

*Die Leibniz-Realschule bewirbt sich
zum dritten Mal an dem
Schulwettbewerb „Umwelt Schule in
Europa 2006/2007“*

Wahlpflichtkurse Ökologie 10 und Chemie 9



- Unter der Leitung unserer Lehrerinnen:
- Inge Jäger,
- Monika Sührig
- und Elke Büttner als tatkräftige Unterstützung bei handwerklichen Problemen

Wir haben uns folgende Aufgaben gestellt:

- **Weg des Wassers vom Harz bis Wolfenbüttel**
- **Die Stadt wird mit Trinkwasser versorgt**
- **Die Stadtbewohner verbrauchen Wasser**
- **Das Klärwerk sorgt dafür, dass das Wasser wieder gereinigt wird**
- **Wir untersuchen die Wasserqualität der Oker vor und nach dem Klärwerk**
- **Wir wollen wissen, ob das Klärwerk die Wasserqualität verbessert**

- **Wir stellen fest, in welchem Umfang der Mensch in den Naturhaushalt der Oker eingreift**
- **Mit Hilfe der IVE konnten wir eine Schwermetallanalyse der Okersedimente durchführen**
- **Erweiterung des Stadtökologiepfades: Fledermaus-Station am Stadtgraben in Wolfenbüttel**

Verlaufsbeschreibung

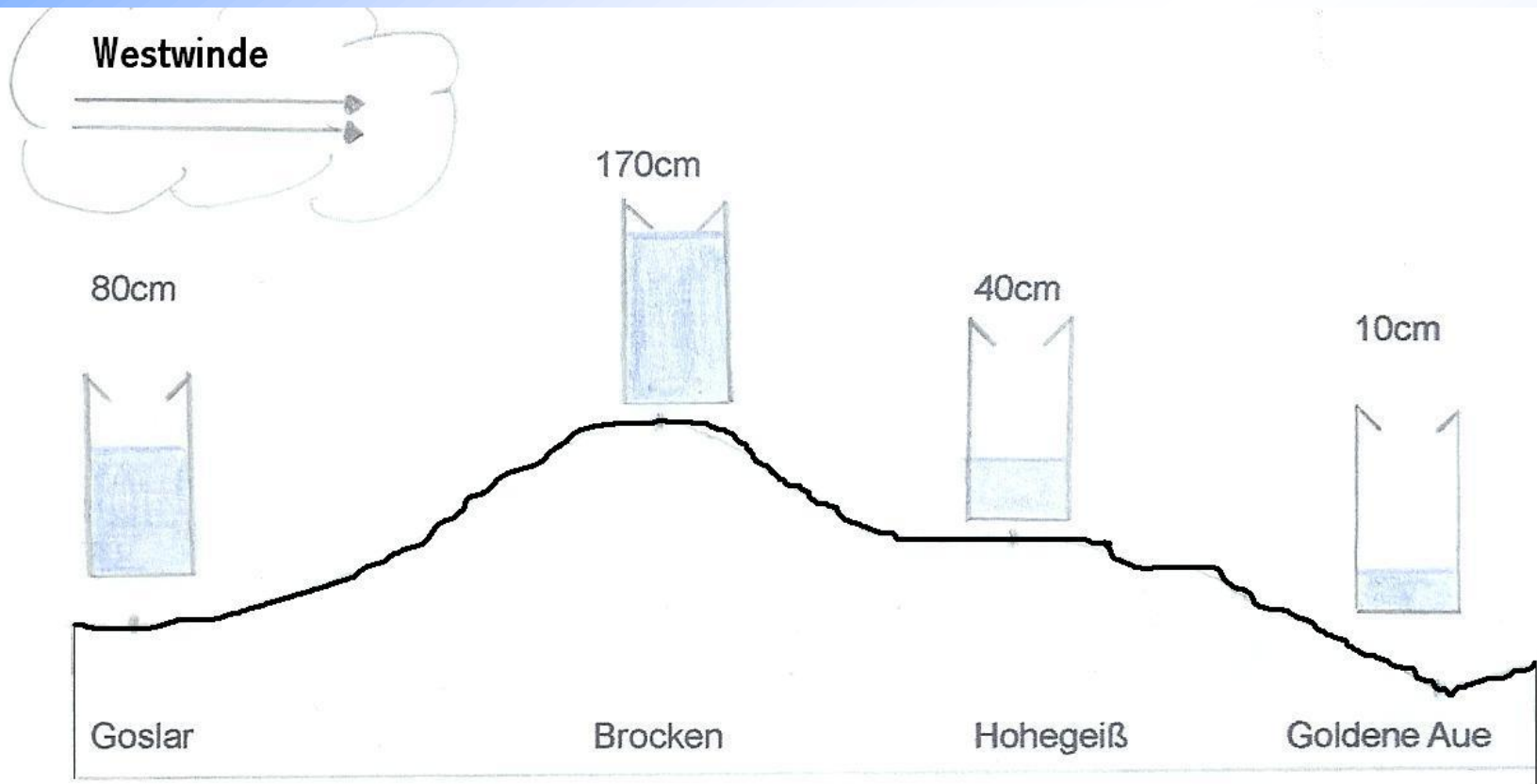
- Die Oker entspringt in 900 m Höhe am Bruchberg im Harz als Große Oker und wird unterhalb von Altenau in der Okertalsperre gestaut



- Auf dem Weg nach Norden münden folgende Flüsse in die Oker: Radau, Ecker, Ilse und Schunter
- Bei Münden mündet die Oker in die Aller

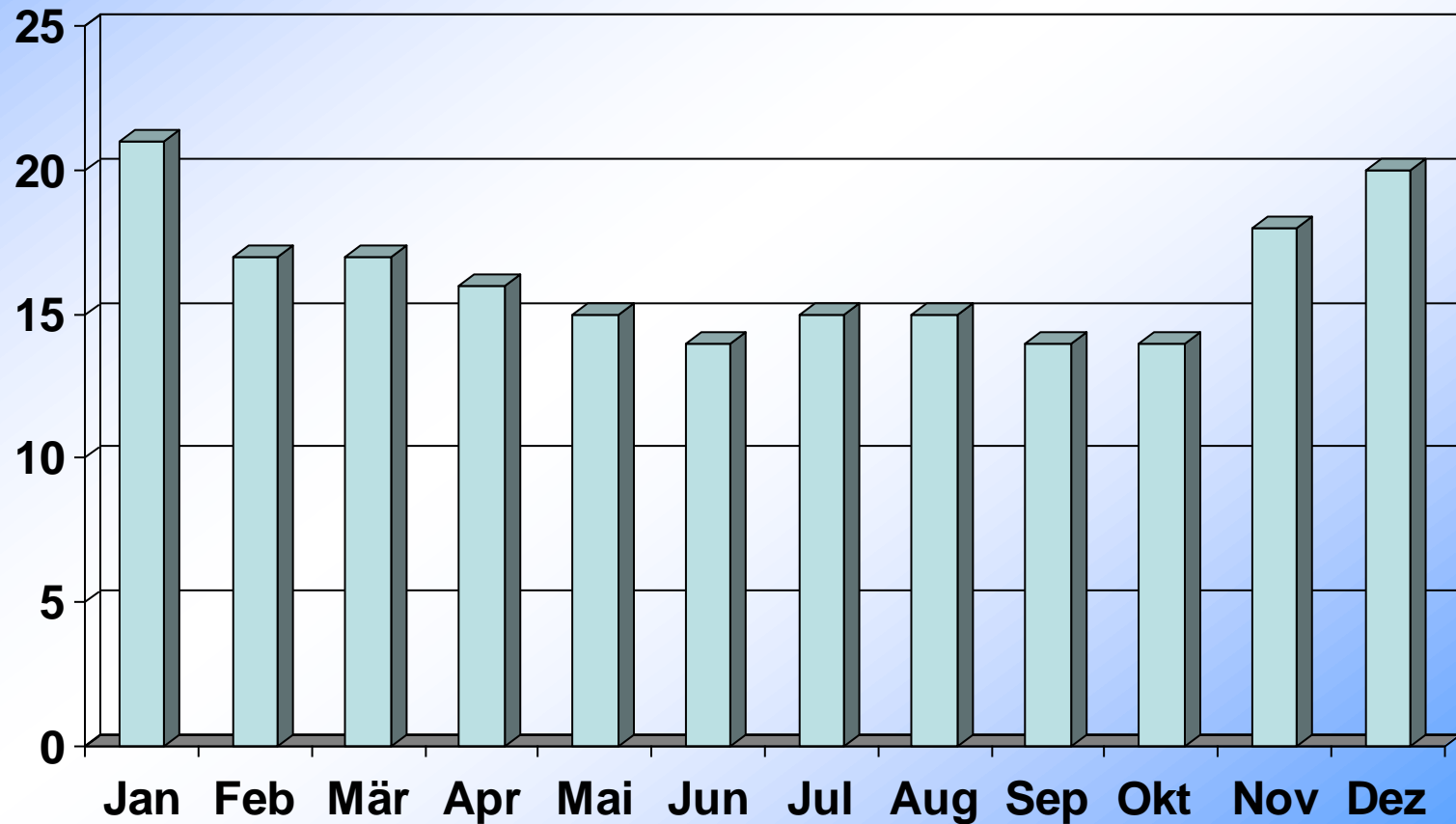
Der Harz als Regenfänger

Steigungsregen im Harz



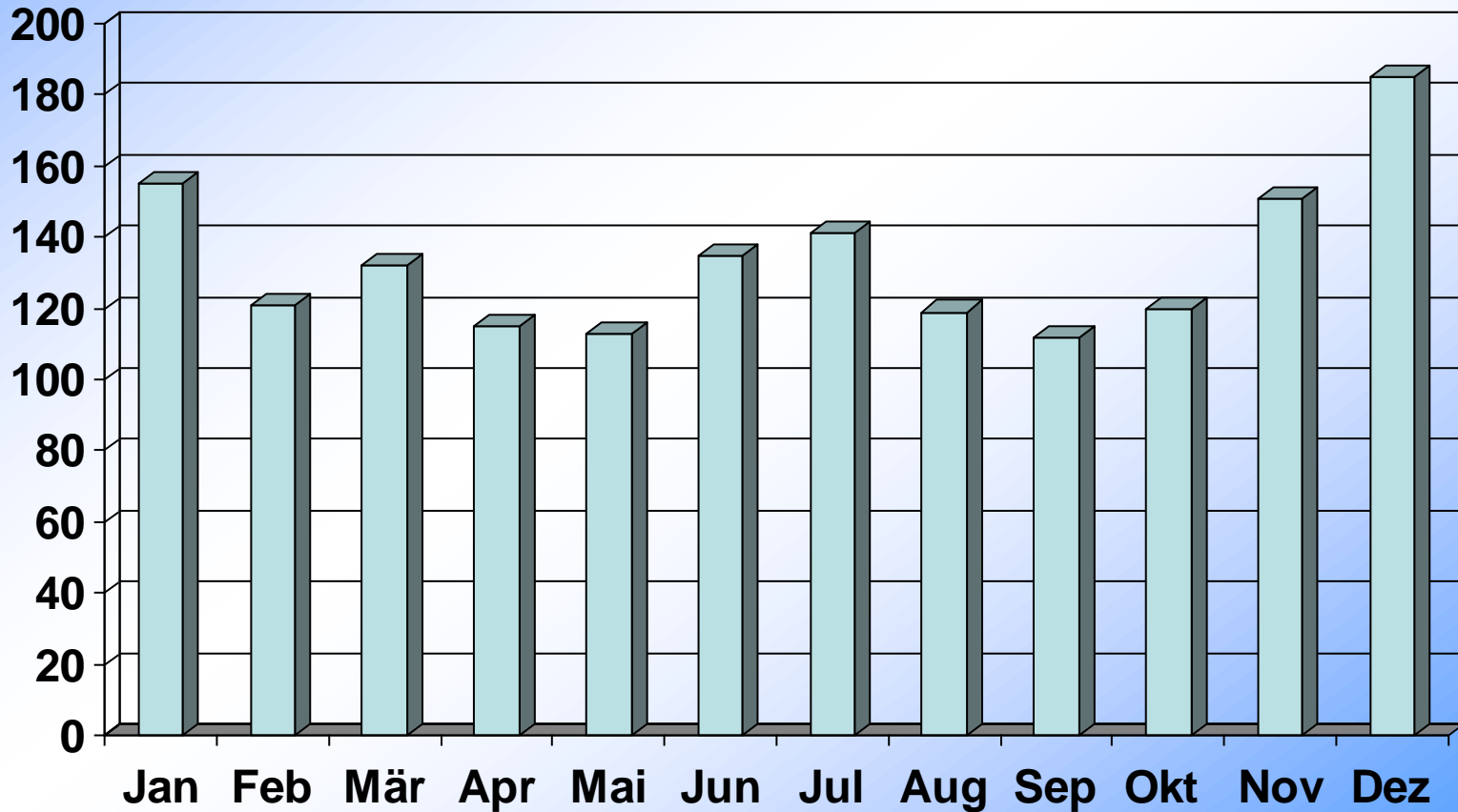
Durchschnittliche Niederschlagstage auf dem Brocken

Im Jahr gesamt 197 Regentage



Durchschnittliche Niederschlagssumme auf dem Brocken

Niederschlagssumme im Jahr beträgt 1609 mm



Wo kommt unser Trinkwasser her?

-Ein Besuch in der Trinkwasseraufbereitungsanlage PURENA-



Hinweis: Lage der Trinkwasserbrunnen in
Wolfenbüttel

Informationen über Purena

Wasser

- Versorgte Einwohner: 528.800
- Wasseraufkommen: 31,9 m³/Jahr
- Hausanschlüsse: 108.800
- Netzlänge: 3.100 km
- Wasserwerke: 18

Abwasser

- Angeschlossene Einwohner: 85.200
- Anzahl klein-/Klärwerke: 125/4
- Netzlänge: 766 km
- Anzahl Hausanschlüsse: 28.800

Eckdaten

Wasseraufbereitungsanlage

Wolfenbüttel

- 2002: Wasserwerk wird von PURENA aufgekauft
- Wasserversorgungsleitungen zwischen Wolfenbüttel und Helmstedt
- 4 Brunnen, aus denen Wasser gefördert wird, jeder Brunnen fördert bis zu 200 m³ pro Tag.
- **7,5 Millionen m³ Wasser pro Jahr für die gesamte Region**
- Zusammensetzung unseres Trinkwassers:
60% Harzwasser und 40% eigenes Wasser



In der Wasseraufbereitungsanlage

Natürliche und technische Reinigung des Trinkwassers



- Sedimentabfolge in Wolfenbüttel, durch die das Wasser absickert und damit gereinigt wird.

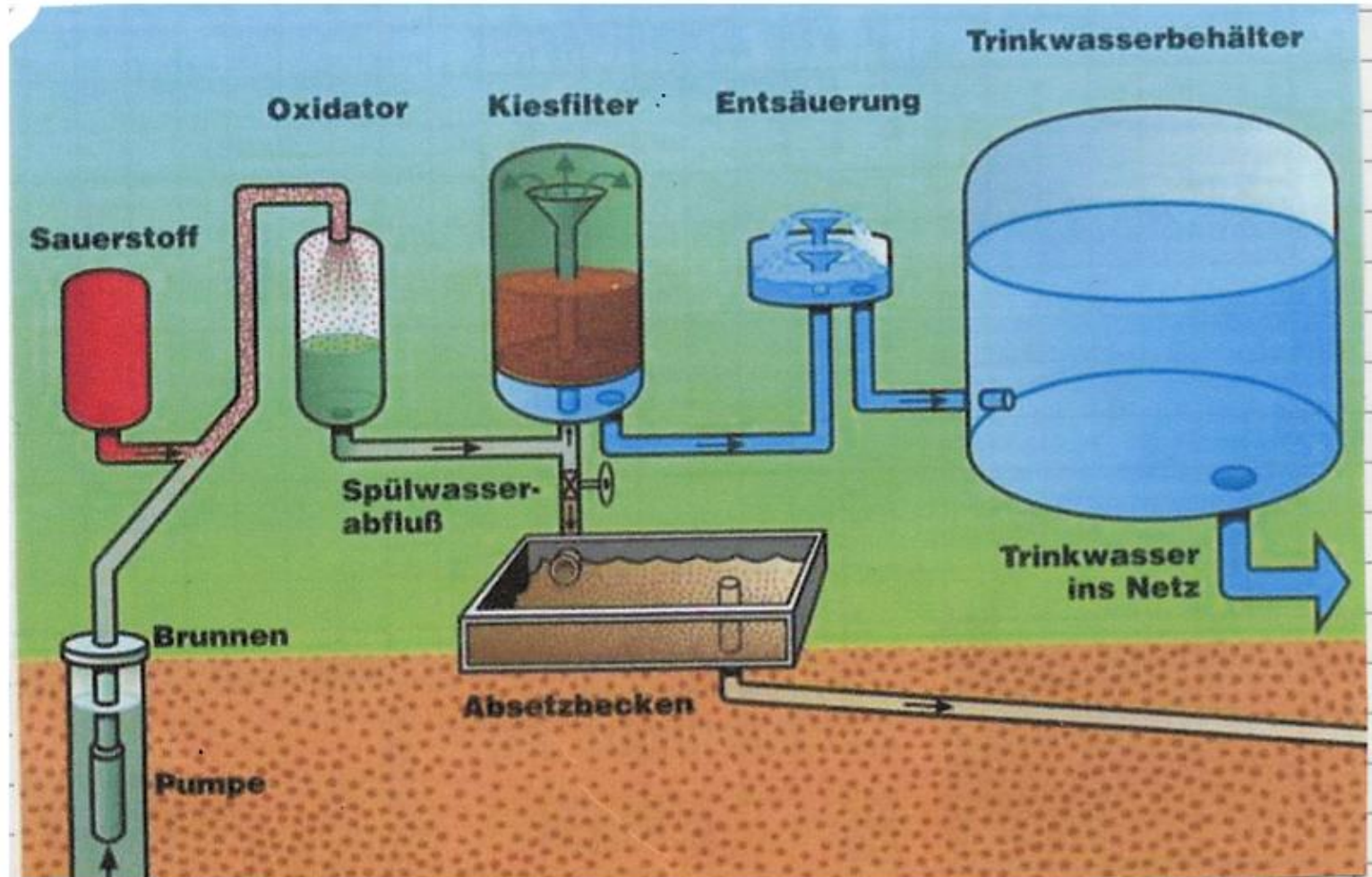


- Kiesbehälter bei PURENA

Wichtige Informationen, die wir mitnehmen konnten

- **Trinkwasser wird streng kontrolliert**
- **Es wird kein Chlor zugesetzt**
- Faustformel für die Wasserzusammensetzung:
Von den Wasserwerken wird zu
 - 65% Grundwasser
 - 8% Quellwasser
 - 27% Oberflächenwasserfür die Trinkwasserversorgung genutzt.
- Grundwasser sickert in Sand- und Kiesschichten etwa 1 Meter pro Tag und wird dadurch gereinigt

Grundwasseraufbereitung im Wasserwerk



Kläranlage Wolfenbüttel



Hier wird das städtische Schmutzwasser gereinigt

Es gibt verschiedene Abwasserarten

- Häusliches Schmutzwasser: z.B. Bade- und Spülwasser
 - betriebliches Schmutzwasser: z.B. Kühlwasser
 - Fremdwasser
 - Regenwasser
 - Schmelzwasser
-
- Aufenthaltszeit des Abwassers: ca. 4 – 14 Std.

Die Nachklärbecken



Nachklärbecken mit Belebtschlamm



Herr Tramp erklärt die Pumpenanlage



Auch hier gab es wichtige Informationen, die wir mitnahmen

- **Alle Stellen wo Geruchemissionen entstehen sind abgedeckt**
- Das ankommende Wasser wird Zum Teil nicht gleich gereinigt, sondern in Auffangbecken zwischengelagert.
- Wenn es stark regnet, gibt es viel Probleme, da die Auffangbecken den Wasserüberschuss nicht aufnehmen können.
- In der Kläranlage Wolfenbüttel wird das Wasser mechanisch und biologisch gereinigt.
- Das gereinigte Wasser wird der Oker wieder zugeführt.
- Die Abfallprodukte, die bei der Reinigung entstehen, werden in Faultürme geleitet und daraus wird die Energie für das Klärwerk erzeugt.
- Die Kläranlage ist eine der modernsten in Europa.

Vegetationsuntersuchung zur Gewässer- Strukturgüte-Bestimmung an der Sèvres- Brücke







Ergebnisse

An der Sèvres-Brücke wachsen folgende

Pflanzenarten: Brennnessel

Geißfuss/Girsch

Lappenfarn

Verschiedene Grasarten

Storchschnabel

Baumarten: Ahorn

Weide

Ulme

Heckenkirsche

Chemische Wassergüteuntersuchung an der Sèvres-Brücke



Wir messen die verschiedenen Parameter



Messdaten: Sévres - Brücke

	15.02.07	22.02.07	20.03.07	23.03.07	14.04.07	Güteklasse
Wassertemp.	6°C	2,6°C	6,2°C	4,5°C	13°C	1
gel. Sauerstoff	11,6	/	11,1	11,8	/	1
Gesättigter S. %	96,19		92,04	95,39		1 - 2
PH-Wert	6,5	7	6,7	7,6	7,5	1
Nitrat mg/l	1,0 – 2,0	2,1	2,1	2	2	2
Phosphat mg/l	0,1	0,8	0,1	0,1	0,1	2
Güteklasse	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	2	

Die Gewässergüte ist in der Klassifizierung 1 - 2

Vegetationsaufnahme an der Schäfer-Brücke









Pflanzenarten an der Schäfer-Brücke

Pflanzenarten: Vogelkirsche

Buche

Birke

Diestel

Wiesenkerbel

Waldrebe

Taubnessel

Verschiedene Gräser

Lebewesen

**Zeiger-Organismen: Geißeltierchen Bachflohkrebs
Köcherfliegenlarve**

**Algenarten: Grün-, Kiesel-, Schraubenalgen
Tausendblatt**

Fische: Lachs	Regenbogenforelle
Hecht	Stichling
Barbe	Brasse
Flussbarsch	Rotfeder
Rotauge	Döbeln
Kaulbarsch	Elfritze
Schleie	Moderlieschen

Sonstige Tiere: Stockente

Chemische Wassergütebestimmung

Messungen des Sauerstoffgehalts



Sauerstoffsättigung an der Schäferbrücke

	Sättigung in %
08.02.2007	92,97 %
20.02.2007	92,98 %
10.03.2007	98,64 %
20.03.2007	92,87 %
23.03.2007	154,79 %
05.05.2007	97,19 %

Messdaten Schäferbrücke

	08.02.07	20.02.07	10.03.07	23.03.07	05.05.07	Güteklasse
Wassertemp.	5°C	6,2°C	7,3°C	2,6°C	14°C	1
Gel. Sauerstoff	11,5	11,2	11,6	20,2	9,7	1
Gesättigter S. In %	92,97	92,98	98,64	154,79	97,19	1 - 2
Ph-Wert	6,5-7,0	6,4	7,0-7,5	7,1	6,5-7,0	1 - 2
Nitrat mg/l	1,5	1,0-1,2	0	2	10	1 - 2
Phosphat mg/l	0,01	0,1	0,1	0	0,2	2
Güteklasse	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	2 - 3	

Die Gewässergüte ist in der Klassifizierung 1 - 2

Chemischer Wassergütevergleich: Sévres- Brücke – Klärwerk - Schäferbrücke am 20.03.2007

	Sévres Brücke	Klärwerk	Schäfer Brücke
Wassertemperatur	5,8°C	11,9°C	5,7°C
Gel. Sauerstoff	9 mg/l	29 mg/l	9 mg/l
PH-Wert	6,8	6,2	7,4
Ammonium	0,46 mg/l	0,275 mg/l	0,31 mg/l
Nitrat	1,6 mg/l	9,9 mg/l	9,0 mg/l
Phosphat	0,05 mg/l	0,79 mg/l	0,13 mg/l
Nitrit	0,088 mg/l	0,098 mg/l	0,005 mg/l

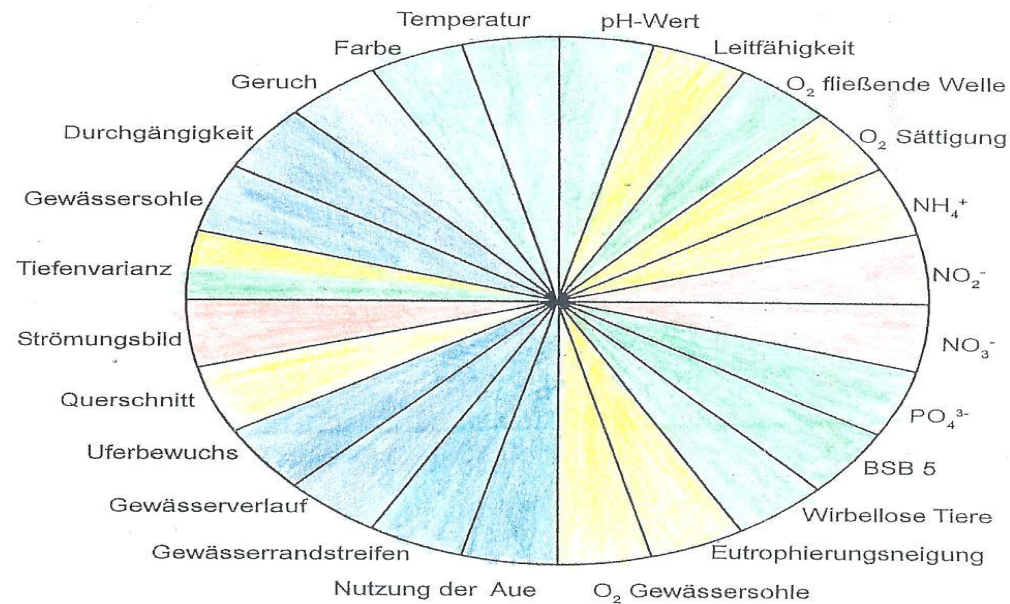
Chemischer Wassergütevergleich: Sévres- Brücke – Klärwerk – Schäferbrücke am 23.03.2007

	Sévres Brücke	Klärwerk	Schäferbrücke
Wassertemperatur	3,99°C	11°C	1,99°C
Gel. Sauerstoff	10 mg/l	32,5 mg/l	18 mg/l
PH-Wert	6,9	6,1	7,2
Ammonium	0,49 mg/l	0,38 mg/l	0,33 mg/l
Nitrit	0,088 mg/l	0,098 mg/l	0,005 mg/l
Phosphat	0,05 mg/l	0,81 mg/l	0,02 mg/l
Nitrat	1,5 mg/l	10,2 mg/l	1,6 mg/l

Gewässergüte- und Gewässerstrukturgütebestimmung an der Sèvres- Brücke

Gesamtbewertung

Zusammenfassung der Ergebnisse:



Zeichne für jeden Parameter die Bewertungsergebnisse farbige in die Bewertungssonne ein.

Blau = sehr gut, **Grün** = gut, **Gelb** = mäßig, **Orange** = unbefriedigend, **Rot** = schlecht

Besuch der IVE

Institut für Verfahrensoptimierung
und Entsorgungstechnik an der
FH Braunschweig Wolfenbüttel



Entnahme einer Sedimentsprobe



Vor dem Besuch der IVE

Während der Führung

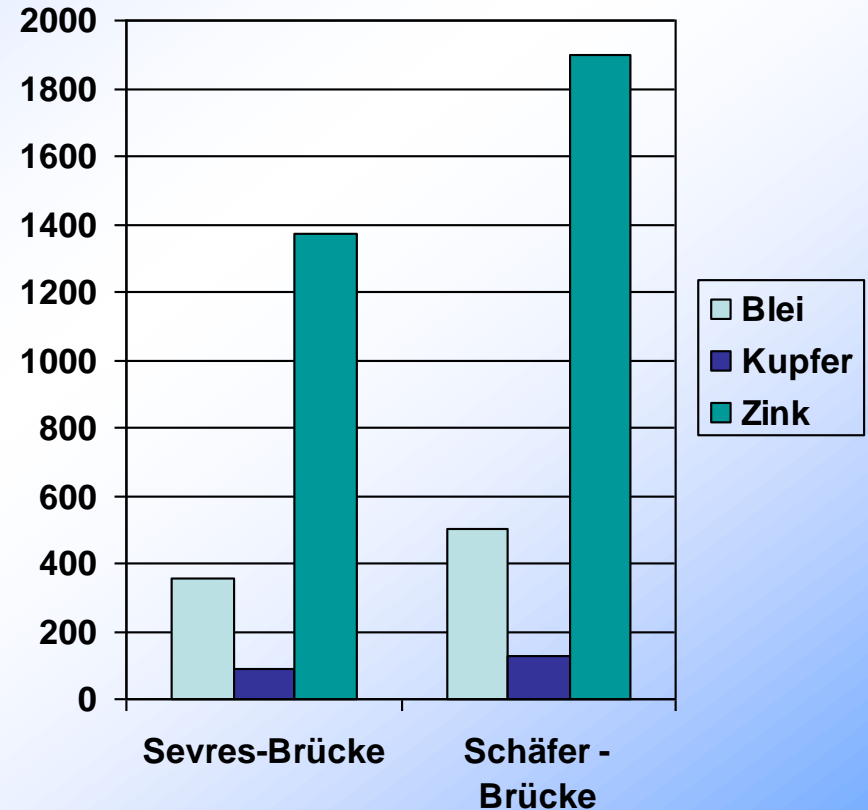
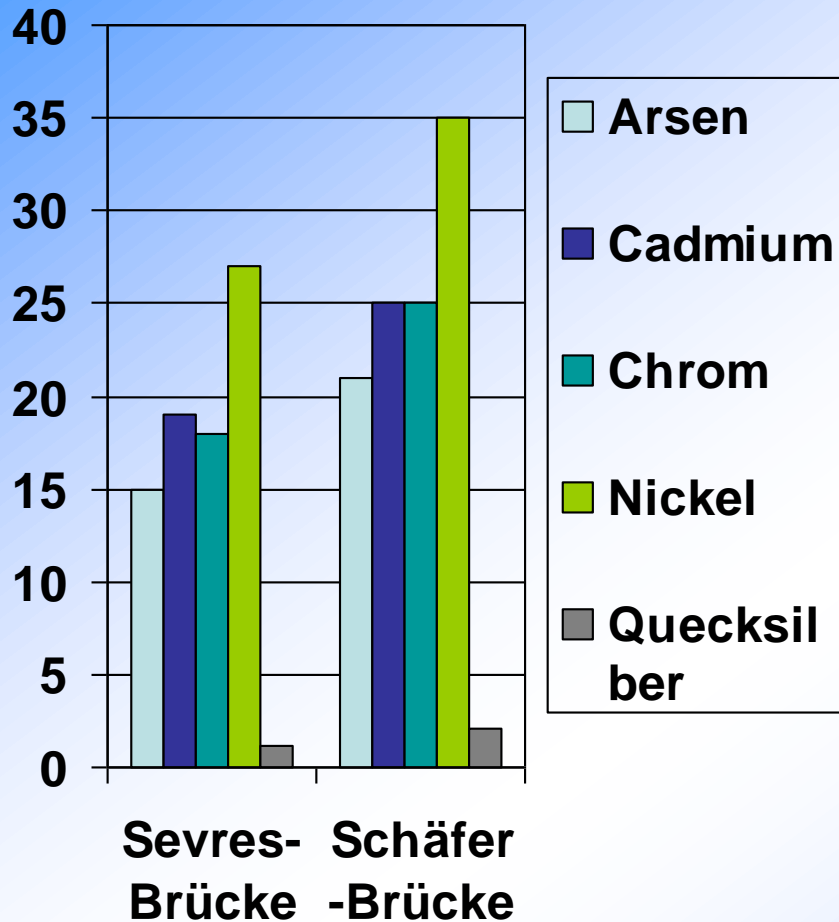


Wichtige Informationen

- Das IVE ist seit dem 19.11.1999 staatlich anerkanntes Labor
- Das IVE führt Untersuchungen mit Probeannahmen von Abwasser, Luft, Wasser, Boden, Klärschlamm und Kompost
- Sie überwachen Tankstellen und Werkstätten

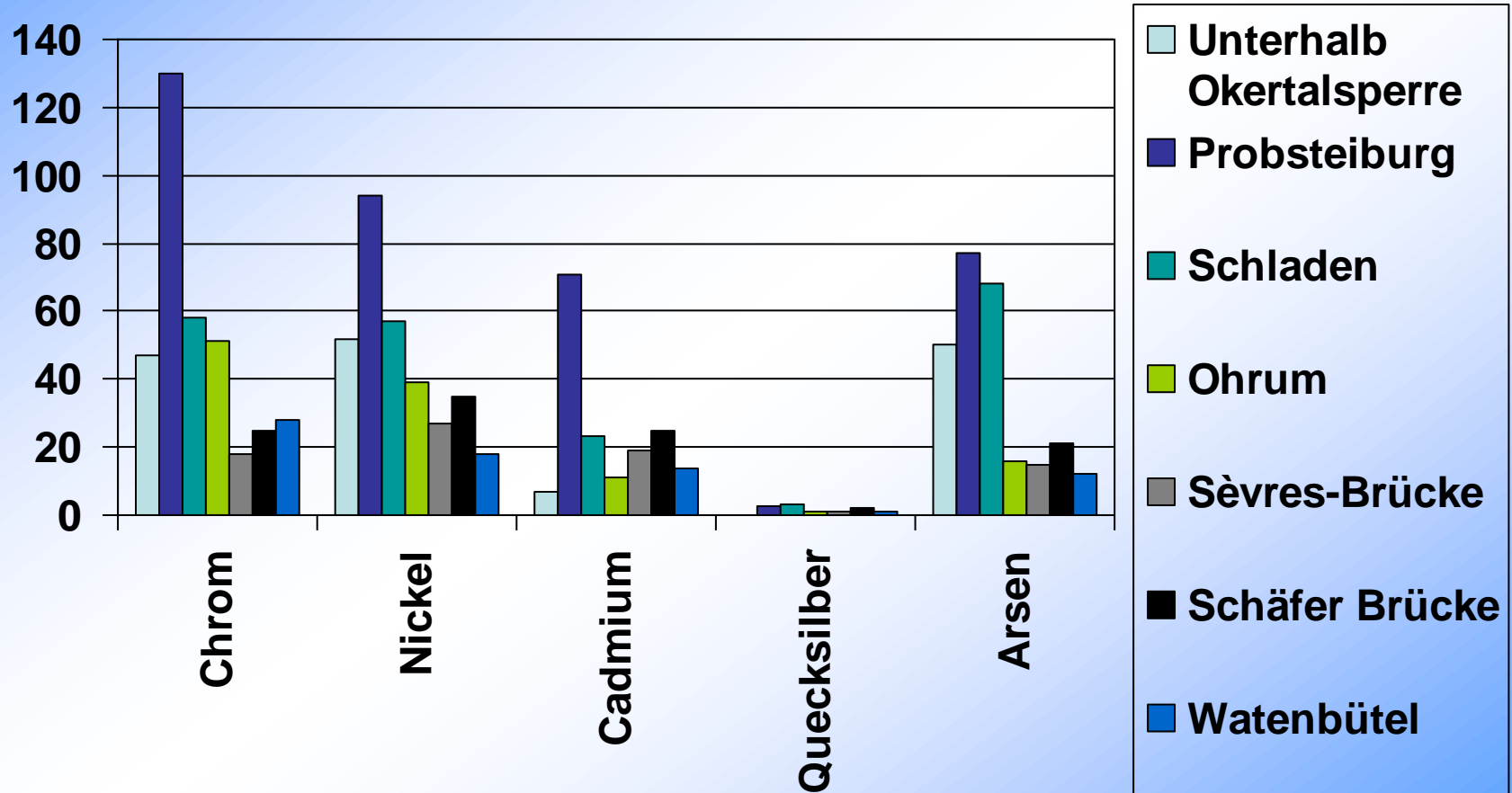
- Um Schwermetalle in Sedimenten herauszufinden, werden hauptsächlich die in den Sedimenten oder Schwebstoffen gebundene Stoffe untersucht
- **Schwermetalle setzen sich hauptsächlich an Partikeln der Feststoffe an**
- Schwermetalle kommen primär in Steinen und Mineralien vor

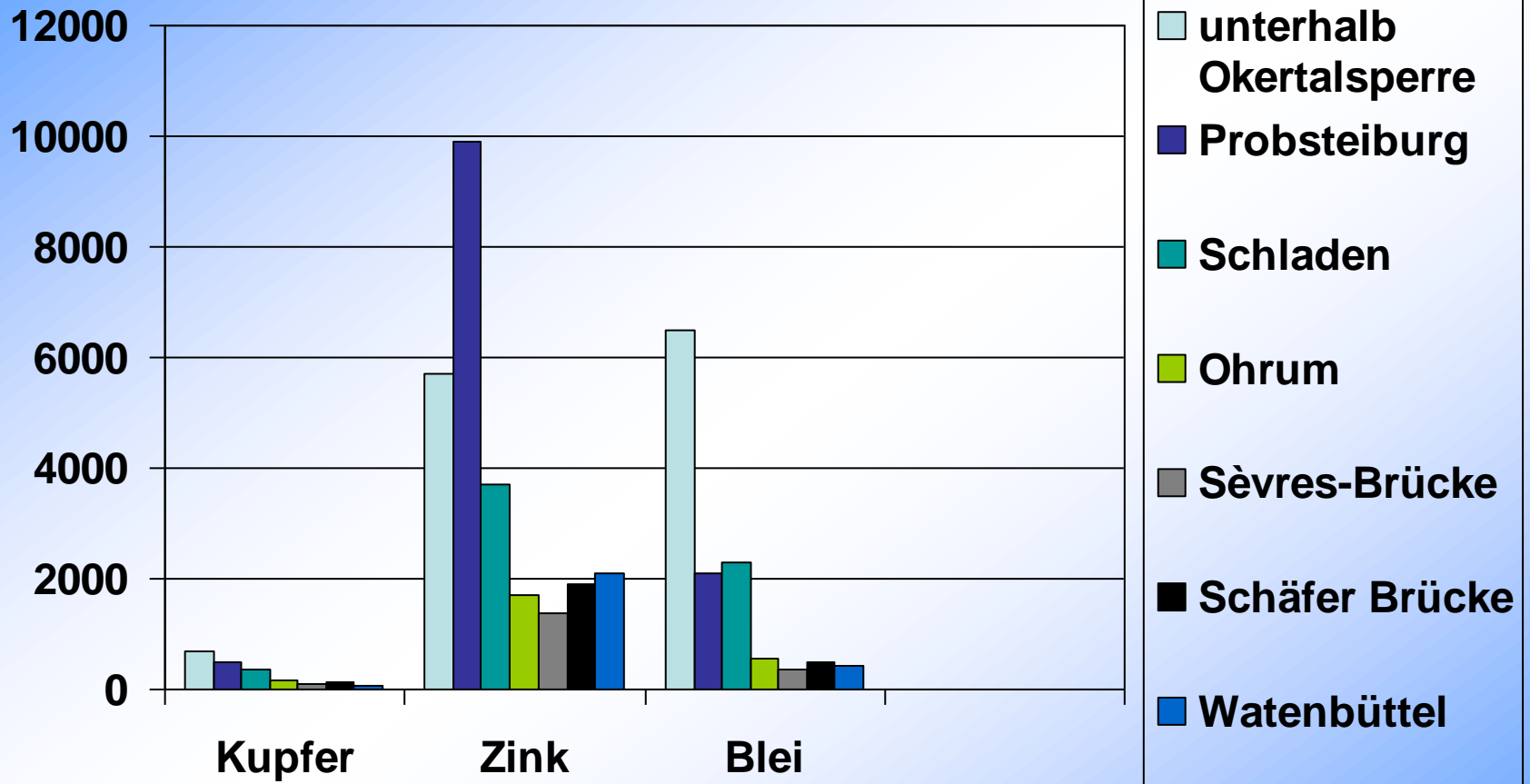
Ergebnis der Sedimentanalyse



Ergebnisse in mg/kg (Trockensubstanz)

Sediment Proben





Erweiterung unseres Stadtökologiepfades

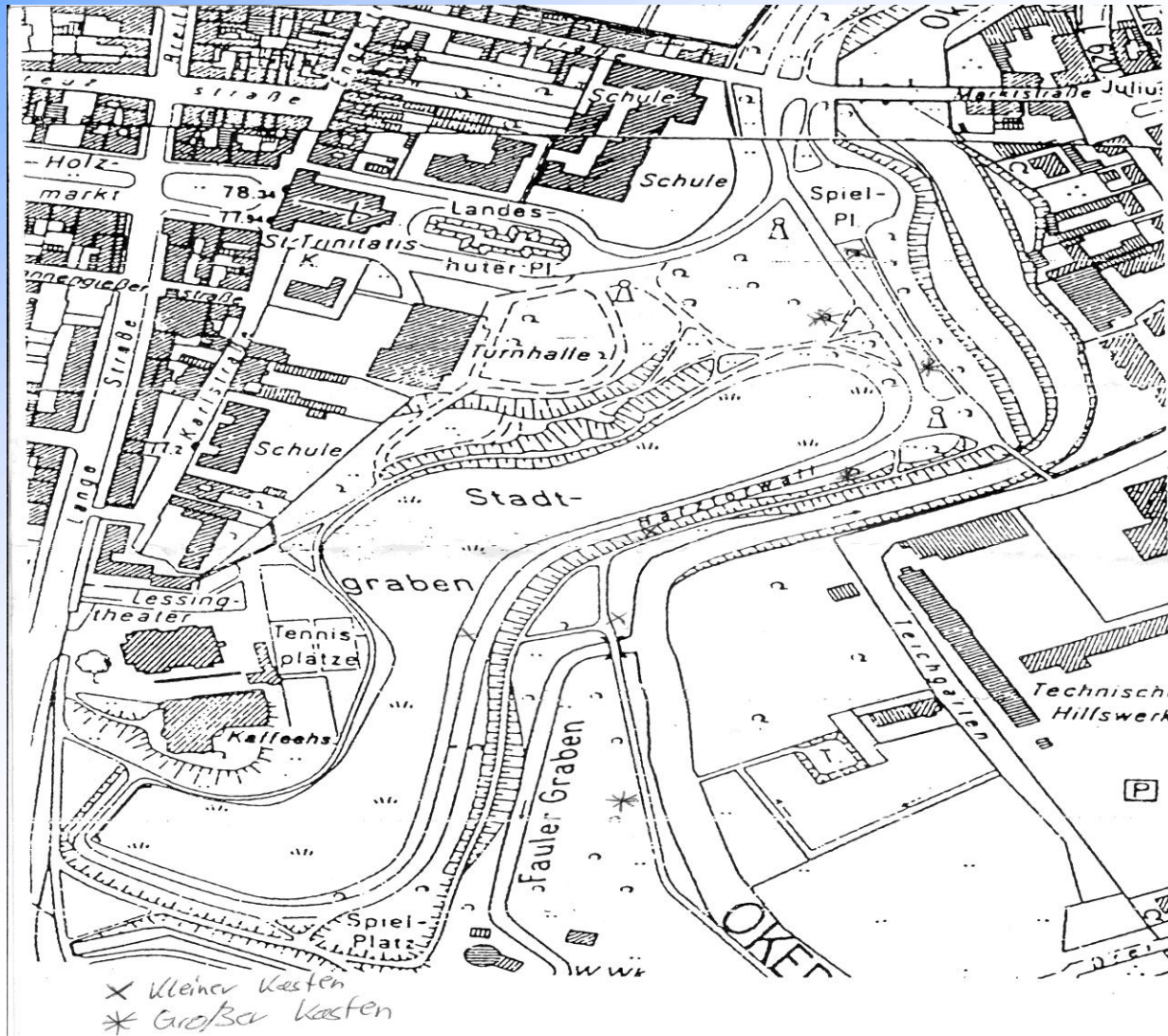
Gefährdete Nachtjäger in der
Stadt

Leibniz-Realschüler helfen Fledermäusen

Beim Anbringen der Kästen am Stadtgraben



Kartierung der Fledermauskästen



Einrichtung von „Kinderstuben“ für Junge Fledermäuse

Daten über die Fledermausarten,
die in Wolfenbüttel vorkommen

Zwergfledermaus

- Äußere Merkmale:
- Gewicht: 4 - 8 g
- Spannweite: 18 - 24cm
- Unterarm: 2,7 - 3,2cm
- Kopf-Rumpflänge: 3,6 - 5,1cm
- Besonderheiten: Kleinste in Europa vorkommende Fledermausart, Ohren kurz und dreieckig, Fell dunkelbraun.
- Das Gewicht entspricht ca. 2-4 Gummibärchen.



Großer Abendsegler

- Äußere Merkmale:
- Gewicht: 19 - 40 g
- Spannweite: 32 - 40 cm
- Unterarm: 4,8 - 5,8 cm
- Kopf-Rumpflänge: 6 - 8,2 cm
- Besonderheiten: Ohren kurz und rund, innen ist ein kurzer pilzförmiger Ohrendeckel. Fell oben rotbraun, Ohren, Schnauze und Flughäute schwarzbraun
- Ist auf größere Beute angewiesen, gibt sich aber auch mit kleinern Insekten zu frieden



Kleiner Abendsegler

- Äußere Merkmale:
- Gewicht: 14 - 20 g
- Spannweite: 26 - 32cm
- Unterarm: 3,5 - 4,6cm
- Kopf-Rumpflänge: 5,4 - 6,4cm
- Besonderheiten: Er ist das kleinere Abbild des großen Abendseglers. Auffälligster Unterschied ist die weniger rötliche Felfärbung.
- Suchen ihre Nahrung auf offener See



Rauhautfledermaus

- Gattung der Zwergfledermäuse
- Körpergröße: 5 – 6 cm
- Gewicht: 6 – 15 g
- Spannweite bis zu 25 cm
- Nahrung: kleine Insekten



Wasserfledermaus

- Gehört zur Familie der Glattnasen
- Enorm Große Füße
- Spannweite: ca. 25 cm
- Gewicht: 7 – 15 g
- Jagdgebiet über Gewässern
- Beutetiere: alle Insekten, die über Gewässern zu finden sind



Echoortung der Fledermäuse

- Der Ruf besteht aus einer Serie von fünf oder mehr verschiedenen Tönen, die eine Dauer von weniger als einer Sekunde bis zum Hundertstel einer Sekunde haben können
- Die Schallwellen sind vom menschlichen Ohr nicht wahr zu nehmen, da sie eine Frequenz zwischen 9 kHz und 200 kHz ausstoßen und das Ohr nur Frequenzen von bis zu 18 kHz
- Hochfrequente Rufe haben viele Vorteile, wie kleinere Wellenlängen, die eine genauere räumliche Trennschärfe ermöglichen und die klarere Abgrenzung des Widerhalls von Hintergrundgeräuschen.
- Tiefere Frequenzen, die größere Wellenlängen besitzen, umspülen gleichsam kleine Objekte und senden daher kaum Echos zurück.
- In Baumnähe rufen die Jäger nur leise, um ein Überschneiden mehrerer Echos zu verhindern

Verleihung des Titels
„Umweltschule in Europa“ auf dem
Gut Herbigshagen / Sielmann-
Stiftung am 27.09.2007



Stiftung
Landes
Stiftung

Stiftung
Landes
Stiftung

Stiftung
Landes
Stiftung

Aufbau der Präsentation



Die fertige Präsentation



Die Gruppe



Die Präsentationen der anderen Gruppen



Zur unserer Unterhaltung



Theaterstück einer Grundschule



Die Verleihung





Nach der Verleihung



Alle freuen sich über die erbrachte
Leistung

Die Urkunde



2005 – 2007

Auszeichnung

für das besondere Engagement
zur nachhaltigen Verbesserung der Schulwelt

verliehen an

Leibniz-Realschule Wolfenbüttel

Bernd Busemann
Niedersächsischer Kultusminister

Hans-Heinrich Sander
Niedersächsischer Umweltminister

Matthias Kern
Vorsitzender
Landeselternrat

Prof. Dr. de Haan
Vorsitzender
der Deutschen Gesellschaft
für Umwelterziehung, DGU

Fabian Korte
Landeschülerrat



Niedersachsen

Der Zeitungsartikel

Als Team zum dritten Erfolg in Folge

Umweltschule in Europa: Grundschule Schandelah und Leibniz-Realschule wurden ausgezeichnet

Von Kai-Uwe Ruf

WOLFENBÜTTEL. Mit ihrem Umweltinteresse schreibt die Leibniz-Realschule in Wolfenbüttel eine Erfolgsgeschichte. Sie erhielt bereits zum dritten Mal in Folge den Titel Umweltschule in Europa.

Mit der Auszeichnung kann sich im Landkreis aus den Wolfenbüttelern nur noch die Grundschule Schandelah schmücken (wir berichteten).

„Den Titel muss man sich im Zwei-Jahres-Rhythmus neu erarbeiten“, sagt Biologie-Lehrerin Monika Sührig. Mit der Leibniz-Realschule hat sie bereits Erfahrungen gesammelt beim Wettbewerb um die Auszeichnung, die vom Land Niedersachsen vergeben wird.

Biologie-, Chemie- und Ökologie-Kenntnisse waren gefordert, um den Titel zu bekommen. Es galt, zwei Themen zu bearbeiten. Eines hieß Wasser. Die Landesschulbehörde hatte es vorgegeben.

Die Schüler aus der 9. und 10. Klasse beschäftigten sich mit der Wasserqualität der Oker. Was macht der Mensch mit dem Wasser – das habe die Schüler interessiert, berichtet Sührig. Sie errichteten Mess-Stationen, nahmen Wasserproben vor und nach der Kläranlage, ließen sich von der Firma Purena die Aufbereitung des Wassers erklären und stellten fest: Das Wasser an der Schäferbrücke ist besser als das an der Sèvres-Brücke. Es enthält beispielsweise mehr Sauerstoff.

Ihr zweites Thema konnten die Leibniz-Schüler selbst wählen. Sie befassten sich mit den Fledermäusen am Stadtgraben. Sie stellten Fledermauskästen auf, kartierten die Kä-

sten und stellten anschließend fest, wie viele verschiedene Arten dort leben.

Denise Steffenhagen, eine der Schülerinnen, die an dem Projekt mitgearbeitet haben, zählt fünf Fledermaus-Arten auf. Bis sie mit ihren Forscherkollegen zu diesem Ergebnis gekommen waren, mussten sie allerdings einige Arbeit investieren. Laien können die Fledermäuse bei ihren nächtlichen Flügen mit dem Auge nicht unterscheiden, berichtet sie. Um festzustellen, welche Arten unterwegs waren, nahmen die Leibniz-Schüler Ultraschall-Messungen vor. An den verschiedenen Lauten, die die Tiere zur Orientierung ausstoßen, könne man sie erkennen, sagt die Zehntklässlerin Denise Steffenhagen.

Drei Lehrer und rund 50 Schüler arbeiteten an den Umweltprojekten. Die Wahlpflichtkurse Ökologie und Chemie sowie die Umwelt-AG machten mit. Fast jede Woche hätten sich die Schüler getroffen, oft hätten sie samstags in ihrer Freizeit für das Projekt geforscht.

„Es war Teamarbeit“ sagt Monika Sührig und bezieht ihre Kolleginnen Elke Büttner und Inge Jäger mit ein. Hilfe habe es auch von der Wolfenbütteler Fachhochschule gegeben, die die Auswertung einer Sediment-Analyse übernommen habe. Beim Thema Fledermäuse konnten die Nachwuchs-Forscher auf die Kenntnisse des Diplombiologen und ehemaligen Leibniz-Realschülers Tobias Jeske zurückgreifen.

Schulleiter Bernhard Schordi ist stolz auf die Auszeichnung. „Die Folge beeindruckt mich. Wir bekommen die Ehrung schon zum dritten Mal.“ Das nächste Umwelt-Projekt ist schon in Planung: Das



Die Leibniz-Realschule erhielt die Auszeichnung Umweltschule in Europa bereits zum dritten Mal in Folge. Stolz zeigen Lehrer und Schüler eine Ausstellung zum Thema sowie den aktuellen Banner: (von links) Elke Büttner, Fabian Schade, Monika Sührig, Denise Steffenhagen, Dorian Kindziorra, Eike Schnorbus, Schulleiter Bernhard Schordi, Inge Jäger und Aaron-Kilian Mayer. F.: Ruf

FAKTEN

- ▶ Alle zwei Jahre wird die Auszeichnung Umweltschule in Europa vergeben.
- ▶ Aus dem Bereich der Abteilung Braunschweig der Landesschulbehörde wurden 43 Schulen ausge-

zeichnet. Dabei waren zwei aus dem Landkreis: die Grundschule Schandelah und die Leibniz-Realschule aus Wolfenbüttel.
▶ Die Teilnehmer müssen zwei Umweltthemen bearbeiten.

L
K
S
W
K
sp
20
U
de
va
N
M
S
O
W
10
V
an

L
FÜ
we
12
Tr
we
Fü
de

V
B
E

W
tag
Te
W
La
ne
J
nis
fer
sch
9
bi
res
☉

Danksagungen

Wir bedanken uns: bei den Stadtwerken WF
bei der IVE und der
Fachhochschule BS/WF
bei Purena WF
bei der Kläranlage WF
bei Tobias Jesske (Dipl.
Biologe)

© in Hauptarbeit von Eike Schnorbus, Dorian Kindziorra, Fabian Schade und
auch beteiligt Denise Steffenhagen und Aaron-Killian Mayer