



## 1. Zwischenbericht

# Untersuchung der Wasserqualität in Großefehn

Profilkurs 8G „Mensch & Natur“, KGS Großefehn



# Inhaltsverzeichnis

• Einleitung	3
• Probenstandorte	4
Kanal vor Okko`s Haus (A)	
„Lars Fischteich“ (B)	
Löschteich (KGS) (C)	
„Hundeteich KGS“ (D)	
Kanal (KGS) (E)	
Regenwasser (F)	
Kanal beim Wanderweg (G)	
„Mirko`s Teich“ (H)	
„Nachbars Teich“ (I)	
Trinkwasser (J)	
• Chemische Parameter	15
Aluminium	
Ammonium	
Chloride	
Eisen	
Gesamthärte	
Kupfer	
Nitrat	
Nitrit	
Phosphat	
Sauerstoff	

• Biologische Parameter	26
Wasserfloh ( <i>Daphnia pulex</i> )	
Kristallwasserfloh ( <i>Sida crystallina</i> )	
Breitschwanzkrebsschen ( <i>Eurycerus lamellatus</i> )	
Plattkopf-Wasserfloh ( <i>Simocephalus vetulus</i> )	
Gemeiner Hüpferling ( <i>Cyclops strenuus</i> )	
Dunkler Hüpferling ( <i>Macrocyclus fuscus</i> )	
Farbloser Schwebekrebs ( <i>Eudiaptomus gracilis</i> )	
Gemeine Stechmücke ( <i>Culex pipiens</i> )	
Gemeiner Wasserläufer ( <i>Gerris Lacustris</i> )	
Kugelschwimmer ( <i>Hyphydrusovatus</i> )	
Süßwassermeduse ( <i>Craspedacusta sowerbii</i> )	
Torf-Mosaikjungfer ( <i>Aeshnajuincea</i> )	
Wasserskorpion ( <i>Nepa Cinerea</i> )	
Wasserspinne ( <i>Agryroneta aquatica</i> )	
• Literaturverzeichnis	43
• Der Profilkurs „Mensch & Natur“ (8G)	44

## Einleitung

*“Drinking water is the most controlled food, because we can’t drink water without the knowledge of the compounds, solved in it.”* Unter diesem Motto steht das europäische Schulprojekt „Euro-Water“, das von der Alexander-von-Humboldt-Schule, Wittmund (D) und dem Dollard College, Oude Pekela (NL) koordiniert wird.

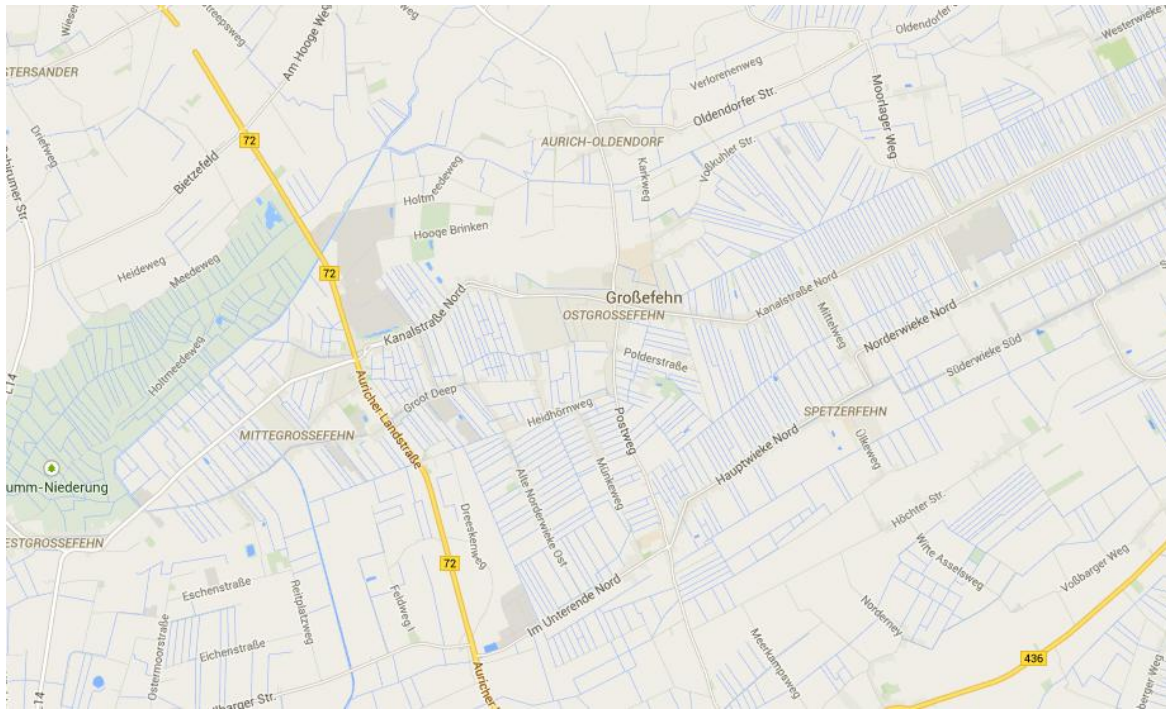
Die KGS Großefehn ist Partner in diesem Schulprojekt. Im Rahmen des Profils „Mensch und Natur“ sollen Schülerinnen und Schüler der 8G unterschiedliche Aspekte zum Thema „Unser Trinkwasser“ erarbeiten.

In einer ersten Phase wurde ein u.a. ein „Water-Footprint“ erstellt, d.h. durch Umfragen und Messungen sollte der Wasserverbrauch „pro Kopf“ ermittelt werden. Dabei ging es nicht nur um den „direkten“ Wasserverbrauch, der sich über die Wasseruhr messen ließ, sondern auch um den „indirekten“ Wasserverbrauch. Dieses sog. "virtuelle Wasser“ nehmen wir z.B. in Form von Nahrung auf, es wird während der Produktion von Lebensmitteln, Kleidung oder technischen Geräten benötigt.

Dieser erste Zwischenbericht befasst sich mit der zweiten Phase des Projekts, in der die Schülerinnen und Schüler an verschiedenen Probenstandorten, in der Umgebung von Großefehn, Wasserproben entnommen und auf unterschiedliche Inhaltsstoffe untersuchten. Insgesamt wurden dabei zehn chemische Parameter (Metalle, Nährstoffe, Gesamthärte & Sauerstoffgehalt) analysiert und mit den entsprechenden geltenden europäischen Grenzwerten verglichen. Zur Einschätzung der biologischen Wassergüte haben die Schülerinnen und Schüler die Mikrofauna (Insekten & Limnoplankton) in den Proben untersucht und konnten anhand eines Saprobienindex die untersuchten Gewässer einordnen.

Eine abschließende Bewertung der gemessenen Daten und eine Klassifizierung der verschiedenen Gewässer wird im zweiten Schulhalbjahr 2014/2015 erfolgen.

# Probenstandorte



## Kanal vor Okko`s Haus (A)

**Koordinaten:** 53,4°N/7,55°O

**Gewässertyp :** Fließendes Gewässer

**Standort der Probennahme :**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### **Chemie**

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
10,00	0,50	0,40	0,00	40,00	-	7,00	0,70	-	-

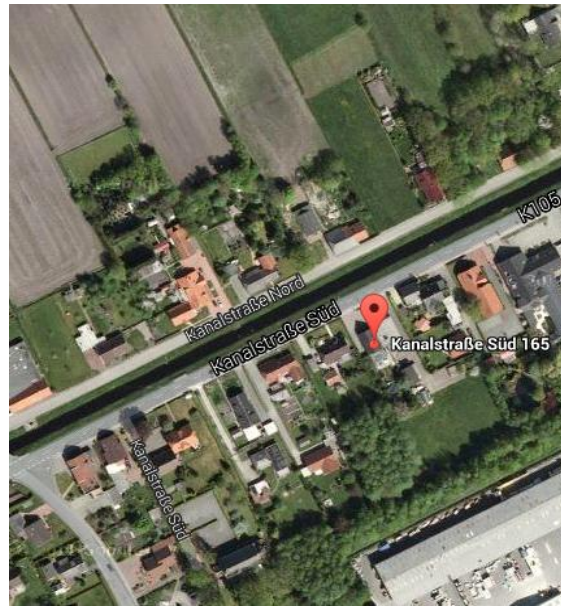


## „Lars Fischeich“ (B)

**Koordinaten:** 53,4°N 7,65°O

**Gewässertyp :** Stehendes Gewässer

**Standort der Probennahme :**



### Ergebnisse der Wasseranalyse:

#### **Biologie**

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Koi	<i>Cyprinus carpio</i>	Fisch	-
Sibirischer Stör	<i>Acipenser baerii</i>	Fisch	-

#### **Chemie**

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
0,00	0,00	0,10	0,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,50	13,00

## Löschteich (KGS) (C)

**Koordinaten:** 53.4N/7.61O

**Gewässertyp:** Stehendes Gewässer

**Standort der Probennahme:**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### Biologie

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Torf-Mosaikjungfer	<i>Aeshna juncea</i>	Insekt	II
Gemeiner Wasserläufer	<i>Gerris lacustris</i>	Insekt	-
Kugelschwimmer	<i>Hyphydrus ovatus</i>	Insekt	II
Farbloser Schwebekrebs	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	Krebs	I-II
Gemeiner Hüpferling	<i>Macrocyclops fuscus</i>	Krebs	II
Ungleichschaliger Muschelkrebs	<i>Heterocypris incongruens</i>	Krebs	II
Plattköpfchen	<i>Simocephalus vetulus</i>	Krebs	II

### Chemie

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
2,00	0,30	7,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00



## „Hundeteich KGS“ (D)

**Koordinaten:** 53.4N°/7.61°O

**Gewässertyp:** stehendes Gewässer

**Standort der Probenentnahme:**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### **Biologie**

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Farbloser Schwebekrebs	<i>Eudiaptomzus gracilis</i>	Krebs	I-II
Kristallwasserfloh	<i>Sida crystallina</i>	Krebs	I-II
Gemeiner Wasserfloh	<i>Daphnia pulex</i>	Krebs	III

### **Chemie**

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
0,00	0,30	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,10	2,50	4,00

## Kanal (KGS) (E)

**Koordinaten:** 53.4N/7.61O

**Gewässertyp:** Fließendes Gewässer

**Standort der Probennahme:**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### Biologie

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Wasserskorpion	<i>Nepa Rupra</i>	Insekt	II
Wasserspinne	<i>Argyroneta aquatica</i>	Spinnentier	II
Gemeiner Hüpferling	<i>Cyclops strenuus</i>	Krebs	II
Farbloser Schwebekrebs	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	Krebs	I-II
Dunkler Riesenhipferling	<i>Macrocyclus fuscus</i>	Krebs	II
Breitschwanzkrebsschen	<i>Eurycerus lamellatus</i>	Krebs	II
Plattköpfcchen	<i>Simocephalus vetulus</i>	Krebs	II

### Chemie

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
6,00	>1,00	0,00	0,00	20,00	0,70	0,00	0,03	1,00	5,00

# Regenwasser (F)

**Koordinaten:** keine

**Gewässertyp:** nicht definiert

**Standort der Probennahme :**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

## **Chemie**

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
4,00	0,00	0,50	0,00	2,00	0,10	0,10	0,07	0,40	3,50

## Kanal beim Wanderweg (G)

**Koordinaten:** 53,35°N 7,6°O

**Gewässertyp:** Fließendes Gewässer

**Standort der Probenahme:**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### Biologie

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	Fisch	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	Fisch	-
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Fisch	-
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	Fisch	-

### Chemie

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
4,00	2,00	0,00	0,00	50,00	0,50	15,00	0,15	>3,00	0,00

# „Mirko's Teich“ (H)

**Koordinaten:** 53.4N°/7.635°O

**Gewässertyp:** stehendes Gewässer

**Standort der Probenentnahme:**



## Ergebnisse der Wasseranalyse:

### **Biologie**

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Süßwassermeduse	<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	Qualle	II

### **Chemie**

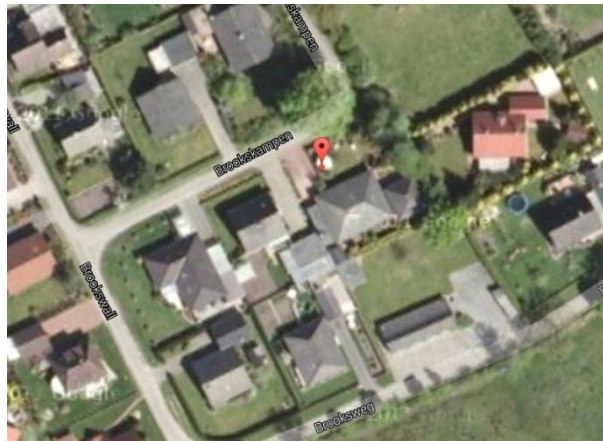
O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00

## „Nachbars Teich“ (I)

**Koordinaten:** 53.43°N/7.56°O

**Gewässertyp:** Stehendes Gewässer

**Stand Ort der Probenahme:**



**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### **Biologie**

Name	Lat. Bezeichnung	Klasse	Anzeiger
Koi	<i>Cyprinus carpio</i>	Fisch	-

### **Chemie**

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
0,00	0,04	0,00	0,00	9,50	0,00	0,00	0,03	0,00	3,00



## Trinkwasser (J)

**Koordinaten:** 53,4N/7,760O

**Gewässertyp:** Grundwasser

**Standort der Probenentnahme:**

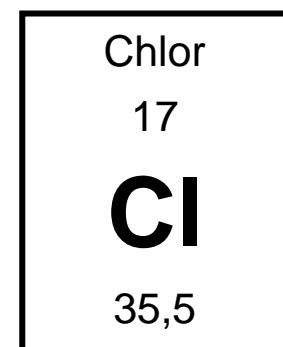
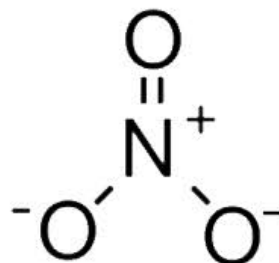
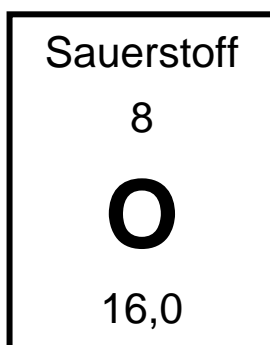
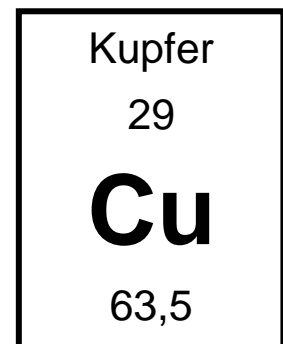
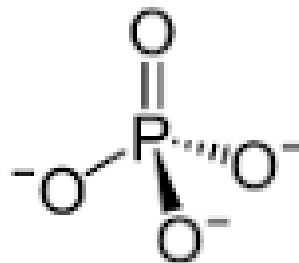
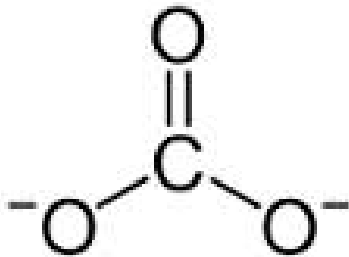
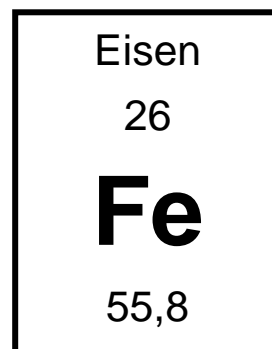
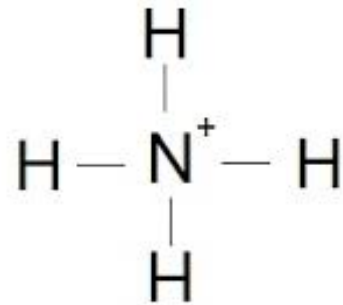
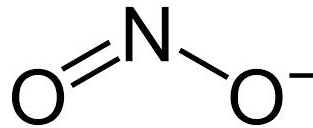
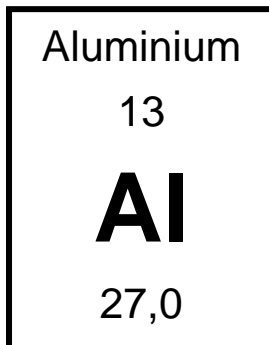


**Ergebnisse der Wasseranalyse:**

### **Chemie**

O <sub>2</sub> -Gehalt	Fe	Al	Cu	Cl	P	Nitrat	Nitrit	NH <sub>4</sub>	Ges.-Härte
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°d
1,00	0,07	0,00	0,50	12,00	0,40	0,00	0,00	0,00	6,00

# Chemische Parameter



Die Schülerinnen und Schüler sollten verschiedenen Gewässertypen untersuchen, die sie in der näheren Umgebung ihrer Schule vorfinden. In diesem Zusammenhang war es wichtig, sich mit einzelnen Parametern auseinander zu setzen, die die Qualität des Wassers beeinflussen. Es wurden daher folgende chemische Parameter untersucht: Metalle (Aluminium, Eisen & Kupfer), Nährstoffe (Ammonium, Nitrat, Nitrit & Phosphat), sowie Chloride, die Gesamthärte und der jeweilige Sauerstoffgehalt.

Alle Untersuchungen wurden mit dem Analysenkoffer Viscolor© der Fa. Hedinger GmbH & Co. KG, Stuttgart, durchgeführt.

Als Grenzwerte für die verschiedenen Parameter wurden folgende Daten festgelegt:

Parameter		Euro Norm Trinkwasser	Euro Norm Oberflächenwasser
Ammonium		0,5 (0,05) mg/l	0,5 mg/l
Eisen		0,2 mg/l	
Nitrat	Bei hohen Konzentrationen wirkt es auf die Darmschleimhaut und die Schilddrüse	50 (25) mg/l	11 mg/l
Nitrit	Giftiger als Nitrat	0,50 mg/l	
Phosphat		(6,7 mg/l)	6,95 (0,56) mg/l
Sauerstoff		< 75%	
Chlorid		250 mg/l	
Kupfer	Vergiftungen mit Erbrechen, Leberschmerzen und als Folge eine Leberzirrhose	2,0 mg/l	
Aluminium	Blutanämie, Beeinträchtigung des Knochenstoffwechsels, Arthritis, Beschwerden des Nervensystems	0,2 mg/l	

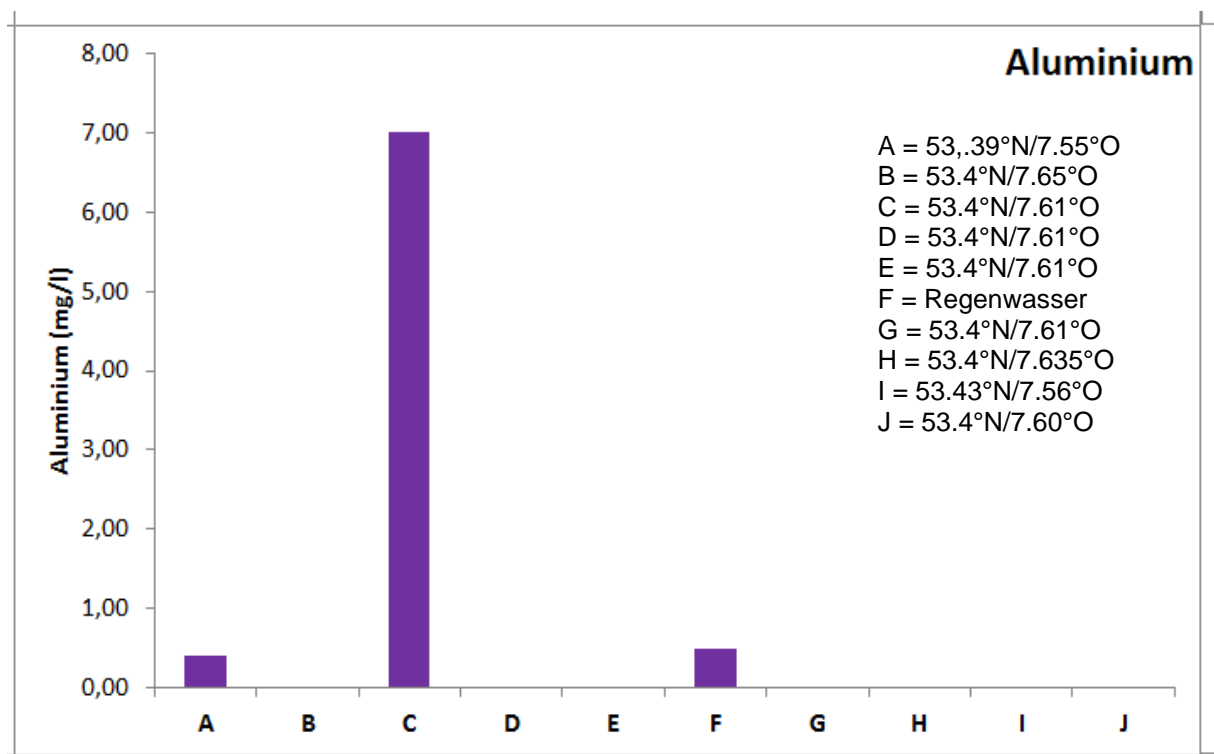
# Aluminium

**Verwendung:** Aluminium wird für den Bau von Flugzeugen, Autos und Eisenbahnwaggons gebraucht. Es wird auch für Getränkedosen und Kochtöpfe verwendet.

**Herkunft:** Aluminium gibt es häufig unter der Erdkruste, es kommt in kleinen Mengenauch in Wasser vor.

**Grenzwerte:** 0,2 mg/l.

**Auswirkung auf den menschlichen Körper:** Wenn der Mensch zu viel Aluminium aufnimmt, verstopfen sich Poren und Schweißdrüsen. Es kann aber auch Brustkrebs verursachen.



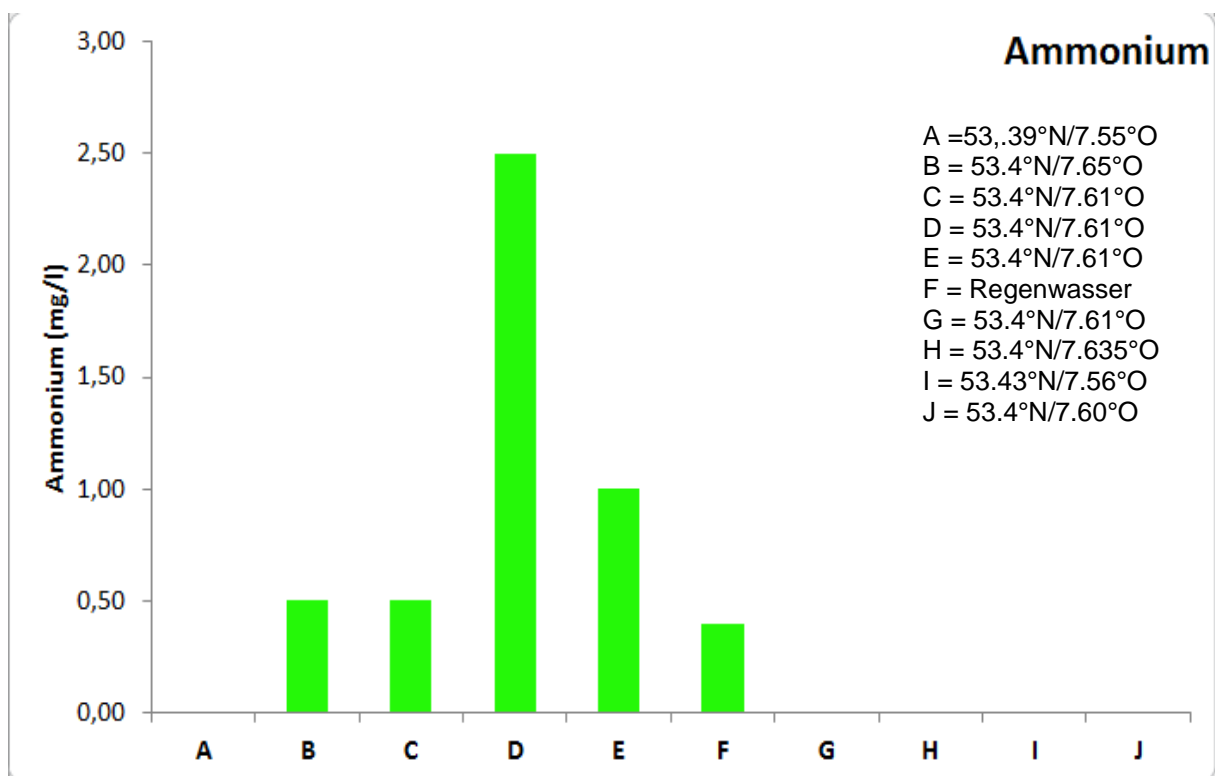
## Ammonium

**Verwendung:** Ammoniumsalze sind die wichtigsten Verbindungen in der chemischen Industrie. Sie werden vor allem als Dünger verwendet und im Millionen-tonnenmaßstab produziert. Manchmal werden sie als Ladebatterien oder als Farbstoffe verwendet.

**Herkunft:** Ammonium kann in der Natur gefunden werden und z.B. von Fischen ausgeschieden werden.

**Grenzwert:** 0,5 mg/l.

**Auswirkungen auf den menschlichen Körper:** Durch Eiweißüberschuss werden Zellen vergiftet und getötet.



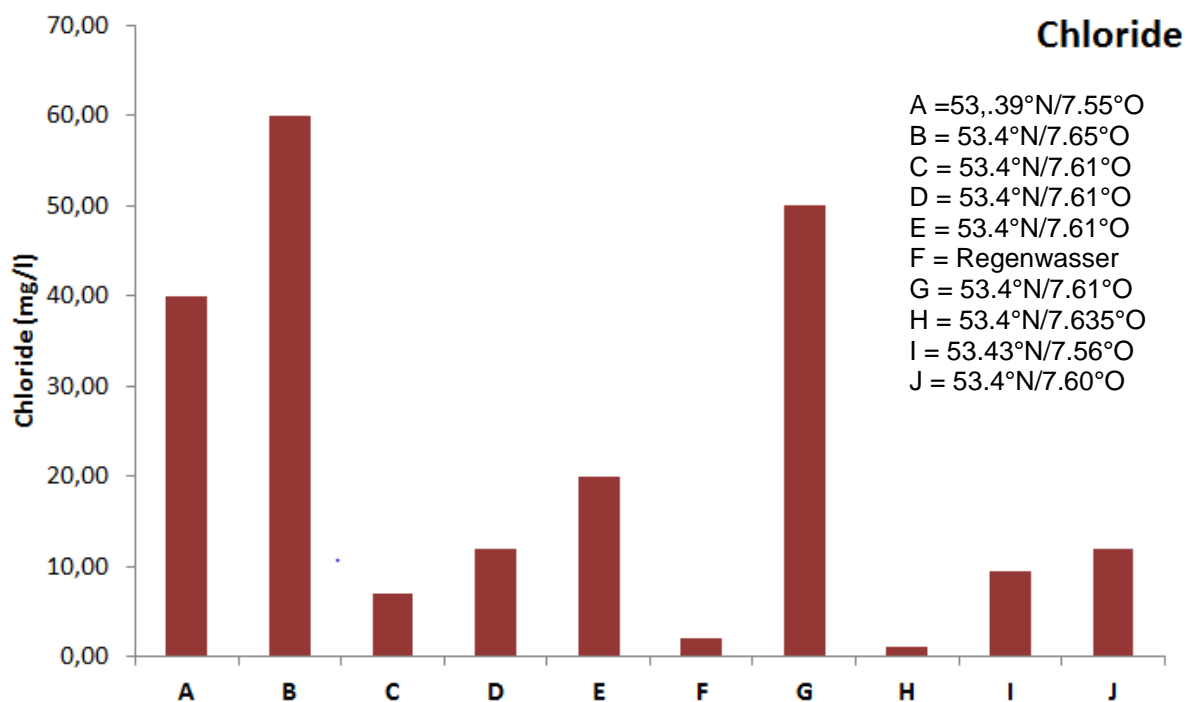
## Chloride

**Verwendung:** Chloride werden verwendet, um z.B. das Wasser im Freibad zu reinigen.

**Herkunft:** Die Chloride aus Streusalzen, welche im Winter auf die Straße gegen die Glätte gestreut wird. Dieses löst sich dann im Wasser auf und gelangt dann in das nächste Gewässer

**Grenzwerte:** 250mg/l.

**Auswirkungen auf den menschlichen Körper:** Chloride verursachen Husten, Schmerzen in der Brust und das sich Wasser in der Lunge ansammelt, dies kann tödlich sein.





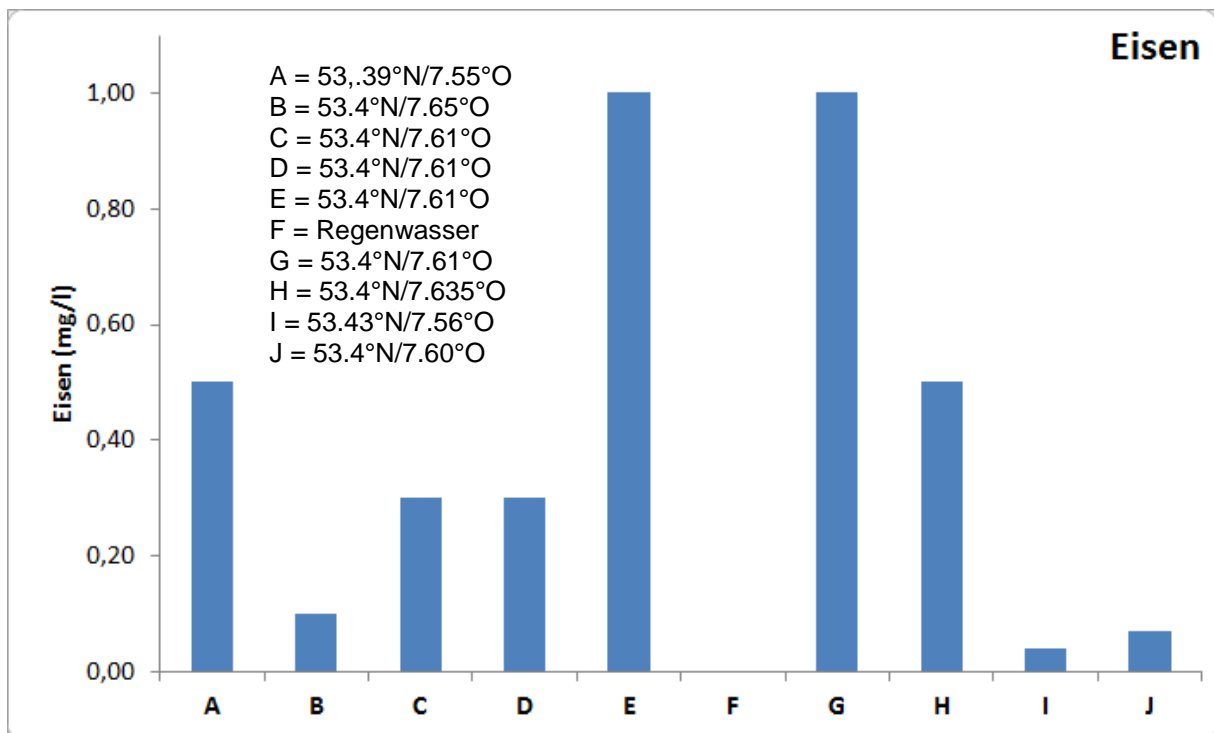
## Eisen

**Verwendung:** Eisen ist der Hauptbestandteil von Stahl. Es wird auch bei Magnetismus verwendet. Reines Eisenpulver wird in der Chemie genutzt. Als Legierung findet man es u.a. in Autos, Brücken, Eisenstaturen, Maschinen/Hausbau, usw. Es kommt in nahe zu allen Lebensbereichen vor.

**Herkunft:** Es kann bei Supernova-Explosionen als Meteor auf die Erde gelangen. Eisen ist in der Erdhülle 4,7%, Erdkruste 5,63% und im Wasser enthalten.

**Grenzwerte:** 0,2mg/l.

**Auswirkung auf den menschlichen Körper:** Eisen sorgt dafür, dass das Blut mit genügend Sauerstoff versorgt wird. Es kann zu Gewebeschäden oder Vergiftungserscheinungen in Herz, Bauchspeicheldrüse, Leber und den Gelenken führen.



## Gesamthärte

**Definition:** Die Gesamthärte bezeichnet die Ionen die im Wasser gelöst sind. Sie setzt aus der temporären Härte (Carbonathärte) und der permanenten Härte (nicht Carbonathärte) zusammen.

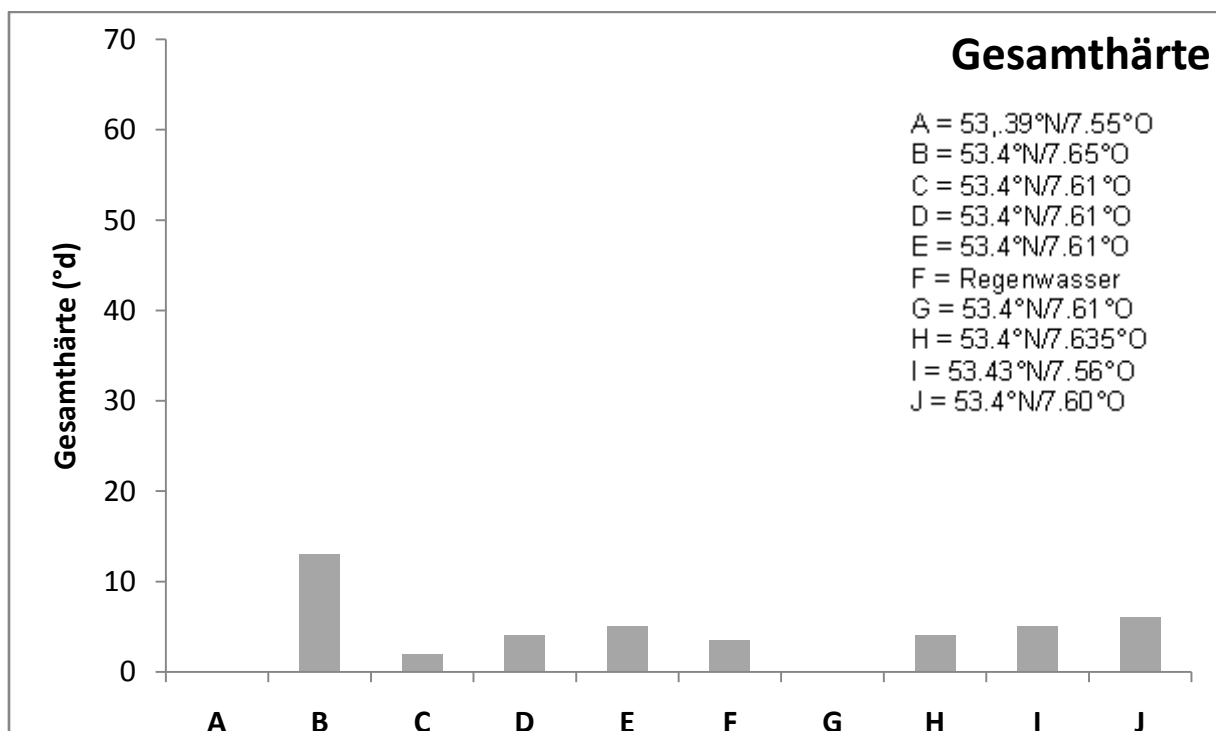
**Berechnung:** Gesamthärte =  $(Ca \cdot 1,4 + Mg \cdot 2,307) / 10$ .

**Auswirkungen:** Bei hartem Wasser kommt es schnell zu Verkalkungen. Diese steigern den Spülmittelbedarf und können den Geschmack stark verändern. Darüber hinaus kommt es zur Verkalkung der Haushaltsgeräte.

Weiches Wasser ist gut wenn man Wasser erhitzen muss. Es eignet sich aber nicht so gut zum Händewaschen, weil sich die Seife nicht so gut lösen lässt.

### Einteilung:

Härtebereich	Gesamthärte	°dh
1 (weich)	<1,3	0-7
2 (mittel)	1,3-2,5	7 -14
3 (hart)	2,5-3,8	14-21
4 (sehr hart)	3,8>	>21



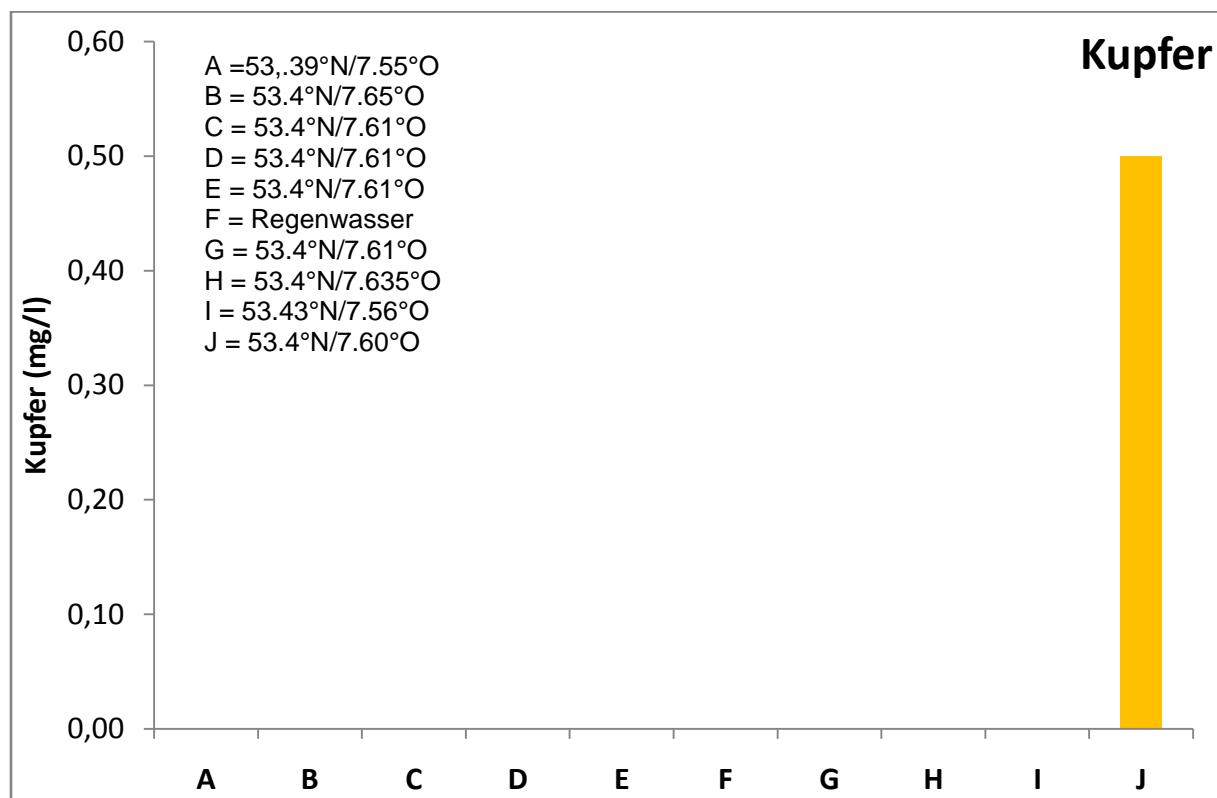
## Kupfer

**Verwendung:** Kupfer wird für Rohre, Münzen, Stromkabel, Töpfe und beim Dachbau verwendet. Es ist in fast jeder Industrie zu finden. Es wird bei der Energiegewinnung genutzt.

**Herkunft:** Kupfer hat sich im Gestein festgesetzt und wird durch Wasser gelöst.

**Grenzwerte:** 2,0 mg/l

**Auswirkung auf den menschlichen Körper :** Es wird für die Bildung von Melanin benötigt (Melanine, sind rötliche braune oder schwarze Pigmente, die die Färbung der Haare, Augen, Haut und Federn bewirken). Es hilft außerdem bei dem Aufbau des Immunsystems.



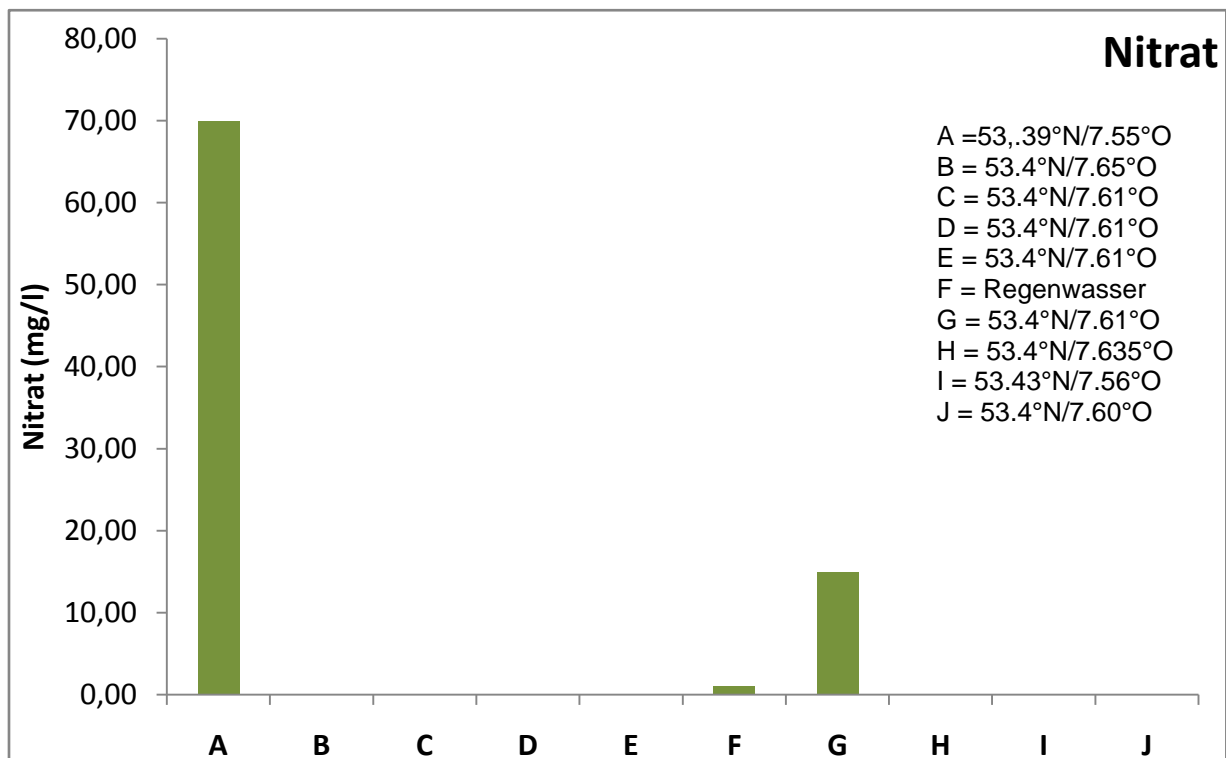
## Nitrat

**Verwendung:** Nitrat wird sehr stark in der Landwirtschaft benutzt. Die Bauer bringen es auf die Felder aus, über den Regen gelangt es in unser Grundwasser und so kommt es in unser Trinkwasser.

**Herkunft:** Nitrat wird als Dünger und Sauerstoffspender benutzt. Weil Nitrat sehr viel Sauerstoff enthält, findet es auch Verwendung in Schwarzpulver (Kaliumnitrat) und es wird für Lichteffekte in der Pyrotechnik benutzt.

**Grenzwerte:** - Deutschland: 50 mg/l, - Schweiz: 25 mg/l, - Österreich: 50 mg/l

**Auswirkung auf den menschliche Körper:** Nitrat stört den Sauerstofftransport.



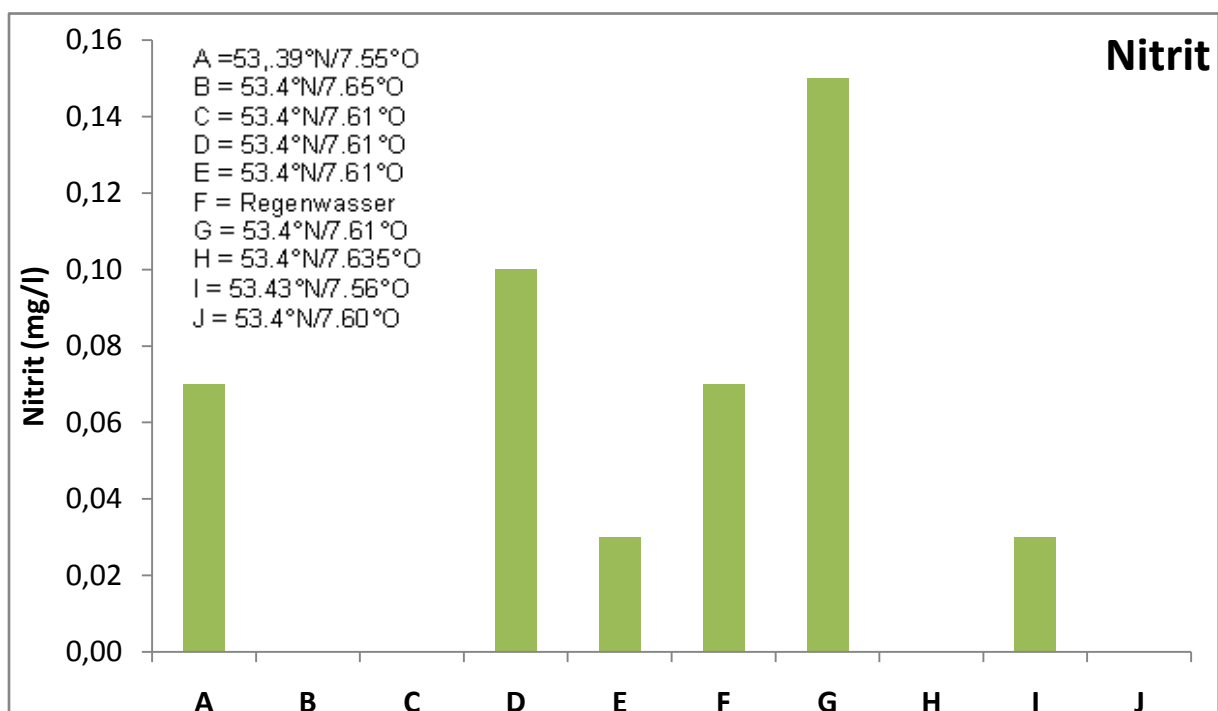
## Nitrit

**Verwendung:** Als Lebensmittelzusatzstoffe dürfen Nitrite in Form von Kalium- (E 249) und Natriumnitrit (E 250) als Farbstabilisatoren in Nitritpökelsalzen verwendet werden. Bei der Wurstproduktion ist die Verwendung von Nitriten vorgeschrieben, da es die Entwicklung des hochgefährlichen Botulismus-Bakteriums *Clostridium botulinum* verhindert.

**Herkunft:** Nitrit entsteht durch Dünger, der in den Boden gelangt und in dem Dünger ist Nitrat enthalten. Und in dem Nitrat sind Nitritbakterien enthalten die durch die Wasserlöslichkeit von Nitrat so ins Grundwasser gelangen.

**Grenzwerte:** 0,50mg/l.

**Auswirkungen auf den Menschen:** Durch Nitrit kann die sogenannte Blausucht (Methämoglobinämie) entstehen bei dieser Krankheit. Die bei Säuglingen auftreten kann werden die Lippen und Haut bläulich. Das passiert weil dadurch die roten Blutfarbstoffe angegriffen werden und sie dann blockiert werden. Sie tritt nur bei Säuglingen bis zum 6 Lebensmonat auf weil diese weil bei ihnen der Blutfarbstoff Schutz noch nicht voll ausgebildet ist.



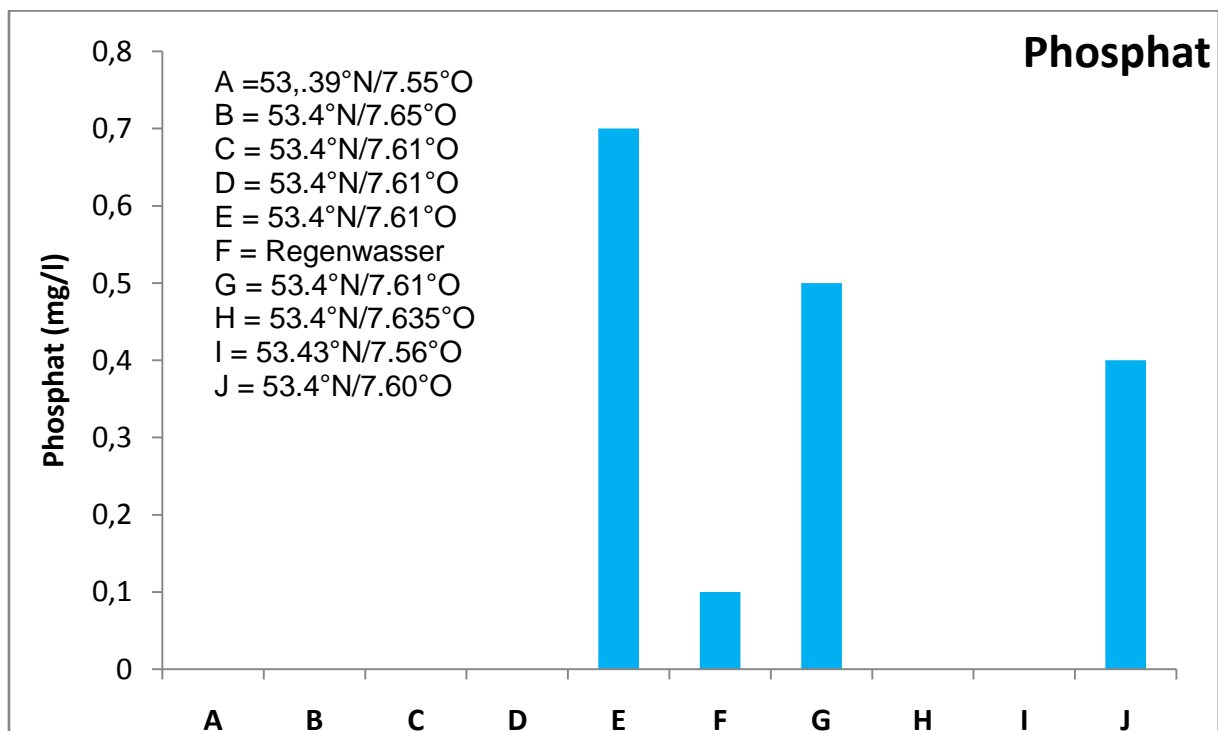
## Phosphat

**Verwendung:** Die Hauptmenge der Phosphate kommt als Dünger zum Einsatz (siehe Sperphosphat). Die Eignung von Phosphaten für die Düngung wurde durch Zufall entdeckt: bei der Eisen- und Stahlerzeugung nach dem Thomas-Verfahren fiel als Nebenprodukt das phosphatreiche Thomasmehl an, das sich als hervorragender Dünger entpuppte. Durch Erosion von landwirtschaftlichen Flächen gelangen Phosphate an Tonminerale gebunden in Flüsse und Seen und von dort weiter in die Meere. In limnischen als auch marinen Ökosystemen tragen sie erheblich zur Eutrophierung bei. Phosphate sind unter anderem ein Auslöser von Blaualgenblüten (Cyanobakterien).

**Herkunft:** Phosphate entstehen bei Stoffwechselfvorgängen als Zwischenprodukt und ist für die Entstehung und Verwertung von Körperenergien wesentlich.

**Grenzwert:** 5,65 mg/l (Richtwert 0,56 mg/l).

**Auswirkung auf den menschlichen Körper:** Phosphat ist nicht gut für den Körper, für das Menschliche und Tierische Immunsystem ist Phosphat Gift. Es steckt auch in Essen. Mediziner verlangen eine Mengenangabe von Phosphat im Essen.





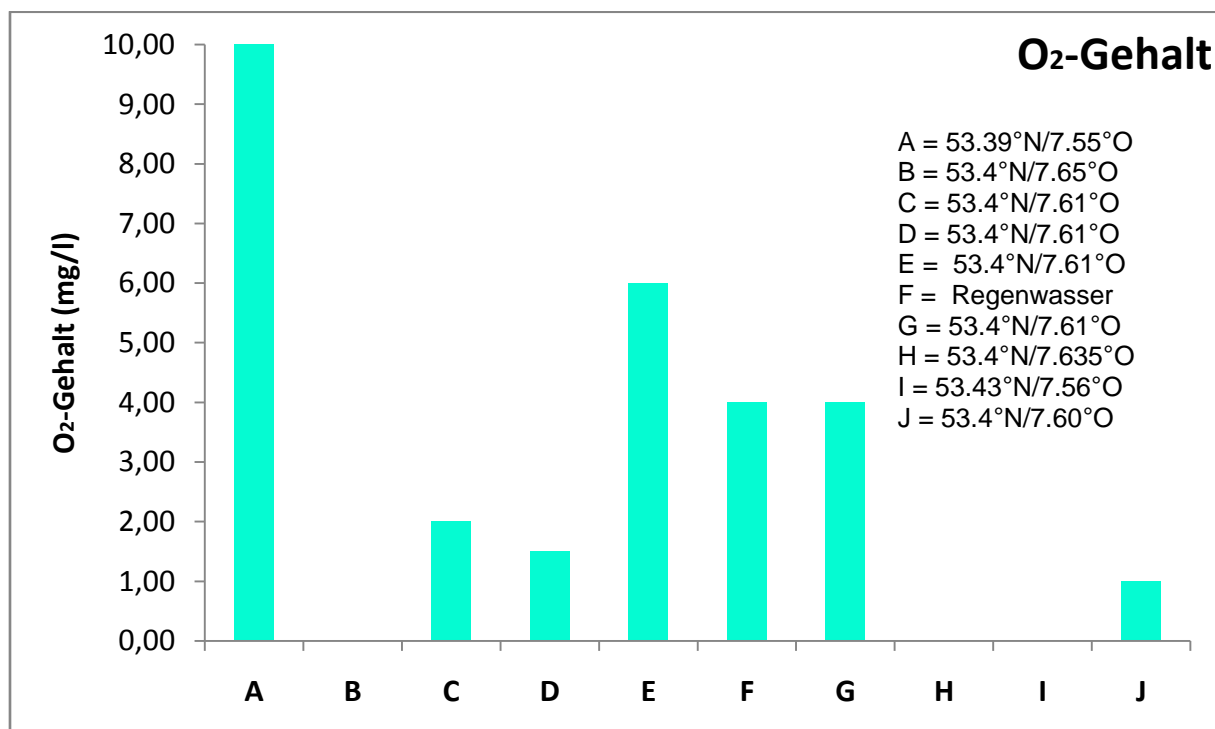
## Sauerstoff

**Herkunft:** Der Sauerstoff gelangt aus der Umgebungsluft und durch die Wasserpflanzen ins Wasser.

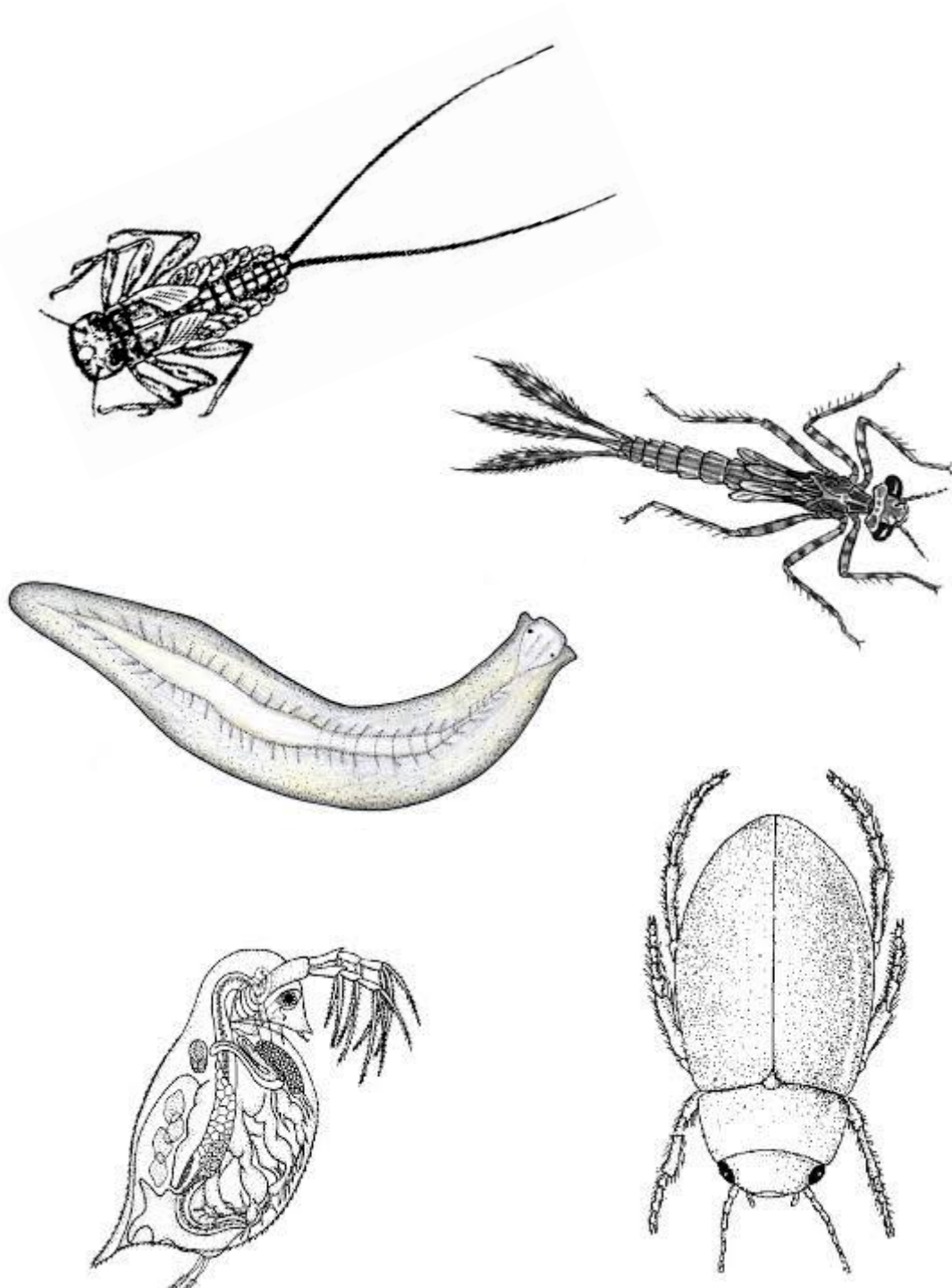
**Grenzwerte:** Die meisten Wasserorganismen benötigen eine Mindestkonzentration zum Leben. Der Sättigungswert beträgt bei 0 °C 14,6 mg O<sub>2</sub>/l und sinkt bei 20 °C auf 9,1 mg O<sub>2</sub>/l. Die fischkritische Konzentration wird bei Werten kleiner als 4 mg O<sub>2</sub>/l erreicht. Im Trinkwasser ist der Sauerstoff in erster Linie für die Schutzschichtbildung an der Innenwand metallischer Rohrleitungen verantwortlich. Günstig sind Sauerstoffgehalte von 6 - 8 mg/l.

**Umwelt:** Fast alle Lebewesen auf der Erde benötigen Sauerstoff zum Leben. Es ist 21% in der Luft enthalten. Durch Sauerstoff gibt es viele chemische Reaktionen in der Umwelt wie zum Beispiel Rost (z.B. Eisenoxid). Auch im Wasser ist Sauerstoff enthalten.

**Auswirkung auf den Menschlichen Organismus:** Die Auswirkung ist Positiv, denn jeder Mensch braucht Sauerstoff zum Atmen. Es muss aber kein reiner Sauerstoff sein, denn in der Luft sind auch nur 21% enthalten.



# Biologische Parameter



Das Saprobien-system (gr. *saprós*: faul', *bios*: Leben') ist ein System zur Ermittlung des biologischen Verschmutzungsgrades Fließgewässern und Einordnung in Gewässergüteklassen anhand des Saprobienindex. Dazu nutzt man die im Gewässer aufgefundenen Saprobier (verschiedene Arten von Protozoen, Kleinkrebsen und Insektenlarven) als Bioindikatoren.

*Ein Bioindikator ist ein Lebewesen, welches auf Umwelt-Einflüsse mit Veränderungen seiner Lebensfunktionen reagiert oder Stoffe anlagert oder in den Organismus einbaut. Diese Umwelteinflüsse sind häufig vom Menschen hervorgerufen. Die Reaktion auf bestimmte Belastungen, sowie Standort- und Umweltbedingungen, zum Beispiel Feuchtigkeit, Licht, Wärme, pH-Wert, Nährstoffverhältnisse des Bodens sowie Wasser- oder Luftverschmutzung wird in der Umweltbeobachtung bzw. dem Umweltmonitoring genutzt.*

Mit dem Saprobien-system wird die Belastung eines Fließgewässers mit organischen, leicht abbaubaren, sauerstoffzehrenden Substanzen, z. B. aus häuslichen Abwässern, gemessen. Andere Gewässerbelastungen werden damit nicht indiziert. Dies sind z. B.: Belastungen mit toxisch wirkenden Stoffen (Schwermetalle, Pestizide), Belastung mit Nährsalzen, Gewässerversauerung, thermische Belastung, Belastung durch strukturelle Degradation (Gewässerausbau und -begradigung) und durch Veränderung der Hydraulik (Niedrigwasserabsenkung und Austrocknungsphasen, verstärkte Hochwasserspitzen durch Kanalabschläge).

Für einige dieser Belastungen wurden eigene Indikationssysteme aufgestellt, die zusätzlich zum Saprobien-system für das Gewässermonitoring verwendet werden können. Bei der Bewertung der Fließgewässer für die Europäische Wasser-rahmenrichtlinie wurde ein erweitertes Bewertungssystem aufgestellt (genannt: *Perlodes*).

Saprobienindex	Grad der organischen Verschmutzung	Gewässergüteklasse
1,0 < 1,5	unbelastet bis sehr gering belastet	I
1,5 < 1,8	gering belastet	I-II
1,8 < 2,3	mäßig belastet	II
2,3 < 2,7	kritisch belastet	II-III
2,7 < 3,2	stark verschmutzt	III
3,2 < 3,5	sehr stark verschmutzt	III-IV
3,5 < 4,0	übermäßig verschmutzt	IV

# Wasserfloh

(*Daphnia pulex*)

**Familie:** Krebstiere



**Lebensweise:** Wasserflöhe kommen in der Natur je nach Jahreszeit oft in Massen vor und bilden eine wichtige Nahrungsquelle für die Fische. Sie bewohnen vorwiegend stehende Gewässer. Selbst in kleinen Tümpeln, die nur wenige Monate im Jahr existieren, entwickeln sich manche Wasserfloharten aus "Dauereiern", die hier im Boden ruhen oder vom Wind herbei geweht wurden.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

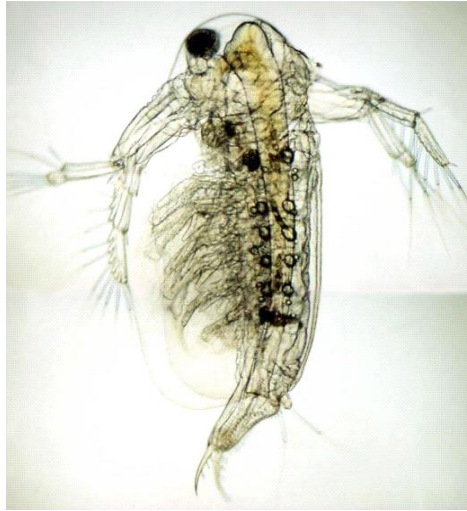
**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Kristallwasserfloh

(*Sida crystallina*)

**Familie:** Krebstiere



**Lebensweise:** Der Kristallwasserfloh lebt häufig im Uferbereich von Seen und Teichen mit klarem Wasser. Er heftet sich gerne mit seinem Haftorgan im Nacken an Wasserpflanzen. Außerdem kann er schnell schwimmen (tut es jedoch selten). Meistens schlüpft er schon bei 6-7°C und ist bis November anzutreffen. Er legt seine Dauereier ohne weiteren Schutz ins Wasser.

**Wasserqualität:** Güteklasse I-II

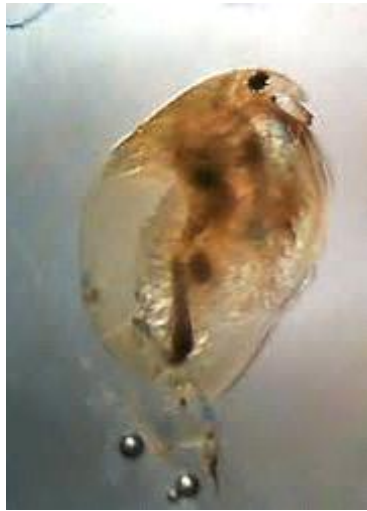
**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Breitschwanzkrebbschen

(*Eurycerus lamellatus*)

**Familie:** Krebstiere



**Lebensweise:** Der sehr schnell schwimmende Wasserflohkrebs ist auch im Winter unter dem Eis anzutreffen. Auch im Winter hat er Eier in seinem Brutraum. Im Winter entwickeln sich die Eier allerdings sehr langsam.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O





# Plattkopf-Wasserfloh

(*Simocephalus vetulus*)

**Familie:** Krebstiere



**Lebensweise:** Der Plattkopf-Wasserfloh kommt häufig in den Uferzonen aller Gewässer vor. Er ernährt sich von Algen.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Gemeiner Hüpferling

(*Cyclops strenuus*)

**Familie:** Ruderfußkrebse



**Lebensweise:** Die erwachsenen Tiere leben räuberisch von Rädertieren und Kleinkrebsen. Zur Fortpflanzung umgreift das Männchen das Weibchen mit der rechten Antenne. Die hinteren Beinpaare befördern eine Samenkapsel zur Geschlechtsöffnung des Weibchens. Durch Aufquellen der Kapsel presst sich der Samen heraus und gelangt zu den Eiern. Nach der Begattung tragen die Weibchen 2 Eiballen mit oft mehr als 100 Eiern. Innerhalb von einem 1 Monat entwickeln sich die Larven über 11-12 Häutungen zum erwachsenen Tier. Der Gemeine Hüpferling schwimmt zwischen Wasserpflanzen und im freien Wasser von Kleingewässern, z.B. in Tümpeln und Pfützen. Der Gemeine Hüpferling stellt für die Fische ein wichtiges Futter dar, da sie sich besonders im Winter vermehren, wenn anderes Lebensfutter knapp ist.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Dunkler Hüpferling

(*Macrocyclus fuscus*)

**Familie:** Ruderfußkrebse



**Lebensweise:** Die erwachsenen Tiere sind Raubtiere. Sie fressen kleine Krebstiere und Rädertierchen. Die Weibchen tragen zwei Eier Säcke. Die Larven, die durch fünf Larvenstadien bis zum fertigen Tier entwickeln.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Farbloser Schwebekrebs

(*Eudiaptomus gracilis*)

**Familie:** Krebse



**Lebensweise:** Der farblose Schwebekrebs hängt an seinen Antennen im Wasser. Alle paar Sekunden gewinnt der Krebs durch einen Schlag seiner Ruderbeine die fehlende Höhe zurück. Dabei werden die Antennen angelegt. Neben dieser Bewegung kann der farblose Schwebekrebs in eleganten Kurven langsam dahin gleiten. Sie können ein Jahr alt werden. Sie paaren sich meist in der Zeit der Schneeschmelze. Nach der Paarung tragen die Weibchen ein Eisäckchen.

**Wasserqualität:** Güteklasse I-II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Gemeine Stechmücke

(*Culex pipiens*)

**Familie:** Wasserstechmücke (Culicidae)



**Lebensweise:** Stechmückenweibchen ernähren sich von Nektar artigen Säften und Blut von Säugetieren und Vögeln. Männchen nur von Nektar und Pflanzensäften. Nach dem Paaren braucht das „Weibchen“ Proteine die man nur in Blut vorfindet, somit ist Blut wichtig für die Fortpflanzung. Stechmücken nehmen Körperwärme, ausgeatmeten Wasserdampf, CO<sub>2</sub> Schweißgeruch und andere tierische und menschliche Gerüche wahr. So können Quelle für Blut finden. Wenn die Quelle für Blut gefunden ist, werden für die Landung ihre Facettenaugen benutzt. Stechmücken sind oft in Schwärmen unterwegs, die hauptsächlich aus Männchen bestehen. Kommt ein Weibchen in den Schwarm, erkennen dies die Männchen am tieferen Flug der Weibchen (circa. 350 Hertz). Die Männchen stürzen sich förmlich auf das Weibchen. Zusammen sinken sie zu Boden, wo dann auch gleich die Paarung stattfindet, die nur wenige Sekunden dauert.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Gemeiner Wasserläufer

(*Gerris Lacustris*)

**Familie:** Wasserläufer (Gerridae)



**Lebensweise:** Der Gemeine Wasserläufer kann mit fast allen anderen Arten der Gattung gemeinsam auf Gewässern auftreten. Ein dichter lufthaltiger Haarfilz an der Körperunterseite verhindert das Festhängen mit Wasser und ermöglicht das Bewegen auf dem Wasser mit Hilfe der Oberflächenspannung. Die Tiere bewegen sich ruckartig gleitend, können aber auch weite Sprünge machen. Sie ernähren sich ausschließlich räuberisch von lebenden oder toten, ins Wasser gefallenen Insekten, die mit den kurzen Vorderbeinen ergriffen und anschließend mit dem Saugrüssel ausgesaugt werden. Pro Jahr werden zwei Generationen ausgebildet. Die Neugeborenen, die ab Mitte Juli ausgewachsen sind, legen eine Pause ein und überwintern oft weit entfernt von ihren Wohngewässern an Land in der Bodenstreu, unter Rinde oder Steinen. Erst im Frühling des im nächsten Jahres erfolgt die Paarung. Die Eier werden über in vielen Monaten verteilt einzeln oder zusammen dicht unter dem Wasser mit einem schwarzen Saft oder Säure an Pflanzen und Ähnliches angeheftet.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O





# Kugelschwimmer

(*Hyphydrusovatus*)

**Familie:** Insekten (Schwimmkäfer)



**Lebensweise:** Der Kugelschwimmer hat wie viele Wasserkäfer eine kleine Luftblase. Dadurch kann er auch im Winter unter einer Eisdecke überleben. Denn in der Blase ist sein Luftvorrat. Das Imago(Eltern) und die Larve des Kugelschwimmers fressen vor allem Insektenlarven, Wasserasseln und Hüpferlinge. In Frühsommer und Sommer legt das Weibchen Eier. Die Eier legt sie einzeln auf Wasserpflanzen ab. Die Larven entwickeln sich in der 6. bis 8. Wochen. Die Larve des Kugelschwimmers kann gut schwimmen. Das Stirnhorn nutzt er zum zerpressen der Beute.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Süßwassermeduse

(*Craspedacusta sowerbii*)

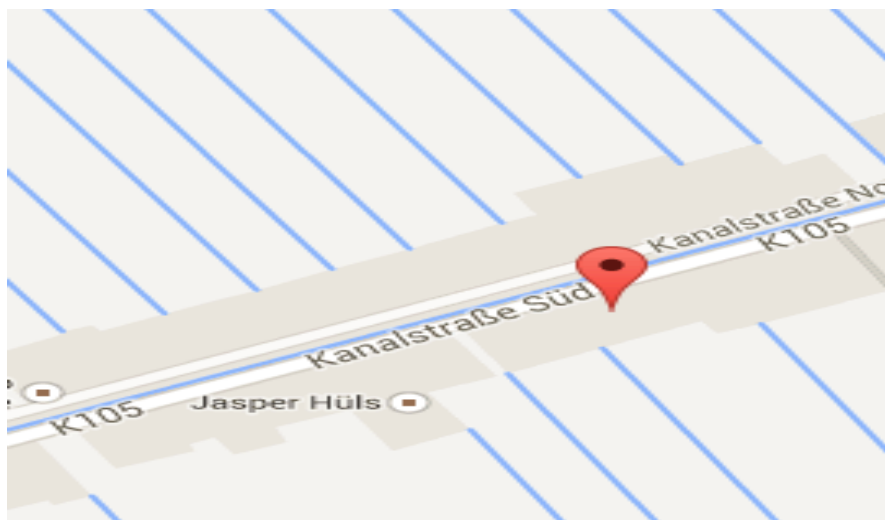
**Familie:** Limnomedusen



**Lebensweise:** Die Süßwassermeduse bevorzugt eher oligotrophe also nährstoffarme Seen. Allerdings zeigen weitere Meldungen, dass die Süßwassermeduse auch in mesotrophen Gewässern zu finden ist. Optimale Temperaturen für die Süßwassermeduse sind zwischen 19 und 25°C. Fällt die Temperatur unter 10°C wechselt die Süßwassermeduse zum Überdauerungskörper, indem sie sich zu einer kompakten Kugel zusammenzieht. Die Süßwassermeduse ernährt sich vermutlich von kleinen Würmern. Kann aber auch Fisch- und Amphibienlarven verletzen.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.635O





# Torf-Mosaikjungfer

(*Aeshnajuncea*)

**Familie:** Edellibellen (*Aeshnidae*) Überfamilie: Edellibellenartige (*Aeshnoidae*)



**Lebensweise:** Die Torf-Mosaikjungfer ist in den Monaten Juli bis September aktiv und hauptsächlich an Moorgewässern zu finden. Besonders am späten Nachmittag sonniger Tage findet man die sonnenden Männchen auf Baumstämmen. Wie die meisten Edellibellen ist die Torf-Mosaikjungfer ein ausdauernder Flieger. Sie patrouillieren häufig entlang der Ufer oder Wassergräben, wo sie aktiv nach Weibchen suchen. Hierbei geht die Torf-Mosaikjungfer oft in den sogenannten "Rüttelflug" über. Wird ein Weibchen entdeckt, wird es sofort im Flug ergriffen.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.60O



# Wasserskorpion

(*Nepa Cinerea*)

**Familie:** Skorpionswanze (*nepidae*)



**Lebensweise:** Bevorzugter Lebensraum sind ufernahe Flachwasserzonen stehender, bzw. langsam fließender, schlammiger Gewässer. Wasserskorpione sitzen an Wasser-pflanzen, im Schlamm oder auf alten Blättern, wo sie auf Beute lauern. Zum Beutespektrum gehören Wasserflöhe, aquatile Insektenlarven bis hin zu jungen Kleinfischen und Larven von Amphibien. Nähert sich ein Beutetier ihren Raubbeinen, klappt deren Fuß blitzschnell in Richtung Unterschenkel und das Opfer wird eingeklemmt. Die Tiere stechen die Beute mit ihrem Mundrüssel an und saugen diese anschließend aus. Das Atemrohr wird stets in Reichweite der Wasseroberfläche gehalten, es kommt nur selten vor, dass sich Wasserskorpione in tieferen Bereichen von Gewässern oder an Land aufhalten. Wenn sie nicht ansitzen oder ruhen, bewegen sie sich meist im Schreitgang pirschend auf dem flachen Grund fort.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



# Wasserspinnne

(*Agryroneta aquatica*)

**Familie:** Spinnen



**Lebensweise :** Den ungewöhnlichen Lebensraum für eine Spinne erschließt sie sich, indem sie die benötigte Atemluft unter einem dicht gesponnenen Netz in der Uferzone sammelt. Für das Luftholen streckt die Spinne ihre Hinterbeine und einen Teil ihres Hinterleibes aus dem Wasser und taucht ruckartig wieder ganz unter. Dabei nimmt sie eine Luftblase, die sich zwischen den Haaren und Beinen verfangen hat und den Hinterleib silbrig glänzend umschließt, mit nach unten. An einem der Signalfäden zieht sie sich zu ihrem Nest und streift dort die Luftblase in ihre „Taucherglocken“ ab. Es gibt Fress-, Wohn-, Häutungs- und Fortpflanzungsglocken. Die Luftblasen halten mehrere Wochen oder Monate. Wasserspinnen leben in pflanzreichen, stehenden Gewässern. Am häufigsten in Moorweihern, auch in Gräben und Fischteichen. In norddeutschen Moorgebieten noch häufig.

**Wasserqualität:** Güteklasse II

**Fundort:** 53.4N/7.61O



## Literaturverzeichnis

- <https://www.google.de>
- <http://www.wikipedia.de>
- <https://www.google.de/maps>
- Helmut Schwab: „Süßwassertiere“, Klett-Verlag, Stuttgart
- <https://translate.google.com/>

## **The profile „Mensch & Natur“ (8G)**

Tabea Buhr  
Jasper De Wall  
Okko De Wall  
Marcel Dirks  
Mirko Eilers  
Bente Groß  
Fabian Hoffmeyer  
Nils Huisman  
Julian Kleff  
Rainer Leerhoff  
Gesa Neuhaus  
Lars Röseler  
Lukas Schlömer  
Tobias Thielke  
Ole Ubben  
Jannik Wiese  
Lea Wieting

### **„EURO-Water-Administrators“**

Laura Cramer  
Michael Frahm  
Lasse Moritz  
Inken Schulte

### **Profile-supervisors**

Jörn Haase  
Dr. Dirk Wübben