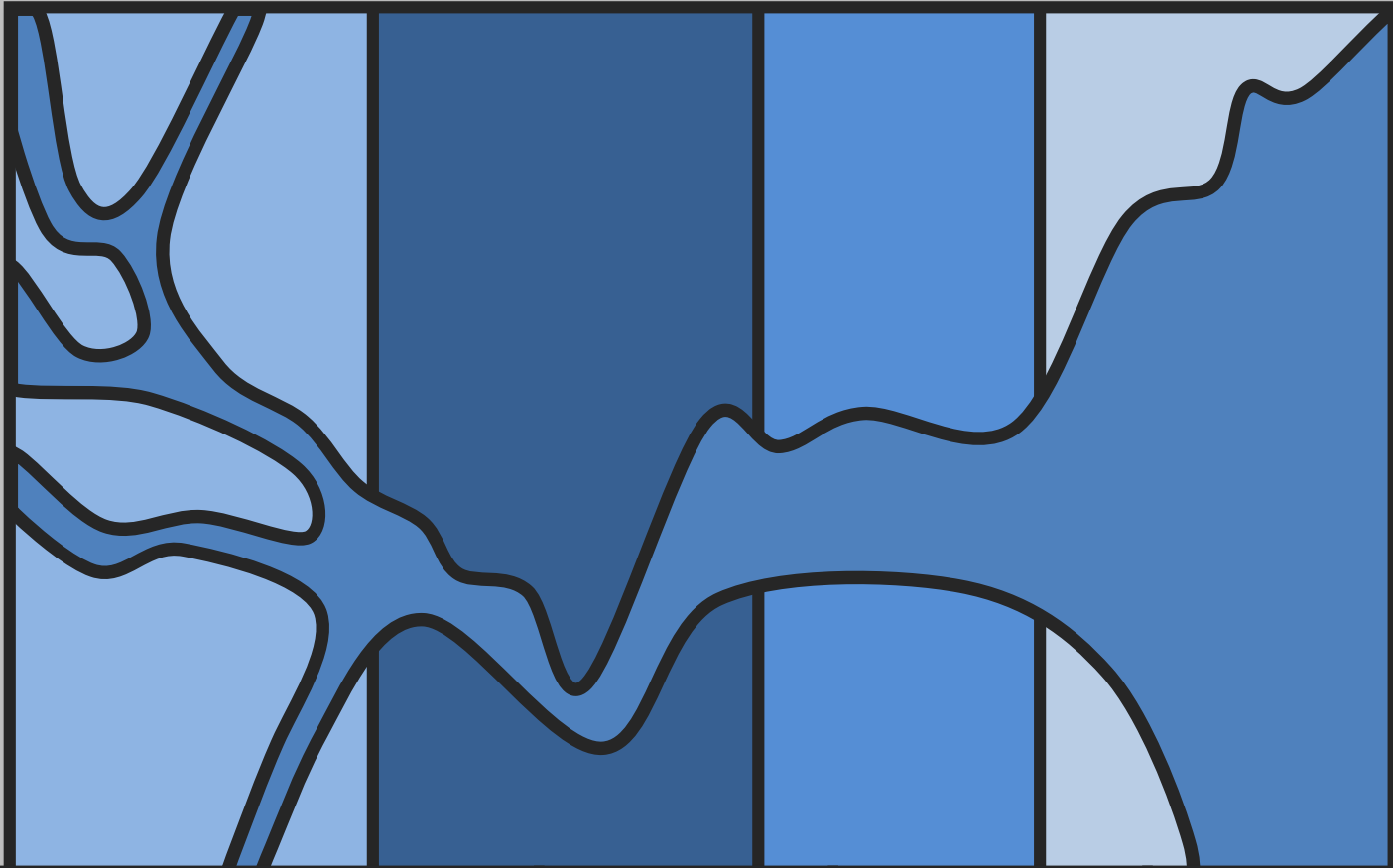


Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Um die **ökologische Situation** eines **Fließgewässers** richtig **einschätzen** zu können, **bestimmt** man die **Gewässergüte**.



Fließgewässer (Zonen): Oberlauf Mittellauf Unterlauf Delta

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



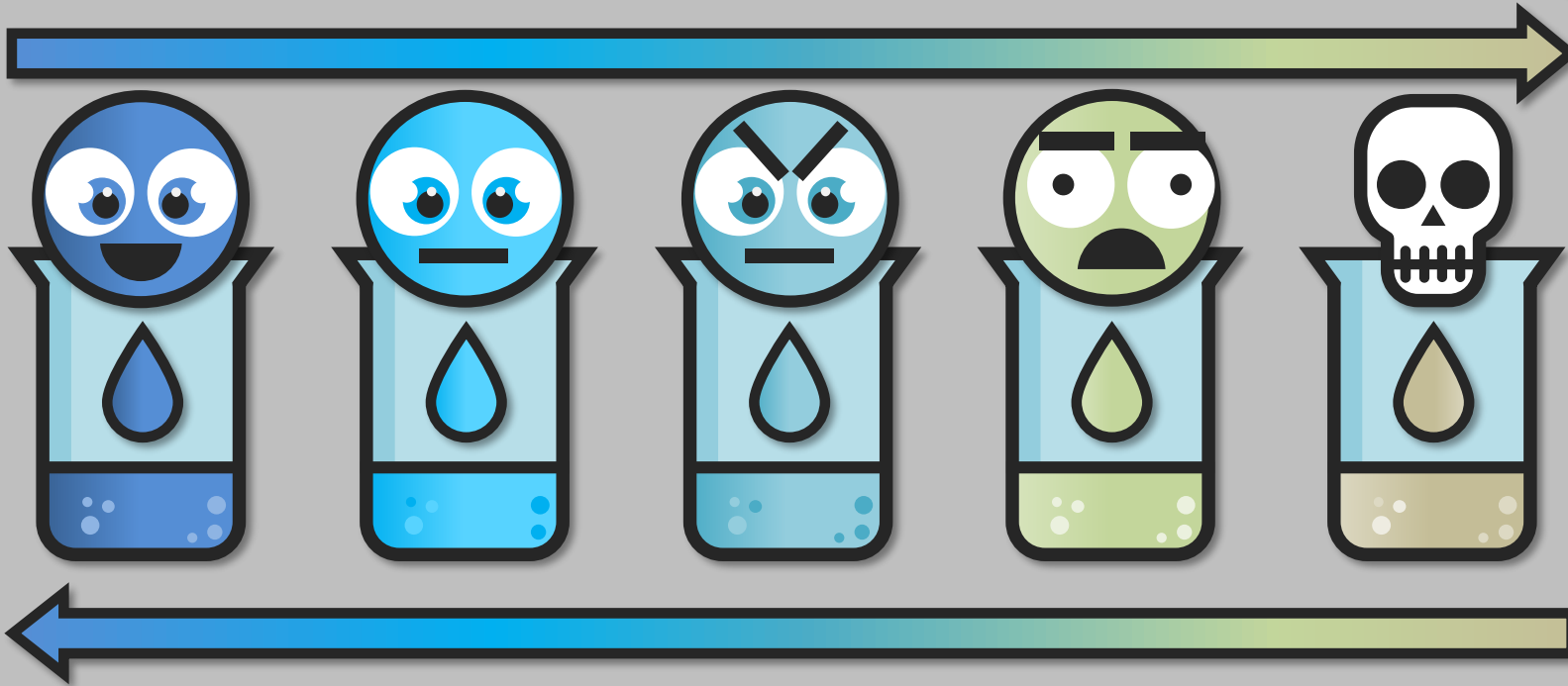
Die Gewässergüte ist der **qualitative Zustand** eines Gewässers hinsichtlich seiner **organischen Belastung**.



Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Es gibt keinen allgemeinen verwendbaren Index (Verzeichnis), der die **Wasserqualität**, definiert.



Die **Kriterien** ergeben sich aufgrund der **Güteanforderungen** oder der **Nutzungsart**.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Es gibt drei Methodengruppen zur **Bestimmung** der **Gewässergüte** unterschieden.

1 Chemische Verfahren:

Ziel hierbei ist, die **genauen Inhaltsstoffe** und **Konzentration** zu ermitteln.

2 Physikalische Verfahren:

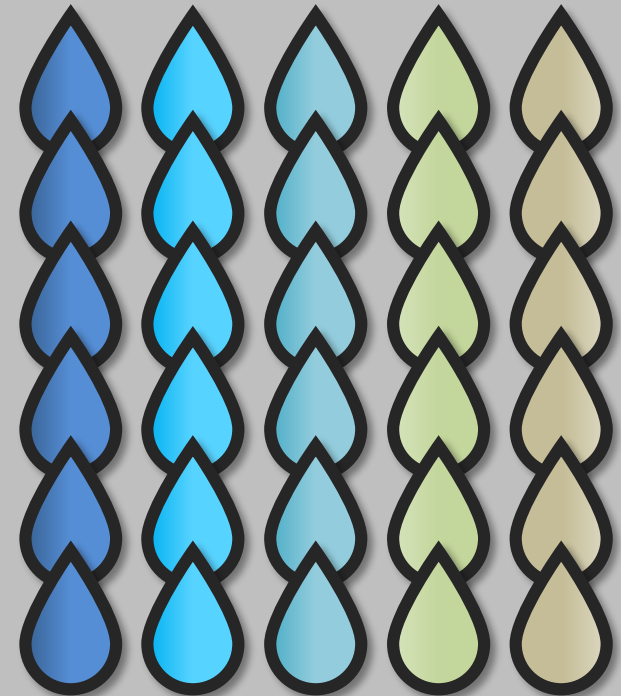
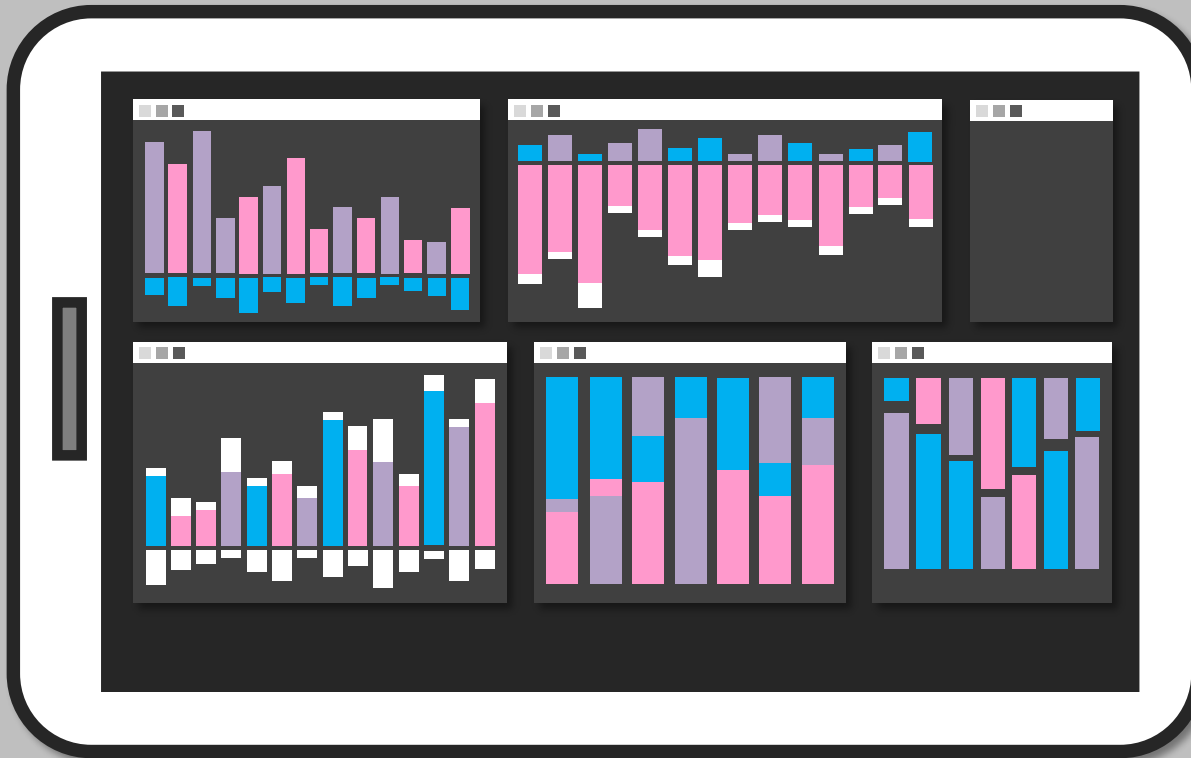
Ziel ist, die **Beschreibung** des **Gewässerzustandes** (Bsp.: Temperatur, Sichttiefe).

3 Biologische Verfahren:

Ziel ist die **Untersuchung** der **Lebensgemeinschaft** die ein Gewässer **charakterisiert** (pflanzliche und tierische Bewohner).



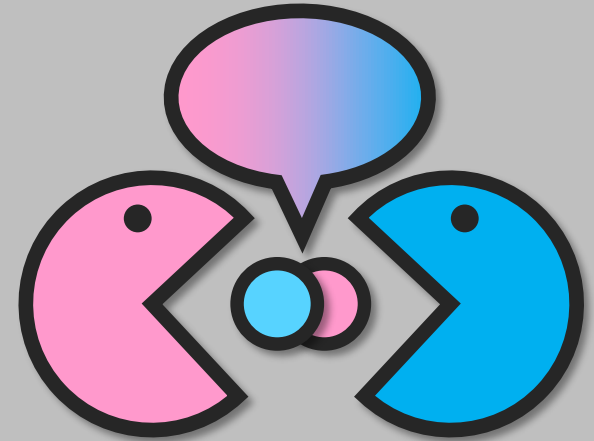
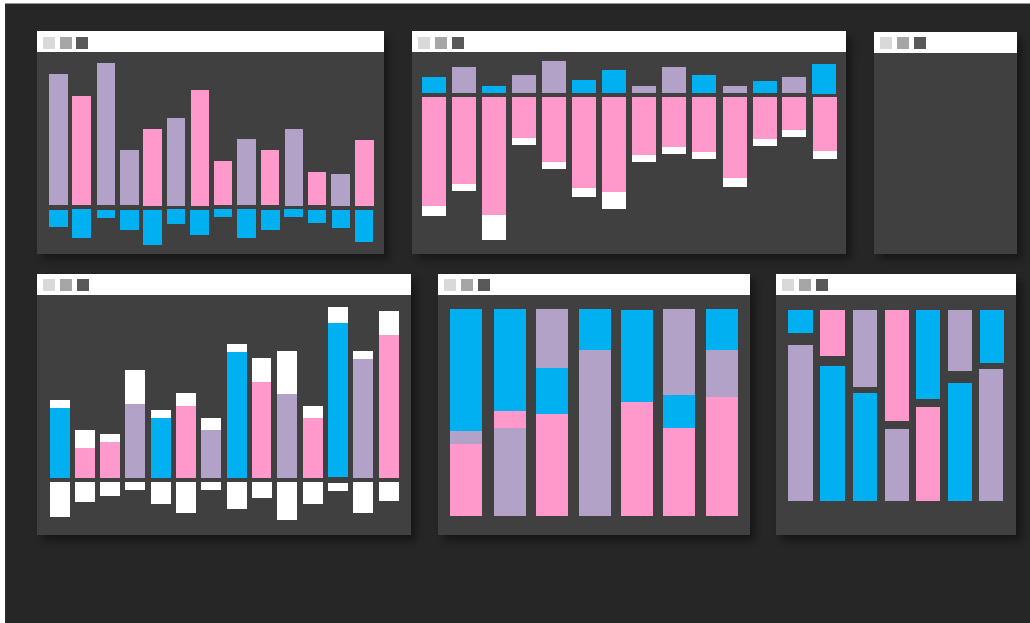
Für die **Bestimmung** der **Gewässergüte** ist zudem die Berücksichtigung des **hydromorphologischen Aspekts** wichtig.



Dieser Aspekt untersucht den **Wasserhaushalt** und die **Gewässerstruktur**.



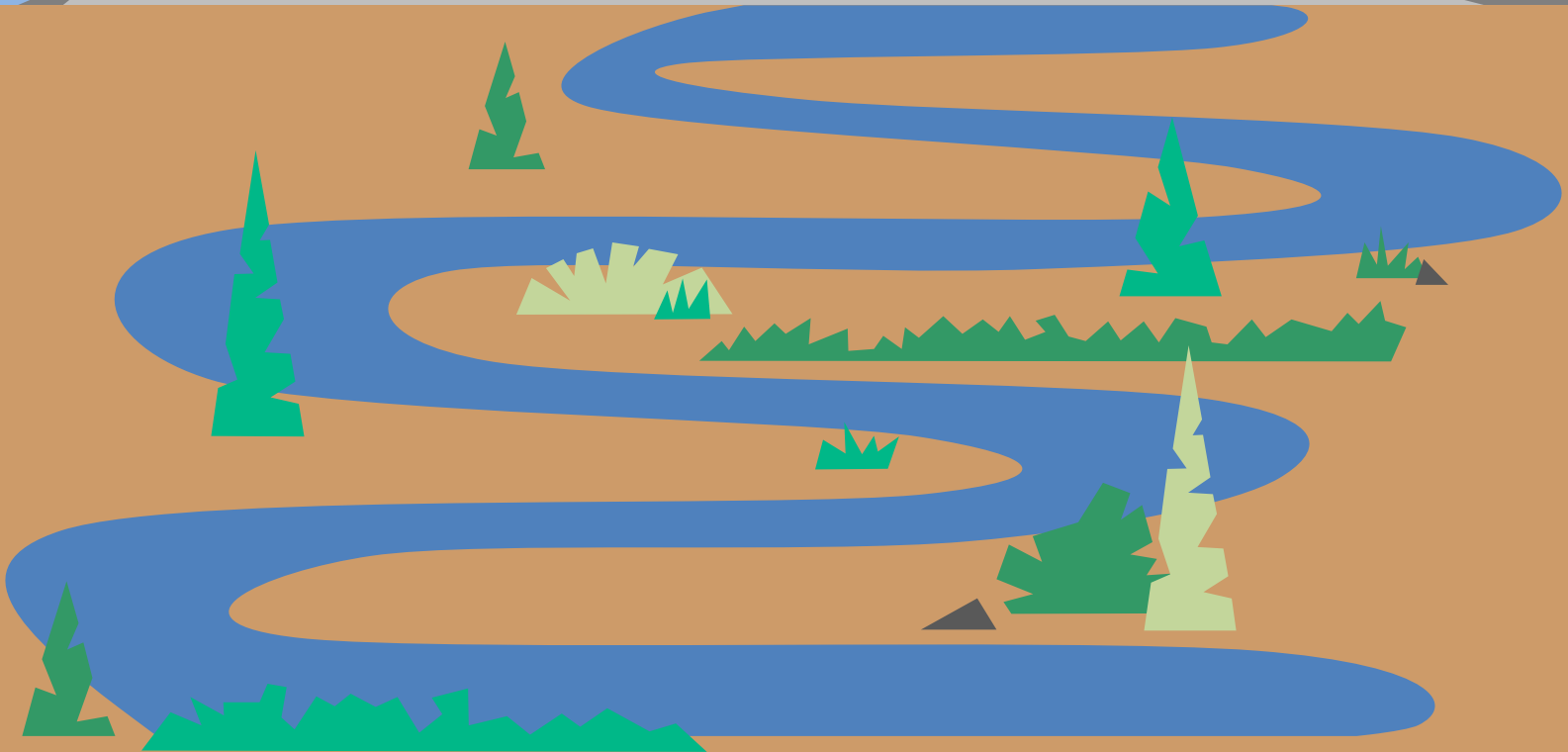
Es müssen **verschiedene Werte betrachtet** und **beurteilt werden**,...



...um eine **Aussage** über den **Zustand** eines **Gewässer** machen zu können.



Es folgt die **biologische Gewässergütebestimmung** durch
Bewertung der Lebensgemeinschaft in Fließgewässern
mithilfe des **Saprobienindex**.



Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Das **Saprobien**system begründet sich durch die **Beobachtung**, dass sich die **Lebensgemeinschaft** eines **Gewässers**...

Nährstoffe



Uferbereich

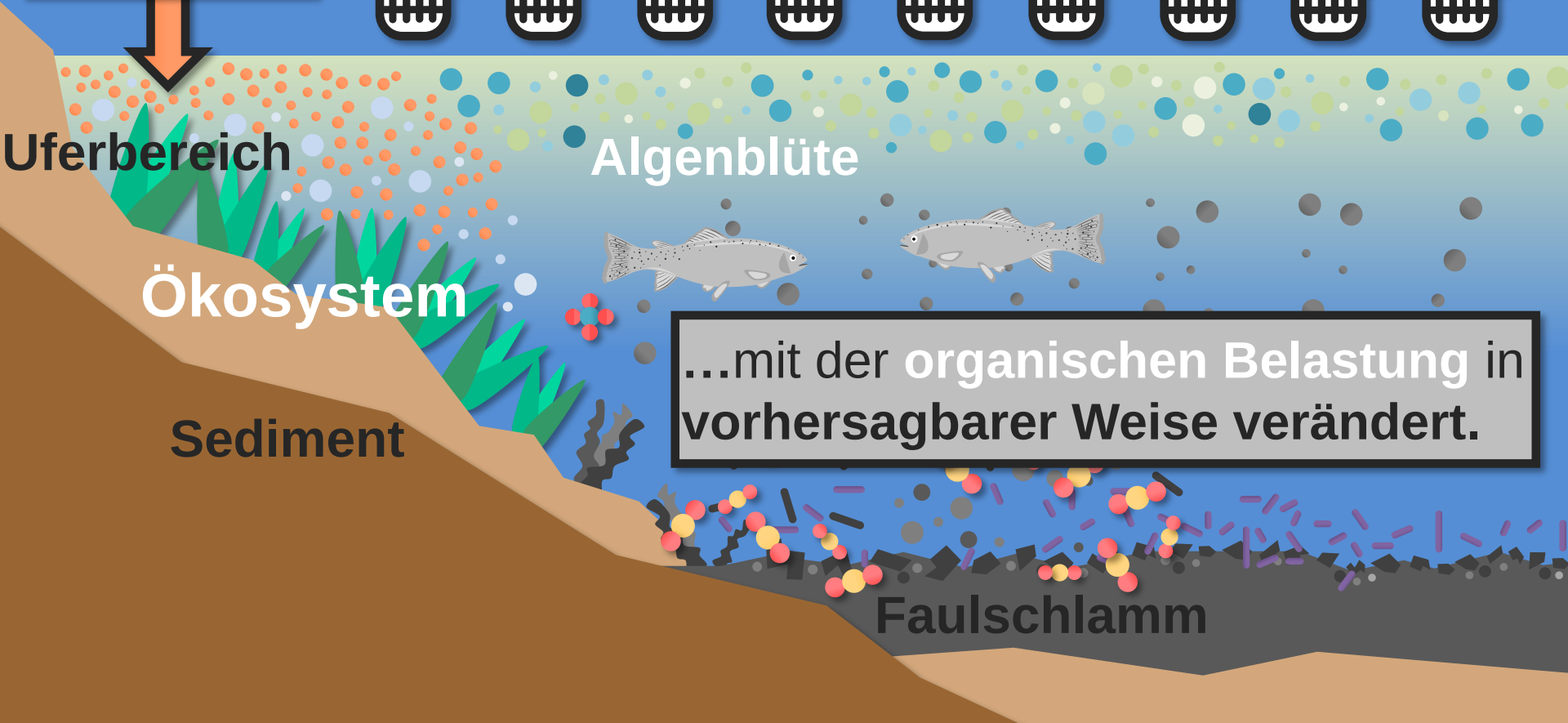
Algenblüte

Ökosystem

Sediment

...mit der **organischen Belastung** in **vorhersagbarer Weise** verändert.

Faulschlamm



Saprobienindex | Biologische Gewässergüte



Die **Untersuchungsergebnisse** der **Wissenschaftler Kolkwitz und Marsson** wurden im **Jahr 1902...**



...in einem Verzeichnis zusammengefasst.

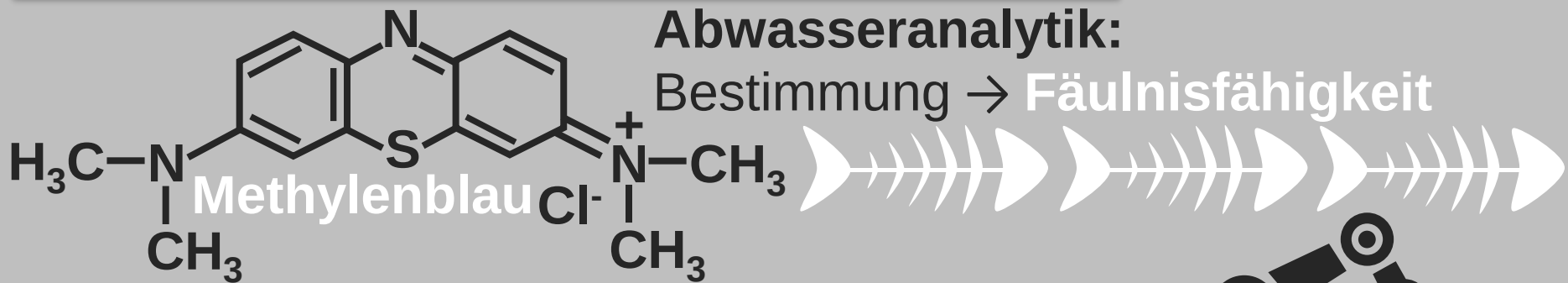
Saprobienindex Biologische Gewässergüte



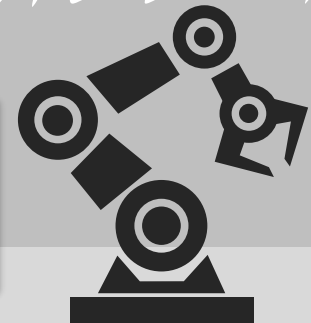
Als Saproben bezeichnet man die ausgewählten **biologischen Indikatoren**.



Saproben sind Organismen in Gewässern, die **fäulnisfähige Stoffe** enthalten.

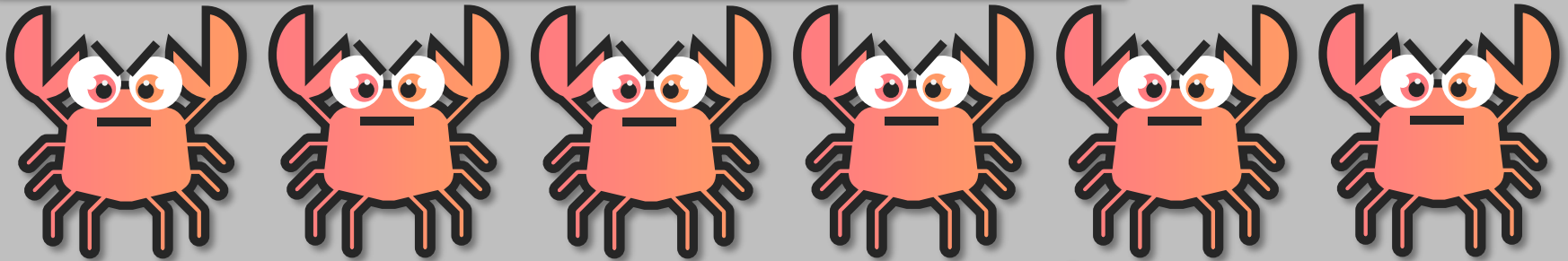


Sie decken ihren **Energie- und Stoffbedarf** durch den **Abbau** toter organischer Substanz.

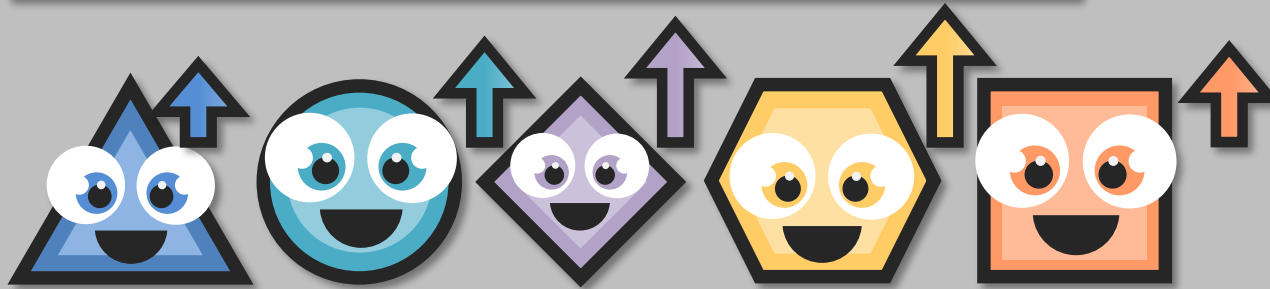




Es gibt **Makrosaprobien** (Insektenlarven, Krebstiere, Schnecken, Muscheln) und...



...**Mikrosaprobien** (einzellige Tierarten, Algen, Bakterien, Pilze).



Viele Arten zeigen als **Indikatororganismen**, die Stärke der **Verunreinigungen** an.



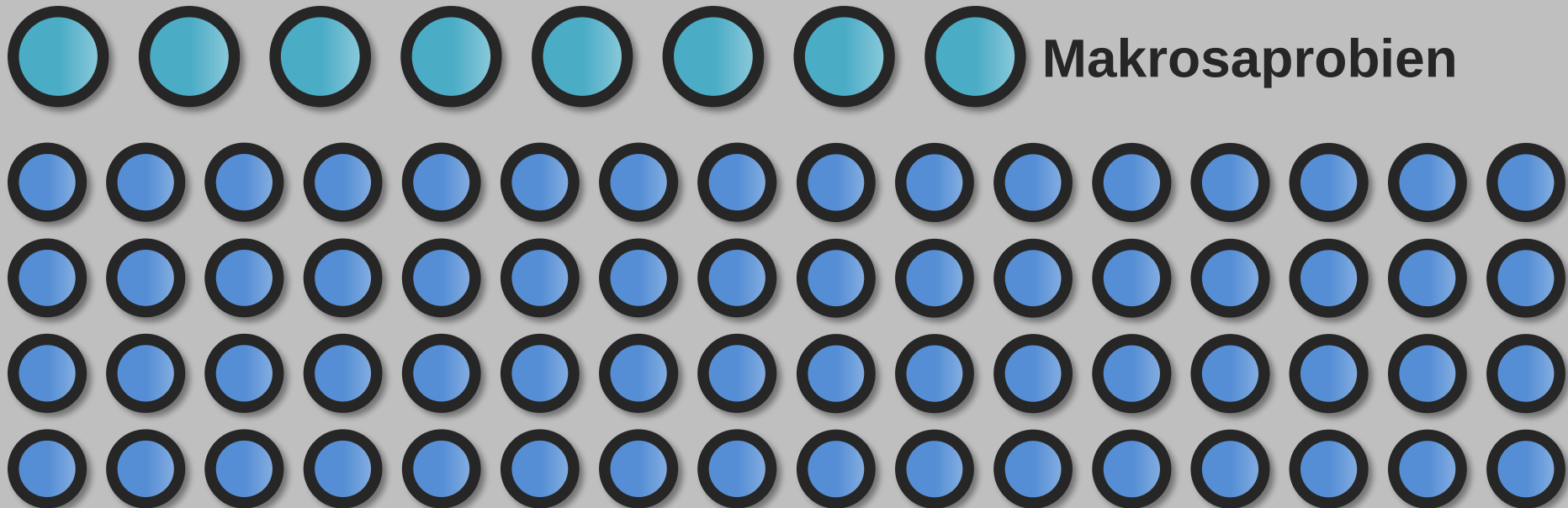
In der **Liste der Bioindikatoren (Saprobien)**
[DIN 38410] sind **140 Makrosaprobien**,...



...einige **Fischarten** und **90 Mikroorganismen** enthalten.



Die **Mikrosaprobien** sind Bestandteil der **Bewertung**, wenn nicht genügend **Makrosaprobien** enthalten sind.



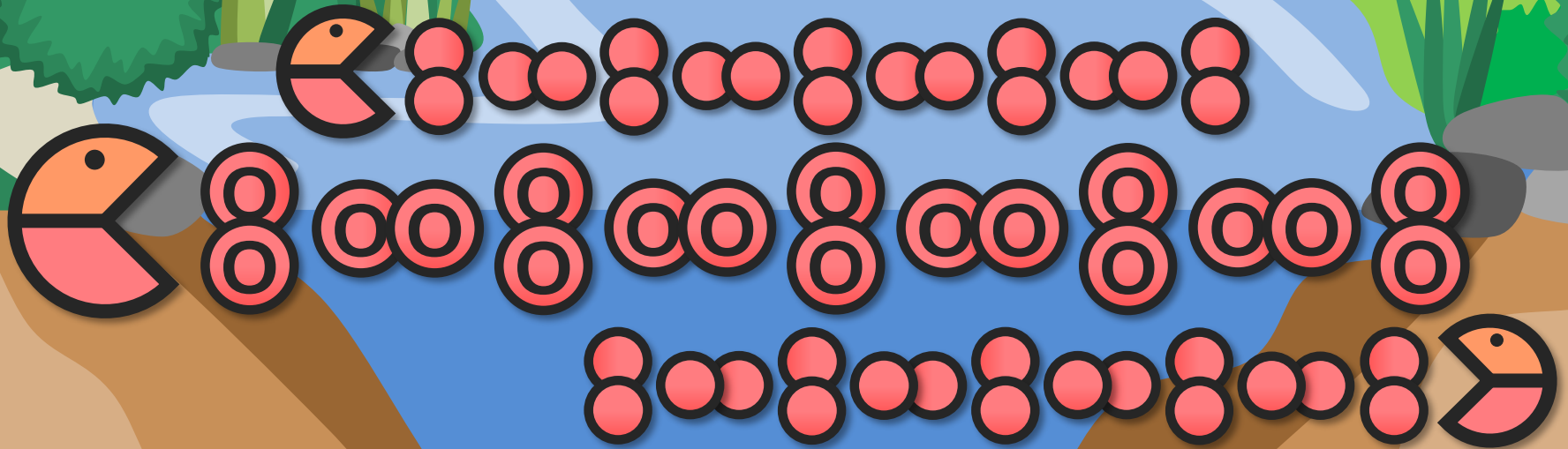
Mikrosaprobien

Somit dient die **Bewertung** von **Indikatororganismen** als **Maßstab** für die biologische **Gewässergüte (Saprobie)**.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



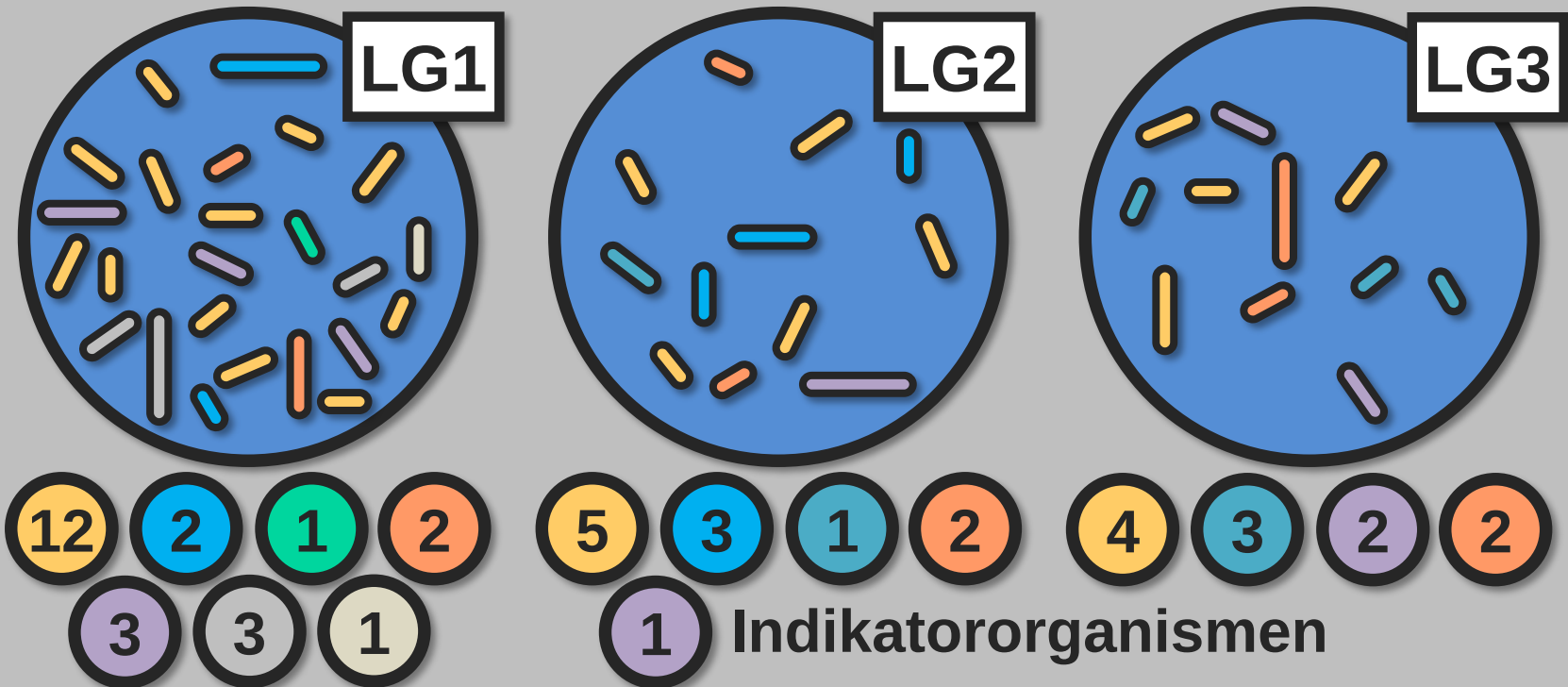
Die Saprobie (biologische Gewässergüte) ist ein Maß für die Belastung der Fließgewässer mit organischen, biologisch abbaubaren, **sauerstoff-verzehrenden Substanzen**.



Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Aus dem Vorkommen und der **Häufigkeit** der **Indikatororganismen** der **Lebensgemeinschaft (LG)**...



...wird der **Saprobienindex** ermittelt.



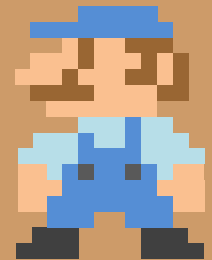


Es werden repräsentative Probestellen ausgewählt, da eine flächendeckende Beprobung eines Gewässers unmöglich ist.

Probestelle I

Probestelle II

Probestelle III



Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Die **Probestellen** werden, bei größeren Gewässern, oft nach einem **vorgegebenen Raster** ausgewählt.



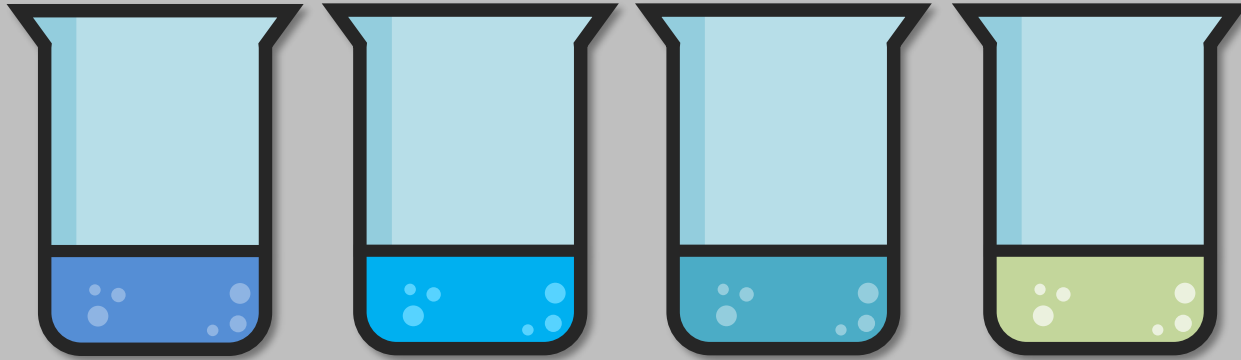
An **3-5 verschiedenen Stellen** werden dann **Probe** entnommen.

Fließgewässer (Zonen): Oberlauf Mittellauf **Unterlauf** Delta

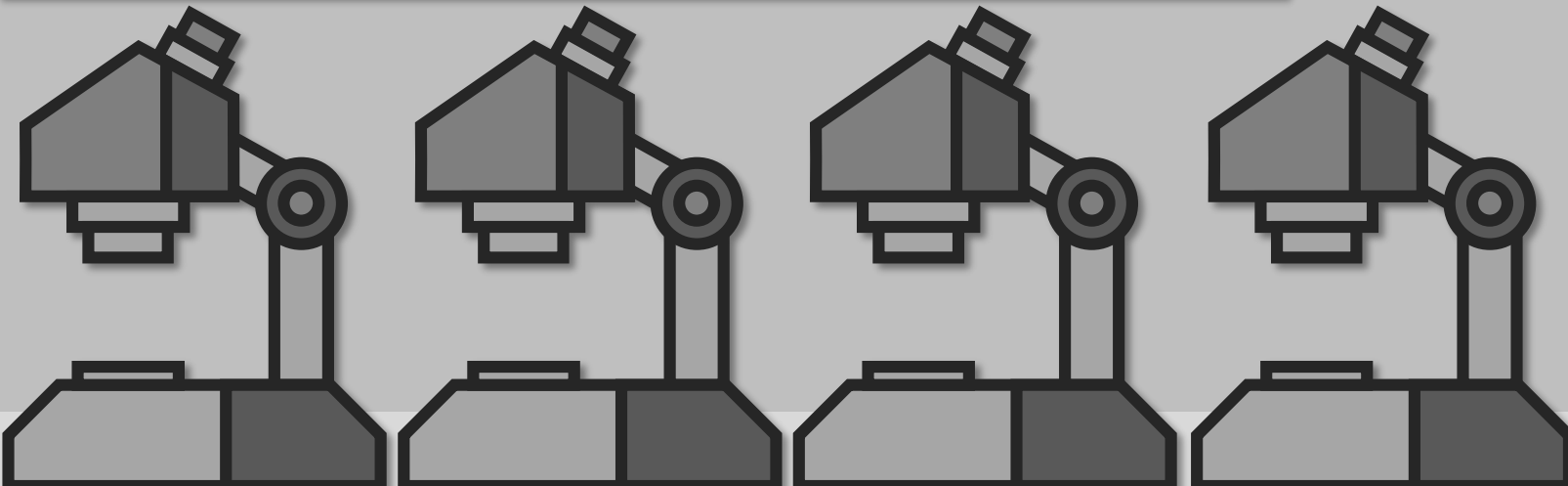
Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Die gesammelten Arten werden dann im Labor bestimmt.

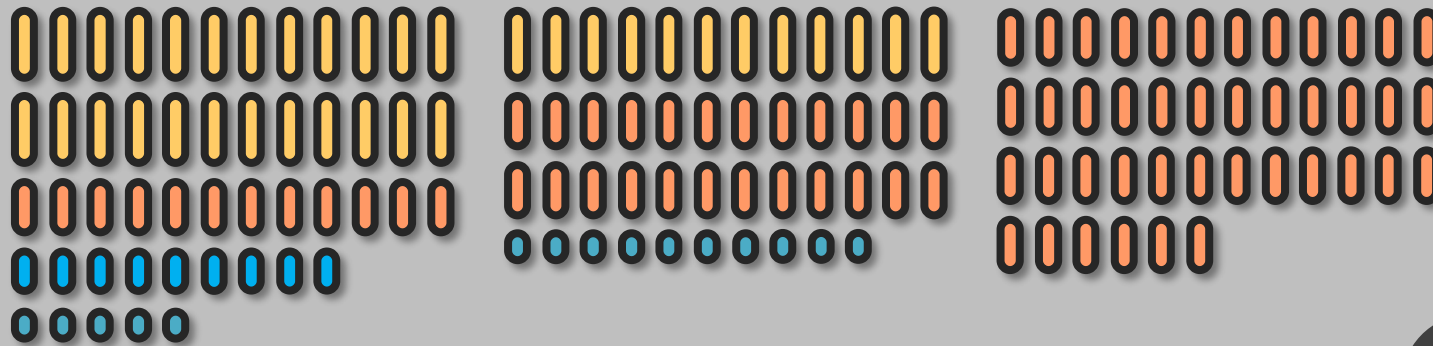


Die meisten Saprobienarten sind nur unter Einsatz eines Mikroskops bestimmbar.





Die **Häufigkeit** der Indikatorarten der **Probe** werden **protokolliert**.



P1



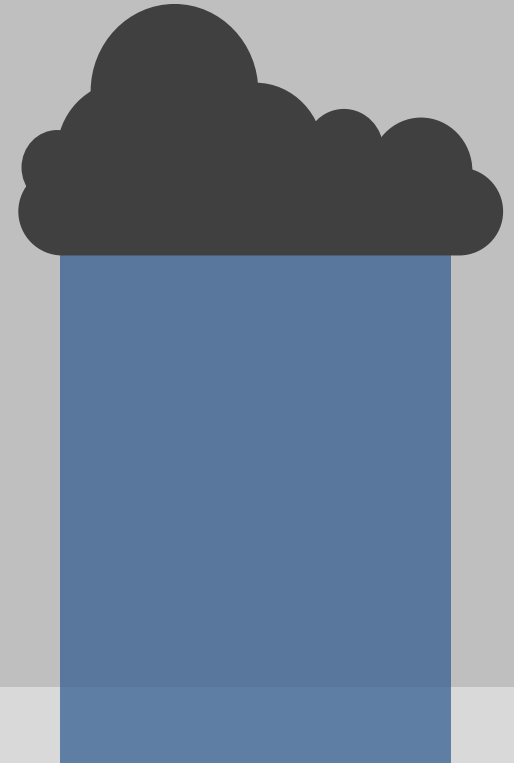
P2



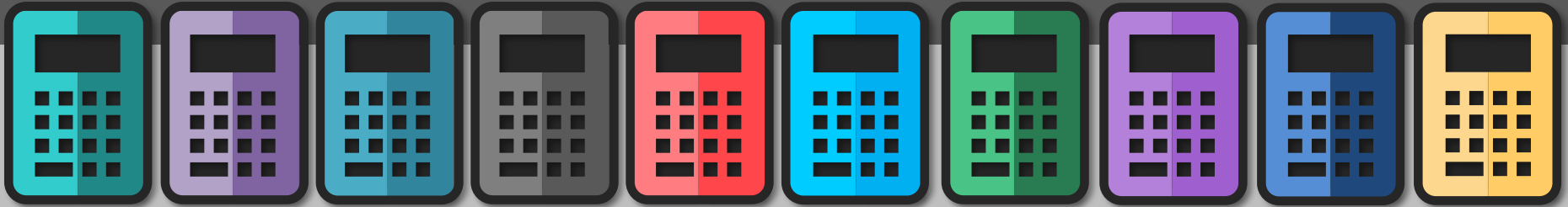
P3



Es werden zudem **Auffälligkeiten** (**Gewässerbegradigung, Regen**) **notiert**.



Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Der **Saprobienindex** kann durch zwei verschiedene Berechnungsarten ermittelt werden.

1 Methode nach Baur



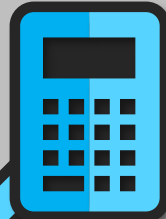
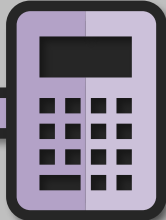
2 Methode nach Zelinka und Mervan

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Baur

Indikatororganismus	Anzahl	Saprobienwert	Produkt
Köcherfliegenlarve mit Köcher	3	1,5	4,5
Köcherfliegenlarve ohne Köcher mit 3 Rückenschildern	2	2	4
Runde Eintagsfliegenlarve	5	2,5	10
Summe	10	DIN 38410	18,5



Produkt = Individuenanzahl · Saprobienwert

$$\text{Saprobienindex} = \frac{\sum \text{Produkte}}{\sum \text{Anzahl}} = \frac{18,5}{10} = 1,85$$

Saprobienindex Biologische Gewässergüte

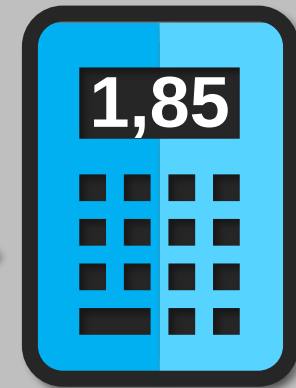


Saprobienindex Methode nach Baur

Es werden **Werte** zwischen **1-4** ermittelt.



Der ermittelte Saprobienindex wird einer von fünf Gewässergüteklassen zugeordnet.



Saprobienindex: **1-1,4** Gewässergüte **I**

(unbelastet, sehr gering belastet)



Saprobienindex: **1,5-2,2** Gewässergüte **II** (mäßig belastet)

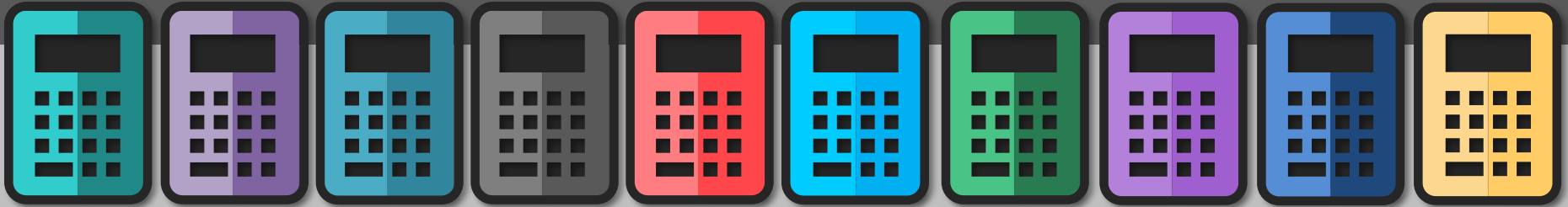
Saprobienindex: **2,3-2,6** Gewässergüte **III** (kritisch belastet)

Saprobienindex: **2,7-3,1** Gewässergüte **IV** (stark verschmutzt)

Saprobienindex: **3,2-4** Gewässergüte **V**

(übermäßig verschmutzt)

Saprobienindex Biologische Gewässergüte

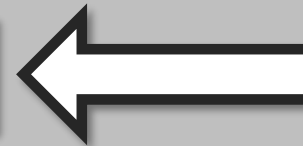


Der **Saprobienindex** kann durch zwei verschiedene Berechnungsarten ermittelt werden.

1 Methode nach **Baur**



2 Methode nach **Zelinka und Mervan**



Drei Werte werden zur **Bestimmung** des **Saprobienindex** nach **Zelinka und Mervan** benötigt.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

Die **Abundanzzahl (h)** ist der erste Wert.

Anstatt der Individuenzahl wird ein **Häufigkeitswert** verwendet.

Häufigkeitswert 1=	durchschnittlich 1-2 Tiere pro Probe
Häufigkeitswert 2=	durchschnittlich 3-10 Tiere pro Probe
Häufigkeitswert 3=	durchschnittlich 11-30 Tiere pro Probe
Häufigkeitswert 4=	durchschnittlich 31-60 Tiere pro Probe
Häufigkeitswert 5=	durchschnittlich 61-100 Tiere pro Probe
Häufigkeitswert 6=	durchschnittlich 101-150 Tiere pro Probe

So wird die **Individuenanzahl** jedes Organismus einem bestimmten Häufigkeitswert zugeordnet.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

Drei Werte werden zur **Bestimmung** des **Saprobienindex** nach **Zelinka und Mervan** benötigt:

1 **Abundanzzahl (h):** Häufigkeitswert der **Indikatorart**

2 **Saprobienwert (s):** Index, der anzeigt, in welcher **Gewässergüteklasse** die **Indikatorart** normalerweise vorkommt

Zahl zwischen **1-4** und wird mit einer **Nachkommastelle** angegeben.

Er ist aus der **Liste** der **Indikatororganismen** abzulesen.





Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

Drei Werte werden zur **Bestimmung** des **Saprobienindex** nach **Zelinka und Mervan** benötigt:

1 **Abundanzzahl (h):** Häufigkeitswert der **Indikatorart**

2 **Saprobienwert (s):** Index, der anzeigt, in welcher **Gewässergüteklasse** die **Indikatorart** normalerweise vorkommt

3 **Indikationsgewicht (g):** **Toleranzbreite** einer **Art**, zeigt wie **stark** die **Indikatorart** auf eine **Änderung** der **Gewässerqualität** reagiert.

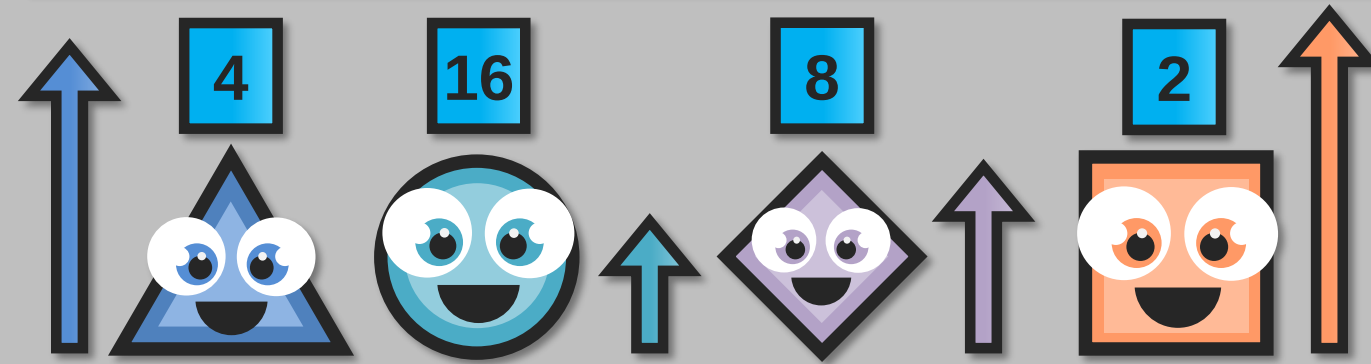
Das **Indikationsgewicht (g)** kann den **Wert 1,2,4,8** oder **16** annehmen.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

Ein **Organismus** mit höherem g hat eine kleinere **Toleranz** und ist somit für die betreffende **Güteklasse** ein umso **spezifischerer Indikator**.



Im **Saprobiensystem** finden nur **Organismen** mit einem **Indikationsgewicht** von 4 oder höher **Verwendung**.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

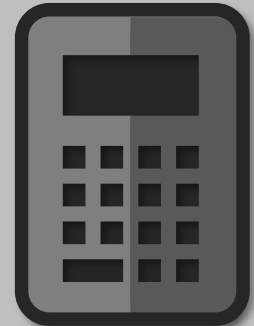
Aus den **drei Werten**, für alle in der **Probe** gefundenen **Indikatororganismen**, wird der **Saprobienindex** nach folgender **Formel berechnet**:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot h_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^n h_i \cdot g_i}$$

Abundanzzahl (h):

Saprobienwert (s):

Indikationsgewicht (g):



Den **Saprobienwert (s)** und das **Indikationsgewicht (g)** entnimmt man **der Liste der Indikatororganismen**.

Es folgt eine **Beispielberechnung** nach **Zelinka und Mervan**.

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

Untersuchungsprobe: $P1 = h \cdot s \cdot g$ $P2 = h \cdot g$

Name	Lat. Name	h	s	g	P1	P2
Muschel	Zebramuschel					
	Dreissena polymorpha	5	2,1	4	42	20
Flohkrebs	Gewöhnlicher Flohkrebs					
	Gammarus pulex	3	2,1	4	25,2	12
Libellen	Blaufügel-Prachtlibelle					
	Calopteryx virgo	3	1,9	8	45,6	24
Schnecken	Flussmützenschnecke					
	Ancylus fluviatilis	3	2	4	24	12
Gewässer Saprobienindex S =		136,8/68		= 2,01		

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Saprobienindex Methode nach Zelinka und Mervan

Untersuchungsprobe: Gewässer - Saprobien-Index: = 2,01

Güteklasse I (unbelastet bis sehr wenig belastet) <1,5

Güteklasse I-II (wenig belastet) 1,5-1,8

Güteklasse II (mäßig belastet) 1,9-2,3



Güteklasse II-III (kritisch belastet) 2,4-2,7

Güteklasse III (stark verschmutzt) 2,8-3,2

Güteklasse III-IV (sehr stark verschmutzt) 3,3-3,5

Güteklasse IV 3,6-4,0

(übermäßig verschmutzt bis ökologisch zerstört)

Das untersuchte Gewässer ist also mäßig belastet (Güteklasse II).

Saprobienindex Biologische Gewässergüte



Durch eine regelmäßige Bestimmung der **Gewässergüteklassen**,...



Güteklasse I Güteklasse II Güteklasse III Güteklasse IV

Güteklasse I-II Güteklasse II-III Güteklasse III-IV

...wird der **Zustand** von **Gewässern** bestimmt und festgehalten.

Die **Prozedur** ist wichtig, um **Belastungen** festzustellen um **geeignete Schutzmaßnahmen** ergreifen zu können.



Zusammenfassung:

Das Saprobien-system ist eine **biologische Gewässerklassifikation**.

Es ist ein Verzeichnis von **Pflanzen- und Tierarten**, die einen **bestimmten Grad** organischer **Gewässerbelastung** (Saprobität) als **biologische Indikatoren** (Saprobien) anzeigen.

Saprobien sind **Organismen**, die **charakteristisch** für einen bestimmten Grad der **Gewässerbelastung** mit **biologisch leicht** abbaubaren **organischen Stoffen** sind.