

Köcherfliegen aus Vorarlberg II – Beitrag zur Kenntnis der Trichopteren des Alten Rheins – ein Vergleich zweier ökomorphologisch unterschiedlicher Standorte.

von Wolfram Graf und Gerhard Hutter

Zu den Autoren

Dr. Wolfram Graf, geboren 1960 in Klagenfurt, Studium der Biologie in Wien, seit 1993 Vertragsassistent/Studienassistent an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur (BOKU).

DI Gerhard Hutter, geboren 1966 in Graz, Studium Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung an der Universität für Bodenkultur, 1993 Vertragsassistent an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur (BOKU), seit 1994 Mitarbeiter am Umweltinstitut des Landes Vorarlberg – Abteilung Gewässergüte/Bodenschutz.

Abstract

Trichoptera communities of two sites at the River Alter Rhein are compared and the river habitat structure is shortly discussed on basis of species composition. The aim of this study is to focus on river-wetland interactions that are an essential segment within aquatic ecosystems. *Oxyethira tristella* KLAPÁLEK, 1895 is recorded for the first time in Austria. *Neureclipsis bimaculata* (LINNAEUS, 1758) and *Oecetis testacea* (CURTIS, 1834) are new to the fauna of Vorarlberg.

Key words: Trichoptera, Hydroptilidae, *Oxyethira tristella*, Vorarlberg.

Zusammenfassung

Natürliche Flusslandschaften in intensiv genutzten Regionen des Flachlandes sind in Mitteleuropa selten geworden. Die Beeinträchtigungen aquatischer Lebensräume reichen von Veränderungen der hydrologischen Situation (Trockenlegung, Ausleitung – Restwasser, Gewässeraufstau) über die Zufuhr von toxischen Substanzen sowie von Nährstoffen (industrielle, landwirtschaftliche und kommunale Abwasser) bis hin zur Degradation des Umlandes (u.a. Veränderung bzw. Vernichtung der Ufervegetation, Gewässerregulierungen), wobei oftmals Überlagerungen dieser Problemkreise vorliegen. Während jedoch Immissionen durch gesetzliche Maßnahmen in den letzten Jahrzehnten bundesweit rückläufig sind, ist der Habitatverlust durch Gewässerregulierung vor allem im Fall großer Flüsse und ihrer Auen in landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen der Talböden meist unwiederbringbar.

**VORARLBERGER
NATURSCHAU
14
SEITE 143–152
Dornbirn 2004**



Die hydrologische Vernetzung zwischen Fluss und Aulandschaften ist eine wesentliche Funktion aquatischer Ökosysteme, die in den letzten Jahren vermehrt in den Mittelpunkt ökologischer Untersuchungen gerückt ist. Die Köcherfliegen-gesellschaften zweier relativ naturnaher Standorte am Alten Rhein werden miteinander verglichen und diskutiert.

Oxyethira tristella KLAPÁLEK, 1895 wird erstmals für die österreichische Fauna gemeldet. *Neureclipsis bimaculata* (LINNAEUS, 1758) und *Oecetis testacea* (CURTIS, 1834) sind neu für Vorarlberg.

1. Einleitung

Potamale Gewässersysteme unterlagen und unterliegen in Mitteleuropa dramatischen Veränderungen. Massive Regulierungsarbeiten seit der Mitte des 19. Jahrhunderts beispielsweise am österreichischen Donauabschnitt führten zu einem Flächenverlust aquatischer Habitate zwischen 40 und 60 % in den Beckenlagen. Auch das Rheintal blieb von solchen Veränderungen nicht verschont. So enthält z.B. eine österreichische Spezialkarte aus dem Jahre 1911 noch ca. 280 ha Rheinauen, das sind knapp 9 % der Talebene, während nach dem Zweiten Weltkrieg die letzten Rheinauenfragmente auf 74 ha geschrumpft sind, was nur mehr etwas über 2 % der Talbodenfläche entspricht (BROGGI, 1979 in ALGE, 1987). Neben dieser generellen Reduktion von Lebensräumen werden die unterschiedlichsten Gewässertypen auch grundlegend in ihrer Qualität (Hydrologie, Strukturausstattung, Temperatur- und Nahrungsverhältnisse) und damit in ihrer Verfügbarkeit für Tier- und Pflanzenarten verändert. Vor allem die Augewässertypen, deren unterschiedliche Charakteristik in hohem Maße von der heute dramatisch eingeschränkten Dynamik der großen Fließgewässer gestaltet wird, sind davon betroffen. Hinsichtlich ihrer großen Bedeutung für den Stoffhaushalt des gesamten Ökosystems und ihrer – verglichen mit dem Hauptstrom – hohen Biodiversität stehen diese Biotopie im Brennpunkt des internationalen wissenschaftlichen Interesses. Großflächig angelegte Wiederanbindungen sollen die ehemalige laterale Konnektivität der großen europäischen Auegebiete bewirken und so die ökologische Funktionsfähigkeit der Systeme wiederherstellen.

Die gewässerökologische Situation des Vorarlberger Rheintals stellt in diesem Zusammenhang keine Ausnahme dar. Flächendeckend durchgeführte Meliorierung des Talbodens sowie das drastische Absenken des Grundwasserspiegels durch die 1892 beginnende Rheinregulierung führten zum weitgehenden Verschwinden von Kleingewässern wie Giessen und von unterschiedlichen Augewässertypen. Monoton verbaute Entwässerungskanäle prägen neben intensiv bewirtschaftetem Agrarland seither das Bild des Rheintales.

Im Rahmen einer landesweiten Erfassung der Köcherfliegenfauna mittels Lichtfallen (siehe auch GRAF & HUTTER, 2002) wurden im Juli/August und Oktober 2001 Lichtfallen am Alten Rhein bei Hohenems und Gaisau eingesetzt. Die Ergebnisse sollen kurz eines der wenigen verbliebenen Strom-Au-Habitate im Rheintal beleuchten und die ökologische Situation aus Sicht einer aquatischen Indikatorgruppe – in diesem Fall der Köcherfliegen (Trichopteren) – darstellen.



**Abb 1: Alter Rhein
Hohenems
(Foto: G. Hutter)**

1.1 Standortbeschreibung

Beide Beleuchtungsstellen befinden sich im Vorarlberger Rheintal, Österreich, in der Illies'schen Ökoregion 9 «Zentrales Mittelgebirge». Nach der Fließgewässer-Bioregionskarte für Österreich (Moog et al. 2001) erfolgt die Zuordnung zum Schweizerisch-Vorarlbergischem Alpenvorland.

Alter Rhein – Hohenems (-50.268/248.619, 410 m Seehöhe)

Der Alte Rhein bei Hohenems stellt einen ursprünglichen Bogen des Rheins dar, der dicht mit Auwäldern begleitet war. Mit dem Diepoldsauer Durchstich 1923 wurde die Schlinge vom ursprünglichen Rhein abgetrennt. Mit Beginn der 50er Jahre wurde verstärkt Kiesabbau betrieben, der schließlich 1978 auf österreichischer und 1979 auf schweizerischer Seite eingestellt wurde (OESCH 1986). Die alte Rheinschlinge verlor nach und nach ihren Flusscharakter und verwandelte sich zunächst in ein stehendes Altwasser. Durch den Kiesabbau verschob sich der Altarmcharakter zunehmend in Richtung Baggersee, heute können die Wasserflächen in der Hohenemser Kurve nicht mehr als Augewässer, sondern vielmehr als Übergangsstadium zwischen Flussaltarm und See angesehen werden (ALGE 1987). Der Alte Rhein in der Hohenemser/Diepoldsauer Schlinge wird durch den Diepoldsauer-Kanal und den Grundwasserzustrom des Rheins aufdotiert – die



**Abb. 2: Alter Rhein
Gaissau
(Foto: G. Hutter)**

mittlere Durchflussmenge beträgt im Bereich Zollamt Hohenems ca. 250 l/s (Mitteilung Hydrographischer Dienst, LWBA). Trotz seiner Abweichung vom ursprünglichem Charakter wird der Alte Rhein als «Altlaufabschnitt mit schön entwickelten Vegetationsverbund und -abfolge von offener Wasserfläche über verschiedene Verlandungsstadien bis zum Galeriewald mit entsprechend vielfältiger Tier- und Pflanzenwelt» ausgewiesen, dem aus der Sicht des Biotopschutzes eine «überregionale Bedeutung» zukommt (BROGGI 1987). Die Lichtfalle wurde im Abschnitt flussauf des Zollamt Hohenems/Diepoldsau auf einem Querdamm situiert.

Alter Rhein – Gaissau (-54.268/259.050, 403 m Seehöhe)

Die Stelle Alter Rhein – Gaissau befindet sich am Unterlauf des ursprünglichen Rheins im Bereich flussauf Eselschwanz. Seit Vollendung des Fussacher Durchstichs um 1905 wurde der Alte Rhein vom ursprünglichen Rhein abgetrennt und bildet nunmehr die Fortsetzung des Schweizer Rheintaler Binnenkanals. Die mittlere Wasserführung liegt beim Pegel Alter Rhein St. Margarethen/Gaissau bei 21,3 m³/s (Mitteilung Hydrographischer Dienst, LWBA). Eine Indikation der biozönotischen Regionen anhand von Makrozoobenthosorganismen weist den Alten Rhein in Höhe Gaissau als Übergang eines Hyporhithrals zum Epipotamal aus (MOOG et al. 1998). War früher der Unterlauf ab Gaissau bis zum Bodensee noch dicht von Auwäldern begleitet, finden sich davon heute nur mehr

Restbestände (BUHMANN et al. 1999). Der Leuchtstandort Gaissau befindet sich an einem Fließgewässerabschnitt am orographisch rechten Ufer des Alten Rheins gegenüber des auf Schweizer Seite liegenden Altwassers Dünnhorn. Das Ufer ist von einem alten Galeriewaldbestand gesäumt.

2. Ergebnisse

Alter Rhein bei Hohenems	Alter Rhein bei Gaißau
<i>Rhyacophila dorsalis</i> (CURTIS, 1834)	<i>Rhyacophila dorsalis</i> (CURTIS, 1834)
<i>Agapetus ochripes</i> CURTIS, 1834	<i>Agapetus ochripes</i> CURTIS, 1834
<i>Agraylea multipunctata</i> CURTIS, 1834	<i>Agraylea multipunctata</i> CURTIS, 1834
<i>Hydroptila forcipata</i> (EATON, 1873)	<i>Hydroptila forcipata</i> (EATON, 1873)
<i>Hydroptila sparsa</i> CURTIS, 1834	<i>Hydroptila sparsa</i> CURTIS, 1834
<i>Oxyethira flavicornis</i> (PICTET, 1834)	<i>Orthotrichia costalis</i> (CURTIS, 1834)
<i>Oxyethira tristella</i> KLAPÁLEK, 1895	<i>Cheumatopsyche lepida</i> (PICTET, 1834)
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (CURTIS, 1834)	<i>Hydropsyche instabilis</i> (CURTIS, 1834)
	<i>Hydropsyche siltalai</i> DÖHLER, 1963
<i>Cyrnus crenaticornis</i> (KOLENATI, 1859)	<i>Cyrnus trimaculatus</i> (CURTIS, 1834)
<i>Cyrnus flavidus</i> McLACHLAN, 1864	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (PICTET, 1834)
<i>Cyrnus trimaculatus</i> (CURTIS, 1834)	
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (LINNAEUS, 1758)	<i>Polycentropus irroratus</i> CURTIS, 1835
<i>Lype phaeopa</i> (STEPHENS, 1936)	<i>Lype phaeopa</i> (STEPHENS, 1936)
<i>Psychomyia pusilla</i> (FABRICIUS, 1781)	<i>Psychomyia pusilla</i> (FABRICIUS, 1781)
<i>Tinodes waeneri</i> (LINNAEUS, 1758)	<i>Tinodes waeneri</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Ecnomus tenellus</i> (RAMBUR, 1842)	<i>Ecnomus tenellus</i> (RAMBUR, 1842)
<i>Agrypnia varia</i> (FABRICIUS, 1793)	<i>Trichostegia minor</i> (CURTIS, 1834)
<i>Phryganea grandis</i> LINNAEUS, 1758	<i>Allogamus auricollis</i> (PICTET, 1834)
<i>Allogamus auricollis</i> (PICTET, 1834)	<i>Anabolia nervosa</i> (CURTIS, 1834)
<i>Anabolia nervosa</i> (CURTIS, 1834)	<i>Micropterna testacea</i> (GMELIN, 1790)
<i>Glyptotaelius pellucidus</i> (RETZIUS, 1783)	<i>Potamophylax latipennis</i> (CURTIS, 1834)
<i>Limnephilus flavicornis</i> (FABRICIUS, 1787)	<i>Goera pilosa</i> (FABRICIUS, 1775)
<i>Limnephilus lunatus</i> CURTIS, 1834	<i>Silo nigricornis</i> (PICTET, 1834)
<i>Limnephilus sparsus</i> CURTIS, 1834	<i>Lepidostoma hirtum</i> (FABRICIUS, 1775)
<i>Lepidostoma hirtum</i> (FABRICIUS, 1775)	<i>Athripsodes bilineatus</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Athripsodes aterrimus</i> (STEPHENS, 1836)	<i>Ceraclea alboguttata</i> (HAGEN, 1860)
<i>Athripsodes cinereus</i> (CURTIS, 1834)	<i>Ceraclea dissimilis</i> (STEPHENS, 1836)
<i>Ceraclea alboguttata</i> (HAGEN, 1860)	<i>Mystacides azurea</i> (LINNAEUS, 1761)
<i>Ceraclea annulicornis</i> (STEPHENS, 1836)	<i>Mystacides longicornis</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Ceraclea dissimilis</i> (STEPHENS, 1836)	<i>Oecetis lacustris</i> (PICTET, 1834)
<i>Mystacides azurea</i> (LINNAEUS, 1761)	<i>Oecetis ochracea</i> (CURTIS, 1825)
<i>Oecetis lacustris</i> (PICTET, 1834)	<i>Oecetis testacea</i> (CURTIS, 1834)
<i>Oecetis notata</i> (RAMBUR, 1842)	<i>Sericostoma flavicorne</i> SCHNEIDER, 1845
<i>Oecetis ochracea</i> (CURTIS, 1825)	
<i>Oecetis testacea</i> (CURTIS, 1834)	
<i>Sericostoma flavicorne</i> SCHNEIDER, 1845	
<i>Molanna angustata</i> CURTIS, 1840	

Tab. 1: Artenliste Alter Rhein Hohenems (links) jeweils ein Leuchttermin im August und Oktober 2001 und (rechts) Artenliste Alter Rhein Gaissau, jeweils ein Leuchttermin im Juli und Oktober 2001



Abb. 3: *Gorea pilosa*
(Foto: W. Graf)

3. Diskussion

Das relativ hohe Indikatorpotential der Köcherfliegen als Gruppe liegt in der hohen Artenzahl verglichen mit anderen aquatischen Insektenordnungen und in der engen Einnischung der unterschiedlichen Arten in gewisse Habitattypen begründet, wobei (fast) alle aquatischen Lebensräume besiedelt werden.

Erst jüngst wurde versucht, anhand dieser Indikatorgruppe ein System zur Beschreibung und Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Auensystemen vorzunehmen (WARINGER & GRAF 2002). Dabei werden die einzelnen Arten empirisch entsprechend ihrer Habitatpräferenzen nach einem 10-Punkte-System den folgenden Augewässertypen zugeordnet (Terminologie nach AMOROS & ROUX 1988):

- Eupotamon (Fließgewässer, hohe Strömungsgeschwindigkeit, steinige Sohle, H1)
- Parapotamon (Fließgewässer, mittlere bis geringe Strömungsgeschwindigkeit, sandige bis schlammige Sohle, H2)
- Plesiopotamon (u-förmige, makrophytenfreie bzw. -arme und permanente Stillgewässer, H3)
- Palaeopotamon (flache, makrophytenreiche und permanente Stillgewässer, H4)
- temporäre Gewässer (kleine Tümpel etc., H5)

Von der flusstypischen und periodischen Überschwemmungsdynamik sind in erster Linie das Eu- und Parapotamon betroffen, plesiopotamale Gewässertypen

werden nur bei außergewöhnlichen Hochwasserereignissen überflutet, das Palaeopotamon und temporäre Kleingewässer werden hingegen in räumlicher und zeitlicher Dimension ihrer Wasserführung im Wesentlichen nur noch über Grundwasserschwankungen gesteuert.

Der Köcherfliegen-Habitat-Index (KHI) (zur Methode siehe WARINGER & GRAF 2002) kann theoretisch von 1 bis 5 reichen, je nachdem aus welchen Arten sich die Zönose zusammensetzt.

Durch Längsverbauungen vom Hinterland getrennte, so genannte rithralisierte Gewässer, werden einen Index nahe 1 erreichen, während künstliche und vom unbeeinflussten Abflussregime abgekoppelte Auensysteme in der Regel hohe Werte zwischen 3 und 5 aufweisen.



Abb. 4: *Limnephilus flavicornis*
(Foto: W. Graf)



Abb. 5: *Limnephilus lunatus*
(Foto: W. Graf)

Mit insgesamt 49 festgestellten Arten kann die Trichopterenzönose des Alten Rheins als artenreich bezeichnet werden. Sie wird von typischen Elementen stehender bis langsam fließender Hyporhithral/Epipotamalgewässer geprägt, obwohl auch einige ausgesprochen rheophile Elemente des Rhithrals (*Rhyacophila dorsalis*, *Agapetus ochripes*, *Allogamus auricollis*) vorhanden sind.

Stenöke Stillwasserbewohner dominieren am Standort Hohenems. Obwohl bislang nur die Ergebnisse zweier Untersuchungstermine vorliegen und daher weitaus nicht das gesamte Artenspektrum erfasst sein dürfte, indiziert das Auftreten stagnophiler (*Limnephilus*-Arten) und strukturgebundener Arten (z.B. *Cyrnus crenaticornis*, *C. flavidus*) makrophytenreiche Auengewässer und lässt auf eine weitgehend natürliche hydrologische Dynamik des aquatischen Ökosystems mit den entsprechenden Augewässertypen schließen.

Am Standort Gaissau ist v.a. das Auftreten von *Trichostegia minor*, einer stenöken Art astatischer Kleingewässer, bedeutsam.

Viele am Alten Rhein vorgefundene Arten sind typische Flachlandbewohner größerer Fließgewässer und deren Auenbereiche, die aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche in Vorarlberg vermutlich ausschließlich im Rheintal vorkommen. So wurde beispielsweise *Cyrnus crenaticornis* neben dem Erstfund für Vorarlberg aus dem Bangser Ried (MALICKY 1996) nur aus dem Lauteracher Ried und dem Koblacher Ried im Zuge des von der Vorarlberger Naturschau geförderten Projektes «Erforschung der Köcherfliegenfauna Vorarlbergs» (siehe GRAF & HUTTER 2002) nachgewiesen.

Die Ähnlichkeit der Köcherfliegen-Zönosen beider Standorte ist mit 37 % überraschenderweise relativ gering. Im direkten Vergleich der beiden Standorte auf Basis des Trichopteren-Habitat-Index weist die Untersuchungsstelle Hohenems mit 2,35 einen höheren mittleren Wert als die Untersuchungsstelle Gaissau mit 1,86 auf und indiziert damit eine engere hydrologische Vernetzung mit dem Hinterland und das Vorhandensein von natürlichen Auenbereichen.

4. Faunistik

Im Rahmen vorliegender Untersuchung der Köcherfliegenfauna mittels Lichtfallen (siehe auch GRAF & HUTTER 2002) konnte die Hydroptilidenart *Oxyethira tristella* KLAPÁLEK, 1895 neu für Österreich nachgewiesen werden.

Fundort: Alter Rhein bei Hohenems, 23.8.01, 1 Männchen, leg. G. Hutter, det. W. Graf;

Die Verbreitung der Art umfasst Fennoskandinavien (ANDERSEN & WIBERG-LARSEN 1987), Großbritannien, Schottland, Irland, Böhmen (CHVOJKA & NOVAK 2000), Deutschland (Bayern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt; DORN et al. 1994, HOHMANN, 2002), Polen (WIBERG-LARSEN & CZACHOROWSKI 2002), Ungarn und reicht im Osten bis Kleinasien (NÓGRÁDI & UHERKOVICH 1999).

In dem oben erwähnten Lichtfallenmaterial wurden daneben die Arten *Neureclipsis bimaculata* (LINNAEUS, 1758) und *Oecetis testacea* (CURTIS, 1834) dokumentiert. Sie stellen Erstdnachweise für das Bundesland Vorarlberg dar.

Damit erhöht sich die Anzahl der Köcherfliegenarten Österreichs auf 305, die der aus Vorarlberg nachgewiesenen Arten auf 161.



Abb. 6: *Oxyethira tristella* Klapálek, 1895 – männliches Genital lateral



Abb. 7: *Oxyethira tristella* Klapálek, 1895 – Habitus dorsal, Vorderflügelänge 3 mm

(Fotos: W. Graf)

5. Literatur

- ALGE, R. (1987): Zur ökologischen Bedeutung des Alten Rheins in der Hohenemser Kurve. – Sonderdruck aus «Montfort» 3/1987, Vierteljahresschrift für Geschichte und Gegenwart Vorarlbergs, Bregenz.
- AMOROS, C. & ROUX, A. L. (1988): Interactions between water bodies within the floodplains of large rivers: function and development of connectivity. *Münstersche Geographische Arbeiten* 29: 125–130.
- BROGGI, M. F. (1979): Verlustbilanz Feuchtgebiete – dargestellt am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein. Sonderdruck Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, Bd. 76: 299–334, Vaduz.
- BROGGI, M. F. (1987): Biotopinventar Vorarlberg – Teilinventar Rheintal – Hohenems – Lustenau – Fussach – Gaissau – Höchst – Hard (linksrheinisch). – Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds: 291, Bregenz.

- BUHMANN, D., G. HUTTER & S. LUTZ (1999): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar. Teil 1: Strukturgüte der Fließgewässer des Vorarlberger Rheintales, Stand 1999. – Umweltinstitut des Landes Vorarlbergs, Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Bd. 47:1–36, Bregenz.
- CHVOJKA, P. & P. NOVAK (2000): Additions and corrections to the check-list of Trichoptera (Insecta) from the Czech and Slovak Republics. Acta Musei Nationalis Pragae, Ser. B. Historia Naturalis, 56: 103–120.
- DORN, A., F. KLIMA & A. WEINZIERL (1994): *Oxyethira tristella* KLAPÁLEK, 1895 (Trichoptera) – eine neue Köcherfliegenart für Deutschland. – Ent. Nachr. u. Ber. 37, 1993/94: 258–259.
- GRAF, W. & G. HUTTER (2002): Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera) aus Vorarlberg, I – Vorstellung des Projektes «Erforschung der Köcherfliegenfauna Vorarlbergs» und erste Ergebnisse. Vorarlberger Naturschau, 11: 223–226.
- HOHMANN, M. (2002): Erstnachweise von Köcherfliegen (Trichoptera) in Sachsen-Anhalt. – Lauterbornia 43:25–33, Dinkelscherben.
- MALICKY, H. (1996): Einige Köcherfliegen (Trichoptera) aus dem Bangser Ried-Gebiet, Vorarlberg. Vorarlberger Naturschau 2: 285–286, Dornbirn.
- MOOG, O., A. RÖMER & T. OFENBÖCK (1998): Wassergüte-Erhebung in Vorarlberg 1998 – Biologische Gewässergüte an 12 Bundesmeßstellen. – Im Auftrag des Amtes der Vorarlberger Landesregierung.
- MOOG, O., A. SCHMIDT-KLOIBER, T. OFENBÖCK & J. GERRITSON (2001): Aquatische Ökoregionen und Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthos-Zönosen – Wasserwirtschaftskataster; BMLFUW, Wien.
- NÓGRÁDI, S. & Á. UHERKOVICH (1999): Protected and threatened caddisflies (Trichoptera) of Hungary. – Proc. 9th Int. Symp. Trichoptera, Chiang Mai, Thailand: 291–297.
- OESCH, T. (1986): Der Alte Rhein in der Hohenemser Kurve, Gemeinde Diepoldsau – Nutzungskonzept-Sanierung-Schutzverordnung. – Herausgeber Gemeinderat Diepoldsau: 32, St. Gallen.
- WARINGER, J. & W. GRAF (2002): Trichoptera communities as a tool for assessing the ecological integrity of Danubian floodplains in Lower Austria.- In: MEY, W.(ed.):Proc. of 10th Int. Symp. Trich., Nova Suppl. Ent.: 617–625, Keltern.
- WIBERG-LARSEN, P. & S. CZACHOROWSKI (2002): *Oxyethira tristella* KLAPÁLEK, 1895 (Trichoptera: Hydroptilidae) a caddis-fly species new to the fauna of Poland. Polska Pismo Entomologiczne, Vol.71: 151–153.

Anschrift der Verfasser

Dr. Wolfram Graf
Universität für Bodenkultur
Abteilung Hydrobiologie
Max-Emanuelstr. 17
A-1180 Wien
grafwolf@edv1.boku.at

DI Gerhard Hutter
Umweltinstitut des Landes Vorarlberg
Abt. Gewässergüte
Montfortstraße 4
6901 Bregenz
gerhard.hutter@vorarlberg.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Graf Wolfram, Hutter Gerhard

Artikel/Article: [Köcherfliegen aus Vorarlberg II - Beitrag zur Kenntnis der Trichopteren des Alten Rheins - ein Vergleich zweier ökomorphologisch unterschiedlicher Standorte. 143-152](#)