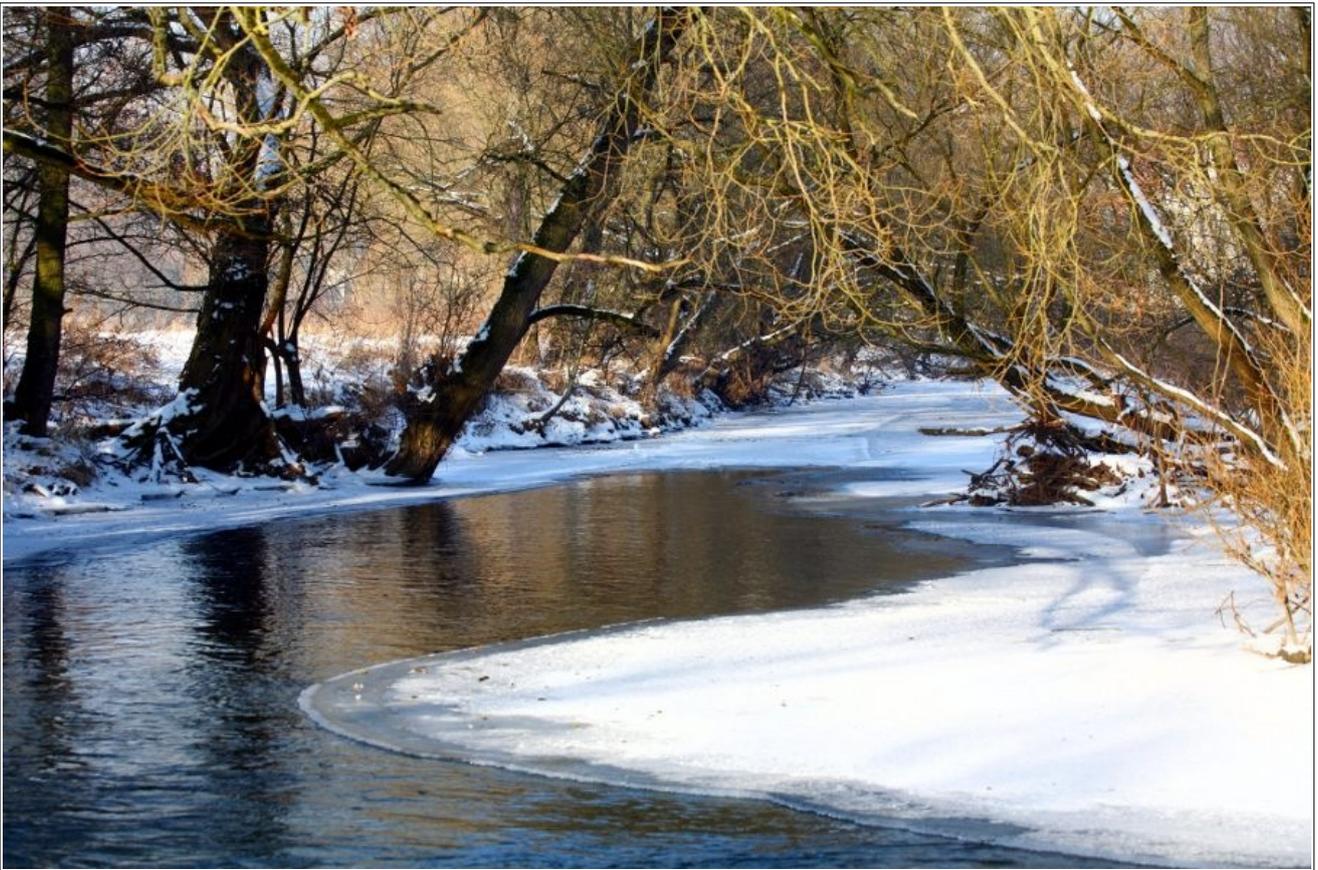


Kapitel 04.12: Ökosystem Bach und Fluss



Die Fulda im Winter

Freies Lehrbuch der Biologie von H. Hoffmeister und C. Ziegler
(unter GNU Free Documentation License, Version 1.2 (GPL)).

Die jeweils aktuellste Fassung finden Sie unter: <https://hoffmeister.it/index.php/biologiebuch>

Inhalt

| | |
|--|----|
| Kapitel 04.12: Ökosystem Bach und Fluss..... | 1 |
| Inhalt..... | 2 |
| Aspekte zur Analyse des Ökosystems Fluss..... | 3 |
| Lebenslauf eines Bachs..... | 4 |
| Tiere und Pflanzen im und am Bach..... | 5 |
| a) Tierarten:..... | 5 |
| b) Pflanzenarten:..... | 5 |
| Flüsse..... | 6 |
| Geomorphologische Flusstypen..... | 7 |
| Die 10 längsten Flüsse der Erde..... | 8 |
| Die 10 längsten deutschen Flüsse..... | 8 |
| Fischregionen eines Flusses..... | 9 |
| 1. Forellenregion (= Salmonidenregion)..... | 9 |
| 2. Äschenregion..... | 9 |
| 3. Barbenregion..... | 10 |
| 4. Brachsenregion..... | 10 |
| 5. Die Kaulbarsch-Flunder-Region (auch Brackwasserregion genannt)..... | 11 |
| Begriffe der Limnologie..... | 12 |
| Klassifikation der Fischregionen nach Gefälle und Breite..... | 13 |
| Die Anpassungen der Lebewesen an Fließgewässer..... | 14 |

Aspekte zur Analyse des Ökosystems Fluss

- Abiotische Faktoren im Vergleich in den Flussregionen (v.a. Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur, Fließgeschwindigkeit, Dünge- und Nährstoffversorgung (Obere Forellenregion, untere Forellenregion, Äschenregion, Barbenregion, Brachsenregion, Kaulbarsch-Flunderregion))
- Räuber-Beute Beziehungen in Flüssen
- Zeigerorganismen in den verschiedenen Flussregionen (Obere Forellenregion, untere Forellenregion)
- Äschenregion, Barbenregion, Brachsenregion, Kaulbarsch-Flunderregion)
- Nährstoffeintrag durch Landwirtschaft und Regen, Eutrophierung
Umkippen von Fließgewässern
- Schadstoffeintrag, Vergiftungen von Fließgewässern
- Selbstreinigung von Fließgewässern

Lebenslauf eines Bachs

a) Quelle:

Der „Geburtsort“ eines Baches ist die Quelle. Wasser tritt aus dem Boden aus. Es kann auch Oberflächenwasser, welches in einer Senke gesammelt wird.

Das Wasser der Quelle stammt aus Regenwasser, welches in den Boden eingedrungen ist und nun heraustritt. Durch den Boden wurde es gefiltert und mit Mineralsalzen angereichert.

Merkmale Quelle: sauberes und klares Wasser mit geringer Temperatur (entspricht der Bodentemperatur, ca. 5-10°C)

b) Oberlauf:

Die Rinnsale der Quelle vereinigen sich zu einem schmalen Bach, welcher mit Moos und Algen bewachsen ist. Oft ist er sehr steinhaltig.

Fließen mehrere Quellbäche zusammen, so wird der Bach breiter. Die Fließgeschwindigkeit ist hier noch besonders hoch. Durch die Verwirbelungen des Wassers mit den Steinen, gelangt viel Sauerstoff in das Wasser, welcher dank der geringen Temperatur sich auch gut löst.

Durch die hohe Fließgeschwindigkeit und das Abtragen von Erde am Uferbereich gräbt sich der Bach sein eigenes Bett, welches meist in Schleifen vorliegt (Mäandrieren des Bachs). Die Schleifen werden größer, je breiter der Bach wird und je mehr Wasser er führt.

c) Mittellauf:

Je tiefer der Bach, v.a. durch Zulauf von Wasser weiterer Quellen und Bäche, wird, desto gleichmäßiger und ruhiger fließt das Wasser. Der Boden ist weniger steinig, dafür lagert sich hier bereits grober Sand am Boden ab.

d) Unterlauf:

Kaum noch Steine enthaltend und mit ruhiger Fließgeschwindigkeit bahnt sich der Bach nun gemächlich seinen Weg. Der Boden ist mit feinem Sand bedeckt. Der Bach wird nun in einen See oder Fluss übergehen.

Tiere und Pflanzen im und am Bach

a) Tierarten:

- Amphibien:
Grasfrösche, Teichfrösche, Teichmolche, Feuersalamander, Erdkröten. Alle Amphibien sind auf Wasser zur Fortpflanzung angewiesen!
- Fische:
Bachforelle, Regenbogenforelle, Bachschmerle
- Vögel:
Wasseramsel, Gebirgsstelze, Eisvogel
- Insekten
Wasserkäfer, Mückenlarven, Bachflohkrebs, Libellenlarven, Wasserläufer

b) Pflanzenarten:

- Bäume am Wasser:
Schwarzerle, Esche, Zwergweiden, Weiden, Haselstrauch und Weißdorn
- Kräuter am Wasser:
Gemeine Pestwurz, Sumpfmadesüß, Stumpfblättriger Ampfer, Kletten-Labkraut, Große Brennnessel, Weiße Taubnessel, Gundermann
- Pflanzen im Wasser:
Wasserlinsen, Röhrichtpflanzen, Wasserminze, Wasserhahnenfuß, Aufrechte Berle, Sumpf-Wasserstern, Brunnenkresse, Flutender Schwaden, Rohrglanzgras, Wasser-Ehrenpreis

Flüsse

Ein Fluss (althochdeutsch: fluz) ist ein mittleres bis großes Fließgewässer. Große Flüsse (nicht Nebenflüsse), welche im offenen Meer münden, werden als Strom bezeichnet. Es gibt auch Flüsse, welche in Wüsten versickern und dort enden.

Flüsse können sich an flachen Wasserscheiden gabeln (=Bifurkation).

Flüsse führen Gestein und Sedimente mit sich.

Charakteristika:

- Die Höhe des Wasserstandes
- Der Abfluss und die Fließgeschwindigkeit (Abhängig vom Untergrund und Wassermenge)
- Die Gewässerbelastung, Gewässergüteklasse.
- Die Wassertemperatur

Einteilung des Flusses

- Querschnitt: der Wasserkörper, die Gewässersohle, das Ufer, die Böschungsoberkante
- Längsschnitt: Oberlauf, Mittellauf und Unterlauf
- zeitliche Unterteilung: perennierend (=beständige, ausdauernde) oder intermittierend (=episodisch, d.h. manchmal wasserführend, z. B. bei Wüstenflüssen oder nach einer Schneeschmelze oder Regenzeit)

In der Limnologie (Gewässerkunde) unterteilt man Flüsse in Epi-Potamal, Metapotamal und Hypopotamal. Sie entsprechen den Fischregionen (siehe nächste Seite).

Geomorphologische Flusstypen

Nach geomorphologischen Aspekten kann man vier Flusstypen unterscheiden. Man kann sie bei ein und demselben Fluss an verschiedenen Stellen finden.

Gerader Fluss:

Gerade Flüsse entstehen durch Tiefenerosion. D.h., der Fluss gräbt sich immer tiefer ins Gestein. Seitenerosion kommt hier kaum vor.

Zu finden v.a. im Gebirge und in Hügellandschaften mit größerem Gefälle.

Mäandrierender Fluss:

Ein Fluss der mäandriert fließt in Bögen, welche nicht konstant sind. Man findet ihn vor allem bei geringem Gefälle. Mittelfristig ändert der Fluss sein Flussbett.

Es liegt also v.a. Seitenerosion und kaum Tiefenerosion vor. Die Mäanderbögen verlagern sich langsam und gleichmäßig.

Die innere Seite eines solchen Mäanderbogens nennt man Gleithang, die äußere Prallhang.

In solchen Flussbetten findet man nur selten Kies- und Sandbänke. Bei Hochwasser tritt er auch über die Ufer und bildet so Auenlandschaften.

Verflochtener Fluss:

Flüsse mit einem Hauptflussbett und mehreren seitliche verlaufenden Flussläufen nennt man verflochten. Diese Seitenrinnen verlagern sich häufig unsystematisch. Man findet Sand- und Kiesbänke und das Wasser trägt viel Sediment. Der Wasserstand kann je nach Jahreszeit sehr variieren.

Man findet diesen Flusstyp in Hochgebirgen sowie in ariden (v.a. trockenen) und arktischen Gebieten.

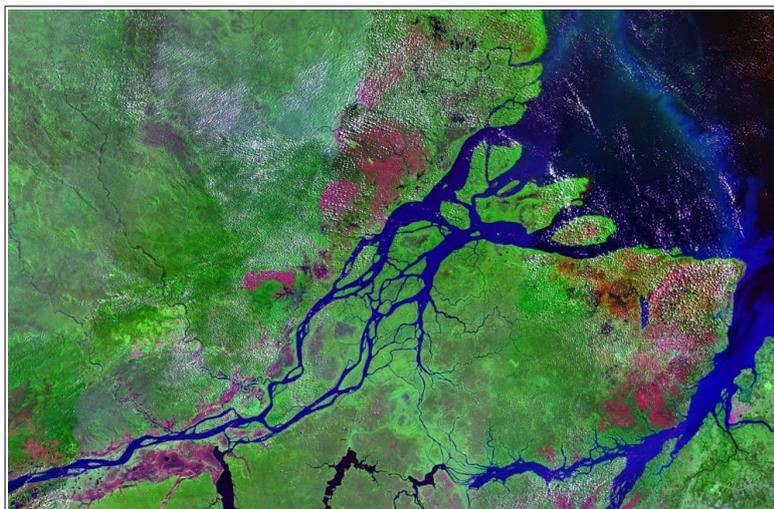
Das Gefälle kann schwanken, ist aber oft hoch.

Anastomosierender Fluss:

Liegen mehrere, teilweise miteinander verbundene Flussbette vor, welche sich gemeinsame Überschwemmungsgebiete teilen, so nennt man dies anastomosierend. Das Gefälle ist nur sehr gering. Erosion kommt durch die langsame Fließgeschwindigkeit kaum vor.

Dafür finden starke Sedimentierungen, v.a. von sehr feinem Material wie Schluff und Ton statt.

Es kann also passieren, dass Inseln entstehen und der Fluss stellenweise verlandet bzw. vermoort. Auen sind hier auch zu finden. Man findet ihn v.a. in Flussmündungen.



Quelle Bild: Public domain by wikicommonsuser Roke & NASA;
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mouths_of_amazon_geocover_1990.png

Die 10 längsten Flüsse der Erde

| | |
|----------|---|
| 6.670 km | Nil - (Afrika) |
| 6.387 km | Amazonas - (Südamerika) |
| 6.380 km | Jangtse (Cháng Jiāng) - (Asien) |
| 6.210 km | Obbusen-Ob-Irtysch - (Asien) |
| 6.051 km | Mississippi-Missouri - (Nordamerika) |
| 5.940 km | Jenissei-Angara-Selenga-Ider - (Asien) |
| 5.052 km | Amur-Schilka-Argun-Kerulen - (Asien) (nur in regenreichen Jahren) |
| 4.845 km | Huáng Hé (Gelber Fluss) - (Asien) |
| 4.500 km | Mekong - (Asien) |
| 4.374 km | Kongo - (Afrika) |

Die 10 längsten deutschen Flüsse

| | |
|----------|-------------------------------------|
| 2.852 km | Donau (davon 647 km in Deutschland) |
| 1.320 km | Rhein (davon 865 km in Deutschland) |
| 1.165 km | Elbe (davon 727 km in Deutschland) |
| 866 km | Oder (davon 187 km in Deutschland) |
| 545 km | Mosel (davon 242 km in Deutschland) |
| 524 km | Main |
| 510 km | Inn (davon 218 km in Deutschland) |
| 433 km | Weser |
| 413 km | Saale |
| 382 km | Spree |

Fischregionen eines Flusses

In einem Fluss können von seiner Quelle bis zur Mündung verschiedene Regionen unterschieden werden. In jeder Region herrschen andere Bedingungen, wie Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Wassertemperatur, sodass auch andere Fischarten jeweils heimisch sind. Diese lassen sich unterteilen in Leitfische und Begleitfische.

1. Forellenregion (= Salmonidenregion)

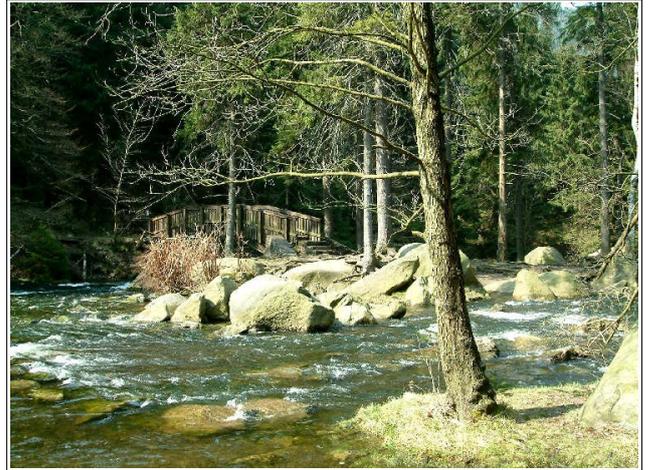
Die Forellenregion ist die erste Flussregion. Sie befindet sich immer am Oberlauf eines Flusses. Das Bachbett ist hier flach und das Wasser läuft über viele Steine und Kies, manchmal mit starker Strömung (bis zu 1m/s). Dies alles wirbelt das Wasser auf, sodass es sauerstoffreich ist. Allerdings ist das Wasser oft nicht tiefer als 10-20cm. Die Wassertemperatur steigt nur im Hochsommer 10° - 15°C.

Man findet in der Forellenregion neben Forellen als Leitfisch auch Regenbogenforellen, Bachneunaugen, Groppe und Elritzen. Viele Fischarten sind durch einen flacheren Körper und Thigmotaxis (=dem durch Berührung ausgelöstem Anheften an der Grund) angepasst.

Leitfische sind: Bachforelle, Groppe, Elritze und Bachneunauge.

Limnologische Einteilung:

Diese Region wird in Epi- und Metarhithral unterteilt.



2. Äschenregion

In der zweiten Region gibt es schon deutlich mehr Pflanzen. An einigen Stellen fließt das Wasser aber immer noch sehr schnell. Das Flussbett besteht nicht mehr aus großen Steinen, sondern eher aus feinem Kies. Die Wassertemperatur kann im Sommer manchmal höher als 15°C sein.

Der Leitfisch ist die Äsche. Nase, Döbel, Gründling, Schneider und manchmal noch die Bachforelle sind häufige Begleitfische. Das Wasser wird vor allem noch durch seine Strömung mit Sauerstoff angereichert.

Leitfische sind: Äsche, Döbel, Hasel, Bachneunauge und der Lachs.

Limnologische Einteilung: Hyporhithral

Die Forellenregion und Äschenregion werden auch als Salmonidenregion zusammengefasst.

3. Barbenregion

Die Barbenregion schließt als dritte Region an. Der Boden ist meist schon sandig und das Wasser fließt deutlich langsamer, sodass die Sonne das Wasser im Sommer gut erwärmen kann. Die Temperatur ist somit $> 15\text{ °C}$. Ein Absinken des Sauerstoffgehalts ist die Folge.

Heimische Fischarten sind Barben, Hechte, Rotfedern, Döbel, Zingel, Streber und Rotaugen. Manchmal findet man sogar Karpfen. Am Ufer findet man außerhalb von Siedlungen oft Schilfgras.

Diese Regionen sind in den letzten Jahrzehnten durch Bebauungen und Flussbegradigungen stark verändert worden. Das Wasser fließt dadurch gleichmäßiger und wird weniger mit Sauerstoff angereichert. Durch Staustufen sind Laichwanderungen für viele Arten unmöglich geworden.



Leitfische sind: Barbe, Aland, Rapfen, Lachs und Streber.

Limnologische Einteilung: Epi-Potamal

4. Brachsenregion

In der Brachsenregion befindet man sich schon in dem Bereich, wo das Wasser nur noch sehr langsam fließt und der Fluss meistens sehr breit ist. Im Sommer erwärmt sich das Wasser auf 20 °C - früher wurde in solchen Flüssen gebadet (z.B. in Elbe und Rhein). Im Winter hingegen friert der Fluss aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit zu.

Der Uferbewuchs mit Pflanzen ist ausgeprägt. Der Sauerstoffgehalt ist sehr gering. Im Sommer besteht an heißen Tagen sogar Erstickungsgefahr für die Fische.

Neben den namensgebenden Brachsen findet man den Flussbarsch, Rotfeder, Rotauge, Schleie, Aal, Karpfen, Wels und Hecht.



zugefrorene Fulda



Donau bei Regensburg

Leitfische sind: Brachse, Flussbarsch, Rotfeder, Rotauge, Schleie, Aal und Hecht.

Limnologische Einteilung: Metapotamal

Brachsen- und Barbenregion werden zusammengefasst auch als Cyprinidenregion bezeichnet.

5. Die Kaulbarsch-Flunder-Region (auch Brackwasserregion genannt)

Die Brackwasserregion ist die Mündungsregion, in der der Fluss ins Meer fließt. Oft steht sie unter dem Einfluss von Ebbe und Flut. Das Wasser erreicht im Sommer Temperaturen von 20°C und wärmer! Flunder, Stichling, Zander, Finte, Aal, Stint und Kaulbarsch sind heimische Fische.

Leitfische sind Kaulbarsch, Flunder, Meeräsche, Stör und Aal.

Limnologische Einteilung: Hypopotamal



Der Oberlauf eines Baches

Begriffe der Limnologie

Der Lebensraum Bach wird als Rhithral (Bachregion) und das Krenal (Quellregion) bezeichnet. Der Bach geht über in den Fluss. Dieser wird auch als Potamal (altgr. Fluss) bezeichnet. Er unterteilt sich in Epi-, Meta- und Hypopotamal.

Diese Unterteilung findet nach den dort lebenden Leitfischarten statt.

- Epi- und Metarhithral = Forellenregion
- Hyporhithral = Äschenregion

- Epipotamal = Barbenregion,
- Metapotamal = Brachsenregion
- Hypopotamal = Kaulbarsch-Flunder-Region.

Merkmal des Epipotamal ist die noch recht geringe Wassertiefe und Wassertrübung.

Sie ist noch so gering, dass sich eine Vielfalt an untergetauchten Wasserpflanzen entwickeln kann. In Metapotamal und im Hypopotamal fehlen diese Pflanzen weitgehend!

Während im Bach noch vor allem Wasserinsekten zu finden sind, findet man im Fluss diese kaum noch. Stattdessen wird der Fluss von Krebsen (Crustacea), Wenigborstern (Oligochaeta) und Muscheln (Lamellibranchiata) besiedelt.

Auch hier gilt das Trophiesystem der Ökologie:

- Oligotroph - nährstoffarm
- Mesotroph - mittlerer Gehalt an Nährstoffen
- Eutroph - nährstoffreich
- Hypertrophie - übermäßig nährstoffgesättigt

Zusatzinformationen:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Flussregion>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Fischregion>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Gewässer>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Potamal>

Klassifikation der Fischregionen nach Gefälle und Breite

Nach DVWK (1996) und Huet (1949)

| Fischregion / Wasserbreite | < 1 m | (1–5) m | (5–25) m | (25–100) m | > 100 m |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Gefälle [‰] |
| Obere Forellenregion | 100–16,5 | 50–15,0 | | | |
| Untere Forellenregion | | 15,0–7,5 | 14,5–6,0 | | |
| Äschenregion | | | 6,0–2,0 | 4,5–1,25 | |
| Barbenregion | | | | 1,25–0,33 | 0,75–0,25 |
| Brachsenregion | | | | | 0,25–0 |
| Kaulbarsch-Flunderregion | | | | | 0 |

Die Anpassungen der Lebewesen an Fließgewässer

Flüsse stellen zum Teil sehr wechselhafte Biotope dar. Im Sommer haben sie meist weniger Wasser und im Frühjahr kann es zum Uferübertritt kommen. Manchmal liegt eine starke Strömung vor, welche ein Verweilen einer Art an einem Platz sehr erschwert. Nur durch hohen Energieaufwand kann eine Art der Strömung widerstehen (=> Entwicklung hydrodynamischer Körperformen).

Sie können zufrieren und im Extremfall sogar austrocknen. An solche abiotischen Faktoren muss das tierische und pflanzliche Leben angepasst sein. Es entwickelten sich hochspezialisierte Arten, mit ihren ganz eigenen und besonderen ökologischen Nischen.

Besondere Anpassungen an die Strömung:

- Mühlkopen haben stark vergrößerte Brustflossen, welche sie durch die Strömung (wie bei einem Spoiler) auf den Grund drückt. Unten herrscht weniger Strömung und Bodenreibung, sodass sie nicht abtreiben.
- Einige wirbellose Organismen haben Haftorgane entwickelt, um so am Grund zu bleiben.

Besondere Anpassungen an die Nahrungsaufnahme:

- Barben haben ein zum Boden gerichtetes Saugmaul, mit dem sie den Sand absuchen.
- Nasen haben raue Lippen mit dem sie Algenbewuchs vom Untergrund und Steinen abraspeln.
- Weidegänger raspeln ebenfalls Algen von Steinen ab.
- Filtrierende wirbellose Organismen nutzen die Strömung, welche ihnen Nahrung und Schwebstoffe zuströmt, welche dann aus dem Wasser gefiltert werden.