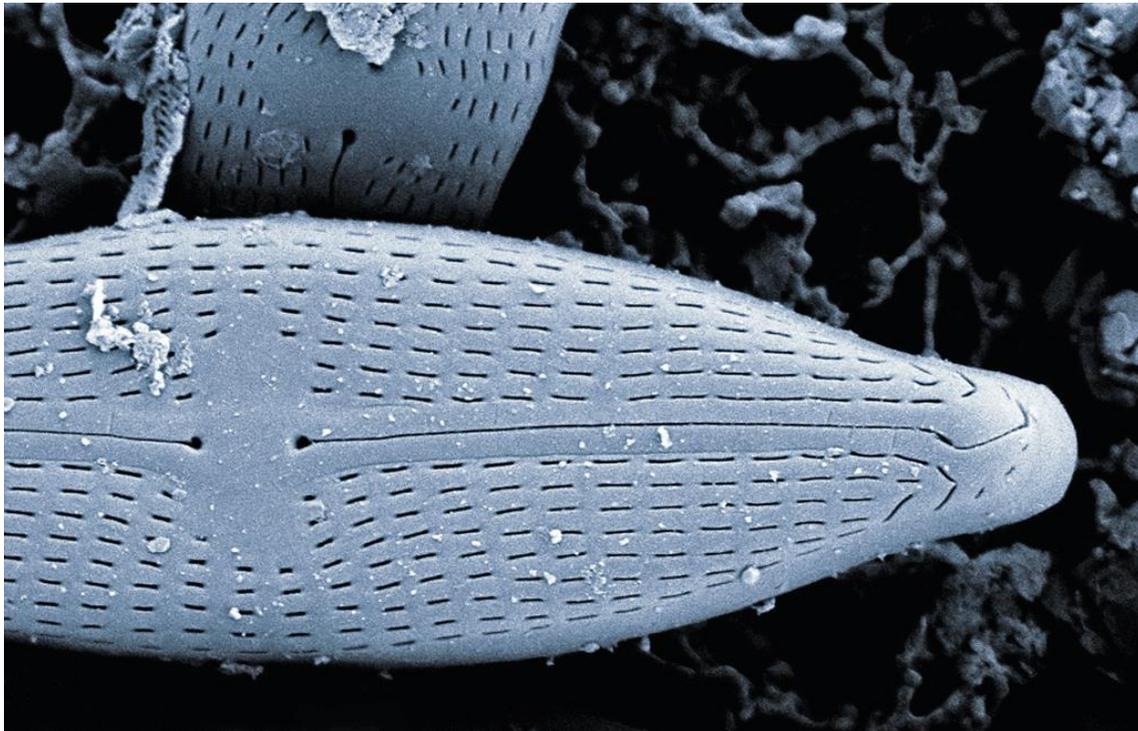




Bericht über die Durchführung und Ergebnisse der Qualitätssicherungsmaßnahmen 2016

Ringversuch Diatomeen zur Allgemeinen Qualitätssicherung (AQS)



Dr. Gabriele Hofmann

Juli 2017

Im Auftrag
des Sächsischen Landesamtes
für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Inhalt

Zielsetzung	3
Teilnehmende Labore	3
Probenahme und Präparation	3
Taxonomische Bestimmung und Häufigkeitserfassung	5
Taxazahlen im Vergleich	6
Taxonomie und Bestimmung im Vergleich	7
Taxahäufigkeiten im Vergleich.....	9
Planktische Taxa	11
Bewertung der ökologischen Qualität nach PHYLIB	12
Fazit	13
Literatur	14
Anhang:	
Tabelle A1: Harmonisierte Gesamttaxaliste und Häufigkeiten	16

Zielsetzung

Zur Validierung und Harmonisierung des internationalen Qualitätsmanagements der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) wurde im Rahmen eines deutsch-tschechischen Ringtests Diatomeenaufwuchs aus der Elbe bei Hitzacker (Niedersachsen) entnommen und von deutschen und tschechischen Laboren ausgewertet. Die von den teilnehmenden Laboren erhobenen Daten zu Zusammensetzung und Häufigkeiten der Arten wurden unter verschiedenen Aspekten der Qualitätssicherung ausgewertet. Der Schwerpunkt liegt auf der taxonomischen Bestimmung und einheitlichen Benennung der Arten als notwendige Grundlagen eines harmonisierten Qualitätsstandards. Weiterhin wird ein Vergleich zwischen der deutschen und tschechischen Präparations- und Erfassungsmethodik angestellt.

Teilnehmende Labore

Am Ringversuch nahmen insgesamt neun Labore teil, drei deutsche (Codierung 1-3) und sechs tschechische (Codierung 4-9). Die Auswertungen der teilnehmenden Labore sind anonymisiert.

Deutsche Labore

- Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (Magdeburg, Sachsen-Anhalt)
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (Betriebsstelle Lüneburg, Niedersachsen)
- Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (Nossen, Sachsen)

Tschechische Labore

- Povodí Labe, státní podnik (Hradec Králové)
- Povodí Moravy, státní podnik (Brno)
- Povodí Ohře, státní podnik (Teplice)
- Povodí Vltavy, státní podnik (České Budějovice)
- Povodí Vltavy, státní podnik (Plzeň)
- Povodí Vltavy, státní podnik (Praha)

Probenahme und Präparation

Die Diatomeenprobe wurde an der Elbe bei Hitzacker am 22.6.2016 im Rahmen eines Workshops der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) entnommen (Workshop Diatomeen mit Ringversuch zur Allgemeinen Qualitätssicherung (AQS) – Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation des Arbeitstreffens der Hydrobiologen aus den an der Untersuchung der Gewässergüte der Elbe im Rahmen des „Internationalen Messprogramms Elbe“ (IKSE) beteiligten Laboren).

Bei der Probenahme wurden mehrere große Steine aus einem dauerhaft überfluteten Uferbereich entnommen, der Diatomeenaufwuchs mit einer Zahnbürste abgekratzt und in einer Schale gesammelt. Nach kräftiger Durchmischung wurde das Material auf zwei Probengläser verteilt und mit Formalin fixiert. Um einen Vergleich zwischen der deutschen und tschechischen

Präparationsmethode anstellen zu können, wurde jeweils eine Teilprobe zur getrennten Aufbereitung an das ausführende deutsche und tschechische Labor übergeben.



Entnahme von Steinen

Abkratzen und Abspülen

Gesamtprobe

Abgefüllte Teilproben

Fotos: Lenka Běhounek, Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)

Im deutschen Labor erfolgte die Aufbereitung nach dem PHYLIB-Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2012) durch Kochen mit Salz- und Schwefelsäure, während die tschechische Methode eine Behandlung mit Wasserstoffperoxid vorschreibt. Jeweils zwei aus den beiden Präparationsserien resultierende Präparate wurden an die neun teilnehmenden Labore zur Auswertung der Diatomeen versendet. Zur Unterscheidung der Präparationstechniken sind die Proben im Weiteren wie folgt gekennzeichnet:

Codierung

A = Präparation mit Salz- und Schwefelsäure (H_2SO_4)

B = Präparation mit Wasserstoffperoxid (H_2O_2)

Taxonomische Bestimmung und Häufigkeitserfassung

Die Diatomeenpräparate wurden von den deutschen Laboren nach dem nationalen PHYLIB-Verfahren ausgewertet. Der Bearbeitung der tschechischen Teilnehmer liegt die tschechische Methode zu Grunde. Neben den unterschiedlichen Präparationstechniken (H_2SO_4 bzw. H_2O_2) gibt es zwischen beiden Verfahren weitere Unterschiede, die bei einer vergleichenden Betrachtung zu berücksichtigen sind (siehe Tabelle 1). So werden die Häufigkeiten der Taxa auf unterschiedliche Weise erfasst. Während das PHYLIB-Verfahren die Bestimmung und Zählung von mindestens 400 Diatomeenobjekten vorschreibt und die relativen Häufigkeiten in Form von Prozentwerten dargestellt werden, erfolgt die Erfassung der Häufigkeiten in der tschechischen Methode durch eine siebenstufige Abundanzskala. Die Beziehung zwischen prozentualen Häufigkeiten und Abundanzen ist in Tabelle 2 dokumentiert. Weiterhin erfasst die tschechische Methode auch planktisch lebende Diatomeentaxa, die im deutschen PHYLIB-Verfahren nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Deutsche und tschechische Präparations- und Erfassungsmethoden im Vergleich

Deutsche Methode (PHYLIB)	Tschechische Methode
Präparation durch Salz- und Schwefelsäure	Präparation durch Wasserstoffperoxid
Erfassung der Häufigkeiten in Form von Prozentwerten durch Zählung von mindestens 400 Diatomeenobjekten	Erfassung der Abundanzen in einer siebenstufigen Abundanzskala
Planktisch lebende Taxa werden nicht berücksichtigt	Planktisch lebende Taxa werden erfasst

Tabelle 2: Abundanzskala

Klasse	Prozent
1	< 0,1 %
2	> 0,1 - 1 %
3	> 1 - 5 %
4	> 5 - 20 %
5	> 20 - 50 %
6	> 50 - 90 %
7	> 90 %

Von acht der beteiligten neun Labore liegen jeweils zwei Artenlisten vor (A = Aufbereitung mit Schwefelsäure, B = Aufbereitung mit Wasserstoffperoxid). Von Labor 2 wurde das Wasserstoffperoxid-Präparat wegen einer zu hohen Diatomeendichte nicht ausgewertet. Als Ersatz wurde ein Parallelpräparat aus der Schwefelsäure-Präparation ausgezählt. Dieses ist im Folgenden als 2AA bezeichnet. Von Labor 1 wurde zusätzlich ein Präparat ausgewertet, das durch eine Wasserstoffperoxid-Präparation hergestellt wurde (Präparat 1BB). Eine Übersicht über alle Proben ist Tabelle 3 zu entnehmen. Zur weiteren Auswertung wurden die von den Laboren überstellten Artenlisten der insgesamt 19 ausgewerteten Präparate in einer Excel-Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Ausgewertete Diatomeenpräparate

Präparationsmethode/Labor	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A: Schwefelsäure (H_2SO_4)	•	••	•	•	•	•	•	•	•
B: Wasserstoffperoxid (H_2O_2)	••		•	•	•	•	•	•	•

Taxazahlen im Vergleich

In der Gesamtheit aller Proben wurden 259 benthische Diatomeentaxa erfasst. Es handelt sich damit um eine außerordentlich artenreiche Aufwuchsgesellschaft. Hinzu treten weitere 26 Taxa mit planktischer Lebensweise.

Vergleicht man die Taxazahlen der benthischen Diatomeen in den einzelnen Proben, ist zu beachten, dass sich die deutsche und tschechische Erfassungsmethode unterscheiden. So werden nach der tschechischen Methode größere Bereiche des Präparats durchmustert. Dadurch können abhängig von der Schalendichte im Präparat und der individuellen Bearbeitungsdauer auch seltene Arten dokumentiert werden, die bei der Zählung von 400 Objekten nach PHYLIB nicht erfasst werden. Dennoch ergeben sich geringe Unterschiede im Vergleich der beiden Datensätze: Minima- und Medianwerte sind nahezu identisch (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Taxazahlen der Einzelproben im Vergleich des deutschen und tschechischen Datensatzes

Datensatz	Taxalisten	Minimum	Maximum	Median
Deutscher Datensatz	7	56	73	63
Tschechischer Datensatz	12	56	105	62

Abbildung 1 veranschaulicht die von den Teilnehmern erfassten Taxazahlen im Vergleich der beiden Präparationsmethoden. Dabei fällt auf, dass die Werte der Wasserstoffperoxid-Präparate bei sieben der acht Vergleichspaare die der Schwefelsäure-Präparate geringfügig bis deutlich übersteigen. Dies ist im Wesentlichen auf die höhere Zahl seltener Arten in den Wasserstoffperoxid-Präparaten zurückzuführen (siehe Tabelle A1 im Anhang) und zeigt sich unabhängig von der Erfassungsmethode. Auch im Vergleich der verschiedenen Bearbeiter bestehen signifikante Unterschiede: So sind die Schwankungen der Taxazahlen bei gleicher Präparations- und Erfassungsmethodik zum Teil erheblich.

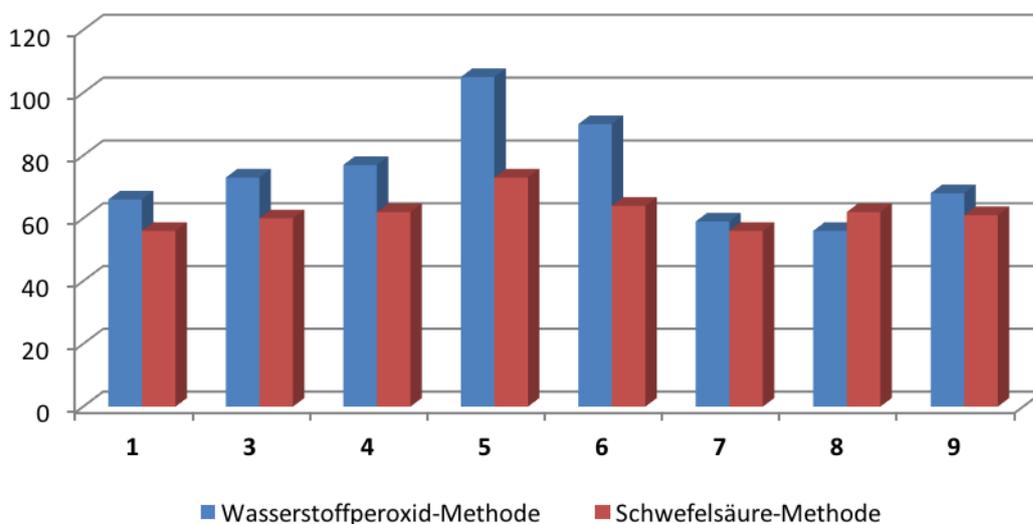


Abbildung 1: Vergleich der Taxazahlen in Wasserstoffperoxid- und Schwefelsäure-Präparaten

Taxonomie und Bestimmung im Vergleich

Die Bestimmung der Taxa wurde von allen Teilnehmern auf einem hohen Niveau durchgeführt, das den modernen taxonomischen Standards entspricht. Die Benennung der Taxa ist im deutschen und tschechischen Datensatz weitgehend einheitlich. Unterschiede ergeben sich in einigen Fällen infolge von unterschiedlichen Gattungskonzepten. Diese betreffen die Gattungen *Fragilaria* versus *Pseudostaurosira*/*Staurosira*/*Staurosirella*, *Nitzschia* versus *Tryblionella* und *Cyclotella* versus *Discostella* sowie den abweichenden taxonomischen Status als Art, Varietät oder Forma bei *Cocconeis placentula* und *Fragilaria construens*. Unterschiedlich benannt sind ferner die Arten *Cymbella neocistula*/*C. cistula*, *Nitzschia constricta*/*N. apiculata* und *Planothidium minutissimum*/*P. engelbrechtii*. Es ist zu betonen, dass die genannten Unterschiede ausschließlich die Benennung, nicht aber die Identitäten der Taxa betreffen.

Von größter Bedeutung ist hingegen eine korrekte Bestimmung der Taxa. Im Vergleich der neun Teilnehmer stimmen die Zuordnungen der Arten in hohem Maße überein und entsprechen dem erwarteten Artenspektrum im untersuchten Elbebereich. Unter dem Aspekt der Taxonomie und Bestimmung sind die Voraussetzungen eines länderübergreifenden Qualitätsmanagements somit erfüllt.

Im Vergleich der einzelnen Taxalisten zeichnen sich dennoch einige Problemfälle ab, die bei zukünftigen Untersuchungen besondere Beachtung verdienen (siehe dazu auch Tabelle A1 im Anhang). Im Sinne einer Harmonisierung sind diese nachfolgend kurz dargestellt.

Achnanthydium minutissimum* var. *minutissimum* – *A. eutrophilum

Die vor allem in ihrem Schalenumriss abweichenden Arten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Nährstofftoleranz und sollten zukünftig getrennt erfasst werden. Auffällig ist, dass von den tschechischen Bearbeitern ausschließlich *A. eutrophilum*, von den deutschen hingegen nur *A. minutissimum* var. *minutissimum* bestimmt wurde.

Amphora pediculus* – *A. indistincta

A. indistincta wurde erst im Jahr 2009 als eigenständige Art beschrieben und wird in älteren Listen vermutlich unter *A. pediculus* geführt. Die autökologischen Ansprüche und die Verbreitung dieser neuen Art sowie Unterschiede zu *A. pediculus* sind noch nicht ausreichend bekannt. Im tschechischen Datensatz sind beide Arten enthalten, von deutscher Seite liegt kein Nachweis von *A. indistincta* vor.

Amphora vetula

Die Funde von *Amphora vetula* bleiben zu verifizieren, da die Art bislang nur (endemisch) aus dem Baikal- und Prespa-See bekannt wurde. Möglicherweise liegt eine Verwechslung mit *A. copulata* vor.

Encyonema silesiacum* – *E. ventricosum

Während im deutschen Datensatz vor allem *E. silesiacum* bestimmt wurde, überwiegt bei den tschechischen Bestimmungen eindeutig *E. ventricosum*. Beide Arten lassen sich in der Regel anhand ihrer Schalenbreite und der Form ihrer Schalenenden gut unterscheiden.

Fragilaria atomus

Die Art wurde von einigen Bearbeitern wahrscheinlich übersehen, vielleicht aufgrund ihrer geringen Größe. Anhand ihres zumeist heteropolaren Schalenumrisses, der geringen Schalenbreite und hohen

Streifendichte ist sie aber zumindest in der Schalenansicht leicht zu identifizieren und gut von der entfernt ähnlichen *F. construens f. venter* zu unterscheiden.

Fragilaria construens f. venter (Staurosira venter) – F. construens f. subsalina (Staurosira subsalina)

Bei den Nachweisen von *F. construens f. subsalina* zeigen sich im Vergleich der Bearbeiter auffällige Unterschiede. So ist das Taxon in manchen Artenlisten relativ häufig vertreten, in anderen fehlt es dagegen. Die Forma *subsalina* besitzt schmalere Schalen und mehr oder weniger deutlich punktierte Streifen. Die beiden Taxa sind allerdings schwer zu unterscheiden.

Fragilaria elliptica (Pseudostaurosira elliptica) und Fragilaria robusta (Staurosira robusta)

Die Funde von *F. elliptica* sind auf Verwechslungen mit *F. construens f. venter* und/oder *F. construens f. subsalina* hin zu überprüfen. Kritisch zu hinterfragen ist gleichfalls der relativ individuenreiche Nachweis von *F. robusta* in einer Probe. Möglicherweise liegt eine Verwechslung mit *F. construens f. binodis (Staurosira binodis)* vor.

Nitzschia frustulum var. inconspicua – N. abbreviata

N. abbreviata kann anhand ihrer breit gerundeten, niemals keilförmig verschmälerten Enden und der auffällig breit erscheinenden Fibulae von der halophilen *N. frustulum var. inconspicua* unterschieden werden. Beide Taxa leben in eutrophen Gewässern, *N. frustulum var. inconspicua* bevorzugt jedoch höhere Salzgehalte und besitzt dadurch abweichende Indikatoreigenschaften.

Nitzschia fonticola – N. costei

N. costei wurde erst vor wenigen Jahren beschrieben (TUDESQUE et al. 2008) und ist daher in der Bestimmungspraxis noch relativ unbekannt. Ebenso wie die morphologisch ähnliche *N. fonticola* kommt sie in eutrophen Fließgewässern vor und wurde in der Vergangenheit vermutlich häufig als *N. fonticola* bestimmt. Differentialmerkmale zu *N. fonticola* sind der lineare bis linear-lanzettliche Schalenumriss (*N. fonticola*: lanzettlich), die geringe Areolendichte der Streifen sowie die durchschnittlich geringere Breite (2,5-4,5, im Mittel 3,4; *N. fonticola*: 2,5-5,5, im Mittel 4,0).

Nitzschia palea

N. palea umfasst mehrere Varietäten, deren sichere Unterscheidung aufgrund der „weichen“ Differentialmerkmale schwierig, nicht selten sogar unmöglich ist. Im Vergleich der deutschen und tschechischen Bearbeiter Bestehen in der „Bestimmungstiefe“ deutliche Unterschiede. So ist in den tschechischen Artenlisten ausschließlich die Art vertreten, während die deutschen Daten verschiedene Varietäten ausweisen.

Nitzschia paleaeformis

Die Art ist in stark sauren, häufig künstlichen Seen (z.B. Braunkohlerestseen) verbreitet. In Anbetracht ihrer Autökologie ist der Nachweis in der Elbe kritisch zu überprüfen. Möglicherweise liegt eine Verwechslung mit der entfernt ähnlichen *N. paleacea* vor.

Weiterhin wurden bei der Harmonisierung der überstellten Artenlisten diverse „Fehler“ beseitigt, die durch doppelte Artnennungen (infolge von Rechtschreibfehlern oder doppelten bzw. fehlenden Leerzeichen) sowie durch einige nicht gültige Gattungszuordnungen (z.B. *Craticula subminuscula* anstatt *Eolimna subminuscula*, *Achnanthidium exiguum* anstatt *Achnanthes exigua*) entstanden

waren. Um diese zukünftig zu vermeiden, wird empfohlen, bei den Dateneingaben grundsätzlich eine einheitliche und allgemein verbindliche Taxaliste zu verwenden.

Taxahäufigkeiten im Vergleich

Während der Vergleich der Arteninventare eine hohe Übereinstimmung erbringt, zeigen sich bei den Häufigkeiten der einzelnen Taxa überwiegend deutliche Unterschiede zwischen den Bearbeitern. Erschwert wird der Vergleich zunächst durch die unterschiedlichen Methoden der Erfassung. So werden in Tschechien Abundanzklassen verwendet, in Deutschland hingegen prozentuale Häufigkeiten. Um Übereinstimmungen und Unterschiede zu visualisieren, wurden in Tabelle A1 die sich jeweils entsprechenden Bereiche mit identischen Farben hinterlegt.

Bei einem Vergleich der Daten können methodisch bedingte und individuelle Aspekte unterschieden werden:

- Vergleich der deutschen und tschechischen Erfassungsmethode (Prozenthäufigkeiten versus Abundanzklassen)
- Vergleich der verschiedenen Präparationstechniken (Schwefelsäure versus Wasserstoffperoxid)
- Vergleich der Taxalisten verschiedener Teilnehmer bei identisch aufbereiteten und ausgewerteten Proben

Im Vergleich der beiden Erfassungsmethoden ergeben sich auffällige Unterschiede. So sind im tschechischen Datensatz in den Abundanzklassen 1 bis 3 (bzw. bei Häufigkeiten unter 5%) viele kleinschalige Arten unterrepräsentiert. Dies gilt besonders für *Amphora pediculus*, *Eolimna minima*, *Nitzschia fonticola*, *N. microcephala*, *Planothidium frequentissimum*, *P. granum*, *P. minutissimum* und *P. rostratum* (siehe Tabelle A1). Demgegenüber sind im deutschen Datensatz großschaligen Arten vergleichsweise seltener. Auffällige großschalige Arten sind zum Beispiel *Cymbella lanceolata* und *C. neocistula*. Diese Unterschiede sind wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass bei Abundanzschätzungen große und dadurch auffällige Arten in ihrer Häufigkeit überschätzt, kleinschalige dagegen unterschätzt werden.

Um einen möglichen Einfluss der verschiedenen Präparationsmethoden aufzeigen zu können, wurden die Dominanzidentitäten der Probenpaare berechnet. Dabei werden in jeweils zwei Vergleichsproben die jeweils geringeren Werte der ermittelten Häufigkeiten der einzelnen Arten aufaddiert (0, falls das Taxon in keiner Probe ermittelt wurde). Die resultierende Summe repräsentiert das Maß der Identität zwischen zwei Proben. Aufgrund der unterschiedlichen Erfassungsmethoden (Prozentwerte bzw. Abundanzklassen) können deutsche und tschechische Häufigkeitsangaben nicht direkt miteinander verglichen werden. Um zumindest eine eingeschränkte Vergleichbarkeit der Daten herzustellen, wurden zunächst die Abundanzklassen entsprechend Tabelle 5 in Prozentwerte transformiert. Danach wurde die Summe aller Prozentwerte für jede Probe berechnet: Diese lag (da die Abundanzschätzungen etwas subjektiv sind) oft unter, manchmal auch über 100 %. Durch eine entsprechende proportionale Anpassung wurden abschließend alle Prozentwerte so normiert, dass immer eine Summe von 100 % erreicht wurde. Die Vorkommen planktischer Arten sind hierbei nicht berücksichtigt.

Tabelle 5: Transformierung der Abundanzklassen in Prozentwerte

Klasse	Prozentbereich	Verwendeter Prozentwert
1	< 0,1 %	0,1 %
2	> 0,1 - 1 %	0,5 %
3	> 1 - 5 %	2,5 %
4	> 5 - 20 %	10 %
5	> 20 - 50 %	30 %
6	> 50 - 90 %	70 %
7	> 90 %	95 %

Die ermittelten Dominanzidentitäten reichen über eine weite Spanne von 28 % bis 83 %. Als „Richtwert“ für eine sehr hohe Übereinstimmung kann der Vergleich der Proben 2A und 2AA dienen, die durch den gleichen Bearbeiter nach gleicher Methodik ausgewertet wurden und die sehr hohe Dominanzidentität von 78 % erreichen. Im Vergleich aller Teilnehmer zeigen sich jedoch deutlich geringere Identitäten, die Folge der variierenden Häufigkeiten sind (siehe Abbildung 2). Der Einfluss der Präparationsmethoden (Wasserstoffperoxid versus Schwefelsäure) ist demgegenüber von untergeordneter Bedeutung. Hier werden vergleichsweise höhere Dominanzidentitäten erzielt. Dies wird besonders im deutschen Datensatz deutlich, ist aber schwach ausgeprägt auch im tschechischen Datensatz zu beobachten.

Abbildung 2: Dominanzidentitäten

	> 80%		70-80%		60-70%		50-60%		40-50%		30-40%		< 30%						
	Deutsche Bearbeiter							Tschechische Bearbeiter											
	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B
1A	100	72,5	71,6	70,2	70,4	40,9	42,7	49,6	43,0	45,6	40,0	39,5	48,1	53,1	46,3	50,3	51,4	38,1	44,9
1B		100	69,8	66,4	66,5	46,1	51,3	48,7	48,2	43,3	47,3	37,0	49,0	53,4	49,3	53,4	54,2	42,6	45,2
1BB			100	69,3	69,3	46,7	53,4	49,0	45,2	46,5	44,7	38,3	47,0	54,4	50,2	53,7	53,3	39,5	45,6
2A				100	78,1	46,7	44,8	50,4	46,3	42,4	38,6	34,9	44,4	49,8	41,8	47,2	48,3	37,7	40,5
2AA					100	48,6	46,4	52,8	45,5	44,8	41,5	37,4	48,0	52,7	44,6	49,7	48,8	38,2	43,2
3A						100	70,1	46,7	40,6	42,0	40,1	38,7	38,2	46,4	43,3	47,1	43,8	45,5	39,7
3B							100	41,4	43,1	42,6	44,0	38,8	46,5	50,4	52,1	51,7	50,6	43,9	43,7
4A								100	52,9	36,0	36,1	29,5	34,4	38,6	33,5	41,6	41,8	36,0	32,5
4B									100	36,4	38,4	27,8	43,3	44,8	36,5	44,9	42,9	32,4	31,8
5A										100	46,8	51,5	44,4	53,6	55,4	52,8	51,8	41,7	58,9
5B											100	41,8	49,9	43,9	48,1	49,1	48,5	40,0	47,9
6A												100	50,1	47,1	58,4	47,7	45,0	33,7	46,5
6B													100	52,9	49,0	52,1	48,6	35,2	45,3
7A														100	49,0	76,9	71,9	41,8	50,0
7B															100	57,7	60,6	41,7	60,4
8A																100	82,7	44,5	49,5
8B																	100	42,5	49,6
9A																		100	55,8
9B																			100

Planktische Taxa

Die tschechische Methode sieht neben der Erfassung der benthischen Arten auch die Dokumentation von Zusammensetzung und Abundanzen obligat oder fakultativ planktisch lebender Diatomeen vor. Diese sind im Überblick Tabelle 6 zu entnehmen. Die Bestimmungen aller Bearbeiter erfolgten auf einem einheitlichen und modernen taxonomischem Niveau. Auffällig sind lediglich Vorkommen von *Stephanodiscus tenuis* in zwei Proben – dies ist eine lange Zeit kontrovers diskutierte Art, die von anderen Teilnehmern möglicherweise als die morphologisch sehr ähnliche *S. hantzschii* bestimmt wurde.

Im Vergleich der Taxazahlen und Abundanzsummen zeigt sich eine hohe Variabilität. So schwankt die Zahl der nachgewiesenen Taxa in den einzelnen Proben von 0 bis 16 (Median 11), die Abundanzsummen reichen von 0 bis 38 (Median 27). Auffällige Unterschiede bei den Artnachweisen sind in Tabelle 6 farblich hervorgehoben. Dazu zählt zum Beispiel das Fehlen von *Cyclostephanos invisitatus*, *Cyclotella atomus* und *Skeletonema* in einigen Proben. *Nitzschia acicularis* wurde nur in einer der 6 Wasserstoffperoxid-Proben nachgewiesen. Durch deutlich abweichende Abundanzen fällt *Discostella pseudostelligera* auf.

Tabelle 6: Zusammensetzung und Abundanzen der planktischen Taxa

Präparat	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B
Abundanzsumme	23	19	38	16	3	0	30	25	35	29	36	30
Taxazahl	11	9	16	7	1	0	11	9	14	11	13	13
Taxa												
<i>Actinocyclus normanii</i>				1								
<i>Asterionella formosa</i>	1		2				1		1	1	3	2
<i>Aulacoseira</i>			1	1								
<i>Aulacoseira ambigua</i>							1		2	2	2	1
<i>Aulacoseira granulata</i>	2	2	1				2	2	2	2		2
<i>Aulacoseira subarctica</i>											2	2
<i>Cyclostephanos dubius</i>	2	2	4	4			3	3	4	4	3	2
<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	3	3	1				3	3	3	3	3	3
<i>Cyclotella atomus</i>		2	2	2			3		3	2	3	2
<i>Cyclotella balatonis</i>				1				1	1	1	2	2
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	2	2	4	4			4	4	3	3	4	4
<i>Cyclotella ocellata</i>		2						1				
<i>Discostella pseudostelligera</i>	2		4				2	1	2		2	2
<i>Discostella stelligera</i>			1									
<i>Fragilaria crotonensis</i>			1									
<i>Nitzschia acicularis</i>	1		3		3		2		2	2	2	
<i>Nitzschia fruticosa</i>			2									
<i>Skeletonema</i>											4	3
<i>Skeletonema potamos</i>	4		4				5	5	5	5		
<i>Stephanodiscus binderanus</i>			2									
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	3	3	4	3			4	5	3	4	4	4
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	2	1										
<i>Stephanodiscus cf. oregonicus</i>												1
<i>Stephanodiscus parvus</i>	1	2										
<i>Stephanodiscus tenuis</i>									3		2	
<i>Thalassiosira weissflogii</i>			2						1			

Bewertung der ökologischen Qualität nach PHYLIB

Anhand der Artenlisten der drei deutschen Teilnehmer wurde die ökologische Qualität nach der deutschen Methode PHYLIB berechnet. Die Bewertungsmodule und die Gesamtbewertung der sieben Proben sind in Tabelle 7 dargestellt. In fünf Proben wird die ökologische Qualität als gut bewertet, wobei allerdings eine deutliche Tendenz zur mäßigen Qualität (ÖQ 3) besteht. In zwei Proben wird die Grenze zur ÖQ 3 überschritten. Auch hier zeigt sich ein vergleichsweise geringer Einfluss der Präparationsmethode. Die größeren Unterschiede ergeben sich zwischen verschiedenen Bearbeitern. So erstreckt sich die maximale Abweichung über mehr als eine halbe Klassenbreite (Proben 1B und 3A).

Tabelle 7: Ökologische Qualitäten nach PHYLIB

DI = Diatomeenindex, RA% = Referenzarten in Prozent, TI = Trophie-Index nach ROTT et al. (1999) – hier nur ergänzend aufgeführt, SI = Saprobienindex nach ROTT et al. (1999), HI = Halobienindex nach SCHAUMBURG et al. (2012)
(Klassengrenzen **ÖQ 2**: DI= 0,77-0,61; **ÖQ 3**: DI = 0,60-0,45)

Labor	Methode	ÖQ	Bewertung (dezimal)	DI	RA%	TI	SI	HI
1	A: H ₂ SO ₄	2	2,31	0,633	65,2	2,71	2,08	10,2
1	B: H ₂ O ₂	2	2,17	0,657	65,4	2,73	1,95	1,2
1	BB.: H ₂ O ₂	2	2,48	0,603	59,7	2,74	2,10	8,9
2	A: H ₂ SO ₄	2	2,36	0,624	61,7	2,84	2,03	4,9
2	AA: H ₂ SO ₄	2	2,29	0,636	59,7	2,82	1,91	7,4
3	A: H ₂ SO ₄	3	2,85	0,544	50,1	3,00	2,15	6,9
3	B: H ₂ O ₂	3	2,61	0,582	54,7	2,91	2,07	8,5

Fazit

Taxonomie

Die Bestimmung der Taxa wurde von allen Teilnehmern auf einem hohen Niveau durchgeführt, das den modernen taxonomischen Standards entspricht. Die Benennungen der Taxa innerhalb des deutschen und des tschechischen Datensatzes sind weitgehend einheitlich. Unterschiede ergeben sich in wenigen Fällen infolge verschiedener Gattungskonzepte. Diese betreffen ausschließlich die Namen, nicht aber die Identitäten der Taxa.

Die Bestimmungen der Taxa stimmen bei allen Teilnehmern in hohem Maße überein und entsprechen dem zu erwartenden Artenspektrum im untersuchten Elbebereich. Unter dem taxonomischen Aspekt sind damit die Voraussetzungen eines länderübergreifenden Qualitätsmanagements erfüllt. Ein gewisser Harmonisierungsbedarf besteht im Falle von einigen schwer bestimmbar und/oder erst in jüngster Zeit neu beschriebenen Arten.

Präparationsmethoden

Ein signifikanter Einfluss der verschiedenen Präparationsmethoden (Wasserstoffperoxid bzw. Schwefelsäure) auf die erfassten Vorkommen und Häufigkeiten lässt sich nicht nachweisen. Es fällt allerdings auf, dass in den Wasserstoffperoxid-Präparaten fast durchgängig eine höhere Zahl von Taxa nachgewiesen wurde. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Präparationsmethoden geringer als die Differenzen zwischen verschiedenen Bearbeitern.

Methoden zur Quantifizierung der Häufigkeiten

Eine wesentliche Einschränkung der Vergleichbarkeit deutscher und tschechischer Daten ergibt sich durch die unterschiedlichen Methoden der Häufigkeitserfassungen (prozentuale Häufigkeiten bzw. Abundanzklassen). Durch die tschechische Methode kann eine höhere Zahl von Arten nachgewiesen werden. Gleichzeitig besteht allerdings die Gefahr, Häufigkeiten subjektiv unterschiedlich einzuschätzen. Auch werden die Abundanzen kleinschaliger Arten leicht unterschätzt, während großskalige Arten überschätzt werden. Eine Konvertierung der Abundanzklassen in Prozentbereiche ist daher nur unter Vorbehalt möglich. Auch schließt die Verwendung von Abundanzklassen eine Bewertung der ökologischen Qualität nach dem deutschen Bewertungsverfahren PHYLIB aus. Ob aus methodischer Sicht eine Bewertung deutscher Daten anhand des tschechischen Verfahrens möglich ist, bleibt zu überprüfen.

Literatur

- EU - Europäische Union (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – Amtsblatt der Europäischen Union L 32771, 22.12.2002.
- MAUCH, E.; SCHMEDTJE, U.; MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. – Informationsbericht des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 1/03: 1-388. <http://www.gewaesserbewertung.de/files/taxaliste.pdf>
- ROTT, E.; HOFMANN, G.; PALL, K.; PFISTER, P. & PIPP, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien: 73 S.
- ROTT, E.; BINDER, N.; VAN DAM, H.; ORTLER, K.; PALL, K.; PFISTER, P. & PIPP, E. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien: 248 S.
- SCHAUMBURG, J.; SCHRANZ, C.; STELZER, D.; VOGEL, A. & GUTOWSKI, A. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos – Phylib (Stand Januar 2012). – Bayerisches Landesamt für Umwelt: 191 S. http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_fg.pdf
- Bewertungssoftware PHYLIB 5.3 DV-Tool (Stand Dezember 2015): https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/software/index.htm
- TUDESQUE, L.; RIMET, F. & ECTOR, L. (2008): A new taxon of the section *Nitzschia lanceolatae* Grunow: *Nitzschia costei* sp. nov. compared to *N. fonticola* Grunow, *N. macedonica* Hustedt, *N. tropica* Hustedt and related species. – Diatom Research 23 (2): 483-501.
- ZIEMANN, H.; NOLTING, E. & RUSTIGE K.H. (1999): Bestimmung des Halobienindex. In: VON TÜMPLING, W. & FRIEDRICH, G. (Hrsg.): Biologische Gewässeruntersuchung. – Methoden der Biologischen Gewässeruntersuchung 2: 310-313.

Anhang

Tabelle A1: Harmonisierte Gesamttaxaliste und Häufigkeiten

DV-Nr. = DV-Nummer nach MAUCH et al. 2003; Die sich entsprechenden Prozentbereiche und Abundanzklassen sind jeweils mit identischen Farben hinterlegt (siehe Tabelle 2)

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
16528	Achnanthes brevipes var. intermedia									1											
6986	Achnanthes exigua					0,2	0,2				1	2					1				
6268	Achnanthes oblongella		0,2																		
	Achnanthidium cf. druartii																			2	
26024	Achnanthidium eutrophilum								1		2	2									
26060	Achnanthidium minutissimum var. minutissimum	0,3		0,2	0,5	0,6	1,6	0,4													
26005	Achnanthidium pyrenaicum												1								
26005	Achnanthidium cf. pyrenaicum														1						
26065	Achnanthidium saprophilum					0,2															
6165	Amphora								1	1											
26102	Amphora copulata		0,7				0,2	0,2		1	1	2		2						2	
6171	Amphora inariensis											1									
36245	Amphora indistincta										2		2	2			1	1			
36237	Amphora lange-bertalotii											1									
36246	Amphora minutissima																			2	
6044	Amphora ovalis			0,5	0,5	0,2		0,4	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2		
6983	Amphora pediculus	3,0	1,7	3,2	3,2	3,5	5,5	2,1	2	2	2	2			3	2	3	2	2	2	
	Amphora vetula												1	2							
6914	Bacillaria paxillifer						0,6	0,2	1											2	
36022	Caloneis amphisbaena											2				1			3	3	
26121	Caloneis lancettula	0,3	1,0		0,2	0,2	0,6		1	1	2	2	1		1	1	1		2		
6052	Caloneis silicula						0,2					1									
16888	Cavinula scutelloides																	1			
6306	Cocconeis neothumensis										1										
6020	Cocconeis pediculus								2	2	1	2	1	1			1	1			
36025	Cocconeis placentula		0,5									3	1		2	2	2	2		2	

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6726	Cocconeis placentula var. euglypta	1,8	1,9	2,0	1,1	0,8					2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	
6728	Cocconeis placentula var. lineata				0,5	0,4	8,0	4,8						1	1	3		2	2	2	
6021	Cocconeis placentula var. placentula				0,2						2										
26128	Cocconeis pseudolineata																1				
16881	Craticula buderi												1								
16990	Craticula cuspidata			0,2																	
36028	Cymatopleura elliptica													1		1	1	1	2	3	
6057	Cymatopleura elliptica var. elliptica							0,2													
36029	Cymatopleura solea									1		3		2		1	1	1		3	
6031	Cymatopleura solea var. solea		0,2																		
16665	Cymbella compacta		0,2	0,2				0,6		1	2	3	1	2		2		1		2	
6062	Cymbella lanceolata var. lanceolata		0,2					0,2	1	1		4		3		2	1	1		3	
26199	Cymbella lange-bertalotii					0,2															
26148	Cymbella neocistula			0,2								2		3		2		1	2	2	
6066	Cymbella tumida							0,2		1		2		3							
26159	Cymbopleura inaequalis													1							
26497	Diadesmis contenta	0,3																			
6208	Diatoma cf. ehrenbergii													1							
6209	Diatoma moniliformis ssp. moniliformis	1,0	0,2			0,2			2	1	1	1		1	1	1			2		
16207	Diatoma problematica										1	2									
6210	Diatoma tenuis							0,4	1	1	1				1						
6006	Diatoma vulgaris		0,7				0,2	1,0	1	1	1	3	1	2	2	2	2	1	2	3	
6807	Diploneis elliptica											1		1							
36058	Encyonema cespitosum									1		1				1					
26208	Encyonema minutum											1							2	1	
26223	Encyonema prostratum		1,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,6	1	1	2	4	3	4	2	3	2	2	2	2	
16992	Encyonema reichardtii								1	2											
36062	Encyonema silesiacum			0,2	0,2	0,2	1,2	0,8					1	1							

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
26318	Encyonema ventricosum	0,3							1	2	1	2	1	2	2	3	2	2		2	
16220	Entomoneis paludosa var. subsalina	0,3															1				
26568	Eolimna minima	1,3	1,0	1,7	4,5	2,3	2,9	1,2	2	1	2	2			2	2	2	2	2	2	
26638	Eolimna subminuscula	0,8			1,6	1,0	0,2		1		1		1								
6814	Epithemia											1									
36071	Eunotia monodon									1				1							
6383	Eunotia tenella		0,2																		
26636	Fallacia subhamulata											1		1	1					1	
6161	Fragilaria		0,7									2									
26389	Fragilaria acus			0,2			0,2	0,6		2	1	2		1							
16696	Fragilaria atomus			1,2		0,6		0,8													
6385	Fragilaria bicapitata													1							
6386	Fragilaria biceps											1									
36079	Fragilaria brevistriata	2,3	3,1	0,2	5,0	4,5		0,4	2	3		2		3						2	
16570	Fragilaria capucina			0,5								2			2					2	
6033	Fragilaria capucina var. capucina							0,2													
6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae		0,5				0,2	0,4	1	2				2	2		1	1			
16573	Fragilaria construens			0,5					1	1		3		1		2	1				
6397	Fragilaria construens f. binodis			0,7				0,4		1		2		3		1		1			
6034	Fragilaria construens f. construens		0,5			0,2		0,4							1			2			
16790	Fragilaria construens f. subsalina	1,0	2,9	5,4	0,2	0,2	1,6	6,8						2	2	3					
6828	Fragilaria construens f. venter	16,8	17,3	10,6	12,5	12,1		1,0	3	3	3		3	4	3	3	3	3		2	
6400	Fragilaria elliptica																		2	3	
26376	Fragilaria exiguiformis		0,5																		
16995	Fragilaria gracilis	0,3																			
16593	Fragilaria leptostauron - Sippen								2		1	2									
6774	Fragilaria leptostauron var. dubia					0,2	0,6	1,0													
26373	Fragilaria mesolepta							0,4						1							

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
16238	Fragilaria oldenburgiana		0,2																		
36085	Fragilaria parasitica											2			2			2			
6237	Fragilaria parasitica var. parasitica									1			1	1			2				
6776	Fragilaria parasitica var. subconstricta				0,2		0,2				1	1						1		2	
26385	Fragilaria pectinalis													1					2		
36086	Fragilaria pinnata	1,3	2,9	2,7	1,8	0,2		1,2		2			2	2	2	2	3	3			1
36259	Fragilaria radians											1									
6408	Fragilaria robusta					6,2															
26375	Fragilaria rumpens	0,3			0,2																
6409	Fragilaria tenera												1								
16574	Fragilaria ulna		0,2	0,2			0,4	0,6	1	1	2	2		1	1	2	2	2	3	3	
6079	Frustulia vulgaris													1							
16890	Geissleria decussis							0,2	1							1	1	1			2
26402	Gomphoneis																				1
6794	Gomphonema											1									1
16246	Gomphonema amoenum													1							
6819	Gomphonema angustum														1						
26414	Gomphonema italicum									1											
6912	Gomphonema minutum									2	1	1			1						
6867	Gomphonema olivaceum var. olivaceum		0,2		0,7	0,4	1,4	2,9	1	1	1	2		2	2	2	1	2	2	2	2
36275	Gomphonema olivacoides			0,2																	
16572	Gomphonema parvulum - Sippen									2	3	3	1	3	1	2	2	1			2
6158	Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum	0,8	1,4	0,2	0,7	0,8		0,2													
36095	Gomphonema pumilum													1							
6437	Gomphonema pumilum var. pumilum					0,2															
26430	Gomphonema pumilum var. rigidum						0,2	0,2													
6438	Gomphonema sarcophagus							0,2													
36272	Gomphonema supertergestinum			0,2								2									

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6188	Gomphonema truncatum															1			2	2	
6083	Gyrosigma																		1	2	
36096	Gyrosigma acuminatum								2	1	2	2					1				
6041	Gyrosigma attenuatum							0,2		1		2						1			
36278	Gyrosigma sciotoense								1			2		1	1	1					
36249	Halamphora montana					0,2					1	1				1	1				
36253	Halamphora veneta											1		1							
36258	Hannaea arcus													1		1					
6993	Hantzschia																		1		
6084	Hantzschia amphioxys sensu stricto				0,2						2	2		1		1					
16891	Hippodonta capitata	0,3	0,2	1,0	0,5		0,2	0,4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	
16892	Hippodonta hungarica												1						2		
26446	Hippodonta linearis			0,2			0,4	0,2		1											
16893	Hippodonta lueneburgensis									1											
16894	Karayevia clevei var. clevei		0,5			0,2	0,6	0,2		1		2		1	2	1				2	
26036	Karayevia kolbei						0,2														
26054	Karayevia laterostrata										1								2		
26075	Karayevia ploenensis	0,3	1,0	1,0	1,1	0,4	2,0	2,1			3	1	2	1	1					2	
	Karayevia ploenensis var. gessneri								1	1							2				
26531	Luticola goeppertiana													1							
26456	Mayamaea	1,0	0,2	0,7																	
26463	Mayamaea agrestis					0,2															
36102	Mayamaea atomus										1				1				1	1	
26470	Mayamaea atomus var. alcimonica												1								
26472	Mayamaea atomus var. permissis	2,0		0,7	1,4	0,4			2								1	2			
6005	Melosira varians	3,0	2,9	2,2	2,5	3,1	5,5	6,4	2	2	3	3	3	4	2		2	2	3	3	
36104	Meridion circulare											2									
6026	Meridion circulare var. circulare					0,2		0,4									1				

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6446	Meridion circulare var. constrictum	0,3																			
6990	Navicula		0,5	0,5						2											
	Navicula alineae												1								
16884	Navicula amphiceropsis				0,2			0,2													
16719	Navicula amphiceros												1	1							
16653	Navicula antonii	0,8	1,9	2,2	0,2	1,4	2,7	3,5	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	2	3	
6910	Navicula capitatoradiata			0,2						1						2					
36114	Navicula cryptocephala						0,4							1					2	2	
6889	Navicula cryptotenella	1,0	2,6	2,5	2,0	1,0	2,5	1,2	1	2		2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
16307	Navicula cryptotenelloides				1,1	0,4					1	1							2		
26504	Navicula cf. digitoconvergens												1								
6481	Navicula erifuga					0,2					1										
26655	Navicula germainii				0,2					1							1				
6015	Navicula gregaria	1,5	1,0	0,7	1,4	1,6	3,3	0,4	2	2	3	3	4	3	2	2	1	2	2	2	2
6812	Navicula integra												1								
6864	Navicula lanceolata	2,3	3,4	2,0	0,9	1,4	6,8	5,8	3	2	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3
6510	Navicula libonensis										2										
16350	Navicula novaesiberica										2	1					1		2	2	
36133	Navicula radiosa											2									
6534	Navicula recens		0,5		0,5	1,2	1,0		1	1					2						
6221	Navicula reichardtiana var. reichardtiana				0,2		0,2	0,2		1	2										
6104	Navicula reinhardtii												1								
16362	Navicula rhynchotella											1									
16896	Navicula rostellata								1											3	
36136	Navicula salinarum											2								2	
26617	Navicula salinarum var. rostrata	0,3																			
6873	Navicula slesvicensis													1							
6831	Navicula tripunctata	0,8	1,0	1,5	1,4	0,8	4,5	5,6	1	2	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6870	Navicula trivialis											1									
16897	Navicula upsaliensis							0,2				2	2								
6890	Navicula veneta			0,7	0,9	0,6	1,2	0,2	1	1	4	3	3		1	2				2	
16786	Navicula witkowskii						0,2	0,2													
6108	Neidium dubium											1									
6972	Nitzschia	1,3	1,2	0,7					1											3	
16387	Nitzschia abbreviata	1,0	0,2	0,5	0,5	0,8	1,4	0,4	1						1	3	2	3			
16044	Nitzschia adamata				0,2		0,2		1			2									
6039	Nitzschia amphibia	0,3	1,2	0,2	0,5	0,2	1,2	0,6		1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
16391	Nitzschia amplexans			0,2																	
6991	Nitzschia angustata			0,2				0,2		1	1	2		1							
6922	Nitzschia archibaldii				0,9																
16627	Nitzschia brunoii								1												
36148	Nitzschia calida		0,2	0,2										1							
6964	Nitzschia capitellata var. capitellata			0,7	0,5	1,0	1,6		1	1	3	1	1	1			1		2	3	
6242	Nitzschia constricta			0,2		0,4	0,6	1,0	1	2		2	1	1							
	Nitzschia cf. costei												3	2							
6921	Nitzschia debilis						0,2	0,2													
6008	Nitzschia dissipata ssp. dissipata	26,0	20,4	23,0	21,6	23,2	15,0	17,6	3	3	5	5	6	5	4	5	4	4	4	4	5
6586	Nitzschia dissipata var. media	0,3	0,7																		
6195	Nitzschia filiformis var. filiformis							0,6					1								
36154	Nitzschia fonticola	9,3	7,4	8,9	9,1	9,0	2,9	2,9	2	2	3	4		2	2	3	2	2	3	3	
26681	Nitzschia frequens	0,5	0,5	0,5	0,2																
36155	Nitzschia frustulum												3	2						2	2
6196	Nitzschia frustulum var. frustulum	3,5		0,2				0,4		2	2										
26687	Nitzschia frustulum var. inconspicua								2		2	1							2	1	
6197	Nitzschia gracilis								2												
6963	Nitzschia heufferiana	0,3	0,5				0,2	0,4		2	1	4	1	3	1	2	2	2	2	2	

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6114	Nitzschia hungarica			0,7	0,2			0,6			2	3	1	1	2	2	2	2		2	
6857	Nitzschia intermedia	0,5	0,2	1,5	0,2	0,6							2	2							
6597	Nitzschia lacuum										1	1								1	
6888	Nitzschia levidensis var. levidensis		0,5			0,2		0,4				2		3	2	2	1	1			
36158	Nitzschia liebetruthii									1											
16560	Nitzschia linearis											2	1	2		1	1	1	3	3	
6024	Nitzschia linearis var. linearis	0,3		0,2							1										
6198	Nitzschia microcephala	0,3			0,9	0,6	0,8		1				1								
16576	Nitzschia palea	0,3	0,5							2	4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	
6603	Nitzschia palea var. debilis	1,5	0,7	0,7	1,1																
6011	Nitzschia palea var. palea	0,5	1,2	0,5	5,0	2,7	0,8	0,8													
16056	Nitzschia palea var. tenuirostris	0,8				0,2															
6199	Nitzschia paleacea						0,8		2	2											
16433	Nitzschia paleaeformis																		2		
6604	Nitzschia parvula		0,7																		
6606	Nitzschia pumila				0,2																
	Nitzschia puriformis													1							
6925	Nitzschia pusilla			0,5									1								
36162	Nitzschia recta		0,5				1,4	1,9		2	1	2		1	1		1	1			
36257	Nitzschia salinarum									1					2	2	1	1			
6201	Nitzschia sigma													1							
6027	Nitzschia sigmoidea							0,2	1	1	3	2		1							
6961	Nitzschia sociabilis	0,3		0,7		0,4	0,2		2	2			1				1				
6924	Nitzschia supralitorea	1,8	0,7	2,7	0,9	1,0			2		2								1	2	
26691	Nitzschia tenuis	0,5								1				1					3	3	
6120	Nitzschia vermicularis				0,2																
26596	Parlibellus protracta												1	1					2		
26597	Parlibellus protractoides										1	2									

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6947	Pennales			0,5	2,3	1,0															
6151	Pinnularia																		1	1	
36169	Pinnularia borealis											2	1								
6654	Pinnularia obscura				0,2																
36206	Pinnularia viridiformis											2									
16601	Placoneis clementis													1							
26526	Placoneis gastrum													1							
36208	Placoneis pseudanglica											1									
26496	Placoneis symmetrica											2									
26822	Planothidium																				1
26017	Planothidium dau										1										
26018	Planothidium delicatum	0,8	0,2			0,2	0,2		1		1	1	1								2
16606	Planothidium frequentissimum var. frequentissimum	1,0	2,4	1,2	1,6	2,3	2,9	2,1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	
26029	Planothidium granum		0,2	1,5	0,5	1,0			2				1								1
26048	Planothidium lanceolatum		0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	1,0	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	
26052	Planothidium minutissimum	0,8		1,2	0,9	0,2	2,0	0,2	1		1				1				2		
26051	Planothidium rostratum	1,0			1,1	0,2	2,7	1,4	1	2	1	1	1	1					1		
16487	Pleurosira laevis											3				1	1	1			
16608	Psammothidium bioretii					0,2															
36212	Reimeria sinuata	0,5		0,7	0,2	0,2	0,8	1,9		1	1	1		1		2	1	2			2
26237	Reimeria uniseriata											1		1							
6224	Rhoicosphenia abbreviata	1,5	1,4	1,7	0,2	1,6	2,7	3,9	1	2	2	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2
16614	Sellaphora pupula var. pupula		0,7		0,5	0,4	0,2	0,2		1	1	1	1	2	1	2	2	2			2
	Sellaphora saugeresii												1								
6225	Simonsenia delognei					0,2															
6130	Stauroneis phoenicenteron sensu stricto											2									
	Stausirella confusa																		1		
6952	Surirella																				1

DV-Nr.	Taxa	1A	1B	1BB	2A	2AA	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	
		Prozentwerte							Abundanzklassen												
6133	Surirella angusta									1							1		2		
36218	Surirella brebissonii	0,8	1,2	0,5							2	3	1								
6693	Surirella brebissonii var. brebissonii				0,7	0,8	2,0	1,7	2	1											
6228	Surirella brebissonii var. kuetzingii				0,5	0,2			1	2					2	2	1	1	2	2	
	Surirella lacrimula										2	2	1	1							
6229	Surirella minuta														1	1				2	
6136	Surirella ovalis													1							
36222	Tabellaria flocculosa				0,2																
26379	Tabularia fasciculata	0,3		0,2								2					1		1		