



Projekt Berufsbrücke II
Goethe-Institut Warschau



Kooperation 2023 der
Fachschule Umweltschutztechnik Hamburg
und der

Fachschule für Biomedizinische Analytiker – CKZiU 2 Gdańsk
in dem Projekt:

„Gewässeranalyse der Mittleren Bille in Hamburg und der Radaune in Gdańsk“



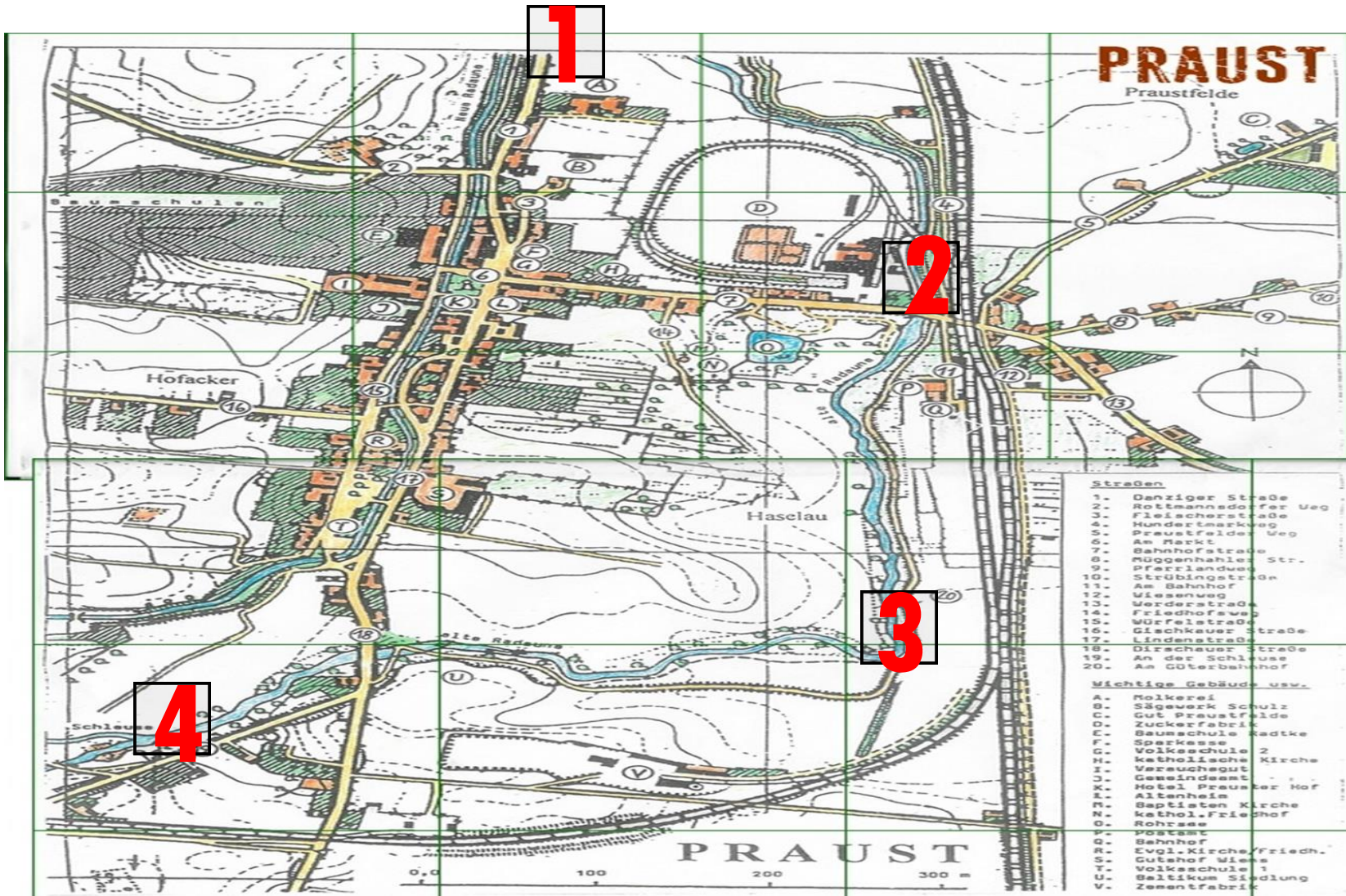
„Gewässeranalyse der Radaune bei Gdańsk. 10.2023“

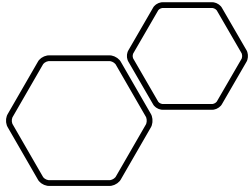
Die Gliederung der Arbeit:

1. Die Radaune.
2. Probenahme für chemische Analyse und biologische Untersuchung.
3. Chemische Analyse – Parameter und Arbeit im Schullabor.
4. Auswertung und chemische Gewässergüte.
5. Biologische Untersuchung der Wasserproben im Schullabor.
6. Saprobien und Vegetation der 4 Messstellen.
7. Auswertung und biologische Gewässergüte. Die Baur- Analyse.
8. Zusammenfassung. Der Vergleich der Gewässergüteklassen.
9. Unser Besuch an der Universität und der Technischen Universität in Danzig.



Radaune





Radaune. Die Kurzcharakteristik der 4 Messabschnitten. Die erste Messstelle.

- Die Messstelle befindet sich in der geschlossenen Ortschaft
- Gewässerverlauf - überwiegend begradigt.
- Gewässerrandstreifen - naturfern mit armer Vegetation. Uferkante mit Faschine und Holzpflocken gefestigt, Uferabbrüche sind möglich.
- Tiefenvarianz - seicht bis mäßig tief (1-1,5 Meter tief).
- Sohle - hart, sandig, mit einzelnen Großsteinen.
- Uferbewuchs – Weidenbestand am rechten Ufer, Kleingärten am linken Ufer, Grauerlen, Eschen, Ahorne und Brombeeren. Die beiden Ufer mit Gras, Löwenzahn bedeckt.
- GESAMTBEWERTUNG : wenig naturnah.
Keine Renaturierungsmaßnahmen vorhanden.



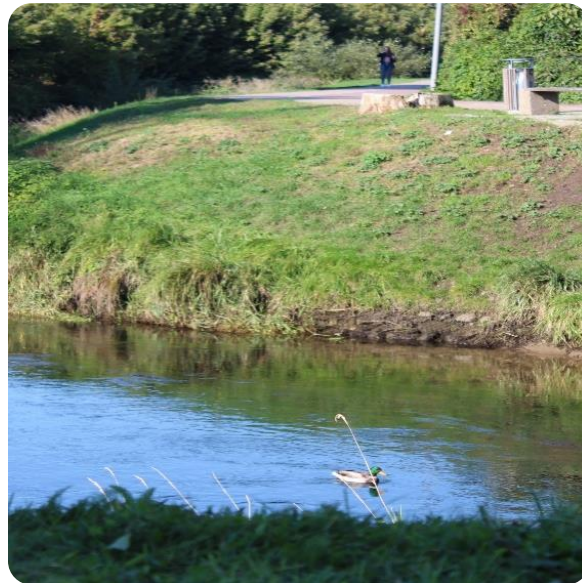
Radaune. Die Kurzcharakteristik der 4 Messabschnitten.

Die zweite Messstelle.

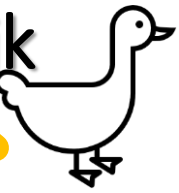


- Die Messstelle befindet sich in der geschlossenen Ortschaft auf dem Gelände des öffentlichen Freibades mit einem kleinen Park.
- Gewässerverlauf – leicht gekrümmt, überwiegend begradigt. Beiderseitig mit Spundwänden gefestigt. Einerseits hohes Ufer, andere Seite flach und als Badestelle genutzt.
- Gewässerrandstreifen – gar nicht naturbelassen, meistens mit Grass bedeckt. Am rechten Ufer gibt es Erholungsplatz, Spielplatz für Kinder, am linken Ufer Wohnsiedlung. Uferkante mit Betonplatten, Spundwänden gefestigt.
- Tiefenvarianz – seicht (0,3 – 1 Meter tief)
- Sohle –schlammig, mit armer Wasservegetation
- Uferbewuchs – einzelne, alte Weiden, Birken, Linden, Grass, öffentliches Freibad.
- GESAMTBEWERTUNG : naturfern.
Keine Renaturierungsmaßnahmen vorhanden.





Radaune. Die Kurzcharakteristik der 4 Messabschnitten. Die dritte Messstelle.



- Die dritte Messstelle befindet sich an der Mündung eines kleinen Baches - Gänsebach
- Gewässerverlauf – leicht gekrümmt, im ganzen Flussbett Wasservegetation vorhanden
- Gewässerrandstreifen – gar nicht oder sehr wenig naturbelassen, meistens mit Grass bedeckt. Es gibt einzelne alte Weiden. Entlang der beiden Ufern befinden sich Radwege, Kleingärten, einzelne Einfamilienhäuser. Uferkante mit Faschine und Holzpflocken gefestigt.
- Tiefenvarianz – seicht bis mäßig tief (1 – 1,5 Meter tief)
- Sohle – hart, reiche Wasservegetation
- Uferbewuchs – einzelne, alte Weiden, Grass.
- GESAMTBEWERTUNG: naturfern.
Keine Renaturierungsmaßnahmen vorhanden.



Radaune. Die Kurzcharakteristik der 4 Messabschnitten.

Die vierte Messstelle.

- Die vierte Messstelle befindet sich an einer Schleuse.
- Gewässerverlauf – leicht gekrümmt, überwiegend begradigt,. Am Anfang des Abschnitts gibt es einen Flussdamm, Wasser ist aufgestaut.
- Gewässerrandstreifen - gar nicht oder sehr wenig naturbelassen, meistens mit Grass bedeckt. Es gibt einzelne alte Weiden. Entlang der beiden Ufern befinden sich einzelne Einfamilienhäuser. Uferkante mit Faschine und Holzpflocken, vor dem Flussdamm mit Betonplatten, Steinen gefestigt.
- Tiefenvarianz – seicht bis mäßig tief (1 – 1,5 Meter tief)
- Sohle – hart, arme Wasservegetation.
- Uferbewuchs – einzelne, alte Weiden, Eiche, Grass.
- GESAMTBEWERTUNG : naturfern.
Keine Renaturierungsmaßnahmen vorhanden.



Probenahme für chemische Analyse und biologische Untersuchung.



Chemische Analyse



Probenahme für chemische Analyse und biologische Untersuchung.

Biologische Untersuchung



Chemische Analyse – Parameter.

Temperatur

am Fluss

Sauerstoffgehalt

BSB7

pH - Wert

Elektrische Leitfähigkeit

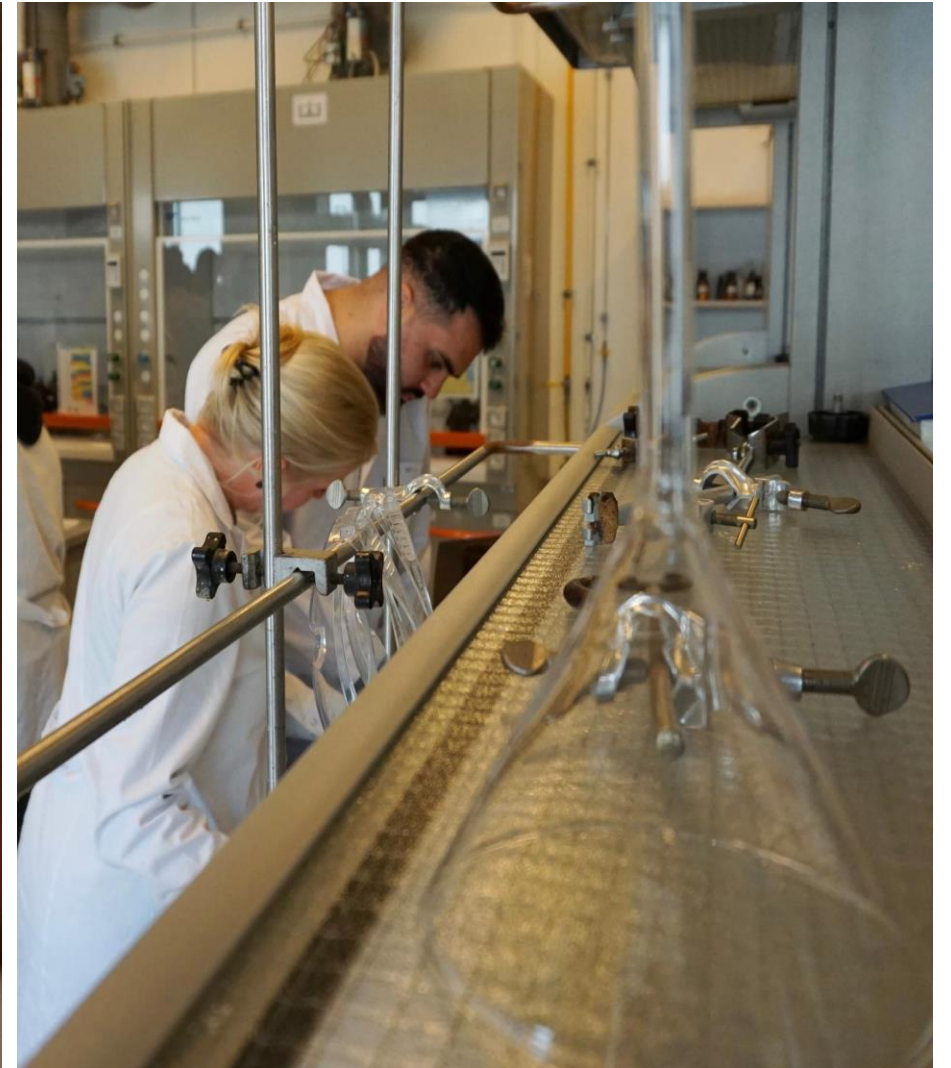
im Labor

Ammonium

Nitrat

Phosphat

Chemische Analyse. Arbeit im Labor



Chemische Analyse. Arbeit im Labor

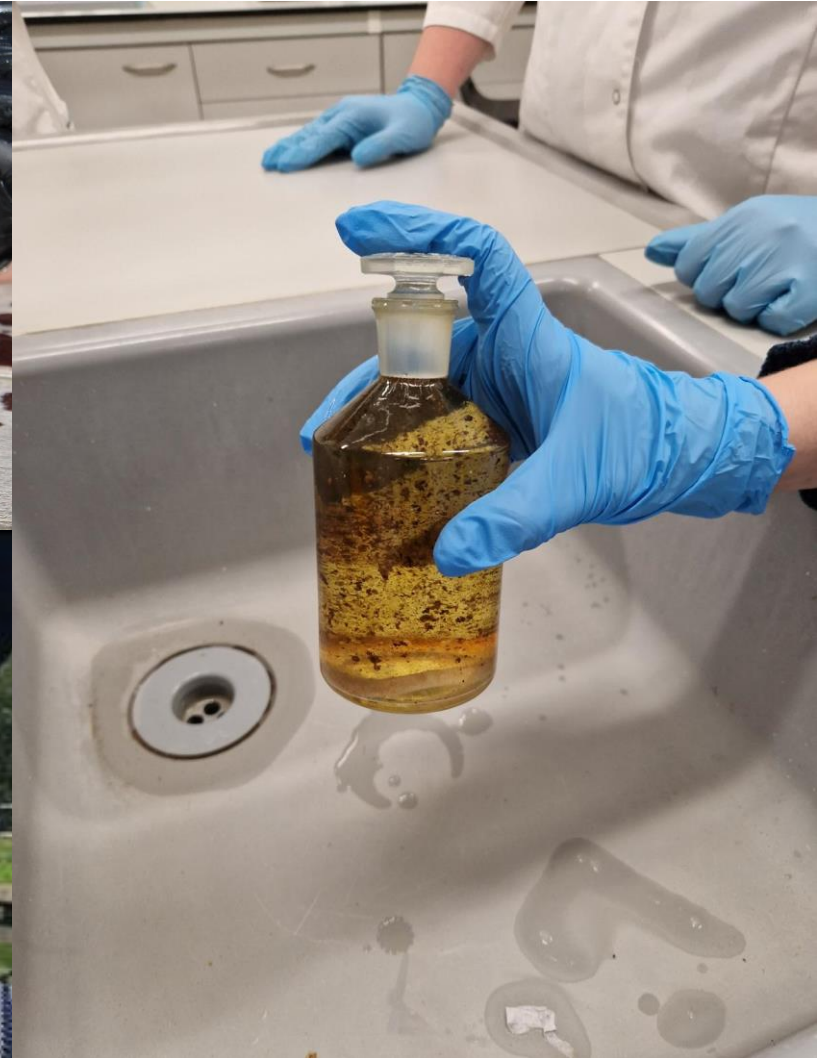


Parameter für die chemische Analyse:

Temperatur



Parameter für die chemische Analyse: *Sauerstoffgehalt*

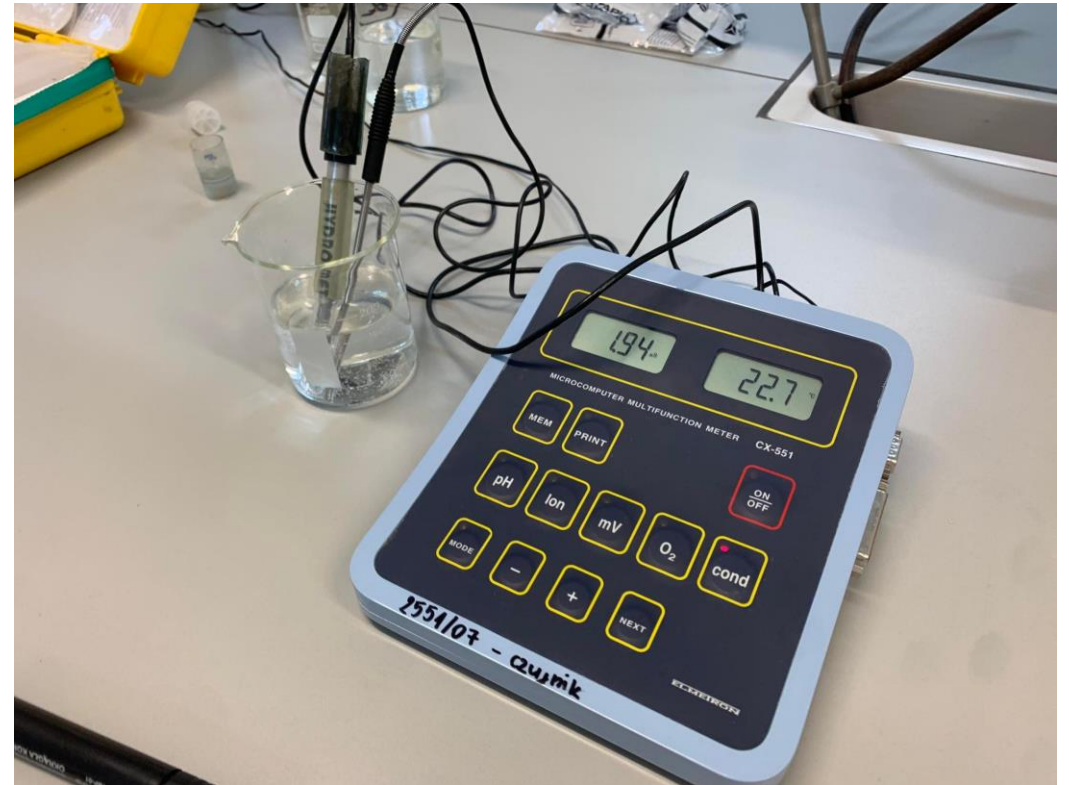


Parameter für die chemische Analyse: *BSB7 (biologischer Sauerstoffbedarf)*



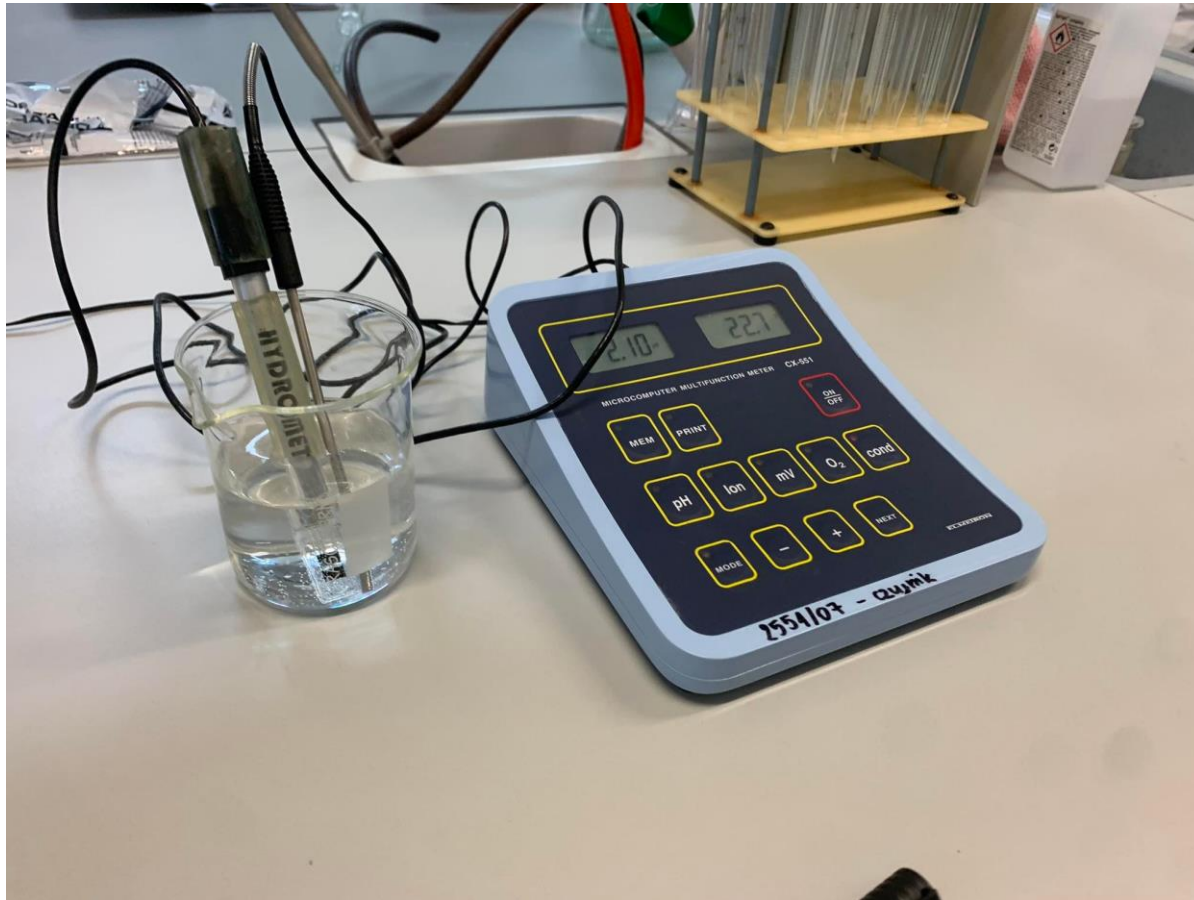
Parameter für die chemische Analyse:

pH-Wert



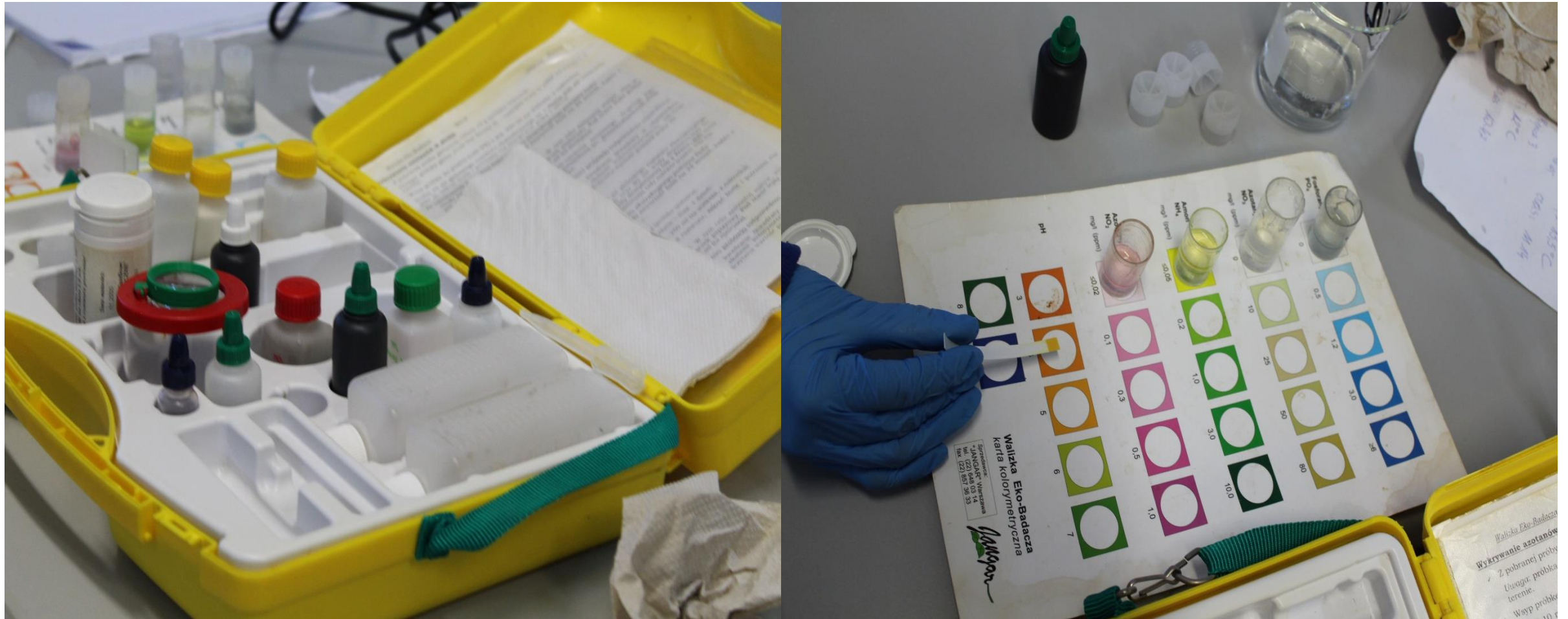
Parameter für die chemische Analyse:

Elektrische Leitfähigkeit



Parameter für die chemische Analyse:

Ammonium



Parameter für die chemische Analyse:

Nitrat



Parameter für die chemische Analyse:

Phosphat



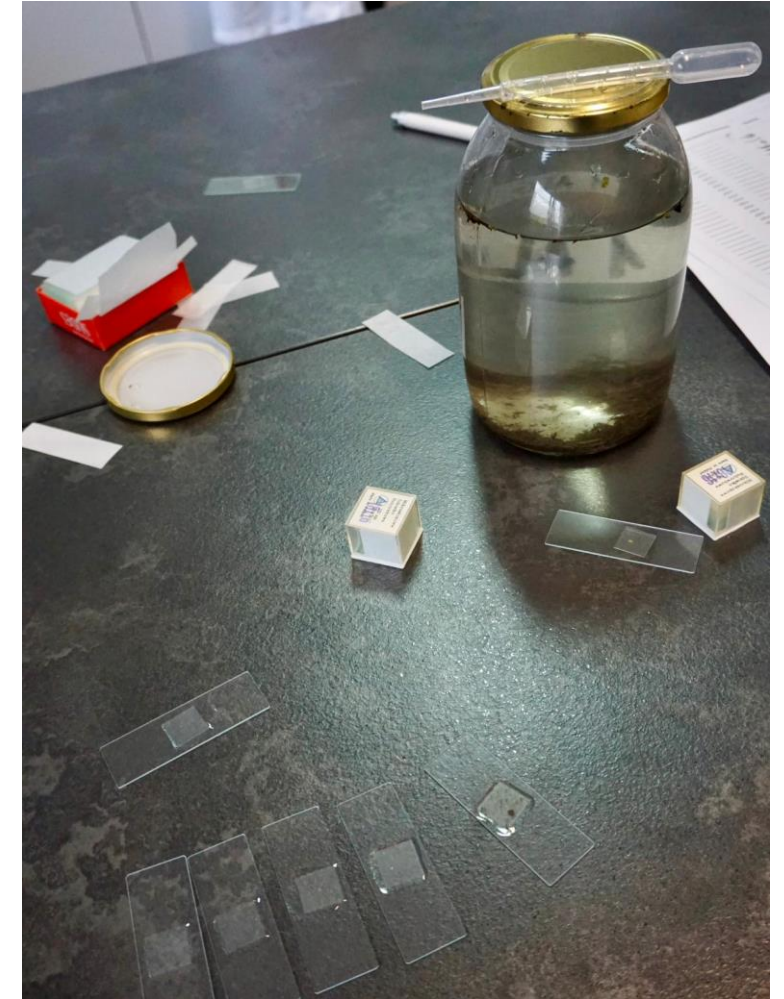
Auswertung und chemische Gewässergüteklassen

	Die chemische Analyse, 09.2022				Die chemische Analyse, 10.2023			
Chemische Parameter	Messstelle 1	Messstelle 2	Messstelle 3	Messstelle 4	Messstelle 1	Messstelle 2	Messstelle 3	Messstelle 4
Temperatur	16	17	16	17	12,5	18	18,5	13
Sauerstoffgehalt in Mg/L	8	7,4	9,2	7,4	9,5	9,9	9,2	7.9
Sauerstoffgehalt in %	80	74	92	74	95	99	92	79
BSB7 Mg/L	2,2	1,4	1,4	1,1	-	-	-	-
pH-Wert	6	6	6	6	7,49	7.78	7.74	6
Elektrische Leitfähigkeit	376	360	371	370	369	391	474	363
Ammonium Mg/L	0,02	0,05	0,2	0,1	≤ 0,05	0	≤ 0,05	0,2
Nitrat Mg/L	5	0	5	10	0-10	! 50-80 !	0-10	10
Phosphat Mg/L	0	0,05	0,05	0,05	0	0	0	0,5
Gewässergüteklasse	II	I	I	II	II	Nitrat-Analyse wiederholen?	II	III



Gewässergütekategorie	Beurteilung	
I	unbelastet	/ sehr gut
II	gering belastet	/ gut
III	mäßig belastet	/ befriedigend
IV	sehr stark verschmutzt	/ unbefriedigend
V	verödet	/ schlecht

Biologische Untersuchung der Wasserproben im Labor.



Biologische Untersuchung der Wasserproben im Labor.



Biologische Untersuchung der Wasserproben im Labor





Saprobien, Vegetation, Algen: Die Messstelle 1

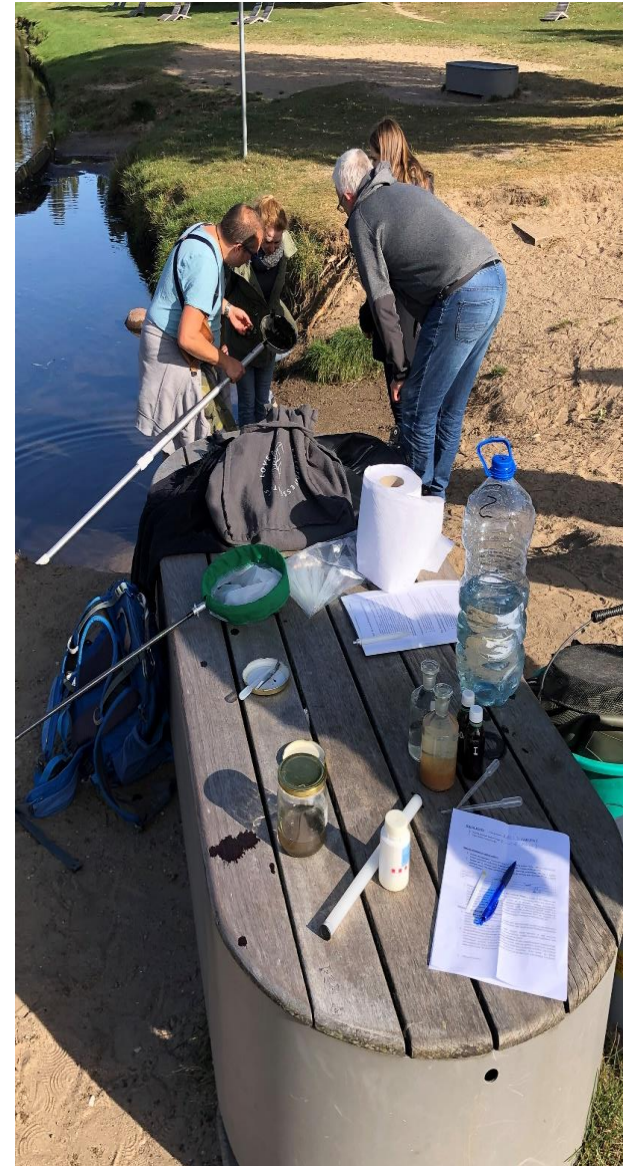
	Die biologische Analyse, 09.2022	Die biologische Analyse, 10.2023
Saprobien	keine Saprobien	1 Bachflohkrebs 1 Rote Zuckermückenlarve 2 Traumelkäferlarven
Vegetation	Schilf kleine Wasserlinse	Schilf kleine Wasserlinse
Algen	Kieselalgen Grüne Algen	Schraubenalgen Gelbgrüne Algen (bei 1 von 5 Proben)





Saprobien, Vegetation, Algen: Die Messstelle 2

	Die biologische Analyse, 09.2022	Die biologische Analyse, 10.2023
Saprobien	54 Muschelkrebse 18 Ruderfußkrebse	keine Saprobien
Vegetation	keine Vegetation	keine Vegetation
Algen	Grüne Algen	Kieselalgen Schraubenalgen





Saprobien, Vegetation, Algen: Die Messstelle 3

	Die biologische Analyse, 09.2022	Die biologische Analyse, 10.2023
Saprobien	1 Grundwanze 5 Libellenlarven 3 Sumpfdeckelschnecken 3 Rollegeln	1 Bachflohkrebs 15 Wasserasseln 1 Rollegel
Vegetation	stellenweise Schilf Wasserpest	stellenweise Schilf Wasserpest
Algen	Grüne Algen Kieselalgen	Kieselalgen Schraubenalgen

MESSPROTOKOLL
für eine biologische Gewässeruntersuchung nach Baur

Gewässer: Radawa Meßstelle: 3 Fluß-Km: _____
 Datum: 09.10 Uhrzeit: 19:34 Untersucher: _____
 Wasserkörper: Breite: _____ m Tiefe ca. _____ m Fließgeschwindigkeit: _____ m/s
 Farbe: _____ Geruch: _____ Beschattung: _____ %
 Pflanzen: (1) Wasserpflanzen (2) Schwimmblattpflanzen (3) Rohrkraut

Ufer: Neigung: (1) senkrecht (2) steil (3) mäßig steil (4) flach (5) sanft
 Bewuchs: (1) kein Bewuchs (2) Gras (3) Sträucher (4) Baumbestand
 Ausbau: (1) naturnah (2) Stenochüttung (3) Beton- oder Stein (4) vermehrt

Landschaft: Flußverlauf: (1) kurvenreich (2) gewunden (3) gerade (4) künstl. begradigt
 Umgebung: (1) Weiden u. Wälder (2) Felder (3) Bruchland (4) Wald
 (5) Park (6) Ortschaft (7) Industrie (8) anders: _____

Aufgetriebene Wasserorganismen	Summe 1	Indikatorwert	Summe 2
Steinfliegenlarven			4
Grundwanzen			1
Libellenlarven			5
Flache Eintagsfliegenlarven			2
Graue Strudelwürmer			2
Köcherfliegenlarven mit Köcher			2
Tellerschnecken			1
Runde Eintagsfliegenlarven			2
Bachflohkrebs	1		
Flußflurmschnecken			
Weiße Strudelwürmer			
Große Schneckenegel			
Kriebelmückenlarven			
Köcherfliegenlarven ohne Köcher			
Teichschlangen			
Erdbeermuscheln			
Spitzschlamm-schnecken			
Wassersasseln	15		45
Rollegel			
Waffelfliegenlarven			
Kugelmuscheln			
Abwasserpilz			
Rote Zuckmückenlarven			
Schlammohr-enwürmer			
Fattenschwanzlarven			
Abwasserpilz (Bakterienkolonie)			4
Summe 1	17		50
Summe 2	50		17
Endergebnis nach Korrektur		29	3

Klüver & Schulz



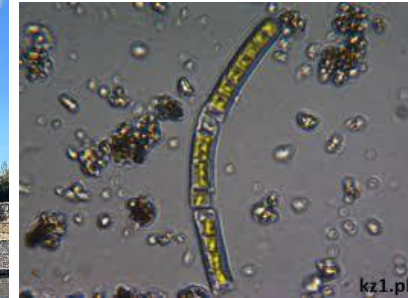


Saprobien, Vegetation, Algen: Die Messstelle 4

	Die biologische Analyse, 09.2022	Die biologische Analyse, 10.2023
Saprobien	1 Strudelwurm 6 Libellenlarven 1 Köcherfliegenlarve ohne Köcher	keine Saprobien
Vegetation	Wasserpest	Wasserpest
Algen	Grüne Algen Kieselalgen	Kieselalgen Gelbgrüne Algen Schraubenalgen



Schraubenalgen



Kieselalgen



Gelbgrüne Algen

Die Baur-Analyse.

MESSSTELLE 1 09.2022	MESSSTELLE 2 09.2022	MESSSTELLE 3 09.2022	MESSSTELLE 4 09.2022
keine Saprobien	54 Muschelkrebse	1 Grundwanze	1 Strudelwurm
	18 Ruderfußkrebse	5 Libellenlarven	6 Libellenlarven
		3 Sumpfdeckelschnecken	1 Köcherfliegenlarve ohne Köcher
		3 Rollegel	
Saprobienindex: keine Angaben	Saprobienindex: 2,0	Saprobienindex: 2,1	Saprobienindex: 1,8

MESSSTELLE 1 10.2023	MESSSTELLE 2 10.2023	MESSSTELLE 3 10.2023	MESSSTELLE 4 10.2023
1 Bachflohkrebs	keine Saprobien	1 Bachflohkrebs	keine Saprobien
1 Rote Zuckenmückenlarven		15 Wasserasseln	
2 Traumelkaferlarven		1 Rollegel	
Saprobienindex: 2,38	Saprobienindex: keine Angaben	Saprobienindex: 3,0	Saprobienindex: keine Angaben

	MESSSTELLE 1 09.2022	MESSSTELLE 2 09.2022	MESSSTELLE 3 09.2022	MESSSTELLE 4 09.2022
Saprobienindex	keine Saprobien	2,0	2,1	1,8
Gewässergüteklasse	keine Angaben	Güteklasse II	Güteklasse II	Güteklasse II

	MESSSTELLE 1 10.2023	MESSSTELLE 2 10.2023	MESSSTELLE 3 10.2023	MESSSTELLE 4 10.2023
Saprobienindex	2,38	keine Saprobien	3,0	keine Saprobien
Gewässergüteklasse	Güteklasse II-III	keine Angaben	Güteklasse III	keine Angaben

Gewässergüteklassen							
	Güteklasse I	Güteklasse I - II	Güteklasse II	Güteklasse II - III	Güteklasse III	Güteklasse III - IV	Güteklasse IV
Organische Belastung	unbelastet bis gering belastet	gering belastet	mäßig belastet	kritisch belastet	stark verschmutzt	sehr stark verschmutzt	übermäßig stark verschmutzt
Saprobienindex	oligosaprob 1,0 - <1,5	oli- bis mesosaprob 1,5 - <1,8	β -mesosaprob 1,8 - <2,3	β - bis α -mesostrob 2,3 - <2,7	α -mesostrob 2,7 - <3,2	α -meso- polysaprob 3,2 - <3,5	polysaprob 3,5 - 4,0

Der Vergleich der Gewässergüteklassen

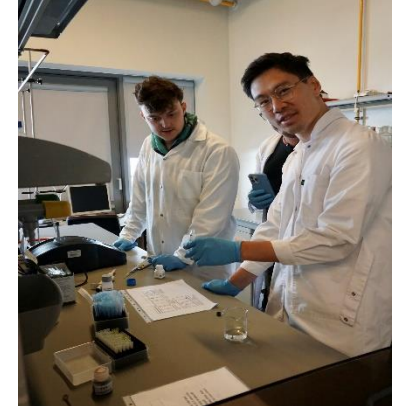
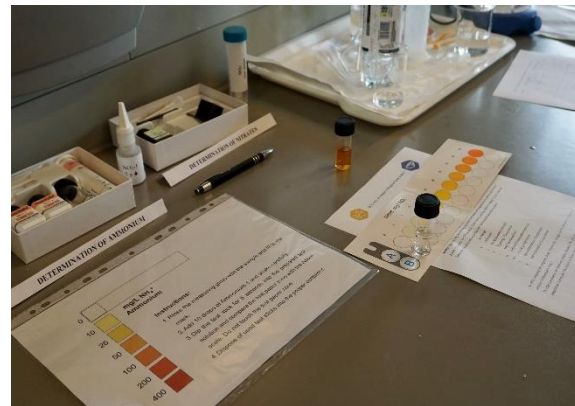
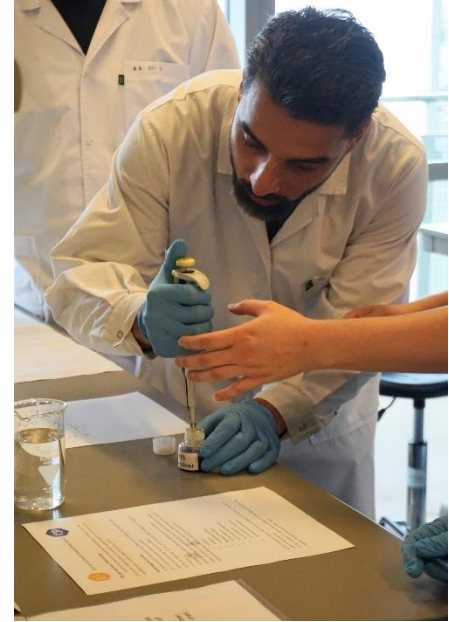
09.2022 / 10.2023



	MESSSTELLE 1 09.2022	MESSSTELLE 2 09.2022	MESSSTELLE 3 09.2022	MESSSTELLE 4 09.2022
chemische Güteklasse	II	I	I	II
biologische Güteklasse	keine Angaben	II	II	II

	MESSSTELLE 1 10.2023	MESSSTELLE 2 10.2023	MESSSTELLE 3 10.2023	MESSSTELLE 4 10.2023
chemische Güteklasse	II	Nitrat-Analyse zu wiederholen	II	III
biologische Güteklasse	II-III	keine Saprobien / Angaben	III	keine Saprobien / Angaben

Unser Besuch an der Universität in Gdańsk.



Unser Besuch an der Universität in Gdańsk.



Laborwerte der Wasserprobe – Messstelle 4/Radaune

Die von uns an der Danziger Universität durchgeführte chemische Analyse hatte zum Ziel, biogene Stoffe aus unseren Wasserproben zu entfernen. Um es zu erreichen, wurde Koagulation eingesetzt. Untersucht wurden: der NH_4^- , NO_3^- , PO_4^- -Ionenengehalt vor und nach der Koagulation.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Koagulation ausschließlich PO_4^- -Menge in der untersuchenden Wasserprobe reduziert hat. Vor der Koagulation betrug der PO_4^- -Ionenengehalt $0,49\text{mg/L}$ und nach der Koagulation $0,04\text{mg/L}$.

Um sonstige biogene Stoffe NO_3^- und NH_4^- zu entfernen, sollte man eine andere Untersuchungsmethode einsetzen, z.B.: Membranprozesse, Ionenaustauschverfahren, biologische Denitrifikation.

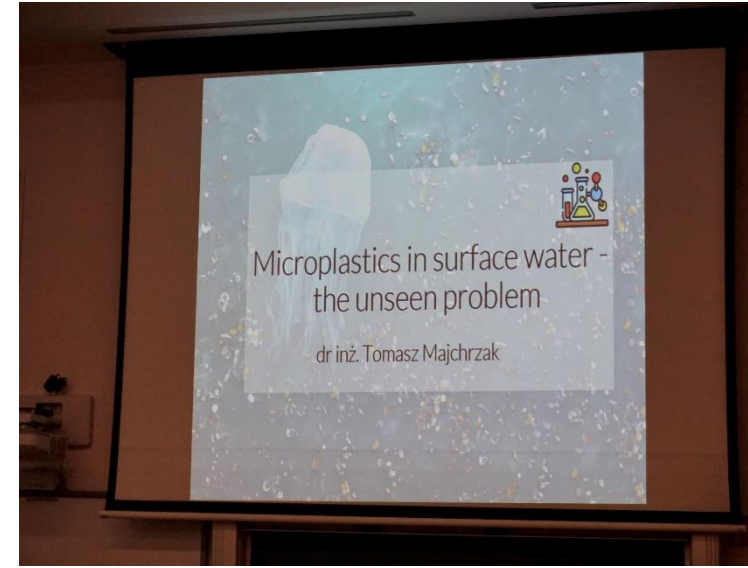
Table 1. The coagulation and flocculation process observation

Sample no.	Slow stirring [min]					Sedimentation [min]			
	1	5	10	15	20	5	10	15	25
1.	-	f	-	-	-	*	\	-	-

Table 2. The pH value and the content of biogens in raw water and the effluent after the coagulation process

Type of biogens	Raw water	Effluent after coagulation
NH_4^+	10 mg/L	
NO_3^-	10 mg/L	10 mg/L
NO_2^-	5 mg/L	5 mg/L
PO_4^{3-}	0,49 mg/L	0,04 mg/L
pH	7	7

Unser Besuch an der Technischen Universität in Gdańsk.



Unser Besuch an der Technischen Universität in Gdańsk.

Labor für alternative Energiequellen



Fakultät für Analytische Chemie



Department für Verfahrenstechnik



Fakultät für Polymer-Technologie



Unser Deutsch-Polnisches Forschungsteam



Unser Deutsch-Polnisches Forschungsteam



