

## Kapitel 3

### Gewässer im Nationalpark Hohe Tauern



# Gewässer im Nationalpark Hohe Tauern

	Seite
<b>Stehende Gewässer</b>	87
Tümpel, Weiher, Teich oder See?	87
Die Entstehung von Seen im Nationalpark Hohe Tauern	88
Lebensbedingungen in stehenden Gewässern	89
Nährstoffgehalt	89
Wassertemperatur	89
Lebensbedingungen in Hochgebirgsseen	91
Stehende Gewässer – Lebensräume für Tiere und Pflanzen	91
Die Wasseroberfläche	92
Die freie Wasserzone	92
Die Uferzone	92
Die Tiefenzone	92
Ökologie von Gebirgsseen	93
Lebensgemeinschaft in der freien Wasserzone	93
Nahrung und Schutz im Uferbereich	93
Steine, Sand und Schlamm am Gewässerboden	94
Fische in Gebirgsseen des Nationalparks Hohe Tauern	94
 <b>Fließgewässer</b>	 95
Mäander	95
Furkationszone und Alluvionen	96
Wasserfälle	96
Gletscherbach	97
Lebensbedingungen in Gletscherbächen	97
Leben in Gletscherbächen	98
Gebirgsbach	98
Lebensbedingungen in Gebirgsbächen	98
Der Kampf gegen die Strömung –	98
Anpassungsstrategien im Tier- und Pflanzenreich	99
Wassertemperatur und Sauerstoffgehalt	100
Die Bachsohle	100



## Inhalt

	Seite
Fauna des Gebirgsbaches	102
Eintagsfliegen	102
Steinfliegen	102
Köcherfliegen	102
Kriebelmücken	102
Strudelwürmer	104
Bachflohkrebse	104
Bachforellen	104
Wasseramseln	105
Flora entlang von Gebirgsbächen	105
 <b>Feuchtgebiete</b>	 106
Quellfluren	106
Von Verlandungszonen zum Niedermoor	106
Moore im Nationalpark Hohe Tauern	108
Tiere in Feuchtgebieten	109
Überrieselte Felsen	109
 <b>Nationalpark-Projekte</b>	 110
Autochthone Bachforellen – Die „Urforelle“	110
 <b>Nationalpark macht Schule</b>	 111
Arbeitsblätter und Präsentationsfolien	111
Themen für die Vorwissenschaftliche Arbeit	111
Projektwochenangebote	111
Ausstellungen	111
Programme in Bildungszentren	111

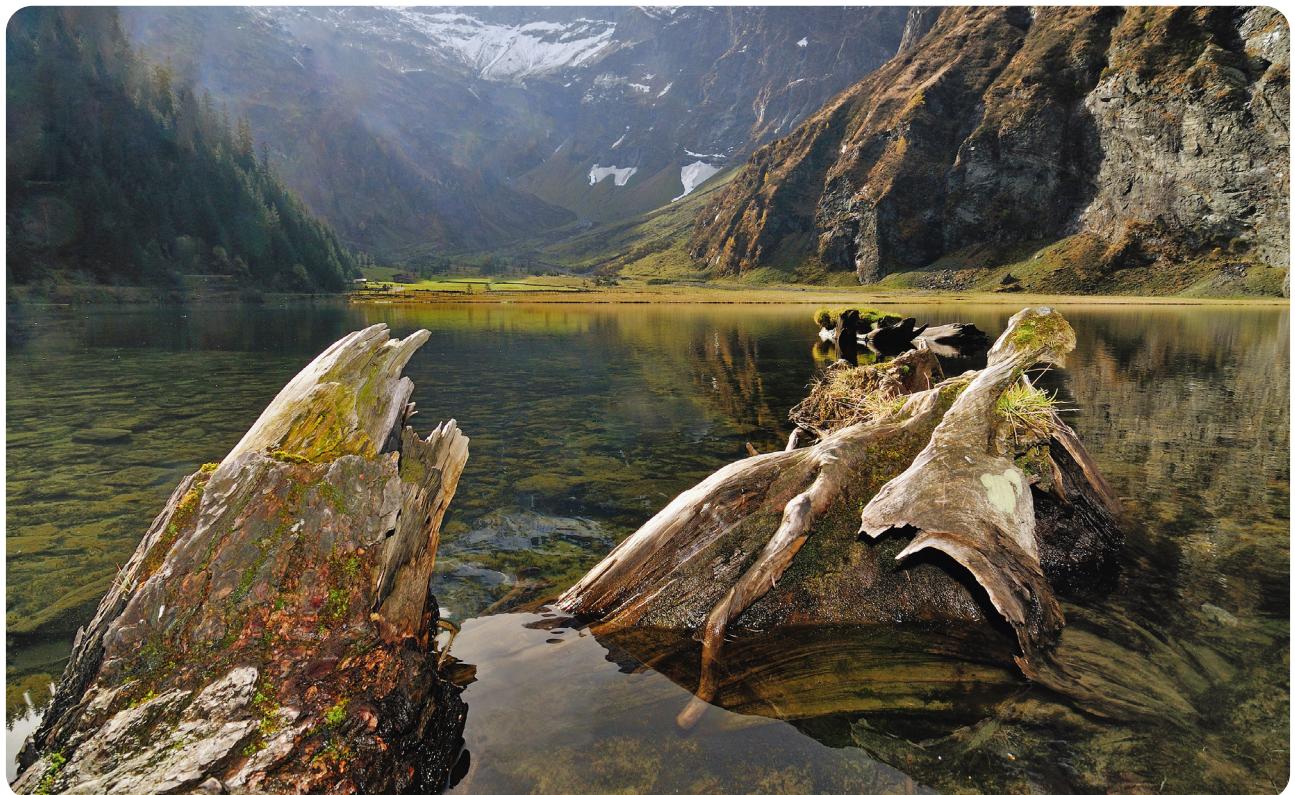
# Kapitel 3

## Inhalt

# Gewässer im Nationalpark Hohe Tauern

Seite

<b>Anhang</b>	112
Literatur-Tipps	112
Web-Tipps	112
Literaturquellen	113
Abbildungsverzeichnis	114
Quellenhinweise	114



## Stehende Gewässer



Der Nationalpark Hohe Tauern wird als Wasserschloss der Alpen bezeichnet und das zu Recht. Unberührte Gebirgsbäche und Gletscherbäche, beeindruckende Wasserfälle und Schluchten, stille Bergseen und Moore prägen das Landschaftsbild.

Im Nationalpark Hohe Tauern findet man eine Vielfalt von Gewässern.

Stehende Gewässer sind vielfältige und artenreiche Lebensräume, die je nach Größe, Tiefe, Wasserführung und Entstehungsgeschichte unterschieden werden.

Tümpel, Weiher und Teiche zählen zu den Kleingewässern mit einer Wassertiefe von weniger als drei Metern. Der Gewässergrund ist meist von Sonnenlicht durchflutet und die Wassertemperatur unterliegt tages- und jahreszeitlichen Schwankungen. Die Wasserversorgung von Kleingewässern erfolgt über Grundwasser und Niederschläge.

Tümpel trocknen in periodischen Abständen aus und haben eine Wassertiefe von meist weniger als 0,5 m. Weiher sind ständig wasserführend und haben einen ausgeprägten Uferbereich mit üppigem Pflanzenbewuchs. Teiche sind künstlich angelegt und verfügen über einen regulierbaren Zu- und Abfluss.

Bei der Unterscheidung zwischen Weiher und See ist nicht die Ausdehnung des Gewässers entscheidend, sondern die Gewässertiefe. Im Gegensatz zum Weiher reicht beim See aufgrund seiner Tiefe das Licht nicht bis zum Seegrund.

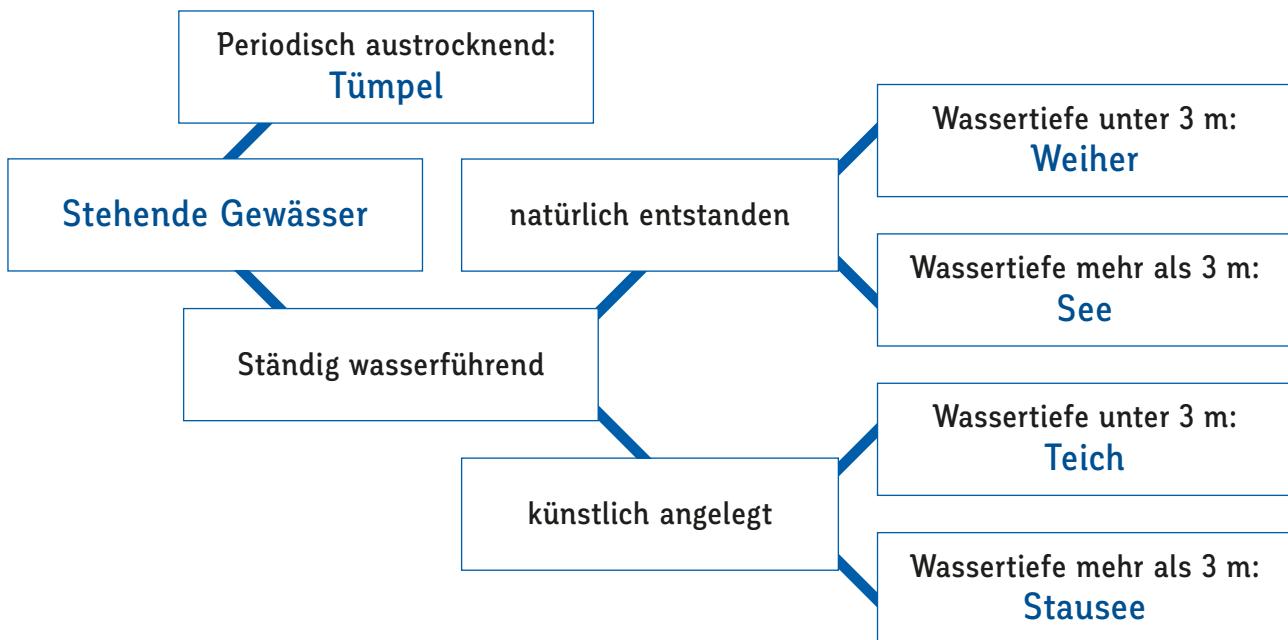
Einige Gebirgsseen im Nationalpark Hohe Tauern lassen sich nicht eindeutig dieser Klassifikation zuordnen. Aufgrund ihrer geringen Wassertiefe müsste man sie als Weiher bezeichnen. Ihnen fehlt jedoch wegen des Nährstoffmangels und der anhaltend tiefen Temperaturen der für Weiher typische Pflanzenbewuchs.

## Stehende Gewässer

Tümpel,  
Weiher,  
Teich  
oder See?

# Kapitel 3

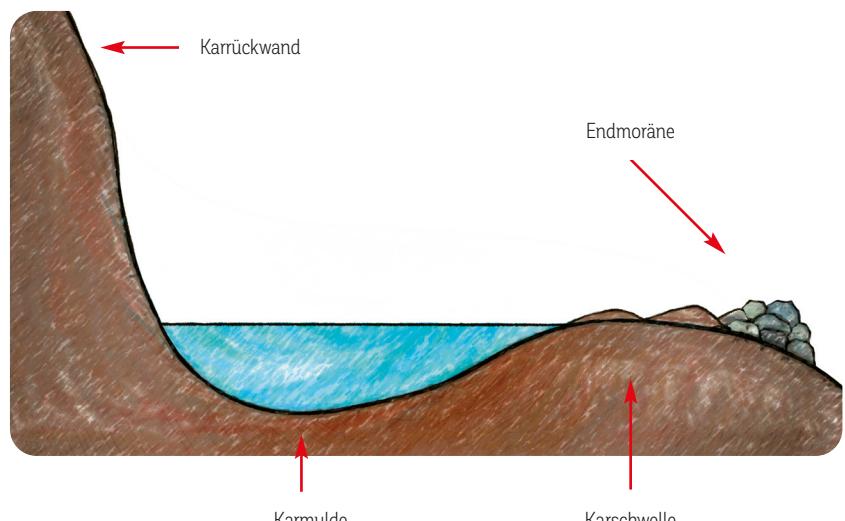
## Stehende Gewässer



### Die Entstehung von Seen im Nationalpark Hohe Tauern

Seen im Hochgebirge sind meist durch die Wirkung von Gletschern entstanden oder haben sich hinter Ablagerungen von Bergstürzen gebildet.

Wenn sich Gletscher zurückziehen, hinterlassen sie vom Eis ausgeschürfte Wannen. Endmoränen schließen diese Wannen, in denen sich die Schmelzwässer stauen, ab. Diese Art der Entstehung von Seen lässt sich auch heute noch sehr gut an den rasch abschmelzenden Gletschern beobachten.



Karseen entstehen, wenn sich die eisfreie Karmulde mit Wasser füllt.

## Stehende Gewässer



## Lebensbedingungen in stehenden Gewässern

Der Nährstoffgehalt eines Gewässers ist abhängig von seinem Pflanzenbewuchs. Abgestorbene und verwesende Pflanzenteile sammeln sich im Uferbereich an und werden abgebaut. Dabei entstehen Nährstoffe, die sich als Bodenschlamm absetzen oder bei guter Durchmischung auf das gesamte Wasser verteilt werden.

Die Zersetzungsvorgänge sind temperaturabhängig und laufen in einem Weiher sehr rasch, oft schon innerhalb eines Tages ab, während dies in einem See bis zu einem Jahr dauern kann.

### Nährstoffgehalt

Die Wassertemperatur in stehenden Gewässern ändert sich mit der Lufttemperatur und der Stärke der Sonneneinstrahlung. Die Erwärmung des Wassers ist auch von der Färbung des Gewässergrundes abhängig. Ist dieser durch Erde und Blätter dunkel gefärbt, erwärmt sich das Wasser rascher als bei hellem sandigen Untergrund.

### Wassertemperatur

Der Temperaturunterschied des Wassers zwischen Wasseroberfläche und Gewässerboden ist abhängig von der Wassertiefe. Je tiefer das Gewässer, desto größer ist der Unterschied. Im Sommer ist der Weiher an der Oberfläche höchstens 10 °C wärmer als am Boden, während bei einem See der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und Boden rund 20 °C beträgt.

### Wassertemperatur im Jahresverlauf

Wenn im Frühjahr der Großteil der Wasseroberfläche noch zugefroren ist, kann es im Uferbereich schon zur starken Erwärmung des Wassers kommen. Im Abstand von einem halben Meter vom Eis entfernt, können sogar Wassertemperaturen von 16 °C gemessen werden. Diese stark erwärmten Uferbereiche haben für das Leben in stehenden Gewässern eine große Bedeutung. Das Pflanzenwachstum ist üppig, Fische und Lurche laichen in diesem Bereich ab und die Larven von Eintagsfliegen und Libellen häuten sich hier ein letztes Mal.

# Kapitel 3

## Stehende Gewässer

### Temperaturbedingte Wasserzirkulation und Durchmischung

Wegen der geringen Wassertiefe findet in Tümpeln, Teichen und Weihern im Sommer täglich die Durchmischung des Wassers durch Zirkulation statt. An sonnigen Tagen wird das Wasser bis zum Gewässergrund stark erwärmt. Nachts kühlen die oberen Schichten ab, das kältere Wasser sinkt zu Boden und drückt das warme nach oben. Diese Zirkulation hält bis zum Morgen an. Mit der Erwärmung am Vormittag entsteht eine stabile Schichtung mit warmem Wasser oben und kaltem unten. Diese tägliche Wasserzirkulation kommt erst im Winter zum Stillstand, wenn sich eine Eisdecke gebildet hat, die die Erwärmung des Wassers verhindert.

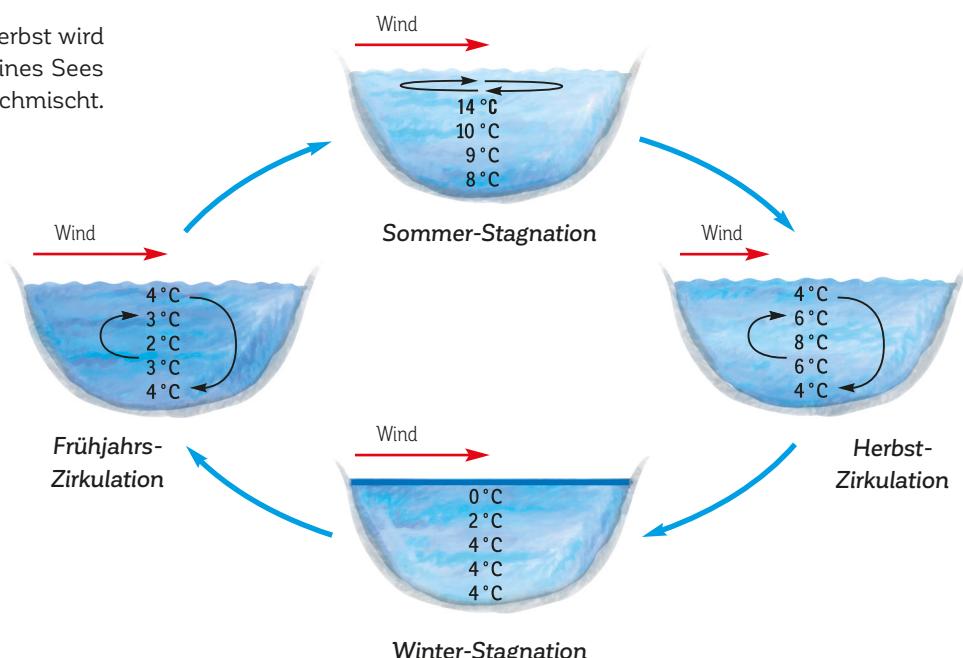
### Stagnation und Zirkulation

Anders verhält es sich in einem See, wo im Sommer je nach Lufttemperatur die Tageszirkulation nur im oberen Bereich von ein bis vier Metern stattfindet. Der übrige Wasserkörper befindet sich in einer stabilen Schichtung, der Sommerstagnation.

Sobald im Herbst die oberen Wasserschichten abkühlen, sinken diese nach unten und drücken das wärmere Wasser nach oben. Der Wind beschleunigt die Herbstzirkulation, die so lange anhält, bis das gesamte Wasser des Sees gleich stark abgekühlt ist. Beträgt schließlich die Temperatur des gesamten Wasserkörpers  $4^{\circ}\text{C}$ , tritt die Winterstagnation ein. Das Oberflächenwasser hat  $3^{\circ}\text{C}$  bis  $0^{\circ}\text{C}$  und der See friert zu.

Erwärmen sich die oberen Wasserschichten im Frühjahr auf  $4^{\circ}\text{C}$ , sinken sie auf Grund der großen Dichte nach unten und das kältere Wasser wird nach oben gedrückt. Es setzt die Frühjahrszirkulation ein.

Im Frühjahr und im Herbst wird das gesamte Wasser eines Sees durchmischt.



## Stehende Gewässer

Stehende Gewässer im Nationalpark Hohe Tauern liegen auf einer Höhe von 1.200 m bis 3.000 m. Je nach Höhenlage sind die Seen von Mitte Oktober bis Ende Juni mit Eis bedeckt. Die Wassertemperatur liegt im Sommer zwischen acht und zwölf Grad und oft sogar darunter. Der Nährstoff- und Sauerstoffgehalt ist gering.

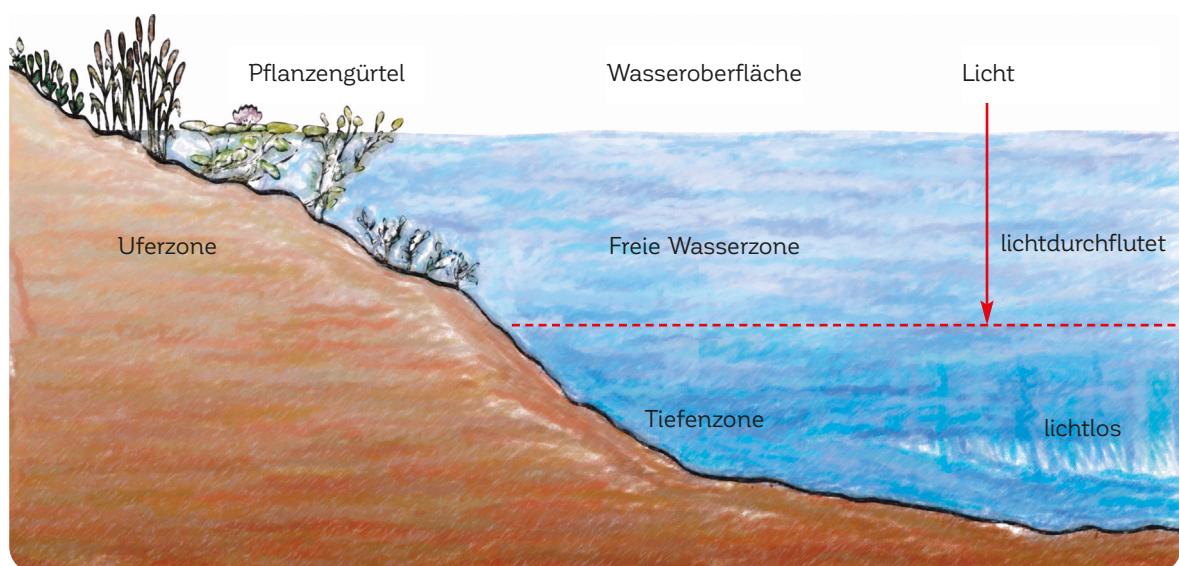
Durch die lange Eisbedeckung ist das Wasser von Luft und Licht abgeschlossen. Der Sauerstoff wird während der kalten Jahreszeit durch Bakterien, die organische Substanz am Seegrund abbauen, verbraucht. In Folge bildet sich Schwefelwasserstoff. Im Frühjahr, wenn das Eis abschmilzt, wird Schwefelwasserstoff frei und das Wasser riecht faulig. Durch die Durchmischung des Wassers durch den Wind und durch die Fotosynthese von Algen tritt während des Sommers wieder die Sauerstoffsättigung ein.

Tiere in Hochgebirgsseen sind durch starke UV-Strahlung belastet, da in den klaren Seen wenige Schwebstoffe vorhanden sind, die die Strahlung absorbieren.

## Lebensbedingungen in Hochgebirgsseen

In einem See findet man verschiedene Lebensräume, die ganz unterschiedlich von Tieren und Pflanzen genutzt werden.

## Stehende Gewässer – Lebensräume für Tiere und Pflanzen



Lebensräume in stehenden Gewässern

# Kapitel 3

## Stehende Gewässer

### Die Wasseroberfläche

Gelbrandkäfer holen an der Wasseroberfläche Luft.

An der Wasseroberfläche treffen sich Räuber und Beutetiere. Wasseroberläufer ernähren sich von Insekten, die auf die Wasseroberfläche fallen. Taumelkäfer sind ebenfalls Räuber, die mit Hilfe ihrer zweiteiligen Augen sowohl unter als auch über Wasser sehen können. Gelbrandkäfer und Rückenschwimmer sowie verschiedene Insektenlarven tauchen auf, um Luft zu holen.



Wasserläufer lauern ihrer Beute an der Wasseroberfläche auf.

### Die freie Wasserzone



Insektenlarven, Amphibien und Fische bewegen sich in der freien Wasserzone aktiv schwimmend fort, während pflanzliches und tierisches Plankton passiv im Wasser auf und ab bewegt wird.

Tierische Mikroorganismen, wie Wasserflöhe oder Hüpferlinge, besitzen Körperanhänge, mit denen sie ihr allmähliches Absinken im Wasser verhindern können. Wasserflöhe bewegen sich mit Hilfe der Antennen „hüpfend“ im Wasser fort.



Der Grasfrosch laicht im Uferbereich zwischen Wasserpflanzen ab.

Der Uferbereich mit seinem üppigen Pflanzenbewuchs bietet ausgezeichnete Laichplätze für Amphibien. Hier leben auch viele Insekten und ihre Larven. Die Eintagsfliegen- und Köcherfliegenlarven suchen zwischen den Pflanzen Schutz und Nahrung. Hier lauern aber auch gefährliche Räuber wie Wasserskorpione und Stabwanzen.

Die Uferpflanzen haben für die Sauerstoffversorgung der Tiere eine große Bedeutung, da durch die Fotosynthese in den oberen Wasserschichten eine große Menge Sauerstoff gebildet wird. Pflanzen produzieren auch im Winter unter der Eisdecke Sauerstoff. Diese Luftblasen sind für die unter dem Eis eingeschlossenen Wasserinsekten überlebensnotwendig.

### Die Tiefenzone

Bei der vertikalen Gliederung eines stehenden Gewässers wird der lichtdurchflutete Bereich von der lichtlosen Tiefenzone abgelöst, wo der Pflanzenbewuchs fehlt und der Gewässergrund von einer Schlammschicht bedeckt ist. Hier kommen abgestorbene Pflanzenteile zu liegen, die von Wassersasseln und Larven der Köcherfliegen zerkleinert werden und schließlich durch Mikroorganismen in Nährstoffe umgewandelt werden.

## Stehende Gewässer

Durch die anhaltend niedrigen Wassertemperaturen und den geringen Nährstoffgehalt des Wassers ist der Pflanzenbewuchs in Gebirgsseen wesentlich geringer als jener in Tieflandseen. Das Wasser ist sehr klar und die Sichttiefe beträgt oft bis zu 20 Meter. Die grau-braune Färbung am Rande von Gletscherseen ist auf das Gesteinsmehl der Grundmoräne (Gletschermilch) zurückzuführen.



## Ökologie von Gebirgsseen

Am Sandersee lagern sich große Mengen an Gesteinsmehl ab.

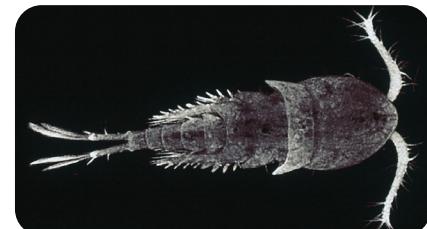
Einzellige Algen, die Lebensgrundlage für Geißeltierchen und Kleinkrebse sind, haben als UV-Schutz besondere Pigmente eingelagert. Bei Geißeltierchen ist die Körperoberfläche verglichen mit dem Körperfvolume sehr groß, wodurch sie die geringe Nährstoffkonzentration im Wasser kompensieren. Die langen Wintermonate überleben Geißeltierchen in Form von Dauerstadien, aus denen sich bei günstigen Lebensbedingungen in kürzester Zeit wieder aktive Tiere entwickeln.

Kleinkrebse (Größe 0,5 bis 3 mm), dazu zählen Hüpferlinge und Wasserflöhe, besitzen an den Beinen Wimpern und Borsten, mit deren Hilfe sie einzellige Algen aus dem Wasser filtern. Wie die Geißeltierchen schützen sich auch die Kleinkrebse gegen die intensive UV-Strahlung durch Pigmente, die ihnen eine leuchtend rote Färbung verleihen. Zusätzlich tauchen sie tagsüber in tiefere Schichten ab.

In Tieflandseen halten sich Hüpferlinge das ganze Jahr über in der freien Wasserzone auf und pflanzen sich mehrmals im Jahr fort. In Gebirgsseen hingegen entstehen nur ein bis maximal zwei Generationen. Die kalte Jahreszeit überstehen sie als unempfindliche Dauereier, aus denen im Frühjahr während der Schneeschmelze eine neue Generation schlüpft.

Wasserflöhe und Hüpferlinge sind winzige Kleinkrebse in Gebirgsseen.

## Lebensgemeinschaft in der freien Wasserzone



# Kapitel 3

## Stehende Gewässer

### Nahrung und Schutz im Uferbereich

Bergmolche und Grasfrösche besiedeln die Verlandungszone von Seen.

Bergmolche und Grasfrösche pflanzen sich im Sommer in den Verlandungszonen von Seen oder am Ufer kleinerer Seen fort, wo sie Schutz und Nahrung finden. Die erwachsenen Tiere und ihre Larven ernähren sich von Kleinkrebsen, Schnecken, Käferlarven oder den Larven der Schlammfliege.



### Steine, Sand und Schlamm am Gewässerboden

Der Boden der meisten Gebirgsseen ist steinig und sandig und kaum von Algen und Moosen bedeckt. Sind die Seen flach oder haben sie eine breite Verlandungszone, dann ist der Gewässergrund schlammig. Hier kommen Quellmoose und Algenmatten mit Zieralgen und Kieselalgen vor. Der Bodenschlamm ist reich von Tieren besiedelt, so leben auf einem Quadratmeter bis zu 800 Würmer und an die 4.400 Zuckmückenlarven<sup>1</sup>.

Auf dem bewachsenen Seegrund findet man die Larven von Käfern, Zuckmücken, Schlamm- und Köcherfliegen. Ihre Entwicklung zum flugfähigen erwachsenen Tier dauert ein bis mehrere Jahre. Nach der Paarung, die an Land oder in der Luft stattfindet, legen sie ihre Eier wiederum an der Wasseroberfläche oder am Ufer ab, wo sich daraus die Larven entwickeln.

### Fische in Gebirgsseen des Nationalparks Hohe Tauern

Auf Grund der unwirtlichen Bedingungen und des Nahrungs Mangels leben in Hochgebirgsseen keine Fische. Im Mittelalter wurden einige Seen im Nationalparkgebiet Hohe Tauern mit Seesaiblingen und Bachforellen besetzt, wodurch das ökologische Gleichgewicht empfindlich gestört wurde.

Die roten Kleinkrebse waren durch ihre Färbung nicht vor den räuberischen Fischen geschützt und wurden rasch ausgerottet. Infolge dessen nahmen die einzelligen Algen, die Nahrung für Kleinkrebse sind, stark zu. Ebenso konnten sich die Räder tierchen, die auf Grund von ihrer winzigen Größe nicht zu den Beutetieren der Fische zählen, stark vermehren.

Durch das Verschwinden der Kleinkrebse verkümmerten die meisten Fische und bildeten Zwergformen aus. Die Zwergformen der Saiblinge werden als Schwarzeuter bezeichnet und jene Einzeltiere, die sich von kleineren Artgenossen ernähren und zur normalen Größe heranwachsen, nennt man Wildfangsaiblinge.

## Fließgewässer



Fließgewässer im Nationalpark Hohe Tauern sind die Lebensadern der Landschaft. Ihre vielfältigen Formen sind einzigartig. Als Gebirgsbäche entspringen sie aus Quellen, während Gletscherbäche an der Gletscherzunge hervortreten und von Schmelzwässern gespeist werden. Steilstufen überwinden die Bäche in Form von Wasserfällen, die tiefe Schluchten in den Abhang schneiden. Dort, wo das Gefälle geringer ist, bilden die Bäche großflächige Mäander aus.

Bäche, die über breite Talböden mit geringem Gefälle fließen, bilden in ihrem Verlauf Schleifen, die man Mäander nennt. An der Außenseite einer Schleife, dem Prallhang, wirkt die Fliehkraft, die das Ufer zunehmend untergräbt. Sande und Steine werden ausgeschwemmt und am gegenüberliegenden Hang, dem Gleithang, abgelagert.

Mäander sind im Tiefland eine Seltenheit, da der Verlauf der Gewässer stark vom Menschen beeinflusst wurde. Anders ist es im Nationalpark Hohe Tauern, wo über 70 % der Fließstrecken ohne menschlichen Einfluss sind.



## Fließgewässer

## Mäander



Unberührte Bäche bilden Mäander mit Prall- und Gleithang aus.

Der Hollersbach bildet im Bereich des Vordermooses beeindruckende Mäander.

# Kapitel 3

## Fließgewässer

### Furkationszone und Alluvionen



Der Seebach in Mallnitz lagert große Mengen an Geröll und Schotter ab.

Wird das Gefälle des Gebirgsbaches geringer, nehmen die Strömung und die Kraft des Wassers ab. Der Bach lässt große Mengen an Geröll und Schotter zurück und gabelt sich in zahlreiche Seitenarme auf („furca“: aus dem Lateinischen bedeutet Gabel). Die Schotterbänke, oder Alluvionen („alluvio“: aus dem Lateinischen bedeutet Anschwemmung) sind dynamische Lebensräume, die bei jedem Hochwasser ihre Gestalt ändern. Neu gebildete Alluvionen werden rasch von Pflanzen besiedelt. Erlen und Weiden können Fuß fassen. Sie werden entweder vom nächsten Hochwasser weggeschwemmt oder es entwickelt sich nach und nach ein Auwald.

Alluvionen haben als Hochwasserschutz eine große Bedeutung. In diesem Bereich wird das Wasser abgebremst und verliert an Kraft. Auf Grund von Flussverbauungen und Kraftwerksbauten gehören Alluvionen zu den gefährdetsten Lebensräumen der Alpen.

Im Nationalpark Hohe Tauern bilden viele Gletscherbäche Alluvionen, wie zum Beispiel der Froßnitzbach in Osttirol, der Untersulzbach in Salzburg oder der Seebach in Kärnten.

### Wasserfälle

Dort, wo Gebirgsbäche Steilstufen überwinden, entstehen beeindruckende Wasserfälle und tiefe Schluchten. Die Krimmler Wasserfälle überwinden mehrere Steilstufen und gehören mit einer gesamten Fallhöhe von 380 m zu den höchsten Wasserfällen Europas.



Die Krimmler Wasserfälle wurden mit dem Europäischen Naturschuttdiplom ausgezeichnet.



## Fließgewässer

Gletscherbäche haben ihren Ursprung an der Gletscherzung und werden von Schmelzwasser gespeist. Sie sind eine Besonderheit im Nationalpark Hohe Tauern und leicht an der milchig trüben Färbung des Wassers erkennbar. Diese ist auf das feine Gesteinsmehl, das durch den Abrieb des Eises am felsigen Gletschergrund entsteht, zurückzuführen.

Charakteristische Gletscherbäche im Nationalpark Hohe Tauern sind die Krimmler Ache, der Obersulzbach, der Tauernbach, die Isel sowie der Groß- und Kleinelendbach.



### Gletscherbach

Das Wasser des Tauernbaches ist durch den Gletscherschliff milchig-trüb gefärbt.

Die Wasserführung von Gletscherbächen unterliegt tages- und jahreszeitlichen Schwankungen und ist von der Witterung abhängig. Während in den Wintermonaten kaum Wasser fließt, strömen in den Monaten Juni, Juli und August 70 % der Jahresabflussmenge den Bach hinunter.

Die tageszeitlichen Schwankungen zeigen einen Anstieg des Wassers gegen Mittag, der an heißen Sommertagen bis in die Abendstunden anhält.

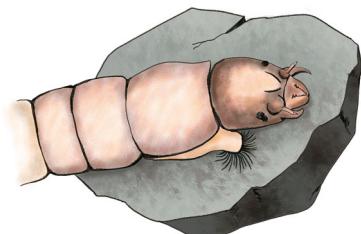
Mit der starken Wasserführung steigen auch die Trübung des Wassers und die Strömungsgeschwindigkeit. Bedingt durch die Abflussspitzen werden die Gesteine der Bachsohle ständig umgelagert, wodurch sich kaum Pflanzen oder Tiere ansiedeln können. Lebensfeindlich in Gletscherbächen sind auch der geringe Nährstoffgehalt und die anhaltend tiefe Wassertemperatur, die beim Austritt vom Gletschertor 0 °C beträgt.

### Lebensbedingungen in Gletscherbächen

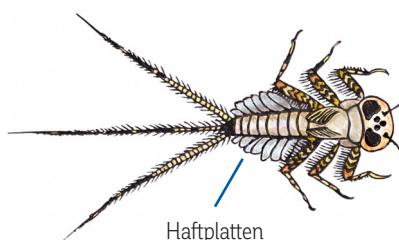
# Kapitel 3

## Fließgewässer

### Leben in Gletscherbächen

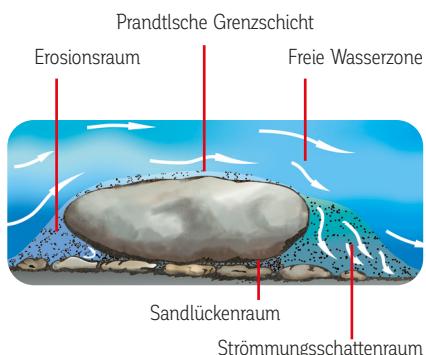


Gletscher-Zuckmückenlarven krallen sich an den Steinen fest.



### Gebirgsbach

#### Lebensbedingungen in Gebirgsbächen



Den unwirtlichen Bedingungen des Gletscherbaches können nur speziell angepasste Lebewesen standhalten. Die Besiedelungsdichte ist abhängig von der Jahreszeit. Im Winter, wenn die Wasserführung gering ist, treten mehr Arten auf als im Sommer. Die Artenvielfalt nimmt auch mit der Entfernung vom Gletscher zu.

In der Nähe des Gletschertores findet man die hochspezialisierten Larven der Gletscherbach-Zuckmücke. Sie haben an ihren Stummelbeinen starke Krallen, mit denen sie sich an den Steinen festhalten, um nicht von der Strömung mitgerissen zu werden.

Eintagsfliegenlarven sind nicht nur durch ihren flachen Körper vor dem Abdriften geschützt, sondern auch durch spezielle Haftplatten, die sich aus den seitlichen Kiemenanhängen bilden.

Weiter vom Gletscher entfernt, findet man auch Larven von Köcherfliegen und Steinfliegen.

Im Gegensatz zum Gletscherbach entspringt der Gebirgsbach aus Quellen. Typisch für das Gebirge sind Sturzquellen, wo das Grundwasser durch einen Spalt aus felsigem oder steinigem Untergrund strömt. Tümpelquellen hingegen entspringen am Grund einer Geländemulde, wo sich das Wasser sammelt und als Quellbach abfließt.

#### Die Strömung

Die Stärke der Strömung in Fließgewässern hängt vom Gefälle des Bachbettes und von der Wasserführung ab. Die Strömungsgeschwindigkeit, die in einem Hochgebirgsbach 1 m/s bis 2,5 m/s beträgt, wird von der Quelle bis zur Mündung geringer. Innerhalb des Bachbettes herrschen unterschiedliche Strömungsverhältnisse.

In der freien Wasserzone nimmt die Strömungsgeschwindigkeit von der Mitte bis zum Ufer ab. An der Gewässersohle und an der strömungsabgewandten Seite von Steinen und Holzstücken ist die Strömung ebenfalls gering. Diese Strömungsschattenräume sind beliebte Aufenthaltsorte für Tiere.

An Steinen wird durch die Reibungskräfte zwischen dem Stein und dem darüber fließenden Wasser die Strömung abgebremst. Diese millimeterdünne Schicht (Prandtlsche Grenzschicht) bietet Tieren mit sehr flachen Körpern Schutz vor der Drift. Aufenthaltsorte für viele Insektenlarven ist auch das Sandlückensystem unterhalb eines Steines.

## Fließgewässer

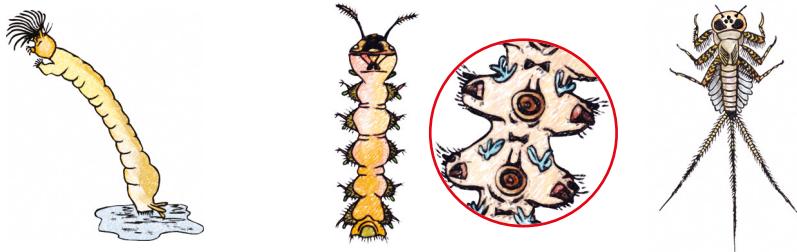
Die Strömung ist ein begrenzender Faktor für das Leben in Fließgewässern. Dieser Lebensraum ist ausschließlich jenen Tieren und Pflanzen vorbehalten, die Strategien entwickelt haben, um der Strömung standzuhalten.

### Flache Körper bieten Schutz vor der Drift

Einige Tiere bieten durch ihren flachen Körper der Strömung wenig Widerstand. Die Strudelwürmer schmiegen sich eng an den Untergrund und bei den Eintagsfliegenlarven sind die Augen auf den Scheitel versetzt, wodurch ihr Kopf abgeflacht ist.

### Strategie des Festhaltens

Durch Haftscheiben am Körperende heften sich Kriebelmückenlarven an Steinen und Felsblöcken fest. Lidmückenlarven machen dies mit ihren sechs Saugnäpfen, die sich an der Bauchseite befinden und Eintagsfliegenlarven klammern sich mit ihren langen Schwanzfäden am Untergrund fest.



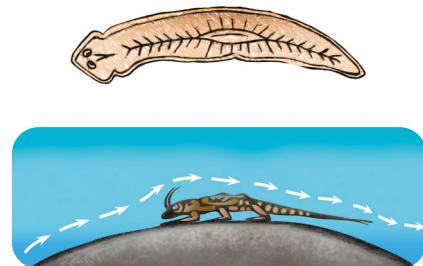
### Schutzsuche

Unter Steinen, in Steinritzen und an der Bachsohle finden Tiere Schutz vor der Drift. Moospflanzen bieten gleichzeitig Schutz und Nahrung.

### Das Baumaterial ist entscheidend

Während in stehenden Gewässern Köcherfliegenlarven ihre Köcher aus Pflanzenmaterial bauen, verwenden die Larven in Fließgewässern Sandkörner und kleine Steinchen. Das macht sie schwerer und sie werden nicht so leicht vom Wasser mitgerissen. Aber nicht nur das Baumaterial, sondern auch der Baustil ist von Bedeutung. So bringt die Gattung *Silo* sp. an den Längsseiten des Köchers Steinchen an, damit die Strömung seitlich abfließen kann.

### Der Kampf gegen die Strömung – Anpassungsstrategien im Tier- und Pflanzenreich



Flache Körper ermöglichen das Überleben im reißenden Gebirgsbach.

Durch Haftscheiben, Saugnäpfe und Schwanzfäden sind die Larven der Kriebelmücke, Lidmücke und Eintagsfliege vor der Drift geschützt.



Einen besonderen Baustil bei ihrem Köcher haben Köcherfliegenlarven in stark reißenden Gebirgsbächen.

# Kapitel 3

## Fließgewässer

### Kompensation – der Strömung entgegen wirken

Die Eintagsfliegen legen ihre Eier an der Wasseroberfläche ab. Dazu fliegen sie ein Stück bachaufwärts. Die Eier werden von der Strömung mitgerissen und das Bachbett wird von oben her besiedelt. Durch diesen Kompensationsflug ist garantiert, dass an dem Bachabschnitt, wo die Eintagsfliegen selbst geschlüpft sind, weiterhin Tiere ihrer Art vorkommen.

### Polsterwuchs und feinteilige Blätter

In Bächen findet man aufgrund der starken Strömung und des Fehlens von weichem Untergrund, in dem sich die Pflanzen verankern können, kaum höhere Pflanzen. Algen bilden Teppiche an Steinen. Quellmoose, die ihrerseits Lebensraum für Wassertiere sind, wachsen auf Steinen in Form von Polstern, über die das Wasser hinweg strömt. Zusätzlich haben die Moospflänzchen eine höhere Zugfestigkeit. Das Tausendblatt hat feinteilige Blätter, damit das Wasser durchströmen kann, ohne die Blätter zu zerreißen.

### Wassertemperatur und Sauerstoffgehalt

Die Wassertemperatur in Gebirgsbächen ist das ganze Jahr über niedrig und unterliegt keinen tageszeitlichen und nur geringen jahreszeitlichen Schwankungen. Im Sommer hat das Wasser durchschnittlich 8 °C und im Winter um die 2 °C.

Tiere, die im Gebirgsbach leben, haben sich an die tiefen Temperaturen angepasst und reagieren auf Erwärmung des Wassers empfindlich. Dies hängt unmittelbar mit dem im Wasser gelösten Sauerstoff zusammen, denn kaltes Wasser kann mehr Sauerstoff aufnehmen als warmes. Zusätzlich wird durch die starke Strömung vermehrt Sauerstoff aus der Luft in das Wasser eingebracht.

Bei lang anhaltender Kälte verlängert sich die Entwicklungsdauer von Wasserinsekten und die Generationsfolge nimmt ab.

### Die Bachsohle

Die Artenzusammensetzung in einem fließenden Gewässer ist abhängig von der Beschaffenheit der Bachsohle. Je nachdem, ob das Substrat aus feinem Sand, Schotter oder glattem Felsen besteht, herrschen ganz unterschiedliche Lebensbedingungen.

Der Untergrund von Wasserfällen besteht aus **glattem Felsen ohne Sedimente**. Dieser Lebensraum ist nahrungsarm, sauerstoffreich und zeichnet sich durch eine sehr starke Strömung aus. Hier überleben nur Insektenlarven mit besonders guten Haftorganen, wie zum Beispiel die Ligmückenlarve.



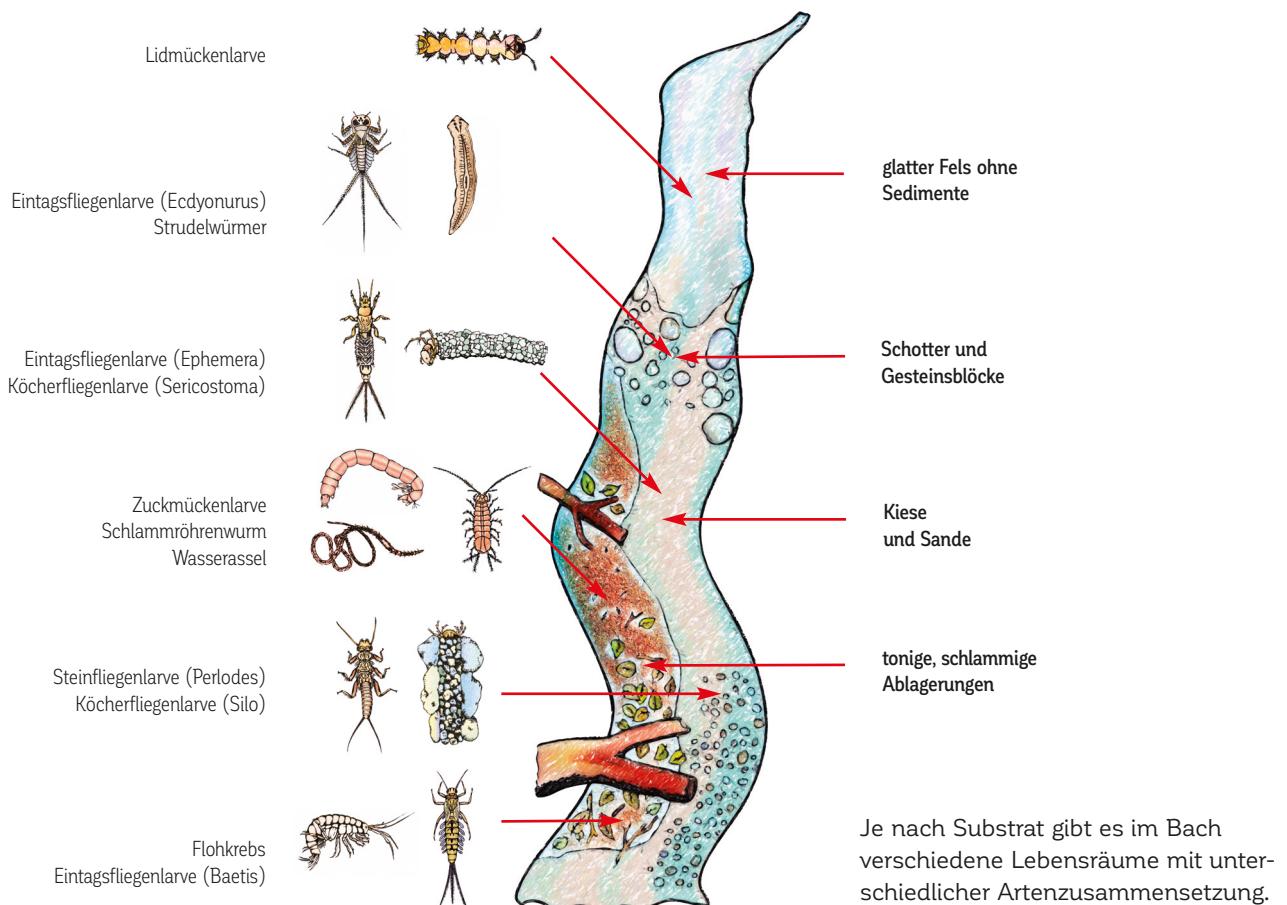
## Fließgewässer

Die Bachsohle der oberen Gewässerabschnitte ist trotz starker Strömung relativ stabil. Sie besteht aus grobem Schotter und Gesteinsblöcken, die nur bei Hochwasser umgeschichtet werden. Zahlreiche Tierarten wie Strudelwürmer und verschiedene Larven von Eintagsfliegen, Köcherfliegen und Kriebelmücken kommen in diesem gut durchströmten und nahrungsreichen Lebensraum vor.

Im engeren Hohlraumsystem von Kleinschotter, in dem sich abgestorbene organische Material (Detritus) ablagert, leben Detritusfresser, wie bestimmte Köcherfliegenlarven oder der Bachflohkrebs.

In ruhigen Gewässerabschnitten lagern sich Kiese und Sande ab. In ihrem Sandlückensystem herrschen ausgeglichene Temperatur- und Strömungsverhältnisse und der Nährstoffgehalt ist hoch. In diesem Lebensraum findet man verschiedene Arten von Eintagsfliegen-, Köcherfliegen- und Lidmückenlarven.

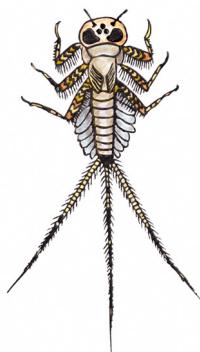
In Gewässerabschnitten mit geringer oder gar keiner Strömung findet man tonige, schlammige Ablagerungen. Solche Stellen sind fast immer mit Detritus angereichert und es kommt häufig zu Fäulnisprozessen. Dieser Lebensraum wird von Zuckmückenlarven, Wasserasseln und Schlammröhrenwürmern besiedelt.



# Kapitel 3

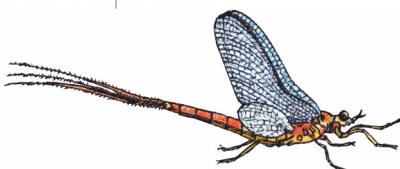
## Fließgewässer

### Fauna des Gebirgsbaches



#### Eintagsfliegen

Im Gebirgsbach findet man zahlreiche Larven von Eintagsfliegen.



Die Eintagsfliegen verdanken ihren Namen der kurzen Lebensdauer von ein paar Stunden bis zu drei Tagen.

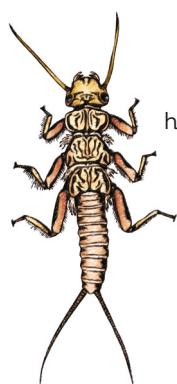
Im Bereich von Steinen leben zahlreiche Insektenlarven, die verschiedene Anpassungsstrategien entwickelt haben, um der starken Strömung standzuhalten. Auf Grund der tiefen Wassertemperaturen haben die Larven eine kleinere Wuchsform und einen längeren Entwicklungszyklus als die Bewohner von Tieflandbächen.

Die Larven der Eintagsfliegen ernähren sich von Algenbelag auf Steinen und von Wasserpflanzen. Sie atmen durch ihre Tracheenkiemen, die sich am Hinterleib befinden. Mit ihren drei Schwanzanhängen klammern sie sich am Untergrund fest. Ihre Entwicklung dauert bis zu drei Jahren.

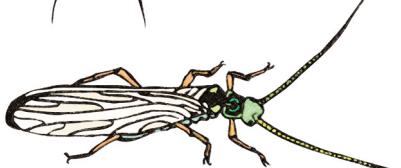
Die geschlüpften Eintagsfliegen können keine Nahrung zu sich nehmen, da ihre Mundwerkzeuge verkümmert sind. Ihr kurzes Leben ist ausschließlich der Vermehrung gewidmet.

Beim Hochzeitsflug treten die Männchen in Schwärmen auf. Die Weibchen fliegen in den Schwarm und werden begattet. Unmittelbar danach fliegen sie bachaufwärts und legen einige tausend Eier ab, woraus sich im Wasser wiederum ihre Larven entwickeln.

#### Steinfliegen



Steinfliegenlarven haben einen geraden Körper und zwei fadenförmige Körperanhänge.



Steinfliegen leben vier bis sechs Wochen, ihre Larven jedoch bis zu drei Jahren.

Die Larven der Steinfliegen werden bei oberflächlicher Betrachtung häufig mit den Eintagsfliegenlarven verwechselt, obwohl sie leicht zu unterscheiden sind. Steinfliegenlarven haben am Hinterleib stets nur zwei fadenförmige Anhänge, während die Eintagsfliegenlarven bis auf eine Art jeweils drei Anhänge besitzen.

Auf Grund des hohen Sauerstoffbedarfs leben die Larven der Steinfliegen mit Vorliebe in schnell strömenden und reißenden Bächen. Schutz vor der Drift suchen diese lichtscheuen Tiere meist unter Steinen oder im Dickicht von Wasserpflanzen.

Je nach Gattung und Größe ernähren sich die Steinfliegenlarven unterschiedlich. Bei kleineren Arten stehen Algen und angefaulte Pflanzenreste am Speiseplan, mittelgroße Arten fressen Kleintiere und Pflanzen und große Arten sind gefräßige Räuber.

Die Entwicklung der Steinfliegenlarven dauert je nach Art ein bis drei Jahre. Am Ende der Larvenzeit klettern die Tiere an das Ufer, wo die Larvenhaut im Bereich des Brustabschnittes aufplatzt. Die Steinfliege zieht Kopf, Brust und Hinterleib aus der Larvenhaut. Nachdem die Flügel getrocknet sind, startet sie ihren ersten Flug.

Steinfliegenlarven reagieren auf Gewässerverschmutzung empfindlich, weshalb sie Bioindikatoren für eine gute Wasserqualität sind.

## Fließgewässer

Köcherfliegen ähneln Nachtschmetterlingen. Sie sind jedoch eine eigene Tiergruppe, da sie Haare und keine Schuppen an den Flügeln haben und ihnen der für Schmetterlinge typische Saugrüssel fehlt. Köcherfliegen sind dämmerungsaktiv und halten sich am Tag in Schlupfwinkeln auf.

Köcherfliegenweibchen legen die Eier in Form von Paketen, die durch eine gallertige Substanz zusammengehalten werden, ins Wasser ab. Diese Pakete enthalten 10 bis 1.000 Eier und können im Wasser bis zur Größe einer Walnuss aufquellen.

Aus den Eiern entwickeln sich die Larven. Sie besitzen zwei Spinndrüsen, mit denen sie einen klebrigen Faden produzieren, der zur Herstellung des Köchers benötigt wird. Sie weben daraus einen Vorköcher, an den sie Steinchen, Fichtennadeln oder Holzstückchen kleben. Die Larven bauen zeitlebens an ihrem Köcher und verlassen diesen nie freiwillig. Er bietet Schutz für den weichen Hinterleib.

Das Larvenstadium dauert ungefähr zehn Monate. Danach findet die Verpuppung statt. Die Puppenruhe, die zwei bis drei Wochen dauert, findet im verschlossenen Köcher statt.

Nach der Puppenruhe verlässt die Puppe das Gehäuse und versucht schwimmend oder kletternd die Wasseroberfläche zu erreichen. Erst dort reißt die Puppenhaut auf und das geflügelte Insekt schlüpft aus.

Nicht alle Köcherfliegenlarven bauen Köcher. Bestimmte Arten weben zwischen Steinen und Wasserpflanzen netzartige Gespinste, mit denen sie Kleinlebewesen fangen. Für ihre Puppenruhe bauen sie jedoch auch ein Puppengehäuse aus Steinen, das sie fest an den Untergrund kleben.

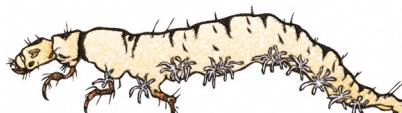
### Köcherfliegen



Die Köcherfliege lebt längstens eine Woche. Die Entwicklungszeit vom Ei über die Larve und Puppe beträgt zehn bis zwölf Monate.



Je nach Köcherfliegenart unterscheiden sich Baustil und verwendetes Baumaterial.

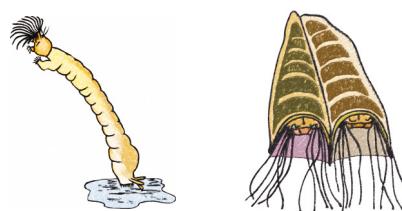


Köcherfliegenlarven, die keine Köcher bauen, leben räuberisch.

### Kriebelmücken



Kriebelmücken sind zwei bis sechs Millimeter große blutsaugende Parasiten.



Larve und Puppe der Kriebelmücke

Kriebelmücken können in einem Jahr bis zu sechs Generationen entwickeln. Die Weibchen sind für Rinder, aber auch für Menschen große Plagegeister. Sie saugen nach der Paarung Blut, um die Entwicklung ihrer Nachkommen zu gewährleisten. Dabei übertragen sie mit ihrem Speichel ein Gift, das beim Wirt zu Kreislaufschwäche, Sehstörungen und Herzlähmungen führen kann.

Die Larven der Kriebelmücken besitzen am Hinterende eine Haftscheibe, mit der sie sich am Untergrund festheften. An ihrem Kopf und ihrer Oberlippe befinden sich große bewegliche Fächer, die als Filterapparat dienen. Mit dieser Vorrichtung filtern sie Schwebstoffe aus dem Wasser. Die Speicheldrüsen der Larven sind zu Spinndrüsen umgewandelt. Zur Verpuppung spinnt die Kriebelmücke einen seidigen Kokon, in dem sie die Puppenruhe verbringt.

# Kapitel 3

## Fließgewässer

Neben den Insektenlarven findet man im Gebirgsbach noch eine Reihe anderer Tiere, die alle Entwicklungsphasen im Wasser verbringen.

### Strudelwürmer

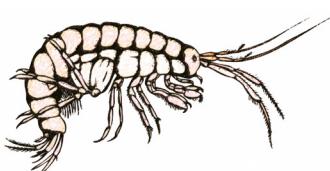


An Stellen wo die Strömung etwas geringer ist, hält sich der gehörnte Vielaugenstrudelwurm auf.

Strudelwürmer verdanken ihren Namen dem dichten Wimpernkleid, das die Unterseite ihres Körpers bedeckt. Es dient dem Herbeistrudeln von frischem Atemwasser und zur Fortbewegung. Kleine Arten können frei im Wasser schwimmen, die größeren gleiten schneckenartig über die Unterlage, wo sie oft eine Schleimspur hinterlassen.

Strudelwürmer ernähren sich von Aas, Insektenlarven, Kleinkrebsen, Würmern und verschiedenen Einzellern. Mit Hilfe ihres muskulösen Schlundes an der Bauchseite saugen sie ihre Beute aus. Strudelwürmer können monatelange Hungerzeiten überstehen und haben ein hohes Regenerationsvermögen. Man sagt, dass sich aus einem tausendsten Teil wieder ein vollständiges Individuum entwickeln kann.

### Bachflohkrebs



Der Körper der Bachflohkrebs ist seitlich zusammengepresst. Charakteristisch ist auch die Art ihrer Fortbewegung. Sie schwimmen seitlich durch Einziehen und kraftvolles Ausstrecken des Hinterleibes. Flohkrebse ernähren sich von abgestorbener organischer Substanz.

### Bachforellen



Das typische Merkmal der Bachforelle sind ihre roten Punkte seitlich am Körper.

Bachforellen lieben sauerstoffreiches und kaltes Wasser. Sie ernähren sich räuberisch von Insektenlarven und allen anderen Tieren, die im Gebirgsbach vorkommen. In der Abenddämmerung und an schwülen Tagen vor einem Gewitter erbeuten sie im Sprung die Fluginsekten, die über den Bächen schweben.

Bachforellen wandern zur Laichzeit zwischen Oktober und Dezember bachaufwärts, wo sie im Kies und auf Schotterbänken ablaichen. Die Eier werden in das Sandlückensystem geschwemmt, wo sie sich geschützt und gut mit Sauerstoff versorgt, entwickeln können. Die Jungfische verlassen das Lückensystem erst, wenn ihr Dottersack aufgebraucht ist.

Die im Nationalpark Hohe Tauern heimische Bachforelle wurde durch den Besatz der Gewässer mit den aus Amerika stammenden Bachsaiblingen und Regenbogenforellen weitgehend verdrängt. Beide Fische sind Räuber und besiedeln den gleichen Lebensraum. Wie Untersuchungen zeigen, ist die Bachforelle bei diesem Konkurrenzkampf unterlegen.



Der Bachsaibling hat rote Punkte mit einem blauen Hof.



## Fließgewässer

Wasseramseln sind die einzigen Singvögel, die unter Wasser tauchen können. Sie ernähren sich von Insektenlarven und anderen Tieren, die im Gebirgsbach leben. Bei der Nahrungssuche drehen sie mit ihrem Schnabel die Steine um. Wasseramseln können bis zu einer halben Minute unter Wasser bleiben und einen halben Meter tief in den stark reißenden Gebirgsbach eintauchen.

Ihr Körper ist an ihren speziellen Nahrungserwerb angepasst. Das dichte und feste Gefieder ist gut durch das wasserabweisende Bürzelsekret geschützt. Wasseramseln besitzen einen kurzen Schwanz und kurze Flügel, die beim Tauchen als Paddel verwendet werden. Sie können ihre Nasen- und Ohröffnungen beim Eintauchen in das Wasser verschließen.

### Wasseramseln

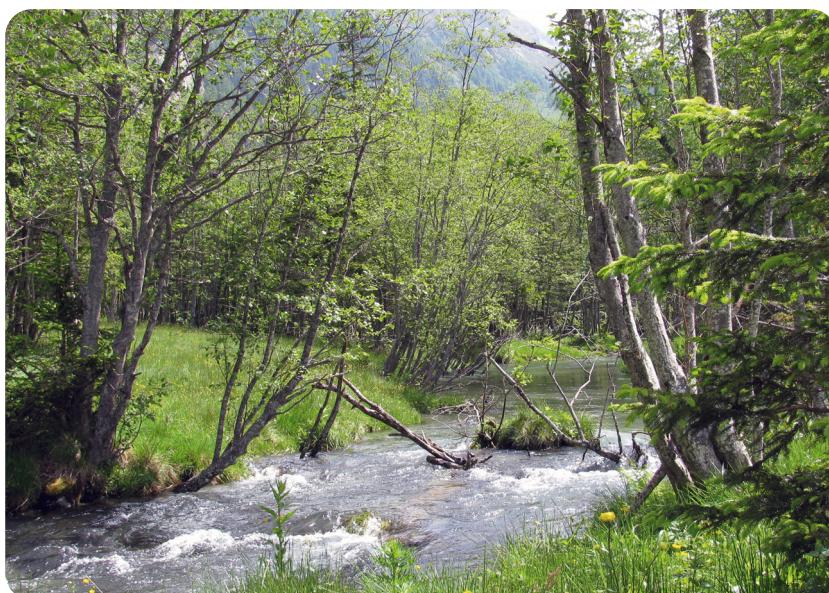


Die Wasseramsel fängt ihre Nahrung bei Tauchgängen in Gebirgsbächen.

In allen Tauerntälern des Nationalparks Hohe Tauern findet man entlang von Bachufern **Grauerlenwälder**. Die Grauerle ist ein schnellwüchsiger Baum mit hohem Regenerationsvermögen, der durch sein starkes Wurzelsystem Überflutungen standhalten kann und den Uferbereich festigt. Durch ihre Symbiose mit Knöllchenbakterien kann die Grauerle über die Wurzeln Luftstickstoff binden und so den Boden auf natürliche Weise düngen. Ihre leicht verrottbaren Blätter tragen ebenfalls zur Bodenverbesserung bei.

Pflanzen im Unterwuchs von Grauerlen sind nährstoffliebend, wie zum Beispiel die Pestwurz oder die Brennnessel. Auf Grund der hohen Feuchtigkeit wachsen im Grauerlenwald auch verschiedene Farnpflanzen.

### Flora entlang von Gebirgsbächen



Entlang von Bächen wachsen Grauerlenwälder.

# Kapitel 3

## Feuchtgebiete

### Feuchtgebiete

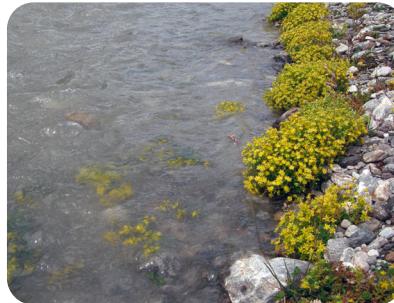
Feuchtgebiete gehören zu den bedrohten Landschaftselementen in Mitteleuropa. Im Nationalpark Hohe Tauern ist jedoch eine Vielfalt von Wasserlebensräumen wie Quellfluren, Feuchtwiesen, Verlandungszonen und Niedermoore erhalten. Der Schutz dieser Lebensräume bedeutet gleichzeitig Schutz für Tier- und Pflanzenarten mit besonderen Überlebensstrategien.

### Quellfluren

Als Quellfluren bezeichnet man die Pflanzengesellschaften im Bereich von austretenden Quellen, bei denen das Wasser nur langsam abfließt. Quellwasser unterliegt keinen Temperaturschwankungen und hat am Quellaustritt einen hohen CO<sub>2</sub>-Gehalt und einen niedrigen O<sub>2</sub>-Gehalt. Typische Pflanzen der Quellfluren sind verschiedene Arten von **Laub- und Lebermoosen** sowie **Quell-Steinbrech** und **Bitteres Schaumkraut**.



Moose können in ihren Blättern Wasser speichern und nehmen das Wasser nicht durch ihre Wurzelhäärchen, sondern über die Blätter auf.



Der Quell-Steinbrech bildet im Bereich von Quellfluren und entlang von Bächen lockere Rasen.



Das Bittere Schaumkraut wird auch als falsche Brunnenkresse bezeichnet. Auf Grund seines hohen Vitamin C-Gehalts wurde es früher gegen Skorbut verwendet.

### Von Verlandungszonen zum Niedemoor

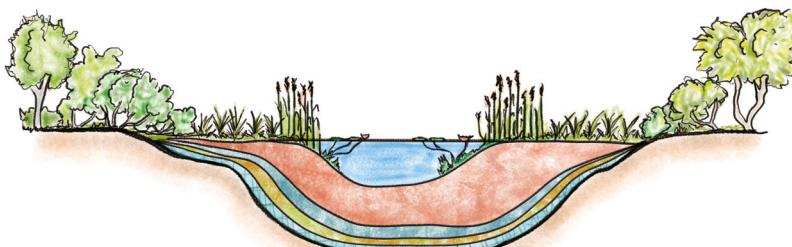
Stehende Gewässer mit geringer Tiefe verlanden im Laufe von Jahrhunderten, indem sie vom Ufer her nach und nach zuwachsen. Zu den typischen Pflanzen der Verlandungszone zählen **Teichschachtelhalm** und **Schnabelsegge**. In ihrem dichten Wurzelwerk verfangen sich winzige Schwebstoffe, wodurch der Untergrund gefestigt wird.



Der Teichschachtelhalm (li.) und die Schnabelsegge (re.) begünstigen die Verlandung von Seen.



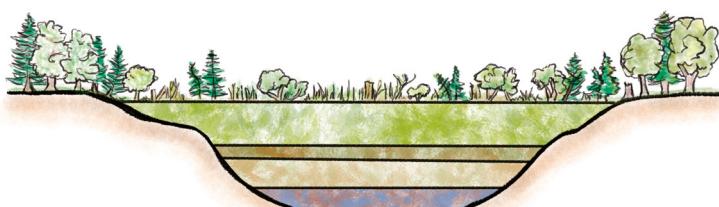
## Feuchtgebiete



Bei der Verlandung von Seen entsteht von außen nach innen ein charakteristischer Vegetationsgürtel: Erlenbruchwald, Seggengürtel, Röhrichtgürtel und Schwimm-pflanzengürtel.

Im seichten Wasser verrotten abgestorbene Pflanzenteile sehr langsam und es bildet sich Torf. Als Torf bezeichnet man nicht vollständig zersetztes Pflanzenmaterial. Durch die Torfbildung erhöht sich nach und nach der Untergrund, wodurch der Pflanzengürtel zunehmend in die Seemitte wandert, bis sich allmählich die Wasseroberfläche schließt.

Es lagert sich Röhricht-, Seggen- und Erlenbruchwaldtorf ab und es entsteht ein Niedermoor. Im Niedermoor wachsen Torfmoos, **Fieberklee**, Braunsegge und **Wollgras**.



Niedermoore sind nährstoffreich und werden vom Grundwasser gespeist.



Das Scheuchzer-Wollgras (li.) hat einen runden Stängel und bildet nach der Blüte einen dichten, weißen Wollsopf.

Der Fieberklee (re.) hat seinen Namen wegen seiner kleeartigen Blätter und seiner Verwendung gegen Fieber. Die Pflanze wächst bevorzugt in Quellsümpfen, Verlandungszonen und Niedermooren.

Sinkt der Grundwasserspiegel oder heben sich die Torfschichten über den Grundwasserspiegel heraus, dann ändert sich die Vegetation. Pflanzen erreichen das Grundwasser nicht mehr und sind auf das nährsalzarme Niederschlagswasser angewiesen. Es breiten sich Eriagewächse, Rauschbeere und Torfmoose aus.

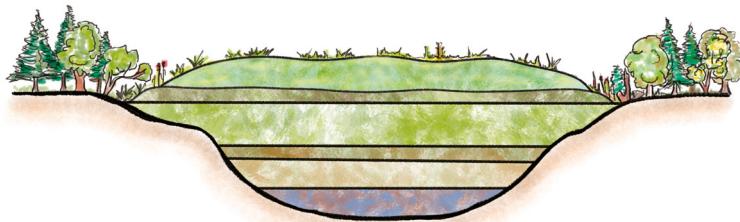
# Kapitel 3

## Feuchtgebiete

Durch ihr starkes Wachstum verdrängen Torfmoose andere Pflanzen. Abgestorbene Pflanzen werden nicht mehr vollständig abgebaut und es bildet sich der Hochmoortorf, der vom Torfmoos Schicht für Schicht überlagert wird. Das Hochmoor wölbt sich uhrglasförmig empor.

Hochmoore können nur dort entstehen, wo die Menge des Niederschlagswassers den Wasserverlust durch Verdunstung oder Abfluss übersteigt. Dabei müssen die Niederschläge gleichmäßig über das Jahr verteilt sein.

Die Entstehung von Hochmooren ist ein langer Prozess, der mehrere tausend Jahre dauert.



## Moore im Nationalpark Hohe Tauern



Das Gradenmoos in Kärnten wird ständig von Wasser durchflutet.

Im Nationalpark Hohe Tauern findet man 766 größere und kleinere Moore, von denen 85 % nicht oder nur sehr gering vom Menschen beeinflusst sind.<sup>2</sup>

Lebensräume, die auf Grund von Niederschlägen oder Hang- und Grundwasser dauerhaft durchnässt sind, werden auch als Moor oder „Moos“ bezeichnet (z.B. Gradenmoos, Moosboden, Vordermoos, ....). Je nach Entstehungsgeschichte, Art des Untergrundes und der Wasserversorgung haben diese „Moose“ ganz unterschiedliches Aussehen.

Wenn sich zum Beispiel hinter dem Absturzmaterial von Berghängen Wasser staut, bilden sich sogenannte Moortümpel. Diese Gewässer sind nach unten von wasserundurchlässigen Schichten abgegrenzt und werden nicht vom Grundwasser, sondern ausschließlich durch Niederschlagswasser gespeist. Das Wasser der Moortümpel hat einen hohen Gehalt an Huminsäuren, weshalb es dunkel gefärbt ist. Huminsäuren entstehen beim Abbau von totem organischen Material.



Die Moortümpel im Wiegenwald in Rauris werden nur durch Niederschlagswasser gespeist und haben einen hohen Gehalt an Huminsäuren.

## Feuchtgebiete

Die Vielfalt an feuchten Lebensräumen im Nationalpark Hohe Tauern bietet Tieren, die an das Wasser gebunden sind, ausgezeichnete Lebensbedingungen.



Der Grasfrosch ist die häufigste Froschart in den Hohen Tauern. Er kommt auch in höheren Lagen vor und ist auf einer Höhe von 2.300 m im Großelendtal nachgewiesen worden. Im Frühjahr, sobald das Gewässer eisfrei wird, erfolgt die Paarung und die Eier werden in Form von Laichballen abgegeben.

Gelbbauchunken kommen in den Hohen Tauern in Tallagen bis auf ca. 1.000 m vor. Das Weibchen befestigt die Eier in kleinen Klumpen an Wasserpflanzen. Bei Gefahr wirft sich das Tier auf den Rücken und schreckt ihren Feind durch die gelbe Färbung am Bauch ab.

Im Nationalpark Hohe Tauern sind Erdkröten weit verbreitet. Man findet sie in Feldgehölzen und Wäldern bis zu einer Höhe von 1.500 m. Den Winter verbringen sie in der Nähe ihrer Laichgewässer, wo sie im Frühjahr die Eier in Form von Laichschnüren an Wasserpflanzen befestigen.



Bis auf eine Höhe von 2.500 m werden Alpensalamander nachgewiesen. Sie kommen in Schluchten, Bergwäldern und auf Almwiesen vor. Alpensalamander benötigen eine hohe Luftfeuchtigkeit, obwohl ihre Fortpflanzung nicht ans Wasser gebunden ist. Ihre Larven entwickeln sich vollständig im Mutterleib und nach zwei bis vier Jahren bringen die Weibchen zwei 4 cm lange Junge zur Welt. Diese Art der Fortpflanzung ist für Amphibien ungewöhnlich, ermöglicht dem Alpensalamander jedoch im Hochgebirge zu überleben.

Bergmolche wandern zwischen April und Juni zu den Gewässern, wo die Paarung stattfindet und die Weibchen ihre Eier an Wasserpflanzen kleben.

Ein Lebensraum mit extremen Umweltbedingungen sind Felswände, die dauerhaft von einem Wasserfilm überzogen sind. Das Wasser der überrieselten Felsen ist zwar sauerstoffreich, jedoch herrschen starke Temperaturschwankungen. Ähnliche Lebensbedingungen kommen auch in der Spritzwasserzone von Wasserfällen vor. Hier können Moose und spezielle Flechten gedeihen.

## Überrieselte Felsen

# Kapitel 3

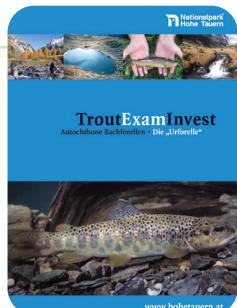
## Nationalpark-Projekte

### Nationalpark-Projekte

#### TroutExamInvest

**Web-Tipp:**  
Informationen zum Projekt  
„Autochthone Bachforellen“

**Lese-Tipp:**  
Autochthone Bachforellen –  
Die „Urforelle“



#### Autochthone Bachforellen – Die „Urforelle“

Das Forschungsprojekt „TroutExamInvest“ im Nationalpark Hohe Tauern beschäftigt sich mit der Fragestellung, wo noch reine „Urforellen-Bestände“ vorkommen und wie man die „Urforelle“ wieder zurück in die Gebirgsbäche der Hohen Tauern bringen kann.

Die Urforelle gehört dem sogenannten „Donautypus“ an. Bei fischereiwirtschaftlichen Besatzmaßnahmen wurden Forellen des schnellerwüchsigen „Atlantiktypus“ eingesetzt. Die Unterscheidung dieser beiden Bachforellen ist jedoch nur genetisch möglich.

Um Bestände mit der Urforelle ausfindig zu machen, werden den Fischen Gewebeproben entnommen und im Labor molekulargenetisch bestimmt. Die so identifizierte Urforelle wird nachgezüchtet und in ausgewählten Bachabschnitten eingesetzt.

Vor dem Besatz mit der Urforelle werden die Bäche leergefischt und es werden solche Bäche ausgewählt, die durch natürliche oder künstliche Barrieren nach unten hin abgeriegelt sind. Dadurch wird die Einwanderung von anderen Fischen und somit eine Durchmischung verhindert.



### Gewässermonitoring

#### Langzeitstudie zu Veränderungen durch den Klimawandel

An vier ausgewählten Bächen im Nationalpark Hohe Tauern startete im Jahre 2009 ein Forschungsprojekt, das sich mit Veränderungen in den Gebirgsbächen durch den Klimawandel beschäftigt.

Bei den Messungen, den Auswertungen und der Interpretation der Ergebnisse arbeiten verschiedene wissenschaftliche Bereiche zusammen (Hydrologie, Glaziologie, Geomorphologie, Ökologie, Biodiversitätsforschung). Kleinlebewesen in den Hochgebirgsbächen sind bei diesem Projekt wichtige Bio-Indikatoren, da sie auf Veränderungen empfindlich reagieren.

Auf der Basis der Grunderhebungen, die im Jahr 2013 abgeschlossen waren, wurde das Gewässermonitoring in eine Langzeitstudie übergeführt.

**Web-Tipp:**  
Informationen zum Projekt  
„Gewässermonitoring“

## Nationalpark macht Schule

### Arbeitsblätter und Präsentationsfolien

- ▶ siehe Kapitel »Arbeitsblätter« bzw. »Präsentationsfolien«

### Themen für die Vorwissenschaftliche Arbeit

- ▶ Chancen für die Urforelle in den Gebirgsbächen des Nationalparks Hohe Tauern
- ▶ Ökologische Bedeutung von unberührten Bächen im Nationalpark Hohe Tauern am Beispiel des ...baches (Wähle einen Bach in der Nähe deines Heimatortes)

### Projektwochenangebote

- ▶ Swarovski Wasserschule im Nationalpark Hohe Tauern

### Themenwege

- ▶ Wasser-Wunder-Weg Jungfernprung
- ▶ Naturlehrweg Gößnitzfall-Kachlmoor: Natura Mystica
- ▶ Naturlehrweg Seebachtal
- ▶ Malteiner Wasserspiele
- ▶ Naturlehrweg Astner Moos
- ▶ Naturlehrweg Hintersee
- ▶ Bachlehrweg Hollersbachtal
- ▶ Wasserschaupfad Umbalfälle
- ▶ Wassererlebnisweg

Heiligenblut  
Heiligenblut  
Mallnitz  
Malta  
Mörtschach  
Mittersill  
Hollersbach  
Prägraten  
St. Jakob in Defereggan

## Nationalpark macht Schule

**Web-Tipp:**  
Projektwochenfolder des  
Nationalparks Hohe Tauern

### Ausstellungen

- ▶ Univerzoom
- ▶ Leben unter Wasser, Wild- und Freizeitpark Ferleiten
- ▶ Nationalparkwelten
- ▶ Tauernblicke – Momente des Staunens

Nationalparkzentrum | Mallnitz  
Fusch a. d. Glocknerstraße  
Nationalparkzentrum | Mittersill  
Nationalparkhaus | Matrei

**Web-Tipp:**  
Themenwege im  
Nationalpark Hohe Tauern

### Programme in Bildungszentren

Zukunftslabor  
▶ Wertvolles Wasser

Nationalparkzentrum | Mallnitz

Haus des Wassers  
▶ Mehrtägige Lernprogramme  
Module: Wasser & Wald, Gewässerforscher, Wasser weltweit

St. Jakob in Defereggan

Nationalpark Science Center  
▶ Mikrowelt des Nationalparks

Nationalparkzentrum | Mittersill

**Web-Tipp:**  
Bildungseinrichtungen des  
Nationalparks Hohe Tauern

# Kapitel 3

## Nationalpark macht Schule



### Literatur-Tipps

Füreder, Leopold:

**Nationalpark Hohe Tauern – Gewässer.**

Nationalpark Hohe Tauern (Hg): Matrei, 2007

Staats, Angelika:

**Aqua Didaktik zur Ressource Wasser.**

Wasserschule Nationalpark Hohe Tauern (Hg), 2003

Wittmann, u.a.:

**Vielfältiges Leben. Biodiversität in den Hohen Tauern.**

Nationalpark Hohe Tauern u. Haus der Natur (Hg): Matrei, 2010, S. 38 f

Nationalpark-Forschung, Seite 110:

**Broschüre: Autochthone Bachforellen – Die „Urforelle“.**

[http://www.parcs.at/nph/mmd\\_fullentry.php?docu\\_id=27183](http://www.parcs.at/nph/mmd_fullentry.php?docu_id=27183)



### Web-Tipps

Nationalpark-Projekte, Seite 110:

**Informationen zum Projekt „Autochtone Bachforellen“**

<https://hohetauern.at/de/forschung/forellenmonitoring.html>

Nationalpark-Projekte, Seite 110:

**Informationen zum Projekt „Gewässermonitoring“**

<https://hohetauern.at/de/forschung/gewaessermonitoring.html>

Nationalpark macht Schule, Seite 111:

**Projektwochenfolder des Nationalparks Hohe Tauern**

<https://hohetauern.at/de/bildung/projektwochen.html>

Nationalpark macht Schule, Seite 111:

**Themenwege im Nationalpark Hohe Tauern**

<https://hohetauern.at/de/besuchen/themenwege.html>

Nationalpark macht Schule, Seite 111:

**Ausstellungen und Infozentren**

<https://hohetauern.at/de/besuchen/infozentren-ausstellungen.html>

Nationalpark macht Schule, Seite 111:

**Bildungseinrichtungen im Nationalpark Hohe Tauern**

<https://hohetauern.at/de/bildung.html>

## Anhang

### Literaturquellen

Adige, Alte; Sonja, Abrate:

**WasserLebensRäume. Didaktische Materialien.**

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Hg): 2013

Baric, Sanja; u.a.:

**TroutExamInvest – Autochtonen Bachforellen - Die „Urforelle”.**

Nationalpark Hohe Tauern (Hg)

Benedikter, Gerold; Jungmeier, Michael:

**Naturführer Seebachtal. Naturkundlicher Führer zum Nationalpark Hohe Tauern.**

Band 7. (2. Auflage) Österreichischer Alpenverein, Verwaltungsausschuss (Hg): Innsbruck 1998

Füreder, Leopold:

**Nationalpark Hohe Tauern – Gewässer.**

Nationalpark Hohe Tauern (Hg): Matrei, 2007

Staats, Angelika:

**Aqua Didaktik zur Ressource Wasser.**

Wasserschule Nationalpark Hohe Tauern (Hg), 2003

Winding, Norbert, u.a.:

**Lehr- und Unterrichtsbehelf Nationalpark Hohe Tauern für Pädagoginnen und Pädagogen der fünften bis achten Schulstufen.**

Nationalparkrat Hohe Tauern (Hg): Matrei, 1997

Wittmann, u.a.:

**Vielfältiges Leben. Biodiversität in den Hohen Tauern.**

Nationalpark Hohe Tauern u. Haus der Natur (Hg): Matrei, 2010

### Abbildungsverzeichnis

Seite 92: by Sönke Behrends (soebe) - selbst fotografiert, CC-BY-SA 3.0, de.wikipedia.org: Grasfroschlaich

Seite 93: © Paul Hebert - Functional Genomics Thickens the Biological Plot. Gewin V, PLoS Biology Vol. 3/6/2005, e219.

doi:10.1371/journal.pbio.0030219: Wasserfloh © Biosciences Imaging Group, Southampton University/Wellcome Trust Medical Photographic Library: Hüpferling

Seite 104: by Derek Ramsey (Ram-Man) - selbst fotografiert, CC-BY-SA 2.5, de.wikipedia.org: Bachsaibling

Seite 106: by Christian Fischert, CC-BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org: Teichschachtelhalm

Seite 106: by Kristian Peters - selbst fotografiert, CC-BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org: Schnabelsegge

Seite 109: by Kathy Büscher, NABU Rinteln - selbst fotografiert; CC-BY-SA-4.0, commons.wikimedia.org: Gelbbauchunke

### Quellenhinweise

<sup>1</sup> vgl. Winding, Norbert, u.a.: Lehr- und Unterrichtsbehelf Nationalpark Hohe Tauern für Pädagoginnen und Pädagogen der fünften bis achten Schulstufen. Nationalparkrat Hohe Tauern (Hg): Matrei, 1997, S. 65

<sup>2</sup> Wittmann, u.a.: Vielfältiges Leben. Biodiversität in den Hohen Tauern. Nationalpark Hohe Tauern u. Haus der Natur (Hg): Matrei, 2010, S. 38 f