Blaicke*, *Plaicke*).

**Blindsee** In einer allseits geschlossenen Hohlform gelegener See ohne oberirdischen Abfluss.

**Brachiopoden** Muschelartige, weichtierähnliche, festsitzende Meerestiere mit zweiklappiger Schale (ArmfüBer). Hauptentwicklung in früheren Erdzeitaltern; die Schalen sind wichtige Leitfossilien.

**Brekzie, Breccie** Verfestigtes Trümmergestein, dessen Komponenten eckig-kantig ausgebildet sind (in der Regel zementierter ehemaliger Hangschutt).

**Delta** Mündung eines fließenden in ein stehendes Gewässer (See, Meer), die sich mit verzweigtem Netz von Fließbrinnen durch Ablagerung mitgeführter Feststoffe immer weiter (oft in Form eines griechischen  $\Delta$ ) seewärts vorschiebt.

**Doline** Mulden-, schüssel-, wannen-, trichter- oder schachtartige Hohlform der Erdoberfläche in Karstgebieten (→ Karst). Entstehung durch chemische Lösung des Untergrundes (entlang von Gesteinsfugen) und Nachsacken der lockeren Deckschichten oder durch Einsturz eines Hohlraumes (*Erdfall*).

**Dolomit** Bezeichnung für das Mineral Calcium-Magnesium-Carbonat  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , wie auch für das daraus aufgebaute Sedimentgestein (benannt nach dem franz. Mineralogen J. D. DOLOMIEU 1750–1801). Adjektiv: *dolomitisch*.

**Fazies** Ausbildung eines Sedimentgesteins, die die zum Zeitpunkt seiner Ablagerung herrschenden Milieubedingungen widerspiegelt (wie marine, limnische, glaziale F.).

**Grundmoräne** Eiszeitliche Ablagerungen an der Sohle des (in den Alpen meist viele hundert Meter mächtigen) Gletschers, gekennzeichnet durch ein extrem breites Korngrößenspektrum (von Blöcken bis zum Ton) und hohen Feinkorngehalt (zerriebenes Gestein).

**Hangschutt** Ansammlung von Gesteinstrümmern verschiedenster Korngrößen, die durch mechanische Verwitterungsprozesse aus dem Untergrund gelöst (und in den meisten Fällen auch talwärts umgelagert) wurden, auf einem Hang.

**Karren** Durch Korrosion (auf nackten Felsflächen oder unter Bodenbedeckung) entstandene, rinnen-, spalten- oder napfartige Eintiefungen in der Oberfläche löslicher Gesteine. Synonym im alemannischen Sprachraum: *Schratten*.

**Karst** Ursprünglich Eigename der Gebirgslandschaft im Umkreis von Triest (Italien/Slowenien). Heute Fachbegriff für einen Landschaftsraum, der infolge der Löslichkeit des Gesteins eine unterirdische Entwässerung und einen spezifischen oberirdischen Formenschatz (wie z. B. Karren, Dolinen) aufweist. Der Entstehungsprozess wird als *Verkarstung* bezeichnet.

**Kluftkörper** Durch Kluftflächen (bei geschichteten Sedimentgesteinen zusätzlich durch Schichtflächen) begrenztes Fels-Element, „Kuchenstück“ des Festgesteins.

**Malm** Oberste Abteilung der Formation *Jura*, rund 164–145 Mio. Jahre vor heute.

**massig** Ungeschichtet (betreffend die Gesteinsausbildung).

**Mergel** Sedimentgestein: Gemenge aus Kalk- und Tonschlamm, meist in marinem Milieu abgelagert; Mischungsverhältnis schwankend; *Mergelkalke* enthalten bis zu 75 % Kalk (Calciumcarbonat).

**Moder** Erscheinungsform des Humus (abgestorbenes organisches Boden-Material).

**Mösl** Verkleinerungsform von *Moos* (bayerisches Synonym für Moor, Sumpf).

**Mure** Wasserreicher Schlamm- und Schuttstrom, der infolge starker Durchnässung von Boden- und Verwitterungsdecke (als Folge ergiebiger Regenfälle) in steilen Wildbachrinnen mit hoher Geschwindigkeit abgeht. – Als *Vermurung* wird (fachsprachlich nicht korrekt) oft die Verschüttung von Straßen, Wegen, Nutzflächen etc. durch Ablagerungen ausufernder Wildbäche bezeichnet.

**Neokom** Stufe der *Unteren Kreide*, Zeitabschnitt rund 136–112 Mio. Jahre vor heute.

**Rendzina** Typischer, flachgründiger Boden auf Carbonatgestein (Kalk, Dolomit): dünne humose Auflage über verwittertem Fels-Untergrund.

**Schluff** Mineralkörner im Korngrößen-Bereich 0,002–0,063 mm (Lockergestein).

**Schrofen** Mäßig steiler, teilweise bewachsener, meist brüchiger Fels; charakteristisch für spröde, intensiv zerklüftete Dolomit-Gesteine. – Adjektiv: *schrofig*.

**Schwemmkegel** Ablagerungen eines Nebenflusses an seiner Mündung in das Haupttal; fächerartiger Grundriss bedingt durch häufige Laufverlegung infolge Aufschotterung. Hier: Ablagerungen eines Gebirgsbaches an seiner Mündung in den Talraum (Loisachtal) bzw. in einen See (Eibsee).

**Sedimentgestein** Im Zuge von Ablagerung oder/und biologischem Aufwuchs gebildetes Gestein. Bei allen der hier angetroffenen bzw. besprochenen Festgesteins-Serien der Nördlichen Kalkalpen handelt es sich um fossile Meeres-Ablagerungen.

**Seeton** Feinkörnige, feingeschichtete, späteiszeitliche Ablagerungen in von Gletschern geschaffenen Seebecken (abgesetzte *Gletschertrübe*). Besser: *Beckenschluff*.

**Spaltenkarst** Schwach ausgeprägte Verkarstung, ohne Höhlenbildung (→ Karst).

**tektonisch** Durch mechanische Kräfte innerhalb des Gesteinskörpers bedingt.

**Ton** Mineralkörner im Korngrößen-Bereich unter 0,002 mm (Lockergestein). *Tone* überwiegend bestehend aus Tonmineralen (Schicht-Silikate).

**Trockental** Tal ohne gegenwärtige oberirdische Entwässerung. Ursachen der Entstehung: → Verkarstung, Laufänderung des einst darin fließenden Gewässers, Inaktivierung eiszeitlicher Schmelzwasserrinnen (bei gleichzeitig hoher Durchlässigkeit des Untergrundes).

**Tuff** (vulkanischer) Verfestigte vulkanische Auswurfsprodukte verschiedenster Korngrößen.

**Verkarstung** → Karst

**Vermurung** → Mure

## Kurz-Charakterisierung der angetroffenen bzw. besprochenen Festgesteins-Serien

Bezeichnung der Serie	Formation bzw. Stufe	Alter <sup>1</sup> (Mio. Jahre)	Bildungsmilieu	Lithologie (Material) Mächtigkeit <sup>2</sup>	Geomorphologische und hydrologische Eigenschaften
Neokom-Aptychenschichten	Unterkreide	124	Küstenferne Tiefsee	Grüngaue Mergelkalke und Mergel (bis 150 m)	Ausraumzonen mit sumpfigen Lehmböden (Wasserstauer)
Malm-Aptychenschichten	Oberer Jura	141	Küstenferne Tiefsee	Dünnbankige bunte Kalke (bis etwa 120 m)	Schrofen- und Wasserfallstufen
Kössener Schichten	Rät	203	Relativ seichtes Meeres-Becken (Tiefe 20–80 m)	Wechselfolge von Kalken und Mergeln (bis etwa 200 m)	Depressionen, Lehmedecken, Rutschungen, Wasserstauer
Plattenkalk		206	Seichtes Meeres-Becken	Gebankte Kalksteine mit Mergel- und Dolomit-Lagen (200–300 m)	Verkarstung (Karren, Dolinen, unterirdische Entwässerung)
Hauptdolomit	Nor	212	Wattenmeer mit extrem seichten Lagunen	Dolomite mit tektonischen Brekzien, kalkigen und bituminösen Lagen (800–1000 m)	Schrofen- und Wasserfallstufen, stark kleinstückiger Zerfall, Anfall beträchtlicher Schuttmassen
Wettersteinkalk	Ladin	239	Schwamm- und Algen-Riffe in seichtem Meeres-Becken	Meist dickbankiger bis massiger, partienweise dolomitierter Kalkstein (bis über 1000 m)	Haupt-Felsbildner des Wettersteingebirges; überwiegend unterirdische Entwässerung
Alpiner Muschelkalk	Anis	245	Seichtes Meeres-Becken mit zeitweiligem Vulkanismus	Kalksteine, teilweise in knollig-welliger Ausbildung; Lagen von vulkanischem Tuff (300–500 m)	Schrofen- und Wasserfallstufen; vorwiegend unterirdische Entwässerung

<sup>1</sup> Angenäherte Mittelwerte des Ablagerungs-Zeitraumes

<sup>2</sup> Werte im Wettersteingebirge und (teilweise auch) im südöstlichen Ammergebirge



## TOURIST-INFORMATION GRAINAU

Kurhaus Phone + 49 8821 9818 50  
Parkweg 8 Fax + 49 8821 9818 55  
82491 Grainau E-Mail [info@grainau.de](mailto:info@grainau.de)

[WWW.GRAINAU.DE](http://WWW.GRAINAU.DE)

