

Einführung in die Limnologie

Fliessgewässer

Quellen – Bäche - Flüsse

Eigenschaften von Quellen

Quellen sind (punktförmige) Lebensräume mit

1. weitgehend **konstanten Temperaturen**
2. **Nahrungsarmut**
3. oft auch **Sauerstoffarmut** (bedingt durch den geringeren Sauerstoffgehalt des Grundwassers)

Daran müssen sich die Lebewesen anpassen

Verbindung Oberflächenwasser - Grundwasser

Quellentypen

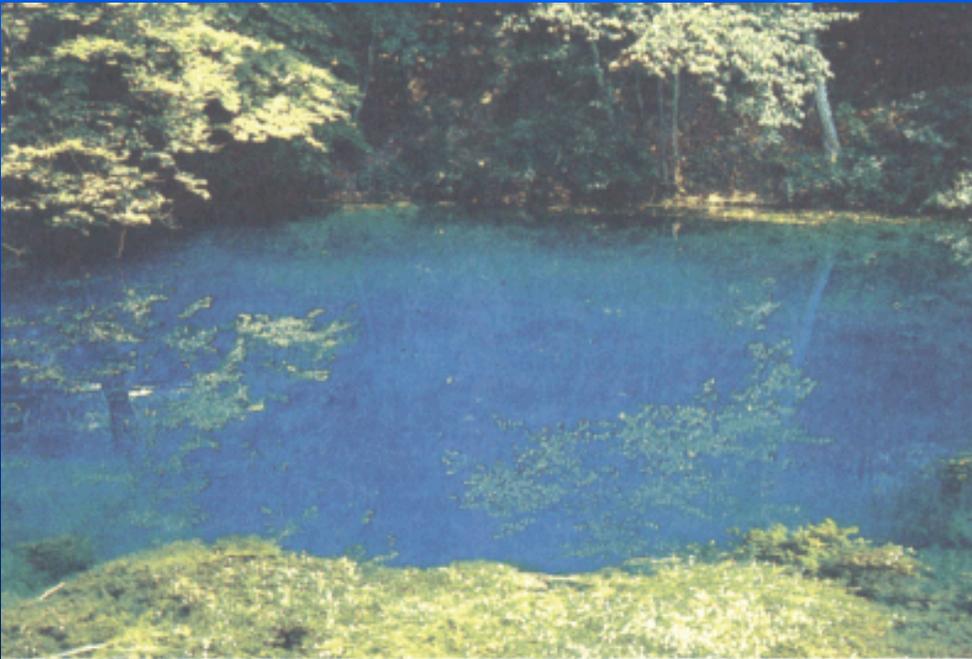
Grundsätzlich unterscheidet man morphologisch drei Quelltypen

1. **Limnokrene** (=Teichquelle)
2. **Helokrene** (=Sumpfquelle, Sickerquelle)
3. **Rheokrene** (=Fließquelle)

Es gibt zwischen diesen zahlreiche Übergangsformen und Spezialfälle

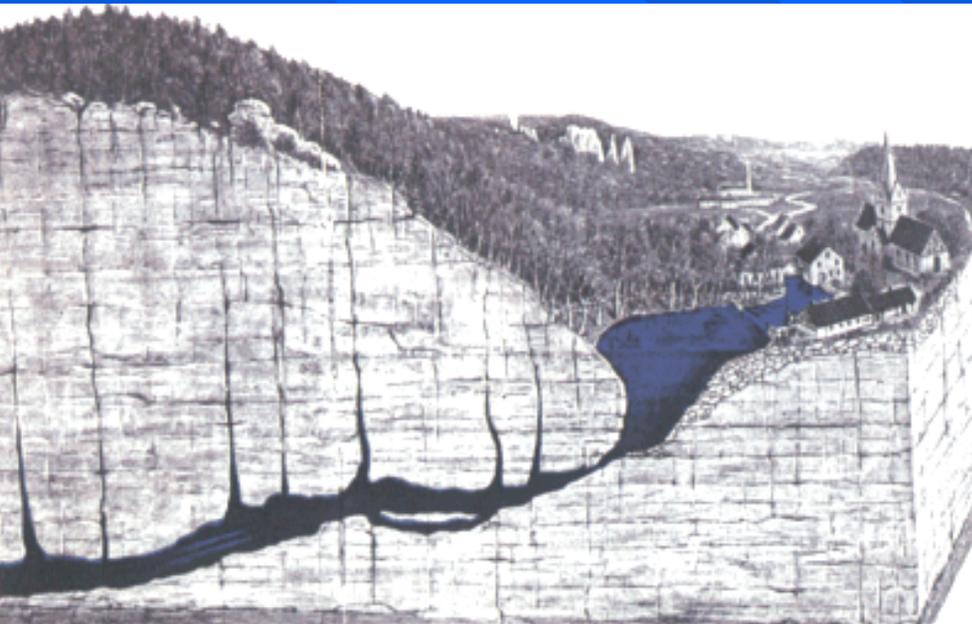
Karstquelltöpfe

Der Blautopf in der Schwäbischen Alb ist im Bereich kalkreichen Gesteins (Weißen Jura).



Kalk ist ein durch die Kohlensäure im Regenwasser angreifbares Gestein (**Verkarstung**). Weit verzweigte Höhlensysteme werden ausgebildet.

Karstquelltopfe



Der Blautopf bei Blaubeuren, Schema

Die Niederschläge fließen nicht in Bächen und Flüssen ab, sondern versickern sofort im Untergrund.

In Rissen, Spalten und unterirdischen Seen sammelt sich Sickerwasser im und fließt der Schichtung des Gesteins folgend zum Südrand der Schwäbischen Alb.

Ein Quelltopf mit einer Tiefe bis 21 m ist entstanden.

Das Wasser hat Sommer und Winter eine Temperatur von ca. 9°C.

Es stammt aus einem Einzugsgebiet von ungefähr 160 km².

Besonderheiten von Quellen

1. Ein deutlicher **aquatischer** Bereich mit Spezialisten
2. Ein **amphibischer** Bereich, meist stark durchfeuchtet, der aber auch austrocknen kann
3. Ein selten überfluteter, **terrestrischer** Bereich

Die Übergänge dazwischen sind fließend

Quell-Vegetation



*Waldquelle mit
moosbewachsenem
Totholz*

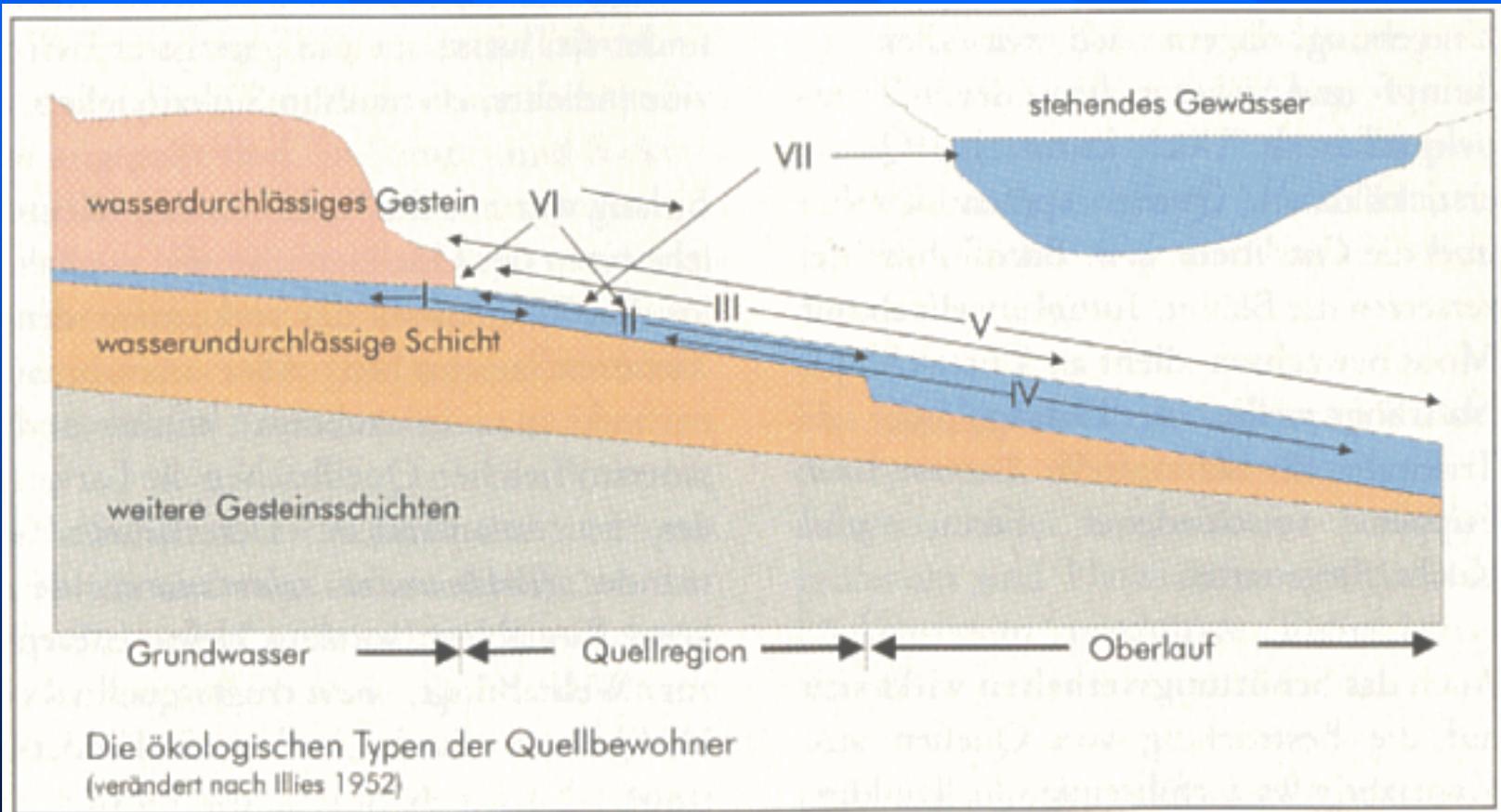


*Arملهuchteralgen-Wiesen
im Gießen bei Burkheim*

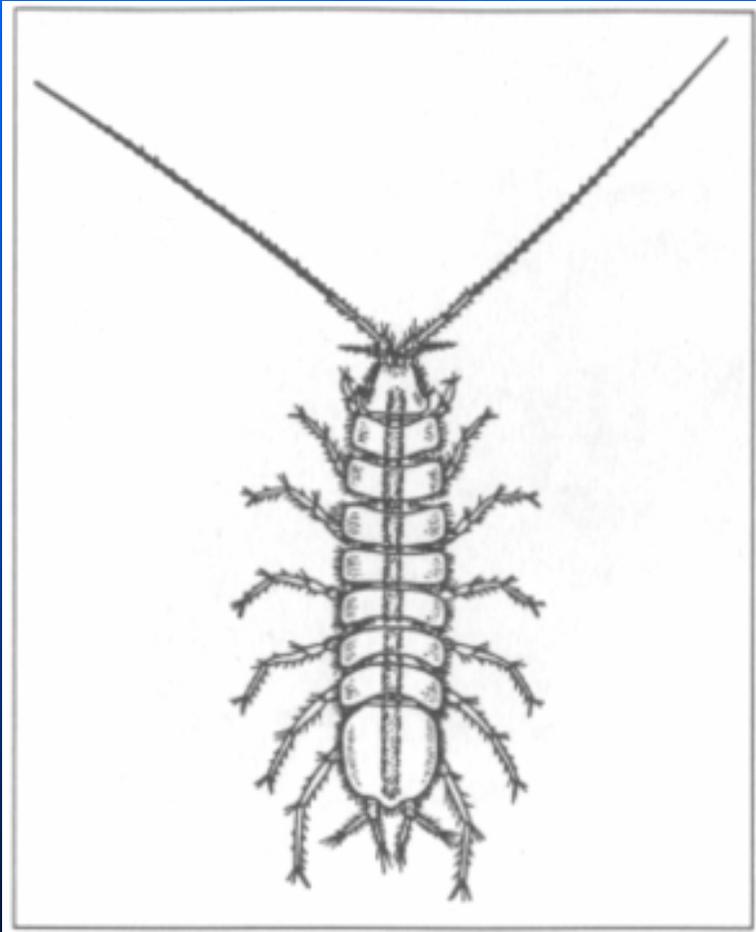


*Polster des Quellkrauts
(*Montia fontana*)*

Quell-Lebensgemeinschaften



Grundwassertiere



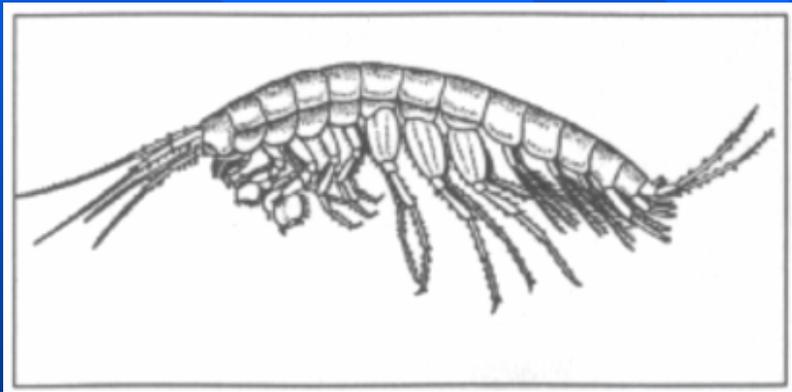
Höhlenassel (Asellus cavaticus)

Sie wandern ein oder werden eingespült.

Die ausgeglichene Temperatur des Quellwassers und seine Sauerstoffarmut sind Überlebensfaktoren.

Tiere, die an das Leben im Dunkeln und engen Lückensystem des Grundwassers angepasst sind, sind meist **klein**, **unscheinbar**, **durchscheinend weiß** und **augenlos**.

Grundwassertiere



Höhlenkrebs (*Niphargus puteanus*)

Die Höhlenassel hat sich in einem früheren Erdzeitalter vor dem oberirdischen Frost in das ganzjährig gleichbleibend temperierte Grundwasser geflüchtet und sich dem Leben in der Finsternis angepasst.

Der Höhlenkrebs **stammt von marinen Krebsen ab**, die im Alttertiär (vor ca. 65 Millionen Jahren) ins Süßwasser eingewandert sind.

Charakterarten von Quellen

Krenobionte sind Spezialisten mit **geringer ökologischer Potenz**.

In der Quelle leben neben **kaltstenothermen** Arten (an ganzjährig niedrige Temperaturen angepaßte) wie der Quellschnecke (*Bythinella dunkeri*) und dem Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*) auch Arten ohne besondere Temperaturansprüche (**eurytherme** Arten), wie einige Köcherfliegen.

Charakterarten von Quellen



Die Quell-Köcherfliege (*Crunoecia irrorata*) ist dort anzutreffen, wo austretendes Grundwasser die Substratoberfläche gerade noch benetzt oder in morastigen Randbereichen von Quellen.

Sie muss größere Temperaturschwankungen in Kauf nehmen. Ihre Larven ernähren sich pflanzlich und verlassen erst nach zwei Jahren als Adulte Insekten das Wasser.

Charakterarten von Quellen



Quellschnecken (*Bythinella dunkeri* und *B. compressa*) leben als kaltstenotherme Arten ausschließlich in Quellen und Quellbächen der Berg- und Hügelländer mit atlantisch-mildem Winterklima. Sie sind sehr klein (ca. 2 mm lang) und besonders *Bythinella dunkeri* kann lokal in Massen vorkommen.

Krenophile Arten

Arten mit Hauptvorkommen in
Quellen, die aber auch in
den anschließenden
Bachoberlauf einwandern

Zumeist strömungsliebende,
sauerstoffbedürftige Arten, die
weniger empfindlich gegen
Temperaturschwankungen sind
als die Krenobionten.

Steinfliegen: *Diura bicaudata*
Nemoura cambrica

Köcherfliegen: *Agapetus fuscipes*
Plectrognemia geniculata

Wassermilben: *Lebertia lineata*
Sperchon longissimus



Bachflohkrebs (*Gammarus fossarum*)

Oberlaufarten



Köcherfliege (*Rhyacophila evoluta*)

Diese Arten sind **rheobiont** und schwach **kaltstenotherm**.

Steinfliegenlarven wie *Isoperla rivulorum* und *Leuctra nigra*, die Köcherfliegenlarven *Rhyacophila evoluta* und *Drusus annulatus*, der Wasserkäfer *Esolus angustatus* und der

Bachflohkrebs *Gammarus fossarum* sind regelmäßig in Quellbächen zu finden.

Eintagsfliegenlarven sind eher selten im Quellbach.

Fauna hygropetrica

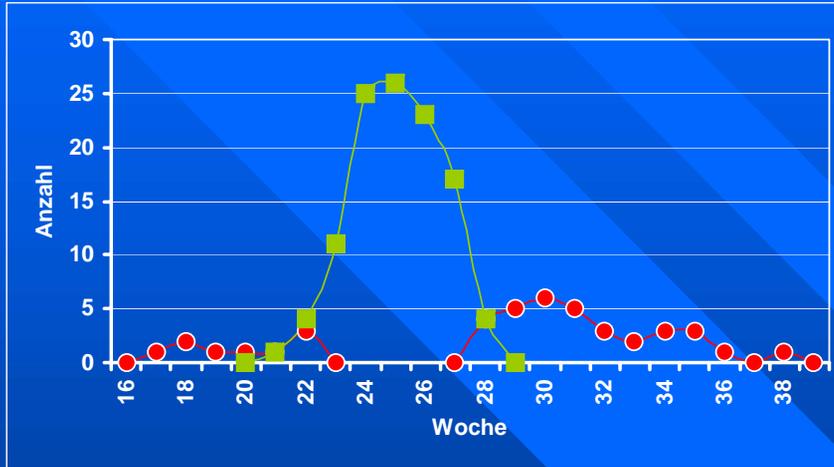
F.h. ist die Lebensgemeinschaft dünner Wasserhäutchen auf feucht-überrieselten Felsen.

Die Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse dieser Grenzzone (**Ökoton**) stimmen mit denen der Oberläufe überein, so dass sich einige Arten der Bachoberläufe hier ansiedeln.

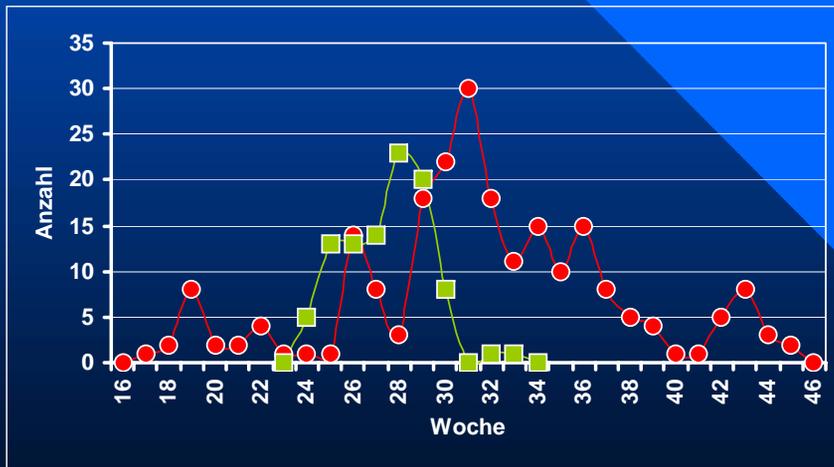
Auf tropfnassen Felsen, von Quellwasser überzogenem Laub oder in durchträufelten Moospolstern findet man Arten, die verschieden an das Leben in den dünnen, sauerstoffreichen Wasserfilmen angepasst sind.

Charakterarten sind Schmetterlingsmücken (*Psychodidae*), Waffenfliegen (*Stratiomyidae*), Tastermücken (*Dixidae*), Dunkelmücken (*Thaumaleidae*) und Köcherfliegen (z.B. *Crunoecia irrorata*, *Ptilocolepus granulatus*, *Tinodes spec.*).

Zeitliches Auftreten von Arten



Nahe verwandte Arten
,teilen' sich in vielen
Fällen die **Ressourcen**
zeitlich oder räumlich.



Beispiel: Flugzeiten zweier
Thaumaleidae in Quellen
im Gladenbacher
Bergland (oben) und in
der Rhön (unten).

Fauna liminaria

Die Lebensgemeinschaft feuchter Böden und Sümpfe ist halbaquatisch und halbterrestrisch.

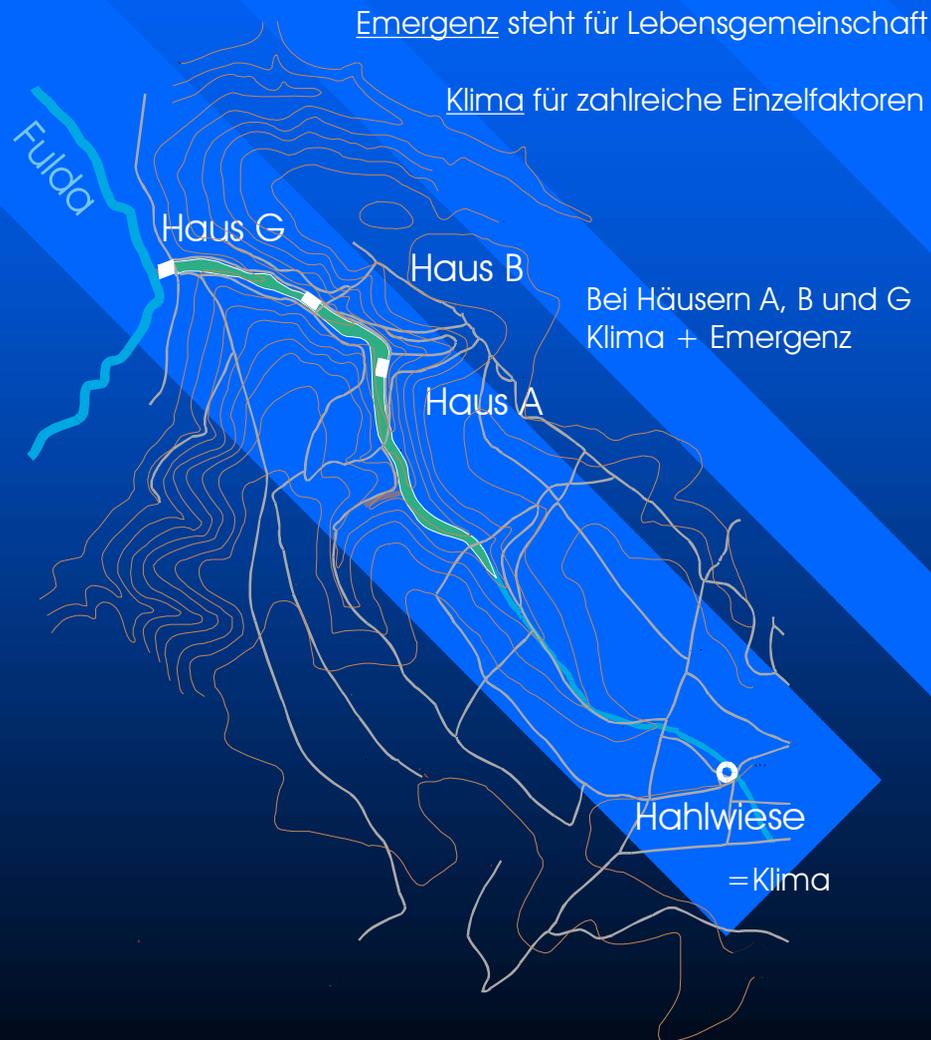
Im Lebensraum sammelt sich (CPOM=Nahrung) an.

In den Randsäumen von Sumpf- und Sickerquellen, werden Steine, Äste, Laub, Moos oder andere Pflanzen oft nur auf der Unterseite benetzt.

In diesem Ökoton mischen sich viele mehr oder weniger feuchtigkeitsbedürftige Landtiere, wie Regenwürmer, Schnecken, Springschwänze, Käfer, Fliegen- und Mückenlarven, Spinnen und Asseln mit Wasserbewohnern.

Bäche – der Breitenbach

Mess-Stationen im Breitenbacheinzugsgebiet

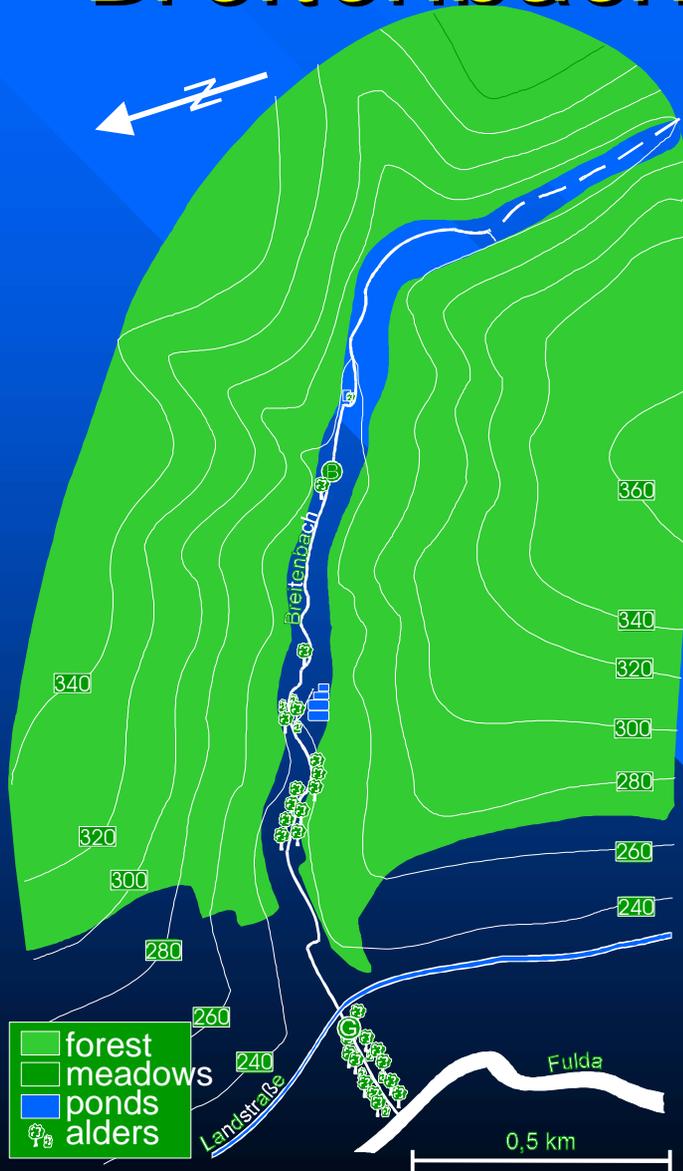


Breitenbach: Mess-Stationen



Eine Station zur Überwachung
und Registrierung chemischer
und physikalischer Variablen
und zum halbquantitativen
Fang von Wasserinsekten
(Emergenzfalle)

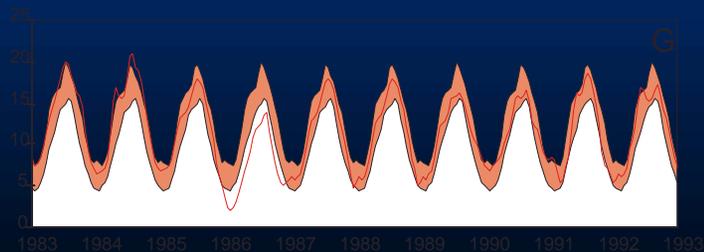
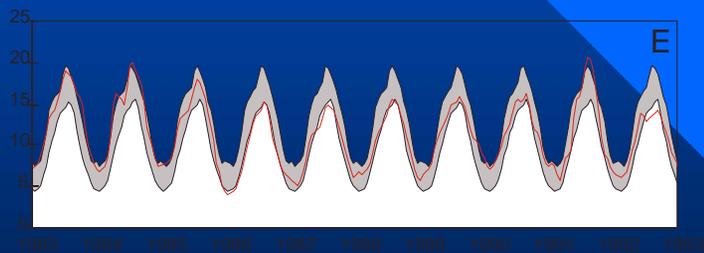
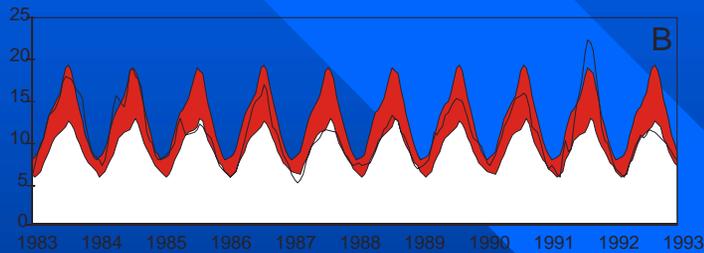
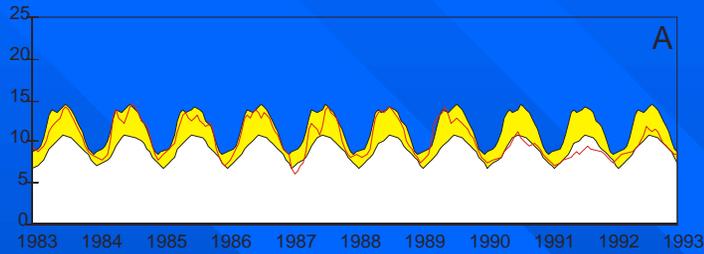
Breitenbach: Mess-Stationen



In ähnlichen Abständen entlang des Baches sind mehrere Mess-Stationen verteilt.

So sind Veränderungen von Biotop und Biozönose zeitlich und räumlich zu beobachten.

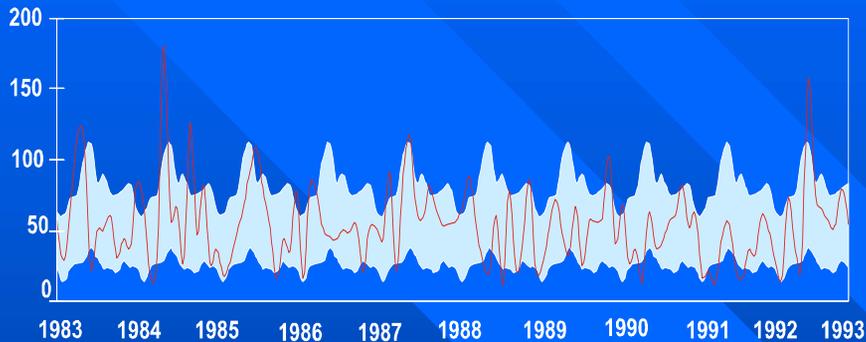
Bäche - Umweltvariablen



Die **Variabilität** der Wassertemperatur verändert sich jahreszeitlich (saisonal) und zwischen Tag und Nacht (diurnal). **Sie steigt mit zunehmender Entfernung von der Quelle.**

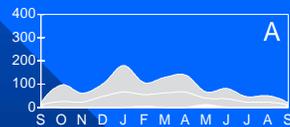
Über längere Zeiträume sind die Veränderungen gering.

Bäche - Umweltvariablen

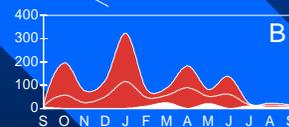


Niederschlag ist unregelmäßig und schlecht vorhersagbar.

Discharge L / sec
1969 - 1998

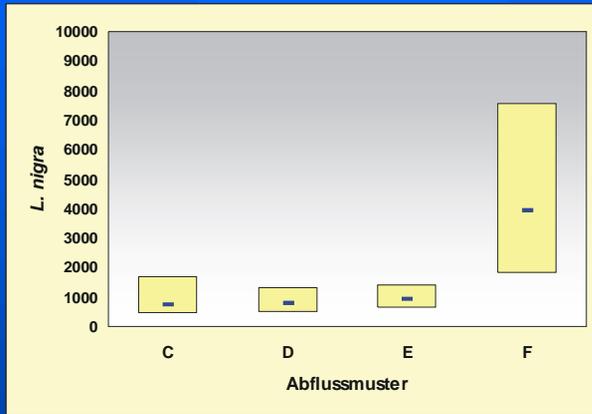


Abfluss zeigt deutliche Gruppierung von Jahren.

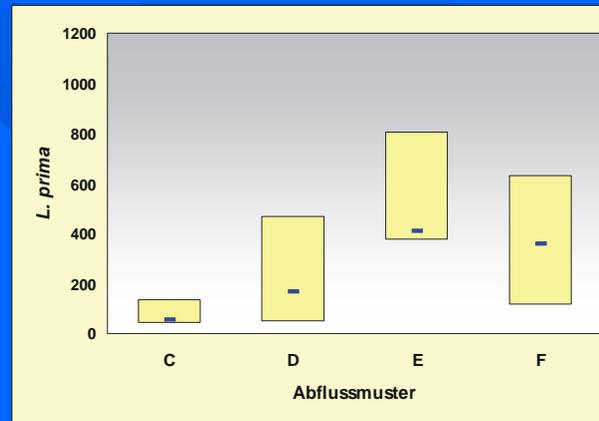


Abundanzvorhersage

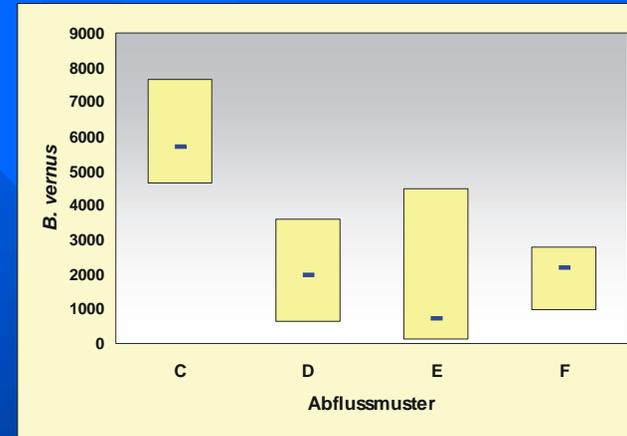
Leuctra nigra



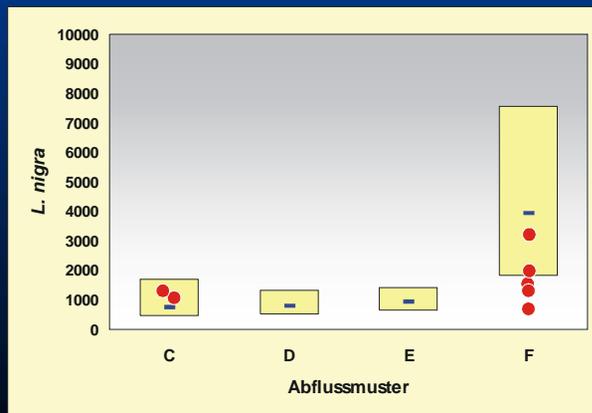
Leuctra prima



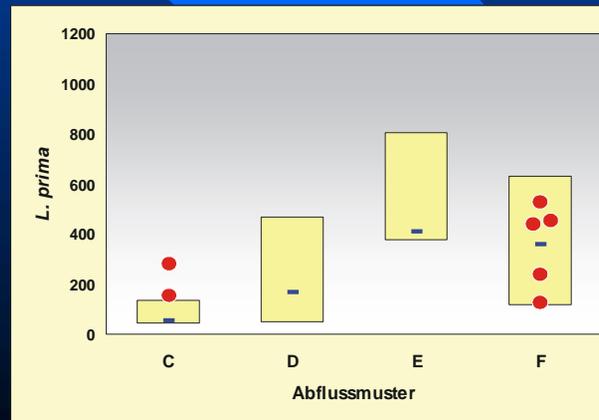
Baetis vernus



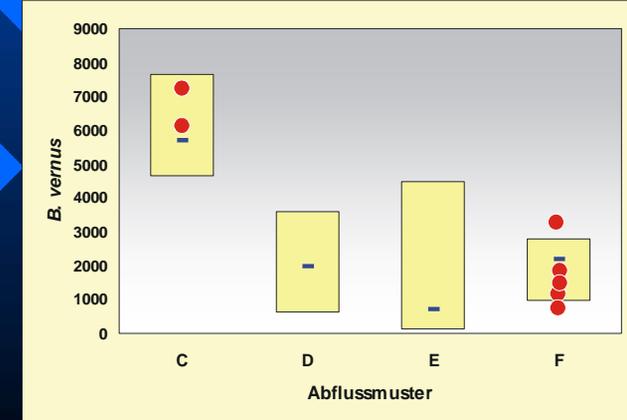
Leuctra nigra



Leuctra prima



Baetis vernus



Potamon - Flüsse

