

Bayerisches Landesamt für Umwelt





Deutscher Wetterdienst



Ableitung von Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos für die Entwicklung eines Verfahrens zur Indikation biozönotischer Wirkungen des Klimawandels in Fließgewässern

> KLIWA-Berichte Heft 20





Bayerisches Landesamt für Umwelt





Deutscher Wetterdienst



Ableitung von Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos für die Entwicklung eines Verfahrens zur Indikation biozönotischer Wirkungen des Klimawandels in Fließgewässern

KLIWA-Berichte

Heft 20



IMPRESSUM

Herausgeber	Arbeitskreis KLIWA
	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden- Württemberg, Bayerisches Landesamt für Umwelt (BLfU), Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU RP), Deutscher Wetterdienst (DWD)
	www.kliwa.de
Herausgabedatum	April 2016
ISBN	978-3-88251-389-9
Bearbeitung	M. Halle Umweltbüro essen Bolle & Partner GbR
	Dr. A. Müller chromgruen Planungs- und Beratungs-GmbH & Co KG
	Dr. A. Sundermann Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt und Biodiversität und Klima- Forschungszentrum (BiK-F)
Redaktionelle Bearbeitung	Uwe Bergdolt (LUBW)
	Dr. Folker Fischer (BLfU)
	Dr. Jochen Fischer (LfU RP)
Bezug	kostenloser Download unter: www.kliwa.de

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Zustimmung der Herausgeber unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.



Inhaltsverzeichnis

1	Anla	ss und	Aufgabenstellung	1
2	Proje	ektabla	uf	3
3	Theo	oretisc	he Grundlagen	5
	3.1	Temp	eraturkennwert und zeitlicher Bezug zur Makrozoobenthosprobe	5
	3.2	Wass	ertemperatur und Atmungsbedingungen in Fließgewässern	7
4	Date	ngrun	dlagen	11
	4.1	Chara	kterisierung der verwendeten Daten	11
	4.2	Daten	aufbereitung	11
	4.3	Daten	validierung und deskriptive Statistik	13
		4.3.1	Deskriptive Statistik der übernommenen Daten	13
		4.3.2	Datenvalidierung	16
	4.4	Weite	fführende Analysen zu den Temperaturmessdaten	17
5	Able	itung o	ler Temperaturpräferenzspektren des Makrozoobenthos und	
	dere	n Korr	ektur auf Basis eines probenbezogenen Kennwertes	25
	5.1	ADIEIU	ung von Temperaturpräferenzspektren des Makrozoobentnos	25
	5.Z	Probo	prosen zur Beschreibung taxonbezogener Temperaturpraterenzen	20 27
	5.5 5.4	Korrel	dur der taxonbezogenen Schwerpunkt-Temperaturen	27 28
6	Ermi	ittolto 7	Comporaturpröforonzenektron des Makrozoebonthes	22
0	6 1	Exem	olarische Temperaturpräferenzspektren von Finzeltaxa	
	0.1	taxon	pmischen Gruppen und Neozoen	33
	6.2	Temp Indika	eraturpräferenzspektren und Schwerpunkttemperaturen der tortaxa des Saprobienindex	56
	6.3	Schwe	erpunkttemperaturen und Längszonale Präferenzen	59
	6.4	Schwe	erpunkttemperaturen und Strömungspräferenzen	60
7	KLIV	VA-Ind	ех _{мzв} (КІ _{мzв})	63
	7.1	Indexe	entwicklung	63
	7.2	Exem	plarische Indexanwendung	69
8	Liter	aturau	swertung	73
	8.1	Allgen	neine Beschreibung der Literaturauswertung	73
	8.2	Statis publiz	ische Analysen unter Berücksichtigung der Heterogenität der ierten Temperaturpräferenzen	79
	8.3	Einzel	fallbetrachtungen zur Plausibilitätsprüfung der im Projekt	
		abgele	eiteten Temperaturpräferenzen	83
		8.3.1	Ermittlung von Widersprüchlichkeiten innerhalb der Literaturdat	en und
			im vergieich zu den im Projekt vorgenommenen Ableitungen	92
9	Expe	ertenw	orkshop	94
10	Zusa	ammen	fassung	98
11	Aust	olick		102



12 Literatur	
12.1 Im Text zitierte Literatur	
12.2 In der Literaturauswertung analysierte Literatur	
Anhang	118
Digitale Anlagen	142

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Im Projekt entwickeltes Fließschema zu den Wirkungen des Klimawandels auf den Antagonismus von Wassertemperatur und Strömung in Fließgewässern im Hinblick auf die sommerliche Habitatqualität des Makrozoobenthos. Pfeile mit "+" oder "-" = verstärkende oder hemmende Wirkung; durchgezogene oder gestrichelte Pfeile = starker oder untergeordneter Einfluss; gelbe Pfeile = Hauptwirkungen des Klimawandels	7
Abbildung 2: Tabellen des Schemas "biologie"	12
Abbildung 3: Tabellen des Schemas "chemie"	12
Abbildung 4: Tabellen des Schemas "geometrie"	13
Abbildung 5: Typologische Verteilung der Makrozoobenthos-Untersuchungsstellen	14
Abbildung 6: Typologische Verteilung der Temperatur-Messstellen mit kontinuierlicher Beprobung	15
Abbildung 7: Typologische Verteilung der Temperatur-Messstellen mit monatlicher Beprobung	15
Abbildung 8: Nach Monaten gruppierte Tagestemperaturmaxima der Messstellen des LAWA-Typs 10	16
Abbildung 9: Nach Monaten gruppierte Tagestemperaturmittelwerte der Messstellen des LAWA-Typs 10	17
Abbildung 10: Absolute Differenzen zwischen Jahresmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten	18
Abbildung 11: Absolute Differenzen zwischen Monatsmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten	18
Abbildung 12: Relative Differenzen zwischen Monatsmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten	19
Abbildung 13: Absolute Differenzen zwischen Tagesmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten	19
Abbildung 14: Lineare Regression zwischen Jahresmaxima aus kontinuierlichen und diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung	20
Abbildung 15: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten aus kontinuierlichen und diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung	21
Abbildung 16: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima aus diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung, Datenlieferanten: Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz	22



Abbildung 17: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima aus kontinuierlich erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung, Datenlieferanten: Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz	22
Abbildung 18: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima aus diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung, Datenlieferanten: übrige Bundesländer	23
Abbildung 19: Interpolationsfunktionen der Klassen Unter- und Obergrenzen	26
Abbildung 20: Polynomische Regressionsfunktion der Klassenmittelwerte	27
Abbildung 21: Lineare Regression der Proben-SWP-T gegen die gemessene mittlere Sommerwassertemperatur des Probenahme- und des Vorjahres (smw2j)	28
Abbildung 22: Prozentwerte der Abweichung der Proben-SWP-T von den smw2j gegen die smw2j: Interpolation mit einem Polynom 3. Grades	29
Abbildung 23: Interpolationsfunktion von der Sommermitteltemperatur (smw2j) und der berechneten korrigierten Probenschwerpunkttemperatur	30
Abbildung 24: Regressionsgerade (gepunktet) der transformierten Proben- Schwerpunkttemperatur gegen die Sommermitteltemperatur im Vergleich zur Winkelhalbierenden	31
Abbildung 25: Gemittelte relative Abundanzen aller Taxa in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,05 °C	37
Abbildung 26: Relative Abundanzen von Chaetopterygopsis maclachlani (Trichoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 2,71 °C	38
Abbildung 27: Relative Abundanzen von Ecclisopteryx guttulata (Trichoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 2,76 °C	38
Abbildung 28: Relative Abundanzen von Nemoura marginata (Plecoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 3,59 °C	39
Abbildung 29: Relative Abundanzen von Sigara fossarum (Heteroptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,20 °C	40
Abbildung 30: Relative Abundanzen von Baetis vernus (Ephemeroptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,23 °C	40
Abbildung 31: Relative Abundanzen von Prodiamesa olivacea (Diptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,29 °C	41



Abbildung 32: Relative Abundanzen von Microtendipes chloris (Diptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 31,46 °C	42
Abbildung 33: Relative Abundanzen von Echinogammarus trichiatus (Crustacea) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 30,78 °C	42
Abbildung 34: Relative Abundanzen von Ecnomus tenellus (Trichoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 30,36 °C	43
Abbildung 35: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 47) mit Indexwerten zwischen 1,0 und 1,4 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 8,90 °C	56
Abbildung 36: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 95) mit Indexwerten zwischen 1,5 und 1,9 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 12,58 °C	57
Abbildung 37: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 178) mit Indexwerten zwischen 2,0 und 2,4 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 18,03 °C	57
Abbildung 38: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 15) mit Indexwerten zwischen 2,5 und 2,9 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 17,07 °C	58
Abbildung 39: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 8) mit Indexwerten zwischen 3,0 und 3,6 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,89 °C	58
Abbildung 40: Gemittelte Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) und gemittelte korrigierte Schwerpunkttemperaturen (Kor_SWP-T) der Indikatorarten des Saprobienindex, die gemäß ihren Saprobieeinstufungen in fünf Klassen gruppiert wurden	59
Abbildung 41: Gemittelte Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) und gemittelte korrigierte Schwerpunkttemperaturen (Kor_SWP-T) der Makrozoobenthostaxa gemäß Ihren längszonalen Präferenzeinstufungen	60
Abbildung 42: Gemittelte Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) und gemittelte korrigierte Schwerpunkttemperaturen (Kor_SWP-T) der Makrozoobenthostaxa gemäß Ihren Strömungspräferenzen	61



• •
\ /
v
•

Abbildung	43: KLIWA-Index _{MZB} (KI _{MZB}) von 1755 Proben in Abhängigkeit vom Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j); die orange gepunktete Linie kennzeichnet ein 1:1-Verhältnis zwischen KI _{MZB} - und smw2j-Werten	63
Abbildung	44: Verhältnis der LAWA-Typ- bzw. –Typgruppen-spezifisch gebildeten Mittelwerte der KI _{MZB} -Werte zu denen der smw2j-Werte	65
Abbildung	45: KLIWA-Index _{MZB} (KI _{MZB}) von 283 Proben des LAWA-Typ 5 in Abhängigkeit vom Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j); die orange gepunktete Linie kennzeichnet ein 1:1-Verhältnis zwischen KI _{MZB} - und smw2j-Werten	67
Abbildung	46: Typspezifisch für den LAWA-Typ 5 transformierter KLIWA-Index _{MZB} (KI _{MZB_T5}) von 283 Proben des LAWA-Typ 5 in Abhängigkeit vom Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j); die orange gepunktete Linie kennzeichnet ein 1:1-Verhältnis zwischen KI _{MZB} - und smw2j-Werten	67
Abbildung	47: KI _{MZB_T5} -Werte der Frühjahresprobendaten der Dissertation von A. Haidekker (2004) gegen die Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Monate Juli, August und September des Probenahmejahres	70
Abbildung	48: KI _{MZB_T5} -Werte der Frühsommerprobendaten der Dissertation von A. Haidekker (2004) gegen die Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Monate Juli, August und September des Probenahmejahres	71
Abbildung	49: Ergebnisdarstellung für vier ausgewählte Taxa. Blaue Vierecke: Relative Abundanz (y-Achse) des Taxons in jeder der 11 Temperaturklassen x- Achse. Farbige senkrechte Linien: Temperaturangaben aus der Literatur. Der Farbcode gibt Auskunft über den zeitlichen Bezug der Temperaturangabe (siehe Grafik). SWP-T: Schwerpunkttemperatur.	78
Abbildung	50: Vorgehensweise zur Bildung von Teildatensätzen.	79
Abbildung	51: Streudiagramme für Teildatensätze, deren Literaturangaben sich auf Jahresmittelwerte beziehen. Die Diagrammüberschrift indiziert, um welchen Teildatensatz es sich handelt. Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.	81
Abbildung	52: Streudiagramme für Teildatensätze, deren Literaturangaben sich auf maximale Sommertemperaturen (Sommer_Max) beziehen. Die Diagrammüberschrift indiziert, um welchen Teildatensatz es sich handelt. Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.	82
Abbildung	53: Streudiagramme für Teildatensätze, deren zeitlicher Bezug unklar ist. Die Diagrammüberschrift indiziert, um welchen Teildatensatz es sich handelt. Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.	82
Abbildung	54: Streudiagramme für Teildatensätze, die Angaben zu Temperaturpräferenzen in Form von Kategorien beinhalten (siehe Teildatensatz 2 in Abbildung 1). Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.	83



Abbildung 55: Tagesordnung zum Expertenworkshop am 12.10.2015 in Karlsruhe.	94
Abbildung 56: Das Programm KI_MZB nach dem Start	135
Abbildung 57: KI_MZB nach Auswahl einer Importdatei	136
Abbildung 58: Fehlermeldung bei falsch konfigurierter Typbezeichnung	137
Abbildung 59: Auszug einer exemplarischen Excel-Import-Datei	140

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Datenbank-Views zur Zusammenführung der Länderdaten (Auswahl)	13
Tabelle 2:	Berechnung der Klassenmittelwerte aus tatsächlichen und extrapolierten Klassengrenzen	26
Tabelle 3:	Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten besonders niedrigen Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	34
Tabelle 4:	Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten mittleren Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	35
Tabelle 5:	Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten besonders hohen Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	36
Tabelle 6:	Crustacea mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	44
Tabelle 7:	Ephemeroptera (I/II) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	45
Tabelle 8:	Ephemeroptera (II/II) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	46
Tabelle 9:	Plecoptera mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	47
Tabelle 10	: Trichoptera (I/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	49



Tabelle 11	: Trichoptera (II/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	50
Tabelle 12	: Trichoptera (III/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	51
Tabelle 13	: Trichoptera (IV/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	52
Tabelle 14	: Odonata mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	53
Tabelle 15	: Neozoische Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen	55
Tabelle 16	: Mittelwerte der KI _{MZB} - und smw2j-Werte je LAWA-Fließgewässertyp bzw Fließgewässertypgruppe sortiert nach den Abweichungen zwischen beiden Werten	64
Tabelle 17	: R ² -Werte der linearen Regressionen zwischen dem KI _{MZB} und dem smw2j für die Messwerte der LAWA-Fließgewässertypen in aufsteigender Reihenfolge	66
Tabelle 18	: Korrekturformeln zur typspezifischen Transformation der KI _{MZB} -Werte für die LAWA-Fließgewässertypen	68
Tabelle 19	: Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Monate Juli, August und September des Probenahmejahres und die berechneten KI _{MZB} -Werte der Frühjahresprobendaten der Dissertation von A. Haidekker (2004)	69
Tabelle 20	: Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Monate Juli, August und September des Probenahmejahres und die berechneten KI _{MZB} -Werte der Frühsommerprobendaten der Dissertation von A. Haidekker (2004)	70
Tabelle 21	: Liste der verwendeten Suchbegriffe, in deutscher und englischer Version	73
Tabelle 22	: Beispiele für Angaben zum Temperaturoptimum und Temperaturtoleranz	74
Tabelle 23	: Schlüssel für den Abgleich von Angaben zu Temperaturpräferenzen aus der Freshwater-ecology.Info-Datenbank (www.freshwaterecology.info) und der STAR-Datenbank	75
Tabelle 24	: Anzahl eingestufter Taxa in beiden Datenbanken, sowie die sich daraus ergebende Summe der eingestuften Taxa.	76
Tabelle 25	: Ergebnisse der Korrelation zwischen der Schwerpunkttemperatur und Literaturdaten, die Angaben zur Temperaturansprüchen in °C enthalten (Teildatensatz 1. Messwerte, vgl. Abbildung 50)	80



Tabelle 26:	Einzelfallbetrachtung für Datenpunkte, die sich auf Messwerte beziehen (siehe Teildatensatz 1 in Abbildung 50). EU: Europa, D: Deutschland. Ges: Gesamtentwicklung, Eier: Eischlupf der Eientwicklung, Larve: Larvenentwicklung. Alle Angaben, zu den in der vorliegenden Tabelle zitierten Studien, sind der Anlagedatei Erg LitRecherche.xls zu	
	entnehmen.	85
Tabelle 27:	Einzelfallbetrachtung für Datenpunkte, die Angaben sich auf Kategorien beziehen (siehe Teildatensatz 2 in Abbildung 1). TP: Temperaturpräferenz.	91
Tabelle 28:	Dateien im Programmverzeichnis	135
Tabelle 29:	Ergebnisausgabe des Programms "KI_MZB", Blätter "Ergebnisse" und "Ergebnisse ohne Ausreißer"	138
Tabelle 30:	Ergebnisausgabe des Programms "KI_MZB", Blatt "Taxaliste"	138
Tabelle 31:	Ergebnisausgabe des Programms "KI_MZB", probenbezogene Blätter	139
Tabelle 32:	Erläuterungen zur Datei "defaults.txt"	140

Liste der verwendeten Formelzeichen

Symbol	Bedeutung
Aĸ	Abundanzsumme über alle Taxa und alle Proben für die Temperaturklasse K
a _t	Abundanz des Taxon t in einer Probe
a _{tK}	Abundanzsumme des Taxon t über alle Proben für die Temperaturklasse K
ā.	Anhand der Anzahl der Proben in Temperaturklasse normierte Abundanzsumme
ΞtK	des Taxon t
a _{itK}	Abundanz des Taxon t für die Probe i der Temperaturklasse K
i	Zählvariable
Ι _κ	Temperaturindexziffer eines Taxon bei Temperaturklasse K
l _t	Temperaturindex eines Taxon t
l _P	Respirothermischer Index einer Probe P
k	Zählvariable
K	Temperaturklasse
KI _{MZB}	KLIWA-Index _{MZB}
n	Anzahl der Temperaturklassen
n _K	Anzahl der Proben in Temperaturklasse K
Р	Zahl der Proben in Temperaturklasse K
St	Spezifität des Taxon t
SWP-T _P	Schwerpunkt-Temperatur der Probe P
SWP-T _t	Schwerpunkt-Temperatur des Taxon t



1 Anlass und Aufgabenstellung

Mit Vertrag vom 04.11.2014 wurde die Bietergemeinschaft "umweltbüro essen – chromgruen – SENCKENBERG" durch das Bayerische Landesamt für Umwelt, die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg sowie das Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz beauftragt, Auswertungsmöglichkeiten zur indexbasierten Abschätzung des Einflusses der Wassertemperatur auf das Makrozoobenthos zu ermitteln.

In dem Projekt sollen für das Kooperationsvorhaben KLIWA ("Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft") Auswertungsmöglichkeiten zur indexbasierten Abschätzung des Einflusses der Wassertemperatur auf das Makrozoobenthos entwickelt werden, um damit einen wichtigen Baustein für die weitere Bearbeitung des Themenfeldes "Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässerökologie in der KLIWA-Region" mit den in zwei Teilprojekten bearbeiteten Schwerpunkten

- Einfluss des Klimawandels auf die Fließgewässerqualität Literaturauswertung und erste Vulnerabilitätseinschätzung und
- Anforderungen an ein gewässerökologisches Klimamonitoring

bereitstellen zu können. Beide Teilprojekte waren übereinstimmend zu dem Schluss gekommen, dass Auswertungsmöglichkeiten, insbesondere zur indexbasierten Abschätzung des Einflusses der Wassertemperatur auf die Biozönose entweder gänzlich fehlen (Biokomponenten Fische, Makrophyten & Phytobenthos) oder aber deren Entwicklung bisher nur auf wenige Artengruppen (Makrozoobenthos: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera [Schmidt-Kloiber & Hering 2008 und 2009]) bezogen ist.

Ziel der vorliegend dokumentierten Studie war daher die Ableitung von taxonspezifischen Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos sowie die Entwicklung eines darauf basierenden Temperatur bezogenen Indexes, mit dem sich die direkt vom Klimawandel beeinflussten Habitatbedingungen in Fließgewässern indizieren lassen. Als Grundlage zur Ableitung der Temperaturpräferenzen dienten vorhandene Messdaten zur Wassertemperatur sowie zur Makrozoobenthosbesiedlung aus den WRRL-Monitoringprogrammen der Bundesländer.



2 Projektablauf

Zu Projektbeginn (November 2014) war nicht absehbar, ob die verfügbaren Literatur- und Datengrundlagen die Ableitung von hinreichend belastbaren Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos zulassen würden, um darauf basierend ein valides Indikationsverfahren für die thermischen Wirkungen des Klimawandels auf die Habitatverhältnisse in Fließgewässern entwickeln zu können.

Daher erfolgte die Projektbearbeitung in zwei Phasen mit folgenden Inhalten:

Phase I:

- Detailabstimmung zur Vorgehensweise
- Datenakquisition, -aufbereitung, -validitätsprüfung
- Theoretische Analyse der thermischen Einflüsse auf das Makrozoobenthos in Fließgewässern vor dem Hintergrund der direkten Wirkungen des Klimawandels
- Abgleich und Bewertung kontinuierlich und diskontinuierlich gemessener Temperaturwerte
- Festlegung eines geeigneten Temperaturkennwertes für die datenbasierte Ableitung von taxonspezifischen Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos
- Datenbasierte Ableitung taxonspezifischer Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos
- Literaturstudie: Sammlung, Auswertung und Systematisierung publizierter taxonspezifischer Wassertemperaturpräferenzen des Makrozoobenthos
- Abgleich der datenbasiert abgeleiteten taxonspezifischen Temperaturpräferenzen mit entsprechenden Einstufungen in der Fachliteratur
- Beurteilung der Erfolgsaussichten einer weitergehenden Projektbearbeitung zur Entwicklung eines Temperatur bezogenen MZB-Indikationsverfahrens für biozönotische Wirkungen des Klimawandels auf Fließgewässer

Nach Abschluss der Phase I zwischen den Projektbearbeitern (Auftragnehmer) und den Pojektsteuerern (Auftraggeber) bestand Einigkeit über eine positive Beurteilung der Erfolgsaussichten einer weitergehenden Projektbearbeitung, so dass die zweite Projektphase im April 2015 beginnen konnte.

Phase II:

- Optimierung der daten- und literaturbasierten Methoden zur Ableitung von taxonspezifischen Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos
- Validierung der abgeleiteten taxonspezifischen Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos
- Entwicklung eines Temperatur bezogenen Indikationsverfahrens basierend auf den validierten taxonspezifischen Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos
- Anwendung des entwickelten Indikationsverfahrens auf Makrozoobenthostaxalisten von Monitoringstellen zum statistischen Abgleich der Ergebnisse mit den jeweils zugeordneten Kennwerten der Wassertemperatur
- Analyse der Abgleichsergebnisse im Hinblick auf gewässertypspezifische Unterschiede und maßgebliche Nebenbedingungen als Grundlage für eine Verfahrensoptimierung und Spezifizierung der indikatorischen Aussagekraft des entwickelten Verfahrens



- Exemplarischer Praxistest des entwickelten und optimierten Verfahrens an ausgewählten Testdatensätzen
- Durchführung eines Expertenworkshops (12. Oktober 2015 in Karlsruhe) mit dem Ziel die im Projekt entwickelte Methodik, die Ergebnisse sowie deren Interpretation einem externen Kreis ausgewiesener Fachleute vorzustellen und zu diskutieren
- Abschließende Überprüfungen und Optimierungen der entwickelten Verfahren, basierend auf den Anregungen aus dem Expertenworkshop
- Erstellung des Abschlussberichts
- Erstellung einer Softwareanwendung zur erleichterten Berechnung des entwickelten Indexes basierend auf Taxalisten des Makrozoobenthos



3 Theoretische Grundlagen

3.1 Temperaturkennwert und zeitlicher Bezug zur Makrozoobenthosprobe

Eine wesentliche Grundlage zur Erreichung der Projektziele ist die Auswahl des für die Zuordnung von Temperaturpräferenzen zum Makrozoobenthos am besten geeigneten Temperaturkennwertes. Dazu ist der jahreszeitliche Kennwert der Wassertemperatur zu ermitteln, der den stärksten Zusammenhang zwischen der Wassertemperatur und dem Vorkommen bzw. der Abundanz einzelner Makrozoobenthos-Taxa erwarten lässt.

Zudem ist der zeitliche Bezug zwischen dem biologischen Probenahmezeitpunkt und dem Temperaturkennwert so zu wählen, dass eine möglichst enge Beziehung zwischen der Wassertemperatur und der biozönotischen Reaktion gewährleistet ist.

Zur Beschreibung der Wassertemperaturverhältnisse von Fließgewässern kommen prinzipiell eine ganze Reihe unterschiedlicher Jahreskennwerte in Betracht:

- <u>Jahreszeitliches Minimum</u>: niedrigster Einzelmesswert der Wassertemperatur für jeweils eine der 4 Jahreszeiten (oder für eines der beiden Halbjahre) pro Jahr
- <u>Jahreszeitliches Maximum</u>: höchster Einzelmesswert der Wassertemperatur für jeweils eine der 4 Jahreszeiten (oder für eines der beiden Halbjahre) pro Jahr
- <u>Jahreszeitlicher Mittelwert</u>: Mittelwert der Einzelmesswerte der Wassertemperatur für jeweils eine der 4 Jahreszeiten (oder für eines der beiden Halbjahre) pro Jahr
- <u>Jahreszeitliche Schwellenwerte</u>: spezifische Schwellenwerte der Einzelmesswerte der Wassertemperatur für jeweils eine der 4 Jahreszeiten (oder für eines der beiden Halbjahre) pro Jahr
- <u>Jahresmittelwert</u>: arithmetischer Mittelwert aller Einzelmesswerte der Wassertemperatur pro Jahr
- <u>Temperatursummen</u>: aufsummierte Einzelmesswerte der Wassertemperatur eines bestimmten Zeitfensters pro Jahr (z.B. basierend auf Tagesmaxima)

Für die Auswahl des am besten geeigneten Temperaturkennwertes wurden zunächst grundsätzliche, theoretische Überlegungen zu den jahreszeitspezifischen Temperaturwirkungen auf das Makrozoobenthos von Fließgewässern angestellt und zu den nachfolgenden Hypothesen verdichtet, um anschließend die für die Kennwertwahl relevanten Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Hypothesen

- "Die maßgeblichen biozönotisch relevanten Wirkungen der Wassertemperatur in Fließgewässern liegen zum einen in ihrem Steuerungseinfluss auf den Metabolismus und die damit verbundene Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen und zum anderen in ihrer Bedeutung für die Atmungsbedingungen (Sauerstoffzehrung, Sauerstoffbedarf und Sauerstoffkonzentration).
- 2. Im Winter ist i.d.R. nicht mit einer atmungslimitierenden Wirkung der Wassertemperatur zu rechnen. Zu dieser Zeit dürfte die Wassertemperatur vor allem die Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen besonders stark beeinflussen und z.B. auch als Trigger für die Dauer bestimmter Ruhestadien wirken. Die Zahl der Generationen pro Jahr (Voltinismus) kann somit von der Wassertemperatur insbesondere im Winterhalbjahr beeinflusst sein (zitiert in Senckenberg 2010: Mehlig & Rosenbaum-Mertens 2008, Fischer 2003, Ladewig 2004, Braune et al. 2008).
- 3. Im Sommer können die zu dieser Zeit hohen Wassertemperaturen dagegen vor allem zum limitierenden Faktor für die Atmungsbedingungen der Fließgewässerorganismen werden und damit die Arten- und Abundanzzusammensetzung maßgeblich bestimmen. Der Einfluss auf



die Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen dürfte in dem Zeitraum dagegen eher nachrangig sein.

- 4. Eine Klimawandel bedingte Temperaturerhöhung im Winter sollte daher tendenziell die Abundanzanteile von Arten mit höheren winterlichen Mindesttemperaturanforderungen (vor allem krenale, litorale und profundale Arten) gegenüber winterkältetoleranteren Arten (vor allem rhithrale Arten) erhöhen.
- 5. Im Sommer kann der Klimawandel vor allem durch erhöhte Wassertemperaturen und verminderte Fließgeschwindigkeiten eine Verschlechterung der Atmungsbedingungen besonders sauerstoffbedürftiger rheotypischer (d.h. meist rhithraler) Arten und eine Verbesserung der Strömungshabitatbedingungen weniger sauerstoffbedürftiger strömungsmeidender oder strömungsindifferenter Arten (d.h. überwiegend potamale, litorale oder profundale Arten) bewirken, so dass sich die Abundanzanteile zu letzteren verschieben dürften.
- 6. Bei einer ganzjährlichen Erhöhung der Wassertemperaturen in Kombination mit einer Verringerung der Niedrig- und Mittelwasserabflüsse ist vor allem eine Abnahme der Abundanzanteile rheotypischer, rhithraler Taxa zu erwarten."

Wahl des Temperaturkennwertes

Obwohl sowohl die Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit als auch die Atmungsbedingungen als biozönotisch relevante Faktoren eingestuft werden, fiel die Wahl des Kennwertes auf einen Mittelwert der im Hoch- bis Spätsommer gemessenen Wassertemperaturen (Mittelwert der in den Monaten Juli, August und September gemessenen Wassertemperaturen), weil

- die Atmungsbedingungen im Vergleich zu den Wachstums- und Entwicklungsdauern der Taxa als noch maßgeblicher für die Zusammensetzung der Makrozoobenthoszönose eingestuft werden,
- im Hoch- bis Spätsommer die größte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten restriktiver Atmungsbedingungen in Fließgewässern bestehen (hohe Lufttemperaturen treffen auf geringe Niedrigwasserabflüsse),
- im Vergleich zu kurzfristigen Extremereignissen (Sommermaximaltemperaturen) länger andauernde Atmungsbedingungen mit erhöhten Stresspotenzial (mittlere Sommerwassertemperatur) als nachhaltiger und ausschlaggebender für das Vorkommen und die Abundanz bestimmter Taxa eingestuft werden,
- davon auszugehen ist, dass die negative Wirkung des Klimawandels auf die Atmungsbedingungen im Sommer nicht nur durch eine Temperaturerhöhung verursacht wird, sondern auch durch eine Verringerung der Niedrigwasserabflüsse (als Folge verminderter Grundwasserneubildungsraten), die in tendenziell aufgeweiteten Niedrig- bis Mittelwassergewässerbetten (erosive Folge häufigerer Starkregenereignisse) deutlich geringere Fließgeschwindigkeiten zur Folge haben und
- weil die im Projekt auswertbaren diskret erhobenen Messdaten zur Wassertemperatur an den Stellen, an denen auch Makrozoobenthosdaten vorliegen, nicht die zur Beschreibung der Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen erforderlichen Datendichten aufweisen (zur Bildung geeigneter Temperatursummen).

Zeitlicher Bezug zwischen Temperaturkennwert und Makrozoobenthosprobe

Hinsichtlich des zeitlichen Bezugs zwischen dem Probenahmetermin der Makrozoobenthoserhebung und dem Jahr des Sommermittelwertes dürfte bei Fließgewässern mit Frühjahrsbeprobung die mittlere Sommerwassertemperatur des Vorjahres und bei Frühsommerproben der Mittelwert aus den Sommerwassertemperaturen des Probenjahres zzgl. des Vorjahres den größten Erklärungsanteil für die Zusammensetzung der Wirbellosengemeinschaft haben. Der Ableitung der Temperaturpräferenzen je Taxon wurde dennoch ein Dreijahreszeitfenster mit

dem biologischen Probenahmejahr in der Mitte zugrunde gelegt. Dabei wurden die einzelnen

Jahresmittelwerte (sofern vorhanden) miteinander zu einem Mittelwert verrechnet und der Taxaliste zugeordnet. Die Vorgehensweise wurde gewählt, weil sich die Zahl der auswertbaren Messpaare (MZB und Temperaturkennwert) bei einer reinen Zuordnung nach den obigen Vorgaben (nur Vorjahressommermittelwert oder Vorjahres- und Probenahmejahressommermittelwert) deutlich verringert hätte. Entsprechende Testberechnungen haben gezeigt, dass der Nachteil einer kleineren Zahl der Messpaare für die Ableitung der Temperaturpräferenzen größer als der Vorteil eines besseren zeitlichen Ursachen-Wirkungsbezugs ist. Ursächlich dafür dürfte der zwischen den Jahreskennwerten je Probestelle im Durchschnitt geringere Unterschied im Vergleich zu den Temperaturunterschieden der verschiedenen Probestellen sein. Für die Indikation der Wassertemperaturverhältnisse mittels der abgeleiteten taxonspezifischen Schwerpunkttemperaturen der Makrozoobenthosproben, bzw. mit dem im Projekt entwickelten Index erwies sich die Verwendung des Mittelwertes aus den Sommermitteln des Vorjahres und des Probenahmejahres dagegen erwartungsgemäß als am besten geeignet.

3.2 Wassertemperatur und Atmungsbedingungen in Fließgewässern

Wie bereits in Kap. 3.1 dargestellt, hat die Wassertemperatur vornehmlich in der warmen Jahreszeit einen relevanten Einfluss auf die Atmungsbedingungen in Fließgewässern. Dieser Einfluss rührt sowohl aus der mit zunehmender Wassertemperatur abnehmenden Sauerstofflöslichkeit, als auch aus den positiv mit der Wassertemperatur korrelierten aeroben Abbauraten für organische Substanzen sowie aus dem mit steigender Wassertemperatur erhöhten metabolischen Sauerstoffbedarf der aquatischen Organismen selbst.

In welchem Ursachen-Wirkungszusammenhang die Wassertemperatur und die Makrozoobenthoszönose unter sommerlichen Bedingungen zueinander stehen und welche anderen Habitatparameter hierbei noch eine wesentliche Rolle spielen, ist dem nachfolgend abgebildeten Fließschema (s. Abbildung 1) zu entnehmen.



Abbildung 1: Im Projekt entwickeltes Fließschema zu den Wirkungen des Klimawandels auf den Antagonismus von Wassertemperatur und Strömung in Fließgewässern im Hinblick auf die sommerliche Habitatqualität des Makrozoobenthos. Pfeile mit "+" oder "-" = verstärkende oder hemmende Wirkung; durchgezogene oder gestrichelte Pfeile = starker oder untergeordneter Einfluss; gelbe Pfeile = Hauptwirkungen des Klimawandels



Das Fließschema (Abbildung 1) verdeutlicht, dass Temperatur und Strömung antagonistisch im Hinblick auf die Atembedingungen des Makrozoobenthos wirken und dass davon auszugehen ist, dass der Klimawandel beide Faktoren so beeinflusst, dass die strömungsangepassten Arten mit geringerer Sauerstoffdefizittoleranz eine Verschlechterung und die strömungsmeidenden oder strömungsindifferenten und hinsichtlich der Sauerstoffversorgung anspruchsloseren Taxa eine Verbesserung ihrer Habitatbedingungen erfahren werden.

Mit Bezug auf die in Abbildung 1 dargestellten Ursache-Wirkungsbeziehungen wird die folgende Hypothese abgeleitet:

"Die Taxa des Makrozoobenthos sind nicht direkt an bestimmte sommerliche Temperaturverhältnisse, sondern an solche Atmungs- und Strömungsbedingungen angepasst, die aus den Temperatur- und Strömungs-/Turbulenzbedingungen in Kombination mit den saprobiellen und trophischen Gewässerverhältnissen resultieren."

Demnach sind die Temperaturbereiche, bei denen die Taxa in unterschiedlichen Fließgewässern vorkommen können, auch von den sonstigen respiratorisch relevanten Rahmenbedingungen (Strömung/Turbulenz, Saprobie und Trophie) abhängig. Eine rheotypische Art kann somit auch dann in wenig durchströmten Bereichen vorkommen, wenn hier besonders niedrige Sommerwassertemperaturen herrschen. Andernfalls kann die Art in einem Gewässer mit starker Strömung/Turbulenz auch bei deutlich höherer sommerlicher Wassertemperatur leben, da sich Temperatur und Strömung/Turbulenz hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Atmungsbedingungen des Makrozoobenthos bis zu einem gewissen Grad gegenseitig kompensieren. Die Grenzen dieser Kompensation sind jeweils artspezifisch durch die morphologische und ethnologische Anpassung der Taxa an die Strömung vorgegeben. Die größten sommerlichen Temperaturspannweiten eröffnen sich für die strömungsindifferenten Taxa, da sie i.d.R. sowohl Sauerstoffdefizite gut überstehen, als auch in stärker durchströmte Gewässerbereiche ausweichen können, um bessere Atmungsbedingungen aufzusuchen. Limnophile bzw. stagnophile Arten (Taxa der Stillgewässer), die bereits bei geringsten Fließgeschwindigkeiten in die Drift geraten, weisen dagegen praktisch keine Möglichkeiten zur Kompensation erhöhter Wassertemperaturen durch Aufsuchen erhöhter Strömungs-/Turbulenzverhältnisse auf. Diese Taxa sind allerdings i.d.R. auch vergleichsweise anspruchslos hinsichtlich des Sauerstoffbedarfs, da sie sich (im Gegensatz zu den strömungsangepassten Arten) meist schwimmend fortbewegen und/oder für einen aktiven Austausch des Atemwassers an den Kiemen sorgen.

Schlussfolgerungen für die Temperaturindikation

Die aus dem Vorkommen und der Abundanz einer Makrozoobenthos-Art bei unterschiedlichen sommerlichen Wassertemperaturverhältnissen von Probestellen aus allen Fließgewässertypen Deutschlands ableitbaren Temperaturpräferenzspektren werden als Maß für die artspezifischen Atemhabitatansprüche eingestuft. Je niedriger die Schwerpunkttemperatur des Präferenzspektrums einer Art liegt, desto höher sind deren Ansprüche an die Sauerstoffversorgung. Daraus folgt, dass sich mit den Schwerpunkttemperaturen der Taxa nicht die mittlere sommerliche Wassertemperatur selbst, sondern nur die von ihr beeinflussten Atmungsbedingungen indizieren lassen, wobei Letztere auch von anderen Parametern (Strömung/Turbulenz, Saprobie und Trophie) überprägt werden.

Dieses Phänomen ist vergleichbar mit dem Unterschied zwischen der Lufttemperatur und der für den Menschen definierten "Gefühlten Temperatur" (GT) (Jendritzky et al. 2000) oder der "Physiologisch Äquivalenten Temperatur" (PET) (Höppe 1999), welche thermische Maßzahlen für den physiologisch relevanten Kälte- und Wärmestress darstellen und in Abhängigkeit von Nebenbedingungen wie Luftgeschwindigkeit und Luftfeuchtigkeit von der messbaren Lufttemperatur abweichen.

Somit entspricht der über die Schwerpunkttemperaturen des Makrozoobenthos indizierbare Temperaturwert einem thermischen Äquivalent für die Qualität der sommerlichen Atmungsbedingungen (respiratorisch äquivalente Sommerwassertemperatur). Eine rein temperaturbezogene Charakterisierung einer Art z.B. als *"kalt-stenotherm"* ist vor diesem Hintergrund also zu hinterfragen. Ist ihr Vorkommen tatsächlich durch eine obere Temperaturschwelle limitiert oder



sind es die Atmungsbedingungen insgesamt, die ihr ggf. auch bei höheren Temperaturen aber besonders günstigen Strömungs-/Turbulenz- <u>und</u> Saprobie/Trophieverhältnissen hinreichende Lebensbedingungen bieten? Dann wäre das Taxon korrekter als *"kalt-stenorespirotherm"* einzustufen.

Mit den basierend auf den sommerlichen Wassertemperaturen ableitbaren Schwerpunkttemperaturen der einzelnen Taxa können also die tatsächlichen Wassertemperaturen in unverfälschter Form nur unter Berücksichtigung der sonstigen atmungsrelevanten Nebenbedingungen indiziert werden. Da der Klimawandel sowohl die Wassertemperatur als auch die anderen atmungsrelevanten Habitatparameter von Fließgewässern beeinflusst, ist dieser Umstand jedoch kein Nach-, sondern ein Vorteil für die Bioindikation der Gesamtwirkung des Klimawandels auf die Makrozoobenthoszönose von Fließgewässern.







4 Datengrundlagen

4.1 Charakterisierung der verwendeten Daten

Die wesentliche Datengrundlage des Projektes bildeten Temperatur-Messdaten sowie Ergebnisse von Makrozoobenthos-Beprobungen.

Von den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz wurden die folgenden Datenbestände bereitgestellt:

- Fließgewässernetz
- Makrozoobenthos-Messstellen
- Makrozoobenthos -Taxalisten
- Temperaturmessstellen
- Temperaturmessdaten kontinuierlicher Messstellen als Stundenwerte
- Temperaturmessdaten Stichproben (Monatswerte)

Seitens des Freistaats Bayern wurden zusätzlich Temperaturdaten aus Modellrechnungen zur Verfügung gestellt.

Im späteren Projektverlauf wurden Daten aus der für das LFP-Projekt O 3.12¹ (Halle & Müller 2014) aufgebauten Datenbank hinzugezogen. Dazu wurde über den LAWA-Expertenkreis "Fließgewässerbiologie" die Nutzungserlaubnis abgefragt.

4.2 Datenaufbereitung

Für die Projektbearbeitung wurde eine PostgreSQL-Datenbank (Version 9.3 mit PostGIS-Geodatenerweiterung) aufgesetzt.

Für eine effiziente Bearbeitung bei gleichzeitig transparenter Datenhaltung wurden die von den Ländern bereitgestellten Daten in getrennten Tabellen abgelegt und lediglich mittels Datenbanksichten ("views") für die erforderlichen Auswertungen zusammengeführt. Für eine bessere Übersicht wurden die Daten außerdem in getrennten Schemata abgelegt.

In der Datenbank wurden zunächst drei Schemata "chemie", "biologie" und "geometrie" angelegt. Das Schema "chemie" nimmt alle Temperaturdaten und -messtellen, das Schema "biologie" die MZB-Daten und -untersuchungsstellen und das Schema "geometrie" die Gewässernetze auf. Im Verlauf der Bearbeitung wurden weitere Schemata, z. B. zur Ablage der Temperatur- und MZB-Daten des LFP-Projektes O 3.12 (Halle & Müller 2014) und zur Ergebnisablage erstellt. Die in den Formaten MS Excel, csv und shapefile bereitgestellten Daten wurden unter Verwendung des ETL-Programmes "Pentaho Data Integration" in die Datenbank überführt. Dadurch sind alle Importschritte in einem Skript gespeichert, so dass eine durchgängige Dokumentation der Datenflüsse gewährleistet ist.

Nach Überführung in die Datenbank wurden die Koordinaten der Messstellen in Geometrien, also GIS-Objekte konvertiert, um ggf. GIS-Darstellungen und räumliche Analysen zu ermöglichen. Als gemeinsames Bezugssystem aller Geodaten wurde UTM-32 gewählt.

Für die drei ersten angelegten Schemata resultierte folgende Datenstruktur (siehe Abbildungen 2 bis 4), die Anzahl der Datensätze ist jeweils am Tabellenfuß dargestellt. Die vollständige Datenbankdokumentation befindet sich im Anhang.

¹ Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. 2012 - 2014





Abbildung 2: Tabellen des Schemas "biologie"



Abbildung 3: Tabellen des Schemas "chemie"



Schema "geometrie"							
Bader	Baden-Württemberg		Bayern	Rheinland-Pfalz			
Bit, general sector annu. 1 Bit, general sector annu. 1 <t< th=""><th>Bit. generator: Jointoid; wrt(3) gd pd pd, gd pd, gd pd, gd pd, gd gd pd, gd gd pd, gd gd gd pd, gd gd gd, gd grw.id m, ba name longh mod, by Idmod in 1.027 ross</th><th>di, german serretzi, angn, 4 gel Rec.geori Colocc. 3 ger. Anno ger. Anno ger. Anno ger. Anno ger. Anno de ange vor. ger. 3 vor. ger. 4 basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik basi</th><th>Bydit, insteen, 2013, byg ged Res., gooth gelekiz, s. s. gelekiz, s. gelekiz, s. s. gelekiz, s.</th><th>prevension, rg., month previat provide to to to to to to to to to to to to to</th></t<>	Bit. generator: Jointoid; wrt(3) gd pd pd, gd pd, gd pd, gd pd, gd gd pd, gd gd pd, gd gd gd pd, gd gd gd, gd grw.id m, ba name longh mod, by Idmod in 1.027 ross	di, german serretzi, angn, 4 gel Rec.geori Colocc. 3 ger. Anno ger. Anno ger. Anno ger. Anno ger. Anno de ange vor. ger. 3 vor. ger. 4 basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik andorungi basistik basi	Bydit, insteen, 2013, byg ged Res., gooth gelekiz, s. s. gelekiz, s. gelekiz, s. s. gelekiz, s.	prevension, rg., month previat provide to to to to to to to to to to to to to			

Abbildung 4: Tabellen des Schemas "geometrie"

Anschließend wurden Datenbank-Views erstellt, in denen die Daten länderübergreifend in einer einheitlichen Struktur für Auswertungen bereitgestellt werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Datenbank-Views zur Zusammenführung der Länderdaten (Auswahl)

View	Erläuterung	Datensätze
biologie.mzb_messstellen	Zusammenführung aller MZB-Untersuchungsstellen	260
biologie.mzb_taxa	Zusammenführung aller Taxalisten	25.914
chemie.mst	Zusammenführung der T-Messstellen	247
chemie.temp_kont_day	Zusammenführung der kont. T-Daten als Tageswerte	415.176

Nach Bedarf wurden im Rahmen der weiteren Auswertungen weitere Views erstellt.

4.3 Datenvalidierung und deskriptive Statistik

4.3.1 Deskriptive Statistik der übernommenen Daten

Für die durchzuführenden Untersuchungen lagen insgesamt 4.913 Makrozoobenthos-Proben vor, die an 3.485 Untersuchungsstellen im Zeitraum zwischen 2004 und 2013 genommen wurden. Ihre Verteilung auf die Gewässertypen nach LAWA ist in Abbildung 5 dargestellt.





Typologische Verteilung der MZB-Messstellen

Abbildung 5: Typologische Verteilung der Makrozoobenthos-Untersuchungsstellen

Die verwendeten Temperaturmessdaten sind bezüglich der Art der Beprobung zu unterscheiden.

So lagen Daten zu 104 Messstellen mit kontinuierlichen Messungen aus dem Zeitraum von 2003 bis 2013 sowie zu 2.730 Messstellen mit monatlichen Messungen aus dem Zeitraum von 2000 bis 2013 vor. Ihre Verteilungen auf die Gewässertypen nach LAWA sind in Abbildung 6 (Messstellen mit kontinuierlicher Messung) und Abbildung 7 (Messstellen mit monatlicher Messung) dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Abbildung 7 eine logarithmische Skalierung verwendet wird, um die sehr große Spannweite der Häufigkeiten lesbar darstellen zu können.



Typologische Verteilung der T-Messstellen (kont.)

Abbildung 6: Typologische Verteilung der Temperatur-Messstellen mit kontinuierlicher Beprobung



Typologische Verteilung der T-Messstellen (disk.)

Abbildung 7: Typologische Verteilung der Temperatur-Messstellen mit monatlicher Beprobung



4.3.2 Datenvalidierung

Zur Validierung der übernommenen Daten wurden zunächst einige Analysen durchgeführt. Dies betrifft insbesondere

- die korrekte Kodierung der Taxalisten,
- die korrekte Lage der Messstellen und den Bezug zwischen Temperaturmessstellen und Makrozoobenthos-Probestellen sowie
- die Plausibilität der Temperaturmesswerte.

Dazu wurden

- die gelieferten MZB-Taxalisten gegen die "autecology_mzb"-Tabelle des Programms "ASTERICS" (Universität Duisburg Essen 2013) validiert,
- die Lage der Temperaturmessstellen zu den Makrozoobenthos-Untersuchungsstellen mittels GIS-Funktionen geprüft (absolute Lage sowie räumliche Abstände) und
- die Temperaturmesswerte durch Ausrei
 ßeranalyse gepr
 üft.

Exemplarisch ist im Folgenden die Vorgehensweise zur Ausreißeranalyse der Temperaturmesswerte dargestellt. Es wurden z.B. typologisch differenzierte Box-Whisker-Plots der nach Monaten gruppierten Messwerte erzeugt, um so möglichst schnell Auffälligkeiten erkennen zu können. In Abbildung 8 und Abbildung 9 sind beispielhaft die so aufbereiteten Tagesmaxima und Tagesmittelwerte der Messstellen an Gewässern des LAWA-Typs 10 dargestellt.



Tagesmaxima vs. Monat

Abbildung 8: Nach Monaten gruppierte Tagestemperaturmaxima der Messstellen des LAWA-Typs 10



Tagesmittelwerte vs. Monat Fließgewässertyp: 10 N = 32904

Abbildung 9: Nach Monaten gruppierte Tagestemperaturmittelwerte der Messstellen des LAWA-Typs 10

4.4 Weiterführende Analysen zu den Temperaturmessdaten

Schon vor Beginn des Projektes war klar, dass es wichtig war zu prüfen, ob nur kontinuierliche Temperaturmessdaten eine valide Aussage zur Reaktion des Makrozoobenthos auf Temperatureinflüsse zulassen oder ob dies auch mit diskreten monatlich durchgeführten Messungen möglich ist. Daher wurden einige Untersuchungen zum Vergleich kontinuierlich und diskret genommener Temperaturdaten durchgeführt.

Insbesondere war die Frage zu klären, wie groß die Abweichungen bei der Bestimmung von Jahreskennwerten aus diskret bzw. kontinuierlich erfassten Messdaten sind.

Dazu wurden nach Jahren differenziert die Unterschiede der nach den beiden Methoden bestimmten Jahresmaxima ermittelt und als Box-Whisker-Plots dargestellt (Abbildung 10). 91 % der Differenzen liegen zwischen 0 und 5 K bei einem Mittelwert von 2,3 K und einem Median von 2,15 K.

Bei den Monatsmaxima liegt das Gros der Differenzen zwischen 0,5 und 4 K (Abbildung 11). Dabei liegen die absoluten Abweichungen im Sommer am größten, während die relativen Abweichungen in den Sommermonaten jedoch am geringsten sind (Abbildung 12).





Differenz von kontinuierlich und diskret ermittelten Jahresmaxima

Abbildung 10: Absolute Differenzen zwischen Jahresmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten



Differenz von kontinuierlich und diskret ermittelten Monatsmaxima

Abbildung 11: Absolute Differenzen zwischen Monatsmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten





Differenz von kontinuierlich und diskret ermittelten Monatsmaxima



Entsprechendes gilt auch für die Tagesmaxima. Stellt man die Differenzen der aus kontinuierlichen Messungen bzw. einzeln erhobenen Tagesmaxima aggregiert für Sommer- und Wintermonate dar, wird dies besonders deutlich (Abbildung 13).



Abbildung 13: Absolute Differenzen zwischen Tagesmaxima aus diskret und kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten

Statistische Tests (Wilcoxon-Test, KS-Test) bestätigen (mit $p < 10^{-7}$), dass sich die relativen Differenzen im Sommerhalbjahr signifikant von denen des Winterhalbjahres unterscheiden. Die Differenzen betragen im Sommer 11 bis 15 % und im Winter 17 bis 21 %.



Da die Zahl der Messwerte und damit auch die Zahl der nutzbaren Kombinationen von Temperatur- und Makrozoobenthosdaten weitaus größer wäre, falls Einzelmessungen verwendet werden könnten und außerdem ein weitaus größeres typologisches Spektrum abgedeckt würde, sollten möglichst Temperaturdaten aus Einzelmessungen verwendet werden.

Dazu musste allerdings geprüft werden, ob ein stabiler konstanter Zusammenhang zwischen aggregierten Werten (Maxima, Minima, Mittelwerte o.ä.) aus diskreten und aus kontinuierlichen Messungen angenommen werden konnte.

Dies konnte durch hochsignifikante lineare Regressionsmodelle mit großen ($R^2 > 0,6$ für Jahresmaxima, Abbildung 14) bzw. sehr großen ($R^2 > 0,9$ für Sommermittelwerte, Abbildung 15) Bestimmtheitsmaßen gezeigt werden.



Zusammenhang diskret/kontinuierlich ermittelte Jahresmaxima – BW/BY/RP N = 423, R2 = 0,68102

Abbildung 14: Lineare Regression zwischen Jahresmaxima aus kontinuierlichen und diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung

Da zu erwarten war, dass Jahresmaxima aufgrund ihres singulären Charakters wesentlich empfindlicher auf Messfehler bzw. auf durch die Messmethodik bedingte Abweichungen reagieren und auch aus fachlichen Gründen eine länger andauernde Stresssituation als biozönotisch relevanter als eine kurzfristige Extremsituation eingestuft wird, wurde die mittlere Sommertemperatur (Monate Juli bis September) als geeignete Kenngröße für die Jahrestemperatur ausgewählt (s. Kapitel 3.1).

Die erwartete höhere Stabilität des Zusammenhangs zwischen Sommermittelwerten aus kontinuierlichen und diskret erhobenen Temperaturmesswerten konnte mittels eines linearen Regressionsmodells bestätigt werden (Abbildung 15).

N = 422, R2 = 0,91828 30 99%-Konf.Intervall 25 Sommermittelwerte aus kontinuierlichen Messungen [°C] 20 15 10 ŝ TK(max) = 0,9012 x TD(max) + 1,7641 0 0 5 10 15 20 25 30 Sommermittelwerte aus Einzelmessungen [°C]

Abbildung 15: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten aus kontinuierlichen und diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung

In einem weiteren Analyseschritt wurden die Zusammenhänge zwischen den beiden Kennzahlen Jahresmaximum und mittlerer Sommertemperatur etwas genauer betrachtet. Dazu wurde geprüft, ob auch ein stabiler Zusammenhang zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima zu erkennen ist und ob dies für kontinuierlich erhobene Daten genau so gilt wie für Daten aus Einzelmessungen. Wie die folgenden Abbildungen zeigen, konnte dies anhand linearer Regressionen mit sehr hohen Bestimmtheitsmaßen ($R^2 > 0.75$) in allen Fällen bestätigt werden.







Abbildung 16: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima aus diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung, Datenlieferanten: Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz

Zusammenhang Sommermittelwerte / Jahresmaxima – BW/BY/RP Kont. Werte, N = 664, R2 = 0,75921



Abbildung 17: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima aus kontinuierlich erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung, Datenlieferanten: Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz





Zusammenhang Sommermittelwerte / Jahresmaxima – Daten LAWA Diskrete Werte, N = 8963, R2 = 0,77914

Abbildung 18: Lineare Regression zwischen Sommermittelwerten und Jahresmaxima aus diskret erhobenen Temperaturmesswerten - ohne typologische Differenzierung, Datenlieferanten: übrige Bundesländer

Aufgrund der durchgängig großen Bestimmtheitsmaße der Regressionsformeln können für eine Abschätzung der Abweichungen zwischen den verschiedenen Bestimmungsmethoden die Regressionsformeln herangezogen werden. Sie lauten

 $T_{max}(kont) = 0,80667 \times T_{max}(disk) + 5,9697$

für den Zusammenhang von aus kontinuierlichen und aus Einzelmessungen ermittelte Jahresmaxima

 $T_{SMW}(kont) = 0,9012 \times T_{SMW}(disk) + 1,7641$

für den Zusammenhang von aus kontinuierlichen und aus Einzelmessungen ermittelte Sommermittelwerte

 $T_{max}(disk) = 1,0635 \times T_{SMW}(disk) + 1,678$

für den Zusammenhang von aus Einzelmessungen ermittelten Sommermittelwerten und Jahresmaxima

$$T_{max}(kont) = 1,0396 \times T_{smv}(kont) + 4,5166$$

für den Zusammenhang von aus kontinuierlichen Messungen ermittelten Sommermittelwerten und Jahresmaxima.



Aus diesen Gleichungen lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

- Die <u>rechnerische</u> Differenz zwischen Jahresmaxima aus kontinuierlichen Messungen und solchen aus Einzelmessungen beträgt maximal ca. 7,5 K und nimmt mit steigender Temperatur im Wertebereich kontinuierlich ab; bei einem aus Einzelmessungen ermittelten Wert von 20 °C beträgt sie nur noch ca. 2,1 °C (Einsetzen von 20 in die erste Formel liefert 22,1), bei einem aus Einzelmessungen ermittelten Wert von 25 °C beträgt sie nur noch ca. 1,1 °C (Einsetzen von 25 in die erste Formel liefert 26,1).
- Bei aus kontinuierlichen Messungen ermittelten Sommermittelwerten und solchen aus Einzelmessungen ist die rechnerische Differenz deutlich kleiner: sie beträgt maximal 2 K und nimmt mit steigender Temperatur im Wertebereich kontinuierlich ab, bei einem aus Einzelmessungen ermittelten Wert von 15 °C liegt sie bei 0,3 K (Einsetzen von 15 in die zweite Formel liefert 15,3), bei einem aus Einzelmessungen ermittelten Wert von 20 °C ergeben sich rechnerisch -0,2 K und bei 25 °C ergeben sich rechnerisch -0,8 K.
- Der Unterschied der Messmethode ist im Falle von Sommermittelwerten im Temperaturbereich um 20 °C somit praktisch zu vernachlässigen.
- Jahresmaxima aus Einzelmessungen liegen statistisch annähernd konstant ca. 1 1,7 K über den aus Einzelmessungen ermittelten Sommermittelwerten.
- Jahresmaxima aus kontinuierlichen Messungen liegen statistisch annähernd konstant ca. 4,5 K über den aus kontinuierlichen Messungen ermittelten Sommermittelwerten.
- Ein linearer Zusammenhang zwischen Jahresmaxima und Sommermittelwerten kann angenommen werden.


5 Ableitung der Temperaturpräferenzspektren des Makrozoobenthos und deren Korrektur auf Basis eines probenbezogenen Kennwertes

5.1 Ableitung von Temperaturpräferenzspektren des Makrozoobenthos

Wie in Kapitel 3 erläutert, wurde die mittlere Sommertemperatur aus fachlichen Gründen als am besten geeignete Kenngröße für die Ableitung und Zuweisung taxonspezifischer Temperaturpräferenzspektren ausgewählt. Gegenüber dem Jahresmaximum hat sie zudem den Vorteil unempfindlicher auf die verwendete Messgröße zu reagieren und gleichzeitig einen stabilen linearen Zusammenhang mit dem Jahresmaximum aufzuweisen.

Um den Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Makrozoobenthos-Biozönosen und der mittleren Sommertemperatur ermitteln zu können, mussten geeignete Messdaten einander zugeordnet werden.

Die räumliche Zuordnung von Temperatur- und Makrozoobenthosprobestellen war dabei bereits von den Ländern vorgenommen worden. Im Durchschnitt betrug der Abstand zwischen den Temperaturmessstellen und den MZB-Probenahmestellen ca. 400 m.

Der zeitliche Zusammenhang wurde, wie bereits in Kapitel 3 dargestellt, über ein gleitendes Dreijahresmittel gebildet, d.h. jeder Makrozoobenthos-Probe wurde das Mittel der drei Sommermittelwerte des Vorjahres, des aktuellen Jahres und des Folgejahres (sofern vorhanden) zugeordnet.

Die Berechnung der Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos erfolgte in folgenden Schritten:

Zunächst wurden die den Taxa zugeordneten Temperaturwerte anhand der Perzentile klassifiziert:

```
≤ 13,00 °C (10-Perz.)
≤ 14,03 °C (20-Perz.)
≤ 14,73 °C (30-Perz.)
≤ 15,85 °C (50-Perz.)
≤ 16,47 °C (60-Perz.)
≤ 17,10 °C (70-Perz.)
≤ 18,00 °C (80-Perz.)
≤ 19,19 °C (90-Perz.)
≤ 20,89 °C (97,5-Perz.)
> 20,89 °C
```

Anschließend wurde für jedes Taxon t die Abundanzsumme a_{tK} über alle Proben für jede Temperaturklasse K ermittelt:

$$\boldsymbol{a}_{tK} = \sum_{i=1}^{P} \boldsymbol{a}_{itK}$$

Diese Abundanzsummen a_{tK} wurden durch die Probenzahl der Klasse K dividiert. Dabei wurden alle Proben berücksichtigt, auch solche, in denen das Taxon t nicht vorkommt. Diese "Normierung" ist erforderlich, um nicht Temperaturklassen mit besonders vielen Proben (und Taxa, die in diesen Proben gefunden werden) zu stark zu wichten.

$$\overline{a}_{tK} = \frac{a_{tK}}{n_{K}}$$

Die normierten temperaturklassenbezogenen Abundanzsummen der Taxa wurden schließlich durch die Summe aller normierten temperaturklassenbezogenen Abundanzsummen a_{tk} (A_t) dividiert.

$$I_{\kappa} = \frac{\overline{a}_{t\kappa}}{A_{t}}$$



5.2 Kenngrößen zur Beschreibung taxonbezogener Temperaturpräferenzen

Für jedes Taxon und jede Temperaturklasse ergibt sich somit eine Temperatur-Indexziffer I_{K} . Diese ist ein Maß für die relative Häufigkeit des Auftretens dieses Taxons in einer bestimmten Temperaturklasse. Die Temperatur-Indexziffern können zu einzelnen taxonbezogenen Kennzahlen zusammengefasst werden.

Als Temperaturindex I_T wird dabei die Summe der Produkte aus Klassenzahl und Temperatur-Indexziffer bezeichnet:

$$\boldsymbol{I}_{T} = \sum_{k=1}^{K} \boldsymbol{k} \times \boldsymbol{I}_{K}$$

Der Temperaturindex ist dimensionslos. Er indiziert die relative Präferenz eines Taxons für höhere oder niedrigere Temperaturen.

Eine weitere Kenngröße ist die taxonbezogene Schwerpunkt-Temperatur. Sie wird ermittelt, indem für die 11 diskreten Temperaturklassen eine interpolierte Funktion aus den Klassenmittelwerten bestimmt wird. Anhand dieser Funktion können die dimensionslosen Temperatur-Indizes auf Temperaturwerte abgebildet werden.

Zunächst sind dazu Klassengrenzen (Untergrenze der niedrigsten Klassen, Obergrenze der höchsten Klasse) durch Extrapolation zu ermitteln und dann die Klassen-Mittelwerte als arithmetische Mittel aus Unter- und Obergrenze zu berechnen (Tabelle 2).

Temperatur	T-Klasse	Untergrenze	Obergrenze	Mittelwert
≤ 13,00 °C (10-Perz.)	1	11,65	13,00	12,33
≤ 14,03 °C (20-Perz.)	2	13,00	14,03	13,52
≤ 14,73 °C (30-Perz.)	3	14,03	14,73	14,38
≤ 15,32 °C (40-Perz.)	4	14,73	15,32	15,02
≤ 15,85 °C (50-Perz.)	5	15,32	15,85	15,59
≤ 16,47 °C (60-Perz.)	6	15,85	16,47	16,16
≤ 17,10 °C (70-Perz.)	7	16,47	17,10	16,78
≤ 18,00 °C (80-Perz.)	8	17,10	18,00	17,55
≤ 19,19 °C (90-Perz.)	9	18,00	19,19	18,59
≤ 20,89 °C (97,5-Perz.)	10	19,19	20,89	20,04
> 20,89 °C	11	20,89	22,96	21,93

Tabelle 2: Berechnung der Klassenmittelwerte aus tatsächlichen und extrapolierten Klassengrenzen

Die Extrapolation erfolgt dabei durch die in Abbildung 19 dargestellten Regressionsfunktionen.



Abbildung 19: Interpolationsfunktionen der Klassen Unter- und Obergrenzen



Die eigentlichen Schwerpunkt-Temperaturen ergeben sich schließlich durch Einsetzen des Temperaturindex in die mittels Regression bestimmter Interpolationskurve der Klassenmittelwerte (Abbildung 20).



Abbildung 20: Polynomische Regressionsfunktion der Klassenmittelwerte

Die so erhaltenen Werte geben nunmehr die Temperaturpräferenzen der Taxa in °C an und sind somit direkt mit gemessenen Temperaturwerten abgleichbar.

Eine weitere wichtige Kenngröße ist die Spezifität. Sie gibt – normiert auf ein Intervall zwischen 0 und 10 – an, wie eng bzw. wie unspezifisch ein Taxon auf einzelne Temperaturklassen verteilt ist:

$$S_{\tau} = \frac{n \cdot \max(\overline{a}_{tK})}{n-1} - \frac{\sum_{K=1}^{n} \overline{a}_{tK}}{n}$$

Taxa mit hoher Spezifität werden somit (fast) nur in einer Temperaturklasse vorgefunden, während solche mit geringer Spezifität indifferent auf die Temperatur reagieren und in vielen Temperaturklassen vorgefunden werden.

5.3 Probenbezogene Kenngrößen

Auf Grundlage der berechneten taxonbezogenen Kenngrößen werden die probenbezogenen Kenngrößen berechnet.

Dazu wird analog zum Saprobienindex eine abundanz- und spezifitätsgewichtete Summe berechnet. Im Folgenden ist dies für den respirothermischen Index (I_P) einer Probe dargestellt:

$$I_{p} = \frac{\sum_{t=1}^{T} I_{t} \times S_{t} \times a_{t}}{\sum_{t=1}^{T} S_{t} \times a_{t}}$$



Analog wird dies zur Berechnung einer probenbezogenen Schwerpunkt-Temperatur (SWP-T_p) durchgeführt:

$$SWP - T_{P} = \frac{\sum_{t=1}^{T} SWP - T_{t} \times S_{t} \times a_{t}}{\sum_{t=1}^{T} S_{t} \times a_{t}}$$

5.4 Korrektur der taxonbezogenen Schwerpunkt-Temperaturen

In Fließgewässern mit besonders hohen sommerlichen Wassertemperaturen sind häufig auch die Fließgeschwindigkeiten besonders gering und die Belastungen durch Nährstoffe und organische Substanzen deutlich erhöht. Dies hat bezogen auf den reinen Temperatureinfluss überproportional schlechte Atmungsbedingungen zur Folge. Bei Fließgewässern mit sehr geringen sommerlichen Wassertemperaturen führen die kokorrelierten Parameter demgemäß dagegen oft zu überproportional guten respiratorischen Verhältnissen.

Dadurch verschieben sich die abgeleiteten Temperaturpräferenzspektren tendenziell von den Randbereichen hin zu mittleren Werten. Dies bestätigt sich, wenn man die probenbezogenen Schwerpunkttemperaturen berechnet und sie gegen die Mittelwerte der zwischen Juli und September des Probenahmejahres sowie des Vorjahres gemessenen Wassertemperaturen (smw2j) aufträgt (Abbildung 21).



Abbildung 21: Lineare Regression der Proben-SWP-T gegen die gemessene mittlere Sommerwassertemperatur des Probenahme- und des Vorjahres (smw2j)

Es ergibt sich zwar ein relativ hohes Bestimmtheitsmaß ($R^2 = 0,6$), aber die Steigung der Regressionsgeraden ist deutlich geringer als 1 (was der Winkelhalbierenden entspräche). Im Sinne einer Normierung auf die sommerliche Wassertemperatur erschien es daher sinnvoll, eine Korrekturfunktion für die taxonbezogenen Werte abzuleiten.



Dies erfolgte unter Verwendung der oben beschriebenen probenbezogenen Schwerpunkttemperatur (SWP-T_P). Es wurde folgendermaßen vorgegangen:

- 1. Die berechnete Schwerpunkt-Temperatur für jede einzelne Probe wird mit der Sommermitteltemperatur (2-Jahresmittelwert) ins Verhältnis gesetzt und dieses Verhältnis als Prozentzahl angegeben.
- 2. Es wurde eine Interpolationsfunktion ermittelt, die die ermittelten Prozentwerte gegen die Sommermitteltemperaturen möglichst gut abbildet. Diese ergab sich als Polynom 3. Grades², welches mit einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0.7143$ ermittelt wurde (Abbildung 22).



Abbildung 22: Prozentwerte der Abweichung der Proben-SWP-T von den smw2j gegen die smw2j: Interpolation mit einem Polynom 3. Grades

- 3. Mittels dieser Interpolationsfunktion wurden sodann für die Proben zunächst die theoretischen Prozentwerte aus der Sommermitteltemperatur und dann die korrigierten Proben-Schwerpunkttemperaturen berechnet.
- 4. Anschließend wurde der Zusammenhang zwischen der Sommermitteltemperatur und der so berechneten korrigierten Proben-Schwerpunkttemperatur mittels einer weiteren Interpolationsfunktion ermittelt. Es ergab sich ein Polynom 4. Grades³ mit einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,999$ (Abbildung 23).

 $y^{2} = -0.0389x^{3} + 2.2372x^{2} - 44.958x + 408.5$, mit y: %Proben-SWP-T und x: Sommermittelwerte y = 0.0103x^{4} - 0.59509x^{3} + 12.408x^{2} - 105.93x + 298.4, mit y: Sommermittelwerte und x: korrigierte Proben-Schwerpunkttemperatur





Abbildung 23: Interpolationsfunktion von der Sommermitteltemperatur (smw2j) und der berechneten korrigierten Probenschwerpunkttemperatur

5. Die so ermittelte Interpolationsfunktion kann nun als Korrekturfunktion auf die ursprüngliche (unkorrigierte) Proben-Schwerpunkttemperatur angewendet werden. Berechnet man die lineare Regression zwischen der so transformierten Proben-Schwerpunkttemperatur und der Sommermitteltemperatur, so ergibt sich eine Regressionsgerade mit einer Steigung von annähernd 1 (Abbildung 24); dabei ist das Bestimmtheitsmaß mit R²=0,597 vergleichbar groß wie bei der ursprünglichen Beziehung (Abbildung 21).





Abbildung 24: Regressionsgerade (gepunktet) der transformierten Proben-Schwerpunkttemperatur gegen die Sommermitteltemperatur im Vergleich zur Winkelhalbierenden

6. Wendet man die in Schritt 5 ermittelte Transformation auf die Schwerpunkttemperaturen der Taxa an und berechnet aus diesen erneut Proben-Schwerpunkttemperaturen so ergibt sich die in Abbildung 43 (s. Kapitel 7) dargestellte Beziehung zu den Sommermitteltemperaturen.

Auch in diesem Fall ist die Steigung der Regressionsgerade näher bei 1 als in der untransformierten Form (y=1,2723*x-4,4855) bei wiederum vergleichbarem Bestimmtheitsmaß ($R^2=0,6018$).





6 Ermittelte Temperaturpräferenzspektren des Makrozoobenthos

6.1 Exemplarische Temperaturpräferenzspektren von Einzeltaxa, taxonomischen Gruppen und Neozoen

Die gemäß der in Kapitel 5 beschriebenen Methodik abgeleiteten Temperaturpräferenzspektren mit Spezifitäten und Schwerpunkttemperaturen der Makrozoobenthostaxa sind im Anhang zu diesem Bericht in tabellarischer Form für 547 Taxa aufgelistet. Nachdem zunächst 727 Taxa Temperaturpräferenzspektren zugewiesen wurden, wurden anschließend insge-samt 180 Taxa mit gröberem taxonomischen Niveau aussortiert, da andernfalls für ein und dieselbe Art in Abhängigkeit vom Bestimmungsniveau mehrere unterschiedliche Einstufungen möglich gewesen wären.

Exemplarische Temperaturpräferenzspektren von Einzeltaxa

Die Gesamtspannweite der ermittelten Temperaturpräferenzspektren ist den in Tabelle 3 bis Tabelle 5 dargestellten Auszügen aus der Gesamttabelle aller zugewiesenen Taxa zu entnehmen. Die Auszüge enthalten die Ergebnisse für die Taxa mit den niedrigsten, den mittleren und den höchsten abgeleiteten Schwerpunkttemperaturen.



Tabelle 3:Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten besonders niedrigen Temperatur-
präferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T),
korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundan-
zen der Taxa für die 11 Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-KI11 (⊃°C9, 12 : 21,93°C)	0,0	0'0	0,0	0,00	0,00	0'0	0'0	0,00	0,00	0,00	0,0(0,00	0,00	0'0	0,0	0,0	0,0	0.0	0,00	0,00	0,0(0,00	0,00	0,0(0,0(0,0(0,00	0,00	0'0	0,00	0.0	0.00	0,0	0,00	0,00	0,0
Rel. Abund. der T-Kl 10 (mittl T: 20,04°C)	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	00'0	0,07	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	00'0	0,00	000	00.00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,05	00'0	0,03	00'0	0.38	00'0	0,21	0,00	0,12
Rel. Abund. der T-KI 9 (D°95,81 :T 111im)	0,00	00'0	00'0	00'0	0,00	1,25	0'0	0,05	0,19	0,00	0,20	00'0	0,33	00'0	00'0	0,41	000	00'0	0,70	0,50	0,00	0,00	0,54	0,24	0,15	0,49	0,11	0,16	0,39	0,25	1.02	0.77	0,44	0,15	0,12	0,19
Rel. Abund. der T-KI 8 (D°čč, 71 :1 thim)	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	0,00	0,22	0,00	0,00	00'00	0,32	0,37	0,09	0000	0.23	00'0	0,00	0,00	0,10	60'0	0,06	0,08	0,00	0,13	0,31	0,51	0,25	00'0	0.14	0,22	0,15	0,57	0,25
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87,81 :T Ittim)	00'0	00'0	00'0	0,00	0,00	00'0	0,10	0,08	0,41	0,00	0,21	0,07	0,00	00'00	0,00	0,15	0,00	0,49	0,37	0,00	0,24	0,21	0,10	0,26	0,36	1,22	0,17	0,33	00'0	0,75	00'0	00.00	0,23	0,49	0,37	0,39
8el. Abund. der T-KI 6 (0°31, 31: 15: 16, 16°C)	0,00	0,39	0,00	00'0	0,93	00'0	0,38	0,12	0,13	0,67	0,06	0,00	0,18	0,81	0,00	0,14	0,79	0.23	00'0	0,13	1,37	0,10	0,81	0,18	0,42	0,16	0,61	0,70	0,13	0,23	00'0	00.00	0,22	0,53	0,93	0,42
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,58	00'0	0,47	0,00	0,00	0,00	0,59	0,49	0,40	0,69	0,24	0,59	0,06	0,50	1,16	0,58	1 00	0,95	0,36	0,52	0,00	0,90	0,83	0,62	1,06	0,34	0,88	0,64	0,93	0,34	00.00	0.07	1,02	0,55	0,36	0,69
Rel. Abund. der T-KI 4 (D°20,31 : 15,02°C)	0,28	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	0,47	0,57	0,13	0,45	0,29	0,83	0,54	0,16	0,38	0,4/	0.54	1,16	0,35	0,76	0,46	0,88	0,18	1,15	0,96	0,33	0,83	0,43	1,03	0,94	1.02	0.64	0,88	0,69	1,05	0,88
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	00'0	0,40	0,23	1,91	0,00	0,00	0,97	1,20	1,20	0,92	0,88	0,92	1,82	0,67	1,15	19.0	151	0.95	1,25	1,93	1,64	2,09	1,57	1,54	1,13	1,18	1,43	1,36	0,79	1,32	1.74	1.15	1,01	0,86	1,13	0,91
Rel. Abund. der T-KI 2 (D°S2,51 :T 111im)	1,40	1,75	3,36	2,21	2,75	0,00	0,65	1,22	1,60	0,44	2,55	2,96	1,81	2,41	2,22	C8'L	3,10	0.91	2,41	2,23	2,93	2,78	0,89	1,49	1,77	1,29	2,22	1,81	2,03	1,57	2.67	2.57	2,17	2,78	1,03	2,10
Rel. Abund. der T-KI 1 (D°55,33°C)	7,73	7,45	5,94	5,88	6,33	8,75	6,74	6,20	5,93	6,59	5,45	4,62	5,26	5,12	4,72	5,3/	3,11	5,08	4,57	3,95	3,36	2,95	5,00	4,30	4,07	4,99	3,62	4,21	4,19	4,32	3,55	4.28	3,80	3,59	4,44	3,97
XPUI	1,46	1,45	1,57	1,60	1,74	2,00	1,96	1,94	2,07	2,13	2,04	2,01	2,09	2,26	2,29	2,33	2,30	2,58	2,52	2,51	2,59	2,56	2,75	2,68	2,72	2,81	2,70	2,78	2,77	2,81	2.73	2.77	2,85	2,85	2,97	2,89
Kor_SWP.T	2,71	2,76	3,59	3,88	4,02	4,54	4,85	4,98	5,42	5,44	5,49	5,57	5,77	6,16	6,46	6,49 C 77	7 24	7.29	7,31	7,49	7,70	7,82	7,89	7,95	7,97	8,00	8,03	8,11	8,15	8,21	8,34	8,35	8,46	8,51	8,60	8,62
T.qW8	12,76	12,77	12,93	12,98	13,01	13,11	13,17	13,20	13,29	13,29	13,30	13,32	13,36	13,44	13,50	13,51	13,5/ 13,66	13,68	13,68	13,72	13,77	13,80	13,81	13,83	13,83	13,84	13,84	13,86	13,87	13,89	13,91	13.92	13,94	13,95	13,97	13,98
tistizitiseq2	7,50	7,19	5,54	5,46	5,96	8,62	6,42	5,82	5,52	6,25	5,00	4,09	4,79	4,63	4,19	4,91	3,00	4,59	4,02	3,34	2,69	2,25	4,50	3,73	3,48	4,48	2,98	3,63	3,61	3,75	2.91	3.70	3,18	2,95	3,89	3,36
ylimetdue			(IDAE)	PHILIDAE]	IDAE]		NAE		PHILIDAE]	IDAE]	(IIDAE)	DPHILIDAE]	(CENTRIDAE)	Fribus Diamesini	PODINAE	DAE	TERVGINAFI	PERLIDAE	IAE		IAE	(IDAE)		RIDAE	(E)	DAEJ	AE			DAE	IAEI			DIDAE	IATINAE	LLINAE
	LIMNEPHILINAE	DRUSINAE	[Fam:NEMOUR	[Fam:RHYACO	[Fam:PLANARI	DRUSINAE	PHILOPOTAMII	BAETINAE	[Fam:RHYACO	[Fam:PERLOD	[Fam:PLANAF	[Fam:RHYACC	[Fam:BRACH]	DIAMESINAE-	POLYCENTRO			[Fam:CHLORO	HEPTAGENIIN	DRUSINAE	HEPTAGENIIN	[Fam:LEUCTR	SIMULIINAE	[Fam:NEMOUR	[Fam:PERLIDA	[Fam:LEUCTRI	HYDROPORIN	SIMULIINAE	[Fam:SCIRTIDA	[Fam:ATHERICII	[Fam:LEUCTRID	BAETINAE	SIMULIINAE	[Fam:PERLOI	GLOSSOSON	EPHEMERE
Vlimet		LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	NEMOURIDAE [Fam:NEMOUR	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO]	PLANARIIDAE [Fam: PLANARI	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	РНІСОРОТАМІДАЕ РНІСОРОТАМІІ	BAETIDAE BAETINAE	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	PERLODIDAE [Fam:PERLOD	PLANARIIDAE [Fam: PLANAR	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACC	BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHY	CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-	POLYCENTROPODIDABPOLYCENTRO			CHLOROPERLIDAE [Fam:CHLORC	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTR	SIMULIIDAE SIMULIINAE	NEMOURIDAE [Fam:NEMOUI	PERLIDAE [Fam: PERLIDA	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRI	DYTISCIDAE HYDROPORIN	SIMULIIDAE	SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDA	ATHERICIDAE [Fam:ATHERICII	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRID	BAETIDAE BAETINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	PERLODIDAE [Fam:PERLOI	GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSON	EPHEMERELLIDAE EPHEMERE
quoigexet Viimet	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUR	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO]	Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARI	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMII	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOD	Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANAR	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACC	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHY	Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-	Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTRO	Plecoptera LEUCIKIUAE IFam:LEUCIKI	Iricooptera LiiwinePrilliuae LiiwinePrillina Discontera TAFNIODTERVGIDAF IFam:TAFNIOD	Plecoptera CHLOROPERLIDAE IFam:CHLORC	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTR	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUI	Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDA	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRI	Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORIN	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDA	Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICI	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRID	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOI	Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOM	Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERE
omennoxet quotgexet Viimet	Chaetopterygopsis maclachlani Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Ecclisoptenyx guttulata Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUR	Rhyacophila praemorsa Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	Crenobia alpina Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARI	Drusus discolor Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Philopotamus ludificatus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMI	Baetis alpinus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Rhyacophila tristis Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	Diura bicaudata Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOD	Polycelis felina [Fam:PLANAR]	Rhyacophila obliterata Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACC	Micrasema minimum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHY	Diamesa insignipes Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-	Plectrocnemia geniculata geniculata Trichoptera POLYCENTROPODIDABPOLYCENTRO		Inicropterra seguax Incrooptera LinvinePritubat LinvinePrituva Reachvitera setionnis Discontera ITAFNINDTERYCINAF IF-am:TAFNIND	Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE IFam: CHLORO	h Rhithrogena hercynia Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	Ecclisopteryx dalecarlica Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Rhithrogena puytoraci Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	Leuctra hippopus Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTR	Simulium monticola Diptera SIMULIIDAE SIMULUIDAE	Nemurella pictetii Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUI	Dinocras cephalotes PIecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDA	Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE Fam:LEUCTRI	Oreodytes sammarkii Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORIN	Simulium argyreatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Elodes marginata Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDA	Ibisia marginata Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICI	Leuctra prima Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRID	Baetis melanonyx Ephemeropteral BAETIDAE BAETINAE	Prosimulium rufipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Isoperla grammatica Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOI	Glossosoma conformis Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOM	Ephemerella mucronata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERE
οmennoxet quotgexet Viimeî	964 Chaetopterygopsis maclachlani Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	921 Ecclisopteryx guttulata Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	851 Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUR	[466 [Rhyacophila praemorsa] Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	7046 Crenobia alpina Turbellaria PLANARIIDAE [Fam: PLANARI	[430 Drusus discolor Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[458 Philopotamus ludificatus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMII	276 Baetis alpinus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	244 Rhyacophila tristis Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	[396 Diura bicaudata Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOD	[1016 Polycelis felina Turbellaria PLANARIIDAE Fam:PLANAR	822 Rhyacophila obliterata Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACC	449 Micrasema minimum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHY	10557 Diamesa insignipes Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-	345 Plectrocnemia geniculata geniculata Trichoptera POLYCENTROPODIDABPOLYCENTRO	306 Leuctra ngra Precoptera LEUCIKIDAE IFAM:LEUCIKI	10111 INICOPTEMA SEQUAX ITICOPTERA LININE/FILIUAE LUININE/FILIUAE LUININE/FILIUAE ILININE/FILIUA	109 Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE IFam:CHLORC	10060 Rhithrogena hercynia Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	719 Ecclisopteryx dalecarlica Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[10454 Rhithrogena puytoraci Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	[399 Leuctra hippopus Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTR	758 Simulium monticola Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[228 Nemurella pictetii Precoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUI	[397 Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDA	[275 Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRI	[10071 Oreodytes sanmarkii Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORIN	761 Simulium argyreatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	20605 Elodes marginata Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAI	20130 Ibisia marginata Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIC	[401 Leuctra prima Piecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRID	300 Baetis melanonyx Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	764 Prosimulium rufipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[110 Isoperla grammatica Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOD	917 Glossosoma conformis Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOM	[131 Ephemerella mucronata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERE
TAA_OI AN_VQ emennoxst quongexet Viimet	[4622 [964 Chaetopterygopsis maclachlani Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[5034 [921 [Ecclisoptenyx guttulata Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	6101 851 Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUR	[6776 [466 [Rhyacophila praemorsa Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	[4771 [1046 Crenobia alpina Turbellaria PLANARIIDAE Fam:PLANARI	[5007 [430 Drusus discolor Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[6386 [458 [Philopotamus ludificatus] [Trichoptera [PHILOPOTAMIDAE [PHILOPOTAMII	[4381 [276 Baetis alpinus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[6784 [244 Rhyacophila tristis Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACO	[4988] [396] [Diura bicaudata [Piecoptera] [PERLODIDAE] [Fam: PERLOD	[6463 [1016 Polycelis felina Turbellaria PLANARIIDAE [Fam: PLANAR	6773 322 Rhyacophila obliterata Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACC	[5984 [449 Micrasema minimum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHY	[4934] [10557] Diamesa insignipes Diptera DHRONOMIDAE DIAMESINAE-	1045 345 Plectrocremia geniculata geniculata Irichoptera POLYCENIROPODIDAEPOLYCENIRO	19/10 Leucita nigra Priecoptera LEUCIRIDAE ILEAUCIRIDAE ILEAUCIRIDAE LEUCIRIDAE	10123 10111 INICODIEMA SequaX 11COOPEETA LIININEPTILIDAE LIININEPTILIDAE LIININEPTILIDAE LAININEPTILIDAE ASTICATIONEPTILIDAE ASTICATIONE ASTICATIONE ASTICATIONEPTILIDAE ASTICATURAE ASTIC	6869 109 Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE IFam:CHLORC	6731 10060 Rhithrogena hercynia Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	5033 7719 Ecclisopteryx dalecarlica Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	6742 70454 Rhithrogena puytoraci Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIN	5768 399 Leuctra hippopus Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTR	6848 758 Simulium monticola Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[6113 [228 Nemurella pictetii Precoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOUI	[4978] 397 Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDA	5751 275 Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRI	[18616 [10071 Oreodytes sammarkii Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORIN	[6843 [761 Simulium argyreatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	717786 20605 Elodes marginata Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAI	[4364 [20130 Ibisia marginata Diptera ATHERICIDAE [[Fam:ATHERICI	[5780 [401 Leuctra prima Piecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRID	1408 300 Baetis melanonyx Ephemeropteral BAETIDAE BAETINAE	6590 764 Prosimulium rufipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[5667 [110 Isoperla grammatica Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLOD	5314 917 Glossosoma conformis Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOM	[5135 [131 Ephemerella mucronata Ephemeroptera EPHEMERE EPHEMERE

Tabelle 4:Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten mittleren Temperaturpräferenzen;
Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten
Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa
für die 11 Temperaturklassen

	_	-	-	-	-	-	_	-	-	-		_	-	-	-	-	-	-	-	_	-		_	_	-		_	_	-					-			
Rel. Abund. der T-KI 11 (⊃°5e,fS :T Ittim)	0,75	0,65	0,48	0,11	0,84	0,52	00'0	0,21	00'0	0,40	00'0	00'0	00'0	0.75	0,70	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	0,75	0,84	00'0	00'0	0,37	0,57	1,30	0,79	0,00	00'0	0,50	0,77	0,00	00'0	0,63	0,32	0,00
(D°40,04°C) (mittl T: 20,04°C)	0,73	0,99	0,66	0.94	0,43	0,60	0,52	0,82	0,15	0,71	0,48	0,66	00'0	0.64	0,83	0,20	1,12	1,56	2,55	1,59	1,06	1,30	0,63	1,48	0,86	0,69	0,67	00'00	2,43	00'0	1,19	0,74	1,64	1,80	0,83	0,66	0,00
(D°92,8f :T lttim)	0,53	0,73	76'0	1,08	1,48	1,09	1,99	1,28	1,66	1,38	1,41	2,02	1,49	0.96	1,01	1,25	1,36	1,02	1,87	0,00	0,94	0,81	2,32	1,95	1,23	1,05	0,77	2,17	0,00	0,55	1,11	0,96	0,75	0,55	1,02	1,53	0,00
Rel. Abund. der T-KI 9	0,68	0,56	0,60	1.35	0.62	1,02	1,86	0,98	1,53	1,24	1,04	0,81	0,88	1.03	1,08	1,96	0,00	1,42	00,00	2,29	0,91	0,83	0,91	0,43	1,23	1,24	0,78	0,39	2,63	2,70	0,98	1,11	0,89	1,08	1,24	1,50	5,40
Rel. Abund. der T-KI 8	70	38	10	79	22	21	23	50	82	22	44	02	27	05	40	88	45	83	00	74	.04	81	49	.15	88	17	12	68	47	91	93	22	80	05	69	8	69
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16.78°C)	10	1 1	1	51 0	0 73	1	0 68	96 1	38 0	1 1	34 2	1	1	1	1	18	1 1	34 0	15 0	93 0	1 3	35 0	32 0	52 1	26 0	25 1	51 1	1	33	32 2	0 80	1	35 0	1 1	0 99	1	0 6
Rel. Abund. der T-KI 6 (D°ð1, ðf. 11 Ittim)	1,1	1,0	1,6	1.6	1.2	1,2	1,8	0,0	1,8	0,9	1,9	1,6	3,2	1.1	1,0	1,1	1.9	0,8	0,7	0,0	1,0	8,0,8	2,3	1,5	1,2	1,2	0,6	0.7	1,3	1,5	1,0	1,2	1,3	5'0	1,6	1,0	1,2
Rel. Abund. der T-KI5 (⊃°67,31 :1 thim)	1,0	0,67	1,62	1.1	1,6	1,06	1,1	1,0	1,8,	0,82	0'0	1,64	2,4(1,1(0,90	1,59	1,69	1,1	0,7	2,15	0,76	0,8	0,48	0,22	1,06	1,0	0,7(1,02	0'0	0,0(1,39	0,92	2,3	1,24	1,1	1,1(1,66
Kel. Abund. der 1-Kl 4 (D°20, 21 :T Ittim)	1,32	1,14	0,91	1,12	0,74	1,23	0,38	1,23	1,22	0,89	0,18	0,48	0,30	1.08	1,06	0,74	1,37	1,38	0,37	1,16	0,94	0,92	00'0	1,09	1,24	1,15	1,33	1,58	0,45	1,92	0,90	0,81	06'0	2,31	0,97	1,24	0,32
(D°86, 11 : 14, 38°C)	06'0	1,24	1,18	1.03	1,40	0,86	0,66	1,12	0,91	06'0	2,17	0,59	0,31	0.96	0,88	1,21	0,84	0,68	0,38	0,00	0,87	06'0	2,85	0,22	1,06	0,89	1,12	0,40	00'0	0,00	0,51	0,90	1,07	0,45	0,95	0,88	0,00
(D°22,cf :T Itim) Rel. Abund. der T-KL3	0,53	1,43	0,78	0.54	1,25	0,74	0,74	0,59	00'0	0,87	0,35	0.90	00'0	0.74	0,83	0,00	0,27	0,53	3,31	1,14	0,93	0,97	0,00	1,49	0,57	0,63	0,64	0,78	1,75	00'0	0,81	0,74	0,30	0,54	0,55	0,34	0,64
(mittl T: 12,33°C) Rel. Abund. der T-KI 2	0,72	0,17	0,06	0.30	0,11	0,39	0,56	0,27	00'0	0,59	00'0	0,25	00'0	0.58	0,68	00'00	00.0	0,57	00'0	00'00	0,75	0,93	00'00	0,45	0,23	0,36	0,95	0,41	0,93	00'0	0,65	0,55	00'0	0,00	0,43	0,36	00'00
Rel. Abund. der T-KI 1	5,92	5,86	66.9	60.9	06.9	5,05	5,23	5,10	5,25	9,09	5,24	5,21	5,35	5.03	5.07	5,37	5,20	5,20	66'9	5,26	9,09	5,04	5,28	5,25	5,22	5,21	5,01	5,23	5,29	5,61	5,23	5,22	5,28	5,27	5,24	5,34	999'9
	,05	,06	.10	.12 6	.16	,16	,16 6	,16 6	17 6	,18 6	,19 6	,20 6	,20 6	.23	,29 6	,29 6	,29 6	,32 6	,35 6	,36 6	,36 6	,37 6	,39 6	,39 6	,40 6	,41 6	,42 6	,45 6	,45 6	,46 6	,47 6	,48 6	,48 6	,49 6	,49	,50	,50 6
Kor SWP-T	,42 16	,43 16	.45 16	.45 16	.47 16	,48 16	,48 16	,48 16	,48 16	,48 16	,49 16	,49 16	,49 16	.51 16	,54 16	54 16	,54 16	,56 16	57 16	,58 16	,58 16	,58 16	,59 16	,59 16	,60 16	60 16	61 16	63 16	63 16	63 16	64 16	64 16	,65 16	65 16	,65 16	,65 16	,65 16
T.GM2	0,87 16	0,58 16	0.80 16	0.77 16	0.79 16	,40 16	1,19 16	0,65 16	07 16	,52 16	,68 16	,22 16	2,61 16	0.22 16	0,19 16	15 16	1,10 16	,71 16	2,64 16	,52 16	0,16 16	,43 16	2,13 16	,14 16	,39 16	,38 16	,47 16	,38 16	,89 16	2,20 16	,52 16	,41 16	,55 16	,54 16	,72 16	,68 16	,94 16
					F		-									piin 1				-				-		0	0										4
Viimeidu e	[Fam:HALIPLIDAE]	[Fam:PLANARIIDAE]	AESHNINAE	LEPTOCERINAE	AESHNINAE	LIMNEPHILINAE	BAETINAE	NEPINAE	OLIGONEURIINAE	HYDROPSYCHINAE	ORTHOCLADIINAE	AESHNINAE	CORIXINAE	BAETINAE	PRODIAMESINAE	TANYPODINAE-Tribus Macrope	GERRINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:HELOPHORIDAE]	BRACHYTRONINAE	[Fam:LYMNAEIDAE]	[Fam: PLANORBIDAE]	[Fam:LYMNAEIDAE]	CORIXINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	LIMNEPHILINAE	[Fam:NAIDIDAE]	SIMULIINAE	ORTHOCLADIINAE	MICRONECTINAE	[Fam:DENDROCOELIDAE]	ELMINAE	EPHEMERELLINAE	ORTHOCLADIINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	GERRINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]
Vlimst	HALIPLIDAE	PLANARIIDAE	AESHNIDAE	LEPTOCERIDAE	AESHNIDAE	LIMNEPHILIDAE	BAETIDAE	NEPIDAE	OLIGONEURIIDAE	HYDROPSYCHIDAE	CHIRONOMIDAE	AESHNIDAE	CORIXIDAE	BAETIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	GERRIDAE	TUBIFICIDAE	HELOPHORIDAE	AESHNIDAE	LYMNAEIDAE	PLANORBIDAE	LYMNAEIDAE	CORIXIDAE	SPHAERIIDAE	LIMNEPHILIDAE	NAIDIDAE	SIMULIIDAE	CHIRONOMIDAE	CORIXIDAE	DENDROCOELIDAE	ELMIDAE	EPHEMERELLIDAE	CHIRONOMIDAE	SPHAERIIDAE	GERRIDAE	LEPTOPHLEBIIDAE
quoigexet	Coleoptera	Turbellaria	Odonata	Trichoptera	Odonata	Trichoptera	Ephemeroptera	Heteroptera	Ephemeroptera	Trichoptera	Diptera	Odonata	Heteroptera	Ephemeroptera	Diptera	Diptera	Heteroptera	Oligochaeta	Coleoptera	Odonata	Gastropoda	Gastropoda	Gastropoda	Heteroptera	Bivalvia	Trichoptera	Oligochaeta	Diptera	Diptera	Heteroptera	Turbellaria	Coleoptera	Ephemeroptera	Diptera	Bivalvia	Heteroptera	Ephemeroptera
omennoxei	Haliplus lineatocollis	Planaria torva	Aeshna cyanea	Athripsodes albifrons	Aeshna grandis	Limnephilus lunatus	Baetis nexus	Nepa cinerea	Oligoneuriella rhenana	Hydropsyche pellucidula	Paracladius conversus	Anax imperator	Sigara fossarum	Baetis vernus	Prodiamesa olivacea	Psectrotanypus varius	Aquarius najas	Spirosperma ferox	Helophorus arvernicus	Brachytron pratense	Radix balthica	Ancylus fluviatilis	Stagnicola corvus	Sigara falleni	Pisidium subtruncatum	Anabolia nervosa	Nais elinguis	Simulium vulgare	Brillia flavifrons	Micronecta poweri poweri	Dendrocoelum lacteum	Oulimnius tuberculatus	Ephemerella notata	Parametriocnemus stylatus	Pisidium nitidum	Gerris lacustris	Paraleptophlebia cincta
DV_NR	en l	1010	164	937	416	220	20275	657	304	115	10704	418	672	278	604	10432	74	1357	81	10160	1409	1005	1233	261	1075	14	5003	10189	10584	10153	1007	17	302	10715	1056	134	20971
тяа_оі	17893	6430	4222	4366	4223	5837	4411	6118	6182	5601	6291	4308	8213	4427	6583	6635	8184	16107	17915	4491	16959	4310	6903	6825	6426	4300	6073	6857	7349	8201	4911	18629	5136	6314	6421	5299	6307
JaldaZ	99	5	62	8	2	99	99	67	89	69	10	1	72	13	74	15	16	1	18	61	8	81	82	83	8	85	86	87	88	68	6	91	92	93	94	36	96

\odot

Tabelle 5:Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten besonders hohen Temperaturpräfe-
renzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korri-
gierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen
der Taxa für die 11 Temperaturklassen

(D°56, FS :T Ittim)	5,81	2,21	2,40	1,71	0,00	2,62	4,45	3,36	3,49	2,90	3,71	5,29	3,54	5,26	6,41	4,52	4,66	4,19	3,57	4,14	4,19	4,99	3,91	4,90	4,64	5,17	5,69	6,18	8,09
(D°40,02 :T Ittim)	0,00	5,04	5,53	6,15	10,00	5,55	1,83	4,67	4,75	5,47	4,17	1,81	4,84	2,87	1,35	3,40	3,99	4,16	5,62	4,75	4,69	3,13	5,89	4,36	5,07	4,08	3,65	2,69	0,25
(Co'ec, 8f : 1 littim) Rel. Abund. der T-KI 10	0,62	1,29	0,52	1,71	0,00	0,66	1,78	1,08	0,90	1,27	1,72	1,77	1,31	0,30	0,74	1,35	0,00	1,07	0,57	0,52	0,49	1,88	0,20	0,49	0,29	0,61	0,36	0,84	0,55
Rel. Abund. der T-KI 9	,44	,55	.59	,21	00	.52	,32	.47	.36	18	,13	,44	,12	.71	,24	,34	.96	,34	,16	,42	,62	00	00	00	00	,04	00	00	0
Rel. Abund. der T-KI 8	66 1	00	0 60	00	00	0 00	40 1	15 0	19 0	0 00	00	47 0	07 0	13 0	13 0	15 0	0 00	06 0	0 00	10 0	00	00	00	07 0	00	00	00	00	00
Rel. Abund. der T-KI 7 (2°87, 16,78°C)	0,0	2 0,	2 0,	0	0	2 0,	7 0,	2 0,	0	8	0	0,0	3 0,	0	7 0,	2 0,	0,0	1 0,	0 0,	2 0,	0	0 0	0	6 0,	0	1 0,	2 0,	0,0	1 0,
Rel. Abund. der T-KI 6 (D°81, 16°C)	0,2	6'0	0,5	0'0	0'0	1 0,5	0,0	0,1	0,2	0,1	0'0	0'0	0,0	0'0	0,3	0,1	0,0	0,1	3 0,0	0'0	0,0	0'0	0.0	0'0	0'0	0,1	0,1	0,2	1,1
Rel. Abund. der T-KI 5 (O°65, 3f :T Ittim)	0,21	0,00	0,35	0,22	0,00	0,14	0,15	90'0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,56	0,00	0,00	0,20	0,02	0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0'00
Rel. Abund. der T-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	1,04	0,00	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,27	0,22	0,03	0,00	00'0	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	00'0	0,00
(D'88:,41 :T thim)	0,00	00'0	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,38	0,07	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	0,06	00'0	0,00
(mittl T: 13,52°C)	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(mittl T: 12,33°C) Rel. Abund. der T-Kl 2	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Xbril Xbril 1-KI 1	9,22	9,61	9,66	9,85	00'0	9,82	9,78	9,95	9,97	0,05	0,01	9,99	0,11	9,90	9,77	0,08	0,03	0,14	0,23	0,22	0,25	0,31	0,37	0,30	0.44	0,41	0.37	0,42	0,31
Kor_SWP-T	3,63	3,65	4,11	4,48	4,84	4,87	4,98	5,81	90,95	6,14 1	6,34 1	6,84	6,85 1	6,85	7,04	7,11 1	7,26 1	7,37	7,74	7,91	8,08	8,79 1	1 10.6	9,21	9,99	0,01 1	0,36 1	0,78	1,46 1
T-9WS	19,77 2	19.78 2	19,88 2	19,96 2	20,04 2	20,05 2	20,07 2	20,23 2	20,27 2	20,29 2	20,32 2	20,41 2	20,41 2	20,41 2	20,44 2	20,45 2	20,48 2	20,50 2	20,55 2	20,58 2	20,60 2	20,71 2	20,75 2	20,77 2	20,87 2	20,87 3	20,92 3	20,97 3	21,06 3
istizitizeq2	5,39 1	4,54 1	5,08	5,76	10,00 2	5,11 2	3,89 2	4,13 2	4,23 2	5,01 2	3,59 2	4,82 2	4,32 2	4,79 2	6,06 2	3,97 2	4,12 2	3,61 2	5,18 2	4,23 2	4,16 2	4,49 2	5,48 2	4,39 2	4,57 2	4,68 2	5,26 2	5,80 2	7,90 2
Vimeidue	[Fam:SPIONIDAE]	[Fam: PLANORBIDAE]	[Fam:MYSIDAE]	HYDROPSYCHINAE	CAENINAE	[Fam:CORBICULIDAE]	HYDROPSYCHINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:DREISSENIIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomini	HEPTAGENIINAE	[Fam:CRANGONYCTIDAE]	[Fam:JANIRIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:CRANGONYCTIDAE]	[Fam:CORBICULIDAE]	[Fam:SPONGILLIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:AMPHARETIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:SPONGILLIDAE]	[Fam:SPONGILLIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:ECNOMIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomini
ylimst	SPIONIDAE	PLANORBIDAE	MYSIDAE	HYDROPSYCHIDAE	CAENIDAE	CORBICULIDAE	HYDROPSYCHIDAE	GAMMARIDAE	DREISSENIDAE	CHIRONOMIDAE	HEPTAGENIIDAE	CRANGONYCTIDAE	JANIRIDAE	TUBIFICIDAE	CRANGONYCTIDAE	CORBICULIDAE	SPONGILLIDAE	COROPHIIDAE	COROPHIIDAE	AMPHARETIDAE	GAMMARIDAE	SPONGILLIDAE	SPONGILLIDAE	GAMMARIDAE	COROPHIIDAE	GAMMARIDAE	ECNOMIDAE	GAMMARIDAE	CHIRONOMIDAE
quoigexet	Polychaeta	Gastropoda	Crustacea	Trichoptera	Ephemeroptera	Bivalvia	Trichoptera	Crustacea	Bivalvia	Diptera	Ephemeroptera	Crustacea	Crustacea	Oligochaeta	Crustacea	Bivalvia	Porifera	Crustacea	Crustacea	Polychaeta	Crustacea	Porifera	Porifera	Crustacea	Crustacea	Crustacea	Trichoptera	Crustacea	Diptera
omsnnoxst	Polydora ligerica	Ferrissia clessiniana	Limnomysis benedeni	Hydropsyche bulgaromanorum	Caenis pusilla	Corbicula "fluminalis"	Hydropsyche exocellata	Dikerogammarus villosus	Dreissena polymorpha	Xenochironomus xenolabis	Heptagenia coerulans	Synurella ambulans	Jaera istri	Branchiura sowerbyi	Crangonyx pseudogracilis	Corbicula fluminea	Ephydatia muelleri	Corophium curvispinum	Corophium robustum	Hypania invalida	Pontogammarus robustoides	Eunapius fragilis	Trochospongilla horrida	Echinogammarus ischnus	Corophium sowinskyi	Dikerogammarus haemobaphes	Ecnomus tenellus	Echinogammarus trichiatus	Microtendipes chloris
DV_NR	1370	1201	1451	956	10124	1175	958	1268	1097	476	947	1393	1273	1091	1388	1300	1999	1550	1553	1283	1392	1133	1221	1385	1585	1976	104	1386	10834
тяа_оі	20497	5271	8730	5590	4525	11177	7190	7517	4999	7173	5449	0969	8700	4494	11227	11176	14107	4749	20515	5634	10491	5238	7111	4613	11220	7854	5064	10400	6030
	19	50	21	22	23	524	525	526	527	528	529	230	531	532	33	34	535	536	537	538	639	540	141	542	543	44	545	546	547



Das Ergebnis einer arithmetischen Mittelung der relativen Abundanzen aller Taxa je Temperaturklasse und der daraus resultierenden mittleren Schwerpunkttemperatur (SWP-T) ist in Abbildung 25 dargestellt.



Abbildung 25: Gemittelte relative Abundanzen aller Taxa in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,05 °C

Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 26, Abbildung 27 und Abbildung 28) stellen die Temperaturpräferenzspektren für die drei Taxa mit den niedrigsten Schwerpunkttemperaturen dar.





Abbildung 26: Relative Abundanzen von Chaetopterygopsis maclachlani (Trichoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 2,71 °C



Abbildung 27: Relative Abundanzen von Ecclisopteryx guttulata (Trichoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 2,76 °C



Abbildung 28: Relative Abundanzen von Nemoura marginata (Plecoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 3,59 °C

Bei allen drei Taxa (*Chaetopterygopsis maclachlani, Ecclisopteryx guttulata, Nemoura marginata*) mit den niedrigsten Schwerpunkttemperaturen liegen die Maxima der Temperaturpräferenzspektren innerhalb der untersten Temperaturklasse. Bei diesen Taxa kommt es zu einem extremen Unterschied zwischen der ermittelten Schwerpunkttemperatur und der korrigierten Schwerpunkttemperatur. Die von der Gesamtheit aller Werte abgeleitete Korrekturfunktion dürfte in diesem äußersten Niedrigbereich jedoch wahrscheinlich eine Überkompensation der Tendenz zu mittleren Temperaturpräferenzen bewirkt haben, so dass die korrigierten Schwerpunkttemperaturen hier vermutlich zu niedrig sind.

Es ist außerdem anzunehmen, dass die Temperaturoptimumskurven dieser Taxa vermutlich sehr viel steiler ansteigen als sie zu höheren Temperaturen hin abfallen.

Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 29, Abbildung 30, Abbildung 31) zeigen die Temperaturpräferenzspektren für drei Taxa im mittleren Bereich der Schwerpunkttemperaturen.





Abbildung 29: Relative Abundanzen von Sigara fossarum (Heteroptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,20 °C



Abbildung 30: Relative Abundanzen von Baetis vernus (Ephemeroptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,23 °C



Abbildung 31: Relative Abundanzen von Prodiamesa olivacea (Diptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,29 °C

Bei den drei Taxa mit mittleren Schwerpunkttemperaturen zeigen sich zwei Grundtypen. Während *Sigara fossarum* eine relativ deutliche Optimumskurve über die mittleren Temperaturklassen aufweist, sind die Kurvenverläufe bei *Baetis vernus* und *Prodiamesa olivacea* durch einen sehr flachen Verlauf mit minimalem Maximum in den mittleren Temperaturklassen gekennzeichnet, d.h. die Arten weisen eine nur sehr geringe Spezifität gegenüber bestimmten Temperaturverhältnissen auf.

Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 32, Abbildung 33, Abbildung 34) enthalten die Temperaturpräferenzspektren für die drei Taxa mit den höchsten Schwerpunkttemperaturen.





Abbildung 32: Relative Abundanzen von Microtendipes chloris (Diptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 31,46 °C



Abbildung 33: Relative Abundanzen von Echinogammarus trichiatus (Crustacea) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 30,78 °C



Abbildung 34: Relative Abundanzen von Ecnomus tenellus (Trichoptera) in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 30,36 °C

Bei allen drei Taxa (*Microtendipes chloris, Echinogammarus trichiatus, Ecnomus tenellus*) mit den höchsten Schwerpunkttemperaturen liegen die Maxima der Temperaturpräferenzspektren innerhalb der obersten Temperaturklasse. Auch bei diesen Taxa kommt es wie schon bei denen mit den niedrigsten Schwerpunkttemperaturen zu einem extremen Unterschied zwischen der ermittelten Schwerpunkttemperatur und der korrigierten Schwerpunkttemperatur. Die von der Gesamtheit aller Werte abgeleitete Korrekturfunktion dürfte auch in diesem Hochtemperaturpräferenzbereich wahrscheinlich eine Überkompensation der Tendenz zu mittleren Temperaturpräferenzen bewirkt haben, so dass die korrigierten Schwerpunkttemperaturen hier vermutlich zu hoch sind.

Taxagruppenspezifische Temperaturpräferenzspektren und Schwerpunkttemperaturen

Die nachfolgenden exemplarischen taxagruppenspezifischen Auszüge aus der im Anhang befindlichen Gesamttabelle aller zugeordneten Taxa zeigen wie sich die Taxa der Crustacea, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera und Odonata nach ihren spezifischen Schwerpunkttemperaturen sortieren (s. Tabelle 6 bis Tabelle 14).



Tabelle 6:Crustacea mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifi-
tät, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperatu-
ren (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Tempera-
turklassen

Rel. Abund. der T-Kl 11 (mittl T: 21,93°C)	0,42	0,49	0,82	0,49	1,31	0,95	1,77	1,30	1,82	2,40	3,36	5,29	3,54	6,41	4,19	3,57	4,19	4,90	4,64	5,17	6,18
Rel. Abund. der T-Kl 10 (mittl T: 20,04°C)	0,33	0,42	1,06	0,67	1,09	1,81	1,20	3,04	2,57	5,53	4,67	1,81	4,84	1,35	4,16	5,62	4,69	4,36	5,07	4,08	2,69
Rel. Abund. der T-KI 9 (C)°C) (mitti T: 18,59°C)	0,62	0,76	1,15	2,20	1,31	1,99	1,36	1,74	2,63	0,52	1,08	1,77	1,31	0,74	1,07	0,57	0,49	0,49	0,29	0,61	0,84
8 IX-T 36 Lbnud 4.16X (C)°Cč, Tt :T 111im)	0,62	0,94	1,16	0,96	1,21	1,45	0,92	2,09	1,68	0,59	0,47	0,44	0,12	0,24	0,34	0,16	0,62	00'0	00'0	0,04	0,00
Rel. Abund. der T-KI 7 (O°87, 31: 16,78°C)	0,70	1,00	1,08	0,13	1,13	0,55	1,25	0,52	0,35	0,09	0,15	0,47	0,07	0,13	0,06	0,00	0,00	0,07	00'0	00'0	0,00
Rel. Abund. der T-KI 6 (⊃°ðf,ðf :T ittim)	0,94	1,13	1,05	2,57	1,04	0,65	0,69	0,60	0,32	0,52	0,12	0,00	0,03	0,37	0,11	0,00	0,00	0,06	00'0	0,11	0,28
Rel. Abund. der T-KI 5 (D°9°C) (mittl T: 15,59°C)	1,07	1,21	0,97	1,26	0,93	0,51	0,67	0,39	0,18	0,35	0,05	00'0	0,03	0,00	0,02	0,08	0,00	00'0	00'0	00'0	00°0
Rel. Abund. der T-KI 4 (D°C0, 51 :T thim)	1,17	1,11	0,98	0,49	0,71	0,68	0,53	0,05	0,07	0,00	0,05	0,22	0,03	0,00	0,05	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,17	1,03	0,81	0,75	0,61	0,57	0,71	0,28	0,05	0,00	0,04	00'0	0,04	0,38	0,00	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	00°0
Rel. Abund. der T-KI 2 (D°23,51 :1 11,52°C)	1,36	1,11	0,57	0,48	0,41	0,54	0,55	0,00	0,14	0,00	0,01	00'0	0,00	0,37	0,00	00'0	0,00	0,12	00'0	00'0	00'0
Rel. Abund. der T-KI 1 (D°23°C)	1,61	0,80	0,35	0,00	0,25	0,31	0,35	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	00'00	00'0	0,00
Xbnl	4,68	5,43	6,58	6,73	7,13	7,42	7,30	8,72	8,90	9,66	96'6	66'6	10,11	9,77	10,14	10,23	10,25	10,30	10,44	10,41	10,42
Kor_SWP-T	13,72	15,15	17,04	17,10	17,88	18,24	18,27	20,38	20,92	3 24,11	25,81	26,84	26,85	27,04	27,37	27,74	28,08	29,21	29,99	30,01	30,78
T-9WS	15,43	3 16,00	8 16,96	2 16,99	4 17,45	9 17,67	5 17,68	4 18,75	0 18,97	8 19,88	3 20,23	20,41	20,41	5 20,44	1 20,50	8 20,55	5 20,60	9 20,77	7 20,87	8 20,87	0 20,97
									\sim					-	1.00	00			_		
161izfiiseq8	0,77	0,3;	0,2	1,8	0,4	1,1	0,9	2,3	1,9	5,0	4,1	4,8	4,3	6,0	3,6	5,1	4,1	4,3	4,5	4,6	5,8
ylime?duz	[Fam:GAMMARIDAE] 0,77	[Fam:GAMMARIDAE] 0,3	[Fam:ASELLIDAE] 0,2	[Fam:ASELLIDAE] 1,8	[Fam:GAMMARIDAE] 0,4	[Fam:GAMMARIDAE] 1,1	[Fam:ASELLIDAE] 0,9	[Fam:CAMBARIDAE] 2,34	[Fam:GAMMARIDAE] 1,9	[Fam:MYSIDAE] 5,0	[Fam:GAMMARIDAE] 4,1	[Fam:CRANGONYCTIDAE] 4,8	[Fam:JANIRIDAE] 4,3	[Fam:CRANGONYCTIDAE] 6.0	[Fam:COROPHIIDAE] 3,6	[Fam:COROPHIIDAE] 5,1	[Fam:GAMMARIDAE] 4,1	[Fam:GAMMARIDAE] 4,3	[Fam:COROPHIIDAE] 4,5	[Fam:GAMMARIDAE] 4,6	[Fam:GAMMARIDAE] 5.8
Vlime? Vlime?duz	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,77	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,3	ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,2	ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 1,8	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,4	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,1	ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,9	CAMBARIDAE [Fam:CAMBARIDAE] 2,3	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,9	MYSIDAE [Fam:MYSIDAE] 5,0	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	CRANGONYCTIDAE [Fam: CRANGONYCTIDAE] 4,8	JANIRIDAE [Fam:JANIRIDAE] 4,3	CRANGONYCTIDAE [[Fam:CRANGONYCTIDAE] 6,0	COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 3,6	COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 5,1	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,3	COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 4.5	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,6	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 5,8
quoigexst Vlimst Vlimstdus	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,77	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,3	Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,2	Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 1,8	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,4	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,1	Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,9	Crustacea CAMBARIDAE [Fam:CAMBARIDAE] 2,3	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,9	Crustacea MYSIDAE [Fam:MYSIDAE] 5.0	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam: CRANGONYCTIDAE] 4,8	Crustacea JANIRIDAE [Fam:JANIRIDAE] 4,3	Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam:CRANGONYCTIDAE] 6,0	Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 3,6	Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 5,1	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,3	Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 4,5	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,6	Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 5,8
emennoxet quotgexet Viimet Viimetdue	Gammarus fossarum Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,77	Gammarus pulex Crustacea GAMMARIDAE [Fam: GAMMARIDAE] 0,3:	Asellus aquaticus [Fam:ASELLIDAE] 0,2	Proasellus meridianus Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 1,8	Gammarus roeselii Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,4	Echinogammarus berilloni Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,1	Proasellus coxalis Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,9	Orconectes limosus Crustacea CAMBARIDAE [Fam:CAMBARIDAE] 2,3.	Gammarus tigrinus [Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,9	Limnomysis benedeni Crustacea MYSIDAE [Fam:MYSIDAE] 5.0	Dikerogammarus villosus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	Synurella ambulans Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam:CRANGONYCTIDAE] 4,8	Jaera istri Crustacea JANIRIDAE [Fam:JANIRIDAE] 4,3	Crangonyx pseudogracilis Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam:CRANGONYCTIDAE] 6,0	Corophium curvispinum Crustacea COROPHIIDAE Fam:COROPHIIDAE] 3,6	Corophium robustum Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 5,1	Pontogammarus robustoides Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	Echinogammarus ischnus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,3	Corophium sowinskyi Crustacea COROPHIIDAE [Fam: COROPHIIDAE] 4,5	Dikerogammarus haemobaphes Crustacea GAMMARIDAE [Fam: GAMMARIDAE] 4,6	Echinogammarus trichiatus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 5.8
PV_NR emennoxet رانmet تقانیآی	7001 Gammarus fossarum Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,77	7002 [Gammarus pulex Crustacea [GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,3:	7004 Asellus aquaticus Crustacea ASELLIDAE Fam.ASELLIDAE] 0,2	7207 Proasellus meridianus Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 1,8	7003 Gammarus roeselii Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,4	[1939 Echinogammarus berilloni Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,1	7107 Proasellus coxalis Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,9	[1973 Orconectes limosus Crustacea CAMBARIDAE [Fam:CAMBARIDAE] 2.3	7996 Gammarus tigrinus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,9	7451 Limnomysis benedeni Crustacea MYSIDAE [Fam:MYSIDAE] 5.0	7268 Dikerogammarus villosus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	[1393 Synurella ambulans Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam:CRANGONYCTIDAE] 4,8	7273 Jaera istri Crustacea JANIRIDAE [Fam:JANIRIDAE] 4,3	[1388 Crangonyx pseudogracilis Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam: CRANGONYCTIDAE] 6,0	[1550 Corophium curvispinum Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 3.6	[1553 Corophium robustum Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 5,1	7392 Pontogammarus robustoides Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	7385 Echinogammarus ischnus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4.3	[1585 Corophium sowinskyi Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 4,5	7976 Dikerogammarus haemobaphes Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,6	1386 Echinogammarus trichiatus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 5.8
IDART DV_NR emennoxet taxagroup Viimet Viimet Specifizität	[5288 [1001 Gammarus fossarum Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,71	[5291 [1002 Gammarus pulex Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,3	[8691 [1004 Asellus aquaticus Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0.21	[8696 [1207 Proasellus meridianus Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 1,8	[5292 [1003 [Gammarus roeselii Crustacea [GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 0,4	[12328 [1939 Echinogammarus berilloni Crustacea GAMMARIDAE [[Fam:GAMMARIDAE] 1,1	[8703 [1107 Proasellus coxalis Crustacea ASELLIDAE [Fam:ASELLIDAE] 0,9	[6199 [1973 Orconectes limosus Crustacea CAMBARIDAE [Fam:CAMBARIDAE] 2,3	[5294 [1996 Gammarus tigninus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 1,9	[8730 [1451 Limnomysis benedeni Crustacea MYSIDAE [Fam:MYSIDAE] 5,0	[7517 [1268 Dikerogammarus villosus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	[6960 [1393 Synurella ambulans Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam:CRANGONYCTIDAE] 4,8	[8700 [1273 Jaera istri Crustacea JANIRIDAE [Fam:JANIRIDAE] 4.3	[11227 [1388 Crangonyx pseudograciiis Crustacea CRANGONYCTIDAE [Fam:CRANGONYCTIDAE] 6.0	[4749 [1550 [Corophium curvispinum Crustacea COROPHIIDAE [Fam: COROPHIIDAE] 3.6	[20515 [1553 Corophium robustum Crustacea COROPHIIDAE [Fam: COROPHIIDAE] 5,1	[10491 [1392 Pontogammarus robustoides Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4,1	[4613 [1385 [Echinogammarus ischnus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4.3	[11220 [1585 Corophium sowinskyi Crustacea COROPHIIDAE [Fam:COROPHIIDAE] 4,5	[7854 [1976 Dikerogammarus haemobaphes Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 4.6	10400 1386 Echinogammarus trichiatus Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE] 5.8

Tabelle 7:Ephemeroptera (I/II) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu:
Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkt-
temperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11
Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,05	0,70	00'0	0,77	0,19	0,10	0,12	0,00	0,33	0,25	0,40	0,00	0,48	0,04	0,28	0,00	0,19	0,37	0,29	0,46	0,25	0,45	0,32	0,64	0,55	0,27	1,11	0,73	1,90	0,78	0,50	1,99	1.66
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	00'0	00'0	00'0	0,14	0,25	0,02	0,15	0,00	0,44	0,40	0,42	1,31	0,00	0,37	0,39	1,14	0,44	0,57	0,57	0,62	0,68	0,68	0,67	0,63	0,76	1,06	0,63	0,96	0,44	1,22	1,73	1,86	1.53
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	0,08	0,37	0,24	00'0	0,39	0,56	0,34	0,21	0,61	0,48	0,54	1,88	1,13	0,97	0,59	0,00	0,78	0,61	1,06	0,47	1,50	0,73	0,76	1,13	0,84	1,43	1,13	0,89	1,22	0,92	2,14	0,23	0.82
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,12	00'0	1,37	00'0	0,42	0,51	0,65	1,80	0,77	0,93	1,29	0,88	0,58	0,58	1,00	0,58	1,42	0,97	1,40	1,34	0,99	0,91	1,51	0,85	1,20	0,99	1,57	1,24	2,09	1,08	1,76	1,89	1.88
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,49	0,36	00'0	0,07	0,69	0,54	0,91	0,41	1,08	0,98	1,02	0,00	1,10	1,06	1,25	2,68	1,13	1,29	1,39	1,23	1,39	1,13	1,18	1,64	1,14	1,11	0,70	1,05	0,98	1,28	3,62	1,17	1.83
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	0,57	0,35	0,46	0,64	0,88	1,00	1,05	1,41	1,21	1,07	1,01	0,00	1,75	0,87	1,68	0,87	1,40	1,36	1,05	1,34	0,69	1,20	1,34	0,64	1,30	0,45	1,28	0,98	0,70	1,30	0,25	0,38	1.22
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,20	1,25	1,64	1,15	0,91	1,72	1,55	2,05	1,42	1,40	1,51	2,26	1,88	1,10	1,26	2,66	1,23	1,60	1,44	1,74	1,50	1,36	1,47	2,17	1,29	1,65	1,22	1,19	1,30	0,69	0,00	0,66	0.91
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	1,22	2,41	2,93	2,57	2,10	2,76	2,03	1,18	1,85	1,98	1,84	0,44	1,53	1,75	1,95	0,85	1,62	1,63	1,13	1,32	1,20	1,40	1,44	0,52	1,31	1,15	1,05	1,15	1,19	0,48	0,00	0,74	0.00
Rel. Abund. der T-KI 1 (mittl T: 12,33°C)	6.20	4,57	3,36	4,28	3,97	2,70	3,11	2,94	2,11	2,19	1,93	3,24	1,42	2,42	1,41	1,21	1,42	1,27	1,43	1,15	1,36	1,46	0,86	1,22	66'0	1,03	0,85	0,85	00'0	0,96	0,00	0,56	0.00
Xpul	1,94	2,52	2,59	2,77	2,89	2,90	3,00	3,14	3,76	3,73	3,82	3,98	3,97	4,00	3,99	4,04	4,25	4,25	4,46	4,44	4,66	4,60	4,67	4,90	4,90	5,11	5,25	5,38	5,75	5,88	6,30	6,23	6.25
Kor_SWP-T	0 4,98	8 7,31	7 7,70	2 8,35	8,62	4 8,87	9,07	9,48	7 11,33	7 11,33	0 11,42	0 11,43	5 11,96	6 11,99	7 12,00	0 12,11	5 12,61	8 12,68	7 12,97	1 13,09	2 13,41	5 13,53	0 13,63	4 14,01	7 14,11	9 14,40	2 14,74	7 15,08	4 15,48	5 15,91	2 16,05	8 16,16	8 16.17
T-9WS	2 13.20	2 13,68	9 13.7	0 13,92	6 13,98	4 14,04	2 14,09	3 14,19	2 14.6	1 14,6	2 14,7(6 14,7(7 14,89	6 14,8(4 14,8	5 14,9(8 15,00	9 15,08	9 15,1	2 15,2	5 15,32	0 15,3(6 15,4(9 15,54	5 15,5	2 15,69	3 15,82	6 15,97	0 16,14	3 16,3!	8 16,4;	9 16,48	7 16.4
tätizitiseq8	5,8	4,0	2,6	3,7	3,3	2,0	2,4	2,2	1,3	1,4	1,1	2,5	1,0	1,6	1,1	1,9	0,7	0,7	0,5	0'0	0,6	0,6	0,6	1,3	0,4	0,8	0,7	0,3	1,3	0,4	2,9	1,1	1.0
Viimeždu s	BAETINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	BAETINAE	EPHEMERELLINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE	BAETINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE	SIPHLONURINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	EPHEMERELLINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE	BAETINAE	BAETINAE	CAENINAE	BAETINAE	BAETINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE	[Fam:EPHEMERIDAE]	CAENINAE	HEPTAGENIINAE	EPHEMERELLINAE	BAETINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE	HEPTAGENIINAE	BAETINAE	OLIGONEURIINAE
ylimeî	BAETIDAE	I HEPTAGENIIDAE	I HEPTAGENIIDAE	BAETIDAE	EPHEMERELLIDAE	HEPTAGENIIDAE	HEPTAGENIIDAE			BAETIDAE		SIPHLONURIDAE	HEPTAGENIIDAE	HEPTAGENIIDAE	HEPTAGENIIDAE	HEPTAGENIIDAE	EPHEMERELLIDAE	LEPTOPHLEBIIDAE	BAETIDAE	BAETIDAE	CAENIDAE	BAETIDAE	BAETIDAE	LEPTOPHLEBIIDAE	EPHEMERIDAE	CAENIDAE	HEPTAGENIIDAE	EPHEMERELLIDAE	BAETIDAE		HEPTAGENIIDAE	BAETIDAE	I OLIGONEURIIDAE
quoigexet	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera	Ephemeroptera
emennoxe)	Baetis alpinus	Rhithrogena hercynia	Rhithrogena puytoraci	Baetis melanonyx	Ephemerella mucronata	Rhithrogena semicolorata	Epeorus assimilis	Rhithrogena picteti	Habroleptoides confusa	Baetis muticus	Habrophlebia lauta	Siphlonurus aestivalis	Electrogena ujhelyii	Ecdyonurus venosus	Ecdyonurus torrentis	Ecdyonurus submontanus	Torleya major	Paraleptophlebia submarginata	Baetis lutheri	Baetis niger	Caenis rivulorum	Baetis rhodani	Baetis scambus	Leptophlebia marginata	Ephemera danica	Caenis beskidensis	Ecdyonurus dispar	Serratella ignita	Baetis liebenauae	Habrophlebia fusca	Rhithrogena beskidensis	Baetis nexus	Oliconeuriella rhenana
₽∨_чR	276	10060	10454	300	131	20	34	10079	740	348	193	267	10451	4	10449	783	713	20929	277	355	273	107	349	701	47	570	431	ţ.	10075	192	10369	20275	304
тяа_оі	4381	6731	6742	4408	5135	6744	12550	6139	5367	4409	5370	6859	5084	5058	5057	5056	7083	6309	4406	4410	4526	4415	4416	5730	5124	4517	5040	5131	4405	5369	6720	4411	6182
Zahler	0	20	22	33	37	42	43	48	17	28	83	84	92	6	94	86	109	11	116	118	124	129	134	149	151	165	181	197	20	248	559	266	268



Tabelle 8:Ephemeroptera (II/II) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben
zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwer-
punkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die
11 Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-Kl 11 (C)°59, C) (mittl T: 21,93°C)	0,75	00'0	00'0	00'0	0,00	0,83	0,00	0,00	1,31	0,91	0,68	0,00	1,12	0,94	00'00	1,15	1,72	1,04	1,64	0,34	0,30	1,54	0,64	0,32	1,69	2,83	1,51	0,00	3,71
Rel. Abund. der T-KI 10 (O°40,05:T lttim)	0,64	1,64	00'0	0,19	0,98	1,06	0,52	0,00	0,45	0,83	1,32	3,16	1,91	1,39	1,31	1,93	0,77	1,07	1,03	2,42	3,67	2,45	3,31	4,17	2,71	1,91	4,15	10,00	4,17
Rel. Abund. der T-KI 9 (D°67, 81 :T 111im)	0,96	0,75	0,00	0,84	1,80	1,26	1,42	1,75	0,77	1,76	1,55	2,84	0,94	1,19	2,87	1,85	2,13	2,64	2,23	2,78	1,85	1,92	2,62	1,93	2,06	1,75	2,28	0,00	1,72
Rel. Abund. der T-KI 8 (D°25,71 :T Ittim)	1,03	0,89	5,40	3,32	2,48	1,42	2,61	5,18	2,06	1,35	1,42	0,70	1,09	1,50	3,15	1,04	1,62	2,53	1,91	2,12	1,34	1,29	1,24	1,58	1,61	1,38	2,06	0,00	0,13
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, ðf :T Ittim)	1,05	0,80	0,69	1,79	0,00	1,07	1,31	0,00	1,28	1,06	1,40	0,00	0,86	1,79	1,19	1,09	0,95	1,02	1,19	0,83	0,96	1,13	0,79	0,94	0,81	0,64	00'0	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 6 (D°ðt, ðt :T Ittim)	1,11	1,35	1,29	1,26	1,08	0,90	1,42	1,31	1,21	0,99	1,00	0,89	0,73	1,00	0,16	0,80	1,16	0,86	0,84	0,82	0,34	0,56	0,36	0,72	0,38	0,55	0,00	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 5 (D°95, 51 : 15,59°C)	1,10	2,31	1,66	2,02	1,85	0,80	2,44	0,00	1,13	1,18	0,80	0,55	0,96	0,65	1,32	0,73	0,63	0,27	0,35	0,59	0,78	0,38	0,27	0,25	0,26	0,47	0,00	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	1,08	06'0	0,32	0,14	0,36	0,58	0,00	1,76	0,44	1,00	0,63	0,00	0,78	0,88	0,00	0,42	0,23	0,16	0,23	0,04	0,42	0,26	0,42	0,00	0,18	0,23	0,00	0,00	0,27
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	0,96	1,07	00'0	0,43	0,74	0,63	0,29	0,00	1,01	0,39	0,55	0,00	0,80	0,34	0,00	0,55	0,37	0,25	0,40	0,06	0,15	0,21	0,27	0,08	0,19	0,11	0,00	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	0,74	0,30	0,64	00'0	0,71	0,78	0,00	0,00	0,11	0,53	0,42	0,00	0,57	0,17	0,00	0,24	0,11	0,14	0,09	0,00	0,19	0,12	0,08	0,00	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 1 (D°55,31°C)	0,58	00'0	00'0	00'0	0,00	0,67	0,00	0,00	0,23	0,00	0,25	1,86	0,23	0,14	0,00	0,19	0,28	0,02	0,10	0,00	0,00	0,15	00'0	0,00	0,04	00'0	0,00	0,00	0,00
Xpuj	6,03	6,28	6,66	6,81	6,67	6,58	6,95	7,21	6,94	7,05	7,09	7,27	7,07	7,38	8,00	7,71	7,82	8,15	8,12	8,39	8,25	8,42	8,54	8,77	8,79	8,87	9,51	10,00	10,01
Kor_SWP.T	16,23	16,48	16,50	16,77	16,87	17,01	17,05	17,30	17,52	17,63	17,64	17,84	17,89	18,05	18,48	18,67	18,81	19,02	19,21	19,32	19,36	19,88	19,89	20,21	20,64	21,24	22,51	24,84	26,34
T-9WS	16,51	16,65	16,65	16,80	16,86	16,93	16,96	17,11	17,23	17,30	17,30	17,43	17,46	17,55	17,80	17,92	17,99	18,11	18,21	18,27	18,28	18,54	18,54	18,68	18,86	19,09	19,48	20,04	20,32
tätizitiz9q2	0,22	1,55	4,94	2,65	1,73	0,57	1,87	4,70	1,26	0,93	0,70	2,47	1,11	0,97	2,46	1,13	1,34	1,91	1,46	2,06	3,03	1,69	2,64	3,59	1,99	2,11	3,57	10,00	3,59
-	_	_	_	_		_		_	_		_	_	_	_									_	_	-	_			
Klimstdu <i>s</i>	BAETINAE	EPHEMERELLINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	BAETINAE	HEPTAGENIINAE	CLOEONINAE	HEPTAGENIINAE	BAETINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	BRACHYCERINAE	BAETINAE	CLOEONINAE	HEPTAGENIINAE	BAETINAE	HEPTAGENIINAE	CLOEONINAE	[Fam:EPHEMERIDAE]	BAETINAE	CLOEONINAE	[Fam:POTAMANTHIDAE]	CAENINAE	CAENINAE	CAENINAE	CAENINAE	CAENINAE	HEPTAGENIINAE	POLYMITARCYINAE	CAENINAE	HEPTAGENIINAE
ylime? Ylime?duz	BAETIDAE BAETINAE	EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	BAETIDAE BAETINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	BAETIDAE CLOEONINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	BAETIDAE BAETINAE	LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	CAENIDAE BRACHYCERINAE	BAETIDAE BAETINAE	BAETIDAE CLOEONINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	BAETIDAE BAETINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	BAETIDAE CLOEONINAE	EPHEMERIDAE [Fam:EPHEMERIDAE]	BAETIDAE BAETINAE	BAETIDAE CLOEONINAE	POTAMANTHIDAE [Fam:POTAMANTHIDAE]	CAENIDAE CAENINAE	CAENIDAE CAENINAE	CAENIDAE CAENINAE	CAENIDAE CAENINAE	CAENIDAE CAENINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	POLYMITARCYIDAE POLYMITARCYINAE	CAENIDAE CAENINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE
quoigexet Vlimet	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam: LEPTOPHLEBIIDAE]	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	Ephemeroptera EPHEMERIDAE [Fam:EPHEMERIDAE]	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHIDAE]	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera POLYMITARCYIDAE POLYMITARCYINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE
omennoxet quotgexet Vlimet Vlimetdue	Baetis vernus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ephemerella notata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	Paraleptophlebia cincta [Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE] [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Baetis tricolor [Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Electrogena affinis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Centroptilum luteolum [Ephemeroptera]BAETIDAE CLOEONINAE	Ecdyonurus insignis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Baetis tracheatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Leptophlebia vespertina [Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Brachycercus harrisella [Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	Baetis fuscatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Cloeon simile [Ephemeroptera]BAETIDAE [CLOEONINAE	Heptagenia sulphurea [Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE [HEPTAGENIINAE	Baetis vardarensis [Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Kageronia fuscogrisea Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Cloeon dipterum [Ephemeroptera]BAETIDAE [CLOEONINAE	Ephemera vulgata [EPHEMERIDAE [FAM: EPHEMERIDAE]	Baetis buceratus [Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Procloeon bifidum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	Potamanthus luteus [Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam:POTAMANTHIDAE]	Caenis robusta CAENIDAE CAENIDAE CAENIDAE	Caenis horaria Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Caenis macrura [Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Caenis pseudorivulorum Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Caenis luctuosa Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Heptagenia flava [Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephoron virgo Ephemeroptera POLYMITARCYIDAE POLYMITARCYINAE	Caenis pusilla [Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Heptagenia coerulans Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE
AN_VA emennoxet والموالع والمع	278 Baetis vernus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[302 [Ephemerella notata [Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE [EPHEMERELLINAE	20971 Paraleptophilebia cincta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[10116 Baetis tricolor Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	70450 Electrogena affinis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	[252 Centroptilum luteolum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	71 [Ecdyonurus insignis [Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	10115 Baetis tracheatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETIVAE	[361 Leptophlebia vespertina Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	948 Brachycercus harrisella Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	[173 Baetis fuscatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[157 Cloeon simile Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	B8 Heptagenia sulphurea Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	20101 Baetis vardarensis Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	20121 Kageronia fuscogrisea Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	[394 Cloeon dipterum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	[186 Ephemera vulgata Ephemeroptera EPHEMERIDAE [Fam: EPHEMERIDAE]	[739 Baetis buceratus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[158 Procloeon bifidum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	[25 Potamanthus luteus Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHIDAE]	[711 Caenis robusta Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	[156 Caenis horaria Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	177 Caenis macrura Ephemeroptera CAENIDAE CAENIVAE	[10053] Caenis pseudorivulorum Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	1047 Caenis luctuosa Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Bed Heptagenia flava Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	259 Ephoron virgo Ephonon virgo Ephonon virgo Ephonon virgo Ephonon virgo	70124 Caenis pusilla Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	[947 Heptagenia coerulans Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE
TBA_QI SIV_VQ emennoxet quongexet Vlimet Vlimetuz	1427 278 Baetis vernus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	5136 302 Ephemerella notata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	[5307 [20971 Paraleptophlebia cincta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[424 10116 Baetis tricolor Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	5077 [10450 Electrogena affinis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	8850 [252 Centroptilum luteolum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	5046 71 Ecdyonurus insignis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	4423 10115 Baetis tracheatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	5732 [961 Leptophlebia vespertina Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	4482 [948 Brachycercus harrisella Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	4397 [173 Baetis fuscatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	4708 157 Cloeon simile Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	5457 88 Heptagenia sulphurea Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	1425 20101 Baetis vardarensis Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	5452 20121 Kageronia fuscogrisea Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	4705 [394 Cloeon dipterum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	[5129 [186 Ephemera vulgata Ephemeroptera EPHEMERIDAE [Fam:EPHEMERIDAE]	4388 7739 Baetis buceratus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	6574 [158 Procloeon bifdum Ephemeroptera BAETIDAE CLOEONINAE	[6510 [25 Potamanthus luteus Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHIDAE	4527 711 Caenis robusta Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	4519 156 Caenis horaria Ephemeroptera CAENIDAE CAENIVAE	4522 117 Caenis macrura Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	4524 [10053] Caenis pseudorivulorum Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	4521 847 Caenis luctuosa Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	5450 786 Heptagenia flava Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	5139 [959 [Ephoron vigo Ephemeroptera POLYMITARCYIDAE POLYMITARCYINAE	4525 [10124 Caenis pusilla Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	5449 [947 Heptagenia coerulans Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE

Tabelle 9:Plecoptera mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifi-
tät, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperatu-
ren (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Tempera-
turklassen

Rel. Abund. der T-Kl 11 (mittl T: 21,93°C)	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	0,00	0,00	00'0	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	00'0
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,21	0,15	0,07	0,15	0,00	0,00	0,57	0,17	0,51	0,00	0,19	0,27	0,40	0,00	0,51	00'0
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,00	0,00	0,47	00'0	0,00	0,00	0,24	0,15	0,49	1,02	0,15	0,32	0,11	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	2,29	0,42	1,47	1,78	1,62	0,50	2,16
Kel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	00'0	0,22	0,09	00'0	0,23	0,10	0,06	0,08	0,00	0,00	0,15	0,16	0,24	0,26	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,45	0,68	1,00	0,43	0,89	1,18
Kel. Abund. der T-Kl 7 (0°87,81: 16,78°C)	0,00	0,00	0,15	0,34	0,49	0,21	0,26	0,36	1,22	0,00	0,49	0,57	0,48	0,57	1,00	1,98	0,00	0,68	0,00	0,81	1,04	0,36	0,51	2,03	1,04	4,22
Rel. Abund. der T-Kl 6 (0°61, 31 (mittl T: 16,16°C)	0,00	0,67	0,14	0,48	0,23	0,10	0,18	0,42	0,16	0,00	0,53	0,11	0,85	0,66	0,24	0,17	0,42	0,89	1,85	0,00	0,88	1,22	1,25	0,44	1,42	1,08
Kel. Abund. der T-Kl 5 (D°66, 51 : 15,59°C)	0,47	0,69	0,58	1,00	0,95	0,90	0,62	1,06	0,34	0,00	0,55	0,55	1,04	1,20	0,00	0,87	0,21	1,58	0,57	0,53	1,30	1,51	1,24	1,36	0,58	0,87
Kel. Abund. der 1-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	00'0	0,45	0,47	0,54	1,16	0,88	1,15	0,96	0,33	1,02	0,69	0,59	1,09	0,91	0,47	0,85	2,71	2,05	0,00	0,51	1,76	0,84	0,58	1,33	0,91	00'00
(0.38°.41 :14,38°C)	0,23	0,92	0,87	1,54	0,95	2,09	1,54	1,13	1,18	1,74	0,86	0,88	1,74	1,77	1,93	1,39	3,19	1,57	1,14	2,09	1,00	1,81	0,74	0,90	1,65	0,49
Kei. Abund. der 1-Ki 2 (mitti T: 13,52°C)	3,36	0,44	1,85	1,75	0,91	2,78	1,49	1,77	1,29	2,67	2,78	2,48	1,47	1,69	3,72	3,84	2,25	2,26	3,10	3,27	1,00	1,64	1,28	1,88	1,34	0,00
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	5,94	6,59	5,37	4,34	5,08	2,95	4,30	4,07	4,99	3,55	3,59	3,98	2,92	2,62	1,48	0,89	0,65	0,80	1,16	0,00	0,95	0,21	1,21	0,00	0,61	0,00
Xpuj	1,57	2,13	2,33	2,49	2,58	2,56	2,68	2,72	2,81	2,73	2,85	2,93	3,27	3,41	3,43	3,54	3,48	3,79	4,48	4,78	4,94	5,10	5,36	5,35	5,34	7,07
Kor_SWP-T	3,59	5,44	6,49	7,21	7,29	7,82	7,95	7,97	8,00	8,34	8,51	8,87	9,84	10,32	10,46	10,82	11,24	11,64	13,23	13,95	13,96	14,49	14,79	14,81	15,09	17,08
T-9W8	12,93	13,29	13,51	13,66	13,68	13,80	13,83	13,83	13,84	13,91	13,95	14,04	14,28	14,40	14,44	14,53	14,65	14,76	15,26	15,51	15,52	15,72	15,84	15,85	15,97	16,98
unuzurado	5,54	5,25	1,91	3,78	1,59	2,25	3,73	3,48	1,48	91	.95	,38	2,21	1,89	3,09	3,23	2,51	1,49	2,41	2,59	,93	,99	96'(1,24	0,81	3,64
tetisBisen2	4,	-	1	` ′	~		``		4	~	~	en.						1			0	0	0			
ylimetdue téricitiyan2	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:PERLODIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	[Fam:CHLOROPERLIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:PERLIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE] 2	[Fam:PERLODIDAE] 2	[Fam:PERLODIDAE]	[Fam:PERLIDAE]	[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	[Fam:PERLIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	[Fam:PERLODIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE] 0	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]
Vlime? Vlime?duz	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	TAENIOPTERYGIDAE [Fam: TAENIOPTERYGIDAE]	CHLOROPERLIDAE [Fam:CHLOROPERLIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 2	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 3	PERLIDAE [Fam:PERLIDAE] 2	TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	PERLIDAE [Fam: PERLIDAE]	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] 0	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] (NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] (TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	TAENIOPTERYGIDAE [[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]
quoigexet Vlimet Vlimetdue	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	n Plecoptera CHLOROPERLIDAE [Fam.CHLOROPERLIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 2	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 3	Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Piecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] 0	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] (Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]
əmsnnoxst quorgexst Vlimstduz	Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Diura bicaudata Plecoptera PERLODIDAE [Fam.PERLODIDAE]	Leuctra nigra Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Brachyptera seticomis Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE	Leuctra hippopus Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Nemurella pictetii Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Leuctra prima Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	Isoperla grammatica Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 2	Perlodes microcephalus Peccoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 3	Perla marginata Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Brachyptera risi Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Perla abdominalis Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Nemoura avicularis Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Protonemura intricata intricata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Nemoura flexuosa [Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Leuctra fusca fusca Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Periodes dispar Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Nemoura cinerea cinerea Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] 0	Amphinemura standfussi Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] (Amphinemura sulcicollis Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] 0	Taeniopteryx nebulosa Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Leuctra geniculata [Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Brachyptera braueri Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]
AN_Vd emennoxet עווmeî עווmeîduz	[851 Nemoura marginata [Plecoptera NEMOURIDAE] [Fam:NEMOURIDAE]	396 Diura bicaudata Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	[306 Leuctra nigra Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	22 Brachyptera seticomis Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	709 Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE [[Fam:CHLOROPERLIDAE]	[399 Leuctra hippopus Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	[228 Nemurella pictetii [Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[397 Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE] 3	275 Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 4	[401 Leuctra prima Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	[110 Isoperia grammatica Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 2	235 Periodes microcephalus Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE] 3	[143 Perla marginata Plecoptera PERLIDAE [Fam: PERLIDAE]	7176 Brachyptera risi Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam: TAENIOPTERYGIDAE]	[20930 Perla abdominalis Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	852 Nemoura avicularis Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[240 Protonemura intricata intricata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[166 Nemoura flexuosa Piecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	213 Leuctra fusca fusca encodera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[836 Periodes dispar Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE] 2	[225 Nemoura cinerea cinerea Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE] 0	[168 Amphinemura standfussi Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] 0	[169 Amphinemura sulcicollis [Plecoptera NEMOURIDAE] [Fam:NEMOURIDAE] [[403] Taeniopteryx nebulosa Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam: TAENIOPTERYGIDAE] 1	[10172 Leuctra geniculata Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[175 Brachyptera braueri Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]
TAA_QI AN_VQ emennoxet والمعودهt Viimet Viimetdus	[6101 [951 Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]	[4988 [396 Diura bicaudata Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	[5779]306 Leuctra nigra Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 4	[4488 [422 Brachyptera seticornis Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	[6869 109 Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE [[Fam:CHLOROPERLIDAE]	[5768 [399 Leuctra hippopus Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	[6113 [228 Nemurella pictetii Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[4978 [397 Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam: PERLIDAE]	5751 275 Leuctra braueri Piecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 1	5780 401 Leuctra prima Piecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE] 2	[5667 [110 Isoperla grammatica Percoptera PERLODIDAE [[Fam:PERLODIDAE] 2	[6376 [235 Perlodes microcephalus Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE] 3	[6370 [143 Perla marginata Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE] 2	[4487 [176 Brachyptera risi Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	[6368 [20930 Perla abdominalis Plecoptera PERLIDAE [Fam: PERLIDAE]	[6033 [352 Nemoura avicularis Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]	[6606 [240 Protonemura intricata intricata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[6097 [166 Nemoura flexuosa Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]]	5763 [213 [Leuctra fusca fusca inscribed beneficial and the conternal instance in the conternal instance inst	[6373 [836 Perlodes dispar Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	[6095 [225 Nemoura cinerea cinerea Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE] 0	[4294 [168 Amphinemura standfussi Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE] 0	[4295 [169 Amphinemura sulcicollis Plecoptera NEMOURIDAE Fam:NEMOURIDAE] [[6969 [403] Taeniopteryx nebulosa Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE] 1	[5237 [10172 Leuctra geniculata Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[4484 [175 Brachyptera braueri Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]



Tabelle 10:

Trichoptera (I/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-Kl 11 (D°20, 21: 21,93°C)	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	00'0	0,00	0,00	0,03	0,32	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	0,00	0,00	0.00
Rel. Abund. der T-Kl 10 (mittl T: 20,04°C)	00.00	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	0,12	0,08	0,22	00'0	00'0	0,09	0,04	0,13	1,22	0,19	00'0	0,08	0,00	00'0	0,07	00'0	00'0	0,29	0,25	0.09
Rel. Abund. der T-KI 9 (C)°95,81 :T Ittim)	00'0	0,00	0,00	1,25	0,09	0,19	00'0	0,33	00'0	0,00	0,50	0,12	0,27	0,23	0,10	00'0	0,00	0,00	0,13	0,19	0,21	0,00	0,14	0,31	0,23	0,23	0,83	0,60	0,32	00'0	0,25	0,92	0.36
Rel. Abund. der 1-Kl 8 (D°26, 71 :1 11tim)	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,57	0,00	0,12	0,40	0,21	0,42	0,00	0,24	0,16	0,20	0,74	0,28	0,00	0,21	0,00	0,00	0,37	0,18	0,48	0,36	0,00	0.26
Kel. Abund. der 1-Kl / (D°87, 31: 15: 76,78°C)	0.00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,41	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,96	0,44	0,43	0,34	0,91	1,68	0,44	0,43	0,41	0,00	0,37	0,66	0,57	0,50	1,32	0,43	0,20	0,43	0,65	0,39	0.59
Kei. Abund. der 1-ki 6 (D°3t, 3t: 15: 16°C)	0.00	0,39	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,18	0,00	0,79	0,13	0,93	0,36	0,65	0,54	0,11	00'0	0,00	0,65	0,32	0,75	0,00	0,77	00'0	0,55	0,23	0,21	1,18	1,66	0,56	0,65	0,74	0.72
Kei. Abund. der 115 (D°92, 21 :T thim)	0.58	00'0	00'0	0,00	0,59	0,40	0,59	0,06	1,16	0,00	0,52	0,36	0,65	0,85	0,81	1,16	0,44	0,54	0,66	0,80	0,72	0,31	0,85	0,00	1,11	3,12	0,64	1,08	1,24	1,08	0,92	0,38	0.92
Kei. Abund. der 1-ki 4 (D°20,21: 15,02°C)	0.28	0,00	0,00	0,00	0,47	0,13	0,83	0,54	0,38	1,19	0,76	1,05	0,63	0,82	0,66	1,08	1,29	0,79	1,09	0,81	1,11	1,35	0,95	3,10	1,25	0,47	2,28	0,68	0,46	1,37	1,37	1,48	1.49
Kei. Abund. der 1.41 5 (D°86, 41 :T thim)	0.00	0,40	1,91	0,00	0,97	1,20	0,92	1,82	1,15	1,21	1,93	1,13	1,48	1,05	1,85	1,81	1,75	2,16	1,65	2,06	1,41	0,76	2,10	1,90	1,60	0,95	0,42	1,03	2,08	2,80	1,42	1,88	2.06
Kel. Abund. der 1-Kl 2 (D°52,51: T 11) (D°52,51: T 11)	1.40	1,75	2,21	0,00	0,65	1,60	2,96	1,81	2,22	3,10	2,23	1,03	2,14	1,88	2,15	2,59	2,95	2,34	2,29	1,27	2,04	0,15	1,97	2,74	2,20	2,30	0,20	1,75	2,32	2,61	1,61	1,27	1.69
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	7.73	7,45	5,88	8,75	6,74	5,93	4,62	5,26	4,72	3,71	3,95	4,44	3,50	3,84	2,98	2,47	2,24	2,49	2,74	3,60	2,97	5,47	2,39	1,29	2,21	2,20	4,11	2,81	1,55	0,67	2,48	2,70	1.83
Xbnl	1,46	1,45	1,60	2,00	1,96	2,07	2,01	2,09	2,29	2,30	2,51	2,97	2,93	2,95	3,06	3,01	3,05	3,13	3,12	3,14	3,20	3,31	3,33	3,23	3,37	3,41	3,60	3,67	3,61	3,53	3,65	3,66	3.66
Kor_SWP.T	2,71	2,76	3,88	4,54	4,85	5,42	5,57	5,77	6,46	6,77	7,49	8,60	8,73	8,74	9,27	9,34	9,35	9,49	9,51	9,67	9,71	9,91	10,19	10,19	10,29	10,31	10,49	10,88	10,99	11,02	11,03	11,11	11.15
T-qWS	12.76	12,77	12,98	13,11	13,17	13,29	13,32	13,36	13,50	13,57	13,72	13,97	14,00	14,01	14,13	14,15	14,15	14,19	14,19	14,23	14,24	14,29	14,36	14,36	14,39	14,40	14,44	14,55	14,58	14,59	14,59	14,61	14.62
Spezifizität	7,50	7,19	5,46	8,62	6,42	5,52	4,09	4,79	4,19	3,08	3,34	3,89	2,85	3,23	2,28	1,85	2,25	1,73	2,01	2,96	2,27	5,02	1,62	2,41	1,43	2,43	3,52	2,09	1,55	2,08	1,73	1,97	1.26
ylimetduz	LIMNEPHILINAE	DRUSINAE	Fam:RHYACOPHILIDAE]	DRUSINAE	PHILOPOTAMINAE	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	Fam:RHYACOPHILIDAE]	Fam:BRACHYCENTRIDAE]	POLYCENTROPODINAE	LIMNEPHILINAE	DRUSINAE	GLOSSOSOMATINAE	Fam:SERICOSTOMATIDAE	HYDROPSYCHINAE	LIMNEPHILINAE	PHILOPOTAMINAE	LIMNEPHILINAE	DRUSINAE	DRUSINAE	Fam: BRACHYCENTRIDAE]	DDONTOCERINAE	PSYCHOMYIINAE	Fam: SERICOSTOMATIDAE	LIMNEPHILINAE	HYDROPSYCHINAE	LIMNEPHILINAE	HYDROPSYCHINAE	AGAPETINAE	LIMNEPHILINAE	Fam: BRACHYCENTRIDAE]	POLYCENTROPODINAE	GOERINAE	Fam: SERICOSTOMATIDAE
ųlime?	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	RHYACOPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	PHILOPOTAMIDAE	RHYACOPHILIDAE	RHYACOPHILIDAE	BRACHYCENTRIDAE	POLYCENTROPODIDAE	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	GLOSSOSOMATIDAE	SERICOSTOMATIDAE	HYDROPSYCHIDAE	LIMNEPHILIDAE	PHILOPOTAMIDAE	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	BRACHYCENTRIDAE	ODONTOCERIDAE	PSYCHOMYIIDAE	SERICOSTOMATIDAE	LIMNEPHILIDAE	HYDROPSYCHIDAE	LIMNEPHILIDAE	HYDROPSYCHIDAE	GLOSSOSOMATIDAE	LIMNEPHILIDAE	BRACHYCENTRIDAE	POLYCENTROPODIDAE	GOERIDAE	SERICOSTOMATIDAE
duoj6exet	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera
omennoxe)	Chaetopterygopsis maclachlani	Ecclisoptenyx guttulata	Rhyacophila praemorsa	Drusus discolor	Philopotamus ludificatus	Rhyacophila tristis	Rhyacophila obliterata	Micrasema minimum	Plectrocnemia geniculata geniculata	Micropterna sequax	Ecclisopteryx dalecarlica	Glossosoma conformis	Oecismus monedula monedula	Hydropsyche dinarica	Allogamus auricollis	Philopotamus montanus montanus	Potamophylax nigricornis	Ecclisoptenyx madida	Anomalopterygella chauviniana	Micrasema longulum	Odontocerum albicorne	Tinodes rostocki	Sericostoma personatum	Micropterna nycterobia	Hydropsyche instabilis	Pseudopsilopteryx zimmeri	Hydropsyche fulvipes	Agapetus fuscipes	Melampophylax mucoreus	Brachycentrus maculatus	Plectrocnemia conspersa conspersa	Lithax niger	Sericostoma flavicome
DV_NR	964	921	466	430	458	244	822	449	345	10111	719	917	620	637	162	960	238	718	720	448	152	805	246	10056	849	628	72	55	857	10482	144	703	20907
ТЯА_ОІ	4622	5034	6776	5007	6386	6784	6773	5984	6445	6023	5033	5314	6176	5594	4264	6387	6524	5035	4327	5983	6168	7066	6817	6022	5598	6647	5596	4251	5956	6184	6444	5893	6816
			-+	6		ച	2	3	12	1	5	98	8	33	4	46	41	49	20	51	52	54	56	21	28	69	62	67	89	69	2	11	73



Tabelle 11:Trichoptera (II/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu:
Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkt-
temperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11
Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-KI 11 (D°50, 21,93°C)	0,07	0,05	0,00	0,33	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,16	0,20	0,52	0,13	0,00	0,05	0,22	0,31	0,14	0,00	0,00	0.00
Rel. Abund. der T-Kl 10 (D°40,05 :T lttim)	0,17	0,14	0,10	0,22	0,22	0,16	0,00	0,20	0,00	0,54	0,00	0,16	0,24	0,25	0,16	0,00	0,00	0,75	0,00	0,44	0,34	0,39	0,26	0,00	0,23	1,14	1,08	0,53	0,29	0,78	1,39	2,08	1.09
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,53	0,34	0,37	0,00	0,35	0,12	0,00	0,38	0,32	0,66	0,43	0,22	1,06	0,42	0,37	0,00	0,00	0,53	0,00	0,32	0,25	0,47	0,51	0,52	0,72	0,46	0,59	0,61	0,88	0,51	0,00	00'00	0.53
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	0,48	0,41	0,37	0,49	0,22	0,53	0,00	0,39	0,43	0,13	0,43	0,58	0,52	0,31	0,58	0,42	1,08	0,61	2,09	0,77	1,49	0,79	0,76	1,15	0,45	0,38	0,78	0,77	0,78	0,79	0,17	1,29	0.26
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	0,43	0,38	0,80	0,79	1,03	0,94	3,42	0,57	1,38	0,70	0,92	0,58	1,70	0,47	1,06	0,91	0,75	0,82	0,87	0,99	0,00	0,96	0,94	1,11	1,23	0,73	1,01	1,12	1,16	1,09	1,08	0,46	1.69
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,82	0,91	0,97	0,25	0,48	1,06	0,00	0,90	0,65	0,40	2,16	1,20	0,89	0,70	1,07	2,14	1,73	1,02	1,30	0,87	00'0	1,23	1,33	1,56	1,12	1,29	1,06	0,89	0,98	1,26	3,04	0,22	1.06
Rel. Abund. der T-KI 5 (D°9°C) (mittl T: 15,59°C)	0,85	1,16	1,39	0,59	0,79	1,15	1,42	1,50	1,06	1,09	1,34	1,16	0,91	1,09	1,11	1,10	1,54	1,11	0,00	1,45	1,04	1,34	1,23	0,54	1,80	0,63	0,88	1,43	1,19	1,18	1,57	0,45	0.55
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	1,15	1,07	0,75	1,81	1,74	1,31	1,38	1,33	1,73	1,33	0,00	1,68	0,27	1,39	1,28	0,86	1,58	0,87	0,65	1,87	0,25	1,29	1,67	0,13	0,76	1,91	0,60	1,50	1,08	1,19	0,00	1,31	1.86
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,44	1,93	1,00	1,60	1,15	1,49	0,47	1,86	1,77	2,04	0,00	1,68	0,18	1,69	1,57	3,07	1,21	1,31	3,00	1,58	1,80	1,35	1,32	1,86	2,29	1,33	1,47	1,19	1,43	1,32	0,52	1,56	1.63
Rel. Abund. der T-KI 2 (D°S2,51 :T Ittim)	1,63	1,71	2,44	1,86	2,00	1,48	0,91	1,75	1,49	1,44	4,27	1,37	0,96	1,75	1,62	1,27	1,70	1,28	2,09	1,07	1,98	1,24	1,11	1,66	0,78	1,58	1,08	1,04	1,25	1,05	1,00	1,50	0.78
Rel. Abund. der T-KI 1 (D°55,33°C)	2,42	1,90	1,81	2,07	1,89	1,71	2,41	1,13	1,19	1,67	0,45	1,29	3,26	1,53	1,17	0,22	0,41	1,72	0,00	0,64	1,84	0,79	0,67	0,95	0,48	0,56	1,36	0,70	0,66	0,69	1,24	1,14	0.56
Xpuj	3,79	3,76	3,84	3,75	3,89	4,05	4,22	4,09	4,15	4,12	4,24	4,19	4,48	4,17	4,32	4,35	4,57	4,61	4,64	4,79	4,60	4,94	4,97	4,98	5,01	4,99	5,15	5,21	5,21	5,28	5,36	5,19	5.31
Kor_SWP.T	11,41	11,41	11,47	11,58	11,78	12,06	12,07	12,29	12,32	12,43	12,45	12,49	12,67	12,72	12,73	12,89	13,25	13,41	13,48	13,84	13,91	14,16	14,23	14,26	14,31	14,42	14,58	14,71	14,72	14,84	14,84	14,90	14.92
T-9W2	14,69	14,69	14,71	14,74	14,80	14,89	14,89	14,95	14,96	15,00	15,00	15,02	15,07	15,09	15,09	15,15	15,27	15,32	15,34	15,47	15,50	15,59	15,62	15,63	15,65	15,69	15,76	15,81	15,81	15,86	15,87	15,89	15.90
1611zfiz9q2	1,67	1,13	1,68	1,27	1,20	0,88	2,76	1,04	0,94	1,24	3,69	0,85	2,58	0,92	0,78	2,38	0,90	0,89	2,30	1,06	1,18	0,49	0,84	1,05	1,52	1,10	0,61	0,65	0,58	0,45	2,35	1,29	1.05
Viimeidus	DRUSINAE	GOERINAE	LEPTOCERINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	LIMNEPHILINAE	GOERINAE	LIMNEPHILINAE	LIMNEPHILINAE	LIMNEPHILINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam: BRACHYCENTRIDAE]	HYDROPSYCHINAE	LEPIDOSTOMATINAE	PHRYGANEINAE	[Fam:BERAEIDAE]	GOERINAE	HYDROPTILINAE	LIMNEPHILINAE	PSYCHOMYIINAE	HYDROPSYCHINAE	LIMNEPHILINAE	GOERINAE	[Fam:SERICOSTOMATIDAE]	LIMNEPHILINAE	AGAPETINAE	LIMNEPHILINAE	LEPTOCERINAE	LEPIDOSTOMATINAE	GLOSSOSOMATINAE	PSYCHOMYIINAE	LIMNEPHILINAE
Ylimeî	LIMNEPHILIDAE	GOERIDAE	LEPTOCERIDAE	LIMNEPHILIDAE	RHYACOPHILIDAE	RHYACOPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	GOERIDAE	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	LIMNEPHILIDAE	BRACHYCENTRIDAE	HYDROPSYCHIDAE	LEPIDOSTOMATIDAE	PHRYGANEIDAE	BERAEIDAE	GOERIDAE	HYDROPTILIDAE	LIMNEPHILIDAE	PSYCHOMYIIDAE	HYDROPSYCHIDAE	LIMNEPHILIDAE	GOERIDAE	SERICOSTOMATIDAE	LIMNEPHILIDAE	GLOSSOSOMATIDAE	LIMNEPHILIDAE	LEPTOCERIDAE	LEPIDOSTOMATIDAE	GLOSSOSOMATIDAE	PSYCHOMYIIDAE	LIMNEPHILIDAE
duorgexet	ptera	era	B	σ	ß	ß	ß	g	σ	σ	m	m	m	m	σ	ß	ß	era	era	era	g	Ea	era	B	era	era	era	ptera	optera	choptera	ichoptera	ichoptera	Trichoptera
	Tricho	Trichopt	Trichopte	Trichopter	Trichopte	Trichopte	Trichopte	Trichopte	Trichopter	Trichopter	Trichopter	Trichopten	Trichoptera	Trichoptera	Trichopter	Trichopte	Trichopte	Trichopt	Trichopt	Trichopt	Trichopte	Trichopte	Trichopte	Trichopte	Trichopt	Trichopt	Trichopt	Tricho	Trich	Tric	F	Ē	
əmsnnoxs†	Drusus annulatus Tricho	Silo pallipes Trichopt	Adicella reducta Trichopte	Potamophylax luctuosus luctuosus Trichopter	Rhyacophila fasciata fasciata	Rhyacophila nubila	Stenophylax permistus Trichopte	Silo nigricornis Trichopte	Annitella obscurata Trichopter	Potamophylax latipennis Trichopter	Micropterna lateralis Trichopter	Chaetopteryx villosa villosa Villosa	Brachycentrus montanus Trichopters	Hydropsyche saxonica Trichoptera	Lepidostoma basale Trichopter	Oligostomis reticulata Trichopte	Beraeodes minutus Trichopte	Silo piceus Trichopt	Allotrichia pallicornis	Halesus digitatus digitatus Trichopt	Tinodes assimilis	Hydropsyche siltalai Trichopte	Halesus radiatus Trichopt	Lithax obscurus Trichopte	Notidobia ciliaris Trichopt	Limnephilus extricatus Trichopt	Agapetus ochripes Trichopt	Glyphotaelius pellucidus Tricho	Athripsodes bilineatus bilineatus Trich	Lepidostoma hirtum	Glossosoma boltoni Tr	Tinodes pallidulus Tr	Limnephilus bipunctatus
ЯИ_VQ өтеппохе†	923 Drusus annulatus Tricho	265 Silo pallipes Trichopt	945 Adicella reducta Trichopte	237 Potamophylax luctuosus luctuosus Trichopter	719 Rhyacophila fasciata fasciata Trichopte	117 Rhyacophila nubila Trichopte	817 Stenophylax permistus Trichopte	264 Silo nigricornis Trichopte	282 Annitella obscurata Trichopter	236 Potamophylax latipennis Trichopter	564 Micropterna lateralis Trichopter	42 Chaetopteryx villosa villosa	62 Brachycentrus montanus Trichoptera	116 Hydropsyche saxonica Trichoptera	30291 Lepidostoma basale	846 Oligostomis reticulata	965 Beraeodes minutus Trichopte	266 Silo piceus Trichopt	10121 Allotrichia pallicornis	7136 Halesus digitatus digitatus Trichopt	20098 Tinodes assimilis	848 Hydropsyche siltalai Trichopte	194 Halesus radiatus Trichopt	446 Lithax obscurus Trichopte	229 Notidobia ciliaris Trichopt	351 Limnephilus extricatus [7:00]	339 Agapetus ochripes Trichopt	483 Glyphotaelius pellucidus Tricho	210 Athripsodes bilineatus bilineatus Trich	207 Lepidostoma hirtum	77 Glossosoma boltoni Tr	806 Tinodes pallidulus Tr	[592 Limnephilus bipunctatus
TAA_QI AN_VQ əmennoxet	5001 923 Drusus annulatus Tricho	6834 265 Silo pallipes Trichopt	4212 945 Adicella reducta Trichopte	6523 237 Potamophylax luctuosus luctuosus Trichopter	6765 719 Rhyacophila fasciata fasciata [Trichopte	6772 117 Rhyacophila nubila Trichopte	6911 817 Stenophylax permistus Trichopte	6833 264 Silo nigricornis Trichopte	4321 282 Annitella obscurata Trichopter	6522 236 Potamophylax latipennis Trichopter	6021 564 Micropterna lateralis	4628 42 Chaetopteryx villosa villosa Chaetopter	4479 62 Brachycentrus montanus Trichoptera	5602 116 Hydropsyche saxonica Trichoptera	5713 30291 Lepidostoma basale	6185 846 Oligostomis reticulata	4444 965 Beraeodes minutus Trichopte	6835 266 Silo piceus	4274 10121 Allotrichia pallicornis	5375 136 Halesus digitatus digitatus [Trichopt	8144 20098 Trinodes assimilis Trichopte	5604 848 Hydropsyche siltalai Trichopte	5376 194 Halesus radiatus Trichopt	5894 446 Lithax obscurus Trichopte	6134 229 Notidobia ciliaris Trichopt	5826 351 Limnephilus extricatus [Trichopt	4253 339 Agapetus ochripes Trichopt	5318 483 Glyphotaelius pellucidus [5318 483] Tricho	4368 210 Athripsodes bilineatus bilineatus Trich	5723 207 Lepidostoma hirtum	5312 77 Glossosoma boltoni Tr	7065 806 Trinodes pallidulus Tr	[5819 [592 Limnephilus bipunctatus

Tabelle 12:Trichoptera (III/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu:
Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkt-
temperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11
Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-Kl 11 (mittl T: 21,93°C)	00'0	00'0	00'0	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	00'0	0,00	0,27	0,23	0,00	0,00	00'0	0,29	0,11	0,52	0,40	0,57	0,53	00'0	0,73	0,00	0,92	0,19	0,28	1,12	0,71	2,55	00'0	0.19
Rel. Abund. der T-Kl 10 (mittl T: 20,04°C)	0,00	0,72	0,10	0,55	0,00	0,00	0,96	0,74	0,88	1,04	0,69	0,97	0,55	0,81	1,16	0,40	0,91	0,94	0,60	0,71	0,69	1,06	0,00	1,09	0,00	1,13	1,00	1,48	0,38	1,75	0,17	1,01	1.78
Kei. Abund. der 1.419 (D°95,81: 1 thim)	00'0	09'0	0,22	0,76	1,09	1,51	0,87	1,24	0,95	0,57	1,17	0,78	0,57	1,18	1,21	1,31	1,02	1,08	1,09	1,38	1,05	0,59	1,73	1,04	0,75	1,35	1,85	1,89	1,41	1,08	1,28	1,48	2.20
Rel. Abund. der T-Kl 8 (D°25°C) :T 17:55°C)	1,27	0,83	2,84	1,06	0,80	1,06	1,23	1,15	0,73	1,12	0,97	1,30	1,12	1,16	1,01	1,72	1,07	1,35	1,02	1,24	1,24	1,25	3,41	1,45	4,09	1,33	1,80	1,03	2,22	1,06	0,50	2,55	1.02
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	0,91	1,27	1,15	0,96	2,31	3,89	1,27	0,50	0,82	2,42	1,21	1,11	1,64	0,56	0,39	0,93	1,23	0,79	1,21	1,22	1,17	1,59	1,38	1,11	3,61	1,09	1,30	0,74	0,60	1,21	1,09	2,36	0.98
Rel. Abund. der T-KI6 (D°31, 31: 16°C)	3,42	1,30	1,08	1,14	1,09	1,08	0,70	1,40	1,36	0,95	1,62	1,01	1,65	1,84	1,82	1,17	1,24	1,61	1,28	0,97	1,25	1,08	00'0	1,59	0,38	0,83	1,42	1,89	1,12	1,13	0,77	1,85	0.87
Rel. Abund. der T-KI 5 (D°C) (mittl T: 15,59°C)	2,65	1,67	0,89	0,99	2,24	0,00	1,01	1,76	1,17	0,98	1,07	1,08	1,59	1,69	1,44	2,55	0,81	1,13	1,06	0,82	1,01	0,92	0,00	0,76	1,17	0,78	1,24	0,83	0,29	0,75	0,13	00'0	1.20
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	0,00	1,27	1,16	1,11	1,09	00'0	1,14	0,78	1,30	00'0	1,17	0,47	0,80	0,72	0,79	0,29	1,18	1,12	1,23	0,89	1,15	1,01	3,48	0,86	0,00	1,16	0,47	0,77	1,13	0,74	0,64	00'0	0.68
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,75	1,01	1,85	1,17	0,83	0,66	1,67	1,04	1,36	1,56	1,09	1,38	1,05	0,81	0,93	1,04	1,01	1,03	0,86	0,90	0,89	1,16	0,00	0,69	0,00	0,61	0,50	0,57	1,73	0,63	0,52	0,76	0.42
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	0,00	0,73	0,71	1,22	0,27	0,00	0,70	1,30	0,73	0,56	0,79	0,93	0,51	1,16	1,19	0,43	0,69	0,54	0,74	0,87	0,63	0,48	0,00	0,24	0,00	0,00	0,07	0,38	0,00	0,54	1,26	0,00	0.43
Rel. Abund. der T-KI 1 (Dittl T: 12,33°C)	0,00	0,59	00'0	0,66	0,28	1,80	0,45	0,08	0,45	0,80	0,22	0,71	0,30	0,07	0,06	0,15	0,55	0,30	0,39	0,59	0,36	0,34	00'0	0,45	0,00	0,80	0,15	0,15	0,00	0,39	1,07	0,00	0.23
Xpul	5,55	5,45	5,63	5,47	5,78	5,95	5,68	5,75	5,69	5,87	5,85	5,78	5,91	5,91	5,98	6,11	5,98	6,09	6,05	6,09	6,21	6,27	6,64	6,74	7,29	6,80	7,07	6,94	6,87	6,88	6,60	7,37	7.11
Kor_SWP.T	3 14,99	15,02	2 15,20	3 15,23	15,38	15,40	5 15,50	15,58	15,61	2 15,64	15,68	15,70	15,77	15,81	15,99	16,00	16,01	5 16,12	3 16,16	3 16,18	16,41	5 16,51	5 16,67	8 17,17	17,24	2 17,33	5 17,38	5 17,38	17,45	17,46	3 17,51	3 17,59	17.60
T-9WS	15,93	15,94	16,02	16,03	16,10	16,11	16,15	16,19	16,21	16,22	16,24	16,25	16,28	16,30	16,35	16,35	16,40	16,45	16,48	16,48	16,60	16,66	16,75	17,03	17,07	17,12	17,15	17,15	17,19	17,20	17,23	17,28	17.28
161izitiseq2	2,77	0,84	2,13	0,34	1,54	3,28	0,83	0,94	0,49	1,67	0,78	0,52	0,82	1,02	1,00	1,81	0,36	0,77	0,40	0,52	0,38	0,75	2,82	0,75	3,50	0,49	1,04	1,07	1,44	0,93	1,81	1,81	1.42
ųlimstdus.	HYDROPTILINAE	PSYCHOMYIINAE	YDROPSYCHINAE	DLYCENTROPODINAE	m:RHYACOPHILIDAE]	PIDOSTOMATINAE	INEPHILINAE	DROPTILINAE	NEPHILINAE	NEPHILINAE	YCENTROPODINAE	TOCERINAE	SMOECINAE	r GANEINAE	<i>(GANEINAE</i>	TOCERINAE	ERINAE	PTOCERINAE	INEPHILINAE	DROPSYCHINAE	VEPHILINAE	NEPHILINAE	DLYCENTROPODINAE	SYCHOMYIINAE	TOCERINAE	EPHILINAE	BRACHYCENTRIDAE	DCERINAE	JEPHILINAE	DROPSYCHINAE	SYCHOMYIINAE	HRYGANEINAE	LIMNEPHILINAE
			Í	Ы	E	Ш	E	뒭	R	M	P D	Ш	BIC	PHR	PHR	Щ	8	ш	2	눋	L	LIM	M	ď	Ш	LIMN	[Fam:E	LEPTC	LIMP	F		LL	
family ا	HYDROPTILIDAE	PSYCHOMYIIDAE	HYDROPSYCHIDAE H	POLYCENTROPODIDA6PC	RHYACOPHILIDAE [Fa	LEPIDOSTOMATIDAE LE		HYDROPTILIDAE HYI	LIMNEPHILIDAE LIM	LIMNEPHILIDAE LIM	POLYCENTROPODIDA6POL	LEPTOCERIDAE LEP	LIMNEPHILIDAE DICC	PHRYGANEIDAE PHRY	PHRYGANEIDAE PHRY	LEPTOCERIDAE LEF	GOERIDAE	LEPTOCERIDAE LE		HYDROPSYCHIDAE HY	LIMNEPHILIDAE LIMI	LIMNEPHILIDAE LIM	POLYCENTROPODIDA6PC	PSYCHOMYIIDAE PS	LEPTOCERIDAE LEF	LIMNEPHILIDAE LIMN	BRACHYCENTRIDAE [Fam: 6	LEPTOCERIDAE LEPTC		HYDROPSYCHIDAE HYI	PSYCHOMYIIDAE I	PHRYGANEIDAE F	ILIMNEPHILIDAE
quo1gexs? Viims?	Trichoptera HYDROPTILIDAE	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	t Trichoptera POLYCENTROPODIDA	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fa	Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE	Trichoptera HYDROPTILIDAE HYI	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	Trichoptera POLYCENTROPODIDA6POL	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEP	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DICC	Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRY	Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRN	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	Trichoptera GOERIDAE GO	Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMI	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	Trichoptera POLYCENTROPODIDA6PC	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PS	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMN	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam: E	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTC	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMN	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYI	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	Trichoptera PHRYGANEIDAE	Trichoptera ILIMNEPHILIDAE
əmennoxet quorgexet	Hydroptila forcipata Trichoptera HYDROPTILIDAE	Lype reducta Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	Hydropsyche bulbifera Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	Polycentropus flavomaculatus flavomaculat Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPC	Rhyacophila evoluta Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fa	Crunoecia irrorata irrorata Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LE	Halesus tesselatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	Agraylea sexmaculata Trichoptera HYDROPTILIDAE HYI	Limnephilus rhombicus rhombicus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	Limnephilus stigma Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	Polycentropus irroratus Trichoptera POLYCENTROPODIDABPOL	Oecetis testacea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEP	Ironoquia dubia Trichoptera LIMNEPHILIDAE DICC	Agrypnia varia Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRY	Agrypnia pagetana Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRN	Ceraclea annulicornis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	Goera pilosa Trichoptera GOERIDAE GO	Athripsodes albifrons Trichoptera LEPTOCERIDAE	Limnephilus lunatus [Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	Hydropsyche pellucidula Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	Anabolia nervosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMI	Potamophylax rotundipennis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	Holocentropus dubius Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPC	Lype phaeopa Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	Vlodes simulans Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	Limnephilus flavicornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNI	Brachycentrus subnubilus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:E	Athripsodes aterrimus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTC	Limnephilus marmoratus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMN	Hydropsyche incognita Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	Trinodes unicolor Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	Phryganea grandis grandis Trichoptera PHRYGANEIDAE	Anabolia furcata
אא_עם emennoxet quotgexet	594 Hydroptila forcipata Trichoptera HYDROPTILIDAE	858 Lype reducta Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	968 Hydropsyche bulbifera Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	[12 Polycentropus flavomaculatus flavomaculat Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPC	[721 Rhyacophila evoluta Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fa	[428 Crunoecia irrorata irrorata Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LE	[195 Halesus tesselatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	638 Agraylea sexmaculata Trichoptera HYDROPTILIDAE HYI	[127 Limnephilus rhombicus rhombicus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	[10109 Limnephilus stigma Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	971 Polycentropus irroratus Trichoptera POLYCENTROPODIDABPOL	589 Oecetis testacea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEP	955 Ironoquia dubia Trichoptera LIMNEPHILIDAE DICC	549 Agrypnia varia Trichoptera PHRYGANEIDAE PHR	[517 Agrypnia pagetana Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRN	208 Ceraclea annulicornis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	[190 Goera pilosa Trichoptera GOERIDAE GO	[937 Athripsodes albifrons Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	220 Limnephilus lunatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	115 Hydropsyche pellucidula Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	[14 Anabolia nervosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMI	239 Potamophylax rotundipennis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	972 Holocentropus dubius Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPC	787 Lype phaeopa Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	[10383 Ylodes simulans Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	[219 Limnephilus flavicornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNI	[63 Brachycentrus subnubilus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:E	[209 Athripsodes aterrimus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTC	[329 Limnephilus marmoratus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMN	10370 Hydropsyche incognita Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYI	804 Trinodes unicolor Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	[459 Phryganea grandis grandis Trichoptera PHRYGANEIDAE F	[677 Anabolia furcata
DI_ART_DI AN_VQ emennoxet quongexet	[5609 [594 Hydroptila forcipata Trichoptera HYDROPTILIDAE	5921 858 Lype reducta Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	5589 968 Hydropsyche bulbifera Trichoptera HYDROPSYCHIDAE H	6468 12 Polycentropus flavomaculatus flavomaculat Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPC	6764 721 Rhyacophila evoluta Trichoptera RHYACOPHILIDAE	[4817 [428 Crunoecia irrorata irrorata Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LE	[5379 [195]Halesus tesselatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	4256 638 Agraylea sexmaculata Trichoptera HYDROPTILIDAE HYI	5841 127 Limnephilus rhombicus rhombicus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	5845 10109 Limnephilus stigma Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	6469 971 Polycentropus irroratus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOL	6175 589 Oecetis testacea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEP	[5657 [955 Ironoquia dubia Trichoptera LIMNEPHILIDAE DICC	4260 [549 Agrypnia varia Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRY	4259 517 Agrypnia pagetana Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRN	[4579 [208 Ceraclea annulicornis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	5329 190 Goera pilosa Trichoptera GOERIDAE GO	[4366 [937 Athripsodes albifrons Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	5837 220 Limnephilus lunatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	5601 115 Hydropsyche pellucidula Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	4300 [14 Anabolia nervosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMI	[6526 [239 Potamophylax rotundipennis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	5487 972 Holocentropus dubius Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPC	[5920 [787 Lype phaeopa Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PS	[8150 [10383] Ylodes simulans Trichoptera LEPTOCERIDAE LEF	[5827 [219 Limnephilus flavicornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNI	4481 63 Brachycentrus subnubilus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:	[4367 [209 Athripsodes aterrimus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTC	5838 329 Limnephilus marmoratus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMN	8142 10370 Hydropsyche incognita Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HY	7068 804 Tinodes unicolor Trichoptera PSYCHOMYIIDAE	6392 459 Phryganea grandis grandis Trichoptera PHRYGANEIDAE	[4298 [677 Anabolia furcata



Tabelle 13:Trichoptera (IV/IV) mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu:
Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkt-
temperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11
Temperaturklassen

Rel. Abund. der T-KI 11 (D°50, 12 : 21,93°C)	1,37	1,02	1,19	00'0	0,50	0,00	1,03	1,00	1,27	0,00	1,08	0,39	1,00	1,98	1,28	1,14	1,21	0,57	1,93	0,00	0,00	2,97	2,68	0,00	2,37	1,98	0,87	1,99	1,71	4,45	5,69
Rel. Abund. der T-Kl 10 (C°4°C) (mittl T: 20,04°C)	0,79	0,96	1,34	2,12	1,98	3,03	1,31	2,22	1,25	2,36	1,84	2,53	2,03	1,13	2,52	2,05	2,70	4,08	1,80	5,04	3,95	0,73	1,38	4,47	1,89	2,75	4,94	3,41	6,15	1,83	3,65
Rel. Abund. der T-KI 9 (C)°C) (mittl T: 18,59°C)	1,26	1,73	1,22	1,94	1,31	2,69	1,56	1,06	1,59	2,16	1,47	2,53	1,65	1,16	1,17	2,79	2,12	1,56	2,14	1,55	2,89	1,06	1,01	3,38	2,17	2,23	1,97	2,07	1,71	1,78	0,36
Rel. Abund. der T-KI 8 (C)°55,71 :T Ittim)	1,45	1,96	1,37	1,91	1,39	1,09	1,53	1,06	2,01	1,70	1,69	1,15	1,77	1,96	1,62	1,48	06'0	0,70	1,48	0,57	1,43	2,62	0,33	0,89	1,56	1,28	0,65	1,06	0,21	1,32	0,00
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, ðf :T lttim)	1,19	1,02	1,21	1,65	1,63	0,00	1,45	1,43	1,02	1,38	1,07	1,34	1,02	1,76	06'0	0,30	0,16	1,21	0,81	1,65	0,00	0,68	3,93	0,24	0,00	0,70	0,47	0,62	0,00	0,40	0,00
Rel. Abund. der T-KI 6 (D°31, 31: 15: 16°C)	1,01	0,83	1,01	00'0	1,50	0,32	1,02	0,79	0,74	1,30	0,67	0,39	0,71	00'0	0,53	0,21	1,67	0,43	0,51	0,58	1,73	0,74	0,67	0,45	0,79	0,47	0,33	0,24	0,00	0,07	0,12
Rel. Abund. der T-KI 5 (⊃°93, 51 :T Ittim)	0,92	0,40	0,70	1,20	0,79	0,49	0,72	0,60	0,39	00'0	0,53	0,30	0,71	0,34	0,36	0,29	0,16	0,00	0,48	0,00	0,00	0,55	0,00	0,46	1,02	0,26	00'0	0,35	0,22	0,15	00'0
Rel. Abund. der T-KI 4 (D°20,21 :1 15,02°C)	0,78	0,45	0,70	00'0	0,38	0,48	0,66	0,59	0,64	0,43	0,63	0,29	0,40	0,50	0,82	0,50	0,46	0,14	0,37	0,19	0,00	0,11	0,00	0,00	00'0	0,08	0,44	0,14	0,00	0,00	0,12
Rel. Abund. der T-KI 3 (D°86, 41 :T ttim)	0,72	0,98	0,70	0,79	0,30	1,13	0,41	0,45	0,46	0,66	0,57	0,70	0,34	0,85	0,30	0,51	0,47	1,02	0,31	0,40	0,00	0,44	0,00	0,00	0,20	0,17	0,34	0,12	0,00	0,00	0,06
Rel. Abund. der T-KI 2 (D°S2,51 :1 111im)	0,32	0,57	0,36	0,38	0,19	0,78	0,20	0,50	0,27	0,00	0,27	0,38	0,29	0,33	0,40	0,63	0,00	0,28	0,16	0,00	0,00	0,10	0,00	0,11	0,00	0,08	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-Kl 1 (O°C; 12,33°C)	0,19	0,07	0,21	00'0	0,03	0,00	0,11	0,30	0,36	0,00	0,19	0,00	0,07	0,00	0,09	0,07	0,16	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	0,00	00'0
Xpul	7,10	7,22	7,23	7,47	7,54	7,44	7,49	7,40	7,53	7,79	7,61	7,88	7,86	7,84	7,92	7,98	8,19	8,20	8,41	8,61	8,73	8,44	8,65	8,91	8,74	8,96	8,99	9,15	9,85	9,78	10,37
Kor_SWP-T	17,82	17,89	17,98	17,98	18,18	18,22	18,23	18,24	18,34	18,40	18,49	18,73	18,80	18,99	19,07	19,11	19,49	19,49	19,96	19,98	20,00	20,18	20,43	20,48	20,76	21,16	21,19	21,77	24,48	24,98	30,36
T-9WS	17,41	17,46	17,51	17,51	17,63	17,65	17,66	17,66	17,72	17,76	17,81	17,95	17,99	18,09	18,13	18,16	18,35	18,35	18,57	18,58	18,59	18,67	18,78	18,80	18,91	19,06	19,07	19,26	19,96	20,07	20,92
161izitiseq8	0,60	1,16	0,51	1,33	1,18	2,33	0,72	1,44	1,21	1,60	1,03	1,78	1,23	1,18	1,77	2,07	1,97	3,49	1,36	4,55	3,35	2,27	3,32	3,91	1,60	2,02	4,43	2,75	5,76	3,89	5,26
ųlimetdu e	HYDROPSYCHINAE	HYDROPTILINAE	LEPTOCERINAE	LIMNEPHILINAE	HYDROPSYCHINAE	LEPTOCERINAE	LEPTOCERINAE	PSYCHOMYIINAE	[Fam:MOLANNIDAE]	PHRYGANEINAE	LEPTOCERINAE	LEPTOCERINAE	LEPTOCERINAE	LEPTOCERINAE	PSYCHOMYIINAE	LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERINAE	HYDROPTILINAE	LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERINAE	LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERINAE	HYDROPSYCHINAE	HYDROPSYCHINAE	HYDROPSYCHINAE	[Fam:ECNOMIDAE]
Ylims? Ylimsîduz	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE		LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE		HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[Fam:MOLANNIDAE]	PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODIDA4POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODIDA4POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODIDA POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	POLYCENTROPODIDA POLYCENTROPODINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	ECNOMIDAE [[Fam:ECNOMIDAE]
ylimsî Viîmsî Viîmsî	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Trichoptera MOLANNIDAE [Fam:MOLANNIDAE]	Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera POLYCENTROPODIDA4POLYCENTROPODINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera POLYCENTROPODIDA6POLYCENTROPODINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera POLYCENTROPODIDA POLYCENTROPODINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera POLYCENTROPODIDA6POLYCENTROPODINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Trichoptera [ECNOMIDAE [[Fam:ECNOMIDAE]
omennoxet Quorgexet	Hydropsyche angustipennis angustipennis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	tthytrichia lamellaris trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Mystacides azurea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Limnephilus decipiens Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Cheumatopsyche lepida Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Ceraclea albimacula Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Athripsodes cinereus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERIDAE	Psychomyia pusilla Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[Fam:MOLANNIDAE] [Fam:MOLANNIDAE]	Phryganea bipunctata Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	Mystacides nigra Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Triaenodes bicolor Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERIDAE	Ceraclea dissimilis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Oecetis ochracea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Trinodes waeneri waeneri Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Oecetis notata Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Cymus flavidus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	Leptocerus tineiformis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Cymus trimaculatus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	Ceraclea senilis [Trichoptera LEPTOCERIDAE]	HYdroptila sparsa Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Mystacides longicornis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Holocentropus picicornis Trichoptera POLYCENTROPODIDA6 POLYCENTROPODINAE	Leptocerus interruptus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Ceraclea nigronervosa Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Neureclipsis bimaculata Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	Oecetis lacustris Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Hydropsyche contubernalis contubernalis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Hydropsyche bulgaromanorum Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Hydropsyche exocellata Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Ecnomus tenellus [Fam:ECNOMIDAE [Fam:ECNOMIDAE]
אא_עם פוווווווווווווווווווווווווווווווווווו	125 Hydropsyche angustipennis angustipennis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	714 lithytrichia lamellaris Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	[451 Mystacides azurea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[362 Limnephilus decipiens Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	23 Cheumatopsyche lepida Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	724 Ceraclea albimacula Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[211 Athripsodes cinereus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[324 Psychomyia pusilla Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[506 Molanna angustata [Trichoptera MOLANNIDAE [Fam:MOLANNIDAE]	715 Phryganea bipunctata Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	[818 Mystacides nigra Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[557 Triaenodes bicolor Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	793 Ceraclea dissimilis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	786 Oecetis ochracea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[803 Tinodes waeneri waeneri Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[622 Oecetis notata Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[925 Cymus flavidus Trichoptera POLYCENTROPODIDAE POLYCENTROPODINAE	[442 Leptocerus tineiformis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[69 Cymus trimaculatus Trichoptera POLYCENTROPODIDAE POLYCENTROPODINAE	710196 [Ceraclea senilis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	75 Hydroptila sparsa Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILIDAE	781 Mystacides longicornis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[10108] Holocentropus picicornis Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	[10103 Leptocerus interruptus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[963 Ceraclea nigronervosa Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	7453 Neureclipsis bimaculata Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	[614 Oecetis lacustris Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[877 Hydropsyche contubernalis contubernalis [Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[956 Hydropsyche bulgaromanorum Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[958 Hydropsyche exocellata Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[104 Ecnomus tenellus Trichoptera ECNOMIDAE [Fam:ECNOMIDAE]
TRA_DI RN_VQ emennoxet Vlimet Vlimet	[5588 [125 Hydropsyche angustipennis angustipennis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[5677 [714 Ithytrichia lamellaris Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	[6062 [451] Mystacides azurea [Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[5824 [362 Limnephilus decipiens Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[4639 [423 Cheumatopsyche lepida Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[4577 [724 Ceraclea albimacula Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[4369 [211 Athripsodes cinereus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[6661 [324 Psychomyia pusilla Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[6045 [506 Molanna angustata Trichoptera MOLANNIDAE [Fam:MOLANNIDAE]	[6391 [715 Phryganea bipunctata Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	[6064 [818 Mystacides nigra [Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[7088 [557] Triaenodes bicolor [Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[4580 [793 Ceraclea dissimilis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[6173 [786 Oecetis ochracea Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERIDAE	[21224 [803 Tinodes waeneri waeneri Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[6172 [622 Oecetis notata Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[4874 [925 Cymus flavidus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	[5728 [42 Leptocerus tineiformis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERIDAE	[4877 [69 Cymus trimaculatus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	[4583 [10196 Ceraclea senilis [Trichoptera LEPTOCERIDAE [LEPTOCERINAE]	5615 75 Hydroptila sparsa Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	[6063 [781 Mystacides longicornis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	5488 70108 Holocentropus picicomis Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	5727 7003 Leptocerus interruptus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[4582 [963 Ceraclea nigronervosa Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[6122 [453 Neureclipsis bimaculata Trichoptera POLYCENTROPODIDA[POLYCENTROPODINAE	[6171 [614 Oecetis lacustris Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[21231 [877 Hydropsyche contubernalis contubernalis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[5590 [956 Hydropsyche bulgaromanorum Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[7190 [958 Hydropsyche exocellata Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[5064 [104 Ecnomus tenellus Trichoptera ECNOMIDAE [Fam:ECNOMIDAE]



Tabelle 14:Odonata mit zugeordneten Temperaturpräferenzen; Angaben zu: Spezifität,
Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigierten Schwerpunkttemperaturen
(kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der Taxa für die 11 Temperatur-
klassen

Rel. Abund. der T-KI 11 (mittl T: 21,93°C)	0,00	00'0	0,00	0,35	0,00	0,48	0,84	00'0	00'0	06'0	0,00	0,45	0,52	1,05	0,00	0,00	0,91	0,79	0,32	1,67	1,90
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	0,21	0,29	0,34	0,39	0,74	0,66	0,43	0,66	1,59	1,18	0,85	0,93	1,95	1,20	2,54	3,30	1,81	2,41	3,51	1,33	3,25
Rel. Abund. der T-KI 9 (D°65,81 :1 111im)	0,16	1,25	1,72	0,64	1,62	16'0	1,48	2,02	00'0	0,86	2,89	2,82	1,23	1,66	3,18	2,92	2,38	2,47	2,43	1,95	1,90
Rel. Abund. der T-KI 8 (C)°23,71 :T Ittim)	0,93	0,82	0,85	0,76	1,06	0,60	0,62	0,81	2,29	1,45	2,04	1,56	1,35	1,65	1,05	0,88	2,12	1,85	1,46	2,88	0,23
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, 81 : 1 thim)	0,92	0,89	0,26	1,07	0,72	1,10	0,22	1,02	0,74	0,96	0,88	0,84	1,66	1,22	0,56	1,75	1,41	1,00	0,69	1,18	1,77
Rel. Abund. der T-KI 6 (D°ðf, ðf :T Ittim)	1,10	1,57	1,47	1,36	1,08	1,64	1,27	1,63	0,93	1,35	1,24	1,13	1,10	1,01	0,80	0,13	0,60	0,53	0,43	0,70	0,48
Rel. Abund. der T-KI 5 (C)°65,51 :1 111im)	0,89	1,83	1,77	1,51	1,39	1,62	1,63	1,64	2,15	0,81	0,64	0,93	1,07	0,65	0,55	0,13	0,23	0,27	0,39	0,29	0,00
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	2,21	0,73	0,62	1,23	0,81	0,91	0,74	0,48	1,16	1,06	0,42	0,40	0,39	0,64	1,33	0,51	0,30	0,41	0,24	0,00	0,48
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,77	1,18	1,39	1,55	1,11	1,18	1,40	0,59	0,00	0,81	0,00	0,23	0,47	0,46	0,00	0,39	0,23	0,13	0,33	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	1,47	1,34	1,45	0,84	1,33	0,78	1,25	0,90	1,14	0,30	0,61	0,72	0,26	0,28	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 1 (mittl T: 12,33°C)	0,33	0,11	0,13	0,30	0,14	0,06	0,11	0,25	00'0	0,32	0,43	00'0	00'0	0,18	0,00	0,00	00'0	0,09	0,11	0,00	0,00
Xpuj	4,59	5,47	5,48	5,43	5,83	5,99	5,90	6,21	6,26	6,76	7,09	7,31	7,42	7,42	7,91	8,31	8,30	8,35	8,38	8,62	8,95
Kor_SWP.T	13,45	15,05	15,14	15,15	15,72	16,10	16,16	16,20	16,36	17,29	17,33	17,80	18,05	18,15	18,67	19,28	19,30	19,45	19,53	19,95	21,18
T-9W2	15,33	15,95	15,99	16,00	16,26	16,45	16,47	16,49	16,58	17,10	17,12	17,40	17,55	17,61	17,92	18,24	18,26	18,33	18,37	18,57	19,06
	,43	.01	36	0,70	,78	80,80	,79	,22	1,52	59	2,18	2,10	1,15	0,83	2,50	.62	.62	.71	,86	17	2,57
fistisfized	-	-	0	-	0	0	0	-		-			`	-	1	~		-	2	~	
ylimstdue Jähisfisg2	CORDULEGASTRINAE 1	AESHNINAE	AESHNINAE	CALOPTERYGINAE (AESHNINAE	AESHNINAE	AESHNINAE	AESHNINAE	BRACHYTRONINAE	COENAGRIONINAE	LESTINAE	ONYCHOGOMPHINAE	CORDULIINAE	CALOPTERYGINAE (COENAGRIONINAE 2	GOMPHINAE	PLATYCNEMIDINAE 1	ISCHNURINAE	ONYCHOGOMPHINAE 2	
ylims? Ylims?duz	CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE 1	AESHNIDAE AESHNINAE 1	AESHNIDAE AESHNINAE 0	CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE (AESHNIDAE AESHNINAE 0	AESHNIDAE AESHNINAE 0	AESHNIDAE AESHNINAE 0	AESHNIDAE AESHNINAE 1	AESHNIDAE BRACHYTRONINAE	COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE (LESTIDAE LESTINAE	GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE		CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE (COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	GOMPHIDAE GOMPHINAE	PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE 2	GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	
quotgexet Vlimet Vlimetdue	Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE	Odonata AESHNIDAE AESHNINAE	Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	Odonata CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE (Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	Odonata AESHNIDAE AESHNINAE	Odonata AESHNIDAE BRACHYTRONINAE	Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE (Odonata LESTIDAE LESTINAE 2	Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Odonata CORDULIIDAE CORDULIINAE	Odonata CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE (Odonata LIBELLULIDAE LIBELLULINAE	Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE	Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Odonata LIBELLULIDAE LIBELLULINAE
əmennoxet quorgexet Vlimeî Vlimeîdue	Cordulegaster boltonii Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE 1	Aeshna mixta AESHNIDAE AESHNIDAE AESHNINAE 1	Aeshna isosceles [Odonata AESHNIDAE AESHNIDAE [AESHNINAE]	Calopteryx virgo Odonata CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE (Aeshna affinis Odonata AESHNIDAE AESHNIDAE 0	Aeshna cyanea Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	Aeshna grandis Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	Anax imperator Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 1	Brachytron pratense Odonata AESHNIDAE BRACHYTRONINAE 1	Pyrrhosoma nymphula Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE (Chalcolestes viridis Odonata LESTIDAE LESTIDAE	Ophiogomphus cecilia Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Somatochlora metallica Odonata CORDULIIDAE CORDULIINAE	Calopteryx splendens Odonata CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE (Orthetrum cancellatum Odonata LIBELLULIDAE LIBELLULINAE	Erythromma najas Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE 2	Gomphus vulgatissimus Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	Platycnemis pennipes Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE 1	Ischnura elegans Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE 2	Onychogomphus forcipatus forcipatus Odonata GOMPHIDAE 2	Libellula fulva Ddonata LIBELLULIDAE LIBELLULINAE
AR_V_VQ emennoxet رانmet رانmetdue	7180 Cordulegaster boltonii Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE 1	943 Aeshna mixta Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 1	710209 Aeshna isosceles Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	[30] Calopteryx virgo Odonata CALOPTERYGINAE 0	7415 Aeshna affinis Odonata AESHNIDAE AESHNIDAE 0	7164 Aeshna cyanea Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	[416 Aeshna grandis Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	418 Anax imperator Odonata AESHNIDAE AESHNIDAE	710160 Brachytron pratense Odonata AESHNIDAE BRACHYTRONINAE	[406 Pyrrhosoma nymphula Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE 0	867 Chalcolestes viridis Odonata LESTIDAE LESTINAE	70480 Ophiogomphus cecilia Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE 2	[468 Somatochlora metallica Odonata CORDULIIDAE CORDULIINAE	7124 Calopteryx splendens Odonata CALOPTERYGIDAE 0	710000 Orthetrum cancellatum Odonata LIBELLUULIDAE LIBELLULINAE	[136] Erythromma najas Odonata COENAGRIONIDAE 2	405 Gomphus vulgatissimus Odonata GOMPHIDAE GOMPHIDAE	7101 Platycnemis pennipes Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE 1	[159 Ischnura elegans Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE 2	454 Onychogomphus forcipatus forcipatus [Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE 2	710221 Libellula fulva Odonata LIBELLULIDAE LIBELLULINAE
IPA_DI SN_VQ omennoxet quotgexet Viimetdue	[4740 [180 Cordulegaster boltonii Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE 1	[4225 [943 Aeshna mixta Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 1	[4224 [10209] Aeshna isosceles Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	[4532 [30 Calopteryx virgo Odonata CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE 1	[4221 [415 Aeshna affinis Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	[4222 [164 Aeshna cyanea Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	[4223 [416 Aeshna grandis Odonata AESHNIDAE AESHNINAE 0	4308 418 Anax imperator Odonata AESHNIDAE AESHNINAE	4491 10160 Brachytron pratense Odonata AESHNIDAE BRACHYTRONINAE 10160	[6667 [406 Pyrrhosoma nymphula Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE 0	4629 867 Chalcolestes viridis Odonata LESTIDAE LESTIDAE	[8175] [000000000000000000000000000000000000	6878 468 Somatochlora metallica Odonata CORDULIIDAE CORDULIINAE	[4530 [124 Caloptenyx splendens Odonata CALOPTERYGIDAE CALOPTERYGINAE 1	6207 10000 Orthetrum cancellatum Odonata LIBELLULIDAE LEELLULINAE	5164 436 Erythromma najas Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE 2	5332 405 Gomphus vulgatissimus Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	[6438 [101 Platycnemis pennipes Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE 1	[5658 [159 Ischnura elegans Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE 2	[6194 454 Onychogomphus forcipatus forcipatus Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE 2	5796 10221 Libellula fulva Odonata LIBELLULIDAE LIBELLULINAE



Temperaturpräferenzspektren und Schwerpunkttemperaturen neozoischer Makrozoobenthostaxa

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 15) umfasst ausschließlich die Temperaturpräferenzen, die neozoischen Makrozoobenthostaxa zugeordnet wurden.

Die Tabelle 15 zeigt, dass Taxa mit zugeordneten Schwerpunkttemperaturen oberhalb von ca. 19 °C (korrigierte SWP-T: 20 °C) stark von Neozoen (überwiegend Crustacea, Gastropoda und Bivalvia) dominiert werden. Die niedrigste Schwerpunkttemperatur aller zugewiesenen neozoischen Taxa liegt bei 16,99 °C (korrigierte SWP-T: 17,10 °C) und liegt damit sehr weit über der niedrigsten Schwerpunkttemperatur aller Makrozoobenthostaxa, die in Höhe von 12,76 °C (korrigierte SWP-T: 2,71 °C) liegt. Die höchste Schwerpunkttemperatur aller Neozoen wurde für *Echinogammarus trichiatus* mit einem Wert von 20,97 °C (korrigierte SWP-T: 30,78 °C) abgeleitet.

Tabelle 15:Neozoische Makrozoobenthostaxa mit zugeordneten Temperaturpräferen-
zen; Angaben zu: Spezifität, Schwerpunkttemperaturen (SWP-T), korrigier-
ten Schwerpunkttemperaturen (kor_SWP-T) und relativen Abundanzen der
Taxa für die 11 Temperaturklassen

11 (D°£9.12 :T Ittim)	0.49	0,0	1,54	0,95	1,77	0,00	1,30	1,82	2,59	1,88	3,73	2,21	2,40	2,62	3,36	3,49	3,54	5,26	6,41	4,52	4, 19	3,57	4, 14	4, 19	4,90	4,64	5,17	6, 18
C. (10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10,	67	8	80	.81	8	.29	8	,57	11	10	86	8	.53	.55	.67	.75	.84	.87	35	40	,16	,62	,75	69	36	.07	8	8
Rel. Abund. der T-Kl 14	0	2	-	1	1	4	е т	2	2	3	1	5	5	5	4	4	4	2	-	3	4	5	4	4	4	5	4	5
Rel. Abund. der T-KI 9 (mitti T: 18,59°C)	2.20	2.01	1,21	1,99	1,36	1,43	1,74	2,63	1,26	1,95	1,54	1,29	0'25	0,66	1,08	0,90	1,31	0,30	0,74	1,35	1,07	0,57	0,52	0,45	0,45	0,25	0,61	0,84
Rel. Abund. der T-KI 8 (⊃°čč,⊺t :1 ttim)	0.96	0,50	1,02	1,45	0,92	1,97	2,09	1,68	1,06	1,30	1,24	0,55	0,59	0,52	0,47	0,36	0,12	0,71	0,24	0,34	0,34	0, 16	0,42	0,62	00'0	0,00	0,04	0,00
Rei. Abund. der T-Ki 7 (D°87,81 : 1 thim)	0.13	1,60	0,87	0,55	1,25	0,30	0,52	0,35	0,37	0,64	0,35	00'0	0,09	0,00	0, 15	0, 19	0,07	0, 13	0, 13	0, 15	0,06	0,00	0, 10	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-Kl 6 (⊃°ð1,ð1 :1 ttim)	2.57	00'0	0,83	0,65	0,69	0,86	09'0	0,32	0,45	0,35	0,33	0,92	0,52	0,52	0,12	0,20	0,03	00'0	0,37	0,12	0,11	00'0	0,02	0,00	90'0	0,00	0,11	0,28
Rel. Abund. der T-KI 5 (D°95,51 :T ttim)	1.26	1.81	0,70	0,51	0,67	0,29	0,39	0,18	0,59	00'0	0,26	00'0	0,35	0,14	0,05	0,01	0,03	0,56	00'0	00'0	0,02	0,08	0,05	0,00	00'0	0,00	0,0	00'0
Rel. Abund. der T-Kl 4 (mitti T: 15,02°C)	0.49	1.76	0,68	0,68	0,53	0,0	0,05	0,07	0,39	0, 13	0, 16	0,0	00'0	0,00	0,05	0,01	0,03	0,00	0 [.] 0	0'02	0,05	0,0	0,0	0,00	00'0	0,0	0,0	0,0
Rel. Abund. der T-KI 3 (mitti T: 14,38°C)	0.75	0.26	0,67	0,57	0.71	0,29	0,28	0'02	0,35	0'0	0,31	0,0	00'0	0,00	0,04	0,06	0,04	0,06	0,38	0'0	0,00	0,0	0,0	00'00	0,00	00'0	0,0	0,0
Rel. Abund. der T-Kl 2 (mitti T: 13,52°C)	0.48	0.0	0,52	0,54	0,55	0,56	0,0	0,14	0,16	00'0	0'0	0,0	00'0	00'0	0,01	00'0	0,00	0,12	0,37	00'0	00'0	0,0	0,0	0,00	0,12	00'0	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-Kl1 (D°52,21:12,33°C)	0.0	0,0	0,39	0,31	0,35	0,00	0,00	0,18	0,02	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	0,00	0,02	0,00	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	0,00	0,0	0,00
Хриј	6.73	70,7	7,25	7,42	7,30	8,23	8,72	8,90	8,71	9,28	9,21	9,61	9,66	9,82	9,95	9,97	10,11	9,90	9,77	10,08	10,14	10,23	10,22	10,25	10,30	10,44	10,41	10,42
Kor_SWP-T	17.10	17,57	18,18	18,24	18,27	19,28	20,38	20,92	21,04	22,05	22,70	23,65	24,11	24,87	25,81	26,06	26,85	26,85	27,04	27,11	27,37	27,74	27,91	28,08	29,21	29,99	30,01	30,78
T-9WS	16.99	17.27	17,63	17,67	17,68	18,25	18,75	18,97	19,01	19,35	19,53	19,78	19,88	20,05	20,23	20,27	20,41	20,41	20,44	20,45	20,50	20,55	20,58	20,60	20,77	20,87	20,87	20,97
Spezifizität	1.82	1.27	0.73	1,19	0,95	3,72	2,34	1,90	2,05	3,07	3,10	4,54	5,08	5,11	4,13	4,23	4,32	4,79	6,06	3,97	3,61	5,18	4,23	4,16	4,39	4,57	4,68	5,80
λ ιμιε μηs	[Fam:ASELLIDAE]	[Fam:PHYSIDAE]	TATEINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:ASELLIDAE]	PISCICOLINAE	[Fam:CAMBARIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:PHYSIDAE]	[Fam:VIVIPARIDAE]	[Fam:DUGESIIDAE]	[Fam: PLANORBIDAE]	[Fam:MYSIDAE]	[Fam:CORBICULIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:DREISSENIDAE]	[Fam:JANIRIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:CRANGONYCTIDAE]	[Fam:CORBICULIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:AMPHARETIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]
Vilme1	ASELLIDAE	PHYSIDAE	HYDROBIIDAE	GAMMARIDAE	ASELLIDAE	PISCICOLIDAE	CAMBARIDAE	GAMMARIDAE	PHYSIDAE	VIVIPARIDAE	DUGESIIDAE	PLANORBIDAE	MYSIDAE	CORBI CULI DAE	GAMMARIDAE	DREISSEN DAE	JAN RIDAE	TUBIFICIDAE	CRANGONYCTIDAE	CORBI CULI DAE	COROPHIDAE	COROPHIDAE	AMPHARETIDAE	GAMMARIDAE	GAMMARIDAE	COROPHIIDAE	GAMMARIDAE	GAMMARIDAE
quoigexei	Crustacea	Gastropoda	Gastropoda	Crustacea	Crustacea	Hirudinea	Crustacea	Crustacea	Gastropoda	Gastropoda	Turbellaria	Gastropoda	Crustacea	Bivalvia	Crustacea	Bivalvia	Crustacea	Oligochaeta	Crustacea	Bivalvia	Crustacea	Crustacea	Polychaeta	Crustacea	Crustacea	Crustacea	Crustacea	Crustacea
9menno xe 1	tellus meridianus	sella heterostropha	imopyrgus antipodarum	ninogammarus berilloni	basellus coxalis	tspiobdella fadejewi	conectes limosus	ammarus tigrinus	nysella acuta	viparus viviparus	ugesia tigrina	errissia clessiniana	mnomysis benedeni	orbicula "fluminalis"	kerogammarus villosus	reissena polymorpha	aera istri	ranchiura sowerbyi	crangonyx pseudogracilis	orbicula fluminea	orophium curvispinum	orophium robustum	ypania invalida	ontogammarus robustoides	chinogammarus ischnus	prophium sowinskyi	kerogammarus haemobaphes	chinogammarus trichiatus
	Proas	Phy	Pota	ы	Ę	ပိ	ō	U	à	5	õ	ш	1	0	ō		5	m	\mathbf{U}	0	O	0	Í	۵.	ш	ŏ	ō	ш
ם∧־מצ	1207 Proas	1957 Phys	1036 Pota	1939 Ecl	1107 Pro	1927 Ce	1973 Or	1996 G	1958 Pł	1060 Vi	1104 Di	1201 Fe	1451 Lii	1175 C	1268 Di	1097 D	1273 J.	1091 B	1388 C	1300 C	1550 C	1553 C	1283 H	1392 P.	1385 E	1585 C(1976 Di	1386 E
וז_אא_מו אע_אק	1207 Proas	397 1957 Phys	1251 1036 Pota	12328 1939 Ecl	1703 1107 Pro	1563 1927 Ca	199 1973 Or	5294 1996 G	3396 1958 Pt	7158 1060 Vi	5022 1104 DI	3271 1201 Fe	3730 1451 Lii	1177 1175 C	517 1268 Di	1097 D	1273 J	1091 B	1227 1388 C	1176 1300 C	1749 1550 C	20515 1553 C	3634 1283 H	0491 1392 Pr	1385 E	1220 1585 Ct	854 1976 Di	0400 1386 E



6.2 Temperaturpräferenzspektren und Schwerpunkttemperaturen der Indikatortaxa des Saprobienindex

Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 35 bis Abbildung 39) stellen ausschließlich die ermittelten Temperaturpräferenzspektren der Indikatortaxa des Saprobienindex dar.









Abbildung 36: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 95) mit Indexwerten zwischen 1,5 und 1,9 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 12,58 °C



Abbildung 37: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 178) mit Indexwerten zwischen 2,0 und 2,4 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 18,03 °C





Abbildung 38: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 15) mit Indexwerten zwischen 2,5 und 2,9 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 17,07 °C



Abbildung 39: Gemittelte relative Abundanzen der Indikatortaxa des Saprobienindex (N = 8) mit Indexwerten zwischen 3,0 und 3,6 in Abhängigkeit von den mittleren Temperaturen der Temperaturklassen; graue Senkrechte = Temperaturklassengrenzen; blau gestrichelte Senkrechte = SWP-T; korrigierte SWP-T: 16,89 °C

Das Säulendiagramm in Abbildung 40 zeigt die mittleren Schwerpunkttemperaturen der Taxa der fünf gebildeten Saprobiergruppen.



Abbildung 40: Gemittelte Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) und gemittelte korrigierte Schwerpunkttemperaturen (Kor_SWP-T) der Indikatorarten des Saprobienindex, die gemäß ihren Saprobieeinstufungen in fünf Klassen gruppiert wurden

Die taxonbezogenen Auswertungen zu den Schwerpunkttemperaturen der Indikatorarten des Saprobienindex zeigen deutlich, dass die Schwerpunkttemperaturen offenkundig nur im unteren Saprobie-Wertebereich kongruent zu den saprobiellen Einstufungen der Taxa ansteigen. Im oberen Saprobie-Wertebereich nehmen dagegen die Schwerpunkttemperaturen sogar bei den saprobiell höher eingestuften Indikatortaxa tendenziell wieder ab. Demnach weisen also nicht, wie zunächst zu erwarten gewesen wäre, die saprobiell am höchsten eingestuften, sondern die mittel eingestuften Indikatortaxa (SI 2,0 bis 2,4) die höchsten Schwerpunkttemperaturwerte auf. Allerdings ist anzumerken, dass in die beiden Saprobie-Klassen 2,5 bis 2,9 und 3,0 bis 3,6 zusammengenommen nur gerade einmal 6,7 % (23 Taxa) aller ausgewerteten Saprobie-Indikatortaxa (343 Taxa) fallen.

6.3 Schwerpunkttemperaturen und Längszonale Präferenzen

Das nachfolgende Säulendiagramm (Abbildung 41) stellt die gemittelten Schwerpunkttemperaturen der Makrozoobenthostaxa dar, denen längszonale Präferenzen zugeordnet sind.





Abbildung 41: Gemittelte Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) und gemittelte korrigierte Schwerpunkttemperaturen (Kor_SWP-T) der Makrozoobenthostaxa gemäß Ihren längszonalen Präferenzeinstufungen

Der aus Abbildung 41 ablesbare Verlauf der Schwerpunkttemperaturen über die längszonalen Präferenzeinstufungen zeigt, dass die epirhithraltypischen Arten (nicht die krenalen Taxa) die niedrigsten und die metapotamalen Arten (nicht die hypopotamalen, litoralen oder profundalen Taxa) die höchsten Schwerpunkttemperaturen aufweisen. Eine annähernd lineare Beziehung zwischen beiden Präferenzeinstufungen (für Temperatur und Längszonierung) besteht jedoch im Bereich zwischen epirhithralen und metapotamalen Taxa. Damit wird deutlich, dass die längszonalen Präferenzeinstufungen und die Schwerpunkttemperaturen nur teilweise dasselbe indizieren. Während die Temperaturpräferenzspektren neben der Wassertemperatur u.a. von den Strömungsverhältnissen mitbeeinflusst sein dürften (Strömung nimmt i.d.R. von der Quelle bis zum Epirhithral zu und danach wieder ab), zeigt die längszonale Präferenzeinstufung lediglich an in welcher Zone bzw. Gewässerregion eine Art vornehmlich lebt. Dabei gibt es von der Quelle bis zum großen Fluss keinen gleichbleibenden Gradienten im Hinblick auf Temperatur und Strömung.

6.4 Schwerpunkttemperaturen und Strömungspräferenzen

Das nachfolgende Säulendiagramm (Abbildung 42) stellt die gemittelten Schwerpunkttemperaturen der Makrozoobenthostaxa dar, denen Strömungspräferenzen zugeordnet sind.


Abbildung 42: Gemittelte Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) und gemittelte korrigierte Schwerpunkttemperaturen (Kor_SWP-T) der Makrozoobenthostaxa gemäß Ihren Strömungspräferenzen

Wie Abbildung 42 zu entnehmen ist, zeigen die Schwerpunkttemperaturen der Makrozoobenthostaxa mit Strömungspräferenzeinstufungen, dass im Bereich zwischen rheobionter bis limno-/rheophiler Taxa eine annähernd lineare Beziehung zwischen beiden Präferenzeinstufungen (für Temperatur und Strömung) besteht. Für diesen Bereich gilt also: je stärker die Strömungspräferenz einer Art ist, desto wahrscheinlicher ist ihr auch eine höhere Schwerpunkttemperatur zugeordnet. Im Niedrigströmungsbereich zwischen limno-/rheophiler bis limnobionter Taxa besteht dieser Zusammenhang jedoch offenkundig nicht mehr, bzw. ist sogar tendenziell gegenteilig ausgeprägt, d.h. dass die Strömungsanpassung einer Art hier offenkundig nur noch eine untergeordnete Rolle für ihre Temperaturpräferenz spielt. Damit zeigt sich auch bei den Strömungspräferenzeinstufungen, dass sie nur in einem bestimmten Wertebereich dasselbe wie die Schwerpunkttemperaturen indizieren.



7 KLIWA-Index_{MZB} (KI_{MZB})

7.1 Indexentwicklung

Zur Indikation der von der sommerlichen Wassertemperatur überprägten respiratorischen Fließgewässer-Habitatverhältnisse des Makrozoobenthos wurde im Rahmen des Projektes der "KLIWA-Index_{MZB}" (KI_{MZB}) entwickelt. Er berechnet sich wie die Probenkenngröße SWP-T_p (Berechnungsformel in Kapitel 5.3), mit dem einzigen Unterschied, dass statt der ermittelten SWP-T_t die korrigierten taxonbezogenen Schwerpunkttemperaturen SWP-T¹ (zur Herleitung der Korrekturfunktion s. Kapitel 5.4) verwendet werden. Somit ergibt sich für den KI_{MZB} die folgende Berechnungsformel.

$$KI_{MZB} = \frac{\sum_{t=1}^{T} SWP - T_{t}' \times S_{t} \times a_{t}}{\sum_{t=1}^{T} S_{t} \times a_{t}}$$

Die folgende Abbildung 43 zeigt die Beziehung zwischen dem KI_{MZB} und dem Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j).



Abbildung 43: KLIWA-Index_{MZB} (KI_{MZB}) von 1755 Proben in Abhängigkeit vom Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j); die orange gepunktete Linie kennzeichnet ein 1:1-Verhältnis zwischen KI_{MZB}- und smw2j-Werten

Wie sich die mittleren Sommerwassertemperaturen (smw2j) und die aus den Makrozoobenthosproben berechneten KI_{MZB}-Werte bei den verschiedenen LAWA-Fließgewässertypen bzw. -Fließgewässertypgruppen zueinander verhalten ist der folgenden Tabelle 16 sowie der Abbildung 44 zu entnehmen. Dazu wurden die KI_{MZB}- und smw2j-Werte jeweils nach LAWA-Fließgewässertypen bzw. -Fließgewässertypgruppen der zugrundeliegenden Proben gesondert



ausgewertet. Je Typ bzw.- Typgruppe wurde aus den KI_{MZB} - und smw2j-Einzelwerten jeweils ein Mittelwert berechnet.

Tabelle 16:Mittelwerte der KI_{MZB}- und smw2j-Werte je LAWA-Fließgewässertyp bzw. -
Fließgewässertypgruppe sortiert nach den Abweichungen zwischen beiden
Werten

LAWA-Typ	Typ-Namen	N Proben	MW_smw2j	MW_KI _{MZB}	Differenz: KI _{MZB} - MW_smw2j
5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	283	14,24	11,96	-2,28
5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	21	15,18	13,19	-1,99
7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	46	14,77	13,58	-1,19
1.2 / 2.2 / 3.2	Flüsse der Alpen, des Alpenvorlandes und der Jungmoränen des Alpenvorlandes	42	16,15	15,08	-1,07
9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	148	16,25	15,21	-1,04
9.1/9.1k	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (k = Keuper)	160	15,90	15,09	-0,80
11	Organisch geprägte Bäche	24	14,59	14,11	-0,49
6 / 6k	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (k = Keuper)	123	15,62	15,20	-0,42
4	Große Flüsse des Alpenvorlandes	5	16,54	16,19	-0,36
1.1/2.1/3.1	Bäche der Alpen, des Alpenvorlandes und der Jungmoränen des Alpenvorlandes	12	14,64	14,66	0,02
14	Sandgeprägte Tieflandbäche	91	16,12	16,47	0,35
16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	115	15,36	15,86	0,50
19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	128	16,77	17,36	0,59
9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	142	17,40	18,03	0,63
18	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	24	16,04	16,70	0,65
12	Organisch geprägte Flüsse	24	17,39	18,18	0,79
17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	95	17,23	18,10	0,87
15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	85	17,06	17,94	0,88
15g	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	34	18,73	20,91	2,18
20	Sandgesprägte Ströme	54	19,94	23,61	3,66
10	Kiesgesprägte Ströme	69	19,82	23,86	4,04

Die Rangfolge und Richtung (positiv oder negativ) der Abweichungen zwischen den KI_{MZB}-Mittelwerten und den smw2j-Mittelwerten je Fließgewässertyp bzw. -Fließgewässertypgruppe zeigt mit einzelnen Ausnahmen (z.B. LAWA-Typen 1.1 / 2.1 / 3.1) eine klare Tendenz:

- Vornehmlich kleine turbulent fließende Fließgewässertypen der Gebirgsregionen zeigen die größten negativen Abweichungen des MW_KI_{MZB} gegenüber dem MW_smw2j.
- Dagegen treten die größten positiven Abweichungen des MW_KI_{MZB} vom MW_smw2j bei den großen überwiegend langsam und wenig turbulent durchströmten Fließgewässern des Tieflands auf.

Das Ergebnis dieser Analyse wird als bestätigendes Indiz für die Hypothese interpretiert, dass mit dem KI_{MZB} nicht die Temperatur selbst, sondern die von ihr beeinflussten respiratorischen Habitatbedingungen indiziert werden. Je stärker Strömung und Turbulenz (und je geringer Trophie und Saprobie) sind, desto stärker unterschreitet der KI_{MZB}-Wert die zugehörige mittlere Sommerwassertemperatur. Umgekehrt gilt dementsprechend, dass eine unterdurchschnittlich



niedrige Fließgeschwindigkeit und Turbulenz (und hohe Trophie und Saprobie) durch einen KI_{MZB}-Wert oberhalb der zugehörigen mittleren Sommerwassertemperatur indiziert wird.

Da die Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) für die einzelnen Taxa auf der Grundlage von Daten aus der Gesamtheit aller im Rahmen des WRRL-Monitorings untersuchten Fließgewässer Deutschlands ermittelt wurden, sind sie somit auf die durchschnittlichen Ausprägungen der sonstigen respiratorisch relevanten Parameter normiert.

Der KI_{MZB} kann daher nur dann den Wert der mittleren Sommerwassertemperatur annehmen, wenn – bezogen auf alle untersuchten Fließgewässer Deutschlands – durchschnittliche sonstige Atmungsbedingungen herrschen.



Abbildung 44: Verhältnis der LAWA-Typ- bzw. –Typgruppen-spezifisch gebildeten Mittelwerte der KI_{MZB}-Werte zu denen der smw2j-Werte

Die Güte der gewässertypspezifischen Beziehungen zwischen dem KI_{MZB}-Wert und dem smw2j-Wert ist in Tabelle 17 anhand der R²-Werte der linearen Regressionen dargestellt.



 Tabelle 17:
 R²-Werte der linearen Regressionen zwischen dem KI_{MZB} und dem smw2j

 für die Messwerte der LAWA-Fließgewässertypen in aufsteigender Reihenfolge

LAWA-Typ	Typ-Namen	N Proben	r ² -Wert(KI _{MZB} /smw2j)
1.1/2.1/3.1	Bäche der Alpen, des Alpenvorlandes und der Jungmoränen des Alpenvorlandes	12	0,65
17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	95	0.54
15g	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	34	0,53
11	Organisch geprägte Bäche	24	0,52
5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	283	0,48
12	Organisch geprägte Flüsse	24	0,48
6 / 6k	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (k = Keuper)	123	0,45
9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	148	0,45
18	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	24	0,42
5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	21	0,39
9.1/9.1k	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (k = Keuper)	160	0,39
1.2 / 2.2 / 3.2	Flüsse der Alpen, des Alpenvorlandes und der Jungmoränen des Alpenvorlandes	42	0,39
4	Große Flüsse des Alpenvorlandes	5	0,36
16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	115	0,31
20	Sandgesprägte Ströme	54	0,31
9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	142	0,3
7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	46	0,26
19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	128	0,23
10	Kiesgesprägte Ströme	69	0,18
15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	85	0,13
14	Sandgeprägte Tieflandbäche	91	0,08

Um den KI_{MZB} auch gewässertypspezifisch anwenden zu können, wurden für jeden Fließgewässertyp aus der linearen Regression zwischen dem KI_{MZB} und dem Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j) typspezifische Korrekturfunktionen abgeleitet, mit denen die KI_{MZB}-Werte eines LAWA-Typs so transformiert werden, dass ihre Regressionsgerade ein 1:1-Verhältnis zwischen KI_{MZB}- und smw2j-Werten aufweist.

Als Beispiel dafür ist in Abbildung 45 und Abbildung 46 dargestellt, wie sich die berechneten und die mit der typspezifischen Korrekturfunktion für den LAWA-Typ 5 (KI_{MZB_T5} = 1,14698108983787 * KI_{MZB} + 0,524998101129185) transformierten KI_{MZB} -Werte zu den smw2j-Werten verhalten.



Abbildung 45: KLIWA-Index_{MZB} (KI_{MZB}) von 283 Proben des LAWA-Typ 5 in Abhängigkeit vom Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j); die orange gepunktete Linie kennzeichnet ein 1:1-Verhältnis zwischen KI_{MZB}- und smw2j-Werten



Abbildung 46: Typspezifisch für den LAWA-Typ 5 transformierter KLIWA-Index_{MZB} (KI_{MZB_T5}) von 283 Proben des LAWA-Typ 5 in Abhängigkeit vom Mittelwert aus den gemittelten sommerlichen Wassertemperaturen (Juli, August und September) des Probenahmejahres und des Vorjahres (smw2j); die orange gepunktete Linie kennzeichnet ein 1:1-Verhältnis zwischen KI_{MZB}- und smw2j-Werten

Die nachfolgende Tabelle 18 enthält die für die LAWA-Fließgewässertypen bzw. Fließgewässertypgruppen abgeleiteten Korrekturformeln zur typspezifischen Transformation der KI_{MZB}-Werte.

Tabelle 18:Korrekturformeln zur typspezifischen Transformation der KI_{MZB}-Werte für die
LAWA-Fließgewässertypen

LAWA-Typ	Typ-Namen	Typspezifische Korrekturformeln für Kl _{MZB}
1.1/2.1/3.1	Bäche der Alpen, des Alpenvorlandes und der Jungmoränen des Alpenvorlandes	$KI_{MZB_{T1},1/2,1/3,1} = 0,919196053463667 * KI_{MZB} + 1,16683446791418$
1.2/2.2/3.2	Flüsse der Alpen, des Alpenvorlandes und der Jungmoränen des Alpenvorlandes	$KI_{MZB_{T1},2/2,2/3,2} = 0,961712283818441 * KI_{MZB} + 1,64696548858957$
4	Große Flüsse des Alpenvorlandes	Kl _{MZB_T4} = 2,23182488269842 * Kl _{MZB} - 19,5860578198524
5	Grobmaterialreiche, siikatische Mittelgebirgsbäche	Kl _{M2B_T5} = 1,14698108983787 * Kl _{M2B} + 0,524998101129185
5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	$KI_{MZB_{T5,1}} = 1,00296875548944 * KI_{MZB} + 1,95099503156706$
6 / 6k	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (k = Keuper)	$KI_{MZB_{T}6/6k} = 1,43567699823526 * KI_{MZB} - 6,19985795105502$
7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	$KI_{MZB_{TT}} = 1,80705111426673 * KI_{MZB} - 9,77137616905693$
6	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	$KI_{MZB_T9} = 1,10362383649779 * KI_{MZB} - 0,536810472966396$
9.1/9.1k	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (k = Keuper)	Kl _{MZB_T9.1} /9.1k = 1,16510467646179 * Kl _{MZB} - 1,68749933028229
9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	Kl _{M2B_T9.2} = 0,921994259912861 * Kl _{M2B} + 0,780121441339016
10	Kiesgesprägte Ströme	$K _{MZB_{T10}} = 1,02029876673196 * K _{MZB} - 4,52367362287257$
11	Organisch geprägte Bäche	Kl _{MZB_T11} = 0,827988751334323 * Kl _{MZB} + 2,91311708755893
12	Organisch geprägte Flüsse	Kl _{MZB_T12} = 0,916308128920873 * Kl _{MZB} + 0,729296583713531
14	Sandgeprägte Tieflandbäche	Kl _{MZB_T14} = 3,74221486845227 * Kl _{MZB} - 45,5217011762811
15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	Kl _{MZB_T15} = 2,59556137858721 * Kl _{MZB} - 29,5056552335368
15g	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	$KI_{MZB_{T15g}} = 0,891058811280046 * KI_{MZB} + 0,094748601867258$
16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	Kl _{MZB_T16} = 1,44183471230493 * Kl _{MZB} - 7,51194242258012
18	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	Kl _{MZB_T18} = 2,01367639076674 * Kl _{MZB} - 17,5790971441896
17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	Kl _{MZB_T17} = 0,945026770774447 * Kl _{MZB} + 0,122978321969802
19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	$KI_{MZB_{T19}} = 2,10149246669261 * KI_{MZB} - 19,7079662000565$
20	Sandgesprägte Ströme	$K _{MZB_{-}T20} = 0,870821689471583 * K _{MZB}$ - 0,612528015177006



Der auf diese Weise typspezifisch transformierte KI_{MZB} stimmt somit jeweils dann mit den wie oben beschrieben ermittelten mittleren Sommerwassertemperaturen überein, wenn die sonstigen respiratorischen Rahmenbedingungen den durchschnittlichen Ausprägungen der Fließgewässer des betreffenden Typs (und nicht mehr aller untersuchter Fließgewässertypen Deutschlands) entsprechen.

Die Ableitung der taxonspezifischen Schwerpunkttemperaturen erfolgte wie oben beschrieben anhand von Sommermitteltemperaturen aus diskreten Einzelmessungen. Um den KI_{MZB} auch mit Temperaturwerten vergleichen zu können, die auf kontinuierlich erhobenen Temperaturmessungen basieren, wurden weitere Korrekturfunktionen zur entsprechenden Datentransformation abgeleitet. Aus der linearen Regressionsfunktion zwischen den Temperaturwerten der beiden Probenahmemethoden (siehe z.B. Abbildung 15) wurde jeweils eine Korrekturfunktion für Bäche und eine für Flüsse/Ströme abgeleitet:

Bäche: KI_{MZB_Bkon} = 0,995738983801895 * KI_{MZB} * 0,273295999769709 Flüsse/Ströme: KI_{MZB_FSkon} = 0,981599838499708 * KI_{MZB} * 0,424410749977156

Durch Anwendung dieser Korrekturfunktion auf die gewässertypspezifischen KI_{MZB}-Werte können diese so transformiert werden, dass sie danach Sommermittelwerten entsprechen, die auf kontinuierlichen Temperaturmessungen basieren, sofern die durchschnittlichen sonstigen Atmungsbedingungen des jeweiligen Gewässertyps gegeben sind.

7.2 Exemplarische Indexanwendung

Als ein Beispiel für eine Anwendung des KI_{MZB} auf einen unabhängigen Datensatz, (d.h. Daten, die nicht bereits in die Ableitung der Temperaturpräferenzspektren eingeflossen ist) wurden für die Makrozoobenthos-Taxalisten der Dissertation von A. Haidekker (2004) die KI_{MZB}-Werte mit der im Projekt entwickelten Softwareanwendung KI_MZB (s. Anhang) berechnet und mit den kontinuierlich gemessenen Temperaturdaten verglichen. Die dazu benötigten Originaldaten wurden freundlicherweise seitens der Universität Duisburg-Essen (durch Herrn Dr. A. Lorenz) zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse für die Frühjahresproben sind in Tabelle 19 sowie in der Abbildung 47 dargestellt.

Tabelle 19:Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Mo-
nate Juli, August und September des Probenahmejahres und die berechne-
ten KI_{MZB}-Werte der Frühjahresprobendaten der Dissertation von A. Haidek-
ker (2004)

Probe	TSomMW	KI _{MZB}	KI _{MZB} (Kont-Korr)	KI _{MZB} (Typ-Korr)	KI _{MZB} (Typ/Kont-Korr)
Probe: Waldbach16Mrz00, Typ: 5,	11,50	8,55	8,79	10,34	10,57
Probe: Salwey16Mrz00, Typ: 5,	11,60	9,11	9,34	10,97	11,20
Probe: Laasphe21Mrz00, Typ: 5,	12,23	8,56	8,80	10,34	10,57
Probe: ElbrighaeusB20Mrz00, Typ: 5,	12,31	9,01	9,24	10,85	11,08
Probe: Erkensruhr14Mrz00, Typ: 5,	12,58	9,06	9,30	10,92	11,15
Probe: WeißWeheB13Mrz00, Typ: 5,	12,85	9,87	10,10	11,85	12,07
Probe: Kall14Mrz00, Typ: 5,	12,91	10,73	10,96	12,84	13,05
Probe: Volme15Mrz00, Typ: 5,	13,84	11,84	12,06	14,11	14,32
Probe: Dreisbach13Mrz01, Typ: 5,	14,09	10,59	10,82	12,68	12,90







Obwohl die Temperaturwerte vom Probenahmejahr der Makrozoobenthosaufsammlung stammen (d.h. nach und nicht vor der Makrozoobenthosbeprobung gemessen wurden), zeigt der KI_{MZB} dennoch mit einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,71$ eine hohe Korrelation zu den sommerlichen Wassertemperaturen auf.

Wie die nachfolgende Tabelle 20 und die dazu gehörige Abbildung 48 zeigen, liegen die KI_{MZB}-Werte für die Frühsommerproben dagegen nicht nur überwiegend über denen der Frühjahresproben, sondern weisen auch im Bezug zu den sommerlichen Wassertemperaturen ein deutlich geringeres Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0.43$ auf.

Tabelle 20:Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Mo-
nate Juli, August und September des Probenahmejahres und die berechne-
ten KI_{MZB}-Werte der Frühsommerprobendaten der Dissertation von A.
Haidekker (2004)

Probe	TSomMW	KI _{MZB}	KI _{MZB} (Kont-Korr)	KI _{MZB} (Typ-Korr)	KI _{MZB} (Typ/Kont-Korr)
Probe: Waldbach30Jun00, Typ: 5,	11,50	8,99	9,22	10,84	11,06
Probe: Salwey29Jun00, Typ: 5,	11,60	11,73	11,96	13,98	14,20
Probe: Laasphe03Jul00, Typ: 5,	12,23	9,16	9,39	11,03	11,25
Probe: ElbrighaeusB03Jul00, Typ: 5,	12,31	9,47	9,70	11,39	11,61
Probe: Erkensruhr23Jun01, Typ: 5,	12,58	9,08	9,31	10,94	11,16
Probe: WeißWeheB21Jun00, Typ: 5,	12,85	10,38	10,60	12,43	12,65
Probe: Kall23Jun00, Typ: 5,	12,91	8,67	8,90	10,47	10,69
Probe: Volme29Jun00, Typ: 5,	13,84	13,71	13,92	16,25	16,45
Probe: Dreisbach13Jul00, Typ: 5,	14,09	13,64	13,85	16,17	16,37



Abbildung 48: KI_{MZB_T5}-Werte der Frühsommerprobendaten der Dissertation von A. Haidekker (2004) gegen die Mittelwerte aller kontinuierlich gemessenen Einzeltemperaturwerte der Monate Juli, August und September des Probenahmejahres

Der Unterschied des KLIWA-Index_{MZB} zwischen den Frühjahres- und Frühsommerproben erscheint plausibel, da die Emergenz von potamaltypischen, d.h. respiratorisch toleranteren Insektentaxa, meist später im Jahr als bei rhithraltypischen Insektentaxa eintritt. Erstere verbleiben somit länger als Larven und Puppen im Gewässer. Infolge dessen verschiebt sich das Verhältnis der im Gewässer nachweisbaren Makrozoobenthosarten und -abundanzen zwischen Frühjahr und Sommer von respiratorisch anspruchsvolleren zu toleranteren Taxa und erhöht so den KLIWA-Index_{MZB} zum Sommer hin.





8 Literaturauswertung

8.1 Allgemeine Beschreibung der Literaturauswertung

Ziel war es, mittels einer umfassenden Literaturrecherche den aktuellen Kenntnisstand zu taxonspezifischen Wassertemperaturansprüchen des Makrozoobenthos zusammenzutragen. Die Ergebnisse der Literaturrecherche sollten zum einen dazu dienen, möglichst vielen in der operationellen Taxaliste genannten Taxa eine Temperaturpräferenz in Form eines Index-Wertes zuzuordnen (vergleichbar den Einstufungen auf www.freshwaterecology.info), und zum anderen, um die im Rahmen des Projektes abgeleiteten datenbasierten Temperaturpräferenzen zu verifizieren.

Methodische Vorgehensweise

Es wurden die in der nationalen und internationalen Fachliteratur publizierten Informationen zum Temperaturanspruch der einzelnen Makrozoobenthostaxa ermittelt und in übersichtlicher Form aufbereitet. Informationen zum Temperaturanspruch wurden nach einem vorgegebenen System von Suchbegriffen im Web of Science und weiteren verfügbaren Datenbanken (z.B. SCOPUS, Google Scholar etc.) ermittelt. Als Suchbegriffe wurden hierbei die in Tabelle 21 gelisteten Begriffe in Kombination mit taxonomischen Einheiten (z.B. Ephemeroptera, Trichoptera) verwendet.

Deutsch	Englisch
Temperatur Präferenz	Thermal/temperature preference
Temperatur Präferendum	Thermal/temperature preferendum
Temperatur Optimum	Thermal/temperature optimum
Temperatur Toleranz	Thermal/temperature tolerance
Wassertemperatur	Water temperature
Gewässertemperatur	Stream temperature
Kaltstenotherm	Cold stenotherm
Warmstenotherm	Warm stenotherm
Eurytherm	Eurytherm

Tabelle 21: Liste der verwendeten Suchbegriffe, in deutscher und englischer Version

Die als relevant identifizierte Literatur wurde ausgewertet, verschlagwortet und in eine Endnote-Datenbank eingepflegt. Darüber hinaus wurden Informationen zu Temperaturpräferen-zen in der "Indicator Database for European Freshwater Invertebrates" (www.freshwaterecology.info) integriert und für die Zusammenstellung berücksichtigt. Die Informationen zu taxonspezifischen Temperaturansprüchen wurden in einer Excel-Tabelle zusammengestellt. Die entsprechende Datei ist dem Bericht als Anlage beigefügt (Erg LitRecherche.xls). Es wurden folgende Angaben notiert:

- a. ID_Art des jeweiligen Taxons
- b. Taxonname
- c. Temperaturkategorie
- d. Temperaturwert [in °C]



- e. Kategorie oder Messwert
- f. Literaturquelle
- g. Regionaler Bezug [Deutschland, Europa, Nord-Amerika,...]
- h. Datenherkunft [Freiland oder Labor]
- i. Zeitlicher Bezug [Jahresmittel, Sommer-Max, Winter-Min,...]
- j. Lebenszyklusstadium [Eientwicklung, Larvenwachstum, ...]
- k. Zitat

Im Folgenden soll kurz erläutert werden, welche Informationen zu den Punkten a-k notiert wurden. Punkte a) und b) enthalten Angaben zur eindeutigen Identifizierung des Taxons. Die Angabe zur Temperaturkategorie c) gibt an, ob es sich um eine Information zur "Temperature range preference" (d.h. kaltstenotherm, warmstenotherm oder eurytherm), "Temperature preference" (d.h. sehr kalt, kalt, moderat, warm oder eurytherm) oder um ein Temperaturoptimum oder eine Angabe zur Temperaturtoleranz (d.h. unteres oder oberes Ende) handelt. Bezüglich der beiden letztgenannten Punkte wurde noch unterschieden, ob es sich um ein mittleres, unteres oder oberes Ende eines Temperaturoptimums bzw. um ein unteres oder oberes Ende einer Temperaturtoleranz handelt (Beispiele hierzu siehe Tabelle 22).

Zitat	Temperaturkategorie	Temperaturwert in °C
European data suggest that [] 12-24 °C is	Temperaturoptimum: mittel	17,3 °C
required for larval development with 17,3°C	Temperaturoptimum: unteres Ende	12 °C
being optimal.	Temperaturoptimum: oberes Ende	24 °C
it cannot survive water temperatures	Temperaturtoleranz: unteres Ende	2,0 °C
lower than 2,0 °C		
The upper lethal threshold temperature lies	Temperaturtoleranz: oberes Ende	28 °C
around 28 °C		

Tabelle 22: Beispiele für Angaben zum Temperaturoptimum und Temperaturtoleranz

Unter d) wurde die Temperaturangabe in °C vermerkt. Im Falle einer Kategorie wurde die Anzahl der vergebenen Punkte angegeben (z.B. 5 Punkte bei "Temperature preference: cold"). Unter e) ist angegeben ob es sich bei den Angaben unter d) um einen Messwert (z.B. 17,3 °C) oder um eine Kategorie (z.B. 5 Punkte) handelt. Die Literaturquelle ist unter f) gelistet, k) enthält das Zitat der entsprechenden Literaturquelle. Hinsichtlich des regionalen Bezugs g) wurde notiert, aus welcher Region eine Studie stammt (z.B. Deutschland, Europa, Nord-Amerika). Darüber hinaus lässt die Angabe unter Datenherkunft h) erkennen, ob die Informationen aus Freilandbeobachtungen oder Laborstudien stammen. Die Angabe unter i) gibt an, welchen zeitlichen Bezug die Informationen haben (z.B. Temperaturen im Jahresmittel, maximale Sommertemperaturen (Sommer-Max) oder minimale Wintertemperaturen (Winter-Min)). Des Weiteren wurde vermerkt, auf welches Lebenszyklusstadium j) sich die Angaben beziehen (z.B. Eientwicklung, Larvenwachstum, Gesamtentwicklung). In diesem Zusammenhang sei vermerkt, dass unklare Angaben unter e) und g-j) entsprechend mit dem Eintrag "unklar" vermerkt wurden.

Zuordnung von Temperaturpräferenzen in Form eines Indexwertes



Die Ergebnisse der Literaturrecherche sollten unter anderem dazu dienen, möglichst vielen in der operationellen Taxaliste genannten Taxa eine Temperaturpräferenz in Form eines Index-Wertes zuzuordnen (vergleichbar den Einstufungen auf www.freshwaterecology.info). Im Rahmen der Literaturrecherche wurden zahlreiche Angaben zu Temperaturansprüchen der Taxa gefunden. Allerdings handelt es sich hierbei oftmals nur um einzelne Temperaturangaben, deren Überführung in das System der Freshwaterecology.info-Datenbank (Verteilung von 10 Punkten auf 5 Kategorien) schwierig ist. Aus diesem Grund wurde folgende Vorgehensweise gewählt: Um solchen Taxa einen Indexwert zuzuordnen, die nicht in der Freshwater-ecology.Info-Datenbank gelistet sind, wurden die Informationen zu Temperaturpräferenzen aus dem EU-Projekt "Standardisation of River Classification" (STAR, Bis & Usseglio-Polatera 2004) herangezogen (Bis & Usseglio-Polatera 2004). In dem STAR-Projekt wurde jedem Taxon eine Affinität zu insgesamt drei Kategorien zugeordnet. Die drei Kategorien waren: a) "cold < 15 °C", b) "warm > 15 °C" und c) "eurytherm". Hinsichtlich der Affinität wurden 0 bis 3 Punkte vergeben (0: keine Affinität, 1: geringe, 2: mittlere und 3: hohe Affinität) (siehe auch Tabelle 25). Um diese Angaben aus der STAR-Datenbank mit den Angaben in der Freshwater ecology. Info-Datenbank (10 Punkte verteilt auf 5 Kategorien), vereinen zu können, wurde der in Tabelle 25 dargestellte Schlüssel angewendet. Wurden in der STAR-Datenbank einem Taxon Affinitäten in zwei oder drei Kategorien zugeordnet, wurde - zwecks Vergleichbarkeit - der Mittelwert dieser zwei bzw. drei Kategorien gebildet. Ein entsprechendes Beispiel für Atyaephyra desmaresti findet sich in Tabelle 23.

Fabelle 23: Schlüssel für den Abgleich von Angaben zu Temperaturpräferenzen aus der
Freshwater-ecology.Info-Datenbank (www.freshwaterecology.info) und der
STAR-Datenbank

STAR		www.freshwaterecology.info Datenbank					
Kategorie	Affinität	(1) very	(2) cold	(3)	(4) warm	(5)	
		cold <= 6°C	<10°C	moderate	>18°C	eurytherm	
				<18°C			
(1) cold <15°C	3 (hoch)	5	3	2	0	0	
(1) cold <15°C	2 (mittel)	2	5	3	0	0	
(1) cold <15°C	1 (gering)	0	5	5	0	0	
(2) warm >15°C	3 (hoch)	0	0	2	8	0	
(2) warm >15°C	2 (mittel)	0	0	3	7	0	
(2) warm >15°C	1 (gering)	0	0	5	5	0	
(3) eurytherm	3 (hoch)	0	0	0	0	10	
(3) eurytherm	2 (mittel)	0	1	1	1	7	
(3) eurytherm	1 (gering)	0	1	3	1	5	



Beispiel. Alfaophyla desinaresti (erastaeea)						
STAR		www.freshwaterecology.info Datenbank				
Kategorie	Affinität	(1) very	(2) cold	(3)	(4) warm	(5)
		cold <= 6°C	<10°C	moderate	>18°C	eurytherm
				<18°C		
(2) warm >15°C	1 (gering)	0	0	5	5	0
(3) eurytherm	3 (hoch)	0	0	0	0	10
Mittel		0	0	2,5	2,5	5

Beispiel: Atyaephyra desmaresti (Crustacea)

Insgesamt konnte durch das oben beschriebene Vorgehen die Anzahl der Taxa mit Informationen zur Temperaturpräferenz von 454 (Anzahl der eingestuften Taxa auf www.freshwaterecology.info) auf 867 erhöht werden. Hierbei ist zu erwähnen, dass neben den auf <u>www.freshwaterecology.info</u> eingestuften Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera und Chironomidae, weitere taxonomische Gruppen (z.B. Crustacea, Mollusca, andere Diptera) eingestuft werden konnten. Des Weiteren soll hier erwähnt werden, dass auf www.freshwaterecology.info lediglich Taxa auf Artniveau eingestuft sind, im EU-Projekt STAR sind jedoch im Wesentlichen Taxa auf Gattungsniveau eingestuft. Die exakte Anzahl der eingestuften Taxa sind der Tabelle 24 zu entnehmen. Detaillierte Informationen zu jedem Taxon können der Excel-Tabelle im Anhang entnommen werden (Abgleich SWP-T mit Kat FresEcoInfo.xls).

Tabelle 24: Anzahl eingestufter Taxa in beiden Datenbanken, sowie die sich daraus ergebende Summe der eingestuften Taxa.

Datenbank	Unabhängig vom OT Niveau	OT Niveau
freshwaterecology.info	454	122
STAR	438	325
Summe*	867	424

* doppelt eingestufte Taxa sind nur einfach gezählt

Da die verschiedenen Arten mit einem 10-Punktesystem über 5 Temperaturbereiche eingestuft werden (siehe Tabelle 23), erschien es sinnvoll, für jedes Taxon einen gewichteten Mittelwert der Temperaturbereiche zu berechnen. Der gewichtete Mittelwerte wurde hierbei ohne den Temperaturbereich 5 = eurytherm berechnet (vgl. hierzu auch LUBW 2011). Für den Abgleich zwischen SWP-T und der Einstufung in den beiden Datenbanken <u>www.freshwaterecology.info</u> und STAR wurde der gewichtete Mittelwert herangezogen.

Ergebnisse der Literaturstudie: Anzahl der gefundenen Studien und mit Informationen hinterlegte Taxa

Im Rahmen der Literaturrecherche wurden, anhand der in Tabelle 21 gelisteten Suchbegriffe, 672 Quellen (u.a. Artikel, Berichte, Abschlussarbeiten) als potenziell interessant identifiziert. Alle 672 Quellen wurden gesichtet und auf für das Projekt verwertbare Informationen überprüft. Insgesamt enthielten 181 der 672 Quellen verwertbare Informationen, die für die Zusammenstellung berücksichtigt werden konnten. Eine Auflistung der 181 Quellen findet sich in Kapitel 12.2.

Insgesamt ergaben sich 4655 Einträge (Einzelinformationen) zu 1510 Taxa, wobei von den 1510 Taxa 656 in der Operationellen Taxaliste (OT) gelistet sind. Von den 656 Taxa haben 78,0 % (512) eine Angabe zu mindestens einer der Kategorien (z.B. kaltstenotherm) und



57,2 % (375) besitzen Angaben zu mindestens einem Messwert in °C (z.B. oberes Ende des Temperaturoptimums). Alle Ergebnisse können zudem der Anlagedatei (Erg_LitRecherche.xls) entnommen werden.

Um einen visuellen Eindruck von den Ergebnissen zu bekommen, wurden im Folgenden die Ergebnisse für vier ausgewählte Taxa dargestellt (Abbildung 49). In den Grafiken wurde die relative Abundanz des Taxons für jede der 11, im Projekt gebildeten, Temperaturklassen abgebildet. Farbige senkrechte Linien entsprechen denen in der Literatur angegebenen Temperatureinstufungen. Der Farbcode gibt hierbei Auskunft über den zeitlichen Bezug der Temperaturangabe. Die Darstellungen zeigen, dass es für ein Taxon unter Umständen mehrere Angaben für bspw. das obere Ende der Temperaturtoleranz geben kann, und dass diese Angaben durchaus mehrere °C auseinander liegen können (z.B. bei *Leptophlebia vespertina*). Für die weitere Auswertung der Daten gingen in einem solchen Fall beide Angaben als Einzelmesswerte in die Analysen ein. Darüber hinaus wird aus der Darstellung in Abbildung 49 deutlich, dass die Reihenfolge der Temperaturangaben nicht immer einer logischen Reihenfolge entspricht: So kann es durchaus vorkommen, dass der Wert für das obere Ende der Temperaturtoleranz nicht höher liegt als der Wert für das obere Ende des Temperaturoptimums (z.B. bei *Brachyptera risi* und *Calopteryx splendens*).

Insgesamt wird deutlich, dass die derzeit in der Literatur verfügbaren Informationen zu taxonspezifischen Temperaturansprüchen hinsichtlich der Herkunft der Daten und den Bezugsgrößen der Informationen sehr heterogen sind. Wie mit dieser heterogenen Datengrundlage umgegangen wurde, wird im folgenden Kapitel dargestellt. Leptophlebia vespertina **Baetis vernus** SWP-T : 16,2 SWP-T: 17,5 TempOpt_unteres Ende TempOpt_unteres Ende TempOpt_unteres Ende TempOpt_unteres Ende TempOpt_oberes Ende TempOpt_oberes Ende TempOpt_oberes Ende TempOpt_oberes Ende TempOpt_oberes Ende TempOpt_unteres Ende TempTol_oberes Ende TempTol_oberes Ende TempOpt_mittel 2.5 1.4 10.1 1.2 2 **Relative Abundanz Relative Abundanz** 1 1.5 0.8 0.6 1 0.4 0.5 0.2 E 0 0 0 10 20 30 0 10 20 30 Temperatur in °C Temperatur in °C : Sommer_Max -: Jahresmittel - : unklar : Winter_Min Calopteryx splendens Brachyptera risi SWP-T : 18,2 SWP-T : 10,2 TempOpt_unteres Ende TempOpt_mittel TempOpt_unteres Ende TempOpt_unteres Ende TempOpt_oberes Ende fempOpt_unteres Ende TempOpt_oberes Ende TempOpt_mittel TempOpt_oberes Ende TempOpt_oberes Ende fempOpt_oberes Ende TempTol_oberes Ende fempTol_oberes Ende [empOpt_mittel 2 3 1.8 2.5 1.6 **Relative Abundanz Relative Abundanz** 1.4 2 1.2 1 1.5

Abbildung 49: Ergebnisdarstellung für vier ausgewählte Taxa. Blaue Vierecke: Relative Abundanz (y-Achse) des Taxons in jeder der 11 Temperaturklassen x-Achse. Farbige senkrechte Linien: Temperaturangaben aus der Literatur. Der Farbcode gibt Auskunft über den zeitlichen Bezug der Temperaturangabe (siehe Grafik). SWP-T: Schwerpunkttemperatur.

0.8

0.6

0.4

0.2 0

0

20

Temperatur in °C

30

10

1

0.5

0

0

- : Sommer_Max

10

20

Temperatur in °C

-: Jahresmittel

30

- : unklar

8.2 Statistische Analysen unter Berücksichtigung der Heterogenität der publizierten Temperaturpräferenzen

Für den Vergleich der Literaturangaben mit den im Rahmen des Projektes berechneten Schwerpunkttemperaturen erschien es notwendig, vor einem Abgleich homogene(re) Teildatensätze zu bilden. Die Bildung der Teildatensätze folgte dem in Abbildung 50 dargestellten Schema. Im ersten Schritt wurde der Datensatz zweigeteilt, wobei der erste Teil alle Daten zu taxonspezifischen Temperaturpräferenzen mit Angaben in °C enthielt (in Abbildung 50 als Messwert bezeichnet). Der zweite Teil enthielt alle Daten mit Angaben in Form von Kategorien (z.B. fünf Punkte für Temperature preference: kaltstenotherm). Der erste Teildatensatz wurde hinsichtlich des zeitlichen Bezugs in drei weitere Teildatensätze unterteilt (hier: 1.1 Jahresmittel, 1.2 Sommer Max und 1.3 unklare Angaben). Diese drei Teildatensätze wurden wiederum hinsichtlich der Angaben zur Temperatur-Kategorie untergliedert (vgl. Abbildung 50). Letztlich wurden die Teildatensätze jeweils noch hinsichtlich ihrer Datenherkunft untergliedert, je nachdem ob die Informationen aus Laborstudien oder Freilandbeobachtungen stammen oder ob die Datenherkunft unklar ist. Eine weitere Unterteilung der Datensätze, beispielsweise nach geografischer Herkunft der Informationen und/oder betroffenes Entwicklungsstadium, wurde zwar vorgenommen, entsprechende Ergebnisse sind im vorliegenden Bericht jedoch nicht dargestellt. Die Begründung hierfür liegt in dem, mit jeder weiteren Unterteilung, immer kleiner werdenden Datensatz und der schwindenden Signifikanz der Ergebnisse. Der Teil der Daten, der Information in Form von Kategorien enthielt, wurde noch nach der Literaturguelle unterteilt (vgl. Abbildung 50).



Abbildung 50: Vorgehensweise zur Bildung von Teildatensätzen.

Ergebnisse des Abgleichs zwischen Literaturangaben und berechneten Schwerpunkttemperaturen

Für den Abgleich, zwischen der im Projekt berechneten Schwerpunkttemperatur (SWP-T) und den Literaturangaben, wurde die Rang Korrelation nach Spearman (rho) berechnet. In der Tabelle 25 werden die Ergebnisse für die statistische Kenngröße rho und den zugehörigen Signifikanzwert angegeben. Darüber hinaus sind für jeden Teildatensatz die Anzahl der zugrunde liegenden Studien sowie die Anzahl der enthaltenen Taxa vermerkt (vgl. Tabelle 25).



Tabelle 25: Ergebnisse der Korrelation zwischen der Schwerpunkttemperatur und Literaturdaten, die Angaben zur Temperaturansprüchen in °C enthalten (Teildatensatz 1. Messwerte, vgl. Abbildung 50)

Zeitlicher Bezug	Temperatur-Kategorie	Datenherkunft
Jahresmittel: 0,53 *** 272/8	TempOpt: mittel: 0,59 *** 78/5	Labor: - ns 0/0
		Freiland: 0,84 *** 35/1
		Unklar: - ns 40/1
	TempOpt: oberes Ende: 0,58 *** 107/3	Labor: - ns 0/0
		Freiland: 0,59 *** 106/2
		Unklar: - ns 1/1
	TempOpt: unteres Ende: 0,63 *** 87/3	Labor: - ns 0/0
		Freiland: 0,65 *** 86/2
		Unklar: - ns 1/1
Sommer_Max: 0,48 ***	TempOpt: mittel: 0,88 *** 11/6	Labor: - ns 2/2
216/48		Freiland: 0,89 ** 9/4
		Unklar: - ns 0/0
	TempOpt: oberes Ende: 0,43 *** 118/24	Labor: - ns 3/3
		Freiland: - ns 62/11
		Unklar: 0,53 *** 53/10
	TempOpt: unteres Ende: 0,50 * 23/13	Labor: - ns 4/2
		Freiland: - ns 11/6
		Unklar: 0,86 ** 8/5
	TempTol: oberes Ende: 0,62 *** 64/25	Labor: - ns 42/17
		Freiland: 0,56 * 17/5
		Unklar: - ns 5/3
Unklar: 0,36 *** 274/49	TempOpt: mittel: 0,74 *** 39/23	Labor: 0,68 *** 35/17
		Freiland: - ns 0/0
		Unklar: - ns 4/4
	TempOpt: oberes Ende: 0,30 ** 105/29	Labor: 0,30 ** 81/19
		Freiland: - ns 2/1
		Unklar: - ns 22/9
	TempOpt: unteres Ende: 0,27 ** 105/27	Labor: - ns 67/17
		Freiland: - ns 2/1
		Unklar: - ns 36/9
	TempTol: oberes Ende: - ns 23/10	
	TempTol: unteres Ende: - ns 2/2	

Angabe des Rangkorrelationskoeffizienten rho sowie des zugehörigen Signifikanzniveaus, *** p $\leq 0,001$, ** p $\leq 0,01$, * p $\leq 0,05$. x/y: Anzahl der Taxa im Teildatensatz (z.B. 272) / Anzahl der Studien im Teildatensatz (z.B. 8). TempOpt: Temperaturoptimum, TempTol: Temperaturtole-ranz. ns: Ergebnis der Korrelation nicht signifikant, der Wert für rho ist in diesen Fällen nicht angegeben. **Fett markiert** sind Werte für rho $\geq 0,50$. Ergebnisse farbig markierter Zellen werden im Folgenden zudem graphisch dargestellt (siehe Kapitel 8.3).

Insgesamt werden die höchsten Korrelationswerte, zwischen Schwerpunkttemperatur und Literaturdaten, in den kleinsten und somit homogensten Teildatensätzen erreicht (Tabelle 25). Zugleich wird die Anzahl der Taxa, die mit Informationen hinterlegt sind, mit zunehmender Unterteilung des Datensatzes kleiner, so dass die Ergebnisse der Rangkorrelation zum Teil nicht mehr signifikant sind. Wird das Jahresmittel als zeitlicher Bezug gewählt und zudem die auf Freilandstudien beruhenden Angaben zum mittleren Temperaturoptimum betrachtet, ergibt sich ein Korrelationswert von rho = 0,84 (p < 0,001) (siehe auch Abbildung 51b). Gerade in diesem



Teildatensatz scheinen die berechneten Schwerpunkttemperaturen eine sehr gute Approximation der in der Literatur angegebenen taxonspezifischen Temperaturansprüche darzustellen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, dass sich hinter diesem Teildatensatz lediglich eine Literaturstudie, nämlich die von Domisch et al. 2012, verbirgt. In der genannten Studie berechnet der Autor, in Abhängigkeit der Funddaten der Taxa, das Schwerpunktvorkommen hinsichtlich des Jahresmittels der Lufttemperatur. Aus diesem Grund sind die angegebenen Temperaturpräferenzen aus der Studie von Domisch et al. 2011 deutlich geringer als die im Projekt berechneten Schwerpunkttemperaturen (die sich auf mittlere Sommertemperaturen beziehen). Jedoch korrelieren beide Angaben sehr gut miteinander (siehe auch Abbildung 51b).

Die folgenden Grafiken veranschaulichen die Ergebnisse aus dem Abgleich zwischen berechneter Schwerpunkttemperatur und Literaturangaben (alle Rohdaten sind in den Anlagedateien Abgleich SWP_T mit Lit.xls und Abgleich SWP_T mit Kat FresEcoInfo.xls zu finden). Es wurden Grafiken für die Teildatensätze erstellt, die eine einheitliche zeitliche Bezugsgröße aufwiesen (linke Spalte in Tabelle 25) und für Teildatensätze, die eine hoch signifikante Korrelation mit rho ≥ 0,50 aufweisen (siehe farbig markierte Zellen Tabelle 25). Der in Tabelle 25 gewählte farbliche Code findet sich in den Grafiken wieder (blau: alle Daten im Teildatensatz, die sich auf die Jahresmitteltemperatur beziehen; rot: alle Daten sich auf sommerliche Maximaltemperaturen beziehen; grau: alle Daten deren zeitlicher Bezug unklar ist).



Abbildung 51: Streudiagramme für Teildatensätze, deren Literaturangaben sich auf Jahresmittelwerte beziehen. Die Diagrammüberschrift indiziert, um welchen Teildatensatz es sich handelt. Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.





Abbildung 52: Streudiagramme für Teildatensätze, deren Literaturangaben sich auf maximale Sommertemperaturen (Sommer_Max) beziehen. Die Diagrammüberschrift indiziert, um welchen Teildatensatz es sich handelt. Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.



Abbildung 53: Streudiagramme für Teildatensätze, deren zeitlicher Bezug unklar ist. Die Diagrammüberschrift indiziert, um welchen Teildatensatz es sich handelt. Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.



Abbildung 54: Streudiagramme für Teildatensätze, die Angaben zu Temperaturpräferenzen in Form von Kategorien beinhalten (siehe Teildatensatz 2 in Abbildung 1). Runde Symbole: Datenpunkte werden im Folgenden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen.

Insgesamt veranschaulichen die Grafiken, dass die Ergebnisse der Korrelationen besser werden, je homogener der (Teil-)Datensatz ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass die berechneten Schwerpunktemperaturen insgesamt – unter Berücksichtigung der Heterogenität der Literaturangaben – vergleichsweise gut mit den Literaturangaben korrelieren und somit plausibel sind. In den Grafiken wurden zudem einzelne Datenpunkte markiert, die nach visuellen Gesichtspunkten identifiziert wurden und im Folgenden einer Einzelbetrachtung unterzogen werden sollen. In den Abbildungen sind diese Datenpunkte durch runde Symbole markiert. Durch die Einzelfallbetrachtung sollen vermeintliche Unstimmigkeiten zwischen Literaturangeben und berechneter Schwerpunkttemperatur geklärt werden.

8.3 Einzelfallbetrachtungen zur Plausibilitätsprüfung der im Projekt abgeleiteten Temperaturpräferenzen

In den Abbildung 51 bis Abbildung 53 wurden 389 Einzelwerte dargestellt. Hiervon wurden 39 für eine Einzelfallbetrachtung ausgewählt. Die Informationen zu allen für die Einzelbetrachtung ausgewählten Messwerten finden sich in Tabelle 26. Aus dieser Tabelle geht zudem hervor, welche der beiden Temperaturangaben, Messwert aus der Literatur oder berechnete SWP-T, als realistischer und treffender eingestuft werden. Die Begründung für diese Einschätzung findet sich ebenfalls in Tabelle 26. Für die Teildatensätze, die Angaben zu Temperaturpräferenzen in Form von Kategorien beinhalten (siehe Teildatensatz 2 in Abbildung 1) wurde gleichermaßen



vorgegangen. Auch bei diesem Datensatz wurden 10 einzelne Messpunkte für die Einzelfallbetrachtung ausgewählt und entsprechend in Tabelle 27 aufbereitet.

Tabelle 26: Einzelfallbetrachtung für Datenpunkte, die sich auf Messwerte beziehen (siehe Teildatensatz 1 in Abbildung 50). EU: Europa, D: Deutschland. Ges: Gesamtentwicklung, Eier: Eischlupf der Eientwicklung, Larve: Larvenentwicklung. Alle Angaben, zu den in der vorliegenden Tabelle zitierten Studien, sind der Anlagedatei Erg_LitRecherche.xls zu entnehmen.

ID_Art	Taxon- name	Literatur Messwert °C	Literaturquelle	Regionaler Bezug	Erkenntnisherkunft	Stadium	Zitat aus Studie oder Bericht	SwP-T °C	Literaturwert im Vergleich zur SWP-T	Passender Wert	Erläuterung
zu Abl	pildung 51b):	Jahres	mittel, Temperatur	optim	um: mit	ttel, Erke	nntnisnerkunft: Freiland			r	I
4411	Baetis nexus	10,2	Domisch 2012 Dissertation	EU	F	Ges	Vorkommen bei mittleren Lufttemperaturen, Angaben aus Abbildung 1.2	16,2	zu hoch	unklar	unklar
5007	Drusus discolor	6,3	Domisch 2012 Dissertation	EU	F	Ges	Vorkommen bei mittleren Lufttemperaturen, Angaben aus Abbildung 1.2	4,5	zu niedrig	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
6700	Rheocricot opus fuscipes	7,9	Domisch 2012 Dissertation	EU	F	Ges	Vorkommen bei mittleren Lufttemperaturen, Angaben aus Abbildung 1.2	15,8	zu niedrig	unklar	unklar
zu Abl	bildung 51c):	Jahres	mittel, Temperatur	optim	um: ob	eres End	e, Erkenntnisherkunft: Freiland				
4294	Amphinem ura standfussi	7,6	Dittmar 2010 Lauterbornia (nur hardcopy verfügbar)	D	F	Ges	Abb 9: Vorkommen der Arten in Abhängigkeit von der Höhenstufe und der damit korrelierten Wassertemperatur	14,5	zu niedrig	eher SWP-T	Es sind kleinere (kühlen) Sauerlandbäche untersucht, es fehlen größere (wärmere) Fließgewässer. Für die Berechnung der SWP-T lagen Daten aus größeren Gewässern vor: SWP-T daher realistischer.
5157	Erpobdella vilnensis	14,8	Sundermann et al. 2015	D	F	Ges	Ergebnisse aus Datenanalysen mit Daten aus den Bundesländern (bundesweit)	15,3	zu hoch	unklar	unklar
5751	Leuctra braueri	7	Dittmar 2010 Lauterbornia (nur hardcopy verfügbar)	D	F	Ges	Abb 9: Vorkommen der Arten in Abhängigkeit von der Höhenstufe und der damit korrelierten Wassertemperatur	8,0	zu niedrig	eher SWP-T	Dittmar untersucht kleine, kühle Sauerlandbäche. Eventuell liegt aufgrund des Schwerpunktes der Untersuchungen auf die kühleren Gewässer, die von Dittmar angegebene Temperaturpräferenz



ID_Art	Taxon- name	Literatur Messwert °C	Literaturquelle	Regionaler Bezug	Erkenntnisherkunft	Stadium	Zitat aus Studie oder Bericht	SWP-T °C	Literaturwert im Vergleich zur SWP-T	Passender Wert	Erläuterung
											unter der berechneten SWP-T. Da <i>Leuctra braueri</i> eine Krenalart ist, scheint die berechnete SWP-T von 8 °C jedoch durchaus realistisch.
6093	Nemoura avicularis	7,3	Dittmar 2010 Lauterbornia (nur hardcopy verfügbar)	D	F	Ges	Abb 9: Vorkommen der Arten in Abhängigkeit von der Höhenstufe und der damit korrelierten Wassertemperatur	10,8	zu niedrig	eher SWP-T	Es sind kleinere (kühlen) Sauerlandbäche untersucht, es fehlen größere (wärmere) Fließgewässer. Für die Berechnung der SWP-T lagen Daten aus größeren Gewässern vor: SWP-T realistischer.
zu Ab 4294	Amphinem	Jahres 6,4	Dittmar 2010	D	F	Ges	de, Erkenntnisherkunft: Freiland Abb 9: Vorkommen der Arten in Abhängigkeit von der Höhenstufe	14,5	zu niedria	eher SWP-T	Es sind kleinere (kühlen) Sauerlandbäche untersucht es
	standfussi		(nur hardcopy verfügbar)	-	-	-	und der damit korrelierten Wassertemperatur				fehlen größere (wärmere) Fließgewässer. Für die Berechnung der SWP-T lagen Daten aus größeren Gewässern vor: SWP-T realistischer. Zudem betrachtet Dittmar in diesem Beispiel das untere Ende des Temperaturoptimums.
4295	Amphinem ura sulcicollis	6,4	Dittmar 2010 Lauterbornia (nur hardcopy verfügbar)	D	F	Ges	Abb 9: Vorkommen der Arten in Abhängigkeit von der Höhenstufe und der damit korrelierten Wassertemperatur	14,8	zu niedrig	eher SWP-T	Es sind kleinere (kühlen) Sauerlandbäche untersucht, es fehlen größere (wärmere) Fließgewässer. Für die Berechnung der SWP-T lagen Daten aus größeren Gewässern vor: SWP-T realistischer. Zudem betrachtet Dittmar in diesem Beispiel das untere Ende des Temperaturoptimums.
1232 8	Echinogam marus	15,0	Sundermann et al. 2015	D	F	Ges	Ergebnisse aus Datenanalysen mit Daten aus den Bundesländern	18,2	zu hoch	eher SWP-T	Wärmeliebende Art . Allerdings auch Funddaten aus vol. kühleren

ID_Art	Taxon- name berilloni	Literatur Messwert °C	Literaturquelle	Regionaler Bezug	Erkenntnisherkunft	Stadium	Zitat aus Studie oder Bericht (bundesweit)	SWP-T °C	Literaturwert im Vergleich zur SWP-T	Passender Wert	Erläuterung Gewässern. Das untere Ende des
											Temperaturoptimums im Jahresmittel von 15,0 °C scheint etwas zu niedrig zu liegen.
5064	Ecnomus tenellus	10,5	Sundermann et al. 2015	D	F	Ges	Ergebnisse aus Datenanalysen mit Daten aus den Bundesländern (bundesweit)	30,4	zu niedrig	eher SWP-T	Wärmeliebende Art . Allerdings auch Funddaten aus vgl. kühleren Gewässern. Das untere Ende des Temperaturoptimums im Jahresmittel von 10,5 °C und die berechnete SWP-T von 30,4°C scheinen daher miteinander vereinbar zu sein.
6095	Nemoura cinerea cinerea	5,4	Dittmar 2010 Lauterbornia (nur hardcopy verfügbar)	D	F	Ges	Angaben aus Abb 9: Vorkommen der Arten in Abhängigkeit von der Höhenstufe und der damit korrelierten Wassertemperatur	14,0	zu niedrig	eher SWP-T	Es sind kleinere (kühlen) Sauerlandbäche untersucht, es fehlen größere (wärmere) Fließgewässer. Für die Berechnung der SWP-T lagen Daten aus größeren Gewässern vor: SWP-T daher realistischer.
6175	Oecetis	16,8	Sundermann et	D	F	Ges	Ergebnisse aus Datenanalysen	15,7	zu hoch	unklar	unklar
zu Abl	pildung 52b):	Somm	er Maximum. Tem	peratu	roptim	um: mitte	init Daten aus den Dundesländenn el	1	I	I	l
4494	Branchiura sowerbyi	25,0	Langford 1990 (nur hardcopy verfügbar)	US A	F	Eier	The optimal temperature for cocoon production in both populations was 25°C	26,9	zu niedrig	eher SWP-T	Angabe in der Literatur bezieht sich auf die "Cocoon production". Da sich die SWP-T auf die Gesamtentwicklung bezieht, ist diese realistischer.
4999	Dreissena polymorph a	52,4	Quinn et al 2014 Aquat Conserv	EU	F	Ges	Table 3. Mean and standard deviation of factors used in models, and results of two-tailed t-test	26,1	zu hoch	eher SWP-T	Literaturangaben beziehen sich auf Modellergebnisse und als "Temperaturoptimum: mittel" erscheint der Wert von 52,4 °C recht hoch.



ID_Art	Taxon- name	Literatur Messwert °C	Literaturquelle	Regionaler Bezug	Erkenntnisherkunft	Stadium	Zitat aus Studie oder Bericht	SWP-T °C	Literaturwert im Vergleich zur SWP-T	Passender Wert	Erläuterung
	blidung 52c): :	Somme	er_iviaximum, i em	peratu	optimi	um: ober	es Ende, Erkenntnisnerkunft: unkla	ar 40 F			
4415	Baetis rhodani	27,9	Haybach 1998 Dissertation	D	U	Ges	Tabelle in Anhang D; Anzahl der Temperaturmesswerte: 828	13,5	zu hoch	eher SWP-T	Bei den Temperaturangaben in der Studie von Haybach handelt es sich um maximal gemessene Temperaturen. SWP-T daher realistisch.
4911	Dendrocoel um lacteum	15,0	Reynoldson & Young 2000 FBA Sc. Publ.	EU	U	Ges	Siehe Angaben zur Ökologie der einzelnen Taxa	16,5	zu niedrig	SWP-T & Literatu r	Im direkten Vergleich passen beide Temperaturangaben recht gut zueinander.
5022	Dugesia tigrina	16,0	Reynoldson & Young 2000 FBA Sc. Publ.	EU	U	Ges	Siehe Angaben zur Ökologie der einzelnen Taxa	22,7	zu niedrig	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
4364	lbisia marginata	12,0	Faasch et al 2001 Bericht Innerste	EU	U	Larve	Die Wassertemp. sollte im Sommer nicht wärmer als 12°C sein.	8,2	zu niedrig	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
6465	Polycelis tenuis	20,0	Reynoldson & Young 2000 FBA Sc. Publ.	EU	U	Ges	Siehe Angaben zur Ökologie der einzelnen Taxa.	23,1	zu niedrig	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
5131	Serratella ignita	27,9	Haybach 1998 Dissertation	D	U	Ges	Tabelle in Anhang D; Anzahl der Temperaturmesswerte: 323	15,1	zu hoch	eher SWP-T	Bei den Temperaturangaben in der Studie von Haybach handelt es sich um maximal gemessene Temperaturen. SWP-T daher realistisch.
zu Abl	bildung 52d):	Somme	er_Maximum, Tem	peratu	rtolera	nz: obere	es Ende				
4530	Calopteryx splendens	22,0	Scholl 2001 report	D	F	Larve	The usual environmental temperature is 13-18°C. If the temperature is over 22°C, the larvae suffer thermal stress	18,1	zu niedrig	SWP-T & Literatu r	In der gleichen Studie von Scholl 2001 wird erwähnt, dass das "normale" Temperaturspektrum vom 13-18°C reicht. Diese Angabe passt sehr gut zu der berechneten SWP-T.
4771	Crenobia alpina	27,0	Clausen & Walters 1982 Hydrobiologia	EU	L	Ges	Tabelle 2; Originalliteratur: Pattee (1966)	4,0	zu hoch	unklar	Hier weichen die, aus physiologischer Sicht, tolerierbaren Temperaturwerte (27°C) und die

ID_Art	Taxon- name	Literatur Messwert °C	Literaturquelle	Regionaler Bezug	Erkenntnisherkunft	Stadium	Zitat aus Studie oder Bericht	Corp.⊤ °C	Literaturwert im Vergleich zur SWP-T	Passender Wert	Erläuterung
											berechnete SWP-T (4,0) sehr deutlich voneinander ab.
1770 1	Deronectes latus	46,9	Calosi et al 2010 Journal of Animal Ecology	EU		Ges	UTL = upper thermal tolerance, Angabe aus Appendix 2	13,4	zu hoch	eher SWP-T	Bei der Literaturangabe handelt es sich um ein oberes Ende einer physiologischen Toleranzgrenze. Die SWP-T passt daher besser.
4978	Dinocras cephalotes	36,0	Verberk & Bilton 2011 PlosOne	EU	L	Larve	Ergebnisse aus Figure 1	8,0	zu hoch	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
4999	Dreissena polymorph a	52,4	Quinn et al 2014 Aquat Conserv	EU	F	Ges	Table 3. Mean ± standard deviation of factors used in models, and results of two-tailed t-test	26,0	zu hoch	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
4999	Dreissena polymorph a	24,0	Thorp & Covich freshwater Ecology North America	US A	U	Eier	The maximal temperature for development of eggs and larva is 24°C; adults do not tolerate temperatures 30°C.	26,0	zu niedrig	eher SWP-T	Angabe in der Literatur bezieht sich auf den Eientwicklung; SWP-T ist daher realistischer
5288	Gammarus fossarum	39,6	Wijnhoven et al. 2003 Aquat Ecol	EU	L	Ges	Table 2: Tolerance ranges of gammarids.	13,9	zu niedrig	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert.
6764	Rhyacophil a evoluta	15,2	Hohmann 2011 Dissertation	D	F	Ges	Tolerierte im Untersuchungsgebiet Gewässer mit sommerlichen Höchsttemperaturen von bis zu 15,2 °C und wurde wiederholt an PS nachgewiesen, mit Wassertemp. im Sommer von 14- 15 °C.	15,4	zu niedrig	SWP-T & Literatu r	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert
zu Ab	bildung 53b):	Zeitlich	ner Bezug: unklar,	Tempe	eraturo	ptimum:	mittel, Erkenntnisherkunft: Labor		1		
4294	Ampninem ura standfussi	4,7	Enlott 1988 J Ani Ecol	EU		Eler	Fig. 1. Relationship between water temperature and percentage of eggs hatching	14,5	zu niedrig	ener SWP-T	Angabe in der Literatur bezieht sich auf den Eischlupf; SWP-T vermutlich realistischer
8691	Asellus	21,0	Lagerspetz 2003	EU	L	Ges	Acclimated to 12°C, preferred	17,0	zu hoch	eher	Die SWP-T scheint zu passen, da



ID_Art	Taxon- name	Literatur Messwert °C	Literaturquelle	Regionaler Bezug	Erkenntnisherkunft	Stadium	Zitat aus Studie oder Bericht	SWP-T °C	Literaturwert im Vergleich zur SWP-T	Passender Wert	Erläuterung
	aquaticus		JournThermBiol				temperatures of 11–15 C in a thermal gradient			SWP-T	sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert
8691	Asellus aquaticus	22,0	Wittrock et al 2007 DGL	D	L	Ges	Angaben aus Abb. 1) Temperaturpräferenz in einer linearen Temperaturorgel	17,0	zu hoch	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert
4381	Baetis alpinus	8,8	Humpesch 1979 Freshw Biol	EU	L	Larve	Growth rate was highest at a mean temperature of 8.8 °C.	5,0	zu hoch	eher SWP-T	Die SWP-T scheint zu passen, da sie mit anderen Literaturangaben gut korreliert
5237	Leuctra geniculata	6,6	Elliott 1987 J Ani Ecol	EU	L	Eier	Eggs hatching: optimum temperatures being 6.6-6.7 °C.	15,1	zu niedrig	eher SWP-T	Angabe in der Literatur bezieht sich auf den Eischlupf; da sich die SWP-T auf die Gesamtentwicklung bezieht, ist diese realistischer
5237	Leuctra geniculata	6,6	Elliott (1987) nur hardcopy vorhanden	EU	L	Eier	Eggs require water temperatures in the range 3.3 - 14.8°C, the optimum being 6.6°C.	15,0 878	zu niedrig	eher SWP-T	Angabe in der Literatur bezieht sich auf den Eientwicklung; da sich die SWP-T auf die Gesamtentwicklung bezieht, ist diese realistischer.
5779	Leuctra nigra	11,0	Wittrock et al 2007 DGL	D	L	Ges	Abb. 1) Temperaturpräferenz in einer linearen Temperaturorgel	6,5	zu hoch	unklar	Unklar, ob Literaturangabe oder die berechnete SWP-T realistischer ist, da zeitliche Bezug der Literaturangaben unklar.
5863	Limnodrilus hoffmeisteri	25,0	Zhang et al 2013 Ecol Engineer	Chi na	L	Ges	The optimum temperature for all worms was 25 °C, at which they achieved maximum growth.	17,4	zu hoch	unklar	Unklar, ob Literaturangabe oder die berechnete SWP-T realistischer ist, da zeitliche Bezug der Literaturangaben unklar.
6744	Rhithrogen a semicolorat a	15,8	Humpesch & Elliott 1980 J Ani Ecol	EU	L	Eier	No hatching below 5 °C and maximum values at 15,8 °C.	8,9	zu hoch	eher SWP-T	Angabe in der Literatur bezieht sich auf den Eischlupf; da sich die SWP-T auf die Gesamtentwicklung bezieht, ist diese vermutlich realistischer

Tabelle 27: Einzelfallbetrachtung für Datenpunkte, die Angaben sich auf Kategorien beziehen (siehe Teildatensatz 2 in Abbildung 1). TP: Temperaturpräferenz.

ID_Art	Taxonname	Datenher- kunft	TP: very cold	TP: cold	TP: moderat	TP: warm	TP: eurytherm	Gewichtete TP	SWP-T °C	Einstufung im Vergleich zur SWP-T	Erläuterung
4525	Caenis pusilla	FreshEcoInfo	0	3	7	0	0	2,7	24,8	zu niedrig	Nur 6 Nachweise in Temperaturklasse 10: SWP-T daher kritisch.
5077	Electrogena affinis	FreshEcoInfo	2	4	4	0	0	2,2	16,9	zu niedrig	Nur 16 Nachweise: Datengrundlage für SWP-T kritisch.
5450	Heptagenia flava	FreshEcoInfo	1	3	4	2	0	2,7	21,2	zu niedrig	Unklar, Abweichung zw. Literatur und SWP-T vergleichsweise klein.
5452	Kageronia fuscogrisea	FreshEcoInfo	4	5	1	0	0	1,7	18,5	zu niedrig	Unklar.
6731	Rhithrogena hercynia	FreshEcoInfo	0	0	6	4	0	3,4	7,3	zu hoch	Unklar.
6742	Rhithrogena puytoraci	FreshEcoInfo	0	0	0	10	0	4	7,7	zu hoch	Nur 19 Nachweise: Datengrundlage für SWP-T kritisch.
5730	Leptophlebia marginata	FreshEcoInfo	4	4	2	0	0	1,8	14,0	zu niedrig	Unklar, Abweichung zw. Literatur und SWP-T vergleichsweise klein.
5732	Leptophlebia vespertina	FreshEcoInfo	4	3	2	1	0	2	17,5	zu niedrig	Unklar, Abweichung zw. Literatur und SWP-T vergleichsweise klein.
6307	Paraleptophlebia cincta	FreshEcoInfo	4	4	2	0	0	1,8	16,5	zu niedrig	Nur 14 Nachweise: Datengrundlage für SWP-T kritisch.
6586	Propappus volki	STAR	5	3	2	0	0	1,7	19,2	zu niedrig	Nachweise in Temperaturklassen 1,2,3,9 und 11: Keine gute Datengrundlage zur Berechnung der SWP-T.



8.3.1 Ermittlung von Widersprüchlichkeiten innerhalb der Literaturdaten und im Vergleich zu den im Projekt vorgenommenen Ableitungen

Aus der Tabelle 26 (Spalte 11) geht hervor, ob die berechnete SWP-T, trotz vermeintlicher Abweichung von Literaturangaben, plausibel erscheint oder nicht. In 31, der insgesamt 38, überprüften Fälle ist die SWP-T durchaus plausibel. Es ergeben sich in diesen Fällen zwar Widersprüchlichkeiten im Abgleich zwischen SWP-T und einzelnen Literaturangaben, im Vergleich mit weiteren Literaturangaben zeigt jedoch eine gute Übereinstimmung mit der berechneten SWP-T.

Als Beispiel soll hier *Dugesia tigrina* genannt werden. Diese Art wurde in der Literatur mit 16,0 °C (Sommer_Maximum, Temperaturoptimum: oberes Ende) ein vergleichsweise niedriges Temperaturoptimum zugewiesen. Mit 22,7°C liegt die SWP-T vergleichsweise viel höher. In der Literaturrecherche konnten für *Dugesia tigrina* jedoch 8 weitere Temperaturwerte, mit unterschiedlichen Bezugsgrößen, ermittelt werden; alle korrelieren recht gut mir der SWP-T, so dass die SWP-T plausibel erscheint.

In anderen Beispielen passten bei einem direkten Abgleich, Literaturangeben und SWP-T recht gut zueinander auch wenn die Messpunkte in der Grafik außerhalb der Punktwolke lagen. Dies war zum Beispiel bei *Rhyacophila evoluta* der Fall. Zu dieser Art ist in der Literatur folgendes zu lesen: "Die Art tolerierte im Untersuchungsgebiet Gewässer mit sommerlichen Höchsttemperaturen von bis zu 15,2 °C und wurde wiederholt an Probestellen nachgewiesen, mit Wassertemperaturen im Sommer von 14-15 °C." Die berechnete SWP-T von 15,4 °C passt sehr gut zu den Literaturangaben, auch wenn der Messpunkt in der Grafik geringfügig außerhalb der Punktwolke lag.

In 7 der insgesamt 38 Fälle passten Literaturangaben und berechnete SWP-T nicht gut zueinander und es konnte, basierend auf der Datengrundlage nicht, ausgemacht werden, welche Angabe plausibler ist. Diese Fälle sind in der Tabelle 26 kenntlich gemacht.

Hinsichtlich des Abgleichs zwischen der SWP-T und den Einstufungen auf <u>www.freshwaterecology.info</u> fielen für insgesamt 10 Taxa größere Abweichungen auf (siehe

Tabelle 27). In den meisten Fällen waren dies jedoch Taxa, deren Datengrundlage für die Berechnung der SWP-T nicht hinreichend gut war (wenig Fundpunkte oder unplausible Verteilung der Funddaten auf die 11 Temperaturklassen). In zwei Fällen, für *Kageronia fuscogrisea* und *Rhithrogena hercynia*, konnte allerdings nicht geklärt werden, welche der beiden Einstufungen (www.freshwaterecology.info oder SWP-T) plausibler ist.



9 Expertenworkshop

Am 12.10.2015 fand im Landratsamt Karlsruhe ein ganztägiger Expertenworkshop (Tagesordnung s. Abbildung 55) zur Vorstellung und Diskussion der im Projekt erarbeiteten Methodik und Ergebnisse statt.

© K								
En	Entwicklung eines Temperaturpräferenzindex für das							
Waki	Worksham and 12 40 2015 um 10 Uhr							
	Workshop am 12.10.2015 um 10 Uhr							
Landratsa	mt Karlsruhe, Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Raum H1922							
Programm								
10:00	Begrüßung, Einführung (Uwe Bergdolt, LUBW)							
10:10	Anlass, Aufgabenstellung, Projektkonzeption und -überblick (Martin Halle, umweltbüro essen)							
10:40	Datenherkunft / Qualität, rechnerische und statistische Methodik (Dr. Andreas Müller, chromgruen)							
11:10	Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse (Martin Halle, umweltbüro essen)							
11:40	Literaturauswertung zur Plausibilisierung der Ergebnisse der datenbasiert abgeleiteten Temperatur-Präferenzen (Dr. Andrea Sundermann, Senckenberg)							
12:00	Mittagspause							
13:00	Vorstellung der zu diskutierenden Fragestellungen (Folker Fischer, LfU)							
13:15	Diskussionsrunde: Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos und das entwickelte Indikationsverfahren BIOTEMPERATUR – ein zielführender Ansatz? U.a. sollen folgende Themen diskutiert werden:							
	 Methodische Aspekte bei der Ableitung der Arteinstufungen und Berechnung des Temperaturpräferenzindex Experteneinschätzung der Ergebnisvalidität anhand exemplarischer Prüfungen ausgewählter Taxa Beurteilung des entwickelten Indikationsverfahrens BIOTEMPERATUR: Stimmt der Denkansatz und ist die Methodik plausibel? Ist er in der Praxis anwendbar? In welcher Hinsicht müsste er ggf. weiter entwickelt werden? 							
dazwischen 14:30	Kaffeepause. Zeit für freie Diskussion							
16:00	Ende der Veranstaltung							

Abbildung 55: Tagesordnung zum Expertenworkshop am 12.10.2015 in Karlsruhe.



Zum Teilnehmerkreis gehörten ausgewiesene Experten auf dem Gebiet der Limnologie, die bereits langjährig in wissenschaftlichen Instituten, Umweltbehörden oder Ingenieurbüros arbeiten und daher über hinreichende Erfahrung und Expertise im Hinblick auf die speziellen ökologischen Ansprüche verschiedener Artengruppen des Makrozoobenthos bzw. hinsichtlich ökosystemarer Temperaturwirkungen (auch im Zusammenhang mit den Folgen des Klimawandels) auf den Lebensraum Fließgewässer verfügen.

Namentlich nahmen neben den Projektverantwortlichen der drei auftraggebenden Behörden (Herr U. Bergdolt, Herr Dr. J. Fischer, Herr Dr. F. Fischer und Herr T. Riegel) und den Bearbeitern des beauftragten Projektteams (Herr M. Halle, Herr Dr. A. Müller und Frau Dr. A. Sundermann) die folgenden externen Experten am Workshop teil (gelistet in alphabetischer Reihenfolge der Nachnamen):

- Frau M. Banning (HLUG Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dezernat W1 Gewässerökologie)
- Herr Dr. T.-O. Eggers (NLWKN Gewässerbewirtschaftung/Flussgebietsmanagement Oberirdische Gewässer)
- Herr W. Hackbarth (Büro für GewässerÖkologie Karlsruhe)
- Herr Prof. Dr. A. Hoffmann (Hochschule Weihenstephan Triesdorf, Fakultät Umweltingenieurwesen)
- Herr J. Kändler (Büro Spang.Fischer.Natzschka Walldorf))
- Herr Dr. B. Kappus (Regierungspräsidium Karlsruhe, Abt. 5 Umwelt, Ref. 52 Gewässer und Boden)
- Herr K. G. Leipelt (Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Abt. Biologie)
- Herr Dr. A. Lorenz (Universität Duisburg Essen; Fakultät Biologie, Abt. Aquatische Ökologie)
- Frau E.-B. Meidl (Regierung von Unterfranken, Gewässerökologie, Sachgebiet 52)
- Herr P. Roos (Büro für GewässerÖkologie Karlsruhe)
- Frau R. Semmler-Elpers (LUBW)

Die von den Projektbearbeitern vorgestellten Methoden und Ergebnisse wurden im Hinblick auf alle relevanten Aspekte eingehend vom Auditorium hinterfragt und diskutiert.

Ein wichtiger Punkt, der gleich zu Beginn sehr eingehend diskutiert wurde, betraf die für eine datenbasierte Ableitung von taxonspezifischen Temperaturpräferenzen erforderliche Qualität der zugrunde gelegten Wassertemperaturmesswerte. Die Bearbeiter konnten diesbezüglich statistisch nachweisen, dass zwar im Einzelfall erhebliche Unterschiede zwischen einem Sommermittelwert aus diskret oder kontinuierlich gemessenen Wassertemperatureinzelwerten auftreten können, dass diese Streuung aber bei der großen Zahl von Datensätzen, die der Ableitung der taxonspezifischen Temperaturpräferenzen zugrunde gelegt werden, für das Ableitungsergebnis selbst keine signifikante Rolle spielt. Ein Hinweis zum Abgleich zwischen diskret und kontinuierlich gemessenen Wassertemperatureinzelwerten betraf die Gewässertypspezifität der ermittelten Beziehung. Hier wurde vorgeschlagen die bis dahin nur typunabhängig vorgenommenen Betrachtungen zumindest nach Typgruppen (Kleine / große Fließgewässer o.ä.) differenziert vorzunehmen, um so eine realistischere Einschätzung der möglichen Fehler bei Verwendung von Einzelmessungen zu erhalten. Diesem Vorschlag wurde im Nachgang zum Expertenworkshop gefolgt (s. Kap. 4.4).

Ein anderer diskutierter Aspekt betraf die fachlichen und datentechnischen Gründe für die Wahl des Temperaturkennwertes. Dabei ging es um die Frage, warum die mittlere sommerliche Wassertemperatur und nicht irgendein anderer Kennwert (z.B. Jahresmaximalwert, Ganzjahresmittelwert, Wintermittel, Jahresminimalwert oder Temperatursummen) verwendet wurde. In dem



Zusammenhang wurden die verschiedenen Argumente zur spezifischen ökophysiologischen Wirkungsweise und Relevanz der jeweiligen Temperaturen für das Vorkommen und die Abundanz der Makrozoobenthostaxa ausgiebig erörtert. Als Fazit dieser Diskussion bestand Einigkeit darüber, dass die Wassertemperatur zwar zu allen Jahreszeiten das Makrozoobenthos stark beeinflusst und z.B. die Entwicklungsdauer und Lebenszyklen steuert (z.B. hat die Temperaturdosis einer Insektenlarve einen großen Einfluss auf den saisonalen Zeitpunkt ihrer Emergenz), dass aber die sommerliche Wassertemperatur durch ihren ggf. limitierenden Einfluss auf die Atmungsbedingungen ausschlaggebender dafür sein dürfte, ob eine Art in einem Fließgewässer vorkommt oder nicht, bzw. welche Abundanz sie jeweils erreichen kann (als Folge eines unterschiedlich starken respiratorischen Stresses). Vor diesem Hintergrund wurde die Verwendung der mittleren Sommerwassertemperatur (Juli bis September) zur Ableitung der taxonspezifischen Temperaturpräferenzen ausdrücklich befürwortet, da im Hochund Spätsommer die größte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten kritischer Atmungsbedingungen durch eine Kombination aus verminderter Wasserführung und hoher Wassertemperatur gegeben ist.

Eine generelle Anmerkung betraf die datenbasierte Ableitung von Temperaturpräferenzen für Neozoen. Hierzu wurde der Hinweis gegeben, dass evtl. die Verbreitung der Arten noch nicht deren Habitatansprüche bzw. synökologische Potenz im Hinblick auf die Wassertemperatur wiederspiegeln könnten, sofern es sich im Arten handelt, die noch relativ neu eingewandert sind und daher noch nicht alle potenziell geeigneten Besiedlungshabitate erreicht haben (also noch in voller Ausbreitung sind). Dadurch könnten die abgeleiteten Temperaturpräferenzen der noch in Ausbreitung befindlichen Neozoen ggf. verzerrt sein, d.h. die Schwerpunkttemperaturen könnten ggf. zu niedrig oder zu hoch liegen.

Über die Diskussion der theoretischen Fragen der Herleitungsmethodik hinaus, bestand ein Zweck des Workshops auch in der Abfrage von Experteneinschätzungen zur Plausibilität der datenbasiert hergeleiteten taxonspezifischen Temperaturpräferenzspektren, Temperaturpräferenzmaxima und Schwerpunkttemperaturen. Hierzu wurden die entsprechenden Projektergebnisse für funktionale Gruppen des Makrozoobenthos aber auch für beliebige Arten und Artengruppen auf Zuruf aus dem Auditorium präsentiert und einzeln diskutiert. Im Ergebnis zeigte sich, dass fast alle der nachgefragten Ergebnisse von den Workshopteilnehmern als plausible Einstufungen beurteilt wurden.

Ein Hinweis, der sich auf den vorgestellten Abgleich zwischen den Literatureinstufungen der Temperaturpräferenzen einzelner Taxa und den datenbasierten Schwerpunkttemperaturen bezog, betraf die insgesamt wenigen Fälle, in denen die Literaturangaben und die im Projekt ermittelten Werte stark differieren. Diesbezüglich wurde eine entsprechende Ausreißeranalyse angeregt, in der in jedem Einzelfall genauer untersucht und dokumentiert werden sollte, wie sich diese Differenzen ggf. erklären lassen und ob eher die Literatureinstufungen oder die datenbasiert abgeleiteten Projekteinstufungen plausibler sind. Die Ergebnisse dieser empfohlenen Einzelfallanalyse der Ausreißer sind in Kapitel 8.3 dargestellt.

Bezüglich der Methodik des entwickelten Indikationsverfahrens wurde ausdrücklich begrüßt, dass die Berechnungsfomel nach demselben Prinzip, wie die des Saprobienindexes aufgebaut ist, zumal nicht nur die Schwerpunkttemperatur, sondern auch die Spezifität als Wichtungsfaktor in die Berechnung einfließt.

Abschließend wurde über die Möglichkeiten weiterer konkreter Praxistests gesprochen. Dazu wurden verschiedentliche Vorschläge gemacht. Einer davon konnte noch im Rahmen der abschließenden Projektbearbeitung dank der Bereitstellung der entsprechenden Daten durch Herrn Dr. A. Lorenz umgesetzt werden (s. Kap. 7.2).
Resümierend lässt sich festhalten, dass der Workshop wesentlich zum Erfolg des Projektes beigetragen hat, indem die entwickelten Methoden, Verfahren und Ergebnisse einer unabhängigen Prüfung unterzogen und wichtige Anregungen zu deren Optimierung gemacht wurden.



10 Zusammenfassung

Das Projektziel bestand in der Entwicklung eines temperaturbezogenen und auf Makrozoobenthosdaten basierenden Indikationsverfahrens zum Nachweis von Klimawandeleinflüssen auf die Lebensgemeinschaften von Fließgewässern.

Dazu musste zunächst aus fachlicher Sicht geklärt werden, welcher Temperaturkennwert welche Wirkung (d.h. sowohl hinsichtlich Qualität als auch Intensität) auf das Vorkommen und die Abundanz der Makrozoobenthostaxa erwarten lässt, um denjenigen Kennwert auswählen zu können, der sich voraussichtlich am besten bioindizieren lässt. Basierend auf einer theoretischen Analyse der Temperaturwirkungen auf die Habitatbedingungen der Wirbellosenfauna von Fließgewässern im Zusammenspiel mit den wichtigsten anderen Einflussgrößen (insbesondere Strömung/Turbulenz, Trophie und Saprobie) wurde die mittlere sommerliche Wassertemperatur als die Kenngröße mit der größten Wirkungswahrscheinlichkeit und Einflussstärke auf das Vorkommen und die Abundanz der Makrozoobenthostaxa ausgewählt, um damit taxonspezifische Temperaturpräferenzen abzuleiten. Dem liegt die Hypothese zugrunde, dass im Sommer die maßgebliche Wirkung der Wassertemperatur auf das Makrozoobenthos in ihrem Einfluss auf die Atembedingungen liegt und dass eine Art in einem Gewässer mit besonders guten sonstigen respiratorisch relevanten Bedingungen in wärmeren Abschnitten als in einem Gewässer mit schlechteren sonstigen Atembedingungen leben kann.

Neben der fachlichen Wahl des geeigneten Temperaturkennwertes galt es zu klären, ob die von den Bundesländern zur Verfügung gestellten und den Makrozoobenthosproben zuortbaren Messwerte der Wassertemperatur die erforderlichen Mindestanforderungen für eine Ableitung von Temperaturpräferenzspektren der einzelnen Taxa aus statistischer Sicht erfüllen. Hier bestanden zunächst erhebliche Zweifel, da kontinuierliche Messwerte nur für eine kleine Zahl von Probestellen (und nicht alle LAWA-Fließgewässertypen) verfügbar sind, während die weit überwiegende Zahl der Temperaturdaten nur aus diskreten Einzelmesswerten pro Monat bestand. Die statistischen Analysen haben aber gezeigt, dass die aus diskreten Einzelmessungen berechneten Wassertemperaturmittelwerte der drei Hoch- bis Spätsommermonate Juli, August und September innerhalb der den Makrozoobenthosproben zugeordneten Jahre sehr stark mit den entsprechend gemittelten Werten aus kontinuierlichen Messungen auftreten, für die Ableitung der taxonspezifischen Temperaturpräferenzen zeigte sich jedoch, dass diese bei einer hinreichenden Anzahl auswertbarer Proben (d.h. Anzahl der Makrozoobenthosproben mit zugeordneten Temperaturkenngrößen) nur eine vergleichsweise geringe Rolle spielen.

Die Plausibilität der im Projekt auf Basis der relativen Abundanzvorkommen (Abundanzklassen) der einzelnen Taxa in 11 Temperaturklassen abgeleiteten Temperaturpräferenzspektren und Schwerpunkttemperaturen konnte im Rahmen einer umfassenden Literaturauswertung weitestgehend bestätigt werden. Dabei zeigte sich auch, dass die Entwicklung eines vergleichbar belastbaren Indikationsverfahrens allein auf Basis der verfügbaren Literaturdaten zu den Temperaturpräferenzen des Makrozoobenthos nicht möglich gewesen wäre, da die publizierten taxonspezifischen Einstufungen eine zu große Inhomogenität aufweisen (hinsichtlich der unterschiedlichen Temperaturkenngrößen und Ableitungsmethoden).

Der im Projekt entwickelte KLIWA-Index_{MZB} (KI_{MZB}) ist ein auf Makrozoobenthos-Probendaten (Taxalisten) basierender Index zur Beschreibung der sommerlichen Atmungsbedingungen von Fließgewässern durch respiratorisch äquivalente Wassertemperaturwerte. Er berechnet sich indem die siebenstufig klassifizierten Abundanzen der Taxa einer Probe als Wichtungsfaktoren bei der Mittelung ihrer für die Indexberechnung optimierten Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) berücksichtigt werden.



Der KI_{MZB} basiert auf der Hypothese, dass die sommerliche Wassertemperatur in erster Linie durch ihren Einfluss auf die Atmung das Vorkommen und die Abundanz der Makrozoobenthostaxa beeinflusst. Die sonstigen Atmungsbedingungen können den Temperatureinfluss auf das Makrozoobenthos sowohl verstärken, als auch kompensieren. Die für die einzelnen Taxa aufgrund ihres Vorkommens innerhalb verschiedener klassifizierter Temperaturspannen aus der Gesamtheit aller im Rahmen des WRRL-Monitorings untersuchter Fließgewässer Deutschlands abgeleiteten Schwerpunkttemperaturen (SWP-T) sind somit auf die durchschnittlichen Ausprägungen der sonstigen respiratorisch relevanten Parameter normiert. Der KLIWA-Index_{MZB} nimmt jeweils dann den Wert der mittleren Sommerwassertemperatur (Mittelwert der Wassertemperaturen von Juli, August und September des Probenahmejahres sowie des Vorjahres) an, wenn – bezogen auf alle untersuchten Fließgewässer Deutschlands – durchschnittliche sonstige Atmungsbedingungen herrschen. Sind diese sonstigen respiratorisch wirksamen Parameter in Summe pessimaler als der Durchschnitt ausgeprägt (wie z.B. in Flüssen, gefällearmen Tieflandbächen oder bei rückgestauten oder verminderten Basisabflüssen), zeigt der KI_{MZB} dies durch einen Temperaturäquivalentwert an, der über der mittleren Sommerwassertemperatur liegt. Bei überdurchschnittlich guten Atmungsrahmenbedingungen (hohe Turbulenz, geringe saprobielle und trophische Belastung) gilt dementsprechend das Gegenteil, d.h. der KLIWA-Index_{MZB} weist Werte unter den mittleren Sommerwassertemperaturen der Probestelle (Sommermittelwerte aus Probenahmejahr und Vorjahr) auf.

Richtung und Stärke der Abweichungen zwischen dem KI_{MZB} und der mittleren Sommerwassertemperatur können also als Maß zur Beurteilung der sonstigen atmungsrelevanten Rahmenbedingungen in ihrer Gesamtwirkung genutzt werden. Um die Auswertungen gewässertypspezifisch vornehmen zu können, wurden für jeden Fließgewässertyp aus der linearen Regression zwischen dem KLIWA-Index_{MZB} und der gemittelten sommerlichen Wassertemperatur (Juli, August und September) des Jahres der Probenahme und des Vorjahres spezifische Korrekturfunktionen für den KLIWA-Index_{MZB} abgeleitet. Nach einem damit vorgenommenen Transfer der KLIWA-Index_{MZB}-Werte auf die durchschnittlichen Atmungsrahmenbedingungen des einzelnen Gewässertyps stimmt der auf diese Weise typspezifisch normierte KLIWA-Index_{MZB} jeweils dann mit den wie oben beschrieben ermittelten Sommerwassertemperaturen überein, wenn die sonstigen respiratorischen Rahmenbedingungen den durchschnittlichen Ausprägungen der Fließgewässer des betreffenden Typs, und nicht mehr aller untersuchter Fließgewässertypen Deutschlands, entsprechen.

Um den KLIWA-Index_{MZB} mit Temperaturwerten vergleichen zu können, die im Unterschied zu den der Schwerpunkttemperatur-Ableitung zugrunde liegenden diskreten Einzelmessungen auf kontinuierlich erhobenen Temperaturmessungen basieren, wurde die dafür erforderliche Korrekturfunktion abgeleitet, indem die lineare Regression zwischen den Mittelwerten aus beiden Messmethoden für Bäche und Flüsse/Ströme gesondert ermittelt wurde. Durch Anwendung der hieraus abgeleiteten Korrekturfunktion auf die gewässertypspezifischen KLIWA-Index_{MZB}-Werte werden diese also so transferiert, dass sie den auf kontinuierlichen Temperaturmessungen basierenden Sommermittelwerten entsprechen, sofern die durchschnittlichen sonstigen Atmungsbedingungen des jeweiligen Gewässertyps gegeben sind.

Der KLIWA-Index_{MZB} ist somit vergleichbar z.B. mit der sog. "Gefühlten Temperatur" (GT) (Jendritzky et al. 2000) oder der "Physiologisch Äquivalenten Temperatur" (PET) (Höppe 1999) beim Menschen: auch sie entsprechen nicht allein der Lufttemperatur. Um sie berechnen zu können, müssen wesentliche Nebenbedingungen wie die Luftgeschwindigkeit und die Luftfeuchtigkeit mitberücksichtigt werden. Je höher z.B. die Windgeschwindigkeit ist, desto niedriger ist die "Gefühlte Temperatur". Analog dazu fällt auch der KLIWA-Index_{MZB} umso niedriger aus, je höher die Strömung/Turbulenz ist.

Im Hinblick auf die Stärke der Wirkungen des Klimawandels auf den ökologischen Zustand von Fließgewässern ist der KLIWA-Index_{MZB} gerade wegen der Ko-Indikation der Temperatur- und sonstigen Atemhabitatfaktoren ein besonders gut geeigneter Indikator, da der Klimawandel so-

100



wohl erhöhte sommerliche Wassertemperaturen, als auch häufigere verminderte Fließgeschwindigkeiten verursacht. Beide Folgen des Klimawandels führen also zu einer Verschlechterung der Atmungshabitatbedingungen rheotypischer Fließgewässer-Taxa des Makrozoobenthos, die durch den KLIWA-Index_{MZB} indizierbar ist.

Um die praktische Anwendbarkeit des KLIWA-Index_{MZB} zu erleichtern, wurde im Rahmen der Projektbearbeitung eine Software-Anwendung zur Berechnung des KLIWA-Index_{MZB} ("KI_MZB") auf der Grundlage von Taxalisten des Makrozoobenthos gemäß dem Importformat von ASTERICS (Universität Duisburg Essen 2013) entwickelt (s. Software-Dokumentation im Anhang).





11 Ausblick

Der entwickelte "KLIWA-Index_{MZB}" (KI_{MZB}) wurde bereits im Rahmen des Projektes an einigen Einzelfällen exemplarisch erfolgreich getestet, um die grundsätzliche Ergebnisplausibilität zu prüfen. Dies kann jedoch kein Ersatz für einen umfangreicheren Praxistest für alle relevanten Fließgewässertypen und hydromorphologische, physikalisch-chemische und ökologische Zustandsklassen sein.

Bislang sind zwar bereits typspezifische Korrekturfunktionen zur Transformation der KI_{MZB}-Werte auf die Durchschnittsverhältnisse der sonstigen Atmungsbedingungen der jeweiligen Gewässertypen entwickelt worden, eine Korrekturfunktion zur KLIWA-Index_{MZB}-Normierung auf die sonstigen Respirationsverhältnisse anthropogen unbeeinträchtigter Referenzverhältnisse der Fließgewässertypen ist bislang jedoch noch nicht abgeleitet worden, könnte aber im Prinzip auf vergleichbare Weise geschehen. Dazu müssten allerdings ausgehend von den "Best-of-Daten" noch geeignete Interpolationen vorgenommen werden, da Proben- und Messdaten von Fließgewässern im Referenzzustand rar sind.

Da der KI_{MZB} nicht allein die Wassertemperatur im Sommer, sondern auch die sonstigen Atmungsbedingungen mit indiziert, wäre es von großem Wert die Einflüsse von Strömung, Trophie [autotrophe Biomasseproduktion] und Saprobie [Abbau organischer Substanzen] auf den KI_{MZB} durch statistische Auswertungen geeigneter Datensätze mit gesonderten Daten zu diesen Faktoren⁴ quantifizieren zu können. Ziel dessen wäre es den KI_{MZB}-Wert auf diese Weise basierend auf Messwerten berechenbar zu machen, vergleichbar der Berechnung der "Gefühlten Temperatur" (GT) (Jendritzky et al. 2000) oder der "Physiologisch Äquivalenten Temperatur" (PET) (Höppe 1999) beim Menschen, die sich mit Daten zu Nebenbedingungen wie Luftfeuchtigkeit und Luftbewegung in Ergänzung zur Lufttemperatur bestimmen lassen.

Zur weiteren Verfahrensoptimierung sollten außerdem statistische Prüfungen der Möglichkeiten zur Verbesserung der Abbruchkriterien (Mindestabundanzsummen, Mindestspezifitäten, Streuungsmaß, etc.) durchgeführt werden.

Des Weiteren wäre es sinnvoll an Hand des großen bundesweiten WRRL-Monitoringdatensatzes zu ermitteln, in welchem Verhältnis der KI_{MZB} zu den diversen anderen Metrics und Index-Werten steht. Es wäre also zu prüfen, mit welchem Probenkennwert der KI_{MZB} wie stark korreliert und wie sich das jeweils fachlich und statistisch erklären lässt. Wie schon im Kapitel zu den Ergebnissen der abgeleiteten taxonspezifischen Temperaturpräferenzen und Schwerpunkttemperaturen dargestellt, ist z.B. eine relativ starke Korrelation zwischen dem Saprobienindex (unklassifiziert) und dem KLIWA-Index_{MZB} zu erwarten. Auf der Ebene der Taxazuordnungen zu Temperaturpräferenzen und Saprobie-Indexwerten zeigt sich aber auch, dass es nur einen bestimmten Wertebereich gibt, in dem eine annähernde Linearität der Beziehung besteht. Obwohl beide Indexe also letztlich die Atembedingungen des Makrozoobenthos wiederspiegeln (auch die Saprobie indiziert nicht den Abbau organischer Substanzen selbst, sondern nur die Konsequenz der Abbauprozesse für die Sauerstoffkonzentration), ist zwischen ihnen keine vollständige Identität gegeben.

Zwar ist der KLIWA-Index_{MZB} ein bioindikatorischer Temperaturäquivalentwert für die Atmungsbedingungen in Fließgewässern, dennoch ist es sehr wahrscheinlich, dass er (wie bereits vom Saprobienindex bekannt) auch auf diverse toxische Belastungen reagieren dürfte, da viele hinsichtlich der respiratorischen Verhältnisse anspruchsvollen Taxa gleichzeitig auch sehr empfindlich auf diverse toxische Stoffkonzentrationen reagieren. Daher sollte der KLIWA-Index_{MZB} auch

⁴ d.h. nicht Strömungs-, Trophie- oder Saprobienindex, sondern Messwerte zur Fließgeschwindigkeit, Pflanzennährstoffen, Beschattung, und organischen Stoffbelastungen)



diesbezüglich mit geeigneten statistischen Tests untersucht werden, sowohl um dessen Beeinflussbarkeit durch derartige Faktoren, als auch um ggf. dessen Eignung als "Warnkennwert" zu ermitteln.

Nicht zuletzt empfiehlt es sich den KLIWA-Index_{MZB} für Proben gezielt ausgewählter Gewässerabschnitte mit unterschiedlichen strukturellen Ausstattungen zu berechnen, um dessen Eignung für die Indikation der hydromorphologischen Unterschiede (mit oder ohne Beschattung, aufgeweitete Profile oder mit Rückstau, etc.) genauer zu prüfen.

Der KLIWA-Index_{MZB} könnte ggf. auch ein geeignetes Maß zur Beurteilung der biologischen Wirkungen sowohl von permanenten Einleitungen (z.B. aus Kläranlagen) als auch von temporären Abschlägen aus der Trenn- oder Mischkanalisation sein. Auch diesbezüglich kann eine statistische Überprüfung auf Basis eines geeigneten Datensatzes mit Probestellen oberhalb und unterhalb von Einleitungen Aufschluss über die Sensitivität des KLIWA-Index_{MZB} für derartige Belastungstypen geben.



12 Literatur

12.1 Im Text zitierte Literatur

- Bis, B., Usseglio-Polatera, P., 2004. Species Traits Analysis. European Commission, STAR (Standardisation of river classification). Deliverable N2, 134pp.
- Braune, E., Richter, O., Söndergard, D., Suhling, F., 2008. Voltinism flexibility of a riverine dragonfly along thermal gradients. Global Change Biology 14(3): 470-482.
- Domisch, S., 2012. Species distribution modelling of stream macroinvertebrates under climate change scenarios. Johann Wolfgang Goethe- Universität Frankfurt, Frankfurt am Main.
- Fischer, V., 2003. Das Nischenkonzept und seine Bedeutung für die Erklärung regionaler Verbreitungsmuster am Beispiel dreier Glossosomatidenarten (Trichoptera, Insecta). Dissertation des Fachbereichs Biologie der Philipps-Universität Marburg: 233 S.
- Halle, M., Müller, A., 2014. LAWA-Projekt O 3.12. Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern. Endbericht. Erarbeitet im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall", Download unter: <u>http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LAA/ Vorha-</u> <u>ben des Ausschusses Oberflaechengewaesser und Kuestengewaesser (AO)/O_3.12/L</u> <u>AWA_ACP_Projekt_O3.12_Endbericht_17Apr2014.pdf.</u>
- Haidekker, A., 2004. The effect of water temperature regime on benthic macroinvertebrates A contribution to the ecological assessment of rivers. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades Dr. rer. nat. des Fachbereichs Biologie und Geografie an der Universität Duisburg-Essen, CE.
- Höppe, P., 1999. The physiological equivalent temperature a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment, Int J Biometeorol. 43: 71–75.
- Jendritzky, G., Staiger, H., Bucher, K., Graetz, A., Laschewski, G., 2000. The perceived temperature: a method of Deutscher Wetterdienst for the assessment of cold stress and heat load for the human body. Internet workshop on Windchill, 2000, Meteorological Service of Canada, Environment Canada.
- Ladewick, V., 2004. Der Einfluss von hormonell wirksamen Umweltchemikalien auf die Populationsökologie von Gammarus fossarum. Dissertation der Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität Dresden: 204 S.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (Hrsg.), 2011. Trendbiomonitoring - Biozönotisches Langzeit-Monitoring in Fließgewässern Baden-Württembergs. Erhältlich als Download unter: <u>http://www.fachdokumente.lubw.badenwuerttemberg.de/servlet/is/101750/?COMMAND=DisplayBericht&</u> <u>FIS=91063&OBJECT=101750&MODE=METADATA</u>
- Mehlig, B., Rosenbaum-Mertens, J., 2008. Klimawandel Auswirkungen auf Oberflächengewässer: Quantität und Qualität. Präsentation zur Fachtagung "Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft, 20. Mülheimer Wassertechnisches Seminar 2007".
- Schmidt-Kloiber, A., Hering, D. (Ed.), 2008. Distribution & Ecological Preferences of European Freshwater Organisms: Trichoptera: 1; <u>www.freshwaterecology.info - Indicator Database for</u> <u>European Freshwater Invertebrates.</u>



- Schmidt-Kloiber, A., Hering, D. (Ed.), 2009. Plecoptera (Distribution and Ecological Preferences of European Freshwater Organisms); <u>www.freshwaterecology.info Indicator Database for European Freshwater Invertebrates.</u>
- Schmidt-Kloiber, A., Hering, D. (Ed.), 2009. Distibution & Ecological Preferences of European Fresh-water Organisms: Ephemeroptera: 3; <u>www.freshwaterecology.info - Indicator Database for European Freshwater Invertebrates.</u>
- Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 2010. KLIWA Einfluss des Klimawandels auf die Fließgewässerqualität Literaturauswertung und erste Vulnerabilitätseinschätzung
- Universität Duisburg Essen, 2013. ASTERICS einschließlich Perlodes (deutsches Bewertungssystem auf Grundlage des Makrozoobenthos) Version 4. Software-Handbuch (<u>http://www.fliessgewaesserbewertung.de</u>).

12.2 In der Literaturauswertung analysierte Literatur

Liste der Studien, Berichte und sonstigen Informationsquellen, in denen Informationen zu taxonspezifischen Temperatureinstufungen gefunden wurden.

- Afanasyev, S.A., 2002. Regularities of the distribution of Oligochaetae in cooling ponds of thermal and nuclear power stations. Hydrobiological Journal 38, 88–97. doi:10.1615/HydrobJ.v38.i3.90
- AquaPlus, 2013. Ausnahmebewilligung Bti-Einsatz in Thurauen. Erarbeitung der Grundlagen für die Rahmenbewiligung (Kriterien & Schwellenwerte). Bericht im Auftrag Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich. Zug.
- Ball, I.R., Reynoldson, T.B., 1981. British planarians. Synopses of the British Fauna New Series 19, 1–141.
- Baturina, M., 2012. Distribution and diversity of aquatic Oligochaeta in small streams of the middle taiga. Turkish Journal of Zoology 36, 75–84. doi:10.3906/zoo-1002-64
- Berezina, N.A., Strode, E., Lehtonen, K.K., Balode, M., Golubkov, S.M., 2013. Sediment quality assessment using Gmelinoides fasciatus and Monoporeia affinis (Amphipoda, Gammaridea) in the northeastern Baltic Sea. Crustaceana 86, 780–801. doi:10.1163/15685403-00003215
- Birtwell, I.K., Arthur, D.R., 1980. The Ecology of Tubificids in the Thames Estuary with Particular Reference to Tubifex costatus (Claparède), in: Brinkhurst, R.O., Cook, D.G. (Eds.), Aquatic Oligochaete Biology. Springer US, 331–381.
- Blaen, P.J., Brown, L.E., Hannah, D.M., Milner, A.M., 2014. Environmental drivers of macroinvertebrate communities in high Arctic rivers (Svalbard). Freshwater Biology 59, 378–391. doi:10.1111/fwb.12271
- Blank, M., Bastrop, R., Jurss, K., 2006. Stress protein response in two sibling species of Marenzelleria (Polychaeta : Spionidae): Is there an influence of acclimation salinity? Comparative Biochemistry and Physiology B-Biochemistry & Molecular Biology 144, 451–462. doi:10.1016/j.cbpb.2006.04.004
- Bloesch, J. (Ed.), 2011. Climate change temperature and light: two driving forces for aquatic biology. Bulletin of the International Association for Danube Research (IAD)- danube news 23.
- Bohle, H.W., 1972. Die Temperaturabhängigkeit der Embryogenese und der embryonalen Diapause von Ephemerella ignita (Poda) (Insecta, Ephemeroptera). Oecologia 10, 253– 268. doi:10.1007/BF00368967



- Bouchard, R.W., Ferrington, L.C., 2008. Determination of Chironomidae thermal preferences and thermal partitioning among closely related taxa in a Minnesota stream using surface floating pupal exuviae. Boletim do Museu Municipal do Funchal 191–198.
- Brandt, D., 2001. Temperature preferences and tolerances for 137 common Idaho macroinvertebrate taxa. Idaho Department of Environmental Quality, Idaho.
- Bratton, J., Fryer, G., 1990. The distribution and ecology of Chirocephalus diaphanus Prevost (Branchiopoda, Anostraca) in Britain. Journal of Natural History 24, 955–964. doi:10.1080/00222939000770601
- Braune, E., Richter, O., Söndgerath, D., Suhling, F., 2008. Voltinism flexibility of a riverine dragonfly along thermal gradients. Global Change Biology 14, 470–482. doi:10.1111/j.1365-2486.2007.01525.x
- Brittain, J.E., 1976. The temperature of two Welsh lakes and its effect on the distribution of two freshwater insects. Hydrobiologia 48, 37–49. doi:10.1007/BF00033489
- Brues, C.T., 1928. Studies on the fauna of hot springs in the Western United States and the biology of thermophilous animals. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 63, 139–228. doi:10.2307/20026201
- Bulankova, E., Halgos, J., Krno, I., Bitusik, P., Illesova, D., Lukas, J., Derka, T., Sporka, F., 2002. The influence of different thermal regime on the structure of coenoses of stenothermal hydrobionts in mountain streams. Acta Zoologica Universitatis Comenianae 44, 95– 101.
- Calosi, P., Bilton, D.T., Spicer, J.I., Atfield, A., 2008. Thermal tolerance and geographical range size in the Agabus brunneus group of European diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae). Journal of Biogeography 35, 295–305. doi:10.1111/j.1365-2699.2007.01787.x
- Calosi, P., Bilton, D.T., Spicer, J.I., Votier, S.C., Atfield, A., 2010. What determines a species' geographical range? Thermal biology and latitudinal range size relationships in European diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae). Journal of Animal Ecology 79, 194–204. doi:10.1111/j.1365-2656.2009.01611.x
- Claussen, D.L., Walters, L.M., 1982. Thermal acclimation in the fresh water planarians, Dugesia tigrina and D. dorotocephala. Hydrobiologia 94, 231–236. doi:10.1007/BF00016404
- Coccia, C., Calosi, P., Boyero, L., Green, A.J., Bilton, D.T., 2013. Does ecophysiology determine invasion success? A comparison between the invasive boatman Trichocorixa verticalis verticalis and the native Sigara lateralis (Hemiptera, Corixidae) in South-West Spain. PLoS One 8, e63105. doi:10.1371/journal.pone.0063105
- Costil, K., 1994. Influence of temperature on survival and growth of two freshwater Planorbrid species, Planorbarius corneus (L.) and Planorbis planorbis (L.). Journal of Molluscan Studies 60, 223–235. doi:10.1093/mollus/60.3.223
- Cottin, D., Roussel, D., Foucreau, N., Hervant, F., Piscart, C., 2012. Disentangling the effects of local and regional factors on the thermal tolerance of freshwater crustaceans. Naturwissen-schaften 99, 259–264. doi:10.1007/s00114-012-0894-4
- Cox, T.J., Rutherford, J.C., 2000. Thermal tolerances of two stream invertebrates exposed to diumally varying temperature. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 34, 203–208. doi:10.1080/00288330.2000.9516926
- Crawshaw, L.I., 1983. Effects of thermal acclimation and starvation on temperature selection and activity in the crayfish, Orconectes immunis. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology 74, 475–477. doi:10.1016/0300-9629(83)90635-7
- Cuculescu, M., Hyde, D., Bowler, K., 1998. Thermal tolerance of two species of marine crab, Cancer pagurus and Carcinus maenas. Journal of Thermal Biology 23, 107–110. doi:10.1016/S0306-4565(98)00008-4



- Dallas, H.F., Ketley, Z.A., 2011. Upper thermal limits of aquatic macroinvertebrates: Comparing critical thermal maxima with 96-LT50 values. Journal of Thermal Biology 36, 322–327. doi:10.1016/j.jtherbio.2011.06.001
- Dallas, H.F., Rivers-Moore, N.A., 2012. Critical thermal maxima of aquatic macroinvertebrates: towards identifying bioindicators of thermal alteration 679, 61–76. doi:10.1007/s10750-011-0856-4
- De Mendoza, G., Rico, E., Catalan, J., 2012. Predation by introduced fish constrains the thermal distribution of aquatic Coleoptera in mountain lakes. Freshwater Biology 57, 803–814. doi:10.1111/j.1365-2427.2012.02746.x
- Deal, J., 1941. The temperature preferendum of certain insects. Journal of Animal Ecology 10, 323–356. doi:10.2307/1316
- Di Lascio, A., Rossi, L., Letizia Costantini, M., 2011. Different temperature tolerance of northern and southern European populations of a freshwater Isopod Crustacean species (Asellus aquaticus L.). Fundamental and Applied Limnology / Archiv für Hydrobiologie 179, 193–201. doi:10.1127/1863-9135/2011/0179-0193
- Dittmar, H., 2010. Ecology and biology of stoneflies (Insecta: Plecoptera) in springs and brooks in the Westphalian part of the Rothaar Mountains/ Germany, an investigation from 1952 to1955. Lauterbornia 69, 141–189.
- Domisch, S., 2012. Species distribution modelling of stream macroinvertebrates under climate change scenarios. Johann Wolfgang Goethe- Universität Frankfurt, Frankfurt am Main.
- Dufresne, F., Bourget, E., Bernatchez, L., 2002. Differential patterns of spatial divergence in microsatellite and allozyme alleles: further evidence for locus-specific selection in the acorn barnacle, Semibalanus balanoides? Molecular Ecology 11, 113–123. doi:10.1046/j.0962-1083.2001.01423.x
- Duran, M., 2004. Estimating the growth rate of Gammarus pulex (L.) from the River Yeşilırmak (Turkey). Archiv für Hydrobiologie 161, 553–559. doi:10.1127/0003-9136/2004/0161-0553
- Durance, I., Ormerod, S.J., 2010. Evidence for the role of climate in the local extinction of a cool-water triclad. Journal of the North American Benthological Society 29, 1367–1378. doi:10.1899/09-159.1
- Eftenoiu, C.-C., Petrovici, M., Parvulescu, L., 2011. Assessment on the Ephemeroptera distribution (Insecta) in relation with aquatic parameters in different rivers from Aninei Mountains (SW Romania). AACL Bioflux 4, 27–39.
- Elderkin, C.L., Klerks, P.L., 2005. Variation in thermal tolerance among three Mississippi River populations of the zebra mussel, Dreissena polymorpha. Journal of Shellfish Research 24, 221–226.
- Elliott, J.M., 1972. Effect of temperature on the time of hatching in Baetis rhodani (Aphemeroptera: Baetidae). Oecologia 9, 47–51. doi:10.1007/BF00345242
- Elliott, J.M., 1978. Effect of temperature on the hatching time of eggs of Ephemerella ignita (Poda) (Ephemeroptera:Ephemerellidae). Freshwater Biology 8, 51–58. doi:10.1111/j.1365-2427.1978.tb01425.x
- Elliott, J.M., 1984. Hatching time and growth of Nemurella pictetii (Plecoptera, Nemouridae). Freshwater Biology 14, 491–499. doi:10.1111/j.1365-2427.1984.tb00169.x
- Elliott, J.M., 1987. Life cycle and growth of Leuctra geniculata (Stephens) (Plecoptera: Leuctridae) in the River Leven. Entomologist's Gazette 38, 129–134.
- Elliott, J.M., 1987a. Egg hatching and resource partitioning in stoneflies the six British Leuctra spp. (Plecoptera, Leuctridae). Journal of Animal Ecology 56, 415–426. doi:10.2307/5057



- Elliott, J.M., 1987b. Temperature-induced changes in the life cycle of Leuctra nigra (Plecoptera, Leuctridae) from a Lake District stream. Freshwater Biology 18, 177–184. doi:10.1111/j.1365-2427.1987.tb01305.x
- Elliott, J.M., 1988. Egg hatching and resource partitioning in stoneflies (Plecoptera) ten British species in the family Nemouridae. Journal of Animal Ecology 57, 201–215. doi:10.2307/4773
- Elliott, J.M., 1992. The effect of temperature on egg hatching for three populations of Perlodes microcephala (Pictet) and three populations of Diura bicaudata (Linnaeus) (Plecoptera: Perlodidae). Entomologist's Gazette 43, 115–123.
- Elliott, J.M., 1995. Egg hatching and ecological partitioning in carnivorous stoneflies (Plecoptera). Comptes Rendus De L Academie Des Sciences Serie lii-Sciences De La Vie-Life Sciences 318, 237–243.
- Elliott, J.M., 1996. Temperature-related fluctuations in the timing of emergence and pupation of Windermere alder-flies over 30 years. Ecological Entomology 21, 241–247. doi:10.1046/j.1365-2311.1996.00005.x
- Elliott, J.M., 1996a. British freshwater Megaloptera and Neuroptera: a key with ecological notes. Freshwater Biological Association Scientific Publication 54, 1–69.
- Elliott, J.M., 2009. Inter- and intra-specific differences in the number of larval instars in British populations of 24 species of stoneflies (Plecoptera). Freshwater Biology 54, 1271–1284. doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02176.x
- Elliott, J.M., Humpesch, U.H., Macan, T.T., 1988. Larvae of the British Ephemeroptera: a key with ecological notes. Freshwater Biological Association Scientific Publication.
- Elliott, J.M., Tullett, P., 1986. The Effects of temperature, atmospheric pressure and season on the swimming activity of the medicinal leech, Hirudo medicinalis (Hirudinea, Hirudinidae), in a Lake District tarn. Freshwater Biology 16, 405–415. doi:10.1111/j.1365-2427.1986.tb00981.x
- Enders, G., Wagner, R., 1996. Mortality of Apatania fimbriata (Insecta: Trichoptera) during embryonic, larval and adult life stages. Freshwater Biology 36, 93–104. doi:10.1046/j.1365-2427.1996.00081.x
- Engelmann, M., Hahn, T., 2004. Vorkommen von Lepidurus apus, Triops cancriformis, Eubranchipus (Siphonophanes) grubii, Tanymastix stagnalis und Branchipus schaefferi in Deutschland und Österreich (Crustacea: Notostraca und Anostraca). Faunistische Abhandlungen 25, 3–67.
- Espina, S., Diaz Herrera, F., Bückle R., L.F., 1993. Preferred and avoided temperatures in the crawfish Procambarus clarkii (Decapoda, Cambaridae). Journal of Thermal Biology 18, 35–39. doi:10.1016/0306-4565(93)90039-V
- Faasch, H., Böhmert, A., Nielsen, R., Quan, B., 2001. Gewässergütebericht Innerste 2000, NLWK Schriftenreihe Band 2. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz Betriebsstelle Süd.
- Faasch, H., Quan, B., 2006. Gewässergütebericht Aller-Quelle 2004, Oberirdische Gewässer Band 25. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Betriebsstelle Süd.
- Fenske, C.F., 2003. Die Wandermuschel (Dreissena polymorpha) im Oberhaff und ihre Bedeutung für das Küstenzonenmanagement. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald.
- Fey, J.M., 1977. Die Aufheizung eines Mittelgebirgsflusses und ihre Auswirkungen auf die Zoozonose - dargestellt an der Lenne (Sauerland). Archiv f
 ür Hydrobiologie Supplement 53, 307–363.

- Fischer, F., 2003. Das Nischenkonzept und seine Bedeutung für die Erklärung regionaler Verbreitungsmuster am Beispiel dreier Glossosomatidenarten (Trichoptera, Glossosomatidae). Philipps-Universität Marburg, Marburg/ Lahn.
- Flenner, I., Richter, O., Suhling, F., 2010. Rising temperature and development in dragonfly populations at different latitudes. Freshwater Biology 55, 397–410. doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02289.x

Fossett, C.D., Rogowski, D.L., 2012. Temperature thresholds of Rhithropanopeus harrisii.

- Fraley, J.J., 1979. Effects of elevated stream temperatures below a Shallow Reservoir on a cold water macroinvertebrate fauna, in: Ward, J.V., Stanford, J.A. (Eds.), The Ecology of Regulated Streams. Springer US, 257–272.
- French, J., Schloesser, D., 1991. Growth and overwinter survival of the Asiatic clam, Corbicula-Fluminea, in the St-Clair River, Michigan. Hydrobiologia 219, 165–170. doi:10.1007/BF00024753
- freshwaterecology.info [WWW Document], n.d. URL http://www.freshwaterecology.info/ (accessed 1.7.15).
- Frutiger, A., 1996. Embryogenesis of Dinocras cephalotes, Perla grandis and P. marginata (Plecoptera: Perlidae) in different temperature regimes. Freshwater Biology 36, 497–508. doi:10.1046/j.1365-2427.1996.00100.x
- Frutiger, A., 2004. Ecological impacts of hydroelectric power production on the River Ticino. Part 2: Effects on the larval development of the dominant benthic macroinvertebrate (Allogamus auricollis, Trichoptera). Archiv für Hydrobiologie 159, 57–75. doi:10.1127/0003-9136/2004/0159-0057
- Frutiger, A., Buergisser, G.M., 2002. Life history variability of a grazing stream insect (Liponeura cinerascens minor; Diptera: Blephariceridae). Freshwater Biology 47, 1618–1632. doi:10.1046/j.1365-2427.2002.00899.x
- Gallardo, B., Aldridge, D.C., 2013. The "dirty dozen": socio-economic factors amplify the invasion potential of 12 high-risk aquatic invasive species in Great Britain and Ireland. Journal of Applied Ecology 50, 757–766. doi:10.1111/1365-2664.12079
- Gaufin, A.R., 1973. Water quality requirements of aquatic insects, Office of Research and Development. U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C., EPA-660/3-73-004
- Gaufin, A.R., Hern, S., 1971. Laboratory studies on tolerance of aquatic insects to heated waters. Journal of the Kansas Entomological Society 44, 240–245.
- Gentry, J.B., Garten, C.T., Howell, F.G., Smith, M.H., 1975. Thermal ecology of dragonflies in habitats receiving reactor effluent, in: Environmental Effects of Cooling Systems at Nuclear Power Plants. Presented at the International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 563–574.
- Gray, E.M., 2013. Thermal acclimation in a complex life cycle: The effects of larval and adult thermal conditions on metabolic rate and heat resistance in Culex pipiens (Diptera: Culicidae). Journal of Insect Physiology 59, 1001–1007. doi:10.1016/j.jinsphys.2013.08.001
- Hager, M., 1990. Enhancement and monitoring of the Procambarus clarkii population in Lake Mead. University of Nevada, Las Vegas.
- Haidekker, A., 2004. The effect of water temperature regime on benthic macroinvertebrates A contribution to the ecological assessment of rivers. Universität Duisburg-Essen, CE.
- Haidekker, A., Hering, D., 2008. Relationship between benthic insects (Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera) and temperature in small and medium-sized streams in Germany: A multivariate study. Aquatic Ecology 42, 463–481. doi:10.1007/s10452-007-9097-z



- Harris, T.L., Lawrence, T.M., 1978. Environmental Requirements and Pollution Tolerance of Trichoptera), Environmental Monitoring and Support Laboratory. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio, EPA-600/4-78-063
- Hassall, C., Thompson, D.J., 2008. The effects of environmental warming on Odonata: a review. International Journal of Odonatology 11, 131–153. doi:10.1080/13887890.2008.9748319
- Haybach, A., 1998. Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz. Johannes Gutenberg-Universität Mainz.
- Hebauer, F., 1980. Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Elminthidae und Hydraenidae in Ostbayern (Coleptera). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 69, 29–80.
- Hohmann, M., 2011. Untersuchungen an Wasserinsekten im Nationalpark Harz (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung von Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera): Faunistik, Phänologie, Autökologie, Taxonomie, Bioindikation. Kassel University Press GmbH.
- Hotzy, R., Niederbichler, C., 1998. Kartierergebnisse und Pflegevorschläge zu den Quellmooren bei Almeding und den Tratten bei Ramsau (Unveröffentlichter Bericht des Quellschutzprojekts "Quellen und Quellmoore in Südost-Oberbayern"). Landesbund für Vogelschutz, Hilpoltstein.
- Huff, D.D., Hubler, S.L., Pan, Y., Drake, D.L., 2006. Detecting shifts in macroinvertebrate assemblage requirements: Implicating causes of impairment in streams, Watershed Assessment. Technical Report: DEQ06-LAB-0068-TR. Oregon Department of Environmental Quality.
- Humpesch, U., Elliott, J., 1980. Effect of temperature on the hatching time of eggs of three Rhithrogena spp. (Ephemeroptera) from Austrian streams and an English stream and river. Journal of Animal Ecology 49, 643–661. doi:10.2307/4269
- Humpesch, U.H., 1979. Life cycles and growth rates of Baetis spp. (Ephemeroptera: Baetidae) in the laboratory and in two stony streams in Austria. Freshwater Biology 9, 467–479. doi:10.1111/j.1365-2427.1979.tb01531.x
- Humpesch, U.H., 1984. Egg development of non-diapausing exopterygote aquatic insects occurring in Europe. Österreichische Akademie der Wissenschaften Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse Sitzungsberichte Abteilung I 193, 329–341.
- Huner, J.V., 1987. Tolerance of the crawfishes Procambarus acutus acutus and Procambarus clarkii (Decapoda, Cambaridae) to acute hypoxia and elevated thermal stress. Journal of the World Aquaculture Society 18, 113–114. doi:10.1111/j.1749-7345.1987.tb00426.x
- Imhof, A., 1994. Habitatansprüche und Verhalten von Perla grandis rambur (Plecoptera: Perlidae) und anderen räuberischen Steinfliegenlarven. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zürich.
- Ivkovic, M., Gracan, R., Horvat, B., 2013. Croatian aquatic dance flies (Diptera: Empididae: Clinocerinae and Hemerodromiinae): species diversity, distribution and relationship to surrounding countries. Zootaxa 3686, 255–276.
- Jackson, D.M., Campbell, R.L., 1975. Biology of the European crane fly, Tipula paludosa Meigen, in western Washington (Tipulidae; Diptera). Washington State University Technical Bulletin 81, 1–23.
- Jakubowska, M., Normant, M., 2011. Effect of temperature on the physiology and bioenergetics of adults of the Chinese mitten crab Eriocheir sinensis: considerations for a species invading cooler waters. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology 44, 171–183. doi:10.1080/10236244.2011.598283



- Jost, J.A., Podolski, S.M., Frederich, M., 2012. Enhancing thermal tolerance by eliminating the pejus range: a comparative study with three decapod crustaceans. Marine Ecology Progress Series 444, 263–274. doi:10.3354/meps09379
- Karatayev, A.Y., Padilla, D.K., Minchin, D., Boltovskoy, D., Burlakova, L.E., 2006. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. Biological Invasions 9, 161–180. doi:10.1007/s10530-006-9013-9
- Kiel, E., Matzke, D., 2002. Comparative studies on the development of Leptophlebia vespertina (L., 1767) (Ephemeroptera, Leptophlebiidae) in regenerating bogs. Telma 32, 127–139.
- Kinzelbach, R.K., 1978. Temperatur-Präferenz und -Toleranz von Invertebrata des Rheins. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 221.
- Kivivuori, L.A., 1994. Temperature selection behaviour of cold- and warm-acclimated crayfish (Astacus astacus (L.)). Journal of Thermal Biology 19, 291–297. doi:10.1016/0306-4565(94)90064-7
- Korhonen, I.A., Lagerspetz, K.Y.H., 1996. Heat shock response and thermal acclimation in Asellus aquaticus. Journal of Thermal Biology 21, 49–56.
- Krieg, H.-J., Jacobi, A., Röwer, I., 2009. Steinkohlekraftwerk Brunsbüttel Fachbeitrag benthische wirbellose Fauna Ist-Zustand und Bewertung der Biozönose sowie Auswirkungsprognose durch die geplante Kühlwasserentnahme und Kühlwasserabgabe (Hydrobiologische Untersuchung und Gutachten Kapitel 18.12: Benthische wirbellose Fauna). HUuG Tangstedt, Brunsbüttel.
- Lagerspetz, K.Y.H, Bowler, K., 1993. Variation in heat tolerance in individual Asellus aquaticus during thermal acclimation. Journal of Thermal Biology 18, 137–143. doi:10.1016/0306-4565(93)90027-Q
- Lagerspetz, K.Y.H., 2003. Thermal acclimation without heat shock, and motor responses to a sudden temperature change in Asellus aquaticus. Journal of Thermal Biology 28, 421–427. doi:10.1016/S0306-4565(03)00027-5
- Lagerspetz, K.Y.H., Vainio, L.A., 2006. Thermal behaviour of crustaceans. Biological Reviews 81, 237–258. doi:10.1017/S1464793105006998
- Langford, T., 1990. Ecological effects of thermal discharges. Springer Science & Business Media.
- Lechleitner, R.A., 1992. Literature review of the thermal requirements and tolerances of organisms below Glen Canyon Dam. Draft document to Glen Canyon Environmental Studies, Flagstaff, Arizona.
- Lozán, J.L., 2000. On the threat to the European crayfish: A contribution with the study of the activity behaviour of four crayfish species (Decapoda: Astacidae). Limnologica Ecology and Management of Inland Waters 30, 156–161. doi:10.1016/S0075-9511(00)80010-9
- Maazouzi, C., Piscart, C., Legier, F., Hervant, F., 2011. Ecophysiological responses to temperature of the "killer shrimp" Dikerogammarus villosus: Is the invader really stronger than the native Gammarus pulex? Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology 159, 268–274. doi:10.1016/j.cbpa.2011.03.019
- Macan, T.T., 1961. Factors that limit the range of freshwater animals. Biological Reviews 36, 151–195. doi:10.1111/j.1469-185X.1961.tb01582.x
- Mackie, G.L., Schloesser, D.W., 1996. Comparative biology of zebra mussels in Europe and North America: An Overview. American Zoologist 36, 244–258. doi:10.1093/icb/36.3.244
- Marziali, L., Rossaro, B., 2013. Response of chironomid species (Diptera, Chironomidae) to water temperature: effects on species distribution in specific habitats. Journal of Entomological and Acarological Research 45, 73–89.



- McMahon, R.F., 1996. The physiological ecology of the zebra mussel, Dreissena polymorpha, in North America and Europe. American Zoologist 36, 339–363.
- Meissner, K., Schaarschmidt, T., 2000. Ecophysiological studies of Corophium volutator (Amphipoda) infested by microphallid trematodes. Marine Ecology Progress Series 202, 143–151. doi:10.3354/meps202143
- Membiela Iglesia, P., 1991. The stoneflies of Galicia (NW Iberian Peninsula): an ecological study (Plecoptera), in: Overview and Strategies of Ephemeroptera and Plecoptera. Sandhill Crane Press, Inc., Gainesville, Florida, 403–413.
- Mills, E.L., Rosenberg, G., Spidle, A.P., Ludyanskiy, M., Pligin, Y., May, B., 1996. A review of the biology and ecology of the quagga mussel (Dreissena bugensis), a second species of freshwater dreissenid introduced to North America. American Zoologist 36, 271–286.
- Mühle, R.-U., Kaden, K., 2003. Die ökologische Station Gülpe der Universität Potsdam Forschungen an der Unteren Havel, Schriftenreihe der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam. Universität Potsdam, Potsdam.
- Mura, G., Zarattini, P., 2000. Life history adaptation of Tanymastix stagnalis (Crustacea, Branchiopoda) to habitat characteristics. Hydrobiologia 437, 107–119. doi:10.1023/A:1026534302856
- New, P., Brown, A., Oliphant, A., Burchell, P., Smith, A., Thatje, S., 2014. The effects of temperature and pressure acclimation on the temperature and pressure tolerance of the shallow-water shrimp Palaemonetes varians. Marine Biology 161, 697–709. doi:10.1007/s00227-013-2371-9
- Norman, S., 2012. The temperature dependence of ectotherm consumption. Umeå universitet.
- Økland, B., 1991. Laboratory studies of egg Development and Diapause in Isoperla obscura (Plecoptera) from a mountain stream in Norway. Freshwater Biology 25, 485–495. doi:10.1111/j.1365-2427.1991.tb01391.x
- Økland, K.A., Økland, J., 1996. Freshwater sponges (Porifera: Spongillidae) of Norway: distribution and ecology. Hydrobiologia 330, 1–30. doi:10.1007/BF00020819
- Ortmann, C., 2003. Energiestoffwechsel der Körbchenmuschel (Corbicula fluminea) bei offenen und geschlossenen Schalen und ihre Schalenbewegungen im Rhein. Cuvillier, Düsseldorf.
- Oswald, D., Kureck, A., Neumann, D., 1991. Populationsdynamik, Temperaturtoleranz und Ernährung der Quellschnecke Bythinella dunkeri (Fauenfeld 1856). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik Ökologie und Geographie der Tiere 118, 65–78.
- Pfuhl, D., 1994. Autökologische Untersuchungen an Cordulegaster boltoni (Donovan, 1807) (Insecta, Odonata) (Diplomarbeit). Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen.
- Poddubnaya, T.L., 1980. Life cycles of mass species of Tubificidae (Oligochaeta), in: Brinkhurst, R.O., Cook, D.G. (Eds.), Aquatic Oligochaete Biology. Springer US, 175–184.
- Poff, N.L., Olden, J.D., Vieira, N.K.M., Finn, D.S., Simmons, M.P., Kondratieff, B.C., 2006. Functional trait niches of North American lotic insects: traits-based ecological applications in light of phylogenetic relationships. Journal of the North American Benthological Society 25, 730–755. doi:10.1899/0887-3593(2006)025[0730:FTNONA]2.0.CO;2
- Preece, G.S., 1971. The ecophysiological complex of Bathyporeia pilosa and B. pelagica (Crustacea: Amphipoda). II. Effects of exposure. Marine Biology 11, 28–34. doi:10.1007/BF00348018
- Pritchard, G., Harder, L.D., Mutch, R.A., 1996. Development of aquatic insect eggs in relation to temperature and strategies for dealing with different thermal environments. Biological Journal of the Linnean Society 58, 221–244. doi:10.1111/j.1095-8312.1996.tb01432.x



- Quinn, A., Gallardo, B., Aldridge, D.C., 2014. Quantifying the ecological niche overlap between two interacting invasive species: the zebra mussel (Dreissena polymorpha) and the quagga mussel (Dreissena rostriformis bugensis). Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 24, 324–337. doi:10.1002/aqc.2414
- Quinn, J.M., Steele, G.L., Hickey, C.W., Vickers, M.L., 1994. Upper thermal tolerances of twelve New Zealand stream invertebrate species. New Zealand journal of marine and freshwater research 28, 391–397.
- Reiser, S., Herrmann, J.-P., Temming, A., 2014. Thermal preference of the common brown shrimp (Crangon crangon, L.) determined by the acute and gravitational method. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 461, 250–256. doi:10.1016/j.jembe.2014.08.018
- Rewicz, T., Grabowski, M., MacNeil, C., Bacela-Spychalska, K., 2014. The profile of a "perfect" invader the case of killer shrimp, Dikerogammarus villosus. Aquatic Invasions 9, 267–288. doi:10.3391/ai.2014.9.3.04
- Reynoldson, T.B., Young, J.O., 2000. A key to the freshwater triclads of Britain and Ireland, with notes on their ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication.
- Richter, O., Suhling, F., Mueller, O., Kern, D., 2008. A model for predicting the emergence of dragonflies in a changing climate. Freshwater Biology 53, 1868–1880. doi:10.1111/j.1365-2427.2008.02012.x
- Roca, J.R., Ribas, M., Baguñà, J., 1992. Distribution, ecology, mode of reproduction and karyology of freshwater planarians (Platyhelminthes; Turbellaria; Tricladida) in the springs of the central Pyrenees. Ecography 15, 373–384. doi:10.1111/j.1600-0587.1992.tb00047.x
- Rossaro, B., 1990. Chironomids collected in the western and central Alps (Diptera: Chironomidae). Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica 67, 181–195.
- Rossaro, B., 1991. Chironomids and water temperature. Aquatic Insects 13, 87–98. doi:10.1080/01650429109361428
- Rosset, V., Oertli, B., 2011. Freshwater biodiversity under climate warming pressure: Identifying the winners and losers in temperate standing waterbodies. Biological Conservation 144, 2311–2319. doi:10.1016/j.biocon.2011.06.009
- Rückert, M., 2005. Untersuchungen zur Typologie schleswig-holsteinischer Quellen sowie zur Quellbindung ausgewählter Tierarten. Diplomarbeit, Universität Kiel.
- Russev, B., Vidinova, Y., 1994. Verbreitung und Ökologie der Vertreter einiger Familien der Ordnung Ephemeroptera (Insecta) in Bulgarien. Lauterbornia 19, 10–113.
- Saltveit, S., Bremnes, T., Brittain, J., 1994. Effect of a changed temperature regime on the benthos of a Norwegian regulated river. Regulated Rivers-Research & Management 9, 93–102. doi:10.1002/rrr.3450090203
- Saltveit, S.J., Lillehammer, A., 1984. Studies on egg development in the Fennoscandian Isoperla species (Plecoptera). Annales de Limnologie - International Journal of Limnology 20, 91– 94. doi:10.1051/limn/1984027
- Sand, K., Brittain, J.E., 2001. Egg development in Dinocras cephalotes (Plecoptera, Perlidae) at its altitudinal limit in Norway, in: Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. 209–216.
- Schierwater, B., Hauenschild, C., 1990. A photoperiod determined life cycle in an oligochaete worm. Biol Bull 178, 111–117.
- Schmidt, E.G., 2004. The influence of a dam on the Odonata fauna in a lowland stream in NW-Germany. Entomologia Generalis 27, 87–104.
- Scholl, C., 2001. Report of the dragonflies at Store Mosse National Park 2001. County Administration, Jönköping, Sweden.



- Sinclair, B.J., 1996. A review of the Thaumaleidae (Diptera: Culicomorpha) of eastern North America, including a redefinition of the genus Androprosopa Mik. Entomologica Scandinavica 27, 361–376. doi:10.1163/187631296X00124
- Smith, F., Brown, A., Mestre, N.C., Reed, A.J., Thatje, S., 2013. Thermal adaptations in deepsea hydrothermal vent and shallow-water shrimp. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, Deep-Sea Biodiversity and Life History Processes 92, 234–239. doi:10.1016/j.dsr2.2012.12.003
- Sokolovska, I., 2014. Are Experimentally Derived Estimates of Thermal Tolerance Useful in Interpreting Species Distribution Models. All Graduate Thesis and Dissertations. Paper 3695.
- Sommerhäuser, M., Timm, T., 1993. Die ökologische Bedeutung der Fließgewässer im Naturraum Niederrheinische Sandplatten, dargestellt am Beispiel ausgewählter Wasserinsekten (Odonata, Plecoptera, Trichoptera). Verhandlungen. Westdeutscher Entomologentag. Düsseldorf 1992, 127–135.
- Spidle, A.P., Mills, E.L., May, B., 1995. Limits to tolerance of temperature and salinity in the quagga mussel (Dreissena bugensis) and the zebra mussel (Dreissena polymorpha). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52, 2108–2119. doi:10.1139/f95-804
- Taeubert, J.-E., El-Nobi, G., Geist, J., 2014. Effects of water temperature on the larval parasitic stage of the thick-shelled river mussel (Unio crassus). Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems 24, 231–237. doi:10.1002/aqc.2385
- Thomas, A., 2003. Poorly known torrential Diptera XII. Competitive relationships between Athericidae larvae and other lotic predacious macroinvertebrates in South-Western France (Brachycera, Orthorrhapha). Ephemera 5, 23–46.
- Thorp, J.H., Covich, A.P., 2009. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Academic Press.
- Timofeyev, M.A., Shatilina, J.M., Stom, D.I., 2000. Experimental study of relation of some Siberian gammarids representatives to the temperature, in: Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia. Institute of Cytology and Genetics, Irkutsk, Russia.
- Timofeyev, M.A., Shatilina, J.M., Stom, D.I., 2001. Attitude to temperature factor of some endemic amphipods from Lake Baikal and Holarctic Gammarus lacustris (Sars, 1863): a comparative experimental study. Arthropoda selecta 2, 110–117.
- Tittizer, T., 2001. Neozoen in mitteleuropäischen Gewässern. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 22, 59–74.
- Ugine, T.A., Sanderson, J.P., Wraight, S.P., 2007. Developmental times and life tables for shore flies, Scatella tenuicosta (Diptera : Ephydridae), at three temperatures. Environmental Entomology 36, 989–997. doi:10.1603/0046-225X(2007)36[989:DTALTF]2.0.CO;2
- Usseglio-Polatera, P., Bournaud, M., Richoux, P., Tachet, H., 2000. Biological and ecological traits of benthic freshwater macroinvertebrates: relationships and definition of groups with similar traits. Freshwater Biology 43, 175–205. doi:10.1046/j.1365-2427.2000.00535.x
- van den Hoek, T.H., Verdonschot, P., 2001. De invloed van veranderingen in temperatuur op beekmacrofauna. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte.
- van der Velde, G., van den Brink, F.W.B., 1988. A laboratory study on the temperature preference of two coexisting lentic planarian species, Dugesia lugubris (O. Schmidt, 1861) and Polycelis tenuis Ijimo 1884. Progress in Zoology 36, 457–464.
- Van Doorslaer, W., Stoks, R., 2005. Thermal reaction norms in two Coenagrion damselfly species: contrasting embryonic and larval life-history traits. Freshwater Biology 50, 1982–1990. doi:10.1111/j.1365-2427.2005.01443.x



- Vanin, S., Masutti, L., 2008. Studies on the distribution and ecology of snow flies Chionea lutescens and Chionea alpina (Diptera, Limoniidae) in Italy. Italian Journal of Zoology 75, 147–153. doi:10.1080/11250000701883021
- Verberk, W.C.E.P., Bilton, D.T., 2011. Can oxygen set thermal limits in an insect and drive gigantism? PLoS One 6, e22610. doi:10.1371/journal.pone.0022610
- Verberk, W.C.E.P., Calosi, P., 2012. Oxygen limits heat tolerance and drives heat hardening in the aquatic nymphs of the gill breathing damselfly Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758). Journal of Thermal Biology, Plasticity of Thermal Tolerance 37, 224–229. doi:10.1016/j.jtherbio.2012.01.004
- Verbrugge, L.N.H., Schipper, A.M., Huijbregts, M.A.J., Velde, G.V. der, Leuven, R.S.E.W., 2011. Sensitivity of native and non-native mollusc species to changing river water temperature and salinity. Biological Invasions 14, 1187–1199. doi:10.1007/s10530-011-0148-y
- Vieira, N.K.M., Poff, N.L., Carlisle, D.M., Moulton, S.R., Koski, M.L., Kondratieff, B.C., 2006. A database of lotic Invertebrate traits for North America. U.S. Geological Survey Data Series 187. http://pubs.water.usgs.gov/ds187
- Von Beringe, H., 2011. Der Einfluss der Temperatur auf die Koexistenz von Gammarus roeselii GERVAIS, 1835 und dem Invasor Dikerogammarus bispinosus MARTYNOV, 1925. Universität Wien, Wien.
- Warner, R.W., 1974. Water pollution. Freshwater Macroinvertebrates. Journal Water Pollution Control Federation 46, 1341–1350.
- Weissenfels, N., 1984. Bau und Funktion des Süßwasserschwamms Ephydatia fluviatilis (Porifera). Zoomorphology 104, 292–297. doi:10.1007/BF00312010
- Werner, S., Rothhaupt, K.-O., 2008. Mass mortality of the invasive bivalve Corbicula fluminea induced by a severe low-water event and associated low water temperatures. Hydrobiologia 613, 143–150. doi:10.1007/s10750-008-9479-9
- Wijnhoven, S., Riel, M.C. van, Velde, G. van der, 2003. Exotic and indigenous freshwater gammarid species: physiological tolerance to water temperature in relation to ionic content of the water. Aquatic Ecology 37, 151–158. doi:10.1023/A:1023982200529
- Wittrock, D., 2005. Zur Faunistik und Autökologie ausgewählter Quellorganismen.
- Wittrock, D., Martin, P., Rückert, M., Brendelberger, H., 2006. Kaltstenothermie bei Quellorganismen?-Autökologische Untersuchungen an ausgewählten Arten aus dem Tiefland, in: Tagungsbericht 2006. Presented at the Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Dresden.
- Wolf, B., Zwick, P., 2001. Life cycle, production and survival rates of Ptychoptera paludosa (Diptera: ptychopteridae). International Review of Hydrobiology 86, 661–674. doi:10.1002/1522-2632(200110)86:6<661::AID-IROH661>3.0.CO;2-0
- Wright, J.F., 1974. Some factors affecting the distribution of Crenobia alpina (Dana), Polycelis felina (Dalyell) and Phagocata vitta (Dugès) (Platyhelminthes) in Caernarvonshire, North Wales. Freshwater Biology 4, 31–59. doi:10.1111/j.1365-2427.1974.tb00938.x
- www.BIOkon.dk Faunaen Plecoptera [WWW Document], n.d. URL http://www.biokon.dk/faunaen/plecoptera.htm (accessed 12.18.14).
- Yildiz, S., Ozbek, M., Ustaoglu, M.R., Somek, H., 2012. Distribution of aquatic oligochaetes (Annelida, Clitellata) of high-elevation lakes in the Eastern Black Sea Range of Turkey. Turkish Journal of Zoology 36, 59–74. doi:10.3906/zoo-1002-39
- Yuan, L.L., 2006. Estimation and application of macroinvertebrate tolerance values (Final) U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C., EPA/600/P-04/116F
- Zhang, X., Tian, Y., Wang, Q., Lin, H., 2013. Waste sludge reduction using Limnodrilus hoffmeisteri: Growth, development and sludge predation potential of aquatic worm correlate



with process conditions. Ecological Engineering 58, 406–413. doi:10.1016/j.ecoleng.2013.07.003

- Zukowski, S., Walker, K.F., 2009. Freshwater snails in competition: alien Physa acuta (Physidae) and native Glyptophysa gibbosa (Planorbidae) in the River Murray, South Australia. Marine and Freshwater Research 60, 999–1005. doi:10.1071/MF08183
- Zwick, P., 1996a. Capacity of discontinuous egg development and its importance for the geographic distribution of the warm water stenotherm Dinocras cephalotes (Insecta: Plecoptera: Perlidae). Annales De Limnologie-International Journal of Limnology 32, 147–160. doi:10.1051/limn/1996014
- Zwick, P., 1996b. Variable egg development of Dinocras spp. (Plecoptera, Perlidae) and the stonefly seed bank theory. Freshwater Biology 35, 81–99. doi:10.1046/j.1365-2427.1996.00482.x
- Zwick, P., Hohmann, M., 2005. Biological notes on Isoptena serricornis, an exceptional stonefly in shifting river sand (Plecoptera: Chloroperlidae). Lauterbornia 55, 43–64.





Anhang

- A1 Gesamttabelle aller Makrozoobenthostaxa, denen die abgeleiteten Temperaturpräferenzspektren mit Spezialitäten und Schwerpunkttemperaturen zugewiesen werden
- A 2 Software-Dokumentation für KI_MZB

A1

Gesamttabelle aller Makrozoobenthostaxa, denen die abgeleiteten Temperaturpräferenzspektren mit Spezifitäten und Schwerpunkttemperaturen zugewiesen wurden

Rel. Abund. der T-KI 11 (D°C9, f2 : 21,93°C)	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		00.00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0	00'0	0,00	00'0	00'0	00'0	0.00	0,00	0,00	0,08
Rel. Abund. der T-KI 10 (C°40,04°C) (C°0,04°C)	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	00'0	0,07	00'0	00'0	0,12	00'0	00'0	0,00	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00	00'0	0000	00.00	00'0	0,16	0,00	0,00	00'0	0,05	00'0	0,03	00'0	0,38	00.0	0.21	0,00	0,12
Rel. Abund. der T-Kl 9 (D°92,8f :T Ittim)	00'0	00'0	00'0	00'0	00'0	1,25	0,09	0,05	0,19	00'0	0,20	00'0	0,33	00'0	00'0	0,47	0,00	00'0	0,00	0,/0		00.00	0,54	0,24	0,15	0,49	0,11	0,16	0,39	0,25	1,02	0,77	0.44	0,15	0,12	0,19
Rel. Abund. der T-KI 8 (D°čč, 11: 17: 55°C)	0,00	00'0	00'0	00'0	0,00	0,00	00'0	00'0	0,00	0,22	00'0	00'0	00'0	0,32	0,37	0,09	0,00	0,00	0,23	0,00	0000	0.10	60'0	0,06	0,08	0,00	0,13	0,31	0,51	0,25	00'0	0,14	0.22	0,15	0,57	0,25
Rel. Abund. der T-Kl 7 (0°87, ðf. :T thim)	0,00	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00	0,10	0,08	0,41	0,00	0,21	0,07	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,34	0,49	0,37	00,0	0.21	0,10	0,26	0,36	1,22	0,17	0,33	0,00	0,75	00'0	00'0	0.23	0,49	0,37	0,39
Kel. Abund. der I -kl ö (D°ðf,ðf: T lttim)	00'0	0,39	00'0	00'0	0,93	0,00	0,38	0,12	0,13	0,67	0,06	0,00	0,18	0,81	00'0	0,14	0,79	0,48	0,23	000	1 37	0.10	0,81	0,18	0,42	0,16	0,61	0,70	0,13	0,23	00'0	00'0	0.22	0,53	0,93	0,42
CIN-I der I-KIS (D°95,51:Tittim)	0,58	00'0	0,47	00'0	0,00	0,00	0,59	0,49	0,40	0,69	0,24	0,59	0,06	0,50	1,16	0,58	0,00	1,00	0,95	0,36	70,00	0.90	0,83	0,62	1,06	0,34	0,88	0,64	0,93	0,34	00'0	0,07	1.02	0,55	0,36	0,69
Kel. Abund. der 1-Kl 4 (D°20,21: 15,02°C)	0.28	00'0	00'0	00'0	00'0	0,00	0,47	0,57	0,13	0,45	0,29	0,83	0,54	0,16	0,38	0,47	1,19	0,54	1,16	0,35	0.46	0.88	0,18	1,15	0,96	0,33	0,83	0,43	1,03	0,94	1,02	0,64	0.88	0,69	1,05	0,88
Kel. Abund. der T-Kl 3 ("	0,00	0,40	0,23	1,91	0,00	0,00	16'0	1,20	1,20	0,92	0,88	0,92	1,82	0,67	1,15	0,87	1,21	1,54	0,95	1,25	1,50	2.09	1,57	1,54	1,13	1,18	1,43	1,36	0,79	1,32	1,74	1,15	1.01	0,86	1,13	0,91
Kei. Abund. der 1-Ki Z (D°25,51: 1 11) (D°22,51: 1 11)	1,40	1,75	3,36	2,21	2,75	0,00	0,65	1,22	1,60	0,44	2,55	2,96	1,81	2,41	2,22	1,85	3,10	1,75	0,91	2,41	2,22	2.78	0,89	1,49	1,77	1,29	2,22	1,81	2,03	1,57	2,67	2,57	2.17	2,78	1,03	2,10
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	7.73	7,45	5,94	5,88	6,33	8,75	6,74	6,20	5,93	6;59	5,45	4,62	5,26	5,12	4,72	5,37	3,71	4,34	5,08	4,5/	3,35	2.95	5,00	4,30	4,07	4,99	3,62	4,21	4,19	4,32	3,55	4,28	3.80	3,59	4,44	3,97
XPul	1,46	1,45	1,57	1,60	1,74	2,00	1,96	1,94	2,07	2,13	2,04	2,01	2,09	2,26	2,29	2,33	2,30	2,49	2,58	2,52	096	2.56	2,75	2,68	2,72	2,81	2,70	2,78	2,77	2,81	2,73	2,77	2.85	2,85	2,97	2,89
Kor_SWP-T	3 2,71	2,76	3,59	3,88	4,02	4,54	4,85	4,98	5,42	5,44	5,49	5,57	5,77	6,16	6,46	6,49	6,77	3 7,21	7,29	1,31	7 70	7.82	7,89	7,95	1,97	8,00	1 8,03	8,11	8,15	8,21	8,34	2 8,35	8,46	8,51	8,60	8,62
T-9W8	12.76	12,77	12,93	12,98	13,01	13,11	13,17	13,20	13,29	13,29	13,30	13,32	13,36	13,44	13,50	13,51	13,57	13,66	13,68	13,68	13,12	13.80	13,81	13,83	13,83	13,84	13,84	13,86	13,87	13,89	13,91	13,92	13.94	13,95	13,97	13,98
tätizitiseq8	7,50	7,19	5,54	5,46	5,96	8,62	6,42	5,82	5,52	6,25	5,00	4,09	4,79	4,63	4,19	4,91	3,08	3,78	4,59	4,02	0,040	2.25	4,50	3,73	3,48	4,48	2,98	3,63	3,61	3,75	2,91	3,70	3.18	2,95	3,89	3,36
														.=																						
<u>Y</u> limeîduz	LIMNEPHILINAE	DRUSINAE	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	[Fam:PLANARIIDAE]	DRUSINAE	PHILOPOTAMINAE	BAETINAE	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	[Fam:PERLODIDAE]	[Fam:PLANARIIDAE]	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	Fam:BRACHYCENTRIDAE]	DIAMESINAE-Tribus Diamesir	POLYCENTROPODINAE	[Fam:LEUCTRIDAE]	LIMNEPHILINAE	[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Fam:CHLOROPERLIDAE	HEPTAGENINAE	URUSINAE HEDTAGENIINIAE	Fam:LEUCTRIDAE1	SIMULINAE	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:PERLIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	HYDROPORINAE	SIMULIINAE	[Fam:SCIRTIDAE]	[Fam: ATHERICIDAE]	[Fam:LEUCTRIDAE]	BAETINAE	SIMULIINAE	Fam: PERLODIDAE	GLOSSOSOMATINAE	EPHEMERELLINAE
Ylime? Ylime?duz	LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	a BAETIDAE BAETINAE	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus Diamesir	POLYCENTROPODIDA POLYCENTROPODINAE	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]		TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	CHLOROPERLIDAE [Fam:CHLOROPERLIDAE]			LEUCTRIDAE IFam:LEUCTRIDAEI	SIMULIIDAE SIMULIINAE	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	PERLIDAE [Fam: PERLIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	DYTISCIDAE HYDROPORINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	ATHERICIDAE [Fam: ATHERICIDAE]	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	a BAETIDAE BAETINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOMATINAE	a EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE
quosgexet Vlimet Vlimetdus	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Turbellaria [PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Turbellaria [PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus Diamesir	Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Plecoptera CHLOROPERLIDAE [Fam:CHLOROPERLIDAE]			Plecoptera LEUCTRIDAE IFFam:LEUCTRIDAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Piecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOMATINAE	Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE
omennoxet Viimet	Chaetopterygopsis maclachlani Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Ecclisopteryx guttulata Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Nemoura marginata [Flecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Rhyacophila praemorsa Trichoptera RHYACOPHILIDAE [[Fam:RHYACOPHILIDAE]	Crenobia alpina [Turbellaria PLANARIIDAE [[Fam:PLANARIIDAE]	Drusus discolor Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Philopotamus ludificatus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	Baetis alpinus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Rhyacophila tristis [Frichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Diura bicaudata [Flecoptera PERLODIDAE [[Fam:PERLODIDAE]	Polycelis felina [Turbellaria PLANARIIDAE [[Fam:PLANARIIDAE]	Rhyacophila obliterata [Trichoptera [RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Micrasema minimum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	* Diamesa insignipes Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus Diamesi	Plectrocnemia geniculata Trichoptera POLYCENTROPODIDABPOLYCENTROPODINAE	Leuctra nigra [Fam:LEUCTRIDAE] [Fam:LEUCTRIDAE]	Micropterna sequax Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Brachyptera seticomis Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE [Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE [Fam:CHLOROPERLIDAE]	I Rhithrogena hercynia Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	CCCISOPREIYX dalecanica Incnopreta LININEFTRILUAE UNUSIVAE Dhithronoma murtorari Exhamaronoma murtorari	Leuctra hippopus Process Plecoptera LEUCTRIDAE IFam:LEUCTRIDAE	Simulium monticola Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	Nemurella pictetii [Fam:NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Dinocras cephalotes [FERLIDAE] [Fam:PERLIDAE]	Leuctra braueri [Plecoptera LEUCTRIDAE]	Oreodytes sanmarkii Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	Simulium argyreatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Elodes marginata [Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	Ibisia marginata Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	Leuctra prima [Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Baetis melanonyx Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Prosimulium rufipes Diotera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Isoperla grammatica Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Glossosoma conformis Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOMATINAE	Ephemerella mucronata [Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE
אא_עם emennoxet עווmet עווmetdus	964 Chaetoptervgopsis maclachlani Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILIDAE	221 Ecclisopteryx guttulata Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[851 Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]	466 Rhyacophila praemorsa Trichoptera RHYACOPHILIDAE [[Fam:RHYACOPHILIDAE]	[1046 Crenobia alpina Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	[430 Drusus discolor Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	458 Philopotamus ludificatus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	276 Baetis alpinus Ephemeroptera BAETIDAE BAETIDAE BAETIVAE	244 Rhyacophila tristis Trichoptera RHYACOPHILIDAE [[Fam:RHYACOPHILIDAE]	[396 Diura bicaudata Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	71016 Polycelis felina Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	[822 Rhyacophila obliterata [Fam:RHYACOPHILIDAE] [Fam:RHYACOPHILIDAE]	449 Micrasema minimum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[10557 Diamesa insignipes Diamesi Diames	345 Plectrocnemia geniculata geniculata Trichoptera POLYCENTROPODIDAÉPOLYCENTROPODINAE	[306 Leuctra nigra Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[10111] Micropterna sequax Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILIDAE	422 Brachyptera seticomis Plecoptera TAENIOPTERYGIDAE Fam:TAENIOPTERYGIDAE	109 Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE [Fam:CHLOROPERLIDAE]	10060 [Khithrogena hercynia Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIDAE	13 Ecclisopteryx dalecartica Inforoptera LuiwinePrincipAE UKUSINAE 10.64 Dhithmonona mutorari Enhomenotaria Enhomenotaria HEDTAGENIIDAE HEDTAGENIINAE	7399 Leuctra hipopous Precontera LEUCTRIDAE IFEM:LEUCTRIDAE	758 Simulium monticola Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[228 Nemurella pictetii Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[397 Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	275 Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	5 [10071] Oreodytes sanmarkii Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	761 Simulium argyreatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	5 [20605 [Elodes marginata Coleoptera SCIRTIDAE [Fam: SCIRTIDAE]	20130 Ibisia marginata Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	401 Leuctra prima Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[300 Baetis melanonyx Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	764 Prosimulium rufibes Didera SIMULIIDAE SIMULIINAE	110 Isoperla grammatica Plecoptera PERLODIDAE IFam: PERLODIDAE	917 Glossosoma conformis Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOMATINAE	731 Ephemerella mucronata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE
TRA_DI RN_VQ emennoxet quongexet Viimeî Viimeî	4622 1964 Chaetoptervgopsis maclachlani Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	5034 921 Ecclisopteryx guttulata Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[6101 [351] Nemoura marginata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	6776 466 Rhyacophila praemorsa Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	[4771 [1046 Crenobia alpina Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	5007 430 Drusus discolor Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[6386 [458 Philopotamus ludificatus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	7381 276 Baetis alpinus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[6784 [244 Rhyacophila tristis Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	74988 [396 Diura bicaudata [Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	[5463 [1016 Polycelis felina [Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	[6773 [622 Rhyacophila obliterata Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	5984 449 Micrasema minimum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam.BRACHYCENTRIDAE]	[4934 [10557 [Diamesa insignipes Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus Diamesi	[6445 [345 Plectrocnemia geniculata geniculata Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	[5779]306 [Leuctra nigra Plecoptera [LEUCTRIDAE] [Fam:LEUCTRIDAE]	[6023 [10111] Micropterna sequax Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILIDAE	4488 422 Brachyptera seticomis Plecoptera I TAENIOPTERYGIDAE [Fam: TAENIOPTERYGIDAE]	6869 109 Siphonoperla torrentium torrentium Plecoptera CHLOROPERLIDAE [Fam.CHLOROPERLIDAE]	16/31 10060 (Bhithrogena hercynia Ephemeropteral HEPTAGENIDAE HEPTAGENIINAE	2033 / 13 Ecclisopteryx dalecanica Inforoptera Limine-Frillude UrkuSinvae 6743 10464 Dhithionana mutoraci 	5768 399 Leuctra hiptopolas Plecontera LEUCTRIDAE IFam.LEUCTRIDAE	6848 758 Simulium monticola Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[6113 [228 Nemurella pictetii Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	[4378 [397 Dinocras cephalotes Plecoptera PERLIDAE [Fam: PERLIDAE]	[5751 [275 Leuctra braueri Plecoptera LEUCTRIDAE [[Fam:LEUCTRIDAE]	[18616 [10071] Oreodytes sanmarkii [Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	[6843 [761 Simulium argyreatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	17786 [20605 [Elodes marginata Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	74364 [20130 bisia marginata Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	[5780 [401 Leuctra prima Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	74408 [300 Baetis melanonyx Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	6590 764 Prosimulium rufibes Diotera SIMULIIDAE SIMULIIDAE	5667 110 Isoperla grammatica Precoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	5314 917 Glossosoma conformis Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE GLOSSOSOMATINAE	5135 131 Ephemerella mucronata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE

	8	8	8	21	8	00	8	8	8	8	8	8	8	32	4	8	8	10	8	8	8		88	8	07	8	00	8	00	8	8	8	8	8	8	8
Rel. Abund. der T-KI 11 (mittl T: 21,93°C)	0	0	0,0	0	0,0	3 0,	0,0	0,0	0	0	0	.0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0			0	0	0	,0 (0,0	0	,0	.0	0	0	0	0	0
Rel. Abund. der T-KI 10 (O°4ºC) (mittl T: 20,04ºC)	0,00	0,12	0,00	0,15	0,08	0,08	0,08	0,00	0,22	0,00	0,00	0.00	0'0	0,04	0,13	0,07	1,22	0,15	0,15	0,0	0,0	0,0	0.00	0.0	0,35	0,00	0'00	0,00	0,07	0'0	0'00	0.29	0.25	0,0	0'0	0,00
Rel. Abund. der T-KI 9 (C°C; 81 :1 Ittim)	0,27	0,23	0,00	0,32	0,10	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,13	0,19	0,21	0,11	0,00	0,31	0,14	0,31	0,23	0,40	000	0.8	0,22	0,00	0,46	0,16	0,60	0,32	0,00	0.25	0.92	0,58	0,36	0,70
Rel. Abund. der T-KI 8 (C)°25,71 :T Ittim)	00'0	0,12	00'0	0,16	0,02	0,15	0,40	0,30	0,21	0,42	00'0	0.00	0,24	0,16	0,20	0,24	0,74	0,28	0,28	00'00	0,21	0000	1 16	00.00	0,22	00'0	00'0	0,05	0,37	0,18	0,48	0.36	0.00	0,06	0,26	0,12
Rel. Abund. der T-KI 7 (O°87, 31: 15: 16,78°C)	0,96	0,44	0,74	0,57	0,56	0,34	0,43	3,28	0,34	0,91	0,21	1.68	0,44	0,43	0,41	0,48	0,00	0,45	0,37	0,66	0,57	100,0	1001	1.32	0,53	1,98	0,49	1,19	0,43	0,20	0,43	0.65	0.39	0,21	0,59	0,75
Kel. Abund. der 1-Kl 6 (C)°31,31: 16°C)	0,36	0,65	1,04	0,11	0,51	0,65	0,54	0,00	0,11	00'0	1,80	00'0	0,65	0,32	0,75	0,85	0,00	0,73	0,77	0,00	0,55	0.00	0.24	0.21	0,38	0,17	0,77	1,01	1,18	1,66	0,56	0.65	0.74	1,03	0,72	0,93
Rel. Abund. der T-Kl 5 (C)°67, 31 :1 15,59°C)	0,65	0,85	1,07	0,55	0,54	0,91	0,81	0,00	1,16	0,44	0,41	0.54	0,66	0,80	0,72	1,04	0,31	1,05	0,85	0,00	1,11	1 20	0 00	0.64	0,94	0,87	1,27	1,10	1,08	1,24	1,08	0.92	0.38	0,73	0,92	0,84
Kei. Abund. der 1-Ki 4 (D°20,21: 15,02°C)	0,63	0,82	1,05	0,59	1,00	1,05	0,66	00'0	1,08	1,29	1,41	0.79	1,09	0,81	1,11	1,09	1,35	0,87	0,95	3,10	1,25	0,47	0.47	2.28	1,23	0,85	1,23	1,55	0,68	0,46	1,37	1.37	1.48	1,17	1,49	1,23
Kel. Abund. der 1-Kl 3 (D°86, 41 :T 14,38°C)	1,48	1,05	1,07	0,88	1,72	1,55	1,85	0,63	1,81	1,75	2,05	2.16	1,65	2,06	1,41	1,74	0,76	0,95	2,10	1,90	1,60	CC 1	1 93	0.42	1,73	1,39	1,89	1,09	1,03	2,08	2,80	1.42	1.88	2,65	2,06	1,56
Kel. Abund. der 1-Kl Z (D°S2,5t: 13,52°C)	2,14	1,88	1,03	2,48	2,76	2,03	2,15	0,61	2,59	2,95	1,18	2,34	2,29	1,27	2,04	1,47	0,15	1,83	1,97	2,74	2,20	1 50	3 77	0.20	1,50	3,84	2,27	1,42	1,75	2,32	2,61	1.61	1.27	2,55	1,69	1,61
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	3,50	3,84	4,00	3,98	2,70	3,11	2,98	5,17	2,47	2,24	2,94	2,49	2,74	3,60	2,97	2,92	5,47	3,27	2,39	1,29	2,21	2,20	1 48	4,11	2,82	0,89	1,61	2,41	2,81	1,55	0,67	2,48	2.70	1,02	1,83	2,26
XPuj	2,93	2,95	3,02	2,93	2,90	3,00	3,06	3,37	3,01	3,05	3,14	3.13	3,12	3,14	3,20	3,27	3,31	3,37	3,33	3,23	3,37	0.41	3.43	3.60	3,47	3,54	3,53	3,66	3,67	3,61	3,53	3,65	3.66	3,58	3,66	3,73
Kor_SWP.T	8,73	8,74	8,83	8,87	8,87	9,07	9,27	9,34	9,34	9,35	9,48	9,49	9,51	9,67	9,71	9,84	9,91	10,13	10,19	10,19	10,29	10,01	10.46	10,49	10,61	10,82	10,83	10,88	10,88	10,99	11,02	11,03	11.11	11,12	11,15	11,19
T-qWS	14,00	14,01	14,03	14,04	14,04	14,09	14,13	14,15	14,15	14,15	14,19	14.19	14,19	14,23	14,24	14,28	14,29	14,35	14,36	14,36	14,39	14,40	14 44	14,44	14,47	14,53	14,53	14,55	14,55	14,58	14,59	14.59	14.61	14,61	14,62	14,63
tätizftiseq8	2,85	3,23	3,40	3,38	2,04	2,42	2,28	4,69	1,85	2,25	2,23	1.73	2,01	2,96	2,27	2,21	5,02	2,60	1,62	2,41	1,43	4 00	3 09	3.52	2,11	3,23	1,50	1,65	2,09	1,55	2,08	1.73	1.97	1,91	1,26	1,49
ųlimetdus.	[Fam:SERICOSTOMATIDAE]	HYDROPSYCHINAE	HYDRAENINAE	[Fam:PERLODIDAE]	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	LIMNEPHILINAE	SIMULIINAE	PHILOPOTAMINAE	LIMNEPHILINAE	HEPTAGENIINAE	DRUSINAE	DRUSINAE	[Fam: BRACHYCENTRIDAE]	ODONTOCERINAE	[Fam:PERLIDAE]	PSYCHOMYIINAE	ELMINAE	[Fam:SERICOSTOMATIDAE	LIMNEPHILINAE	HYDROPSYCHINAE	LIIVINE PRILIVAE	[Fam:PFRI IDAF]	HYDROPSYCHINAE	ELMINAE	[Fam:NEMOURIDAE]	SIMULIINAE	VELIINAE	AGAPETINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam:BRACHYCENTRIDAE]	POLYCENTROPODINAE	GOERINAE	[Fam:SCIRTIDAE]	[Fam: SERICOSTOMATIDAE	SIMULIINAE
Ųlime? Vlime?duz	SERICOSTOMATIDAE [Fam: SERICOSTOMATIDAE]	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	BRACHYCENTRIDAE [Fam: BRACHYCENTRIDAE]	ODONTOCERIDAE ODONTOCERINAE	PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	ELMIDAE	SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE				HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	ELMIDAE ELMINAE	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	SIMULIIDAE SIMULIINAE		GLOSSOSOMATIDAE AGAPETINAE		BRACHYCENTRIDAE [Fam: BRACHYCENTRIDAE]	POLYCENTROPODIDA6POLYCENTROPODINAE	GOERIDAE GOERINAE	SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	SIMULIIDAE
ųlime? Vlime? duosgexe?	Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE]	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	Trichoptera ODONTOCERIDAE ODONTOCERINAE	Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE		Plecontera IPERI IDAE IFAN OUME II AIII. I ALIVIUE IEN I OUME	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Heteroptera VELIIDAE VELIINAE	Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE AGAPETINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam: BRACHYCENTRIDAE]	Trichoptera POLYCENTROPODIDABPOLYCENTROPODINAE	Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam: SERICOSTOMATIDAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE
omennoxet Viimet	Oecismus monedula monedula Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE]	Hydropsyche dinarica Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Hydraena dentipes Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Periodes microcephalus Piecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	Rhithrogena semicolorata Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Epeerus assimilis [Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE [HEPTAGENIINAE	Allogamus auricollis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Simulium tuberosum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Philopotamus montanus montanus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMINAE	Potamophylax nigricornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Rhithrogena picteti Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ecclisopteryx madida Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Anomalopterygella chauviniana Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Micrasema longulum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [[Fam:BRACHYCENTRIDAE]	Odontocerum albicome Trichoptera ODONTOCERIDAE ODONTOCERINAE	Perla marginata [Plecoptera PERLIDAE [[Fam: PERLIDAE]	Tinodes rostocki Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Limnius perrisi Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Sericostoma personatum Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	6 Micropterna nycterobia Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Hydropsyche instabilis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE		Urdeuryprera rist recordera i ALIVIOF I LATIVIOFI LATIVIOFI LATIVIOFI LATIVIOFI LATIVIOFI LATIVIOFI LATIVIOFI I Parta abdominalis Plecontera PFRI IDAF IFAm PFRI IDAFI	Hvdropsyche fulvipes Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Esolus angustatus Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Nemoura avicularis Plecoptera NEMOURIDAE [Fam: NEMOURIDAE]	Prosimulium hirtipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Velia caprai caprai / Heteroptera / VELIIDAE / VELIINAE	Agapetus fuscipes Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE AGAPETINAE	Melampophylax mucoreus [Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Brachycentrus maculatus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE IFam:BRACHYCENTRIDAE	Plectrocnemia conspersa Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	Lithax niger Trichotera GOERIDAE GOERINAE	Hydrocyphon deflexicollis Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	Sericostoma flavicome Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	5 Simulium vernum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE
אע_עק פmennoxet עווmet עווmet	[620 Oecismus monedula monedula Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE]	[637 Hydropsyche dinarica Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[951 Hydraena dentipes Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	235 Periodes microcephalus Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	20 Rhithrogena semicolorata Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	[34 Epeorus assimilis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	762 Allogamus auricollis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[539 Simulium tuberosum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[960 [Philopotamus montanus montanus] Trichoptera [PHILOPOTAMIDAE [PHILOPOTAMINAE]	238 Potamophylax nigricornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	70079 Rhithrogena picteti Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	718 Ecclisoptenyx madida Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	720 Anomalopterygella chauviniana Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[448 Micrasema longulum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	752 Odontocerum albicome Trichoptera ODONTOCERIDAE ODONTOCERINAE	[143 Perla marginata Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	[805 Tinodes rostocki Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[141 Limnius perrisi Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	246 Sericostoma personatum Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [[Fam:SERICOSTOMATIDAE	10056 Micropterma nycterobia Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	17100000000000000000000000000000000000		70030 Peda abdominalis Plecoptera I PERI IDAF I France II ami I AETINOF I EN I GUAL	72 Hydropsyche fulvipes Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	733 Esolus angustatus Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	[852 Nemoura avicularis Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]	[995 Prosimulium hirtipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	747 Velia caprai caprai Heteroptera VELIIDAE VELIINAE	[55 Agapetus fuscipes Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE AGAPETINAE	[857 Melampophylax mucoreus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	70482 Brachycentrus maculatus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	144 Plectrocnemia conspersa conspersa Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	703 Lithax niger Trichottera GOERIDAE GOERINAE	10377 Hydrocychon deflexicollis Coleoptera SCIRTIDAE IFam:SCIRTIDAEI	20907 Sericostoma flavicome Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	70185 Simulium vernum Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE
IDA_DI PV_NR emennoxet Viimeî Viimeîduz	16176 1620 Oecismus monedula monedula Trichoptera ISERICOSTOMATIDAE IFam:SERICOSTOMATIDAE	[5594 [637 Hydropsyche dinarica Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	78048 951 Hydraena dentipes Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENIDAE	[5376 235 Periodes microcephalus Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	[5744 20 Rhithrogena semicolorata Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIDAE	[12550 [34 Epeorus assimilis Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	[4264 [162 Allogamus auricollis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[6854 [539 Simulium tuberosum Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	[6387 [960 Philopotamus montanus montanus Trichoptera PHILOPOTAMIDAE PHILOPOTAMIDAE	[6524 [238 Potamophylax nigricornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[6739 110079 Rhithrogena picteti Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	[5035] 718 [Ecclisopter/x madida Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	4327 720 Anomalopterygella chauviniana Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[5983 [448 Micrasema longulum Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[6168 [152 Odontocerum albicome Trichoptera ODONTOCERIDAE ODONTOCERINAE	[6370 [143 Perla marginata Plecoptera PERLIDAE [Fam:PERLIDAE]	[7066 [805 Tinodes rostocki Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[18418 [141 Limnius perrisi Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	6817 246 Sericostoma personatum Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [Fam:SERICOSTOMATIDAE	6022 10056 Micropterna nycterobia Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	1559 849 Hydropsyche instabilis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHIDAE CONSTRUCTION OF THE ADDRESS CHINAE	10041 020 PSeudopsinopterjx zimmen 110041 020 Pseudopsinopterjx zimmen 110040 250 Pseudopsinopterjx zimmen 110040 250 Pseudopsinopterjx zimmen	4400 Trio Distriptional and Precoperation Control Control (International Control Control Control Control Control (International Control Contro	15596 72 Hydrossyche fulvies Trichotera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHIIVAE	717816 7133 Esolus angustatus Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	[5093 [352 Nemoura avicularis Precoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]	[6588 [995 Prosimulium hirtipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[7149 147 Velia caprai caprai Heteroptera VELIIDAE VELIIDAE	[4251 [55 Agapetus fuscipes Trichoptera GLOSSOSOMATIDAE AGAPETINAE	[5956 [857] Melampophylax mucoreus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[6184 10482 Brachycentrus maculatus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	6444 144 Plectrocnemia conspersa conspersa Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINAE	[5893 703 Lithax niger [GOERIDAE] [GOERIDAE]	18179 10377 Hydrocychon deflexicollis Coleoptera SCIRTIDAE IFam:SCIRTIDAE	[6816 [20907] Sericostoma flavicome Trichoptera SERICOSTOMATIDAE [[Fam:SERICOSTOMATIDAE]	7842 10185 Simulium vernum Diptera SIMULIIDAE SIMULIIDAE

(D*66,15 :T littim)	0,00	0,00	0,06	0,18	0,83	00'00	0,07	0,05	00'00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,13	0,11	8	0,0	90'0	0.05	00'0	0,00	00.00	00'0	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,07	0,19	0,10	0,00	60'0
Rel. Abund. der T-KI 11	57	43	12	14	00	00	17	14	04	00	10	00	22	17	47	22	28	13	85	9	16 4	8	00	8	8	20	8	15	54	8	41	16	30	26	24	53
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	0	0	0	0	0	0	0,	1 0,	0,0	0	0	0,0	0,	0	0	0	0,0	0	0		0	0	0,0	0	0	°,	0	0	0	0	0	0	0,	0,	0	0
Rel. Abund. der T-KI 9 (C)°93,51 :1 (mittil)	0,0	0,0(0,3;	0,2	0,2	0,0(0,5	0,34	0,4(0'0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2(0,3!	0,2	0,4	0,0	0,20	0.1	0,0	0,0	1,1	9'0	0,3(0,3	0,2(0,6(0,4	0,9	0,2	0,4	0,19	1,0(0,3
(D°28, 71 :T Ittim)	0,00	0,00	0,44	0,40	0,00	0,15	0,48	0,41	0,42	1,31	0,37	0,44	0,49	0,00	0,29	0,22	0,45	0,0	0,37	0,39	0.53	0,00	1,14	0,00	0,44	0,39	0,43	0,27	0,13	0,43	0,60	0,58	0,46	0,44	0,52	0,57
(D°87, 81 :T Ittim)	0,00	1,01	0,61	0,48	0,66	1,14	0,43	0,38	0,54	1,88	0,80	0,79	0,79	0,68	0,50	1,03	0.70	1,13	16.0	64.0	0.94	3,42	0,00	0,92	0,75	0,57	1,38	0,63	0,70	0,92	0,97	0,58	0,70	0,78	1,70	0,61
Rel. Abund. der T-KI 7	,42	.63	11.	.93	,83	.61	.82	.91	,29	88	16	,48	,25	.89	,49	48	,74	28	28	00.00	190	8	.58	8	.60	6	.65	.76	.40	,16	.30	,20	.91	,42	68	16.
8 IN-T 19b .bnudA .leЯ	0	9	8	0	0	8	5 0	6 0	2 1	0	0	3	0 6	0	-	0	9	0	9	0		2 0	0	0	6	0	9	7 0	0	4 2	1	6 1	5 0	3	-	6
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,2	0,6	1,0	6,0	0,4	1,5	0,8	1,1	1,0	0'0	1,3	2,1	0,5	1,5	1,0	0,7	6'0	1.1	-	7.1	-	1,4	2,6	0,0	6'0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,3	0,3	1,1	1,0	1,1	0,9	1,2
Kel. Abund. der I-Kl≰ (⊃°20,21: 15,02°C)	2,71	1,43	1,21	1,07	1,66	2,46	1,15	1,07	1,01	00'0	0,75	1,19	1,81	2,05	0,73	1,74	1,08	1,75	0,87	1,68	1.31	1,38	0,87	0,00	1,15	1,33	1,73	1,12	1,33	0,00	1,52	1,68	1,04	1,40	0,27	1,36
(mittl T: 14,38°C)	3,19	0,97	1,42	1,40	0,85	0,94	1,44	1,93	1,51	2,26	1,00	1,06	1,60	1,57	0,92	1,15	1,55	1,88	1,1	97'L	1.49	0,47	2,66	2,66	1,44	1,86	1,77	1,29	2,04	0,00	1,55	1,68	1,53	1,23	0,18	1,60
Rel. Abund. der T-KI 3	2,25	4,21	1,85	1,98	0,41	1,36	1,63	1,71	1,84	0,44	2,44	0,29	1,86	2,26	2,14	2,00	2,03	1,53	1.75	GR 1	1.48	0,91	0,85	4,69	1,51	1,75	1,49	2,00	1,44	4,27	0,90	1,37	1,72	1,62	0,96	1,63
Rel. Abund. der T-KI 2	65	99	11	19	13	76	42	06	93	24	81	63	10	8	19	89	82	42	42	4 4	11	41	21	8	61	13	19	91	67	45	54	29	68	42	26	27
Rel. Abund. der T-KI 1 Rel. Apund. der 7: 33°C)	0	2 0,	6 2,	3 2,	8	9 1,	9 2,	6 1,	1, 1,	8 3,	1,	7 2,	5 2,	6	0 2,	1,	1	1	0 2	2 1	1 5	2 2	1, 1,	4 0,	5 1.	9 1,	5 1.	5 1.	2 1.	4 0.	3 2.	9 1,	1, 1,	5 1.	3,	5 1,
Xpuj	3,4	3,6	3,7	3,7	3,6	5 3,7	3,7	3,7	2 3,8	3,9	7 3,8	3,9	3,7	1 3,7	3,9	3,8	3,9	3,9	4	3,9	4 0 4	4,2	4,0	3,9	4,1	4,0	2 4,1	4,0	3 4,1	5 4,2	5 4,2	9 4,1	9 4,2	4,2	7 4,4	8 4,2
Kor_SWP-T	11,2	11,2	11,3;	11,3;	11,3;	11,3	11,4	11,4'	11,4	11,4;	11,4	11,5(11,58	11,64	11,6	11,78	11,8/	11,9(11,99	12,00	12.00	12,0	12,1	12,1	12,2	12,29	12,37	12,4	12,4	12,4	12,4(12,49	12,59	12,6'	12,6	12,68
T-9WS	14,65	14,65	14,67	14,67	14,67	14,68	14,69	14,69	14,70	14,70	14,71	14,74	14,74	14,76	14,76	14,80	14,82	14,85	14,86	14,8/	14,89	14,89	14,90	14,92	14,93	14,95	14,96	14,99	15,00	15,00	15,01	15,02	15,05	15,06	15,07	15,08
tëtizitizeq8	2,51	3,63	1,32	1,41	3,54	1,70	1,67	1,13	1,12	2,56	1,68	1,90	1,27	1,49	1,41	1,20	1,23	1,07	1,66	1,14	0.88	2,76	1,95	4,16	0,77	1,04	0,94	1,20	1,24	3,69	1,79	0,85	0,89	0,78	2,58	0,79
Vlimetdue	[Fam:NEMOURIDAE]	SIMULIINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	BAETINAE	SIMULIINAE	COLYMBETINAE	DRUSINAE	GOERINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	SIPHLONURINAE	LEPTOCERINAE	SIMULIINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam:NEMOURIDAE]	SIMULIINAE	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	HYDRAENINAE	HEPTAGENIINAE	HEPTAGENIINAE	HEPLAGENIINAE	IFam:RHYACOPHILIDAE1	LIMNEPHILINAE	HEPTAGENIINAE	HYDRAENINAE	[Fam:HALIPLIDAE]	GOERINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam:SIALIDAE]	LIMNEPHILINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam:GORDIIDAE]	LIMNEPHILINAE	[Fam:DUGESIIDAE]	EPHEMERELLINAE	[Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]
Ylime? Ylime?du?	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	SIMULIIDAE SIMULIINAE	LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	BAETIDAE BAETINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	DYTISCIDAE COLYMBETINAE	LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	GOERIDAE GOERINAE	LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	SIPHLONURIDAE SIPHLONURINAE	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	SIMULIIDAE SIMULIINAE	RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE				LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	HALIPLIDAE [Fam:HALIPLIDAE]	GOERIDAE GOERINAE	LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	SIALIDAE [Fam:SIALIDAE]		LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	a GORDIIDAE [Fam:GORDIIDAE]		DUGESIIDAE [Fam:DUGESIIDAE]	EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	ILEPTOPHLEBIIDAE [[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]
Klimeidure Viimei quoigexei	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam: LEPTOPHLEBIIDAE]	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	[Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Ephemeroptera SIPHLONURIDAE SIPHLONURINAE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE		Trichootera RHYACOPHILIDAE IFam:RHYACOPHILIDAEI	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Coleoptera HALIPLIDAE [Fam:HALIPLIDAE]	Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Megaloptera SIALIDAE [Fam:SIALIDAE]	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Nematomorpha GORDIIDAE [Fam:GORDIIDAE]	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Turbellaria [DUGESIIDAE [Fam:DUGESIIDAE]	Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]
emennoxet Viime? duorgexet	Protonemura intricata intricata NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Simulium angustitarse Diptera SIMULIIDAE SIMULUNAE	Habroleptoides confusa [Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Baetis muticus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Simulium costatum Diptera SIMULIIDAE SIMULUIDAE	Agabus paludosus [Coleoptera DYTISCIDAE [COLYMBETINAE]	Drusus annulatus [Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	Silo pallipes GOERIDAE GOERIDAE GOERINAE	Habrophlebia lauta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Siphlonurus aestivalis [Ephemeroptera SIPHLONURIDAE] SIPHLONURINAE	Adicella reducta Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Simulium cryophilum Diptera SIMULIIDAE SIMULUAE	Potamophylax luctuosus Irrichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILIDAE	Nemoura flexuosa Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	Simulium variegatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	Rhyacophila fasciata fasciata [Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	Hydraena gracilis Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Electrogena ujhelyii Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ecdyonurus venosus Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Ecdyonurus torrentis Ephemeropteral HEP/IAGENIIUAE HEP/IAGENIIVAE	Rivius suovialees cuevera cumunce cumunce cumunce Rhyacophila ITrichotera Rhyacophila IFram:Rhyacophila Libael	Stenophylax permistus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Ecdyonurus submontanus [Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	Hydraena subimpressa Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Brychius elevatus [Fam:HALIPLIDAE] [Fam:HALIPLIDAE]	Silo nigricornis Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	Annitella obscurata Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Sialis fuliginosa [Fam:SIALIDAE]	Potamophylax latipennis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Micropterna lateralis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Gordius aquaticus [Fam:GORDIIDAE]	Chaetoptenyx villosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Dugesia gonocephala [Turbellaria [DUGESIIDAE]	Torleya major Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	Brachycentrus montanus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	Paraleptophlebia submarginata Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam.LEPTOPHLEBIIDAE]
אא_עם אוייאל אוייאלעצ	[240 Protonemura intricata intricata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	10174 Simulium angustitarse Diptera SIMULIIDAE SIMULUIVAE	740 Habroleptoides confusa [Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE] [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	348 Baetis muticus Ephemeropteral BAETIDAE BAETINAE	70179 Simulium costatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	48 Agabus paludosus Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETIMAE	323 Drusus annulatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[265 Silo pallipes Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	[193 Habrophlebia lauta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[267 Siphlonurus aestivalis [Ephemeroptera SIPHLONURIDAE] SIPHLONURINAE	945 Adicella reducta Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[10181 Simulium cryophilum [Diptera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	237 Potamophylax luctuosus Irrichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[166 Nemoura flexuosa Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]	538 Simulium variegatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[119 Rhyacophila fasciata fasciata Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	89 Hydraena gracilis Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	10451 Electrogena ujhelyii Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	4 Ecdyonurus venosus Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIIVAE	10449 Ecdyonurus torrentis Ephemeropteral HEP I AGENIIUAE HEP I AGENIIVAE	10 ruous suoviniaceus Uueupreta ELENIUME ELENIUME ELENIUME Invertera 117 Rhvacophila nubila Trichodera RHYACOPHILIDAE IFam:RHYACOPHILIDAEI	817 Stenophylax permistus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	783 Ecdyonurus submontanus Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	350 Hydraena subimpressa Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Dirychius elevatus Coleoptera [HALIPLIDAE] [Fam:HALIPLIDAE]	264 Silo nigricomis Trichoptera GOERIDAE GOERIDAE	[282 Annitella obscurata [Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[249 Sialis fuliginosa Megaloptera SIALIDAE [Fam:SIALIDAE]	[236 Potamophylax latipennis [Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	564 Microptema lateralis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[1135 [Gordius aquaticus] [Fam:GORDIIDAE] [Fam:GORDIIDAE]	[42] Chaetoptenyx villosa villosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[1011 Dugesia gonocephala Turbellaria DUGESIIDAE [Fam:DUGESIIDAE]	713 Torleya major Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	62 Brachycentrus montanus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[20929 Paraleptophlebia submarginata Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam: LEPTOPHLEBIIDAE]
المART_ אוע_עם פווווווי עווווווי עווווווי עווווווי	6606 240 Protonemura intricata Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	7832 10174 Simulium angustitarse Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	5367 740 Habroleptoides confusa Ephemeropteral LEPTOPHLEBIIDAE [[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	4409 348 Baetis muticus Ephemeropteral BAETIDAE BAETINAE	7837 10179 Simulium costatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	17485 48 Agabus paludosus [Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETINAE	5001 [923 Drusus annulatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE DRUSINAE	[565 Silo pallipes [Trichoptera GOERIDAE [GOERIDAE	5370 [193 Habrophlebia lauta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[6859 [267 Siphlonurus aestivalis Ephemeroptera SIPHLONURIDAE SIPHLONURINAE	4212 945 Adicella reducta Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	7839 10181 Simulium cryophilum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	6623 [237 Potamophylax luctuosus Iuctuosus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	6097 [166 Nemoura flexuosa Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]	6855 [538 Simulium variegatum Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	6765 [119 Rhyacophila fasciata Trichoptera RHYACOPHILIDAE [Fam:RHYACOPHILIDAE]	13064 39 Hydraena gracilis Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	5084 10451 Electrogena ujhelyii Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	5058 4 Ecdyonurus venosus Ephemeroptera HEPTAGENIDAE HEPTAGENIIVAE	2015 10449 Economus torrents Ephemeroprera HEPTAGENIIUAE HEPTAGENIIIVAE	10030 10 Ruyuus suuviujaceus Unieupiera ELIMIUME ELIMIUME ELIMIUME 6772 117 Rhvacoohilia nubila 117 ichootera RHYACOPHILIDAEI	6911 817 Stenophylax permistus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	5056 783 Ecdyonurus submontanus Ephemeroptera HEPTAGENIIDAE HEPTAGENIINAE	18136 [350 Hydraena subimpressa Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	[1593 [19 Brychius elevatus Coleoptera HALIPLIDAE [Fam:HALIPLIDAE]	6833 [264 Silo nigricornis Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	4321 [282 Annitella obscurata Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	6821 [249 Sialis fuliginosa Megaloptera SIALIDAE [Fam:SIALIDAE]	6522 [236 Potamophylax latipennis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	6021 [564 Micropterna lateralis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	9810 [1135 [Gordius aquaticus] Nematomorpha]GORDIIDAE [Fam:GORDIIDAE]	4628 42 Chaetopteryx villosa villosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	5018 [1011 Dugesia gonocephala Turbellaria DUGESIIDAE [Fam:DUGESIIDAE]	7033 713 Tonleya major EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLIDAE EPHEMERELLINAE	4479 [62 Brachycentrus montanus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	6309 [20929 Paraleptophiebia submarginata Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]

	39	8	0	0	8	,20	,10	00	00	00	00	00	00,	00	00	00	00	,30	00	00	00	00	,21	,42	00	00	,64	00	00	8	60	17	8	8	8	00	00,
Ft IN-T ab .bnudA .leg	5	9	0	0	20	0	3	0	1	0	0	0	5 0	5 0	8	10	0	6	20	2 0	6	0	4 0	30	0	0	20	0	4	4	2	20	4	4	4	0	6
Rel. Abund. der T-KI 10 (O°4°C) (mittl T: 20,04°C)	0.2	7 0.1	0.0	0,0	9 0,2	1 0,2	0,2	8 0,3	7 0,5	0,0	0,0	1 0,0	0,4	3 0,7	0,5	5 0,2	0,0	0,3	1 0,2	0,8	3 0,2	1 0,0	2 0,2	2 0,3	1 0,1	0,0	9 0,7	0,0	0,4	0.4	0.2	0.2	03	1.0	1.5	0,0	0,1
Rel. Abund. der T-KI9 (⊃°93,81:1 Ittim)	0,42	0,37	0,8	0,0	0,29	0,54	0,46	0,78	1,67	0,0(0,7(0,64	0,25	0,53	0,00	0,16	0,0(0,45	0,7	1,8(0,58	1,0	0,32	0,62	0,14	0,95	0,39	0,00	0,32	0.32	0.5	0.66	0.26	1.65	0.0	2,2	0,42
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	0,31	0,58	1,15	0,42	0,57	0,63	0,62	0,33	0,00	1,08	0,87	0,94	0,68	0,61	0,84	0,93	2,09	0,68	0,51	0,99	0,41	0,89	0,67	0,62	1,06	0,94	0,56	0,91	0,77	1.59	0.37	0.94	1.49	0.25	0,00	0,50	1,45
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, 31 : 16,78°C)	0,47	1,06	0,00	0,91	1,06	0,87	0,47	0,47	0,00	0,75	1,56	0,68	1,50	0,82	0,45	0,92	0,87	0,73	2,24	0,64	0,67	0,32	0,76	0,70	0,84	1,01	0,44	0,00	0,99	1.03	0.56	1.10	00.00	1.08	1.20	0,81	1,04
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,70	1,07	1,45	2,14	1,40	1,02	1,34	1,34	1,85	1,73	0,88	2,54	0,99	1,02	0,85	1,10	1,30	0,91	0,40	0,40	1,47	1,31	1,51	0,94	1,00	0,00	0,80	2,93	0,87	00.00	0.90	1.01	0.00	0.00	1,13	0,00	0,88
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	1,09	1,11	09.0	1,10	1,39	1,17	1,23	1,72	0,57	1,54	0,97	0,98	1,39	1,11	0,87	0,89	0,00	1,13	1,27	0,41	1,03	1,56	1,18	1,07	0,30	0,98	0,82	1,91	1,45	2.00	1.62	1.16	1.04	0.39	1,16	0,53	1,30
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	1,39	1,28	0,58	0,86	1,05	1,07	1,34	0,89	0,00	1,58	1,18	0,96	0,69	0,87	2,98	2,21	0,65	1,20	0,92	0,00	2,21	1,21	1,34	1,17	4,10	2,87	1,03	1,86	1,87	1.30	1.36	0.92	0.25	0.76	0.75	0,51	1,76
Rel. Abund. der T-Kl 3 (mittl T: 14,38°C)	1,69	1,57	2,98	3,07	1,44	1,28	1,74	1,14	1,14	1,21	1,62	0,65	1,50	1,31	1,74	1,77	3,00	1,36	1,02	0,20	1,50	0,62	1,47	1,17	1,69	2,27	1,03	2,06	1,58	0.99	0.85	1.31	1.80	1.17	1.54	2,09	1,00
Rel. Abund. der T-Kl 2 (mittl T: 13,52°C)	1,75	1,62	1,15	1,27	1,13	1,35	1,32	1,98	3,10	1,70	0,64	0,94	1,20	1,28	1,25	1,47	2,09	1,40	1,14	1,38	1,34	3,08	1,44	1,36	0,78	0,31	1,49	0,00	1,07	0.96	2.07	1.35	1.98	1.25	1.11	3,27	1,00
Rel. Abund. der T-Kl 1 (O°55, 21 : 12, 33°C)	1,53	1,17	1,22	0,22	1,43	1,69	1,15	1,05	1,16	0,41	1,60	1,67	1,36	1,72	0,44	0,33	0,00	1,46	1,58	3,36	0,49	0,00	0,86	1,61	0,00	0,66	2,08	0,32	0,64	1.36	0.94	1.16	1.84	2.40	1.57	0,00	0,95
Хрчі	4,17	4,32	4,35	4,35	4,46	4,45	4,44	4,46	4,48	4,57	4,67	4,75	4,66	4,61	4,52	4,59	4,64	4,60	4,77	4,80	4,66	4,70	4,67	4,68	4,71	4,76	4,65	4,84	4,79	4,88	4.68	4.85	4.60	4.83	4.78	4,78	4,94
Kor_SWP-T	12,72	12,73	12,84	12,89	12,97	13,06	13,09	13,10	13,23	13,25	13,32	13,40	13,41	13,41	13,44	13,45	13,48	13,53	13,53	13,58	13,60	13,63	13,63	13,72	13,76	13,80	13,82	13,84	13,84	13,87	13,89	13,90	13.91	13.91	13,94	13,95	13,96
T-qWS	15,09	15,09	15,13	15,15	15,17	15,20	15,21	15,21	15,26	15,27	15,29	15,32	15,32	15,32	15,33	15,33	15,34	15,36	15,36	15,38	15,39	15,40	15,40	15,43	15,44	15,46	15,47	15,47	15,47	15,48	15.49	15.50	15.50	15.50	15,51	15,51	15,52
161izfiiz9q2	0,92	0,78	2,28	2,38	0,59	0,86	0,92	1,17	2,41	0,90	0,78	1,80	0,65	0,89	2,28	1,43	2,30	0,60	1,46	2,69	1,43	2,39	0,66	0,77	3,51	2,15	1,29	2,23	1,06	1.20	1.28	0.49	1 18	1.64	0.73	2,59	0,93
ųlimeidus –	HYDROPSYCHINAE	LEPIDOSTOMATINAE	PRODIAMESINAE	PHRYGANEINAE	BAETINAE	ELMINAE	BAETINAE	AGRIOTYPINAE	[Fam:LEUCTRIDAE]	[Fam:BERAEIDAE]	ELMINAE	COLYMBETINAE	CAENINAE	GOERINAE	HYDROPORINAE	CORDULEGASTRINAE	HYDROPTILINAE	BAETINAE	SIMULIINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	ORTHOCLADIINAE	[Fam:PLANARIIDAE]	BAETINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	ORTHOCLADIINAE	HYDRAENINAE	[Fam:HAPLOTAXIDAE]	[Fam:SPHAERIIDAE]	LIMNEPHILINAE	[Fam:SCIRTIDAE]	GYRININAE	[Fam:ATHERICIDAE]	PSYCHOMYIINAE	SIMULIINAE	TIPULINAE	[Fam:PERLODIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]
<u>V</u> lime? Vlime?duz	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	LEPIDOSTOMATIDAE LEPIDOSTOMATINAE	CHIRONOMIDAE PRODIAMESINAE	PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	BAETIDAE BAETINAE	ELMIDAE ELMINAE	BAETIDAE BAETINAE	ICHNEUMONIDAE AGRIOTYPINAE	LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	BERAEIDAE [Fam:BERAEIDAE]	ELMIDAE	DYTISCIDAE COLYMBETINAE	CAENIDAE CAENINAE	GOERIDAE GOERINAE	DYTISCIDAE HYDROPORINAE	CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE	HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	BAETIDAE BAETINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	BAETIDAE BAETINAE	GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE]	CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	HAPLOTAXIDAE [Fam:HAPLOTAXIDAE]	SPHAERIIDAE [[Fam:SPHAERIIDAE]		SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	GYRINIDAE GYRININAE	ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	SIMULIIDAE SIMULIINAE	TIPULIDAE TIPULINAE	PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]
quosgexet Vlimet	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LEPIDOSTOMATINAE	Diptera CHIRONOMIDAE PRODIAMESINAE	Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Hymenoptera ICHNEUMONIDAE AGRIOTYPINAE	Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	Trichoptera BERAEIDAE [Fam:BERAEIDAE]	Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE	Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Oligochaeta [TUBIFICIDAE [[Fam:TUBIFICIDAE]	Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Crustacea [GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE]	Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	Oligochaeta HAPLOTAXIDAE [Fam:HAPLOTAXIDAE]	Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE]	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Coleoptera SCIRTIDAE [Fam:SCIRTIDAE]	Coleoptera GYRINIDAE GYRININAE	Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	Trichootera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Diptera TIPULIDAE TIPULINAE	Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	Plecoptera NEMOURIDAE [[Fam:NEMOURIDAE]
omennoxet Viimet	Hydropsyche saxonica Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Lepidostoma basale Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LEPIDOSTOMATINAE	Odontomesa fulva Diptera CHIRONOMIDAE PRODIAMESINAE	Oligostomis reticulata Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	Baetis lutheri Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Elmis aenea Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Baetis niger Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Agriotypus armatus [Hymenoptera ICHNEUMONIDAE AGRIOTYPINAE	Leuctra fusca [Fam:LEUCTRIDAE] [Fam:LEUCTRIDAE]	Beraeodes minutus [Trichoptera BERAEIDAE [Fam:BERAEIDAE]	Elmis rioloides Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	Colymbetes fuscus Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETINAE	Caenis rivulorum Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Silo piceus Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	Deronectes latus [Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	Cordulegaster boltonii Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE	Allotrichia pallicomis Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Baetis rhodani Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Prosimulium tomosvaryi Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Aulodrilus pluriseta [Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	Brillia bifida Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	Polycelis nigra [Fam:PLANARIIDAE]	Baetis scambus [Ephemeroptera BAETIDAE [BAETINAE]	Gammarus fossarum Crustacea GAMMARIDAE [[Fam:GAMMARIDAE]	Paratrissocladius excerptus Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	HYdraena excisa Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	[Haplotaxis gordioides Oligochaeta HAPLOTAXIDAE [[Fam:HAPLOTAXIDAE]	Prisidium pulchellum Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE]	Halesus digitatus digitatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Elodes minuta Coleoptera SCIRTIDAE [Fam: SCIRTIDAE]	Gvrinus substriatus Coleoptera GYRINIDAE GYRININAE	Atherix ibis Diotera ATHERICIDAE [Fam: ATHERICIDAE]	Trinodes assimilis Trichontera IPSYCHOMYIIDAE IPSYCHOMYIINAE	Simulium anaustipes Diotera SIMULIIDAE SIMULIIVAE	Trpula maxima Dippera TIPULIDAE TIPULINAE	Periodes dispar [Fam:PERLODIDAE] [Fam:PERLODIDAE]	Nemoura cinerea [Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]
ру_VQ өтөппохе† vlimeî vlimeîdue	T16 Hvdropsyche saxonica Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	30291 Lepidostoma basale Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LEPIDOSTOMATINAE	10580 Odontomesa fulva Diptera CHIRONOMIDAE PRODIAMESINAE	846 Oligostomis reticulata Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEINAE	277 Baetis lutheri Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	289 Elmis aenea Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	[355 Baetis niger Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[360 Agriotypus armatus Hymenoptera ICHNEUMONIDAE AGRIOTYPINAE	[213 Leuctra fusca fusca Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[965 Beraeodes minutus [Trichoptera BERAEIDAE] [Fam:BERAEIDAE]	291 Elmis rioloides Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	66 Colymbetes fuscus Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETINAE	273 Caenis rivulorum Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	266 Silo piceus Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	[182 Deronectes latus Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	[180 Cordulegaster boltonii Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE	[10121 Allotrichia pallicomis Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	[107 Baetis rhodani Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	763 Prosimulium tomosvaryi Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[1356 Aulodrilus pluriseta Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	20496 Brillia bifida Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	[1080 Polycelis nigra Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	[349 Baetis scambus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[1001 Gammarus fossarum Crustacea GAMMARIDAE [[Fam:GAMMARIDAE]	10723 Paratrissocladius excerptus Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	952 Hydraena excisa Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENINAE	[1101 Haplotaxis gordioides Oligochaeta HAPLOTAXIDAE [Fam:HAPLOTAXIDAE]	[1231 Pisidium pulchellum Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE]	736 Halesus digitatus digitatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	20164 Elodes minuta [Coleoptera SCIRTIDAE] [Fam:SCIRTIDAE]	78 Gyrinus substriatus Coleootera GyrINIDAE GyrININAE	379 Athenix ibis Diptera ATHERICIDAE IFam.ATHERICIDAEI	20098 Tinodes assimilis Trichootera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	777 Simulium angustipes Digtera SIMULIIDAE SIMULIINAE	798 Tipula maxima Diptera TIPULIDAE TIPULINAE	[336 Periodes dispar Plecoptera PERLODIDAE [Fam:PERLODIDAE]	[225 Nemoura cinerea cinerea Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]
TRA_01 SN_V0 emennoxet quotgexet Viimeî Viimeîdue	[5602 116 Hydropsyche saxonica Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[5713 [30291 Lepidostoma basale Trichoptera LEPIDOSTOMATIDAE LEPIDOSTOMATINAE	[6169 10580 Odontomesa fulva Diptera CHIRONOMIDAE PRODIAMESINAE	[6185 [846 Oligostomis reticulata Trichoptera PHRYGANEIDAE PHRYGANEIDAE	[4406 [277 Baetis lutheri Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	71768 289 Elmis aenea Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	[4410 [355 Baetis niger Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	76890 [360 Agriotypus armatus Hymenoptera ICHNEUMONIDAE AGRIOTYPINAE	[5763 [213 Leuctra fusca tusca Plecoptera LEUCTRIDAE [Fam:LEUCTRIDAE]	[444 [965 Beraeodes minutus Trichoptera BERAEIDAE [Fam:BERAEIDAE]	[17778 [291 Elmis rioloides Coleoptera ELMIDAE ELMINAE	[17647 [66 Colymbetes fuscus Coleoptera DYTISCIDAE COLYMBETINAE	4526 [273 Caenis rivulorum Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	[6835 [266 Silo piceus Trichoptera GOERIDAE GOERINAE	[17701 [182 Deronectes latus Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	[4740 [180 Cordulegaster boltonii Odonata CORDULEGASTRIDAE CORDULEGASTRINAE	[4274 [10121] Allotrichia pallicomis Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	[4415 [107 Baetis rhodani Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[6592 [763 Prosimulium tomosvaryi Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[4377 [1356 Aulodrilus pluriseta Oligochaeta TUBIFICIDAE [[Fam:TUBIFICIDAE]	[4496 [20496 Brillia bifida Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	[6464 [1080 Polycelis nigra Turbellaria PLANARIIDAE [Fam:PLANARIIDAE]	[4416 [349 Baetis scambus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	5288 71001 Gammarus fossarum Crustacea GAMMARIDAE [Fam:GAMMARIDAE]	[6345 [10723] Paratrissocladius excerptus Diptera CHIRONOMIDAE ORTHOCLADIINAE	[18059] 952 Hydraena excisa Coleoptera HYDRAENIDAE HYDRAENIVAE	[5401 [1101 Haplotaxis gordioides Oligochaeta HAPLOTAXIDAE [Fam:HAPLOTAXIDAE]	[14105 [1231 Pisidium pulchellum Bivalvia SPHAERIIDAE [[Fam:SPHAERIIDAE]	[5375 [136 Halesus digitatus digitatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	17787 20164 [Elodes minuta Coleoptera SCIRTIDAE Fam:SCIRTIDAE]	17875 78 Gvinus substriatus Coleootera GYRINIDAE GYRININAE	[4363] [379 Atherix ibis Dirtera ATHERICIDAE]	8144 20098 Tinodes assimilis Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	8820 777 Simulium angustipes Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	7075 798 Trpula maxima Diptera TrPULIDAE TrpULINAE	[6373 [836 Periodes dispar Plecoptera PERLODIDAE [Fam: PERLODIDAE]	[6095 [225 Nemoura cinerea cinerea Plecoptera NEMOURIDAE [Fam:NEMOURIDAE]

Rel. Abund. der T-KI 11 (mittl T: 21,93°C)	00'0	00.0	0.24	0.00	00'0	0,16	00'0	00'0	0,32	0,20	0,85	0,52	0,13	0,00	0,22	0,24	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,09	0,75	0,23	00'0	0,42	0,22	0,31	0,34	0,00	0,88	0,24	00'0
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	0,58	0.23	0,38	0.65	0,95	0,39	00'0	0,00	0,67	0,26	0,29	0,00	0,23	0,32	0,61	0,33	0,86	1,14	0,00	0,44	0,00	0,55	0,27	00'0	0,63	1,08	0,26	0,67	0,84	0,58	0,53	0,29	0,12	0,66	0,10	0,42	0,40
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,64	0.86	0,55	1.19	2,08	0,47	00'0	1,30	0,63	0,51	0,64	0,52	0,72	0,93	0,70	0,57	0,27	0,46	1,41	0,91	0,37	0,40	1,47	1,71	0,57	0,59	0,57	0,61	00'0	0,63	0,61	0,88	1,11	1,70	0,74	0,77	1,78
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	0,63	1.35	0,76	0.59	00'0	0,79	1,63	0,64	0,61	0,76	0,94	1,15	0,45	0,73	0,69	0,66	1,06	0,38	1,74	0,83	2,16	0,92	0,68	0,63	0,79	0,78	0,47	0,74	0,37	0,83	0,77	0,78	0,63	0,72	0,51	0,84	1,00
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	1,13	1.64	0,84	0.89	00'0	0,96	0,88	1,73	0,92	0,94	0,34	1,11	1,23	1,32	0,76	1,05	1,43	0,73	0,00	1,03	0,58	1,42	0,36	1,82	1,34	1,01	1,41	0,82	1,31	0,86	1,12	1,16	1,13	1,29	0,63	1,21	0,51
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,85	1.03	1.20	0.12	00'0	1,23	1,65	00'0	0,94	1,33	0,74	1,56	1,12	1,05	1,00	1,24	66'0	1,29	1,41	1,56	1,74	0,87	1,22	1,28	0,80	1,06	0,47	1,32	1,11	1,10	0,89	0,98	1,57	1,21	0,74	1,16	1,25
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	1,64	0.35	1,14	0.86	0,00	1,34	2,13	2,68	1,02	1,23	0,77	0,54	1,80	1,28	1,07	1,25	1,11	0,63	1,46	0,80	0,09	1,10	1,51	0,66	1,66	0,88	0,97	1,08	1,27	66'0	1,43	1,19	0,70	0,00	0,69	1,03	1,24
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	0,64	0.86	1,30	1.80	2,44	1,29	2,07	0,98	0,96	1,67	0,75	0,13	0,76	1,44	1,51	1,31	0,45	1,91	1,42	0,65	2,57	2,07	0,84	0,65	2,07	0,60	1,52	1,04	3,59	1,10	1,50	1,08	1,28	0,49	2,74	1,12	0,58
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	2,17	1.23	1,29	1.96	1,42	1,35	0,00	0,67	1,19	1,32	1,53	1,86	2,29	0,99	1,30	1,56	1,65	1,33	0,72	2,26	1,22	0,82	1,81	0,44	0,59	1,47	1,36	1,35	0,76	1,21	1,19	1,43	1,22	0,75	1,44	1,33	0,74
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	0,52	0,84	1,31	0.82	2,39	1,24	1,22	0,64	1,26	1,11	1,36	1,66	0,78	0,96	0,91	1,04	1,15	1,58	0,35	0,70	1,08	1,58	1,64	1,90	0,34	1,08	0,84	1,21	0,49	1,08	1,04	1,25	1,05	1,91	0,22	1,14	1,28
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	1,22	1.61	0,99	1.13	0,73	0,79	0,43	1,36	1,48	0,67	1,78	0,95	0,48	0,98	1,23	0,75	1,03	0,56	1,48	0,82	0,19	0,28	0,21	06'0	1,20	1,36	1,39	0,92	0,26	1,20	0,70	0,66	0,85	1,27	1,32	0,75	1,21
Xpuj	4,90	5,06	4,90	4.90	4,77	4,94	5,08	5,09	4,94	4,97	4,83	4,98	5,01	5,10	5,00	5,01	5,11	4,99	5,25	5,14	5,18	5,12	5,10	5,29	5,22	5,15	5,05	5,13	5,14	5,17	5,21	5,21	5,25	5,32	5,08	5,25	5,36
Kor_SWP.T	4 14,01	7 14,10	7 14,11	9 14,15	9 14,16	9 14,16	9 14,17	0 14,17	2 14,23	2 14,23	2 14,24	3 14,26	5 14,31	5 14,31	6 14,33	6 14,33	9 14,40	9 14,42	1 14,47	1 14,47	1 14,47	2 14,48	2 14,49	4 14,54	5 14,56	6 14,58	6 14,59	6 14,59	8 14,62	1 14,70	1 14,71	1 14,72	2 14,74	3 14,76	3 14,76	3 14,76	4 14,79
T-9W2	39 15,5	30 15.5	15,5	15.5	38 15,5	15,5	34 15,5	95 15,6	33 15,6	34 15,6	96 15,6	15,6	52 15,6	59 15,6	6 15,6	2 15,6	32 15,6	15,6	32 15,7	15,7	33 15,7	28 15,7	99 15,7	15,7	28 15,7	51 15,7	57 15,7	15,7	95 15,7	33 15,8	55 15,8	68 15,8	73 15,8	11 15,8	15,8	15,8	96 15,8
tëtizitiz9q2	1	0.0	0'7	-	1.6	0'7	oiin 1,	1,9	0,6	0,8	0,0	1,(1,5	0,6	0,6	0	0.0	1,	0,9	1,4	ini 1,8	1,2	0,9	1,(1,2	0,6	0,0	0'7	2,9	0	0,6	0,6	0,1	1,	2,(0'7	0
ųlimetdu e	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[Fam:DUGESIIDAE]	[Fam:EPHEMERIDAE]	COLYMBETINAE	TIPULINAE	HYDROPSYCHINAE	TANYPODINAE-Tribus Macropelo	COLYMBETINAE	[Fam:LUMBRICULIDAE]	LIMNEPHILINAE	SIMULIINAE	GOERINAE	[Fam:SERICOSTOMATIDAE]	[Fam:LYMNAEIDAE]	COLYMBETINAE	SIMULIINAE	CAENINAE	LIMNEPHILINAE	HYDROPORINAE	SIMULIINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironom	[Fam:SPHAERIIDAE]	[Fam:NEMOURIDAE]	[Fam:HELOPHORIDAE]	HYDROPORINAE	AGAPETINAE	HYDROPHILINAE	ELMINAE	ORTHOCLADIINAE	ELMINAE	LIMNEPHILINAE	LEPTOCERINAE	HEPTAGENIINAE	SIMULIINAE	VELIINAE	ORECTOCHILINAE	[Fam:NEMOURIDAE]
Viimet	a LEPTOPHLEBIIDAE	DUGESIIDAE	a EPHEMERIDAE	DYTISCIDAE	TIPULIDAE	HYDROPSYCHIDAE	CHIRONOMIDAE	DYTISCIDAE	LUMBRICULIDAE	LIMNEPHILIDAE	SIMULIIDAE	GOERIDAE	SERICOSTOMATIDAE	LYMNAEIDAE	DYTISCIDAE	SIMULIIDAE	a CAENIDAE	LIMNEPHILIDAE	DYTISCIDAE	SIMULIIDAE	CHIRONOMIDAE	SPHAERIIDAE	NEMOURIDAE	HELOPHORIDAE	DYTISCIDAE	GLOSSOSOMATIDAE	HYDROPHILIDAE	ELMIDAE	CHIRONOMIDAE	ELMIDAE	LIMNEPHILIDAE	LEPTOCERIDAE	A HEPTAGENIIDAE	SIMULIIDAE	VELIIDAE	GYRINIDAE	NEMOURIDAE
quoigexet	Ephemeropter	Turbellaria	Ephemeropter	Coleoptera	Diptera	Trichoptera	Diptera	Coleoptera	Oligochaeta	Trichoptera	Diptera	Trichoptera	Trichoptera	Gastropoda	Coleoptera	Diptera	Ephemeropter	Trichoptera	Coleoptera	Diptera	Diptera	Bivalvia	Plecoptera	Coleoptera	Coleoptera	Trichoptera	Coleoptera	Coleoptera	Diptera	Coleoptera	Trichoptera	Trichoptera	Ephemeropter	Diptera	Heteroptera	Coleoptera	Plecoptera
emsnnoxst	Leptophlebia marginata	Dugesia lugubris	Ephemera danica	Agabus didymus	Tipula lateralis	Hydropsyche siltalai	Macropelopia nebulosa	Agabus sturmii	Stylodrilus heringianus	Halesus radiatus	Simulium trifasciatum	Lithax obscurus	Notidobia ciliaris	Radix labiata	Platambus maculatus	Simulium ornatum	Caenis beskidensis	Limnephilus extricatus	Scarodytes halensis	Simulium lundstromi	Polypedilum convictum	Pisidium personatum	Amphinemura standfussi	Helophorus brevipalpis	Hydroporus palustris	Agapetus ochripes	Anacaena globulus	Limnius volckmari	Heterotrissocladius marcidus	Elmis maugetii	Glyphotaelius pellucidus	Athripsodes bilineatus bilineatus	Ecdyonurus dispar	Simulium posticatum	Velia saulii	Orectochilus villosus	Amphinemura sulcicollis
DV_NR	701	1090	47	49	271	848	10409	941	1106	194	10188	446	229	1410	21	10187	570	351	181	10183	10425	1979	168	50	200	339	129	28	10659	64	483	210	431	535	10250	26	169
TAA_OI	5730	5019	5124	17473	7074	5604	5931	17494	6935	5376	7849	5894	6134	16982	18649	7843	4517	5826	18697	14082	6487	6423	4294	17919	18240	4253	17503	18421	5478	17774	5318	4368	5040	6851	8211	18613	4295
Tabler	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	155	160	161	162	163	164	165	166	167	168	165	170	171	172	173	174	175	176	171	176	175	180	181	182	100	184	185

	0	0	4	0	0	0	2	00	0	0	0	5	5	9	0	6	0	5	0	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0	0
Rel. Abund. der T-KI 11 (D°52, 21,93°C)	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0,9	6'0	0'0	0'0	0'0	0,4	0,5	0,2	0'0	0,4	0'0	0,3	0'0	0,0	0'0	0,7	0,4	0'0	0,5	0'0	0'0	0'0	0.0	0'0	0'0	0.1	0.0	0,7	0'0	0'0	0,4
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	00.00	00.00	0.78	1,39	2,08	1,09	00'0	0,33	00'0	0,72	0,29	0,50	0,51	0,45	0,34	0,42	0,46	0,39	0,58	0,31	0,10	0,71	0,55	0,23	0,36	0,62	0,36	0,61	0,66	00'0	00'0	0,86	1,20	00'0	0,17	0,96	0,62
Rel. Abund. der T-KI 9 (C°C; 81 :18,59°C)	1.62	0.47	0.51	0.00	0,00	0,53	0,92	0,24	0,00	0,60	1,25	0,73	0,50	0,90	1,72	0,76	1,18	0,64	2,33	0,46	0,22	0,64	0,76	1,37	0,66	0,76	1,05	1,19	0,72	1,09	1,51	1.12	1,13	1,39	1,90	0,87	0,71
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	0.43	1.39	0.79	0.17	1.29	0.26	0,23	00'0	1,27	0,83	0,82	0,96	0,89	1,00	0,85	0,94	0,66	0,76	0,42	0,68	2,84	0,62	1,06	1,10	0,78	1,47	0,52	96'0	1,19	0,80	1,06	0,64	0,87	1,17	0,44	1,23	0,95
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, ðf :T thim)	2.03	1.50	1.09	1.08	0.46	1,69	0,86	1,56	0,91	1,27	0,89	0,89	1,04	1,36	0,26	1,00	1,07	1,07	0,68	0,24	1,15	0,76	0,96	0,55	1,07	1,00	1,68	0,16	1,28	2,31	3,89	1.21	0.27	00'0	1,22	1,27	1,29
Rel. Abund. der T-KI 6 (C°01, 31 : 16,16°C)	0.44	2.36	1.26	3.04	0.22	1.06	0,58	0,98	3,42	1,30	1,57	1,24	1,42	1,21	1,47	1,13	0,67	1,36	0,64	5,05	1,08	0,97	1,14	2,05	1,29	1,16	1,84	2,31	1,45	1,09	1,08	1,56	1,13	1,98	2,09	0,70	0,81
Rel. Abund. der T-KI 5 (D°C) (mittl T: 15,59°C)	1.36	0.97	1.18	1.57	0,45	0,55	2,02	1,51	2,65	1,67	1,83	1,05	0,58	0,89	1,77	1,21	2,43	1,51	0,44	0,00	0,89	1,04	0,99	1,59	1,20	1,21	0,81	1,77	1,74	2,24	00'0	0,99	2,33	0,82	0,98	1,01	1,20
Rel. Abund. der T-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	1.33	0.95	1.19	00'0	1.31	1,86	1,28	1,47	00'0	1,27	0,73	0,98	0,91	0,95	0,62	1,11	1,52	1,23	1,91	1,61	1,16	1,00	1,11	1,29	1,46	1,48	2,64	0,97	0,48	1,09	00'0	0.77	0,25	0,80	0,70	1,14	1,22
Rel. Abund. der T-Kl 3 (mittl T: 14,38°C)	0.90	0.97	1.32	0.52	1,56	1,63	1,54	00'0	1,75	1,01	1,18	1,19	1,65	1,15	1,39	1,03	0,69	1,55	1,08	1,41	1,85	1,23	1,17	0,61	1,20	1,09	0,54	0,69	1,48	0,83	0,66	0,99	1,41	1,22	1,30	1,67	1,56
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	1.88	1.39	1.05	1.00	1.50	0.78	0,68	2,41	00'0	0,73	1,34	1,15	1,34	0,96	1,45	1,11	1,33	0,84	1,04	0.23	0,71	1,14	1,22	0,67	0,84	0,81	00'0	0,88	0,48	0,27	00'0	0.74	0.37	0,59	1,19	0,70	0,85
Rel. Abund. der T-KI 1 (mittl T: 12,33°C)	00.00	00.00	0.69	1.24	1,14	0.56	76'0	0,51	00'0	0,59	0,11	0,85	0,61	0,86	0,13	0,80	00'0	0,30	0,89	0,00	0,00	1,14	0,66	0,54	0,60	0,38	0,55	0,47	0,51	0,28	1,80	66.0	1,05	1,25	00'0	0,45	0,37
Хрчі	5.35	5.44	5.28	5.36	5,19	5,31	5,19	5,18	5,55	5,45	5,47	5,38	5,34	5,49	5,48	5,43	5,49	5,43	5,47	5,59	5,63	5,35	5,47	5,64	5,47	5,61	5,68	5,64	5,69	5,78	5,95	5,66	5,64	5,58	5,75	5,68	5,63
Kor_SWP-T	14,81	14,83	14,84	14,84	14,90	14,92	14,96	14,97	14,99	15,02	15,05	15,08	15,09	15,13	15,14	15,15	15,15	15,15	15,16	15,17	15,20	15,22	15,23	15,24	15,26	15,29	15,33	15,34	15,38	15,38	15,40	15,41	15,43	15,45	15,48	15,50	15,53
T-qW8	15.85	15.86	15.86	15.87	15,89	15,90	15,91	15,92	15,93	15,94	15,95	15,97	15,97	15,99	15,99	16,00	16,00	16,00	16,00	16,01	16,02	16,03	16,03	16,04	16,05	16,06	16,08	16,08	16,10	16,10	16,11	16,11	16,12	16,13	16,14	16,15	16,17
161izfiizeq8	1.24	1.59	0,45	2,35	1,29	1,05	1,23	1,65	2,77	0,84	1,01	0,36	0,81	0,50	0,95	0,33	1,67	0,70	1,56	4,56	2,13	0,35	0,34	1,26	0,61	0,63	1,91	1,54	0,92	1,54	3,28	0.71	1,56	1,18	1,30	0,83	0,71
ųlimstdus.	IFam: TAENIOPTERY GIDAEI	COLYMBETINAE	LEPIDOSTOMATINAE	GLOSSOSOMATINAE	PSYCHOMYIINAE	LIMNEPHILINAE	COLYMBETINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomir	HYDROPTILINAE	PSYCHOMYIINAE	AESHNINAE	EPHEMERELLINAE	[Fam:LEUCTRIDAE]	GLOSSIPHONIINAE	AESHNINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	GLOSSIPHONIINAE	CALOPTERYGINAE	HYDROPHILINAE	ELMINAE	HYDROPSYCHINAE	[Fam:LUMBRICIDAE]	POLYCENTROPODINAE	ARGYRONETINAE	ERPOBDELLINAE	TANYPODINAE-Tribus Macropelopi	[Fam:HALIPLIDAE]	[Fam:PHYSIDAE]	COLYMBETINAE	[Fam:RHYACOPHILIDAE]	LEPIDOSTOMATINAE	SIMULIINAE	CORIXINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	BAETINAE	LIMNEPHILINAE	HAEMOPINAE
Ylimeî	TAENIOPTERYGIDAE	DYTISCIDAE	LEPIDOSTOMATIDAE	GLOSSOSOMATIDAE	PSYCHOMYIIDAE	LIMNEPHILIDAE	DYTISCIDAE	CHIRONOMIDAE	HYDROPTILIDAE	PSYCHOMYIIDAE	AESHNIDAE	EPHEMERELLIDAE	LEUCTRIDAE	GLOSSIPHONIDAE	AESHNIDAE	GAMMARIDAE	GLOSSIPHONIDAE	CALOPTERYGIDAE	HYDROPHILIDAE	ELMIDAE	HYDROPSYCHIDAE	LUMBRICIDAE	POLYCENTROPODIDA	CYBAEIDAE	ERPOBDELLIDAE	CHIRONOMIDAE	HALIPLIDAE	PHYSIDAE	DYTISCIDAE	RHYACOPHILIDAE	LEPIDOSTOMATIDAE	SIMULIIDAE	CORIXIDAE	TUBIFICIDAE	BAETIDAE	LIMNEPHILIDAE	HAEMOPIDAE
quorgexet	Plecoptera	Coleoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Coleoptera	Diptera	Trichoptera	Trichoptera	Odonata	Ephemeroptera	Plecoptera	Hirudinea	Odonata	Crustacea	Hirudinea	Odonata	Coleoptera	Coleoptera	Trichoptera	Oligochaeta	Trichoptera	Araneae	Hirudinea	Diptera	Coleoptera	Gastropoda	Coleoptera	Trichoptera	Trichoptera	Diptera	Heteroptera	Oligochaeta	Ephemeroptera	Trichoptera	Hirudinea
emsnnoxsî	Taenioptervx nebulosa	Agabus undulatus	Lepidostoma hirtum	Glossosoma boltoni	Tinodes pallidulus	Limnephilus bipunctatus	Ilybius fuliginosus	Chironomus riparius	Hydroptila forcipata	Lype reducta	Aeshna mixta	Serratella ignita	Leuctra geniculata	Glossiphonia nebulosa	Aeshna isosceles	Gammarus pulex	Glossiphonia concolor	Calopteryx virgo	Anacaena lutescens	Limnius opacus	Hydropsyche bulbifera	Eiseniella tetraedra	Polycentropus flavomaculatus flavomacula	Argyroneta aquatica	Erpobdella vilnensis	Apsectrotanypus trifascipennis	Peltodytes caesus	Aplexa hypnorum	Agabus bipustulatus	Rhyacophila evoluta	Crunoecia irrorata irrorata	Simulium reptans	Hesperocorixa sahlbergi	Limnodrilus profundicola	Baetis liebenauae	Halesus tesselatus	Haemopis sanguisuga
DV_NR	403	604	207	11	806	592	24	10791	594	858	943	-	10172	1334	10209	1002	1331	30	588	198	968	1092	12	1137	1266	10385	653	1042	52	721	428	756	10144	1967	10075	195	1025
тяд_аі	6969	17497	5723	5312	7065	5819	18307	4660	5609	5921	4225	5131	5237	7725	4224	5291	5307	4532	17505	18417	5589	5075	6468	4349	5157	4338	18641	4336	17464	6764	4817	6852	5463	5865	4405	5379	5373
					1	1	Let I		-	luo	10	IN.			-	I	0.1	Im	-	10	10		0			-	N	m	4	ILO	100	IN	100	lo	0	-	N



-																																					
Rel. Abund. der T-KI 11 (mittl T: 21,93°C)	0,76	00'0	00'0	00'0	00'0	0,25	0,71	0,00	0,00	0,26	0,27	0,00	1,17	0,00	1,12	0,12	0,00	00'0	0,00	0,23	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00	0,54	0,59	0,65	00'0	00'0	0,29	0,50	0,33	0,61	0,24	1,20	00'0
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	0,68	0,74	0,00	0,67	2,35	0,88	0,49	1,04	0,69	0,33	0,97	0,00	0,89	0,74	0,33	1,10	0,00	0,86	09'0	0,55	1,06	0,81	1,07	0,68	0,52	0,77	0,81	0,81	1,16	0,40	0,91	0,56	0,71	0,65	0,24	0,57	00'0
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,80	1.24	0,83	0,33	0,86	0,95	0,89	0,57	1,17	0,48	0,78	1,52	0,94	1,62	0,80	0,93	1,98	0,63	1,09	0,57	1,37	1,18	1,12	1,19	1,07	0,78	0,30	0,92	1,21	1,31	1,02	0,82	0,93	0,86	1,13	1,13	0,50
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	0,95	1.15	1,50	0,64	0,57	0,73	1,41	1,12	0,97	1,83	1,30	1,50	0,48	1,06	0,64	0,88	2,14	1,04	1,29	1,12	1,10	1,16	1,33	0,74	1,37	1,22	1,02	0,71	1,01	1,72	1,07	1,22	1,06	1,09	1,35	0,98	1,73
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	1,07	0.50	1,47	2,42	1,22	0,82	0,76	2,42	1,21	0,77	1,11	1,01	0,59	0,72	0,86	1,27	1,05	1,79	2,79	1,64	0,37	0,56	0,60	3,46	1,58	0,92	1,26	06'0	0,39	0,93	1,23	1,18	0,55	1,15	2,22	0,56	2,14
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,86	1,40	2,55	0,98	00'0	1,36	0,71	0,95	1,62	2,22	1,01	1,14	0,32	1,08	1,09	1,01	0,00	1,96	0,88	1,65	0,94	1,84	1,46	0,56	1,94	1,08	1,48	1,64	1,82	1,17	1,24	1,30	2,47	1,17	1,13	0,60	1,76
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,62	1.76	1,49	1,84	00'0	1,17	0,74	0,98	1,07	1,35	1,08	2,16	0,84	1,39	0,79	1,23	1,22	1,01	0,23	1,59	1,33	1,69	1,04	0,32	0,93	1,28	1,22	0,78	1,44	2,55	0,81	1,43	1,05	1,01	0,74	1,00	3,62
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	0,84	0.78	0.83	1.96	1.73	1,30	0,36	00'0	1,17	1,01	0,47	1,53	0,95	0,81	1,50	0,84	1,39	0,70	0,44	0,80	1,64	0,72	0,56	0,94	0,94	1,30	0,89	0,73	0,79	0,29	1,18	0,89	1,07	1,09	1,32	0,65	0,25
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,30	1.04	0.78	1,17	0,88	1,36	1,64	1,56	1,09	1,05	1,38	0,58	1,23	1,11	0,99	1,28	1,42	1,01	1,34	1,05	1,32	0,81	1,38	0,58	0,78	0,69	1,52	1,20	0,93	1,04	1,01	0,68	0,76	0,98	0,79	1,13	00'0
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	0,85	1.30	0,54	00'0	0,28	0,73	2,11	0,56	0,79	0,37	0,93	0,56	0,96	1,33	0,83	0,71	0,39	0,55	0,65	0,51	0,42	1,16	1,33	0,86	0,55	0,48	0,29	0,86	1,19	0,43	0,69	1,15	0,84	0,81	0,65	0,61	00'0
Rel. Abund. der T-KI 1 (mittl T: 12,33°C)	1,27	0.08	0,00	00'0	2,11	0,45	0,19	0,80	0,22	0,34	0,71	0,00	1,63	0,14	1,05	0,63	0,41	0,44	0,69	0,30	0,45	0,07	0,12	0,66	0,33	0,96	0,62	0,81	0,06	0,15	0,55	0,27	0,23	0,57	0,19	1,57	00'0
XPuj	5,59	5.75	5,93	5,81	5,66	5,69	5,60	5,87	5,85	5,88	5,78	5,94	5,53	5,83	5,61	5,81	5,94	5,94	5,99	5,91	5,84	5,91	5,87	6,06	6,07	5,88	5,86	5,83	5,98	6,11	5,98	5,97	6,00	5,94	6,12	5,82	6,30
Kor_SWP.T	15,56	15,58	15,59	15,60	15,60	15,61	15,63	15,64	15,68	15,70	15,70	15,71	15,71	15,72	15,72	15,73	15,73	15,75	15,76	15,77	15,80	15,81	15,82	15,86	15,90	15,91	15,91	15,91	15,99	16,00	16,01	16,01	16,02	16,03	16,05	16,05	16,05
T-9W8	3 16,18	16.19	1 16,20	5 16.20	9 16,20	9 16,21	2 16,21	7 16,22	8 16,24	5 16,25	2 16,25	7 16,25	16,25	8 16,26	16,26	1 16,26	5 16,26	5 16,27	7 16,27	2 16,28	16,30	2 16,30	16,31	16,33	3 16,34	3 16,35	7 16,35	16,35	16,39	1 16,39	5 16,40	3 16,40	2 16,41	16,41	16,42	3 16,42	3 16,42
tätizitiseq8	0,43	0.94	1,81	1,66	1,55	0,45	1,32	1,67	0,78	1,45	0,52	1,37	0,80	0,78	0,64	0,41	1,36	1,16	2,07	0,82	0,80	1,02	0,60	2,81	1,13	0,43	0,67	0,80	1,00	1,81	0,36	0,58	1,72	0,25	1,44	0,73	2,98
ųlimstdu s	[Fam:LUMBRICULIDAE]	HYDROPTILINAE	ELMINAE	TANYPODINAE-Tribus Macropelor	DIAMESINAE-Tribus Diamesini	LIMNEPHILINAE	[Fam:LYMNAEIDAE]	LIMNEPHILINAE	POLYCENTROPODINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	LEPTOCERINAE	[Fam:HALIPLIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	AESHNINAE	[Fam:LYMNAEIDAE]	NOTONECTINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	HYDROPORINAE	[Fam:SIALIDAE]	DICOSMOECINAE	[Fam:HYDROMETRIDAE]	PHRYGANEINAE	ORTHOCLADIINAE	SIMULIINAE	HYDROPORINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	TROCHETINAE	ELMINAE	PHRYGANEINAE	LEPTOCERINAE	GOERINAE	[Fam:PLANORBIDAE]	[Fam:PLANORBIDAE]	GLOSSIPHONIINAE	HYDROPORINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	HEPTAGENIINAE
Vlime1	LUMBRICULIDAE	HYDROPTILIDAE	ELMIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	LIMNEPHILIDAE	LYMNAEIDAE	LIMNEPHILIDAE	POLYCENTROPODIDAE	SPHAERIIDAE	LEPTOCERIDAE	HALIPLIDAE	TUBIFICIDAE	AESHNIDAE	LYMNAEIDAE	NOTONECTIDAE	TUBIFICIDAE	DYTISCIDAE	SIALIDAE	LIMNEPHILIDAE	HYDROMETRIDAE	PHRYGANEIDAE	CHIRONOMIDAE	SIMULIIDAE	DYTISCIDAE	LEPTOPHLEBIIDAE	ERPOBDELLIDAE	ELMIDAE	PHRYGANEIDAE	LEPTOCERIDAE	GOERIDAE	PLANORBIDAE	PLANORBIDAE	GLOSSIPHONIIDAE	DYTISCIDAE	TUBIFICIDAE	HEPTAGENIIDAE
duorgexet	Oligochaeta	Trichoptera	Coleoptera	Diptera	Diptera	Trichoptera	Gastropoda	Trichoptera	Trichoptera	Bivalvia	Trichoptera	Coleoptera	Oligochaeta	Odonata	Gastropoda	Heteroptera	Oligochaeta	Coleoptera	Megaloptera	Trichoptera	Heteroptera	Trichoptera	Diptera	Diptera	Coleoptera	Ephemeropters	Hirudinea	Coleoptera	Trichoptera	Trichoptera	Trichoptera	Gastropoda	Gastropoda	Hirudinea	Coleoptera	Oligochaeta	Ephemeroptera
omennoxe)	Lumbriculus variegatus	Agraylea sexmaculata	Riolus cupreus	Macropelopia adaucta	Potthastia longimana	Limnephilus rhombicus rhombicus	Stagnicola palustris	Limnephilus stigma	Polycentropus irroratus	Pisidium milium	Oecetis testacea	Haliplus ruficollis	Rhyacodrilus coccineus	Aeshna affinis	Galba truncatula	Notonecta glauca glauca	Tubifex ignotus	Stictotarsus duodecimpustulatus	Sialis nigripes	Ironoquia dubia	Hydrometra stagnorum	Agrypnia varia	Rheocricotopus fuscipes	Simulium noelleri	Nebrioporus elegans	Habrophlebia fusca	Trocheta pseudodina	Esolus parallelepipedus	Agrypnia pagetana	Ceraclea annulicornis	Goera pilosa	Anisus septemgyratus	Bathyomphalus contortus	Glossiphonia complanata	Nebrioporus depressus	Tubifex tubifex	Rhithrogena beskidensis
DV_NR	1094	638	16	10511	10566	127	1962	10109	971	1074	589	370	1193	415	1020	230	1194	40	819	955	96	549	10752	536	20155	192	1966	187	517	208	190	1038	1023	1017	20153	1087	10369
тяд_аі	5907	4256	18693	5930	7969	5841	6905	5845	6469	6419	6175	17899	6754	4221	5284	6136	7114	18736	9781	5657	5546	4260	6700	6850	18468	5369	7108	17820	4259	4579	5329	4315	4433	5304	18466	7116	6720
Tahler	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259

	75	50	48	Ŧ	8	22	8	5	8	읒	8	8	8	75	2	8	8	8	8	8	2 2	8	8	37	22	8	79	8	8	20	11	8	8	8	33	8
Rel. Abund. der T-KI 11 (mitti T: 21,93°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ó	0 0	00	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	ó	0	0	°
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	0,73	0,99	0,66	0,94	0,43	0,60	0,52	0,82	0,15	0,71	0,48	0,66	0,00	0,64	0,83	0,20	1,12	1,56	2,55	1,59	1.30	0,63	1,48	0,86	0,69	0,67	0,00	2,43	0,00	1,19	0,74	1,64	1,80	0,83	0,66	0,00
Rel. Abund. der 1-Kl 9 (C)°62,81 :T (m))	0,53	0,73	0,97	1,08	1,48	1,09	1,99	1,28	1,66	1,38	1,41	2,02	1,49	0,96	1,01	1,25	1,36	1,02	1,87	0,0	0.81	2,32	1,95	1,23	1,05	0,77	2,17	0,00	0,55	1,11	0,96	0,75	0,55	1,02	1,53	0,0
Rel. Abund. der T-KI 8 (".17,55°C)	0,68	0,56	0,60	1,35	0,62	1,02	1,86	0,98	1,53	1,24	1,04	0,81	0,88	1,03	1,08	1,96	0,00	1,42	0,00	2,29	0.83	0,91	0,43	1,23	1,24	0,78	0,39	2,63	2,70	0,98	1,11	0,89	1,08	1,24	1,50	5,40
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	1,70	1,38	1,10	0,79	0,22	1,21	0,23	1,50	0,82	1,22	2,44	1,02	1,27	1,05	1,04	1,88	1,45	0,83	0,00	0,74	0.81	0,49	1,15	0,88	1,17	1,12	1,68	0,47	2,91	0,93	1,22	0,80	1,05	69'0	1,00	0,69
VIA-I 16 Dunda . IA-I (C)°ðf,ðf :T lttim)	1,10	1,05	1,64	1,61	1,27	1,28	1,89	0,96	1,88	0,97	1,94	1,63	3,28	1,11	1,00	1,18	1,91	0,84	0,75	0,93	58.0	2,32	1,52	1,26	1,25	0,61	0,79	1,33	1,92	1,03	1,28	1,35	0,99	1,56	1,07	1,29
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	1,03	0,67	1,62	1,13	1,63	1,06	1,17	1,05	1,83	0,82	0,00	1,64	2,46	1,10	0,90	1,59	1,69	1,17	0,77	2,15	0.83	0,48	0,22	1,06	1,01	0,70	1,02	0,00	0,00	1,39	0,92	2,31	1,24	1,13	1,10	1,66
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	1,32	1,14	0,91	1,12	0,74	1,23	0,38	1,23	1,22	0,89	0,18	0,48	0,30	1,08	1,06	0,74	1,37	1,38	0,37	1,16	0.92	00'0	1,09	1,24	1,15	1,33	1,58	0,45	1,92	0,90	0,81	0,90	2,31	0,97	1,24	0,32
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	0,90	1,24	1,18	1,03	1,40	0,86	0,66	1,12	0,91	0,90	2,17	0,59	0,31	0,96	0,88	1,21	0,84	0,68	0,38	0,00	0.90	2,85	0,22	1,06	0,89	1,12	0,40	0,00	0,00	0,51	06'0	1,07	0,45	0,95	0,88	00'00
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	0,53	1,43	0,78	0,54	1,25	0,74	0,74	0,59	0,00	0,87	0,35	0,90	0,00	0,74	0,83	0,00	0,27	0,53	3,31	1,14	0.97	00'0	1,49	0,57	0,63	0,64	0,78	1,75	0,00	0,81	0,74	0,30	0,54	0,55	0,34	0,64
Rel. Abund. der T-KI 1 (⊃°C5, 12,33°C)	0,72	0,17	0,06	0,30	0,11	0,39	0,56	0,27	0,00	0,59	0,00	0,25	00'00	0,58	0,68	0,00	0,00	0,57	00'00	0,00	0.93	00'0	0,45	0,23	0,36	0,95	0,41	0,93	0,00	0,65	0,55	00'0	0,00	0,43	0,36	00'00
XPul	5,92	5,86	5,99	6,09	5,90	6,05	6,23	6,10	6,25	6,09	6,24	6,21	6,35	6,03	6,07	6,37	6,20	6,20	5,99	6,26	6.04	6,28	6,25	6,22	6,21	6,01	6,23	6,29	6,61	6,23	6,22	6,28	6,27	6,24	6,34	6,66
Kor_SWP-T	16,05	16,06	16,10	16,12	16,16	16,16	16,16	16,16	16,17	16,18	16,19	16,20	16,20	16,23	16,29	16,29	16,29	16,32	16,35	16,36	16.37	16,39	16,39	16,40	16,41	16,42	16,45	16,45	16,46	16,47	16,48	16,48	16,49	16,49	16,50	16,50
T-9W2	16,42	16,43	16,45	16,45	16,47	16,48	16,48	16,48	16,48	16,48	16,49	16,49	16,49	16,51	16,54	16,54	16,54	16,56	16,57	16,58	16.58	16,59	16,59	16,60	16,60	16,61	16,63	16,63	16,63	16,64	16,64	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65
tätizitisaq8	0,87	0,58	0,80	0,77	0,79	0,40	1,19	0,65	1,07	0,52	1,68	1,22	2,61	0,22	0,19	1,15	1,10	0,71	2,64	1,52	0.43	2,13	1,14	0,39	0,38	0,47	1,38	1,89	2,20	0,52	0,41	1,55	1,54	0,72	0,68	4,94
ųlimstdu s	[Fam:HALIPLIDAE]	am:PLANARIIDAE]	SHNINAE	PTOCERINAE	SHNINAE	NEPHILINAE	TINAE	INAE	ONEURINAE	ROPSYCHINAE	HOCLADIINAE	HNINAE	XINAE	INAE	DIAMESINAE	ANYPODINAE-Tribus Macropelop	ERRINAE	Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:HELOPHORIDAE]	BRACHYTRONINAE	[Fam:PLANORBIDAE]	[Fam:LYMNAEIDAE]	CORIXINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	LIMNEPHILINAE	Fam:NAIDIDAE]	IMULIINAE	THOCLADIINAE	CRONECTINAE	am:DENDROCOELIDAE]	LMINAE	EPHEMERELLINAE	ORTHOCLADIINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	GERRINAE	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]
	-	Ľ	¥	ш	AE	Ę	BAE	RP	OLIG	DYD	R T	AESH	CORI	BAET	PRO	₽ 	σ	-								-	S	В	M	뜨	Ξ	ш				
Ylimeî	HALIPLIDAE	PLANARIIDAE [F	AESHNIDAE AE	LEPTOCERIDAE LE	AESHNIDAE AE	LIMNEPHILIDAE LIN	a BAETIDAE BAE	NEPIDAE NEP		HYDROPSYCHIDAE HYDI	CHIRONOMIDAE ORTI	AESHNIDAE AESI	CORIXIDAE CORI	a BAETIDAE BAET	CHIRONOMIDAE PRC	CHIRONOMIDAE T/	GERRIDAE	TUBIFICIDAE	HELOPHORIDAE		PLANORBIDAE	LYMNAEIDAE	CORIXIDAE	SPHAERIIDAE	LIMNEPHILIDAE	NAIDIDAE	SIMULIIDAE	CHIRONOMIDAE OR	CORIXIDAE	DENDROCOELIDAE [F	ELMIDAE	a EPHEMERELLIDAE E	CHIRONOMIDAE	SPHAERIIDAE	GERRIDAE	aLEPTOPHLEBIIDAE
quorgexe? Viime?	Coleoptera HALIPLIDAE	Turbellaria PLANARIIDAE [F	Odonata AESHNIDAE AE	Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	Odonata AESHNIDAE AE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	Ephemeroptera BAETIDAE BAE	Heteroptera NEPIDAE NEP	Ephemeroptera OLIGONEURIIDAE OLIG	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDI	Diptera CHIRONOMIDAE ORTI	Odonata AESHNIDAE AESH	Heteroptera CORIXIDAE CORI	Ephemeroptera BAETIDAE BAET	Diptera CHIRONOMIDAE PRC	Diptera CHIRONOMIDAE T/	Heteroptera GERRIDAE GI	Oligochaeta TUBIFICIDAE	Coleoptera HELOPHORIDAE	Odonata AESHNIDAE	Gastropoda LTIMIVACIUAE Gastropoda PLANORBIDAE	Gastropoda LYMNAEIDAE	Heteroptera CORIXIDAE	Bivalvia SPHAERIIDAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE	Oligochaeta NAIDIDAE	Diptera SIMULIIDAE S	Diptera CHIRONOMIDAE OR	Heteroptera CORIXIDAE MIC	Turbellaria DENDROCOELIDAE [F	Coleoptera ELMIDAE El	Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE E	Diptera CHIRONOMIDAE	Bivalvia SPHAERIIDAE	Heteroptera GERRIDAE	[Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE
omennoxe) quoigexet	Haliplus lineatocollis Coleoptera HALIPLIDAE	Planaria torva Turbellaria PLANARIIDAE [F	Aeshna cyanea Odonata AESHNIDAE AE	Athripsodes albifrons Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	Aeshna grandis Odonata AESHNIDAE AE	Limnephilus lunatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	Baetis nexus Ephemeroptera BAETIDAE BAE	Nepa cinerea Heteroptera NEPIDAE NEP	Oligoneuriella rhenana Ephemeroptera OLIGONEURIIDAE OLIG	Hydropsyche pellucidula Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDI	Paracladius conversus Diptera CHIRONOMIDAE ORTI	Anax imperator Odonata AESHNIDAE AESH	Sigara fossarum Heteroptera CORIXIDAE CORI	Baetis vernus Ephemeroptera BAETIDAE BAET	Prodiamesa olivacea Diptera CHIRONOMIDAE PRC	Psectrotanypus varius Diptera CHIRONOMIDAE T/	Aquarius najas Heteroptera GERRIDAE GI	Spirosperma ferox Oligochaeta TUBIFICIDAE [Helophorus arvernicus Coleoptera HELOPHORIDAE	Brachytron pratense Odonata AESHNIDAE	Addux baturica Gastropoda L TIMINACIUAE Ancvlus fluviatilis Gastropoda PLANORBIDAE	Stagnicola corvus Gastropoda LYMNAEIDAE	Sigara falleni Heteroptera CORIXIDAE	Pisidium subtruncatum Bivalvia SPHAERIIDAE	Anabolia nervosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE	Nais elinguis Oligochaeta NAIDIDAE [Simulium vulgare Diptera SIMULIIDAE S	Brillia flavifrons Diptera CHIRONOMIDAE OR	Micronecta poweri Deteroptera CORIXIDAE MIC	Dendrocoelum lacteum Turbellaria DENDROCOELIDAE [F	Oulimnius tuberculatus Coleoptera ELMIDAE El	Ephemerella notata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE E	Parametriocnemus stylatus Diptera CHIRONOMIDAE	Pisidium nitidum Bivalvia SPHAERIIDAE	Gerris lacustris GERRIDAE	Paraleptophlebia cincta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE
AN_VG emennoxet quongexet	3 Haliplus lineatocollis Coleoptera HALIPLIDAE	7010 Planaria torva Turbellaria PLANARIIDAE	164 Aeshna cyanea Odonata AESHNIDAE AE	937 Athripsodes albifrons Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	[416 Aeshna grandis Odonata AESHNIDAE AE	220 Limnephilus lunatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIN	20275 Baetis nexus Ephemeroptera BAETIDAE BAE	657 Nepa cinerea Heteroptera NEPIDAE NEP	[304 Oligoneuriella rhenana Ephemeroptera OLIGONEURIIDAE OLIG	115 Hydropsyche pellucidula Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDI	10704 Paracladius conversus Diptera CHIRONOMIDAE ORTI	[418 Anax imperator [Odonata AESHNIDAE AESh	672 Sigara fossarum Heteroptera CORIXIDAE CORI	278 Baetis vernus Ephemeroptera BAETIDAE BAET	604 Prodiamesa olivacea Diptera CHIRONOMIDAE PRC	10432 Psectrotanypus varius Diptera CHIRONOMIDAE T/	74 Aquarius najas Heteroptera GERRIDAE GI	1357 Spirosperma ferox Oligochaeta TUBIFICIDAE [81 Helophorus arvernicus Coleoptera HELOPHORIDAE	10160 Brachytron pratense Odonata AESHNIDAE	1409 Radit automatica Gastropoda LTMIVACIDAE 1005 Ancvlus fluviatilis Gastropoda PLANORBIDAE	1233 Stagnicola corvus Gastropoda LYMNAEIDAE	261 Sigara falleni Heteroptera CORIXIDAE	1075 Pisidium subtruncatum Bivalvia SPHAERIIDAE	14 Anabolia nervosa Tricchoptera LIMNEPHILIDAE	5003 Nais elinguis Oligochaeta NAIDIDAE [[10189 Simulium vulgare Diptera SIMULIIDAE S	10584 Brillia flavifrons Diptera CHIRONOMIDAE OR	[10153 Micronecta poweri poweri Heteroptera CORIXIDAE MIC	7007 Dendrocoelum lacteum Turbellaria DENDROCOELIDAE [F	17 Oulimnius tuberculatus Coleoptera ELMIDAE El	302 Ephemerella notata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE E	10715 Parametriocnemus stylatus Diptera CHIRONOMIDAE	1056 Pisidium nitidum Bivalvia SPHAERIIDAE	134 Gerris lacustris Heteroptera GERRIDAE	[20971 Paraleptophlebia cincta Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE
TRA_GI RN_VG emennoxet quongexet Viimet	17893 3 Haliplus lineatocollis Coleoptera HALIPLIDAE	[6430 [1010 Planaria torva Turbellaria PLANARIIDAE [F	4222 164 Aeshna cyanea Odonata AESHNIDAE AE	4366 937 Athripsodes albifrons Trichoptera LEPTOCERIDAE LE	[4223 [416 Aeshna grandis Odonata AESHNIDAE AE	5837 220 Limnephilus lunatus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIM	[4411 [20275 Baetis nexus Ephemeroptera BAETIDAE BAE	6118 657 Nepa cinerea Heteroptera NEPIDAE NEP	6182 304 Oligoneuriella rhenana Ephemeroptera OLIGONEURIIDAE OLIG	5601 115 Hydropsyche pellucidula Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYD	6291 10704 Paracladius conversus Diptera CHIRONOMIDAE ORTI	4308 418 Anax imperator Odonata AESHNIDAE AESH	8213 672 Sigara fossarum Heteroptera CORIXIDAE CORI	4427 278 Baetis vernus Ephemeroptera BAETIDAE BAET	6583 604 Prodiamesa olivacea Diptera CHIRONOMIDAE PRC	6635 10432 Psectrotanypus varius Diptera CHIRONOMIDAE T/	8184 74 Aquarius najas Heteroptera GERRIDAE GI	16107 1357 Spirosperma ferox Oligochaeta TUBIFICIDAE [17915 81 Helophorus arvemicus Coleoptera HELOPHORIDAE	14491 10160 Brachytron pratense Odonata AESHNIDAE	1933 1403 Radix baltinica Gastropoda LTMINACIDAE 14310 11005 Ancvlus fluviatilis Gastropoda PLANORBIDAE	6903 1233 Stagnicola corvus Gastropoda LYMNAEIDAE	6825 [261 Sigara falleni Heteroptera CORIXIDAE	6426 1075 Pisidium subtruncatum Bivalvia SPHAERIIDAE	4300 14 Anabolia nervosa Trichoptera LIMNEPHILIDAE	6073 5003 Nais elinguis Oligochaeta NAIDIDAE	6857 [10189 Simulium vulgare Diptera SIMULIIDAE S	7349 10584 Brillia flavifrons Diptera CHIRONOMIDAE OR	[8201 [10153 Micronecta poweri poweri Heteroptera CORIXIDAE MIC	4911 1007 Dendrocoelum lacteum Turbellaria DENDROCOELIDAE [F	78629 77 Oulimnius tuberculatus Coleoptera ELMIDAE El	5136 302 Ephemerella notata Ephemeroptera EPHEMERELLIDAE E	6314 10715 Parametriocnemus stylatus Diptera CHIRONOMIDAE	6421 1056 Pisidium nitidum Bivalvia SPHAERIIDAE	5299 134 Gerris lacustris Heteroptera GERRIDAE	[6307 [20971]Paraleptophlebia cincta [Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE

Verfahren zur Indikation biozönotischer Wirkungen des Klimawandels in Fließgewässern



Rel. Abund. der T-KI 11 (D°20, 21,93°C)	0,47	0,53	0,00	00'0	0,94	00'0	0,00	0,00	0,89	0,91	0,23	0,87	0,00	0,00	0,51	0,30	0,00	00'0	1,31	0,00	0,53	0,74	0,11	0,83	0,82	00'0	0,00	00'0	0,49	0,96	0,00	1,94	0,73	0,00	0,00	0,00	0.87
Rel. Abund. der T-KI 10 (C) 40,02 :T Ittim)	0,86	1,06	0,42	1,12	0,32	0,82	1,19	00'0	0,30	00'0	0,85	0,81	0,19	1,19	1,35	1,00	0,98	1,34	0,86	1,83	1,12	0,89	0,93	1,06	1,06	0,52	00'0	1,97	0,67	0,41	00'0	0,50	1,09	0,41	0,00	1,09	1.09
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	1,07	0,59	1,44	1,09	1,57	1,37	1,61	1,73	0,67	2,75	1,65	1,00	0,84	2,17	1,20	1,42	1,80	2,20	1,01	2,89	1,03	1,07	1,62	1,26	1,15	1,42	2,16	1,44	2,20	0,84	1,21	1,10	1,04	0,60	0,75	2,00	1.34
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	1,32	1,25	2,95	1,62	1,55	1,52	0,98	3,41	2,19	1,02	1,47	1,13	3,32	1,71	0,80	1,25	2,48	0,96	0,65	0,00	1,43	1,21	1,73	1,42	1,16	2,61	1,18	0,71	0,96	1,90	5,35	0,36	1,45	2,67	4,09	1,58	0.00
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, 3t :T Ittim)	1,12	1,59	0,99	1,45	0,92	0,82	1,85	1,38	1,89	1,10	1,09	1,10	1,79	1,39	1,50	1,37	0,00	1,30	0,96	1,42	1,40	1,18	1,48	1,07	1,08	1,31	4,22	1,92	0,13	1,02	1,28	1,29	1,11	4,80	3,61	1,28	0.77
Rel. Abund. der T-KI 6 (D°01, 01 : 16,16°C)	1,24	1,08	0,52	1,09	0,94	1,71	1,24	0,00	0,67	0,23	1,48	1,10	1,26	0,43	0,86	1,59	1,08	0,98	0,88	0,00	1,40	1,34	1,22	0,90	1,05	1,42	1,08	0,72	2,57	1,87	0,30	0,49	1,59	0,30	0,38	0,80	1.74
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	1,19	0,92	1,59	1,69	0,81	2,47	0,00	0,00	0,69	0,83	1,05	1,07	2,02	0,45	0,79	0,93	1,85	0,25	1,01	0,92	1,12	1,14	0,91	0,80	0,97	2,44	0,87	0,37	1,26	1,05	0,62	1,13	0,76	0,62	1,17	1,24	1.12
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	06'0	1,01	0,31	1,10	0,32	09'0	1,37	3,48	1,56	1,26	0,70	0,95	0,14	0,87	1,03	0,62	0,36	0,98	1,14	0,45	0,58	1,04	0,63	0,58	0,98	00'0	00'0	1,81	0,49	0,91	00'0	0,86	0,86	0,60	0,00	2,01	0.66
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	0,92	1,16	1,37	0,28	0,73	0,70	1,40	0,00	0,00	0,70	0,64	0,92	0,43	0,45	0,83	0,77	0,74	1,50	0,89	0,91	0,30	0,64	1,19	0,63	0,81	0,29	0,49	00'0	0,75	0,56	1,24	0,25	0,69	0,00	0,00	0,00	0.67
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	0,53	0,48	0,41	0,27	1,48	0,00	0,24	0,00	0,44	00'0	0,67	0,65	0,00	0,43	0,80	0,54	0,71	0,24	0,62	0,88	0,57	0,45	0,00	0,78	0,57	00'0	00'0	1,07	0,48	0,42	00'0	1,32	0,24	0,00	0,00	0,00	0.72
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	0,38	0,34	00'0	0,29	0,41	00'0	0,13	00'0	0,70	1,20	0,19	0,38	0,00	0,91	0,31	0,22	0,00	0,26	0,67	0,70	0,53	0,30	0,18	0,67	0,35	00'0	00'0	00'0	00'0	0,06	00'0	0,77	0,45	0,00	0,00	0,00	0.11
XPUI	6,30	6,27	6,49	6,52	6,32	6,55	6,48	6,64	6,49	6,45	6,55	6,38	6,81	6,63	6,45	6,59	6,67	6,62	6,35	6,58	6,64	6,57	6,75	6,58	6,58	6,95	7,07	6,73	6,73	6,73	7,13	6,43	6,74	3 7,18	1,29	96'9	6.74
Kor_SWP.T	16,51	5 16,51	16,53	2 16,63	3 16,63	16,65	16,67	16,67	16,72	16,75	16,75	16,77	16,77	16,78	16,82	16,84	16,87	16,90	16,91	16,94	16,94	16,95	16,96	17,01	17,04	17,05	3 17,08	3 17,09	17,10	17,14	17,16	17,16	17,17	8 17,18	17,24	17,24	17.28
T-9WS	5 16,6(5 16,66	4 16,67	6 16,72	3 16,7:	1 16,74	3 16,74	2 16,75	1 16,7	2 16,79	1 16,79	5 16,8(5 16,8(9 16,8'	5 16,8	5 16,84	3 16,86	2 16,87	4 16,88	8 16,89	7 16,90	8 16,90	1 16,9'	7 16,93	8 16,96	7 16,96	4 16,98	7 16,98	2 16,99	9 17,0	9 17,02	4 17,02	5 17,03	8 17,03	0 17,07	1 17,0	2 17.09
tätizitiseq8	0,4	0,7	2,2	0,8	0,7	1,7	1,0	2,8	1,4	2,0	0,8	0,2	2,6	1,3	0,6	0,7	1,7	1,4	0,4	2,1	0,5	0,4	0,9	0,5	0,2	1,8	3,6	1,1	1,8	1,0	4,8	1,1	0,7	4,2	3,5	1,2	0.9
ųlimetdu e	[Fam:SIALIDAE]	LIMNEPHILINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	HYDROPHILINAE	ERPOBDELLINAE	TANYPODINAE-Tribus Pentaneuri	HYDROPORINAE	POLYCENTROPODINAE	[Fam:HALIPLIDAE]	HYDROPHILINAE	[Fam:PLANORBIDAE]	ERPOBDELLINAE	BAETINAE	LACCOPHILINAE	[Fam:HALIPLIDAE]	[Fam: PLANORBIDAE]	HEPTAGENIINAE	HYDROPORINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:NAIDIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:PLANORBIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironom	CLOEONINAE	[Fam:ASELLIDAE]	HEPTAGENIINAE	[Fam:TAENIOPTERYGIDAE]	COLYMBETINAE	[Fam:ASELLIDAE]	[Fam:BITHYNIIDAE]	ORTHOCLADIINAE	[Fam:NAIDIDAE]	PSYCHOMYIINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironom	LEPTOCERINAE	ORTHOCLADIINAE	HAEMENTERIINAE
۲imst	SIALIDAE	LIMNEPHILIDAE	SPHAERIIDAE	HYDROPHILIDAE	ERPOBDELLIDAE	CHIRONOMIDAE	DYTISCIDAE	POLYCENTROPODIDA	HALIPLIDAE	HYDROPHILIDAE	PLANORBIDAE	ERPOBDELLIDAE	a BAETIDAE	DYTISCIDAE	HALIPLIDAE	PLANORBIDAE	a HEPTAGENIIDAE	DYTISCIDAE	TUBIFICIDAE	NAIDIDAE	TUBIFICIDAE	PLANORBIDAE	CHIRONOMIDAE	a BAETIDAE	ASELLIDAE	a HEPTAGENIIDAE	TAENIOPTERYGIDAE	DYTISCIDAE	ASELLIDAE	BITHYNIIDAE	CHIRONOMIDAE	NAIDIDAE	PSYCHOMYIIDAE	CHIRONOMIDAE	LEPTOCERIDAE	CHIRONOMIDAE	GLOSSIPHONIIDAE
quorgexet	Megaloptera	Trichoptera	Bivalvia	Coleoptera	Hirudinea	Diptera	Coleoptera	Trichoptera	Coleoptera	Coleoptera	Gastropoda	Hirudinea	Ephemeropter	Coleoptera	Coleoptera	Gastropoda	Ephemeropter	Coleoptera	Oligochaeta	Oligochaeta	Oligochaeta	Gastropoda	Diptera	Ephemeropter	Crustacea	Ephemeropter	Plecoptera	Coleoptera	Crustacea	Gastropoda	Diptera	Oligochaeta	Trichoptera	Diptera	Trichoptera	Diptera	Hirudinea
emennoxet	Sialis lutaria	Potamophylax rotundipennis	Sphaerium ovale	Anacaena bipustulata	Erpobdella testacea	Conchapelopia melanops	Graptodytes pictus	Holocentropus dubius	Haliplus immaculatus	Hydrobius fuscipes	Anisus vortex	Erpobdella octoculata	Baetis tricolor	Laccophilus minutus	Haliplus laminatus	Planorbis planorbis	Electrogena affinis	Hygrotus versicolor	Psammoryctides barbatus	Nais pseudobtusa	Potamothrix hammoniensis	Planorbarius corneus	Paratendipes albimanus	Centroptilum Iuteolum	Asellus aquaticus	Ecdyonurus insignis	Brachyptera braueri	Ilybius fenestratus	Proasellus meridianus	Bithynia leachii leachii	Synorthocladius semivirens	Nais bretscheri	Lype phaeopa	Demicryptochironomus vulneratus	Ylodes simulans	Acricotopus lucens	Alboalossiphonia heteroclita
DV_NR	248	239	1414	10100	1926	10397	915	972	371	96	1040	1000	10116	205	298	1034	10450	874	1077	5966	1191	1082	10421	252	1004	14	175	871	1207	1398	10764	5075	787	10808	10383	10359	1332
тяа_оі	6822	6526	16777	17502	5161	4731	17848	5487	17890	18157	4318	5159	4424	18357	17892	6436	5077	18286	6621	6075	6531	6431	6338	8850	8691	5046	4484	18306	8696	4460	6969	6071	5920	4909	8150	4201	4261
Telder	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333

	0		6			6		0							-	0	5	-	-	0				10	-	8	6	0		0	m	6		5	5	
Rel. Abund. der T-KI 11 (D°50, F21, 93°C)	0.90	0.0	0,0	0,0(0,92	0,19	0,28	1,39	0'0	0'0	0'0	0,0(1,1	0,1	0,7	0,6	2,5	0,42	1,3	0,7;	0,0	1,1	0.10	1.5	6'0	0,68	0,59	0'0	0,92	0'0	0,3;	0,0(0,0	0,69	0,4	1,3
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	1,18	00'0	2,38	0,85	1,13	1,00	1,48	0,81	0,25	1,63	0,00	2,10	0,38	2,22	1,75	1,61	0,17	1,37	0,45	1,31	2,06	1,00	1 78	0.67	0,83	1,32	1,21	3,04	0,95	1,29	1,82	2,17	00'0	1,07	0,93	0,79
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,86	1,75	1,74	2,89	1,35	1,85	1,89	1,16	2,61	1,67	2,64	1,38	1,41	1,16	1,08	1,29	1,28	1,28	0,77	1,35	2,01	1,3/	2 20	1.27	1,76	1,55	1,63	0,95	2,08	3,53	1,67	1,74	1,25	0,87	2,82	1,26
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	1,45	5,18	1,43	2,04	1,33	1,80	1,03	1,07	2,94	1,64	4,05	1,36	2,22	1,15	1,06	1,10	0,50	1,90	2,06	1,53	0,50	1,41	1 02	0.48	1,35	1,42	1,31	2,19	2,51	0,93	1,89	1,57	6,43	2,56	1,56	1,45
Rel. Abund. der T-Kl 7 (D°87, 3t :T thim)	0,96	0,00	0,62	0,88	1,09	1,30	0,74	1,29	1,06	0,51	0,62	1.25	0,60	0,80	1,21	1,07	1,09	1,10	1,28	1,01	1,60	0,96	0.98	1.35	1,06	1,40	0,86	00'0	0,25	1,50	1,24	1,37	1,07	1,47	0,84	1,19
Kel. Abund. der 1-Kl 6 (D°ðf, ðf: 1 fittim)	1,35	1,31	0,29	1,24	0,83	1,42	1,89	0,91	1,24	1,67	00'0	1,43	1,12	1,29	1,13	1,19	0,77	1,56	1,21	1,18	0,00	1 0.82	28.0	0.68	0,99	1,00	2,07	00'0	0,23	0,24	0,83	0,53	1,00	0,87	1,13	1,01
Kel. Abund. der 1-Kl 5 (D°67, 75, 59°C)	0.81	00'0	0,60	0,64	0,78	1,24	0,83	0,72	06'0	0,74	1,51	0.63	0,29	1,24	0,75	0,99	0,13	0,55	1,13	0,99	1,81	0,12	1 20	1,41	1,18	0,80	0,76	0,65	0,24	1,21	0,52	0,86	0,00	1,16	0,93	0,92
(mittl T: 15,02°C)	1,06	1.76	1,46	0,42	1,16	0,47	0,77	0,83	0,56	2,15	1,18	0,46	1,13	0,79	0,74	0,76	0,64	0,59	0,44	0,69	1,76	0,94	0,00	1.47	1,00	0,63	0,89	2,23	1,39	0,12	0,67	1,14	0,25	1,04	0,40	0,78
(D'86, 41 :T thim)	0.81	0,00	0,30	0,00	0,61	0,50	0,57	0,62	0,25	0,00	0,00	0.79	1,73	0,77	0,63	0,77	0,52	0,86	1,01	0,52	0,26	0,12	0.42	0.80	0,39	0,55	0,45	00'0	0,71	0,72	0,34	0,31	0,00	0,27	0,23	0,72
(D°S2,5t :T thim)	0.30	0,00	0,57	0,61	0,00	0,07	0,38	0,63	0,18	0,00	00'0	09.0	0,00	0,37	0,54	0,28	1,26	0,25	0,11	0,36	0,00	0,63	0.43	0.19	0,53	0,42	0,22	0,94	0,23	0,35	0,16	0,15	0,00	0,00	0,72	0,32
Kei. Abund. der 1-Ki 7 (D°55,51 :T 1thim)	0.32	00'0	0,61	0,43	0,80	0,15	0,15	0,58	00'0	0,00	00'0	0,00	0,00	0,04	0,39	0,31	1,07	0,12	0,23	0,33	0,00	97.0	0 23	0,10	00'0	0,25	0,00	0,00	0,49	0,12	0,52	0,16	0,00	00'0	0,00	0,19
Xpuj	6.76	7.21	6,85	7,09	6,80	7,07	6,94	6,75	7,23	7,03	7,28	7,02	6,87	6,95	6,88	6,92	6,60	7,06	6,94	7,00	7,07	7 22	10.1	6.86	7,05	7,09	7,14	7,05	7,14	7,35	7,28	7,30	7.72	7,29	7,31	7,10
Kor_SWP.T	17,29	17,30	17,31	17,33	17,33	17,38	17,38	17,38	17,39	17,41	17,43	17,44	17,45	17,46	17,46	17,47	17,51	17,51	17,52	17,53	17,57	11,59	17,60	17,63	17,63	17,64	17,66	17,69	17,78	17,78	17,79	17,79	17,79	17,80	17,80	17,82
T-9W8	17,10	17,11	17,11	17,12	17,12	17,15	17,15	17,15	17,16	17,17	17,18	17,19	17,19	17,20	17,20	17,21	17,23	17,23	17,23	17,24	17,27	17,2/	17 28	17,30	17,30	17,30	17,32	17,33	17,39	17,39	17,39	17,40	17,40	17,40	17,40	17,41
fätizitis9q8	0.59	4,70	1,62	2,18	0,49	1,04	1,07	0,53	2,23	1,37	3,45	1,31	1,44	1,44	0,93	0,77	1,81	1,08	1,26	0,69	1,27	1 0.55	142	0.72	0,93	0,70	1,28	2,34	1,76	2,88	1,08	1,39	6,07	1,82	2,10	0,60
											3																	5			1			0		
ųlimstdu s	COENAGRIONINAE	BAETINAE	RANATRINAE	LESTINAE	LIMNEPHILINAE	[Fam:BRACHYCENTRIDAE]	LEPTOCERINAE	[Fam:TUBIFICIDAE]	SIMULIINAE	TROCHETINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Tanyta	[Fam:ATHERICIDAE]	LIMNEPHILINAE	TROCHETINAE	HYDROPSYCHINAE	[Fam:LYMNAEIDAE]	PSYCHOMYIINAE	[Fam:VIVIPARIDAE]	[Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[Fam:PHYSIDAE]	[Fam:PHYSIDAE]		I IMNEPHI INAF	HYDROPHILINAE	BRACHYCERINAE	BAETINAE	HYDROPORINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	[Fam:FREDERICELLIDAE]	[Fam:NOTERIDAE]	CORIXINAE	[Fam: PLEIDAE]	MICRONECTINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	ONYCHOGOMPHINAE	HYDROPSYCHINAE
ylims? Ylims?duz	COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	BAETIDAE BAETINAE	NEPIDAE RANATRINAE	LESTIDAE LESTINAE		BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	SIMULIIDAE SIMULIINAE	ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Tanyta	ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]		ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	VIVIPARIDAE [Fam:VIVIPARIDAE]	ILEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	PHYSIDAE [Fam:PHYSIDAE]	PHYSIDAE [Fam:PHYSIDAE]			HYDROPHILIDAE HYDROPHILINAE	CAENIDAE BRACHYCERINAE		DYTISCIDAE HYDROPORINAE	CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	FREDERICELLIDAE [Fam:FREDERICELLIDAE]	NOTERIDAE [Fam:NOTERIDAE]	CORIXIDAE CORIXINAE	PLEIDAE [Fam:PLEIDAE]	CORIXIDAE MICRONECTINAE	CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE
quosgexst Viims? Viims?duz	Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Heteroptera NEPIDAE RANATRINAE	Odonata LESTIDAE LESTINAE	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Tanyta	Diptera ATHERICIDAE [Fam:ATHERICIDAE]	Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Gastropoda LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Gastropoda VIVIPARIDAE [Fam:VIVIPARIDAE]	Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Gastropoda PHYSIDAE [Fam:PHYSIDAE]	Gastropoda PHYSIDAE [Fam:PHYSIDAE]		Trichoptera I IMNEPHII IDAE I I IMNEPHII INAE	Coleoptera HYDROPHILIDAE HYDROPHILINAE	Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	Bryozoa FREDERICELLIDAE [Fam: FREDERICELLIDAE]	Coleoptera NOTERIDAE [Fam:NOTERIDAE]	Heteroptera CORIXIDAE CORIXINAE	Heteroptera PLEIDAE [Fam:PLEIDAE]	Heteroptera CORIXIDAE MICRONECTINAE	Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	s Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE
əmsnnoxst quorgexst Viims? Viims?duz	Pyrrhosoma nymphula Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	Baetis tracheatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Ranatra linearis Heteroptera NEPIDAE RANATRINAE	Chalcolestes viridis Odonata LESTIDAE LESTINAE	Limnephilus flavicomis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Brachycentrus subnubilus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	Athripsodes aterrimus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Limnodrilus hoffmeisteri Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	Simulium morsitans Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	Dina lineata Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	Cladotanytarsus vandenvulpi Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Tanyta	Atrichops crassipes Diptera ATHERICIDAE [Fam.ATHERICIDAE]	Limnephilus marmoratus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	Dina punctata Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	Hydropsyche incognita Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	Lymnaea stagnalis [Fam.LYMNAEIDAE] [Fam.LYMNAEIDAE]	Trinodes unicolor Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	Viviparus contectus [Gastropoda VIVIPARIDAE [Fam:VIVIPARIDAE]	Leptophlebia vespertina [Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	Physa fontinalis [Fam:PHYSIDAE] [Fam:PHYSIDAE]	Physella heterostropha [Gastropoda PHYSIDAE]	Ineromyzon tessulatum Hirudinea GLOSSIPHONIIDAE IHEROMYZINAE	Anabolia firmata diarius giarius giarius di Interiopera Internocementa Anabolia firmata Trichontera InMNEPHILIDAE InMNEPHILIDAE	Anacaena limbata Coleoptera HYDROPHILIDAE HYDROPHILINAE	Brachycercus harrisella Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	Baetis fuscatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	Hyphydrus ovatus Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	Polypedilum pedestre Diptera Diptera CHIRONOMIDAE CHI	Fredericella sultana Bryozoa FREDERICELLIDAE [Fam: FREDERICELLIDAE]	Noterus crassicornis [Coleoptera NOTERIDAE] [Fam:NOTERIDAE]	Sigara striata Heteroptera CORIXIDAE CORIXINAE	Heteroptera PLEIDAE [Fam:PLEIDAE]	Micronecta griseola Heteroptera CORIXIDAE MICRONECTINAE	Polypedilum scalaenum Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	Ophiogomphus cecilia Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Hydropsyche angustipennis angustipennis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE
AR_V_VG عmennoxet رانmet	106 Pvrrhosoma nymphula Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	10115 Baetis tracheatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	463 Ranatra linearis Heteroptera NEPIDAE RANATRINAE	867 Chalcolestes viridis Odonata LESTIDAE LESTINAE	219 Limnephilus flavicornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[53 Brachycentrus subnubilus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[209 Athripsodes aterrimus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	7093 Limnodrilus hoffmeisteri Diigochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	753 Simulium morsitans Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	71938 Dina lineata Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	70884 Cladotanytarsus vanderwulpi Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Tanyta	[609 Atrichops crassipes Diptera ATHERICIDAE [Fam: ATHERICIDAE]	[329 Limnephilus marmoratus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	7948 Dina punctata Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	70370 Hydropsyche incognita Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	7030 Lymnaea stagnalis [Gastropoda LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	[804 Tinodes unicolor Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIINAE	[1063 Viviparus contectus Gastropoda VIVIPARIDAE [Fam:VIVIPARIDAE]	[961 Leptophlebia vespertina Ephemeroptera LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[1083 Physa fontinalis [Fam:PHYSIDAE] [Fam:PHYSIDAE]	[1957 Physella heterostropha Gastropoda PHYSIDAE [Fam: PHYSIDAE]	105 Ineromyzon testuatum Findenea GLOSSIFIADNIIDAE INEXAMPATE Voo nintrovenerina introvenerina introvenerina introvenerina intervenerina intervenerina intervenerina intervene	433 Friirygairea granus granus Incropreta Frink GANELDAE Frink GANEINAE 1677 Anabolia fricata Trichhortera II IMNEPHI IDAE II IMNEPHI INAE	172 Anacaena limbata Coleoptera HYDROPHILIDAE HYDROPHILINAE	948 Brachycercus harrisella Ephemeropteral CAENIDAE BRACHYCERINAE	[173 Baetis fuscatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[441 Hyphydrus ovatus Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	70427 Polypedilum pedestre Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	7018 Fredericella sultana Bryozoa FREDERICELLIDAE [Fam:FREDERICELLIDAE]	[504 Noterus crassicomis Coleoptera NOTERIDAE [Fam:NOTERIDAE]	154 Sigara striata Heteroptera CORIXIDAE CORIXINAE	70343 [Plea minutissima minutissima [Heteroptera PLEIDAE]	10246 Micronecta griseola Heteroptera CORIXIDAE MICRONECTINAE	10429 Polypedilum scalaenum Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMIDAE Chiron	70480 Ophiogomphus cecilia Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	[125 Hydropsyche angustipennis angustipennis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE
DI_ARA_DI AN_VD emennoxet quotgexet Viimet Viimet	[6657 [406 [Pvrmosoma nymphula Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONIDAE	[4423 [10115] Baetis tracheatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETIDAE BAETINAE	6674 463 Ranatra linearis Heteroptera INEPIDAE RANATRINAE	4629 867 Chalcolestes viridis Odonata LESTIDAE LESTINAE	[5827 [219 Limnephilus fiavicornis Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	4481 [63 Brachycentrus subnubilus Trichoptera BRACHYCENTRIDAE [Fam:BRACHYCENTRIDAE]	[4367 [209 Athripsodes aterrimus Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[5863 [1093 Limnodrilus hoffmeisteri Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	[6849 [753 Simulium morsitans [Diptera SIMULIIDAE SIMULIINAE	[4973 [1998 Dina lineata Hirudinea ERPOBDELLIDAE TROCHETINAE	[4696 [10884 Cladotanytarsus vanderwulpi Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Tanyta	[4374 [609 Atrichops crassipes Diptera ATHERICIDAE [Fam.ATHERICIDAE]	[5838] [329 Limnephilus marmoratus Trichoptera LIMNEPHILIDAE LIMNEPHILINAE	[4974 [1948 [Dina punctata [Hirudinea [ERPOBDELLIDAE]TROCHETINAE	8142 10370 Hydropsyche incognita Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHINAE	[5916 [1030 Lymnaea stagnalis [Bastropoda LYMNAEIDAE] [Fam:LYMNAEIDAE]	7068 804 Trinodes unicolor Trichoptera PSYCHOMYIIDAE PSYCHOMYIIVAE	[7157 [1063] [Viviparus contectus [Gastropoda [VIVIPARIDAE] [Fam:VIVIPARIDAE]	5732 961 Leptophlebia vespertina Ephemeropteral LEPTOPHLEBIIDAE [Fam:LEPTOPHLEBIIDAE]	[6395 [1083 Physa fontinalis [Bastropoda PHYSIDAE]	(6397 1957 Physella heterostropha Gastropoda PHYSIDAE [Fam:PHYSIDAE]	1034 105/ Ineomyzon essuarum Hirudinea GLOSSIHENNIIDAE INEXAMATA 2000 Kro Brondessuarum Hirudinea BLOSSIHENNIIDAE INEXAMATA	10.002 4-00 Frintydaired granus granus Interroperta Frint Octventione Frint Octventione 14.098 16.77 Anabolia furcata Trichonstera II IMNEPHII IDAE II IMNEPHII IDAE	17504 172 Anaccena limbata Coleodera HYDROPHILIDAE HYDROPHILINAE	[4482 [948 Brachycercus harrisella [Ephemeroptera CAENIDAE BRACHYCERINAE	[4397 [173 Baetis fuscatus Ephemeroptera BAETIDAE BAETINAE	[18296 [441 Hyphydrus ovatus Coleoptera DYTISCIDAE HYDROPORINAE	[6495 [10427 Polypedilum pedestre Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tribus Chiron	5275 7018 Fredericella sultana Bryozoa FREDERICELLIDAE [Fam:FREDERICELLIDAE]	[18489 [504 Noterus crassicomis Coleoptera NOTERIDAE [Fam:NOTERIDAE]	6830 /154 Sigara striata Heteroptera CORIXIDAE CORIXINAE	[3210 [10343 Plea minutissima minutissima Heteroptera PLEIDAE [Fam:PLEIDAE]	8200 10246 Micronecta griseola Heteroptera CORIXIDAE MICRONECTINAE	[6498 [10429 Polypedium scalaenum Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE Tribus Chiron	8175 10480 Ophiogomphus cecilia Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	[5588 [125 Hydropsyche angustipennis angustipennis Trichoptera HYDROPSYCHIDAE HYDROPSYCHIDAE

		-	-	-		-	-	_	-	_	_	-	_	_	-	-		_	_	_	-	_	-	-		-	_	_	-	-	-			-		_	_
Rel. Abund. der T-Kl 11 (mittl T: 21,93°C)	1,16	00'0	00'0	1,31	1,02	1,12	1,13	0,75	2,25	1,19	0,00	0,52	0,94	0,49	0,27	0,49	1,56	1,81	1,83	1,08	1,05	00'0	0,50	1,54	0,74	00'0	1,21	1,48	1,03	1,00	0,95	2,27	1,77	00'0	1,27	00'00	00'00
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	0,82	3,16	1,98	1,09	0,96	1,91	1,05	1,16	0,00	1,34	2,12	1,95	1,39	2,11	1,82	1,64	1,07	0,71	1,47	1,33	1,20	2,22	1,98	1,58	1,43	3,03	1,40	1,29	1,31	2,22	1,81	0,97	1,20	3,11	1,25	2,04	2,36
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	1,65	2,84	2,89	1,31	1,73	0,94	1,69	1,04	1,37	1,22	1,94	1,23	1,19	2,16	2,20	1,93	1,33	1,59	0,77	1,56	1,66	2,28	1,31	1,21	2,21	2,69	1,45	1,50	1,56	1,06	1,99	2,13	1,36	2,53	1,59	2,80	2,16
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	1,68	0,70	0.71	1,21	1,96	1,09	1,25	2,51	1,19	1,37	1,91	1,35	1,50	0,79	1,71	1,70	0,93	1,05	0,76	1,50	1,65	1,48	1,39	1,02	1,39	1,09	1,38	1,15	1,53	1,06	1,45	0,56	0,92	0,50	2,01	1,47	1,70
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	1,39	00'0	0,77	1,13	1,02	0,86	1,14	0,70	0,94	1,21	1,65	1,66	1,79	0,46	0,78	1,17	1,00	1,17	0,98	1,21	1,22	1,34	1,63	0,87	1,44	0,00	1,04	1,09	1,45	1,43	0,55	0,30	1,25	0,81	1,02	1,19	1,38
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,74	0,89	1.08	1,04	0,83	0,73	1,43	1,42	0,73	1,01	0,00	1,10	1,00	1,48	1,27	1,13	1,49	0,84	1,22	0,90	1,01	0,94	1,50	0,83	0,61	0,32	0,91	0,79	1,02	0,79	0,65	0,57	0,69	0,51	0,74	0,00	1,30
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,56	0,55	0.37	0,93	0,40	0,96	0,62	1,56	0,92	0,70	1,20	1,07	0,65	0,64	0,69	0,70	0,56	0,90	0,63	0,69	0,65	0,42	0,79	0,70	0,44	0,49	1,01	0,65	0,72	0,60	0,51	0,44	0,67	0,26	0,39	1,73	0,00
Rel. Abund. der T-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	0,78	00'0	1,09	0,71	0,45	0,78	0,55	0,66	1,54	0,70	0,00	0,39	0,88	0,81	0,40	0,40	0,71	0,42	0,77	0,66	0,64	0,57	0,38	0,68	0,99	0,48	0,61	0,75	0,66	0,59	0,68	0,57	0,53	1,27	0,64	0,75	0,43
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	0,43	00'0	1,11	0,61	0,98	0,80	0,51	0,19	0,17	0,70	0,79	0,47	0,34	0,63	0,55	0,43	0,88	0,73	0,78	0,54	0,46	0,50	0,30	0,67	0,44	1,13	0,57	0,62	0,41	0,45	0,57	0,58	0,71	0,52	0,46	0,00	0,66
Kel. Abund. der 1-Kl 2 (mittl T: 13,52°C)	0,51	00'0	0,00	0,41	0,57	0,57	0,31	0,00	0,64	0,36	0,38	0,26	0,17	0,30	0,33	0,26	0,39	0,22	0,15	0,34	0,28	0,16	0,19	0,52	0,18	0,78	0,30	0,45	0,20	0,50	0,54	0,28	0,55	0,50	0,27	0,00	0,00
Rel. Abund. der T-KI 1 (mittl T: 12,33°C)	0,29	1,86	0.00	0,25	0,07	0,23	0,31	0,00	0,25	0,21	0,00	0,00	0,14	0,13	0,00	0,15	0,08	0,54	0,64	0,19	0,18	0,09	0,03	0,39	0,13	0,00	0,12	0,24	0,11	0,30	0,31	1,34	0,35	00'0	0,36	0,00	0,00
Xpul	7,19	7,27	7,29	7,13	7,22	7,07	7,25	7,38	7,04	7,23	7,47	7,42	7,38	7,34	7,50	7,48	7,24	7,24	7,15	7,37	7,42	7,59	7,54	7,25	7,51	7,44	7,40	7,34	7,49	7,40	7,42	7,19	7,30	7,55	7,53	7,75	7,79
Kor_SWP.T	17,84	17,84	17,85	17,88	17,89	17,89	17,93	17,95	17,96	17,98	17,98	18,05	18,05	18,06	18,08	18,08	18,11	18,11	18,11	18,12	18,15	18,16	18,18	18,18	18,21	18,22	18,22	18,23	18,23	18,24	18,24	18,26	18,27	18,33	18,34	18,35	18,40
T-9W2	17,43	17,43	17,43	17,45	17,46	17,46	17,48	17,49	17,50	17,51	17,51	17,55	17,55	17,56	17,57	17,57	17,59	17,59	17,59	17,59	17,61	17,61	17,63	17,63	17,65	17,65	17,65	17,66	17,66	17,66	17,67	17,68	17,68	17,72	17,72	17,73	17,76
fetizftis9q2	0,85	2,47	2,18	0,44	1,16	1,11	0,85	1,76	1,48	0,51	1,33	1,15	0,97	1,38	1,42	1,13	0,72	0,99	1,02	0,72	0,83	1,51	1,18	0,73	1,43	2,33	0,59	0,65	0,72	1,44	1,19	1,49	0,95	2,42	1,21	2,08	1,60
vlimetdue	[Fam:SPHAERIIDAE]	CLOEONINAE	[Fam:HALIPLIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	HYDROPTILINAE	HEPTAGENIINAE	SIMULIINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	ORTHOCLADIINAE	LEPTOCERINAE	LIMNEPHILINAE	CORDULINAE	BAETINAE	[Fam: PLANORBIDAE]	PISCICOLINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	[Fam:VALVATIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:SPHAERIIDAE]	CALOPTERYGINAE	[Fam:HALIPLIDAE]	HYDROPSYCHINAE	TATEINAE	GLOSSIPHONIINAE	LEPTOCERINAE	ERPOBDELLINAE	HAEMENTERIINAE	LEPTOCERINAE	PSYCHOMYIINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:ASELLIDAE]	[Fam: PLANORBIDAE]	[Fam:MOLANNIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Tanytarsir	PHRYGANEINAE
ylimeî	SPHAERIIDAE	BAETIDAE	HALIPLIDAE	GAMMARIDAE	HYDROPTILIDAE	HEPTAGENIIDAE	SIMULIIDAE	SPHAERIIDAE	CHIRONOMIDAE	LEPTOCERIDAE	LIMNEPHILIDAE	CORDULIIDAE	BAETIDAE	PLANORBIDAE	PISCICOLIDAE	SPHAERIIDAE	VALVATIDAE	TUBIFICIDAE	TUBIFICIDAE	SPHAERIIDAE	CALOPTERYGIDAE	HALIPLIDAE	HYDROPSYCHIDAE	HYDROBIIDAE	GLOSSIPHONIIDAE	LEPTOCERIDAE	ERPOBDELLIDAE	GLOSSIPHONIIDAE	LEPTOCERIDAE	PSYCHOMYIIDAE	GAMMARIDAE	TUBIFICIDAE	ASELLIDAE	PLANORBIDAE	MOLANNIDAE	CHIRONOMIDAE	PHRYGANEIDAE
quoigexet	Bivalvia	Ephemeroptera	Coleoptera	Crustacea	Trichoptera	Ephemeroptera	Diptera	Bivalvia	Diptera	Trichoptera	Trichoptera	Odonata	Ephemeroptera	Gastropoda	Hirudinea	Bivalvia	Gastropoda	Oligochaeta	Oligochaeta	Bivalvia	Odonata	Coleoptera	Trichoptera	Gastropoda	Hirudinea	Trichoptera	Hirudinea	Hirudinea	Trichoptera	Trichoptera	Crustacea	Oligochaeta	Crustacea	Gastropoda	Trichoptera	Diptera	Trichoptera
9msnnoxsî	Pisidium amnicum	Cloeon simile	Haliplus flavicollis	Gammarus roeselii	Ithytrichia lamellaris	Heptagenia sulphurea	Simulium equinum	Pisidium hibernicum	Epoicocladius ephemerae	Mystacides azurea	Limnephilus decipiens	Somatochlora metallica	Baetis vardarensis	Planorbis carinatus	Piscicola geometra	Pisidium henslowanum	Valvata cristata	Limnodrilus claparedeanus	Aulodrilus japonicus	Sphaerium corneum	Calopteryx splendens	Haliplus fluviatilis	Cheumatopsyche lepida	Potamopyrgus antipodarum	Hemiclepsis marginata	Ceraclea albimacula	Erpobdella nigricollis	Helobdella stagnalis	Athripsodes cinereus	Psychomyia pusilla	Echinogammarus berilloni	Limnodrilus udekemianus	Proasellus coxalis	Gyraulus crista	Molanna angustata	Tanytarsus ejuncidus	Phryganea bipunctata
ЯИ_VQ ●mennoxet	1982 Pisidium amnicum	157 Cloeon simile	352 Haliplus flavicollis	1003 Gammarus roeselii	714 Ithytrichia lamellaris	88 Heptagenia sulphurea	755 Simulium equinum	1983 Pisidium hibernicum	20497 Epoicocladius ephemerae	451 Mystacides azurea	862 Limnephilus decipiens	468 Somatochlora metallica	20101 Baetis vardarensis	1033 Planorbis carinatus	1027 Piscicola geometra	1073 Pisidium henslowanum	1985 Valvata cristata	1052 Limnodrilus claparedeanus	1495 Aulodrilus japonicus	1012 Sphaerium corneum	124 Calopteryx splendens	35 Haliplus fluviatilis	423 Cheumatopsyche lepida	1036 Potamopyrgus antipodarum	1026 Hemiclepsis marginata	724 Ceraclea albimacula	1066 Erpobdella nigricollis	1008 Helobdella stagnalis	211 Athripsodes cinereus	324 Psychomyia pusilla	1939 Echinogammarus berilloni	1053 Limnodrilus udekemianus	1107 Proasellus coxalis	1218 Gyraulus crista	506 Molanna angustata	10941 Tanytarsus ejuncidus	[715 Phryganea bipunctata
ТяА_di яи_vd этеппохет	6409 1982 Pisidium amnicum	4708 157 Cloeon simile	17883 352 Haliplus flavicollis	5292 1003 Gammarus roeselii	5677 714 Ithytrichia lamellaris	5457 88 Heptagenia sulphurea	7851 755 Simulium equinum	7804 1983 Pisidium hibernicum	7878 20497 Epoicocladius ephemerae	6062 451 Mystacides azurea	5824 862 Limnephilus decipiens	6878 468 Somatochlora metallica	4425 20101 Baetis vardarensis	6435 1033 Planorbis carinatus	6408 1027 Piscicola geometra	6418 1073 Pisidium henslowanum	7142 1985 Valvata cristata	5862 1052 Limnodrilus claparedeanus	7994 1495 Aulodrilus japonicus	6882 1012 Sphaerium corneum	4530 124 Calopteryx splendens	17884 35 Haliplus fluviatilis	4639 423 Cheumatopsyche lepida	8251 1036 Potamopyrgus antipodarum	5444 1026 Hemiclepsis marginata	4577 724 Ceraclea albimacula	5158 1066 Erpobdella nigricollis	5413 1008 Helobdella stagnalis	4369 211 Athripsodes cinereus	6661 324 Psychomyia pusilla	12328 1939 Echinogammarus berilloni	5867 1053 Limnodrilus udekemianus	8703 1107 Proasellus coxalis	5356 1218 Gyraulus crista	6045 506 Molanna angustata	6987 [10941 Tanytarsus ejuncidus	6391 715 Phryganea bipunctata

 \odot

	6	32	2	0	3	80	1	33	90	35	22	00	5	0	4	60	0	0	0	8	2	e	5		20	0	- 2	n	2	4	0	8	0	14	22	90	4
Rel. Abund. der T-KI 11 (D°50, F2: 21,93°C)	3.7	0,0	0,0	0,0	0,	1,0	1 0,5	1,5	5,0	0,8	0,6	3 0,0	1,1	0'0	3,6	0.0	0,0	0,0	1,0	0,0	1.	0,0	-	1.1				0,2	3,5	1,0	0,0	1,2	0,0	1,1	-	2,2	1,6
Rel. Abund. der T-KI 10 (O°40,04°C)	0.00	1,88	2,68	1,31	1,76	1,84	1,04	1,78	1,16	2,20	1,35	3,28	1,93	3 2,54	00'00	2,53	3,31	3,48	2,03	2,38	11,0 8	3,65	1,74	1,/6	1,35	1,13	2,00	3,11	0,72	1,07	4,92	2,52	5,13	2,05	2,22	0,41	1,03
Rel. Abund. der T-KI 9 (C°C; 18,59°C)	96'0	1,61	2,79	2,87	2,85	1,47	2,14	1,58	1,44	2,01	2,03	2,57	1,85	3,18	0,24	2,53	0,81	1,70	1,65	3,29	2,13	1,47	1,70	1,01	2,1,2	1,10	3,04	2,33	0,53	2,64	1,80	1,17	0,68	2,79	1,62	1,46	7'7
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	0,16	1,81	0,92	3,15	1,61	1,69	1,89	0,81	1,00	1,40	2,40	1,01	1,04	1,05	0,47	1,15	2,58	0,42	1,77	1,72	1,62	1,69	1,48	1,27	1,13	1,30	nc'n	1,26	0,00	2,53	0,00	1,62	1,01	1,48	1,27	0,44	1,91
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	0,17	0,98	0,99	1,19	1,17	1,07	1,60	0,79	0,91	0,75	1,38	0,91	1,09	0,56	1,28	1,34	0,64	2,26	1,02	1,03	0,95	0,65	1,10	0,68	1,24	1,10	4C'0	1,18	1,69	1,02	0,00	0,90	0,73	0,30	1,29	0,95	1,19
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	1,11	0,46	0,83	0,16	1,51	0,67	0,88	0,69	0,77	0,60	1,14	0,17	0,80	0,80	0,96	0,39	1,21	0,42	0,71	00'0	1,16	0,86	0,93	0,43	0,13	0,00	10,1	0,93	0,88	0,86	0,72	0,53	00'0	0,21	0,34	1,04	0,84
Rel. Abund. der T-Kl 5 (mittl T: 15,59°C)	0,16	0,71	0,53	1,32	0,26	0,53	0,79	0,76	0,68	0,48	0,60	00'0	0,73	0,55	0,50	0,30	1,45	0,87	0,71	0,60	0,63	0,76	0,61	2,43	0,47	0,34	07'0	0,12	0,00	0,27	0,37	0,36	0,70	0,29	0,42	0,92	0,35
Rel. Abund. der T-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	0.79	0,69	0,47	00'0	0,38	0,63	0,36	0,77	0,68	0,51	0,37	1,20	0,42	1,33	0,72	0,29	0,00	0,85	0,40	0,19	0,23	0,12	0,49	0,00	0,23	00'0	0,00	0,35	0,53	0,16	0,72	0,82	00'0	0,50	0,68	0,/4	0,23
Rel. Abund. der T-Kl 3 (mittl T: 14,38°C)	0,97	0,71	0,53	0,00	0,29	0,57	0,19	0,55	0,49	0,67	0,06	0,18	0,55	00'0	0,99	0,70	00'0	0,00	0,34	0,79	0,37	0,50	0,36	0,66	0,10	C0'0	0C'1	0,12	0,90	0,25	1,11	0,30	1,75	0,51	0,55	1,06	0,40
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	1,40	00'0	0,10	00'0	0,00	0,27	0,08	0,66	0,35	0,31	0,00	0,68	0,24	00'0	0,24	0,38	00'0	0,00	0,29	0,00	0,11	0,12	0,18	0,00	0,33	0,33	00'0	0,0	0,87	0,14	0,36	0,40	00'0	0,63	0,20	0,00	0,09
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	0,50	0,24	0,16	0,00	0,00	0,19	0,07	0,08	0,47	0,21	0,00	0,00	0,19	0,00	0,76	00'0	0,00	0,00	0,07	0,00	0,28	0,13	0,11	0,00	0,19	0,00	00'0	0,37	0,37	0,02	0,00	0,09	0,00	0,07	0,07	0,00	0,10
Хриј	6,95	7,61	77,77	8,00	7,89	7,61	7,80	7,50	7,49	7,69	7,94	7,81	7,71	7,91	7,25	7,88	8,00	7,95	7,86	8,05	7,82	7,96	7,88	1,16	CR. 1	1,04	16.1	8,13	7,46	8,15	7,85	7,92	7,94	7,98	7,97	11/1	8,12
Kor_SWP.T	18,43	18,45	18,48	18,48	18,48	18,49	18,53	18,55	18,58	18,59	18,61	18,66	18,67	18,67	18,72	18,73	18,74	18,78	18,80	18,80	18,81	18,82	18,89	18,91	10,92	10,39	19,00	19,02	19,02	19,02	19,03	19,07	19,10	19,11	19,13	19,15	19,21
T.qW8	17.77	17,78	17,80	17,80	17,81	17,81	17,84	17,85	17,86	17,87	17,88	17,91	17,92	17,92	17,94	17,95	17,95	17,97	17,99	17,99	17,99	18,00	18,04	18,05	10,00	10,03	10, 10	18,11	18,11	18,11	18,11	18,13	18,15	18,16	18,17	18, 18	18,21
16112iliz9q2	3,17	1,07	2,07	2,46	2,18	1,03	1,35	0,96	1,26	1,42	1,64	2,61	1,13	2,50	3,23	1,78	2,64	2,83	1,23	2,62	1,34	3,06	0,91	1,6/	1,35	1,10	2,34	2,42	2,87	1,91	4,42	1,77	4,64	2,07	1,44	2,26	1,46
ųlimetdus.	HYDRAENINAE	[Fam:NOTERIDAE]	[Fam:UNIONIDAE]	HEPTAGENIINAE	SIMULIINAE	LEPTOCERINAE	[Fam:APHELOCHEIRIDAE]	[Fam:ACROLOXIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironon	[Fam:PLANORBIDAE]	TANYPODINAE-Tribus Coelotany	[Fam:PLUMATELLIDAE]	CLOEONINAE	LIBELLULINAE	HYDRAENINAE	LEPTOCERINAE	NYMPHULINAE	[Fam:PLUMATELLIDAE]	LEPTOCERINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironon	[Fam:EPHEMERIDAE]	[Fam:PLANORBIDAE]	[Fam:BITHYNIIDAE]	ORTHOCLADIINAE	SIMULIINAE			[Fam:UNIONIDAE]	[Fam:SPHAERIIDAE]	BAETINAE	[Fam:VALVATIDAE]	PSYCHOMYIINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironon	LEPTOCERINAE	NAUCORINAE	[Fam: TUBIFICIDAE]	CLOEONINAE
Ylimst	YDRAENIDAE	DTERIDAE	ONIDAE	TAGENIIDAE	JLIIDAE	TOCERIDAE	ELOCHEIRIDAE	OLOXIDAE	RONOMIDAE	NORBIDAE	RONOMIDAE	MATELLIDAE	TIDAE	LULIDAE	AENIDAE	OCERIDAE	ALIDAE	MATELLIDAE	TOCERIDAE	RONOMIDAE	EMERIDAE	NORBIDAE	IYNIIDAE	RONOMIDAE	ULIIUAE	1 UCERIDAE	NUKDIUAE	ONIDAE	AERIIDAE	TIDAE	ATIDAE	CHOMYIIDAE	RONOMIDAE	EPTOCERIDAE	NAUCORIDAE	TUBIFICIDAE	BAEIIDAE
	I	ž	N	Ψ̈́	SIMI	Ц	APH	ACR	CHIR	PLA	CHIP	PLUN	BAE	LIBEL	нурк	LEPT	PYR	PLU	Е	E E	EPH	PLA	Ē	J				Ŋ	Hds	BAE	VALV	PSΥ	R	Ц	_	-	m
quoigexet	Coleoptera H	Coleoptera NC	Bivalvia	Ephemeroptera HEF	Diptera SIMI	Trichoptera LEP	Heteroptera APH	Gastropoda ACR	Diptera CHIF	Gastropoda PLA	Diptera CHIF	Bryozoa PLUN	Ephemeroptera BAE	Odonata LIBEL	Coleoptera HYDR	Trichoptera LEPT	Lepidoptera PYR	Bryozoa PLU	Trichoptera LEP	Diptera CHIF	Ephemeroptera EPH	Gastropoda PLA	Gastropoda BITH	Diptera CHI	Ulptera SIM	Iricnoptera LEF	Castropoda PLA	Bivalvia	Bivalvia SPH	Ephemeroptera BAE	Gastropoda VALV	Trichoptera PSY	Diptera CHI	Trichoptera Lf	Heteroptera	Uligochaeta	Ephemeroptera
omennoxet quotgexet	Hydraena riparia Coleoptera H	Noterus clavicornis Coleoptera NC	Anodonta anatina UNI	Kageronia fuscogrisea	Simulium lineatum SIMI	Mystacides nigra LEP	Aphelocheirus aestivalis Heteroptera APH	Acroloxus lacustris ACR	Chironomus riparius-Agg. CHIR	Gyraulus albus BLA	Clinotanypus nervosus Diptera CHIF	Plumatella emarginata Bryozoa PLUN	Cloeon dipterum Ephemeroptera BAE	Orthetrum cancellatum Odonata LIBEL	Hydraena assimilis Coleoptera HYDR	Triaenodes bicolor LEPT	Cataclysta lemnata PYF	Plumatella repens PLU	Ceraclea dissimilis LEP	5 Polypedilum cultellatum Diptera CHIF	Ephemera vulgata EPH	Hippeutis complanatus Gastropoda PLA	Bithynia tentaculata Gastropoda BITF	Cricotopus bicinctus Diptera CHI	Simulium erythrocephaium			Unio pictorum pictorum Bivalvia UNIC	Pisidium obtusale SPH	Baetis buceratus Ephemeroptera BAE	Valvata macrostoma VALV	Tinodes waeneri waeneri PSY	Chironomus commutatus Diptera CHI	Oecetis notata Lt	Ilyocoris cimicoides cimicoides Heteroptera	Potamothrix bavaricus Oligochaeta	Procloeon bittdum
DV_VR emennoxet quoigexet	93 Hydraena riparia Coleoptera H	845 Noterus clavicornis Coleoptera NC	1993 Anodonta anatina Bivalvia UNI	[20121 Kageronia fuscogrisea Ephemeroptera HEF	754 Simulium lineatum Diptera SIMI	818 Mystacides nigra LEP	60 Aphelocheirus aestivalis Heteroptera APH	[1095 Acroloxus lacustris Gastropoda ACR	20201 Chironomus riparius-Agg. Diptera CHIF	71024 Gyraulus albus PLA	10035 Clinotanypus nervosus Diptera CHIF	71039 Plumatella emarginata Bryozoa PLUI	394 Cloeon dipterum Ephemeroptera BAE	710000 Orthetrum cancellatum Odonata LIBEL	20595 Hydraena assimilis Coleoptera HYDR	557 Triaenodes bicolor Trichoptera	[492 Cataclysta lemnata PYF	1022 Plumatella repens PLU	793 Ceraclea dissimilis Trichoptera LEP	10426 Polypedilum cultellatum Diptera CHIF	186 Ephemera vulgata EPH	1051 Hippeutis complanatus Gastropoda PLA	[1009 Bithynia tentaculata [Gastropoda BIT	[1061/ Cricotopus bicinctus Diptera CHI	1/19 Simulium erythrocephalum	1 00 Uecetts ocnracea	1346 Segmentina nitida PLA	1059 Unio pictorum pictorum Bivalvia UNIC	1980 Pisidium obtusale SPH	739 Baetis buceratus Ephemeroptera BAE	[1234 Valvata macrostoma VAL)	803 Tinodes waeneri waeneri Trichoptera PSY	710389 Chironomus commutatus Diptera CHI	622 Oecetis notata LE	489 Illyocoris cimicoides cimicoides Heteroptera	1125/ Protamothrix bavaricus Oligochaeta	158 Proctoeon bittdum
Тяд_OI ЯN_VO өтеппохе† quoīgexeî	18114 93 Hydraena riparia Coleoptera H	18488 845 Noterus clavicornis Coleoptera NC	7381 1993 Anodonta anatina Bivalvia UNI	5452 [20121 Kageronia fuscogrisea Ephemeroptera HEF	7852 754 Simulium lineatum Diptera SIM	6064 818 Mystacides nigra LEP	4335 60 Aphelocheirus aestivalis Heteroptera APH	4205 1095 Acroloxus lacustris Gastropoda ACR	[10897 [20201 Chironomus riparius-Agg. Diptera CHIF	5354 1024 Gyraulus albus PLA	4702 10035 Clinotanypus nervosus Diptera CHIF	6457 1039 Plumatella emarginata Bryozoa PLUI	4705 394 Cloeon dipterum Ephemeroptera BAE	6207 10000 Orthetrum cancellatum Odonata LIBEL	718017 20595 Hydraena assimilis Coleoptera HYDR	7088 557 Triaenodes bicolor Trichoptera	9456 492 Cataclysta lemnata PYF	6460 1022 Plumatella repens Bryozoa PLU	4580 793 Ceraclea dissimilis Trichoptera	6488 10426 Polypedilum cultellatum Diptera CHIF	5129 186 Ephemera vulgata EPH	5483 1051 Hippeutis complanatus Gastropoda PLA	4462 1009 Bithynia tentaculata Gastropoda BITF	4/// 1061/ Cricotopus bicinctus Diptera CHI		11/2 1/00 Uecetts ocnracea		7137 1059 Unio pictorum pictorum Bivalvia UNIC	6422 1980 Pisidium obtusale Bivalvia SPH	4388 739 Baetis buceratus Ephemeroptera BAE	7143 71234 Valvata macrostoma VALV	21224 803 Trinodes waeneri waeneri Trichoptera PSY	8039 10389 Chironomus commutatus Diptera CHI	6172 622 Oecetis notata LE	5652 489 Ilyocoris cimicoides cimicoides Heteroptera	125/ Potamothrix bavaricus Oligochaeta	65/4 158 Procloeon bildum

Rel. Abund. der T-Kl 11 (mittl T: 21,93°C)	5,08	1,81	0,45	00'0	00'0	0,91	0,34	0,86	00'0	0,30	00'0	1,85	0,79	1,21	0,57	0,32	1,02	1,93	3,26	0,95	0,36	1,16	1,35	0,93	1,65	0,94	1,54	0,64	2,97	00'0	1,67	1,93	00'0	0.00	00'0	3,32	1,42
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	00'0	2,33	3,51	3,30	4,29	1,81	2,42	2,65	2,84	3,67	4,39	1.81	2,41	2,70	4,08	3,51	2,16	0,66	0,84	5,18	2,37	2,38	2,54	3,18	2,60	2,59	2,45	3,31	0,76	3,77	1,33	1,80	5.04	3.73	3,95	1,14	2,24
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	1,02	1,36	1,99	2,92	1,43	2,38	2,78	2,06	3,00	1,85	2,33	1.59	2,47	2,12	1,56	2,43	2,91	3,39	1,12	0,95	3,19	2,61	2,65	1,71	1,61	2,54	1,92	2,62	1,30	3,37	1,95	2,14	1,55	4.29	2,89	1,25	2,64
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	00'0	0,90	0,96	0,88	1,97	2,12	2,12	1,30	2,27	1,34	0,29	1.50	1,85	06'0	0,70	1,46	1,51	0,48	1,51	0,23	2,25	0,86	0,28	1,45	1,06	1,79	1,29	1,24	1,83	0,45	2,88	1,48	0.57	0.38	1,43	0,41	1,48
Rel. Abund. der T-KI 7 (D°87, 35 : 16,78°C)	00'0	0,85	0,79	1,75	0,30	1,41	0,83	1,24	0,49	0,96	0,93	0,49	1,00	0,16	1,21	0,69	0,76	1,80	0,65	0,50	1,36	1,24	1,14	0,91	0,66	0,75	1,13	0,79	0,89	1,30	1,18	0,81	1,65	0.41	00'0	1,55	0,84
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	00'0	0,45	0,85	0,13	0,86	09'0	0,82	0,65	0,69	0,34	00'0	0,80	0,53	1,67	0,43	0,43	0,66	0,00	0,41	0,24	0,18	0,58	0,45	0,23	1,08	0,69	0,56	0,36	0,37	0,31	0,70	0,51	0.58	0.39	1,73	0,00	0,43
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,00	0,23	0,53	0,13	0,29	0,23	0,59	0,35	0,48	0,78	0,60	0,34	0,27	0,16	0,00	0,39	0,11	1,25	0,84	0,24	0,28	0,00	0,29	1,04	0,43	0,22	0,38	0,27	0,29	0,79	0,29	0,48	00'0	00.00	0,00	0,00	0,59
Rel. Abund. der T-KI 4 (mittl T: 15,02°C)	0,00	0,68	0,17	0,51	00'0	0,30	0,04	0,43	0,23	0,42	1,17	0.93	0,41	0,46	0,14	0,24	0,26	0,49	0,00	0,24	0,00	1,17	0,62	0,47	0,37	0,24	0,26	0,42	0,93	00'0	00'0	0,37	0.19	00.0	0,00	1,05	0,00
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	1,30	0,82	0,41	0,39	0,29	0,23	0,06	0,31	00'0	0,15	00'0	0,68	0,13	0,47	1,02	0,33	0,31	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,58	0,08	0,04	0,10	0,21	0,27	0,57	00'0	00'0	0,31	0,40	0.80	0,00	1,28	0,22
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	1,00	0,56	0,34	00'0	0,56	0,00	00'0	0,15	00'0	0,19	0,29	00'0	0,06	00'0	0,28	0,08	0,25	00'0	0,30	0,23	00'0	00'0	0,11	00'0	0,49	0,14	0,12	0,08	0'0	00'0	00'0	0,16	00'0	00.00	0,00	00'0	0,14
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	1,60	00'0	00'0	00'0	00'00	0,00	00'00	00'0	00'00	00'00	00'00	00'0	0,09	0,16	0,00	0,11	0,05	0,00	0,75	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	00'0	00'00	00'0	0,02	00'0	00.00	0,00	0,00	0,00
Xbnl	4 7,25	6 7,88	7 8,15	8,31	8 8,23	0 8,30	2 8,39	4 8,21	5 8,44	6 8,25	6 8,20	1 8,05	5 8,35	9 8,19	9 8,20	3 8,38	3 8,34	1 8,30	2 8,00	5 8,14	9 8,65	0 8,38	1 8,28	5 8,41	0 8,30	6 8,55	8 8,42	9 8,54	9 8,21	99,8,66	5 8,62	6 8,41	8 8,61	9 8.66	0 8,73	8 8,14	1 8,60
Kor_SWP-T	2 19,2	3 19,20	4 19,2	4 19,28	5 19,28	6 19,3(7 19,3;	8 19,34	8 19,3	8 19,30	8 19,30	1 19,4	3 19,4	5 19,49	5 19,49	7 19,5:	7 19,5:	1 19,6	2 19,6;	3 19,6	5 19,6	5 19,7(6 19,7	8 19,7	0 19,8(3 19,8(4 19,88	4 19,89	4 19,89	4 19,89	7 19,9	7 19,90	8 19,98	9 19,99	9 20,00	3 20,08	4 20,1
T-9WS	8 18,2	6 18,2	6 18,2	2 18,2	2 18,2	2 18,2	6 18,2	1 18,2	0 18,2	3 18,2	3 18,2	4 18,3	1 18,3;	7 18,3	9 18,3	6 18,3	0 18,3	3 18,4	9 18,4;	0 18,4;	1 18,4	8 18,4	1 18,41	0 18,4	6 18,51	4 18,5	9 18,5	4 18,5	6 18,54	5 18,5	7 18,5	6 18,5	5 18,5	1 18.5	5 18,5	6 18,6	0 18,6
tätisftiseq8	4,5	1,5	2,8	2,6	3,7	1,6	2,0	1,9	2,3	3,0	3,8	1,0	1,7	1,9	3,4	2,8	2,2	2,7	2,5	4,7	2,5	1,8	1,9	2,5	1,8	1,0	1,6	2,6	2,2	3,1	2,1	1,3	4,5	3.7	3,3	2,6	1,9
							AE]				Diamesini	us Chironom		IAE				bus Tanytarsi		ECIDAE		us Tanypodini		us Procladiini						Pentaneuri		щ		us Chironom		us Chironom	
<u> V</u> limetduz	Fam: PROPAPPIDAE	AEMENTERIINAE	Fam: SPONGILLIDAE	COENAGRIONINAE	PISCICOLINAE	SOMPHINAE	Fam: POTAMANTHID/	ACCOPHILINAE	Fam:SISYRIDAE]	CAENINAE	DIAMESINAE-Tribus [CHIRONOMINAE-Trib	PLATYCNEMIDINAE	POLYCENTROPODIA	EPTOCERINAE	SCHNURINAE	Fam:LYMNAEIDAE	CHIRONOMINAE-Tri	Fam:NAIDIDAE]	Fam:GLOSSOSCOL	Fam:SPHAERIIDAE	TANYPODINAE-Trib	Fam:VALVATIDAE]	TANYPODINAE-Trib	Fam:NAIDIDAE]	Fam:SPHAERIIDAE	CAENINAE	CAENINAE	Fam:TUBIFICIDAE]	TANYPODINAE-Tribus	<i>DNYCHOGOMPHINAE</i>	POLYCENTROPODINA	EPTOCERINAE	CHIRONOMINAE-Trib	<i>HYDROPTILINAE</i>	CHIRONOMINAE-Trib	Fam:SPHAERIIDAE
ųlims? Vlimsčduz	PROPAPPIDAE [Fam: PROPAPPIDAE]	GLOSSIPHONIIDAE HAEMENTERIINAE	SPONGILLIDAE [Fam: SPONGILLIDAE]	COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	PISCICOLIDAE PISCICOLINAE	GOMPHIDAE GOMPHINAE	POTAMANTHIDAE [Fam:POTAMANTHID	DYTISCIDAE LACCOPHILINAE	SISYRIDAE [Fam:SISYRIDAE]	CAENIDAE CAENINAE	CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus [CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	POLYCENTROPODIDA POLYCENTROPODIN	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE	LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tri	NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	GLOSSOSCOLECIDAE [[Fam:GLOSSOSCO]	SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	VALVATIDAE [Fam:VALVATIDAE]	CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	a CAENIDAE CAENINAE	CAENIDAE CAENINAE	TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Tribus	GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINA	LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	SPHAERIIDAE [[Fam:SPHAERIIDAE
Klimsîduz	Oligochaeta PROPAPPIDAE [Fam: PROPAPPIDAE]	Hirudinea GLOSSIPHONIIDAE HAEMENTERIINAE	Porifera SPONGILLIDAE [Fam:SPONGILLIDAE]	Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	Hirudinea PISCICOLIDAE PISCICOLINAE	Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHID	Coleoptera DYTISCIDAE LACCOPHILINAE	Planipennia SISYRIDAE [Fam:SISYRIDAE]	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus [Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODIN	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE	Gastropoda LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tri	Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	Oligochaeta GLOSSOSCOLECIDAE [Fam:GLOSSOSCOI	Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	Gastropoda VALVATIDAE [Fam:VALVATIDAE]	Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	Oligochaeta NAIDIDAE [[Fam:NAIDIDAE]	Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam: TUBIFICIDAE]	Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Tribus	Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Trichoptera POLYCENTROPODIDA6POLYCENTROPODINA	Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE
omennoxe) Viimei	Propappus volki [Fam: PROPAPPIDAE] [Fam: PROPAPPIDAE]	Alboglossiphonia hyalina Hirudinea GLOSSIPHONIIDAE HAEMENTERIINAE	Ephydatia fluviatilis [Fam: SPONGILLIDAE [Fam: SPONGILLIDAE]	Erythromma najas Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	Caspiobdella fadejewi Hirudinea PISCICOLIDAE PISCICOLINAE	Gomphus vulgatissimus Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	Potamanthus luteus Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHID.	Laccophilus hyalinus Coleoptera DYTISCIDAE LACCOPHILINAE	1 Sisyra nigra [Fam:SISYRIDAE]	Caenis robusta Ephemeroptera CAENIDAE CAENIVAE	5 Potthastia gaedii Diptera CHIRONOMIDAE DIAMESINAE-Tribus I	3 Chironomus obtusidens Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMIDAE	Platycnemis pennipes Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	Cyrrus flavidus [Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODIN	Leptocerus tineiformis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	Ischnura elegans Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE	Radix auricularia Gastropoda LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	3 Tanytarsus eminulus Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tri	Ophidonais serpentina Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	Criodrilus lacuum Oligochaeta GLOSSOSCOLECIDAE [Fam:GLOSSOSCOL	Sphaerium rivicola Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	1 Tanypus kraatzi Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	Valvata piscinalis piscinalis Gastropoda VALVATIDAE [[Fam:VALVATIDAE]	5 Procladius choreus Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	Stylaria lacustris Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	Pisidium supinum Bivalvia SPHAERIIDAE [[Fam:SPHAERIIDAE	Caenis horaria Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Caenis macrura [Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	Potamothrix moldaviensis [Digochaeta TUBIFICIDAE]	5 Ablabesmyia monilis Diptera CHIRONOMIDAE Tribus	Onychogomphus forcipatus forcipatus Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Cymus trimaculatus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINA	3 Ceraclea senilis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	3 Parachironomus gracilior Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	Hydroptila sparsa Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	1 Chironomus plumosus Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	Pisidium casertanum ponderosum Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE
אוש_עם	1338 Propappus volki Oligochaeta PROPAPPIDAE Fam: PROPAPPIDAE	1369 Alboglossiphonia hyalina Hirudinea GLOSSIPHONIIDAE HAEMENTERIINAE	7088 Ephydatia fluviatilis [Porifera SPONGILLIDAE [Fam:SPONGILLIDAE]	436 Erythromma najas Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	[1927 Caspiobdella fadejewi Hirudinea PISCICOLIDAE PISCICOLINAE	405 Gomphus vulgatissimus Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	25 Potamanthus luteus Ephemeropteral POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHID.	5 [204 Laccophilus hyalinus Coleoptera DYTISCIDAE LACCOPHILINAE	20301 Sisyra nigra ISISYRIDAE SISYRIDAE [Fam:SISYRIDAE]	711 Caenis robusta Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	10565 Potthastia gaedii DIAMESINAE-Tribus I	10390 Chironomus obtusidens Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	101 Platycnemis pennipes Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	925 Cyrrus flavidus Trichoptera POLYCENTROPODIDA POLYCENTROPODIN	442 Leptocerus tineiformis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	[159 Ischnura elegans Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE	[1084 Radix auricularia Gastropoda LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	10443 Tanytarsus eminulus Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tri	5186 Ophidonais serpentina Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	[1065 Criodrilus lacuum Oligochaeta GLOSSOSCOLECIDAE [Fam:GLOSSOSCOL	1058 Sphaerium rivicola Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	10531 Tanypus kraatzi Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	1419 Valvata piscinalis piscinalis Gastropoda VALVATIDAE [Fam:VALVATIDAE]	10345 Procladius choreus Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	5011 Stylaria lacustris Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	1076 Pisidium supinum Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	[156 Caenis horaria Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	[177 Caenis macrura Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	[1192 Potamothrix moldaviensis Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	10495 Ablabesmyia monilis Diptera CHIRONOMIDAE Tany PODINAE-Tribus	454 Onychogomphus forcipatus forcipatus Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	Cymus trimaculatus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINA	10196 Ceraciea senilis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	10840 Parachironomus gracilior Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	75 Hydroptila sparsa Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	[10391 Chironomus plumosus Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	[1340 Pisidium casertanum ponderosum Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE
TØA_QI ØN_VQ emennoxet Quongexet Viimet Viimetduz	[6586 [1338 Propappus volki Oligochaeta PROPAPPIDAE [Fam.PROPAPPIDAE]	7856 7369 Alboglossiphonia hyalina Hirudinea GLOSSIPHONIIDAE HAEMENTERIINAE	5140 7088 Ephydatia fluviatilis Porifera SPONGILLIDAE [Fam: SPONGILLIDAE]	15164 436 Erythromma najas Odonata COENAGRIONIDAE COENAGRIONINAE	14563 1927 Caspiobdella fadejewi Hriudinea PISCICOLIDAE PISCICOLINAE	15332 405 Gomphus vulgatissimus Odonata GOMPHIDAE GOMPHINAE	[6510 [25 Potamanthus luteus Ephemeroptera POTAMANTHIDAE [Fam: POTAMANTHID.	718356 204 Laccophilus hyalinus Coleoptera DYTISCIDAE LACCOPHILINAE	8804 20301 Sisyra nigra Elami SISYRIDAE [Fam: SISYRIDAE]	4527 711 Caenis robusta Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	[6538 [10565 Potthastia gaedii DiAMESINAE-Tribus [1654 10390 Chinonomus obtusidens Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	[6438 [101 Platycnemis pennipes Odonata PLATYCNEMIDIDAE PLATYCNEMIDINAE	14874 [925 Cyrrus flavidus Trichoptera POLYCENTROPODIDAE	15728 442 Leptocerus tineiformis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	15658 7159 Ischnura elegans Odonata COENAGRIONIDAE ISCHNURINAE	[6669 [1084 Radix auricularia Gastropoda LYMNAEIDAE [Fam:LYMNAEIDAE]	6988 [10443 Tanytarsus eminulus Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Tri	1 [6195 [5186 Ophidonais serpentina Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	14813 [1065 Criodrilus lacuum Oligochaeta GLOSSOSCOLECIDAE [Fam:GLOSSOSCOL	6884 1058 Sphaerium rivicola Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE	6973 [0531 Tanypus kraatzi Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Trib	7144 1419 Valvata piscinalis piscinalis Gastropoda VALVATIDAE [Fam:VALVATIDAE]	1 [6566 [10345 Procladius choreus Diptera CHIRONOMIDAE Trib	00334 5011 Stylaria lacustris Oligochaeta NAIDIDAE [Fam:NAIDIDAE]	6427 7076 Pisidium supinum Bivahia SPHAERIIDAE [[Fam:SPHAERIIDAE	[4519 [156 Caenis horaria Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	14522 [177 Caenis macrura Ephemeroptera CAENIDAE CAENINAE	16533 [1192 Potamothrix moldaviensis Oligochaeta TUBIFICIDAE [Fam:TUBIFICIDAE]	78357 70495 Ablabesmyia monilis Diptera CHIRONOMIDAE TANYPODINAE-Tribus	6194 454 Onychogomphus forcipatus forcipatus Odonata GOMPHIDAE ONYCHOGOMPHINAE	1877 [69 Cymus trimaculatus Trichoptera POLYCENTROPODIDAEPOLYCENTROPODINA	14583 10196 Ceraciea seniiis Trichoptera LEPTOCERIDAE LEPTOCERINAE	6279 10840 Parachironomus gracilior Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	5615 75 Hydroptila sparsa Trichoptera HYDROPTILIDAE HYDROPTILINAE	1656 [10391 Chironomus plumosus Diptera CHIRONOMIDAE CHIRONOMINAE-Trib	7805 [1340 Pisidium casertanum ponderosum Bivalvia SPHAERIIDAE [Fam:SPHAERIIDAE

 \bigcirc

131

	6	2	4	2	0	80	6	0	0	2	0	6	8	1	2	23	-	0	2	6	8	2	2	5	2	6	9	2	6	33	80	1	2	3	5	12	5
Rel. Abund. der T-KI 11 (O°C9, C), 93°C)	2.6	2.6	1.5	0.3	1.3	2,6	1.0	0,0	0.0	1,0	0,0	1,6	1,9	2,4	2,3	1,8	1,7	2,2	0,0	2,6	1.0	1,0	0,8	2,8	1,4	0,8	1,4	0,8	1,5	2,5	1,8	1,5	2,7	3,7	2,0	3,5	4,3
Rel. Abund. der T-KI 10 (mittl T: 20,04°C)	1.34	0.73	2,63	4,17	3,04	1,38	3,37	5,88	4,47	4,67	3,95	2,71	2,71	1,92	1,85	2,57	2,58	2,47	6,45	2,77	2,75	3,25	4,94	1,91	3,84	4,25	3,51	4,05	3,41	2,01	3,70	4,15	3,31	1,98	3,85	2,01	2,96
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	1,15	1.06	2,12	1.93	1,74	1,01	2,26	0,81	3,38	1,14	4,45	2,06	1,82	1,81	2,17	2,63	2,49	2,00	1,62	1,26	2,23	1,90	1,97	1,75	1,77	2,88	3,12	3,31	2,07	1,96	1,95	2,28	1,39	1,54	3,16	1,14	00'0
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	1.31	2,62	1,42	1.58	2.09	0,33	1,08	1,06	0,89	0,89	0,22	1,61	1,63	1,11	1,56	1,68	1,52	1,09	0,40	1,06	1,28	0,23	0,65	1,38	1,38	1,09	0,18	1,09	1,06	1,33	1,30	2,06	0,00	1,24	0,51	2,10	0,00
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	0.12	0.68	0,82	0.94	0.52	3,93	1,02	1,14	0,24	0,46	0,71	0,81	0,70	1,12	0,00	0,35	0,82	1,07	0,43	0,37	0,70	1,77	0,47	0,64	0,71	0,00	1,17	0,73	0,62	0,65	0,64	0,00	1,84	0,35	0,00	0,00	0,46
Rel. Abund. der T-Kl 6 (mittl T: 16,16°C)	1,15	0.74	00'0	0.72	0,60	0,67	0,48	0,00	0,45	0,57	0,67	0,38	0,33	0,64	0,79	0,32	0,43	0,20	0,00	0,45	0,47	0,48	0,33	0,55	0,52	0,67	0,18	0,00	0,24	0,74	0,35	0,00	0,69	0,33	0,00	0,00	0,22
Rel. Abund. der T-Kl 5 (0°67, 35°C)	0.59	0.55	0,40	0.25	0,39	0,00	0,42	1,11	0,46	0,41	00'0	0,26	00'0	0,39	1,02	0,18	0,35	0,72	0,56	0,59	0,26	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,38	0,00	0,35	0,38	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,67
Kel. Abund. der 1-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	0.93	0,11	0.87	00.0	0.05	00'0	00'0	0,00	0,00	0,34	0,00	0,18	0,17	0,22	0,00	0,07	0,00	0,05	0,00	0,39	0,08	0,48	0,44	0,23	0,00	0,22	0,00	0,00	0,14	0,00	0,13	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	1,09
(D'86, 41 :T thim)	0.30	0,44	0.20	0.08	0.28	00'0	0.28	00'0	00'0	0,17	00'0	0,19	0,34	0,24	0,20	0,05	0,09	0,21	0,55	0,35	0,17	0,00	0,34	0,11	0,30	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,06	0,00	0,00	0,31	0,44	0,67	0,22
(mittl T: 13,52°C) (mittl T: 13,52°C)	0,11	0,10	0,00	0.00	0,00	0,00	00'0	00'0	0,11	0,17	00'0	0,06	0,16	0,05	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,16	0,08	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,16	0,00
Rel. Abund. der T-Kl 1 (mittl T: 12,33°C)	0.00	0.00	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	00'0	00'0	0,11	00'0	0,04	0,17	0,02	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
XPuj	8.27	8,44	8,55	8.77	8,72	8,65	8,76	8,81	8,91	8,69	9,03	8,79	8,73	8,70	8,74	8,90	8,96	8,87	8,97	8,71	8,96	8,95	8,99	8,87	9,06	9,18	9,19	9,31	9,15	9,15	9,28	9,51	9,31	9,21	9,48	9,26	9,06
Kor_SWP.T	20,14	20,18	20,19	20,21	20,38	20,43	20,45	20,47	20,48	20,59	20,61	20,64	20,67	20,70	20,76	20,92	20,95	21,02	21,02	21,04	21,16	21,18	21,19	21,24	21,32	21,42	21,58	21,60	21,77	21,93	22,05	22,51	22,54	22,70	22,92	22,97	23,13
T-qW8	18,65	18,67	18,68	18.68	18.75	18,78	18,79	18,79	18,80	18,84	18,85	18,86	18,87	18,88	18,91	18,97	18,98	19,01	19,01	19,01	19,06	19,06	19,07	19,09	19,11	19,15	19,20	19,21	19,26	19,31	19,35	19,48	19,49	19,53	19,60	19,61	19,65
16112flizeq8	2.29	2.27	1,90	3.59	2.34	3,32	2,70	5,47	3,91	4,14	3,89	1,99	1,98	1,72	1,60	1,90	1,84	1,71	60'9	2,05	2,02	2,57	4,43	2,11	3,22	3,67	2,86	3,45	2,75	2,23	3,07	3,57	2,65	3,10	3,24	3,31	3,78
vlimstdus	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	LEPTOCERINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Tanytarsin	CAENINAE	[Fam:CAMBARIDAE]	POLYCENTROPODINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	CHIRONOMINAE-Tribus Tanytarsir	LEPTOCERINAE	[Fam:SPONGILLIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	CAENINAE	ELMINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	LEPTOCERINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	TANYPODINAE-Tribus Pentaneurir	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	[Fam:PHYSIDAE]	POLYCENTROPODINAE	LIBELLULINAE	LEPTOCERINAE	HEPTAGENIINAE	[Fam:UNIONIDAE]	GERRINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	HYDROPSYCHINAE	[Fam:SPHAERIIDAE]	[Fam:VIVIPARIDAE]	POLYMITARCYINAE	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	[Fam:DUGESIIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironomi	MICRONECTINAE	[Fam:PLANARIIDAE]
ylimst	CHIRONOMIDAE	LEPTOCERIDAE	CHIRONOMIDAE	CAENIDAE	CAMBARIDAE	POLYCENTROPODIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	LEPTOCERIDAE	SPONGILLIDAE	CHIRONOMIDAE	CAENIDAE	ELMIDAE	SPHAERIIDAE	LEPTOCERIDAE	GAMMARIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	PHYSIDAE	POLYCENTROPODIDAE	LIBELLULIDAE	LEPTOCERIDAE	HEPTAGENIIDAE	UNIONIDAE	GERRIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	HYDROPSYCHIDAE	SPHAERIIDAE	VIVIPARIDAE	POLYMITARCYIDAE	CHIRONOMIDAE	DUGESIIDAE	CHIRONOMIDAE	CORIXIDAE	PLANARIIDAE
quoigexet	Diptera	Trichoptera	Diptera	Ephemeroptera	Crustacea	Trichoptera	Diptera	Diptera	Trichoptera	Porifera	Diptera	Ephemeroptera	Coleoptera	Bivalvia	Trichoptera	Crustacea	Diptera	Diptera	Diptera	Gastropoda	Trichoptera	Odonata	Trichoptera	Ephemeroptera	Bivalvia	Heteroptera	Diptera	Diptera	Trichoptera	Bivalvia	Gastropoda	Ephemeroptera	Diptera	Turbellaria	Diptera	Heteroptera	Turbellaria
omennoxe)	Microtendipes pedellus	Mystacides longicornis	Tanytarsus signatus	Caenis pseudorivulorum	Orconectes limosus	Holocentropus picicornis	Polypedilum nubeculosum	Tanytarsus pallidicornis	Leptocerus interruptus	Spongilla lacustris	Polypedilum sordens	Caenis luctuosa	Stenelmis canaliculata	Musculium lacustre	Ceraclea nigronervosa	Gammarus tigrinus	Polypedilum bicrenatum	Ablabesmyia longistyla	Endochironomus albipennis	Physella acuta	Neureclipsis bimaculata	Libellula fulva	Oecetis lacustris	Heptagenia flava	Unio tumidus tumidus	Aquarius paludum paludum	Endochironomus tendens	Dicrotendipes nervosus	Hydropsyche contubernalis contubernalis	Pisidium moitessierianum	Viviparus viviparus	Ephoron virgo	Glyptotendipes paripes	Dugesia tigrina	Glyptotendipes pallens	Micronecta minutissima	Polycelis tenuis
DA_NR	10412	781	10966	10053	1973	10108	10365	10367	10103	1089	10868	847	270	1179	963	1996	10863	10494	10817	1958	453	10221	614	86	1062	205	10819	10406	877	1933	1060	959	10825	1104	10361	450	1015
													1.00																_							4	
ТЯА_01	6032	3 6063	1 8127	4524	6199	5488	3 6492	1001	5727	6894	6500	3 4521	1 18722	20066	\$ 4582	5294	6474	8360	5103	6396	6122	9615	6171	5450	5 7139	8185	3 5106	4958	21231	8228	7158	5139	1 5322	5 5022	5 5321	1034	6465
Rel. Abund. der T-Kl 11 (mittl T: 21,93°C)	5,81	2,21	2,40	1,71	0,00	2,62	4,45	3,36	3,49	2,90	3,71	5,29	3,54	5,26	6,41	4,52	4,66	4,19	3,57	4,14	4,19	4,99	3,91	4,90	4,64	5,17	5,69	6,18	8,09								
---	---------------------------------	--	---	--	---	---	--	--	--	--	--	---	--------------------------------	--	---	--	--	---	---	---	--	--	--	---	--	---	--------------------------------------	---	---								
Rel. Abund. der T-KI 10 (0.4°C) (mittl T: 20,04°C)	0,00	5,04	5,53	6,15	10,00	5,55	1,83	4,67	4,75	5,47	4,17	1,81	4,84	2,87	1,35	3,40	3,99	4,16	5,62	4,75	4,69	3,13	5,89	4,36	5,07	4,08	3,65	2,69	0,25								
Rel. Abund. der T-KI 9 (mittl T: 18,59°C)	0,62	1,29	0,52	1,71	0,00	0,66	1,78	1,08	06'0	1,27	1,72	1,77	1,31	0,30	0,74	1,35	00'00	1,07	0,57	0,52	0,49	1,88	0,20	0,49	0,29	0,61	0,36	0,84	0,55								
Rel. Abund. der T-KI 8 (mittl T: 17,55°C)	1,44	0,55	0,59	0,21	0,00	0,52	1,32	0,47	0,36	0,18	0,13	0,44	0,12	0,71	0,24	0,34	0,96	0,34	0,16	0,42	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	00'0	0,00	0,00								
Rel. Abund. der T-KI 7 (mittl T: 16,78°C)	0,66	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,40	0,15	0,19	0,00	0,00	0,47	0,07	0,13	0,13	0,15	0,00	0,06	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	00'0	00'0	0,00								
Rel. Abund. der T-KI 6 (mittl T: 16,16°C)	0,21	0,92	0,52	0,00	0,00	0,52	0,07	0,12	0,20	0,18	0,00	0,00	0,03	00'00	0,37	0,12	0,00	0,11	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,11	0,12	0,28	1,11								
Rel. Abund. der T-KI 5 (mittl T: 15,59°C)	0,21	0,00	0,35	0,22	0,00	0,14	0,15	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,56	0,00	0,00	0,20	0,02	0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00								
Rel. Abund. der T-Kl 4 (mittl T: 15,02°C)	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,27	0,22	0,03	0,00	0,00	0,05	00'0	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00								
Rel. Abund. der T-KI 3 (mittl T: 14,38°C)	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,38	0,07	0,20	0,00	0,00	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	00'0	0,00								
Rel. Abund. der T-KI 2 (mittl T: 13,52°C)	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	00'0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,37	0,00	0,00	0,00	00'0	00'0	0,00	0,00	0,00	0,12	00'0	0,00	0,00	00'0	0,00								
Rel. Abund. der T-KI 1 (D°55, 33°C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00'0								
Xpuj	9,22	9,61	9,66	9,85	10,00	9,82	9,78	9,95	9,97	10,05	10,01	9,99	10,11	9,90	9,77	10,08	10,03	10,14	10,23	10,22	10,25	10,31	10,37	10,30	10,44	10,41	10,37	10,42	10,31								
Kor_SWP-T	7 23,63	3 23,65	3 24,11	5 24,48	1 24,84	5 24,87	7 24,98	3 25,81	7 26,06	9 26,14	26,34	1 26,84	1 26,85	1 26,85	1 27,04	5 27,11	3 27,26	27,37	5 27,74	8 27,91	28,08	1 28,79	5 29,07	7 29,21	7 29,99	7 30,01	2 30,36	7 30,78	31,46								
T-9W8	19,77	19,78	19,88	19,96	20,04	20,05	20,07	3 20,23	8 20,27	20,25	20,32	20,41	20,41	20,41	5 20,44	20,45	20,48	20,50	3 20,55	8 20,58	20,60	20,71	3 20,75	20,77	20,87	3 20,87	20,92	20,97	21,06								
Spezifizität	5,35	4,54	5,08	5,76	10,00	5,11	3,85	4,13	4,23	5,01	3,55	4,82	4,32	4,79	6,06	3,97	4,12	3,61	5,18	4,23	4,16	4,49	5,48	4,39	4,57	4,68	5,26	5,80	7,90								
ylimetduz	[Fam:SPIONIDAE]	[Fam: PLANORBIDAE]	[Fam:MYSIDAE]	HYDROPSYCHINAE	CAENINAE	[Fam:CORBICULIDAE]	HYDROPSYCHINAE	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:DREISSENIIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironor	HEPTAGENIINAE	[Fam:CRANGONYCTIDAE]	[Fam:JANIRIDAE]	[Fam:TUBIFICIDAE]	[Fam:CRANGONYCTIDAE]	[Fam:CORBICULIDAE]	[Fam:SPONGILLIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:AMPHARETIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:SPONGILLIDAE]	[Fam:SPONGILLIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:COROPHIIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	[Fam:ECNOMIDAE]	[Fam:GAMMARIDAE]	CHIRONOMINAE-Tribus Chironor								
Ylimeî	IONIDAE	VORBIDAE	DAE	OPSYCHIDAE	DAE	ICULIDAE	DPSYCHIDAE	ARIDAE	SENIDAE	OMIDAE	ENIDAE	NYCTIDAE	1E	DAE	ONYCTIDAE	ULIDAE	ILLIDAE	HIDAE	HIDAE	RETIDAE	RIDAE	ILLIDAE	ILLIDAE	RIDAE	HIDAE	AARIDAE	OMIDAE	AMARIDAE	HIRONOMIDAE								
	SP	PLA	MYSI	HYDR	a CAENI	CORB	HYDR(GAMM	DREISS	CHIRON	a HEPTAG	CRANGC	JANIRID/	TUBIFICI	CRANG	CORBIC	SPONG	COROP	COROP	AMPHA	GAMMA	SPONG	SPONG	GAMMA	COROF	GAMI	ECN	GAN	ㅎ								
duo18exet	Polychaeta SP	Gastropoda PLAN	Crustacea MYSII	Trichoptera HYDR	Ephemeroptera CAEN	Bivalvia CORB	Trichoptera HYDR(Crustacea GAMM.	Bivalvia DREISS	Diptera CHIRON	Ephemeroptera HEPTAG	Crustacea CRANGC	Crustacea JANIRIDA	Oligochaeta TUBIFICI	Crustacea CRANG(Bivalvia CORBIC	Porifera SPONG	Crustacea COROP	Crustacea COROP	Polychaeta AMPHA	Crustacea GAMMA	Porifera SPONG	Porifera SPONG	Crustacea GAMMA	Crustacea COROF	Crustacea GAM	Trichoptera ECN	Crustacea GAM	Diptera								
omennoxet quotgexet	Polydora ligerica SP	Ferrissia clessiniana PLAI	Limnomysis benedeni Crustacea MYSII	Hydropsyche bulgaromanorum Trichoptera HYDR	Caenis pusilla Ephemeroptera CAEN	Corbicula "fluminalis" CORB	Hydropsyche exocellata HYDR0	Dikerogammarus villosus Crustacea GAMM	Dreissena polymorpha Bivalvia DREISS	Xenochironomus xenolabis Diptera CHIRON	Heptagenia coerulans Ephemeroptera HEPTAG	Synurella ambulans Crustacea CRANGC	Jaera istri DANIRIDA	Branchiura sowerbyi Oligochaeta TUBIFICI	Crangonyx pseudogracilis Crustacea CRANG	Corbicula fluminea CORBIC	Ephydatia muelleri SPONG	Corophium curvispinum Crustacea COROP	Corophium robustum Corostacea COROP	Hypania invalida AMPHA	Pontogammarus robustoides Crustacea GAMMA	Eunapius fragilis Porifera SPONG	Trochospongilla horrida Porifera SPONG	Echinogammarus ischnus Crustacea GAMMA	Corophium sowinskyi Crustacea COROF	Dikerogammarus haemobaphes Crustacea GAMM	Ecnomus tenellus ECN	Echinogammarus trichiatus Crustacea GAM	Microtendipes chloris Diptera Ch								
AN_VQ omennoxet quotgexet	1370 Polydora ligerica SP	1201 Ferrissia clessiniana BLAN	1451 Limnomysis benedeni Crustacea MYSII	956 Hydropsyche bulgaromanorum Trichoptera HYDR	[10124 Caenis pusilla [Ephemeroptera CAEN	71175 Corbicula "fluminalis" Bivalvia CORB	958 Hydropsyche exocellata Trichoptera HYDR0	71268 Dikerogammarus villosus Crustacea GAMM	1097 Dreissena polymorpha Bivalvia DREISS	476 Xenochironomus xenolabis Diptera CHIRON	947 Heptagenia coerulans Ephemeroptera HEPTAG	1393 Synurella ambulans Crustacea CRANGC	[1273 Jaera istri JANIRIDA	[1091 Branchiura sowerbyi Oligochaeta TUBIFICI	1388 Crangonyx pseudogracilis Crustacea CRANG	[1300 Corbicula fluminea Bivalvia CORBIC	[1999 Ephydatia muelleri SPONG	[1550 Corophium curvispinum Crustacea COROP	1553 Corophium robustum Crustacea COROP	1283 Hypania invalida Polychaeta AMPHA	[1392 Pontogammarus robustoides Crustacea GAMMA	7133 Eunapius fragilis Porifera SPONG	71221 Trochospongilla horrida Porifera SPONG	[1385 Echinogammarus ischnus Crustacea GAMMA	[1585 Corophium sowinskyi Crustacea COROF	1976 Dikerogammarus haemobaphes Crustacea GAMM	104 Ecnomus tenellus Trichoptera ECN	[1386 Echinogammarus trichiatus Crustacea GAM	10834 Microtendipes chloris Diptera Ch								
TAA_GI AN_VG omennoxet quotgexet	20497 1370 Polydora ligerica SP	5271 1201 Ferrissia clessiniana Gastropoda PLA	8730 1451 Limnomysis benedeni Crustacea MYSII	5590 956 Hydropsyche bulgaromanorum Trichoptera HYDR	4525 10124 Caenis pusilla Ephemeroptera CAEN	[11177 [1175 Corbicula "fluminalis" Bivalvia CORB	7190 958 Hydropsyche exocellata Trichoptera HYDR	7517 1268 Dikerogammarus villosus Crustacea GAMM	4999 1097 Dreissena polymorpha Bivalvia DREISS	7173 476 Xenochironomus xenolabis Diptera CHIRON	5449 947 Heptagenia coerulans Ephemeroptera HEPTAG	6960 1393 Synurella ambulans Crustacea CRANGC	8700 1273 Jaera istri JANIRIDA	4494 1091 Branchiura sowerbyi Oligochaeta TUBIFICI	11227 1388 Crangonyx pseudogracilis Crustacea CRANG	111176 1300 Corbicula fluminea Bivalvia CORBIC	14107 1999 Ephydatia muelleri Porifera SPONG	[4749 [1550 Corophium curvispinum Crustacea COROP	20515 1553 Corophium robustum Crustacea COROP	5634 1283 Hypania invalida Polychaeta AMPHA	[10491 [1392 Pontogammarus robustoides Crustacea GAMMA	5238 1133 Eunapius fragilis Porifera SPONG	7111 1221 Trochospongilla horrida Porifera SPONG	4613 11385 Echinogammarus ischnus Crustacea GAMMA	[11220 [1585 Corophium sowinskyi Crustacea COROF	7854 1976 Dikerogammarus haemobaphes Crustacea GAMM	5064 104 Ecnomus tenellus ECN	[10400 [1386 Echinogammarus trichiatus Crustacea GAM	6030 [10834 Microtendipes chloris Diptera CF								

 \odot



A 2 Software-Dokumentation für KI_MZB

Übersicht

Um eine einfache Anwendbarkeit des abgeleiteten Verfahrens zu ermöglichen wurde eine Anwendung "KI_MZB" geschrieben, mit der der KLIWA-Index_{MZB} (KI_{MZB}) basierend auf Makrozoobenthos-Taxalisten berechnet werden kann.

Hinweis:

Das Programm "KI_MZB" wurde erstellt, um die Anwendung des Verfahrens in der Erprobungsphase zu erleichtern. Es ist nicht für Produktivzwecke entwickelt worden. Daher fehlen Plausibilitäts- oder Korrektheitsprüfungen, wie sie z.B. von ASTERICS (Universität Duisburg Essen 2013) bekannt sind. So werden ID-ART oder DV-Nr. nicht gegen Artnamen geprüft. Bei der Anwendung ist daher entsprechende Sorgfalt erforderlich.

Systemvoraussetzungen

Das Programm wurde in Java implementiert und ist auf allen Betriebssystemen lauffähig, für die eine Java-Laufzeitumgebung der Version 1.7 oder höher verfügbar ist.

Installation

Das Programm wird als zip-Datei "KI_MZB_110.zip" bereitgestellt. Dieses ist in ein Verzeichnis zu entpacken, auf dem der Benutzer Schreib- und Leserechte hat. Das entpackte Verzeichnis hat die Bezeichnung "KI_MZB_110". Es wird im Folgenden als "Programmverzeichnis" bezeichnet.

Hinweis:

In diesem Verzeichnis dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, da ansonsten eine korrekte Funktionsweise nicht gewährleistet werden kann.

Struktur und Inhalt des Programmverzeichnisses

Das Programmverzeichnis ist folgendermaßen aufgebaut:

```
KI_MZB.exe
ki_mzb.jar
ki_mzb_lib
forms-1.3.0.jar
jgoodies-binding-2.7.0.jar
jgoodies-common-1.4.0.jar
jgoodies-validation-2.4.2.jar
jxl-2.6.12.jar
log4j-1.2.14.jar
lizens.html
tlookup.xls
defaults.txt
```

Löschen oder verändern Sie keine der Dateien, da ansonsten das Programm u.U. nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet.

Nach dem ersten Start legt das Programm ein Unterverzeichnis "logs" an, in dem eventuelle Fehler mitprotokolliert werden. Die in dem Verzeichnis angelegten Dateien dienen nur der Fehlerdiagnose.

Tabelle 28: Dateien im Programmverzeichnis

Datei	Erläuterung
KI_MZB.exe	Ausführbare Datei unter Windows
ki_mzb.jar	Ausführbares Java-Archiv zur Verwendung unter
	Linux/MacOSX oder anderen modernen Betriebssystemen
ki_mzb_lib/forms-1.3.0.jar	
ki_mzb_lib/jgoodies-binding-2.7.0.jar	Dataian dar ICaadiaa Bibliatbakan
ki_mzb_lib/jgoodies-common-1.4.0.jar	Dateien der JGoodies-Dibliotneken
ki_mzb_lib/jgoodies-validation-2.4.2.jar	
ki_mzb_lib/jxl-2.6.12.jar	JexcelAPI zur Verarbeitung von Excel-Dateien
ki_mzb_lib/log4j-1.2.14.jar	Apache Log4J zur Protokollierung
lizens.html	Lizenzbedingungen
tlookup.xls	Autökologische Informationen zur Berechnung des
	KLIWA-Index
defaults.txt	Konfigurationsdatei für Standardeingabewerte
logs/log4j.log	Protokolldatei in der Informationen zu Programmfehlern
	protokolliert werden

Programmstart

Unter Windows wird das Programm per Doppelklick auf die Datei "KI_MZB.exe" gestartet. Sollte auf dem Computer keine geeignete Java-Laufzeitumgebung installiert sein, wird das Programm mit einer entsprechenden Meldung beendet.

Unter Linux und Mac OS X wird das Programm entweder per Doppelklick auf die Datei "ki_mzb.jar" gestartet oder es wird in einem Terminalfenster im Verzeichnis "KI_MZB_110" der Befehl "java -jar ki_mzb.jar -Dfile.encoding=UTF8" ausgeführt. Letzterer stellt sicher, dass es nicht zu Problemen mit der Zeichensatzkodierung kommt (Umlaute oder andere Sonderzeichen). Sollte auf dem Computer keine geeignete Java-Laufzeitumgebung installiert sein, wird auch hier das Programm mit einer entsprechenden Meldung beendet.

Verwendung des Programms

Nach erfolgreichem Programmstart öffnet sich ein Dialogfenster.

KLIWA-Index (KI_MZB) 1.1.0
Asterics-Imp	portdatei öffnen
Import-Konfiguration — ID-Typ	ID-ART DV-Nr./DINNo.
ID-Bezeichnung	ID_Art
Proben-Präfix	
TAXON_NAME	TAXON_NAME
Dezimaltrenner	Somma (,)
	✓ Typinformationen angegeben?
Gewässertyp	Gewässertyp
	HMWB-Status angegeben?
HMWB-Typ-Bezeichn	Nutzung HMWB
Blattname	
	🏶 Berechnen 🕑 Beenden

Abbildung 56: Das Programm KI_MZB nach dem Start



Zu diesem Zeitpunkt bestehen für den Nutzer nur die Möglichkeiten das Programm zu beenden (Schaltfläche "Beenden" unten rechts) oder eine geeignete Input-Datei auszuwählen.

Zum jetzigen Zeitpunkt (Version 1.1.0) liest KI_MZB nur Excel-Dateien der Programmversion 1997-2004 (Dateiendung "xls"), die im Format der Asterics-Importdateien (Universität Duisburg Essen 2013) vorliegen. Das bedeutet, die Proben liegen spaltenweise vor.

Wurde eine Datei ausgewählt, werden die übrigen Funktionen des Programms aktiviert (Abbildung 57).

🛃 KLIWA-Index (KI_MZB) 1.1.0 - Import_MZB_20	13_TYP_ube.xls <mark>_ 🛛 🗙</mark>
Asterics-Imp	ortdatei öffnen	🕕 Info
Import-Konfiguration		
ID-Typ	ID-ART	O DV-Nr./DINNo.
ID-Bezeichnung	ID_Art	
Proben-Präfix		
TAXON_NAME	TAXON_NAME	
Dezimaltrenner	🖲 Komma (,)	🔘 Punkt (.)
	V Typinformationen an	gegeben?
Gewässertyp	Gewässertyp	
	HMWB-Status angeg	eben?
HMWB-Typ-Bezeichn	Nutzung HMWB	
Blattname		
	🔅 Berechnen	🕑 Beenden

Abbildung 57: KI_MZB nach Auswahl einer Importdatei

Bevor die Berechnung durchgeführt werden kann, bestehen folgende Konfigurationserfordernisse:

- 1. Angabe der verwendeten Taxa-Kodierung (ID-ART oder DV-Nr.)
- 2. Angabe des Spaltenkopfes mit der eindeutigen Taxa-ID
- 3. Angabe eines einheitlichen Proben-Präfix (optional)
- 4. Angabe des Spaltenkopfes mit den Namen der Taxa
- 5. Angabe des verwendeten Dezimaltrenners (Punkt oder Komma)
- 6. Angabe ob zu jeder Probe typologische Informationen angegeben wurden
- 7. Falls typologische Informationen angegeben wurden: Angabe des Zeilenkopfes mit den Typinfomationen
- 8. Angabe ob zu jeder Probe der HMWB-Status angegeben wurde
- 9. Falls der HMWB-Status angegeben wurde: Angabe des Zeilenkopfes mit dem HMWB-Status
- 10. Falls nicht das erste Tabellenblatt verwendet werden soll: Angabe der Bezeichnung des zu verwendenden Tabellenblatts

Es ist dringend zu berücksichtigen, dass das Programm groß und klein geschriebene Buchstaben unterscheidet!

Falls gewünscht ist, dass die typspezifische Korrekturfunktion ausgeführt wird, müssen **für alle Proben** Gewässertypen nach LAWA angeben werden.

Die Angabe der	Gewässertypen	hat in einer der fo	lgenden Formen z	u erfolgen:
1.1	4	9	12	18
1.2	5	9.1	14	19
2.1	5.1	9.1k	15	20
2.2	6	9.2	15g	
3.1	6k	10	16	
3.2	7	11	17	
oder				
01.1	04	09	12	18
01.2	05	09.1	14	19
02.1	05.1	09.1_K	15	20
02.2	06	09.2	15_groß	
03.1	06_K	10	16	
03.2	07	11	17	

Der HMWB-Status einer Probe hat keinen Einfluss auf die Berechnung. Die Option besteht nur, um ASTERICS-Importdateien (Universität Duisburg Essen 2013), die diese Information aufweisen, unverändert verwenden zu können.

Durchführung der Berechnung

Wurden alle Konfigurationen korrekt vorgenommen kann die Schaltfläche "Berechnen" angeklickt werden. Daraufhin wird die Datei in den Speicher gelesen und für jede Probe werden die temperaturbezogenen Kenndaten berechnet. Dies dauert in der Regel nur wenige Sekunden.

Wenn bei der Konfiguration falsche Angaben gemacht wurden, wird dies in einem Fehlerdialog angezeigt (Abbildung 58).



Abbildung 58: Fehlermeldung bei falsch konfigurierter Typbezeichnung

Die Konfiguration kann dann korrigiert und die Berechnung erneut aufgerufen werden. Die Größe der zu verarbeitenden Datei ist nur durch die Systemgrenzen des Excelformates limitiert.

Nach Abschluss der Berechnungen werden die Ergebnisse in eine Excel-Datei (Endung "xls" angeben!) geschrieben. Der Name der Datei setzt sich zusammen aus dem Namen der Input-Datei mit vorangestelltem Datum (JJJJ-MM-TT) und "_Ausgabe" am Ende.



Die Datei enthält folgende Tabellenblätter:

- "Ergebnisse" enthält die Berechnungsergebnisse.
- "Taxaliste" enthält die Liste der in der Proben vorhandenen und eingestuften Taxa und ihre temperaturbezogenen Kenngrößen
- Für jede Probe ein Blatt mit detaillierten Informationen zu den in der Probe enthaltenen eingestuften Taxa, ihre temperaturbezogenen Kenngrößen und ob sie als "Ausreißer" eingestuft sind
- "Ergebnisse ohne Ausreißer" enthält die Berechnungsergebnisse ohne die als "Ausreißer" eingestuften Taxa

Es werden folgende Berechnungsergebnisse ausgegeben:

Tabelle 29: Ergebnisausgabe des Programms "KI_MZB", Blätter "Ergebnisse" und "Ergebnisse ohne Ausreißer"

Spaltenkopf	Erläuterung
Probe	Bezeichnung der Probe und angegebene Metadaten zur Probe (z.B.
	Gewässertyp)
KI_MZB	Unkorrigierter KLIWA-Index _{MZB} der Probe
KI_MZB (Kont-Korr)	Für Vergleich mit kontinuierlichen Messdaten korrigierter KLIWA-
	Index _{MZB} der Probe
KI_MZB (Typ-Korr)	Typologisch korrigierter KLIWA-Index _{MZB} der Probe
KI_MZB (Typ/Kont-Korr)	Für Vergleich mit kontinuierlichen Messdaten typologisch korrigierter
	KLIWA-Index _{MZB} der Probe
Unt. Whisker	Unterer Whisker der Verteilung der korrigierten SWP-T
25-Perzentil	1. Quartil der Verteilung der korrigierten SWP-T
Median	Median der Verteilung der korrigierten SWP-T
75-Perzentil	3. Quartil der Verteilung der korrigierten SWP-T
Ob. Whisker	Oberer Whisker der Verteilung der korrigierten SWP-T
Klasse 1 bis Klasse 11	Relative Abundanzen der einzelnen Temperaturklassen

Tabelle 30: Ergebnisausgabe des Programms "KI_MZB", Blatt "Taxaliste"

Spaltenkopf	Erläuterung
ID_ART	ID-Art des eingestuften Taxons
DV_NR	DV-Nr. des eingestuften Taxon
Taxon	Name des eingestuften Taxon
Taxagroup	Taxagruppe
Family	Familie
Subfamily	Unterfamilie
Spezifität	Spezifität des eingestuften Taxon
SWP-T	Unkorrigierte Schwerpunkt-Temperatur
SWP-T (korr)	Korrigierte Schwerpunkt-Temperatur
T-Klasse 1 bis 11	Relative Abundanzen in den einzelnen Temperaturklassen

Spaltenkopf	Erläuterung
ID_ART	ID-Art des eingestuften Taxons
DV_NR	DV-Nr. des eingestuften Taxon
Taxon	Name des eingestuften Taxon
Taxagroup	Taxagruppe
Family	Familie
Subfamily	Unterfamilie
Spezifität	Spezifität des eingestuften Taxon
SWP-T	Unkorrigierte Schwerpunkt-Temperatur
SWP-T (korr)	Korrigierte Schwerpunkt-Temperatur
Abundanzklasse	Abundanzklasse des eingestuften Taxon
Oberer Whisker	Oberer Whisker der Verteilung der korrigierten SWP-T
Unterer Whisker	Unterer Whisker der Verteilung der korrigierten SWP-T
Ausreißer?	Ist das Taxon in der Probe als Ausreißer einzustufen?
T-Klasse 1 bis 11	Relative Abundanzen in den einzelnen Temperaturklassen

Tabelle 31: Ergebnisausgabe des Programms "KI_MZB", probenbezogene Blätter

Ein Taxon wird dann als Ausreißer eingestuft, wenn seine korrigierte Schwerpunkt-Temperatur ober des Oberen Whiskers oder unterhalb des Unteren Whiskers der Probe liegt.

Die Berechnung der Whisker erfolgt entsprechend der Vorschrift zur Erstellung von Box-Whisker-Plots nach Tukey. Dazu wird zunächst eine Liste der korrigierten Schwerpunkt-Temperaturen gebildet. Jeder taxonbezogene Wert wird N mal in die Liste aufgenommen, wobei N der Abundanzklasse des Taxons entspricht. Anschließend werden die Quartile der sich so ergebenden Verteilung berechnet. Aus diesen ergibt sich der vorläufige Obere Whisker zunächst als Summe aus 3. Quartil und 1,5-fachem Interquartilabstand, der vorläufige Untere Whisker als Differenz aus 1. Quartil und 1,5-fachem Interquartilabstand. Schließlich wird geprüft, ob sich zwischen dem 1. Quartil und dem vorläufigen Unteren Whisker (bzw. dem 3. Quartil und dem vorläufigen Oberen Whisker) Werte befinden. Falls ja, entspricht der jeweilige Whisker dem niedrigsten (bzw. höchsten) Taxon-Wert, der gerade noch innerhalb des Intervalls liegt.

Programmende

Das Programm kann zu jedem Zeitpunkt durch Anklicken der Schaltfläche "Beenden" beendet werden. Alternativ kann nach einer erfolgten Berechnung eine weitere Importdatei geöffnet und eine weitere Berechnung durchgeführt werden.

Festlegung der Voreinstellungen

In der Datei "defaults.txt" können Voreinstellungen für die Spaltenköpfe etc. der Input-Dateien festgelegt werden. Öffnen Sie dazu die Datei mit einem geeigneten Text-Editor (z.B. Note-pad++, TextMate, o.ä.), nicht mit WORD oder einem anderen, formatierenden Textverarbei-tungsprogramm⁵!

⁵ Insbesondere bei Verwendung von Sonderzeichen ist zu berücksichtigen, dass die Textdatei in der Kodierung "ISO 8859-1", also "Latin 1" zu speichern ist.



Die Datei hat folgenden Inhalt:

```
idType=ID-ART
idArtHeader=ID_Art
dinNoHeader=DINNo
taxonNameHeader=TAXON_NAME
decimalPoint=,
hasType=true
typeHeader=Gewässertyp
hasHMWB=false
hmwbTypeHeader=Nutzung HMWB
sheetName=NONE
```

Die Einträge haben folgende Bedeutung:

Tabelle 32: Erläuterungen zur Datei "defaults.txt"

Variable	Bedeutung und zulässige Werte
idType	Welcher ID-Typ soll zur Identifikation verwendet werden?
	["ID-ART", "DINNo"]
idArtHeader	Welche Überschrift hat die Spalte, die die ID-ART enthält?
	[frei wählbar]
dinNoHeader	Welche Überschrift hat die Spalte, die die DINNo enthält?
	[frei wählbar]
taxonNameHeader	Welche Überschrift hat die Spalte, die die Taxonnamen enthält?
	[frei wählbar]
decimalPoint	Welches Zeichen dient als Dezimaltrenner?
hasType	Enthält die Tabelle Typinformationen (true: Ja, false: nein)?
	["true", "false"]
typeHeader	Welche Überschrift hat die Spalte, die die Gewässertypen enthält?
	[frei wählbar]
hasHMWB	Enthält die Tabelle HMWB-Informationen (true: Ja, false: nein)?
	["true", "false"]
hmwbTypeHeader	Welche Überschrift hat die Spalte, die die HMWB-Fallgruppen enthält?
	[frei wählbar]
sheetName	Name des Tabellenblattes, welches die Input-Daten enthält. Wird hier "NONE"
	angegeben (default), wird das erste Blatt in der datei verwendet.

Beispiel für Excel-Import-Datei

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Excel-Import-Datei, bei der Gewässertypen mit angegeben sind.

ID_ART	TAXON_NAME	Lietz_1_15.04.2009	Lietz_3_15.04.2009
Gewässertyp		Тур 19	Тур 1.1
4259	Agrypnia pagetana	6	0
4260	Agrypnia varia	0	5
4298	Anabolia furcata	30	10
4300	Anabolia nervosa	0	0

Abbildung 59: Auszug einer exemplarischen Excel-Import-Datei



Verwendete Bibliotheken

Bei der Erstellung des Programms wurden folgende open source Fremdbibliotheken verwendet: Bedienoberfläche

- JGoodies (http://www.jgoodies.com/freeware/)
 - Konkret verwendet wurden: jgoodies-binding-2.3.0.jar, jgoodies-common-1.2.0.jar, forms-1.3.0.jar und jgoodies-validation-2.4.2.jar. Diese unterliegen der BSD-Lizenz für JGoodies Forms.
- Crystal Clear Icon Set (erstellt von Everaldo Coelho, http://www.everaldo.com/), unterliegt der GNU Lesser General Public License version 2.1.
- Excel-Schnittstelle
- JExcel API (http://www.andykhan.com/jexcelapi/)j lizensiert unter der GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE, Version 2.1 oder aktueller.

Logging

 Apache log4j (https://logging.apache.org/log4j/1.2/), lizensiert und der Apache License Version 2.0, January 2004 (<u>http://www.apache.org/licenses/</u>)



Digitale Anlagen

- Erg_LitRecherche.xls
- Abgleich SWP_T mit Lit.xls
- Abgleich SWP-T mit Kat FresEcoInfo.xls
- KLIWA Literatur DB Citavi.bib
- KLIWA Literatur DB Zotero.rdf
- KLIWA_Literatur_DB_Endnote.ris
- ReadMe Dateien LiteraturDB.docx
- Software KI_MZB zur Berechnung des KLIWA-Index_{MZB}





Bisher erschienene KLIWA-Berichte

Herausgeber: Arbeitskreis KLIWA

(Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; Bayerisches Landesamt für Umwelt; Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz und Deutscher Wetterdienst)

- Heft 1: Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, Fachvorträge beim KLIWA-Symposium am 29. und 30.11.2000 in Karlsruhe, 278 S., ISBN 3-88251-279-2, Karlsruhe 2001.
- Heft 2: Langzeitverhalten der Hochwasserabflüsse in Baden-Württemberg und Bayern, 98 S., ISBN 3-88251-284-9, Karlsruhe 2002.
- Heft 3: Langzeitverhalten der mittleren Abflüsse in Baden-Württemberg und Bayern, 93 S., ISBN 3-88251-286-5, Karlsruhe 2003.
- Heft 4: Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, Fachvorträge beim 2. KLIWA-Symposium am 03. und 04.05.2004 in Würzburg, 249 S., ISBN 3-937911-16-2, München 2004.
- Heft 5: Langzeitverhalten der Lufttemperatur in Baden-Württemberg und Bayern, 76 S., ISBN 3-937911-17-0, München 2005.
- Heft 6: Langzeitverhalten der Schneedecke in Baden-Württemberg und Bayern, 88 S., ISBN 3-937911-18-9, München 2005.
- Heft 7: Langzeitverhalten des Gebietsniederschlags in Baden-Württemberg und Bayern, 160 S., ISBN 3-937911-19-7, München 2005.
- Heft 8: Langzeitverhalten der Starkniederschläge in Baden-Württemberg und Bayern, 93 S., ISBN 3-88148-412-4, Offenbach 2006.
- Heft 9: Regionale Klimaszenarien für Süddeutschland Abschätzung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, 100 S., ISBN 3-88251-305-5, Karlsruhe 2006.
- Heft 10: Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, Fachvorträge beim 2. KLIWA-Symposium am 25. und 26.10.2006 in Stuttgart, 256 S., ISBN 978-3-88251-325-7, Karlsruhe 2007.
- Heft 11: Zum Einfluss des Klimas auf den Bodensee, 99 S., ISBN 978-3-88251-326-4, Karlsruhe 2007. 312 4
- Heft 12: Langzeitverhalten von Sonnenscheindauer und Globalstrahlung sowie von Verdunstung und klimatischer Wasserbilanz in Baden-Württemberg und Bayern, 147 S., ISBN 978-3-88148-429-9, Offenbach 2008.
- Heft 13: Modellunterstützte Untersuchungen zum Einfluss des Klimas auf den Bodensee, 128 S., ISBN 978-3-88251-345-5, Karlsruhe 2009.



- Heft 14: Auswirkungen des Klimawandels auf Niedrigwasserverhältnisse in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz, 114 S., ISBN 978-3-88251-346-2, Karls- ruhe 2009.
- Heft 15: Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, Fachvorträge beim 2. KLIWA-Symposium am 3. und 4.12.2009 in Mainz, 313 S., ISBN 978-3-933123-20-6, Mainz 2010.
- Heft 16: Langzeitverhalten von Grundwasserständen, Quellschüttungen und grundwasserbürtigen Abflüssen in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz, 148 S., ISBN: 978-3-88251-362-2, Karlsruhe 2011.
- Heft 17: Auswirkungen des Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz, 112 S., ISBN 978-3-88251-363-9, Karlsruhe 2012.
- Heft 18: Die Entwicklung von Großwetterlagen mit Auswirkungen auf den süddeutschen Raum, 154 S., ISBN 978-3-88251-346-2, Karlsruhe 2012.
- Heft 19: Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, Fachvorträge beim 5. KLIWA-Symposium am 06. und 07. Dezember 2012 in Würzburg, 258 S., Hof Dezember 2013.

Weitere aktuelle Informationen zu Projektergebnissen finden Sie unter unserer Internetseite:

http://www.kliwa.de