

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 90	S. 165 - 206	Innsbruck, Okt. 2003
---------------------------------	---------	--------------	----------------------

Bewässerungsteiche als Lebensräume für Amphibien und Libellen am Beispiel der Trams bei Landeck (Tirol, Österreich) - Artenbestand, naturschutzfachliche Bedeutung, Schutz und Erhaltung

von

Florian GLASER, Franz MUNGENAST & Hermann SONNTAG^{*)}

Irrigation Reservoirs as Habitats for Amphibians and Dragon Flies by the Example of the Trams near Landeck (Tyrol, Austria) - Species Composition, Conservation Value and Management

Synopsis: Irrigation reservoirs as habitats for amphibians and dragon flies by the example of the Trams near Landeck (Tyrol, Austria) - species composition, conservation value and management. - At the „Trams“ near Landeck (Tyrol, Austria) – a highland terrace rich of irrigation ponds (elevation 900 - 1100 m) an odonatological and herpetological study was conducted in 2001.

The questions and targets of the study were 1) species lists and distribution patterns of dragon flies and amphibians at the study site 2) the status of each pond for the locally occurring dragon flies, amphibians and the grass snake 3) an analysis of the distribution of species in relation to selected biotic and abiotic environmental factors and 4) the assessment of the conservation value of the investigation area from an odonatological and herpetological point of view. These results represent the scientific fundamentals for the development of management measures.

The dragon fly fauna was studied by observation of imagines and collection of exuviae, which are important indicators for autochthony. Amphibians and grass snake were quantified by controlling all suited ponds. At all 30 (dragon flies) e.g. 29 (herps) ponds were investigated.

Regarding the 25, thereof 20 (80%) autochthonous species of dragon flies in the study area, the "Trams" represents an area of high conservation value. Remarkable is the presence of a rich "*Erythromma* - *Anax imperator*" assemblage at relatively high altitude. During the herpetological investigations common frog *Rana temporaria*, common toad *Bufo bufo*, alpine newt *Triturus alpestris* and grass snake *Natrix natrix* were recorded. In the regional context the large spawning populations of *Bufo bufo* (> 2000 adult individuals) and *Rana temporaria* (> 3500 adulte Individuen), as well the vital grass snake population in the hybrid zone of the nominate form *Natrix natrix natrix* with the western distributed subspecies *Natrix natrix helvetica* indicate high conservation value. A redundancy analysis shows that vegetation structure and pond area were the most important factors determining distribution of species.

^{*)} Anschrift der Verfasser: Mag. Florian Glaser, Technisches Büro für Biologie, Gabelsbergerstr. 41, A-6020 Innsbruck, bzw. Institut für Zoologie und Limnologie, Abteilung Terrestrische Ökologie und Taxonomie, Technikerstr. 25, A-6020 Innsbruck, Österreich, E-Mail: Florian.Glaser@aon.at; Mag. Franz Mungenast, Stadtplatz 12, A-6460 Imst, Österreich; Mag. Hermann Sonntag, Bahnhofstr. 2, A-6112 Wattens, Österreich.

Key words: Odonata, amphibia, *Natrix natrix*, wetland, irrigation ponds, management, Tyrol, Austria

1. Einleitung:

Viele aquatische und amphibische Artengruppen sind durch Verlust und Degradation geeigneter Lebensräume weltweit gefährdet. Dieser Rückgang konnte an Hand der Amphibienbestände für das mittlere Tiroler Inntal auch auf regionaler Ebene dokumentiert werden (LANDMANN et al. 1999, LANDMANN & FISCHLER 2000). Durch den fast vollständigen, anthropogenen Verlust von dynamischen Auenlandschaften und ausgedehnten Moor- und Sumpfbereichen in Europa stellen künstliche Anlagen wie Viehtränken, Fisch-, Lösch- und Speicherteiche wichtige Ersatzlebensräume für die Lebensgemeinschaften limnischer Kleingewässer dar. Auch die in niederschlagsarmen Gebieten häufig angelegten Bewässerungsanlagen können bei geeigneter Struktur wichtige Lebensräume für aquatische und amphibische Arten bilden. Die große Bedeutung solcher Bewässerungsteiche als Habitat für Amphibien und gewässergebundene Reptilien ist beispielsweise aus Portugal bekannt (MALKMUS 1995). Untersuchungen an sogenannten "Hülben" auf der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg), einst als Brauchwasserreservoirs und Viehtränken angelegte Kleingewässer, belegen ebenfalls die vegetations-, libellen- und amphibienkundliche Bedeutung für den Naturschutz (REIDL et al. 2002, DETZEL et al. 2002). Auch im inneralpinen Raum sind Reste von für landwirtschaftliche Zwecke angelegten Bewässerungsteichen, im westlichen Nordtirol Pietzen genannt, erhalten.

Amphibien und Libellen stellen etablierte Zielgruppen für naturschutzorientierte Untersuchungen und Maßnahmen in Feuchtgebieten dar. Beide Tiergruppen eignen sich vor allem als Indikatoren zur Bewertung von Habitatstrukturen im und am Wasser und der Vernetzung der Gewässer untereinander und mit ihrem terrestrischen Umland. Selbstverständlich bilden Libellen und Lurche immer nur eine Facette in der vielfältigen Lebensgemeinschaft von Tümpeln und Teichen. Aus diesem Grund müssen Managementmaßnahmen für einzelne Arten und Tiergruppen immer auch auf ihre Wirkung auf andere Organismengruppen überdacht werden.

2. Ziele und Fragestellung:

Ziel dieser Studie war es, semiquantitative Daten zum Wert und der Bedeutung der Pietzen auf der Trams bei Landeck für Libellen, Amphibien (Erdkröte, Grasfrosch, Bergmolch) und die stark gewässergebundene Ringelnatter zu erhalten. Diese gruppen- und artspezifischen zoologischen Daten sollen Grundlage für Pflegekonzepte und -maßnahmen bilden. Zu diesem Zweck wurden auch wichtige Lebensraumparameter an den Einzelgewässern erhoben.

Folgende Fragestellungen standen dabei im Vordergrund: 1. Erhebung eines möglichst vollständigen Arteninventars für die ausgewählten Tiergruppen. 2. Status von Einzelgewässern als Reproduktions- und Teillebensraum für vorkommende Libellen, Amphibien und

die Ringelnatter. 3. Analyse der Verteilung von Arten und Tiergruppen in Hinblick auf pflerelevante biotische und abiotische Faktoren. 4. Beurteilung der naturschutzfachlichen Bedeutung der Trams aus odonatologischer und herpetologischer Sicht.

3. Untersuchungsgebiet:

3.1. Lage:

Das ca. 3 km² große Untersuchungsgebiet (850 bis 1100 m Seehöhe), die sogenannte "Trams", liegt auf einer südöstlich der Stadt Landeck gelegenen Mittelgebirgsterrasse, zwischen Schloß Landeck und Galpeins. Ein Luftbild des Untersuchungsgebiets sowie die Lage der bearbeiteten Gewässer ist in Abbildung 1 ersichtlich.

3.2. Kulturgeschichte der Tramser Pietzen- und Waallandschaft:

Auf den Terrassen des Landecker Talkessels gab es früher weit über 100 große und kleine Bewässerungsteiche (Pietzen). Auf der Trams mit dem umgebenden Wald- und Wiesengelände (Galpeins, Grillgang und Schlosswald) sind immerhin noch an die 50 nachweisbar. Die Pietzen des Landecker Raumes wurden von Wolfgang Egg in einer mehrjährigen akribischen Arbeit kartiert (EGG 1999).

Die für das Oberinntal typischen Bewässerungssysteme aus Wassergräben (Waale) und Speicherteichen (Pietzen) hängen mit der Niederschlagsarmut der inneralpinen Trockentäler zusammen. So betragen z.B. die Jahresniederschläge im langjährigen Mittel für Imst 774 mm, für Landeck 814 mm und für das Obere Gericht zwischen Prutz und Pfunds nur mehr um die 600 mm, für Reutte nördlich der Lechtaler Alpen dagegen 1362 mm. Ohne künstliche Flurbewässerung konnte daher in einem Durchschnittsjahr keine ausreichende Heuernte für das Vieh eingefahren werden. Anders als im Nordalpenbereich fehlen auf der Trams von Natur aus große Bäche zur Wasserausleitung. Daher wurde hier jeder kleine Quellaustritt, jedes kleine Bachgerinne genutzt, um das Wasser in einer Pietze zu stauen. War sie gefüllt, wurde das gesammelte „Wasserwasser“ (ein Mundartausspruch, das erste a wird hell, das zweite dumpf ausgesprochen) über Waale auf die trockenen Wiesen geleitet und dort verteilt. Als Verschluss dient ein Holzbolzen, der „Docken“, welcher in eine dicke Lärchenholzbohle mit runder Öffnung („Dohle“) passt. Zieht man den Docken heraus, fließt das Wasser über Waale in die Wiesen. Alte Fotografien zeigen, dass um 1900 die Bergwiesen oberhalb der Trams viel ausgedehnter waren als heute. Daher wurde schon früh Wasser aus dem Zammer Gemeindegebiet über den Schlossbach-Waal eingeleitet. Die Anlage des Schlossbaches, des wichtigsten Zubringers, ist sehr alt und stammt wahrscheinlich aus der Zeit der frühesten Besiedlung des Gebietes (G. ZOBL, mdl. Mitt.). Daher gibt es über den Bau selbst keine Berichte oder Urkunden. Die Aufteilung des „Wasserwassers“ zwischen Landeck-ANGEDAIR und ZAMS aber gab in der Vergangenheit oft Anlass zu erbitterten Streitigkeiten.

Die Erhaltung und Betreuung eines solchen Bewässerungssystems war mit viel Arbeit verbunden, die von einer Interessentschaft getragen wurde. So wurden mit dem Wasser des großen Tramser Weihers die darunterliegende „Öd“, das große Wiesengelände östlich von Landeck, bewässert. Obwohl heute die meisten Gründe der Öd verbaut sind, besteht noch eine eingetragene Weiherinteressentschaft. Die Nutzungsrechte der 15 eingetragenen Interessenten sind genau geregelt. Das Wasserrecht ist in 348 Anteile zerlegt, wovon jeder Grundstückseigentümer einen bestimmten Anteil (z.B. 32 / 348) hält (HAGEN 1985).

Diese Bewässerungstechnik war offensichtlich bereits in romanischer Zeit entwickelt, worauf die vielen Fachbegriffe hinweisen: z.B. Waal von aquale = Röhre, Rinne; Pietze von puteus = Quelle bzw. putij = Lache, Brunnen (romanisch); Rod, Rodbuch (Bewässerungsordnung) von rota = Kreis,



Abb. 1: Luftbild des Untersuchungsgebiets mit eingetragenen Gewässern (Abkürzungen siehe Text).

Reihe usw.

Nur noch selten erfüllen die Pietzen ihre ursprüngliche Funktion und werden in Trockenzeiten zur Bewässerung der Wiesen eingesetzt, viele sind in Fisch- oder Zierteiche umgewandelt, einige leider auch verfallen, die dazugehörenden Wiesen verbuscht. Der große Tramser Weiher wird im Sommer als Badeteich gerne angenommen und ist zu einem stadtnahen Zentrum der Erholung geworden. Viele Pietzen entwickelten sich zu wertvollen, naturnahen Sekundärlebensräumen für seltene Arten der wassergebundenen Flora und Fauna. Dies ist umso bedeutender, als die früher ausgedehnten und artenreichen Auengewässer des tiefer liegenden Talbodens durch Flussregulierung, Intensivlandwirtschaft, sowie durch den hohen Flächenbedarf für Industrie, Verkehr und Siedlungsbau bis auf geringe Reste verschwunden sind (vergl. LANDMANN & FISCHLER 2000).

3.3. Geologie:

Die Terrasse der Trams liegt in der Zone des „Landecker Quarzphyllits“. Diese Gesteinszone schaltet sich in wechselnder Breite zwischen die metamorphen Gesteine des Ötztaler- und Silvretta-kristallins im Süden und die Zone der Kalkalpen (Lechtaler Alpen) im Norden.

Die vorherrschenden Gesteine dieser Zone sind quarzreiche Blattschiefer (Quarzphyllite) und helle, phyllitische Granatglimmerschiefer, dazwischen Lagen grauer Kalke sowie grünlicher Chlorit- und Hornblendeschiefer, insgesamt also Umwandlungsgesteine (Metamorphite) in geringem Metamorphosegrad.

Von allen kristallinen Schiefen der Zentralalpen verwittert der Phyllit am leichtesten und bildet sanfte Geländeformen und gute Böden. Der große Glimmerreichtum und der feinblättrige Aufbau fördern das Eindringen von Wasser und damit die mechanische und chemische Zersetzung. Daraus erklärt sich auch die große Zahl an kleinen, unergiebigem Quellen, Quellhorizonten und Hangvernäsungen im Gelände oberhalb der Trams. Durch seinen Wasserreichtum neigt der Quarzphyllit allerdings auch zu Hangrutschungen („Bergzerreißung“), was sich westlich von Landeck als „Talzuschub von Perfuchsberg“ am eindrucklichsten äußert (POSCHER 1993).

3.4. Vegetation:

Das Untersuchungsgebiet liegt am Nordwestabhang des Venet-Krahberg-Massivs und damit in der Zone des montanen Fichtenwaldes (Piceetum montanum). Es dominiert die Fichte (*Picea abies*), in höheren Lagen steigt der Anteil von Lärche (*Larix decidua*) und Zirbe (*Pinus cembra*). Heute sind die früher ausgedehnteren Wiesen wieder aufgeforstet oder in natürlicher Sukzession verwaldet. Größere zusammenhängende Wiesenflächen bestehen noch auf der Trams, auf Galpeins, Grillegsang und entlang der Landecker Schiroute.

Die Wiesen werden noch überwiegend als zweischnittige, im oberen Bereich auch als einschichtige Futterwiesen genutzt, in zunehmendem Maße werden sie auch eingezäunt und dienen als Weiden (vorwiegend Rinderweiden). Teile der Bergwiesen entlang der Landecker Schiroute werden im Auftrag der Liftgesellschaft gemäht, um die Route nach Landeck fahrbar zu halten.

Die glazialen Kuppen westlich und nördlich der Trams sind mit einem Rotföhrenwald (Pinetum) bestockt. Ganz im Westen („Eichenwalde“) überraschen schöne Bestände der Stieleiche (*Quercus robur*). Als untergeordnete Begleiter finden sich auch *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Prunus avium* und *Picea abies*, in der Strauchschicht *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* und *Rhamnus cartharticus*.

Durch extensive Bewirtschaftung entstandene Nasswiesen, Quellfluren und Hangmoore finden sich besonders häufig auf Galpeins, Grillegsang und auf den Bergwiesen entlang der Landecker Schiroute. Diese Feuchtstandorte sind oft eng mit trockenen Bereichen verzahnt und zeichnen sich durch einen beachtlichen floristischen Artenreichtum aus: *Triglochin palustre*, *Carex flacca*, *Juncus articulatus*, *Eriophorum latifolium*, *Molinia caerulea*, *Dactylorhiza* sp., *Epipactis palustris* und *Plantago serpentina*. An kleinen Quellrinnalen wachsen *Saxifraga aizoides* und *Caltha palustris*.

Häufige Begleitarten dieser Flora sind *Solanum dulcamara*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum* und *Cardamine impatiens*.

Entlang der vielen Quellbäche und Waale sind häufig bachbegleitende Gehölzstreifen ausgebildet, auch im Uferbereich der Pietzen findet sich fast immer ein gewässerbegleitender Baumbestand. Dieser besteht überwiegend aus *Alnus incana* deren Bestände von *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Prunus padus*, *Prunus avium* und *Picea abies* aufgelockert werden.

3.5. Untersuchte Pietzen:

Kurzbeschreibungen und ausgewählte Parameter der untersuchten Pietzen sind in Tabelle 1 ersichtlich.

4. Methodik:

4.1. Feldmethodik Libellen:

Für die Erfassung der Libellenfauna der Trams kamen zwei unterschiedliche Untersuchungsstrategien zum Einsatz: Es wurde einerseits das Artenspektrum der an den einzelnen Gewässern fliegenden Libellen (Imagines) erhoben, andererseits wurden durch Aufsammlungen von Exuvien die Bodenständigkeit der imaginal nachgewiesenen Arten überprüft.



Abb. 2: Pietzen im Schlosswald (v. l. o. n. r. u.): Sch 1, Sch 2, periodisch wasserführende Pietze nahe Sch 2 (nicht näher untersucht) und Sch 3. – Fotos: H. Sonntag.

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Pietzen, ausgewählte Parameter und Kurzbeschreibungen. Bezeichnungen und Kürzel (= erste drei Buchstaben und Nummer) richten sich nach EGG (1999). Abkürzungen: SH = Seehöhe, A = Fläche, SV = Deckungsgrad der submersen Vegetation, SB = Deckungsgrad der Schwimmblattvegetation, VV = Deckungsgrad der Verlandungsvegetation.

Kürzel	Name	SH (m)	A (m ²)	SV (%)	SB (%)	VV (%)	Kurzbeschreibung
Sch 1	Schlosswald 1	970	84	-	-	-	klar, schlammiger Untergrund, oberirdischer Ab- und Zufluss vorhanden, starke Beschattung durch umgebenden Fichtenwald, vegetationslos, Fische: Elritze (siehe Abb. 2)
Sch 2	Schlosswald 2	1070	30	80	-	-	schlammiger Untergrund, Falllaub-schicht, vegetationsarm, starke Beschattung durch Fichtenwald, viel Totholz im Wasser (siehe Abb. 2)
Sch 3	Schlosswald 3	1160	48	-	-	-	Aufgrund von Schlägerungen seit 2001 stark besonnt. Eutrophiert durch im Wasser abgelagerte Fichtenäste (dichter Algenteppich, dicht mit dem Fadenförmigen Laichkraut bewachsen, teilweise krautige Ufervegetation (siehe Abb. 2)
Gra B	Grascha B	980	6	-	-	80	periodische Wasserführung, Uferbewuchs mit Grauerle, hangabwärts durch Viehtritt geschädigtes Hangmoor
Gra C	Grascha C	990	3	-	-	-	periodische Wasserführung, stark beschattet
Gra D	Grascha D	1010	1,5	-	-	-	periodische Wasserführung, stark beschattet
Gri 1	Pieze über der Straße	1005	20	20	-	90	wegen fehlenden Dockens nur durchrieselt, ausgeprägte Ufervegetation aus Hochstauden und krautigen Pflanzen, starke Beschattung durch umgebende Grauerlen
Gri 2	Untere Moospieze	1020	20	-	-	40	Struktur ähnlich wie Gri 1, aber konstante Wasserführung
Gri 3	Grillelsang 3	1060	20	-	-	-	Waldrandlage, schattig, aufgrund fehlenden Dockens von Bach durchflossen
Gri 4	Grillelsang 4	1060	20	-	-	-	im Wald, schattig, aufgrund fehlenden Dockens von Bach durchflossen
Gri 5	Hüttenpieze	1070	16	-	-	0,5	Verwendung als Zierteich, kühl, Fischbesatz: Elritze
Gri 7	Fieberkleepieze	1080	200	-	-	40	durch umgebende Gehölzvegetation großteils im Schatten, schlammiger, mit Falllaub bedeckter Untergrund, großer Fieberkleebestand, viel Totholz im und am Wasser
Gri 8	Grillelsang 8	1060	8	-	-	50	flache und stark beschattete Pietze
Gri 9	Birkenpieze	1050	4	-	-	80	Kleinstpieze durch abgelagertes Astwerk bis 2002 entwertet
Gal 1	Galpeins 1	990	230	-	0,5	0,5	sehr sonnig, kleine Verlandungszone am Südufer, relativ intensiv gepflegter Zier-

Kürzel	Name	SH (m)	A (m ²)	SV (%)	SB (%)	VV (%)	Kurzbeschreibung
Gal 3	Pfrillenpieze	1040	21	-	-	-	teich mit starkem Fischbesatz u.a. Goldfisch, Karpfen, Rotfeder (siehe Abb. 3) im Baumschatten, keine submerse und emerse Vegetation, starker Fischbesatz: Goldfisch, Elritze, Schmerle
Gal 4	Karpfenpieze	1040	148	-	-	-	gut besonnt und starker Fischbesatz (Karpfen, Rotfeder, Goldfisch, Goldorfe), meist getrübt, fehlende submerse Vegetation, aber ausgeprägte Ufervegetation (siehe Abb. 3)
Gal 6	Galpeins 6	1040	35	10	30	30	größtenteils im Schatten liegend, partielle Schwimmblatt- und Ufervegetation, Fischbesatz: Rotfeder
Gal 7	Großpieze	1030	180	30	40	50	gut strukturierte Uferlinie, ausgeprägte Verlandungsvegetation, Schwimmblatt- und Unterwasservegetation, umgeben von lockerem Baumbestand (u.a. Grauerle, Rotföhren), erst vor einigen Jahren angelegt. Wenige Fische: Graskarpfen, Karpfen (siehe Abb. 3)
Gal 8	Kleinpieze	1045	8	-	-	-	neu angelegter Tümpel im Erlenbruchwald
Tra 1	Meßnerstadlpieze	910	234	-	-	1	naturnaher Zufluss (Schlossbach) von Süden und verrohrter Abfluss Richtung Norden, Schwimmblatt- und Ufervegetation - zumindest partiell ausgebildet, Fischteich (Goldfisch, Rotfeder, Karpfen) (siehe Abb. 4)
Tra 2	Wiesenpieze	920	154	-	80	20	Durch naturnahen Zufluss sowie verrohrten Abfluss leicht durchströmt, sonnig, reichhaltige Schwimmblattdecke aus <i>Potamogeton natans</i> , mit kleinflächigen Flachmoorbereichen verzahnte Verlandungszone (siehe Abb. 4)
Tra 3	Sieglweiher	950	600	?	1	70	dichter Schilfbestand, der einen Großteil der offenen Wasserfläche einnimmt, kleine Schwimmblattzone, teilweise von Bäumen beschattet, Fischteich (Karpfen, Rotfeder) (siehe Abb. 4)
Tra 4a	Krottenweiher	950	2200	50	0,1	0,5	kreisrund, Ufer mit schönem Bestand von Schwarz- und Grauerlen, im Jahr 2000 wurde die ausgeprägte Schwimmblatt- und Verlandungsvegetation aus <i>Nymphaea alba</i> bzw. deren Zuchtformen, <i>Potamogeton natans</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Acorus calamus</i> , <i>Typha latifolia</i> und <i>Iris sibirica</i> radikal ausgeräumt, durch Enten- und Fischhaltung (Forellen, Goldfische) eutrophiert
Tra 4b	Feuchtbiotop beim Hotel	950	100	Moose	10	90	mit <i>Typha latifolia</i> und anderen Sumpfpflanzen stark zugewachsener, langgestreckter Tümpel

Kürzel	Name	SH (m)	A (m ²)	SV (%)	SB (%)	VV (%)	Kurzbeschreibung
Tra 4c	Erlenpieze	940	153	-	-	-	schattige Pietze im ausgedehnten Erlengangwald, starke Beschattung und Fischbestand (Goldfisch, Elritze)
Tra 5	Tramser Weiher	950	4800	?	10	30	beliebter Badeteich, ausgedehnter Verlandungsbereich mit einer Röhrichtzone (Schilf, Kalmus, Teichbinse) und einer vorgelagerten Schwimmblattzone aus <i>Potamogeton natans</i> , schmalere Vegetationsstreifen auch am Südufer und an der Südwestecke, Fischbestand vorhanden (Rotfeder, Hecht etc.), bedeutsame Vorkommen des stark zurückgegangenen Edelkrebse (<i>Astacus astacus</i> Linnaeus 1758) (siehe auch FÜREDER & HANEL 2000) und von Teichmuscheln (<i>Anodonta</i> cf. <i>cygnea</i> Linnaeus 1758), südlich angrenzend wertvolle Feuchtwiese (siehe Abb. 5,6)
Tra 6a	Langweiher - West	950	800	-	-	90	nordöstlich des Tramser Weihers schließt sich ein feuchter und reich strukturierter, auenartiger Grauerlenbruchwald entlang des Rossbaches an, mit mehreren Gewässern, z.T. wohl ehemalige, verlandete Fischteiche. Tra 6a: eines der wenigen temporären Gewässer des Untersuchungsgebietes, völlig von Blasenseggen (<i>Carex vesicaria</i>) bewachsen und durch Uferbäume relativ stark beschattet (siehe Abb. 5)
Tra 6b	Langweiher Ost	950	75	-	-	10	Waldtümpel in schön entwickeltem und artenreichem Grauerlenbestand mit Bruchwaldcharakter (siehe Abb. 5)
Tra 6c	Langweiher - Tümpel am Docken	950	250	-	-	80	relativ stark beschatteter Waldweiher mit viel Totholz und dichtem Schilfbewuchs

Bei den Begehungen wurden die Uferzonen der ausgewählten Pietzen nach Exuvien abgesucht und am Gewässer fliegende Libellen registriert. Die Bestimmung der Imagines erfolgte mit freiem Auge oder mit Hilfe eines Fernglases. Bei Unsicherheiten wurden Imagines mit dem Kescher gefangen und nach der Determination wieder freigelassen. Die Beobachtungsdaten aus der Vegetationsperiode 2001 wurden durch Aufzeichnungen aus früheren Jahren (MUNGENAST 1999 und unpubl.) ergänzt.

Über die gesamte Flugzeit der Libellen (Anfang Mai bis Ende Oktober 2001) fanden insgesamt 21 Begehungen an 30 Einzelgewässern statt. An 12 Gewässern, die für Libellen nur bedingt geeignet erschienen bzw. an denen nur mit dem Vorkommen von *Aeshna cyanea* zu rechnen war (Schlosswald 1, 2, 3, Grascha A, B, C, Grillegsang 9, Trams 4b, 4c & 6a, b, c), wurden nur während der Schlupf- und Flugzeit von *Aeshna cyanea* Begehungen durchgeführt. Alle anderen 18 Pietzen (Trams 1, 2, 3, 4a, 5, Galpeins 1, 3, 4, 6, 7, Grillegsang 1, 2, 3b, 4, 5, 6, 7, 8.) wurden in dreiwöchigem Abstand kontrolliert. Ergänzend wurden von F. Mungenast – vor allem kurz vor Schlechtwettereinbrüchen - kurze

Exkursionen durchgeführt, um den Exuvienverlust zu minimieren.

Die Untersuchung kann zwar aufgrund des zeitlichen Rasters (3-wöchiges Intervall) weder bei Imagines- noch bei den Exuviendaten quantitative Ergebnisse liefern, ermöglicht aber eine semiquantitative Häufigkeitseinschätzung der einzelnen Arten an den Gewässern.

Methodische Unschärfen ergeben sich durch habitatspezifische Unterschiede, da die Exuvien-suche an großen Gewässern mit ausgeprägter Verlandungszone schwieriger ist als bei kleinen Pietzen. Besonders der Große Tramser Weiher (Tra 5) und der Sieglweiher (Tra 3) sind daher aus rein methodischer Sicht wahrscheinlich unterrepräsentiert. Sehr kleine Libellenpopulationen können im Zuge von Exuvienerhebungen übersehen werden, darauf weisen Larvennachweise von *Aeshna cyanea* in Gewässern hin, in denen keine Exuvien gefunden wurden. Für die Auswertung wurden nur Imagines- und Exuviennachweise berücksichtigt.

4.2. Feldmethodik Amphibien und Reptilien:

Amphibienbestände und die Ringelnatter wurden ausschließlich durch Kontrollen an Gewässern erhoben. Landlebensräume wurden nicht gezielt nach Amphibien abgesucht.

Die Erfassung der Herpetofauna richtete sich nach der von REINHARD (1992) für Amphibien und von KORNDÖRFER (1992) für Reptilien empfohlenen Vorgangsweise.

Lurche wurden durch Verhören rufender Individuen, Sichtbeobachtung von Laich, Larven sowie juvenilen, subadulten und adulten Tieren erhoben. In trüben und vegetationsreichen Gewässern wurden Larven und Molche zusätzlich durch Keschern qualitativ erfasst. Dabei wurde jedes Gewässer durch mindestens 10 Kescherzüge pro Begehung beprobt. Zur Abschätzung der Bestandesgrößen



Abb. 3: Ausgewählte Pietzen in Galpeins (r.l.o.n.r. u.): Gal 1, Gal 4, Gal 6 und Gal 7. – Fotos: F. Mungenast, H. Sonntag.



Abb. 4: Ausgewählte Pietzen der unteren Trams (v.l.o.n.r.u.): Überblick über untere Trams, Tra 1, Tra 2 und Tra 3. – Foto: F. Mungenast

wurde die Anzahl der beobachteten Individuen protokolliert. Beim Grasfrosch bildete die Anzahl der Laichballen ein grobes Maß für die Populationsgröße. Bei der Erdkröte diente der Deckungsgrad der Laichschnüre als Anhaltspunkt für die am Fortpflanzungsgeschehen beteiligten Tiere (vgl. LANDMANN & FISCHLER 2000). Eine exakte Populationsschätzung ist bei der Erdkröte allerdings schwieriger als bei dem durch Laichballenzahlen relativ einfach zu quantifizierenden Grasfrosch (vgl. LANDMANN & FISCHLER 2000, LANDMANN & BÖHM 2001). Die (semi)quantitative Erfassung von Molchbeständen ist in unübersichtlichen und reich strukturierten Gewässern schwierig (z. B. THIESMEIER & KUPFER 2000). Im Zuge dieser Studie wurde der Bergmolch daher nur qualitativ erhoben. Es ist möglich, dass kleine Populationen trotz intensiver Nachsuche insbesondere im Tra 6 - Komplex, sowie im ausgedehnten Verlandungsbereich des Tramser Weihers (Tra 5) übersehen wurden. Durch vorsichtiges Abgehen der Gewässerufer während günstiger Tageszeiten und Witterungsbedingungen (frühe Vormittagsstunden, Sonnentage nach Schlechtwetterperioden) wurden Daten zum Vorkommen der Ringelnatter an Einzelgewässern erhoben. Eine exakte Populationsschätzung der Ringelnatter war im Zuge dieser Studie nicht möglich. Insgesamt wurden 29 Gewässer bearbeitet. Dabei ergaben sich geringfügige Abweichungen zu den libellenkundlich untersuchten Gewässern: Galpeins 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8; Grascha B, C, D; Grillegsang 1, 2, 5, 7, 8, 9, Schlosswald 1, 2a, 3; Trams 1, 2, 3, 4a, 4b, 4c, 5, 6a, 6b, 6c). Diese Pietzen erschienen auf Grund ihrer Wasserführung als Fortpflanzungs-, Larval- oder Aufenthaltsgewässer für Amphibien generell geeignet. 7 Tagesbegehungen und 1 Nachtkontrolle wurden durchgeführt (18.03.01, 28.03.01, 02.05.01, 10.05.01 (inkl. Nachtkontrolle), 22.06.01, 27.07.01, 29.08.01). Hinzu kommen Einzelbeobachtungen

durch F. Mungenast oder H. Sonntag im Zuge libellenkundlicher Erhebungen zwischen 11.03.01 und 20.10.01.

4.3. Erfassung von Gewässerparametern:

An den einzelnen Untersuchungsgewässern wurden im Hochsommer (27.7 u. 28.8.2001) folgende deskriptive Parameter aufgenommen: Seehöhe; Exposition; Deckungsgrad und Artenzusammensetzung der Unterwasser-, Schwimmblatt-, und Verlandungsvegetation; Deckungsgrad, Höhe und grobe Artenzusammensetzung der Ufervegetation (Moose, Gräser und Kräuter; Hochstauden, Sträucher und Bäume); Gewässerfläche: ungefähre Abschätzung durch Multiplikation der durch Abschreiten ermittelten Länge und Breite; Tiefe (Schätzwert); Uferlinie (geradlinig oder strukturiert); Uferstrukturen (Kunstufer, Steilufer, Flachufer, Uferbefestigungen, Stege, Trittschäden, vegetationslose Bereiche); sonstige Strukturen (Totholz, Steinhaufen, Misthaufen); Art des Bodengrundes (Schlamm, Lehm, Sand, Kies, Steine, Falllaub, Totholz im Wasser); Strömung; Trübung; Beschattung (Abschätzung der Beschattungsintensität siehe unten); Beschattende Strukturen (Gebäude oder Bewuchs) nach Süd, West, Ost, und Nord; Beschaffenheit von Zu- und Abflüssen (verrohrt oder naturnah); umgebende Lebensraumtypen; Nutzung; Fischbesatz; Entenbesatz.

Für die Analyse wurden die Parameter Gewässerfläche, Flächenausdehnung von Unterwasser-, Schwimmblatt- und Verlandungsvegetation, sowie Beschattung und Fischbesatz bereits im Vorfeld ausgewählt. Es handelt sich dabei um für die untersuchten Organismengruppen maßgebliche und auch pflegerelevante Faktoren (vgl. GRAUVOGEL et al. 1994).



Abb. 5: Ausgewählte Pietzen der oberen Trams. Oben: links Tra 6a, rechts Tra 6b. Unten Krötenweiher vor (links) und nach (rechts) der Zerstörung der Schwimmblatt- und Ufervegetation – Fotos: F. Mungenast.

Die Berechnung der Flächen einzelner Vegetationstypen erfolgte über den prozentuellen Anteil (Deckungsgrad) an der Gewässergesamtfläche.

Die Intensität des Fischbesatzes wurde über eine 4 - stufige Skala abgeschätzt: 0 = fehlender Fischbesatz; 1 schwacher Besatz = Besatz mit Kleinfischen (Elritze, Bachschmerle); 2 mittlerer Besatz = (Elritze, Bachschmerle und Rotfeder bzw. nur Rotfeder); 3 starker Fischbesatz = (zusätzlich Goldfische, Graskarpfen, Karpfen, Salmoniden u.a. Arten). Das Artenspektrum des Fischbestandes wurde durch direkte Beobachtung vom Ufer aus bzw. mit Nachweisen durch Kescherfänge (insbesondere Jungfische, Bachschmerle) erfasst und kann damit selbstverständlich besonders bei größeren Gewässern keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Die Beschattung nach Süd, West, Ost, und Nord wurde über eine dreistufige Skala (0: keine, 0,5 = mittel; 1 = stark) für jede Himmelsrichtung abgeschätzt und addiert (0 = Minimum, 4 = Maximum).

In Abhängigkeit zu den ausgewählten Parametern wurden folgende auf Einzelgewässer bezogene Variablen gestellt: Artenzahlen von Exuvien und Imagines, Anzahl gefundener Exuvien, Laichballenzahl des Grasfrosches, Häufigkeitsklassen von sich nach der Laichzeit am Gewässer aufhaltenden Grasfröschen (3 Klassen: 0 = keine, 1 = einzelne, 3 = viele), Laichschnurdichte (dm²) der Erdkröte, Individuenzahlen adulter Erdkröten während der Laichzeit, Präsenz bzw. Absenz des Bergmolchs, Beobachtungszahlen der Ringelnatter.

5. Ergebnisse und Diskussion:

5.1. Artenbestand Libellen:

Bei den Kommentaren zu den einzelnen, bodenständigen Arten stehen Status und Besonderheiten der Art im Untersuchungsgebiet im Vordergrund. Auf die Beschreibung allgemeiner ökologischer Präferenzen wird weitestgehend verzichtet. Der Begriff „Trams“ wird in diesem Kapitel als Flurname für das Gebiet zwischen Messnerstadlpietze (Tra 1) und Langweiher (Tra 6) verwendet. In Tab. 2. findet sich eine Artenliste der Tramser Libellen mit Angaben zum Status im Untersuchungsgebiet, Konstanz, Phänologie und Gefährdung nach Roten Listen. Tab. 3 zeigt Artenzahl, Vorkommen, Häufigkeitsklassen und Bodenständigkeit der Arten an den einzelnen Pietzen.

5.1.1. Nicht bodenständige Arten:

Die beiden Prachtlibellenarten Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) und Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) sind im Gebiet mit sehr großer Wahrscheinlichkeit nicht autochthon, sie werden daher – genauso wie Plattbauch (*Libellula depressa*) und Großer Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) als „Gäste“ eingestuft und nicht detaillierter behandelt. Der Fund eines Weibchens der Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) am Ostufer des Großen Tramser Weihers am 10.8.2001 stellt erst den zweiten Nachweis dieser mediterranen Wanderlibelle für Nordtirol dar (vgl. LANDMANN 1983). Die bei LANDMANN (schriftl. Mitt.) für Tra 1 angegebene Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*) konnte von uns nicht mehr nachgewiesen werden.

5.1.2. Lestidae (Binsenjungfern):

Die Familie der Binsenjungfern (Lestidae) ist mit zwei Arten auf der Trams vertreten:

Lestes sponsa

Die Gewöhnliche Binsenjungfer fliegt und entwickelt sich am Krötenweiher (Tra 4), Tramser Weiher (Tra 5) und Gal 7. 1982 - 1983 (LANDMANN, schriftl. Mitt.) sowie in den späten 90iger Jahren (MUNGENAST, unpubl.) konnte die Art auch an Tra 2 und Tra 4 beobachtet werden. Spätsommerart mit der Hauptflugzeit August und September.

Tab. 2: Arteninventar, Konstanz bodenständiger Arten, allgemeiner Status im Untersuchungsgebiet, Phänologie & Gefährdung der Libellen

Legende: Nomenklatur folgt JÖDICKE (1992); Statusklassen: A = bodenständig in großer bis mittlerer Zahl, optimal vertreten, B = vermutlich bodenständig, Vorkommen in mittlerer bis geringer Zahl, suboptimal vertreten, C = Durchzügler, Einzelfund, keine oder keine ausreichenden Hinweise auf Bodenständigkeit, ? = Status unsicher; Kon. = Konstanz (% - relativer Anteil von Gewässern mit Exuviennachweisen); Phänologie: es wurden auch Daten von MUNGENAST (1999) eingearbeitet, 5 = Mai, 6 = Juni,... 10 = Oktober; E = Einzelfund; grauer Hintergrund = Flugzeit, * = Schlupfzeit; Gefährdungssituation nach Rote Liste Vorarlberg (HOSTETTLER 2001), der Schweiz (DUELLI 1994), Kärnten (HOLZINGER et al. 1999), Bayern (KUHN 1992), Baden-Württemberg (STERNBERG & BUCHWALD 1999); verwendete Zeichen: 1= vom Aussterben bedroht, 1S = vom Aussterben bedroht in der Südschweiz; 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 3N (Schweiz) = stark gefährdet in der Nordschweiz 4 = potentiell gefährdet, 4a (Schweiz) = Arten sind in der Schweiz am Rande ihres Arealen, 4R = potentiell gefährdet (Bestandesrisiko durch Rückgang). ! (Baden-Württemberg) = von bundesweiter Bedeutung, G (Kärnten) = Gefährdung anzunehmen; V (Kärnten) = Vorwarnstufe.

Nr. Artname	Status	Kon.	Phänologie							Rote Listen					
			5	6	7	8	9	10	V	K	CH	Bay	BW		
1 Gebänderte Prachtlibelle <i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	C						E					3			
2 Blauflügel- Prachtlibelle <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	C						E				2	3	3N/1S		3
3 Gemeine Binsenjungfer <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	B					*									
4 Weidenjungfer <i>Lestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	A	17			*	*									
5 Frühe Adonislille <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	A	17	*	*	*										
6 Speer-Azurjungfer <i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	B	7	*	*							2	G	3	3	1
7 Hufeisen Azurjungfer <i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	A	20	*	*	*										
8 Großes Granatauge <i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	A	10	*	*	*	*					2	V	3		2
9 Große Pechlibelle <i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	A	7	*	*	*										

Nr. Artname	Status	Kon.	Phänologie						Rote Listen								
			5	6	7	8	9	10	V	K	CH	Bay BW					
10 Becher-Azurjungfer <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	A	13	*	*													
11 Blaugrüne Mosaikjungfer <i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	A	40		*	*	*											
12 Braune Mosaikjungfer <i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	A	10		*	*	*											3
13 Torf-Mosaikjungfer <i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	A	7		*	*	*											2
14 Große Königslibelle <i>Anax imperator</i> Leach, 1815	B	7		*	*	*											2
15 Gestreifte Quelljungfer <i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843	B	7		*							2	G		3		1	
16 Gemeine Smaragdlibelle <i>Cordulea aenea</i> (Linne, 1758)	A	13	*	*	*	*											
17 Glänzende Smaragdlibelle <i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	A	17	*	*	*							V					
18 Plattbauch <i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	C		E														
19 Vierfleck <i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	A	17	*	*	*												
20 Großer Blaupfeil <i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	C			E													
21 Feuerlibelle <i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle, 1832)	C						E				G	G		4a			2!
22 Schwarze Heidelibelle <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	B	7			*	*											3
23 Blutrote Heidelibelle <i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	B																
24 Große Heidelibelle <i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	B																
25 Gemeine Heidelibelle <i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	A	10			*	*	*										

Tab. 3: Arteninventar der Pietzen auf der Trams im Zeitraum 1998 bis 2001 mit Angaben zur maximal erreichten Abundanz der Imagines an den unterschiedlichen Untersuchungsgewässern. Die Systematik und Nomenklatur folgt JÖDICKE (1992).

Legende: Sch = Schlosswald, Gra = Grascha, Tra = Trams, Gal = Galpeins, Gri = Grillsang, Nummerierung der Pietzen folgt Kap. 6; Abundanzen für Imagines (I): (*) = Einzelfund, * = einzelne, ** = mehrere, *** = viele, **** = massenhaft. Abundanzen für Exuvien (E) getrennt nach Zygoptera (Z) und Anisoptera (A): * = <10/5 Exuvien (Z/A), ** = 11-40/ 6-20 (Z/A), *** = 41-100/ 21-50 (Z/A), **** = >100 bzw. 50. 97, 98, 99, 00 = nur Beobachtungen in den jeweiligen Jahren.

Zygoptera		Sch2	Sch3	GraB	Tra1	Tra2	Tra3	Tra4	Tra5	Tra6	Gal1	Gal3	Gal4	Gal6	Gal7	Gri2	Gri3b	Gri4	Gri7
1. <i>Ca. splendens</i>	I								(*)										
	E																		
2. <i>Ca. virgo</i>	I								(*)	(*)									
	E																		
3. <i>Le. sponsa</i>	I					97		99	**						**				
	E																		
4. <i>Le. viridis</i>	I				**	**	**	*	**						*				
	E				*	***		***	*						*				
5. <i>Py. nymphula</i>	I				**	**	*	*	*					*	*				
	E				**	***		*	*		*				**				
6. <i>Co. hastulatum</i>	I				**	*		98											
	E				*														
7. <i>Co. puella</i>	I				**	***	**	***	***		**		*	*	***	*			
	E				*	***	***	***	***		*				*				
8. <i>Er. najas</i>	I				**	*	*	***	***										
	E				**	***	***!	***	***										
9. <i>Is. elegans</i>	I				*	*		*	***		**		**		*				
	E								**										
10. <i>En. cyathigerum</i>	I				**	*	**	***	***		**		**		***	*			
	E				*	*	***!								*				
Anisoptera																			
11. <i>Ae. cyanea</i>	I	*	**	*	**	*	*	**	**	*	**	*	*	*	**	*			*
	E	*	*	*	*	**	*	*	*		*				**	**			***
12. <i>Ae. grandis</i>	I				**	**	**	**	**		**		**		**				*
	E				*	*	*	***	***										
13. <i>Ae. juncea</i>	I				**	*	*	**	**		*		**		**				*
	E				*			**	**										
14. <i>An. imperator</i>	I				*	*		**	**		*				*				
	E							*	*										
15. <i>Cor. bidentata</i>	I				(*)														(*)
	E				*														*
16. <i>Cod. aenea</i>	I				*		**	**	**						*				
	E						**	*	***						*				
17. <i>So. metallica</i>	I				**	**	**	**	**		**	*	*		**				
	E				00	**	**	***	***		*				*				
18. <i>Li. depressa</i>	I								(*)97										
	E																		
19. <i>Li. quadrimaculata</i>	I				**	**	*	***	***		*				*				
	E				*	**	*	***!	***						*				
20. <i>O. cancellatum</i>	I								97,98										
	E																		
21. <i>Cr. erythraea</i>	I								(*)										
	E																		
22. <i>S. danae</i>	I				**				**				*		**				
	E							**00	*										
23. <i>S. sanguineum</i>	I							**	**										
	E																		
24. <i>Sy. striolatum</i>	I				*				**										
	E																		
25. <i>Sy. vulgatum</i>	I				**	**		**	**						**				
	E				*	*		**	**										
Artenzahl - Imagines		1	1	1	14	14	12	18	22	1	9	2	8	3	14	3	1	1	2
Artenzahl - Exuvien		1	1	1	4	11	8	12	14	0	4	0	0	0	9	1	1	0	1

Lestes viridis

Diese Art fliegt an den westlichen Gewässern der Trams (Tra 1-4) und entwickelt sich vor allem in Trams 2 und 4. Ein Paarungsrad wurde auch bei Gal 7 beobachtet. Die Art ist vor allem auf Trams 4 bodenständig (reichliche Exuvienfunde), die Schlupfzeit fällt in die Monate Juli / August, Hauptflugzeit dieser Spätsommerart sind die Monate August und September. Wichtig für die Weidenjungfer sind für die Eiablage Gehölze im Uferbereich (BUCHWALD et al. 1986).

5.1.3. Coenagrionidae (Schlanklibellen):

Insgesamt kommen 6 Arten der Schlanklibellen (Coenagrionidae) mit 5 verschiedenen Gattungen im Untersuchungsgebiet vor.

Pyrrhosoma nymphula

Die Frühe Adonisl libelle fliegt an vielen Gewässern der Trams und auf Galpeins. Sie gehört damit zu den häufigsten Kleinlibellen des Untersuchungsgebietes. Die Schlupfzeit dieser Frühjahrsart beginnt schon Anfang Mai, die Hauptflugzeit erstreckt sich über die Monate Mai, Juni, Juli. Sie ist - wie im Gurgltal - ein Anzeiger für durchströmte Bereiche und eine Charakterart der kleineren, von kühlem Wasser durchströmten Pietzen wie Tra 1, 2 oder Gal. 7.

Coenagrion hastulatum

Eine kleine, aber mehrjährig bodenständige Population der Speer – Azurjungfer gehört zu den Raritäten des Untersuchungsgebiets. 2001 konnte sie an Tra 2 (hier bodenständig) und 3 beobachtet werden. 1982 -83 stellte LANDMANN (schriftl. Mitt.) die Art auch an Tra 4 und 5 fest. Diese Frühsommerart fliegt im Gebiet von Mai bis August. Negativ auf die Bestandessituation der Art wirkt sich Beschattung aus. So waren bei Untersuchungen von STERNBERG & BUCHWALD (1999) nur 2 der 26 Entwicklungsgewässer bis zu 50% beschattet. Die Beschattung hat vor allem einen indirekten Effekt – sie verhindert die ausgeprägte Entwicklung der bevorzugten Vegetation von *C. hastulatum* (RÖHN 1994).

Coenagrion puella

Die in ganz Tirol häufige Hufeisen-Azurjungfer ist über weite Teile des Untersuchungsgebietes (Trams, Galpeins, Grillegsang) verbreitet und bodenständig. Der Großteil der Exuvien wurde in Tra 3, 4, 5 gefunden, die Schlupfzeit dieser Frühsommerart fällt in die Monate Mai bis Juli, fliegende Imagines können noch im September beobachtet werden.

Ischnura elegans

Die Große Pechlibelle gehört wie die Hufeisen- und Becher-Azurjungfer zu den häufigsten Libellen im Untersuchungsgebiet und kommt an mehreren Gewässern der Trams und Galpeins vor, bevorzugt im ausgedehnten Schilfgürtel von Tra 5. Sie tritt als eine der ersten Arten im Frühjahr in Erscheinung (Schlupfzeit Mai bis Juli). Imagines können noch bis in den September hinein beobachtet werden.

Enallagma cyathigerum

Die Becher-Azurjungfer bevorzugt größere Gewässer mit entsprechend großer Freiwasserzone. Am Gewässer selbst ist sie eher am wasserseitigen Rand des Röhrichts anzutreffen, wo sich ihre Flugbereiche mit denen des Großen Granatauges überschneiden. Die Art schlüpft vor allem in den Fröhsommermonaten Mai / Juni und ist dann auffallend lange am Gewässer präsent. Noch in den Herbstmonaten September / Oktober können einzelne Imagines beobachtet werden.

Erythromma najas

Das Große Granatauge ist in vielen Teilen Mitteleuropas stark gefährdet (Tab. 2). Ihr Vorkommen auf der Trams verdient daher besondere Beachtung. Die Art fliegt an den Gewässern Tra 1-5, entwickelt sich jedoch vor allem in Tra 4 und 5. *E. najas* ist eine Fröhsommerart mit langer Schlupfzeit (Mai bis August), als Hauptflugzeit auf der Trams erwiesen sich die Monate Juni / Juli / August. Großer Handlungsbedarf ist auf Grund der Zerstörung der Schwimmblattvegetation in Tra 4 gegeben, da Vorkommen von *E. najas* hochgradig mit dem Auftreten von Schwimmblattvegetation übereinstimmen (SCHIEL 1996). Imagines von *Erythromma najas* wurden auch an Tra 1 und Tra 2 nachgewiesen, obwohl für diese Gewässer keine Bodenständigkeitsnachweise erbracht wurden. Es zeigt sich also, dass die Imagines erhebliche Entfernungen zurücklegen, um unterschiedliche Teillebensräume zu nutzen (Distanz: Siegelweiher-Meßnerstadlpietze ~ 200m).

5.1.4. Aeshnidae (Edellibellen):

Die Edellibellen sind mit 4 bodenständigen Arten auffällig dominant im Untersuchungsgebiet vertreten.

Aeshna cyanea

Die Blaugrüne Mosaikjungfer wurde an 15 Gewässern (50%) beobachtet und ist an 12 Gewässern (40%) bodenständig. *A. cyanea* weist damit die höchste Stetigkeit aller Libellenarten im UG auf. Alle drei im Gebiet vertretenen Mosaikjungfern sind Hochsommer- bis Herbstarten mit Schlupfzeiten von Juni bis August. Fliegende Imagines und Paarungsräder können bis Ende Oktober beobachtet werden. Als einzige Art besiedelt sie auch die schattigen Schlosswald-Pietzen. Dies hängt sicher mit ihrem eigenartigen Revierwechselverhalten zusammen: Die Männchen patrouillieren zur Fortpflanzungszeit regelmäßig mehrere Kleingewässer ab, wo sie sich höchstens 40 min aufhalten (vgl. KAISER 1970 bzw. STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Aeshna grandis

Die Braune Mosaikjungfer ist an vielen Gewässern auf der Trams und Galpeins zu beobachten. Der wichtigste Entwicklungsbereich ist der Kalmus-Bestand am Tramser Weiher (s. Abb. 6), einzelne Exuvien wurden auch in Tra 2 und 4 gefunden. Der Fund einzelner Exuvien an kleinen Gewässern ist typisch für die Überlebensstrategie der Art, die gerne mehrere kleine Larvenkolonien bildet (BEUTLER 1986). Sie ist zur Zeit des Reife-fluges gerne auch auf den Wiesen oberhalb der Trams bis hinauf zur Fieberklee-Pietze (Gri

7) anzutreffen. Imagines der Braunen Mosaikjungfer sind in der Lage, die gesamten offenen Flächen der Galpeins, Grillegsang sowie Trams zu erreichen und die größeren Piezen als Teillebensräume zu nutzen. Sie überwinden dabei Entfernungen von bis zu 800 m und bis zu 80 Höhenmeter. Dies stimmt mit SCHORR (1990) überein, der schlussfolgert: „...dass das Ökoschema dieser Art möglicherweise weit größere Landschaftsabschnitte umfasst...“

Aeshna juncea

Die Torf-Mosaikjungfer ist auf der Trams nicht so häufig wie die anderen Mosaikjungfern, sie kann jedoch an mehreren Gewässern mit ausgeprägter Verlandungszone beobachtet werden. Als Entwicklungsgewässer wurden Tra 2 und 5 nachgewiesen.

Anax imperator

Die Große Königslibelle ist im Untersuchungsgebiet nur mit einer kleinen, bodenständigen Population vertreten, die zwischen Tra 1 und Gal 7 zu finden ist. Die Entwicklungsgewässer sind Tra 4 und 5. Die Flugzeit dieser Fröhsommerart erstreckt sich auf der Trams nur über die drei Monate Juni / Juli / August.

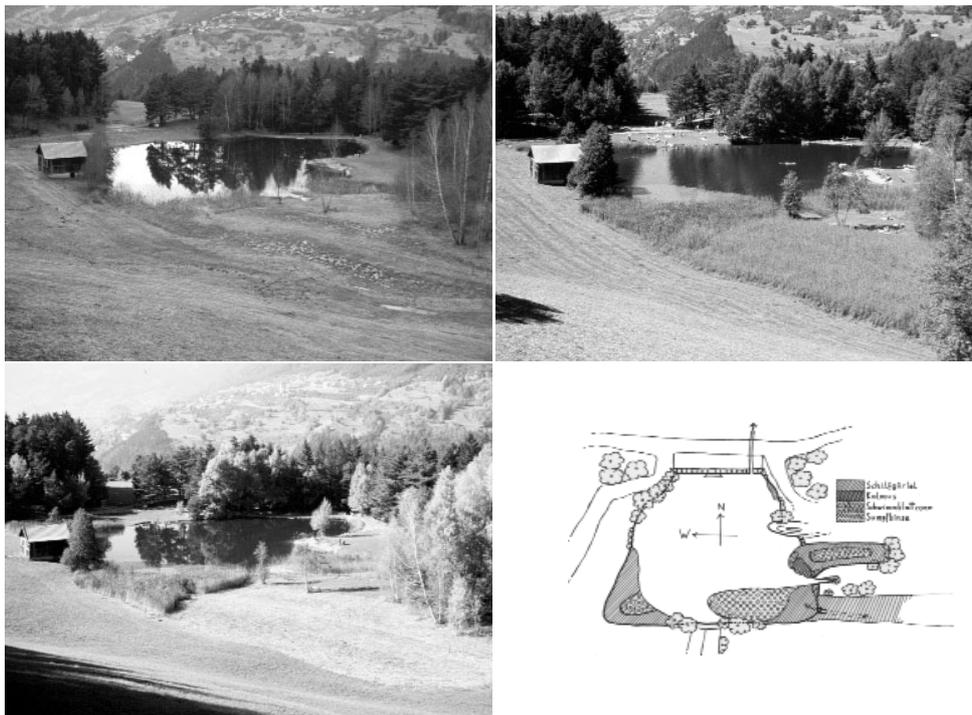


Abb. 6: Der Tramser Weiher (Tra 5) im Jahresverlauf. Oben: links: Fröhsjahrsaspekt, rechts: Sommeraspekt. Unten: links Herbstaspekt, rechts Skizze mit wichtigsten Vegetationseinheiten.– Fotos und Skizze: F. Mungenast.

5.1.5. Cordulegastridae (Quelljungfern):

Cordulegaster bidentata

Die Gestreifte Quelljungfer ist die einzige nachgewiesene Art der Familie und weist im Untersuchungsgebiet nur ein suboptimales Vorkommen auf, da geeignete besonnte Kalkquellmoore fehlen. Es wurden im Zuflussbereich von Tra 1 und auf der Mooswiese in Grillegsang (Nähe Gri 3) je ein frischgeschlüpftes Exemplar mit Exuvie gefunden. Da im Untersuchungsgebiet nur wenige geeignete Gewässer vorhanden sind, ist die Tramser Population mit hoher Wahrscheinlichkeit in Verbund mit den sehr guten Vorkommen (MUNGENAST 2001) auf der Kalkalpenseite (Terrasse von Stans – Grins) zu interpretieren. Die Exuvienfunde bzw. Schlupfnachweise dieser Fröhsommerart stammen aus dem Monat Juni.

5.1.6. Corduliidae (Falkenlibellen):

Die zwei häufigsten Arten der Falkenlibellen kommen auch im Untersuchungsgebiet vor.

Cordulea aenea

Die Gemeine Smaragdlibelle wurde an den Gewässern der Trams (außer Tra 2) und Gal 7 nachgewiesen. Als wichtigstes Entwicklungshabitat erwies sich der Schilfbestand am Ostufer von Tra 5. Die Entwicklungs- und Fluggewässer sind nahezu identisch (außer Tra 1). Sie ist im Untersuchungsgebiet seltener als *Somatochlora metallica*. *C. aenea* ist eine Fröhsommerart, die Schlüpfaktivität fällt in die Monate Mai / Juni.

Somatochlora metallica

Die Glänzende Smaragdlibelle fliegt an relativ vielen Gewässern auf der Trams und Galpeins. Ihre wichtigsten Entwicklungsgewässer sind Tra 3, 4 und 5. In Tra 5 gelangen Exuviennachweise im gesamten Schilfbestand am Ost- und Südufer. Wenige Individuen schlüpfen auch in Galpeins 1 und 7. Die glänzende Smaragdlibelle schlüpft und fliegt etwas später als *C. aenea*, von der sie im Flug nur schwer zu unterscheiden ist.

5.1.7. Libellulidae (Segellibellen)

Fünf Arten der Segellibellen sind auf der Trams bodenständig.

Libellula quadrimaculata

Der Vierfleck ist an den Pietzen Tra 2-5 und Gal 1 und 7 präsent. Das Verbreitungszentrum für Imagines und Larven ist jedoch der Tramser Weiher mit seiner ausgedehnten Verlandungszone im Osten (Tra 5: mehr als 1000 Exuvien). Hier schlüpft er vor allem im Schilfbestand am Süd- und Südostufer (s. Abb. 6). Der Vierfleck ist im Spätfröhsling (Schlupf Mai / Juni) die dominierende Erscheinung in der Verlandungszone von Tr. 5. Im August sind nur mehr vereinzelt fliegende Imagines zu beobachten.

Sympetrum danae

Die Schwarze Heidelibelle kommt nur an relativ wenigen Gewässern - Tra 1, 4 & 5,

Gal 7 - vor. Ihr wichtigstes Entwicklungsgewässer ist der Krötenweiher (Tra 4a), an welchem im Herbst 2000 eine große Anzahl von Exuvien gesammelt werden konnte. Wie die drei unten angeführten Arten der Gattung *Sympetrum* ist die Schwarze Heidelibelle eine Hochsommer- bis Herbstart. Der Schlupf beginnt frühestens im Juli, fliegende Imagines können bis Ende Oktober beobachtet werden.

Sympetrum sanguineum* und *Sympetrum striolatum

Von der Blutroten Heidelibelle und der Großen Heidelibelle liegen nur Beobachtungen von wenigen Individuen pro Jahr vor.

Sympetrum vulgatum

Die Gemeine Heidelibelle ist die häufigste *Sympetrum*-Art im Untersuchungsgebiet. Imagines wurden an mehreren Tramser Pietzen und an Gal 7 beobachtet. Exuviennachweise liegen nur von Tra 2, 3 und 5 (Großer Tramser Weiher) vor. Hier konzentrierten sich die Exuvien in einem Sumpfbinsenbestand am Südostufer (s. Abb. 6). Im Vergleich zum Jahr 1999, aus dem Herbsdaten vorliegen (MUNGENAST, unpubl.) war das Auftreten der Heidelibellen im Untersuchungsjahr wesentlich geringer ausgeprägt. Grund dafür dürfte der außerordentlich niederschlagsreiche und kalte September sein.

5.2. Artenbestand Amphibien und Reptilien:

3 Amphibienarten und 3 Reptilienarten konnten im Zuge der Studie auf der Trams festgestellt werden. Das Artenspektrum der Lurche dürfte sich in Hinblick auf Höhenlage und aus biogeographischen Gründen mit Erdkröte, Grasfrosch und Bergmolch tatsächlich erschöpfen. Arten mit collin-planarem Verbreitungsschwerpunkt (z.B. Laubfrosch, "Wasserfrösche", Teichmolch) erreichen das obere Inntal nicht mehr. Das Spektrum der Reptilienarten dürfte sich bei gezielter Nachsuche noch um die Schlingnatter (*Coronella austriaca*) erweitern lassen. Vorkommen von Kreuzotter (*Vipera berus*) und Bergeidechse (*Zootoca vivipara*) sind im Gebiet der Trams entlang geeigneter Strukturen (z.B. Moorflächen und Waldrandbereiche) zumindestens nicht völlig auszuschließen. Eine vollständige Erhebung der Reptilienfauna war aber nicht Zielsetzung dieser Studie. Tabelle 4 zeigt Status und Häufigkeiten der vorkommenden Amphibien und der Ringelnatter an einzelnen Pietzen.

5.2.1. Kommentare zu den einzelnen Arten:

5.2.1.1. Grasfrosch:

Populationsstärke und Status: *Rana temporaria* weist im Gebiet der Trams eine äußerst kopfstärke Population auf. Mit 1484 Laichballen kann, ausgehend von einem Laichballen pro am Fortpflanzungsgeschehen beteiligtem Weibchen und dem zu erwartenden überwiegenen Männchen-Anteil, von einer Population von mindestens 3500 Grasfröschen ausgegangen werden. Das bedeutet eine im Tiroler Vergleich sehr hohe Populationsdichte (s.u.). Laichgewässer konzentrieren sich auf die Trams, Galpeins und Gril-

legsang. 15 (52%) der 29 untersuchten Gewässer werden als Laichgewässer genutzt. Maximale Laichballenzahlen (> 150 Laichballen) werden in mittelgroßen Gewässern (Ga 7, Gri 7, Tra 4b) mit ausgedehnten Verlandungszonen erreicht. Laichballenzahlen für Einzelgewässer sind in Tab. 4 dargestellt.

Tab. 4: Status von Erdkröte (EK), Grasfrosch (GF), Bergmolch (BM) und Ringelnatter (RN) an einzelnen Pietzen. LS = Laichschnüre Erdkröte, LG = Laichgewässer, RG = Rufgewässer, n (LB) = Anzahl Laichballen, LG = Laichgewässer, AW = Aufenthaltsgewässer mit Nachweisen nach der Laichzeit, Ind. (Zähl- bzw. Schätzwerte beobachteter Erdkröten bzw. summierte Beobachtungen pro Gewässer (Ringelnatter), ? = Status unklar bzw. Werte nicht erhoben, + = positiver Nachweis, * = wenige, ** = viele / bedeutend, *** = sehr viele / sehr bedeutend.

Pietze:	Erdkröte				Grasfrosch			Bergmolch		Ringelnatter
	m ² (LS)	LG	RG	Ind.	n (LB)	LG	AW	LG	Ind.	Ind.
Gal 1					100	+				
Gal 2							*			
Gal 3										
Gal 4			1	3	2	?	*			
Gal 6					85	+	**			
Gal 7					750	+	**	+		1
Gal 8							*			
Gra B							*			
Gra C										
Gra D							*			1
Gri1							*			
Gri2					50	?		+	+	
Gri5							*			
Gri7					200	+	**	+	+	
Gri8					?	+	*			
Gri9					12	+	*			
Sch 1							**			
Sch 2a							*	+	+	
Sch 3							**	+		
Tra 1	?	*		3			*			
Tra 2					3	?				
Tra 3			*	11						17
Tra 4a				500	33	+	*			1
Tra 4b					180	+	*	+		
Tra 4c	5,5	**		12			*			
Tra 5	5,12	***		1500	30	?	*			3
Tra 6a			*	1	6	?	*			
Tra 6c			*	2	3	+				
Tra 6b					30	+	*			

Phänologie / Gebietsspezifische Besonderheiten: Die Laichzeit setzte 2001 Mitte März ein und war bis Ende März größtenteils abgeschlossen. Am 2.5. konnten allerdings noch ein frischer Einzelballen in Gri 2 und erste Hüpferlinge bereits Mitte Mai (15.5., Gal 7) beobachtet werden.

Auffallend war das regelmäßige Auftreten von adulten Grasfröschen an und im Wasser außerhalb der Fortpflanzungsperiode. Dabei waren die Tiere tagaktiv und zeigten teilweise "typisches" Wasserfroschverhalten, d.h. Sonnung am Ufer und Flucht ins Wasser. Besonders gehäuft trat dieses Verhalten an den Gewässern Gal 6, 7, Gri 7, und Sch 1 u. 3 auf. Möglicherweise bilden relative Trockenheit (Niederschlagsarmut) und recht unterwuchsarme, bodentrockene, von Fichten dominierte Waldbereiche (insbesondere im Schlosswald) Gründe für dieses Verhalten. Für hochmontane und subalpine Grasfroschpopulationen scheint eine verstärkte Wasserbindung durchaus nicht untypisch zu sein (z.B. VENCES et al. 1999, F. GLASER (eigene Beobachtungen)). Unsere Beobachtungen geben auch Hinweise über Wanderleistungen der Grasfrösche in der Tramser Pietzenlandschaft. Nach der Laichzeit tauchen Grasfrösche in Gewässern auf, die nicht als Laichgewässer genutzt werden, insbesondere in den Grascha- und Schlosswaldpietzen. Diese sind teilweise über eine 1 km Luftlinie von den nächsten kartierten Laichgewässern entfernt! Auch in einer Untersuchung von KNEITZ (1998) lagen Ausbreitungsstrecken von frisch metamorphosierte(n) Gras- (und Spring)fröschen bei maximal 1 km und wurden nicht wesentlich überschritten.

Gefährdungsgrad in Tirol: 3 (gefährdet) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994). Besonders berücksichtigt muss aber der dramatische Rückgang des Grasfrosches in ostalpinen Tallagen, insbesondere dem Inntal, werden. Hier ist er wohl schon stark gefährdet. (LANDMANN 1998, LANDMANN & FISCHLER 2000, LANDMANN et al. 1999, s.a. Kap. 5.2.).

5.2.1.2. Erdkröte:

Populationsstärke und Status: Das Fortpflanzungsgeschehen der Erdkröte konzentriert sich auf nur zwei Gewässer - Tra 5 und Tra 4a. Hier konnten während der Fortpflanzungsperiode simultan mehrere 100 Individuen pro Gewässer geschätzt werden. Das Laichaufkommen (Tra 4a: 550 dm², Tra 5: 512 dm²) ist für beide Gewässer ähnlich. Allerdings ist auf Grund des ausgedehnten und schlecht einsehbaren Verlandungsbereichs von einer wesentlichen Unterschätzung der Laichschnurdichte in Tra 5 auszugehen. Vorsichtig kann der Gesamtbestand adulter Kröten auf ca. 2000 Individuen geschätzt werden. Bei allen Laichgewässern - 3 (10 %) von 29 Untersuchungsgewässern - handelt es sich um relativ tiefe und meist großflächige Gewässer mit Fischbesatz. Für die Eiablage werden überwiegend submerse Strukturen genutzt (4a: Erlenwurzeln, Tra 5: vorjährige Schilfhalme).

Phänologie / Gebietsspezifische Besonderheiten: Die ersten Tiere konnten am 11.3.2001 bei noch teilweiser Eisbedeckung in Tra 5 und Tra 4a beobachtet werden. In diesen Gewässern war die Laichzeit schon Ende März mehr oder weniger abgeschlossen. Anfang Juli konnten keine Larven mehr im Wasser nachgewiesen werden - die

Metamorphose dürfte demnach bis spätestens Ende Juni abgeschlossen sein. Allerdings erfolgten in Tra 5 Anfang Mai noch erhebliche Laichabgaben (105 dm², ca. 20 % des Gesamtlaiचाufkommens des Gewässers). In Tra 1 laichte ein kleiner Erdkrötenbestand erst Anfang Mai ab. Erwähnenswert war das Auftreten von einzelnen bis wenigen rufenden Erdkröten-Männchen in Gewässern, in denen keine Reproduktion der Art nachgewiesen werden konnte (Tra 6a, 6c, Gal 4). Typische Lockrufe waren im Mai auch noch in Tra 5 zu vernehmen (2.5.: mind. 20 Rufer).

Durch den Abfluss des Tramser Weiher bachabwärts verdriftete Erdkrötenlarven konnten sich in einem breiteren Gumpen teilweise halten und gelangten erfolgreich zur Metamorphose.

Gefährungsgrad in Tirol: 3 (gefährdet) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994). Im mittleren Inntal existieren größere Populationen nur mehr am Talrand und in den Mittelgebirgen. Die Autoren gehen von einer stetigen Abnahme in jüngster Zeit aus, die Art ist dort wohl schon stark gefährdet (LANDMANN & FISCHLER 2000, vgl. LANDMANN 1998).

5.2.1.3. Bergmolch:

Status: Reproduktionsgewässer konnten in allen 4 Teilbereichen (insgesamt 6 (21%) der 29 Untersuchungsgewässer) nachgewiesen werden. Funde gelangen durchwegs in kleinen, fischfreien, durch reichen Pflanzenwuchs und / oder Totholz strukturierten Gewässern. Im Bereich des Schlosswaldes stellt der Bergmolch die einzige reproduzierende Amphibienart dar.

Phänologie / Gebietsspezifische Besonderheiten: Erste Adulttiere konnten erst Anfang Mai beobachtet werden. Ab Mitte Juni wurden die ersten frisch geschlüpften (noch mit Dottersack versehenen) Larven festgestellt (Gri 2). Auffallend waren Nachweise einzelner vorjähriger Molchlarven jeweils in Sch 2 und 3. Larvalüberwinterungen dürften in den schattigen und kühlen Schlosswaldpietzen regelmäßig vorkommen und sind aus der Literatur bekannt (BERGER & GÜNTHER 1996)

Gefährungsgrad in Tirol: 3 (gefährdet) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994). Ähnlich wie für Grasfrosch und Erdkröte muss von einer starken Gefährdung in der intensiv genutzten Inntalsole ausgegangen werden (LANDMANN & FISCHLER 2000, LANDMANN 1998).

5.2.1.4. Ringelnatter:

Status: Gehäufte Nachweise gelangen am Sieglweiher (Tra 3). Die Art konnte an 5 (17%) der 29 Untersuchungsgewässer festgestellt werden. Einzelexemplare konnten auch an Tra 4a, Gal 7 und Gra 4 beobachtet werden. Die regelmäßigen, räumlich weit gestreuten Beobachtungen zwischen Grascha, Galpeins und der Trams deuten auf eine durchgehende Besiedlung des Untersuchungsraums hin. Die ernährungsbiologisch v.a. von Amphibien abhängige Ringelnatter ist zwar eng an Gewässer gebunden, nutzt aber auch terrestrische Habitate wie Waldränder fernab von Gewässern z.B. zur Eiablage und Überwinterung.

Phänologie / Gebietsspezifische Besonderheiten: Das Untersuchungsgebiet liegt im Mischbereich der Nominatform (*Natrix natrix natrix*) und der Bar-

renringelnatter (*Natrix natrix helvetica*). Die Barrenringelnatter stellt eine westlich verbreitete Rasse dar und kommt in Österreich nur in Vorarlberg und Nordtirol vor. Eine nacheiszeitliche Einwanderung über Brenner bzw. Reschen wird vermutet (GRILLITSCH & CABELA 2001, SCHMIDTLER & SCHMIDTLER 1996). Auch im Gebiet konnten Einzeltiere mit typischer Flecken(=Barren)zeichnung und verblassten Mondflecken beobachtet werden. Eine sichere Zuordnung war aber auf Grund z.T. flüchtiger Beobachtungen nicht bei allen Individuen möglich. Bemerkenswerter Weise wurden keine melanistischen bzw. teilmelanistischen Individuen beobachtet, deren relativ häufiges Auftreten SCHMIDTLER & SCHMIDTLER (1996) für das untere Tiroler Inntal dokumentieren. Über 90% der Beobachtungen konzentrierten sich auf den Monat Mai (vgl. GRILLITSCH & CABELA 2001). Dies ist höchstwahrscheinlich methodisch durch die geringere Sonnaktivität im Sommer, evtl. aber auch durch verstärkte Jagd in terrestrische Habitats nach Ende der Amphibienlaichzeit bzw. -larvalentwicklung bedingt.

Gefährdungsgrad in Tirol: 3 (gefährdet) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994). Nach LANDMANN (1998) und eigener Einschätzung zumindest in den Tallagen als spezialisierter Amphibien- und Kleinfischjäger inzwischen stark gefährdet.

5.2.1.6. Blindschleiche und Zauneidechse:

Die relativ eurytope aber heimliche Blindschleiche konnte in einem Einzelexemplar im Schlosswald nachgewiesen werden (19.5.01). Zauneidechsen - Beobachtungen gelangen im Bereich des Grillegsangs (29.4. und 8.6.01) sowie am Tramser Weiher (2.5.01). Gefährdungsgrad in Tirol: Beide Arten werden von TIEDEMANN & HÄUPL (1994) in Tirol als gefährdet (3) eingestuft. Rezente Erhebungen (LANDMANN 1998) zeigen, dass insbesondere die Zauneidechse im mittleren Inntal, vor allem auch in der Umgebung von Innsbruck beträchtliche Rückgangstendenzen aufweist. Über die Bestandessituation im Oberinntal ist die Datenlage für beide Arten allerdings lückenhaft.

5.3. Naturschutzfachliche Bewertung aus libellenkundlicher und herpetologischer Sicht:

5.3.1. Libellenfauna:

Kriterien für die Wertigkeit eines Libellen-Lebensraums sind nach BECK et al. (1982): Artenzahl, hohe Arten-Singularität oder Vorkommen gefährdeter Arten.

5.3.1.1. Artenzahl:

Mit 25 nachgewiesenen, davon 20 bodenständigen Arten ist die Tramser Pietzenlandschaft allein auf Grund der hohen Artenzahl als „besonders wertvoller Libellenlebensraum“ sensu BECK et al. (1982) einzustufen.

5.3.1.2. Singularität und gefährdete Arten:

10 vorkommende Arten werden in zumindest einer Roten Liste der Nachbarländer als gefährdet eingestuft (siehe Tabelle 2). Besonders hervorzuheben sind *Erythromma najas* und *Coenagrion hastulatum*. Das Auftreten einer individuenstarken autochthonen Popula-

tion des Großen Granatauges *Erythromma najas* an den Gewässern der Trams ist für das ganze Tiroler Oberland einmalig und auch im gesamttiroler Kontext bemerkenswert. Bekanntlich ist diese schöne Libellenart mit dem blau-schwarz gezeichneten Hinterleib und den leuchtend granatroten Augen an das Vorkommen einer gut entwickelten Schwimmblattzone gebunden. Solche für diese Art geeigneten Entwicklungsgewässer fehlen heute im Tiroler Oberland fast vollständig. So fehlt die Art beispielsweise im gesamten Gurgltal, welches odonatologisch für viele Arten von tirolweiter Bedeutung ist. Für Nordtirol liegen seit 1975 an 21 Gewässern Nachweise vor. Doch nur für 8 Gewässer sind größere bodenständige Vorkommen bekannt (LANDMANN et al. 2003). Schwerpunkte des Tramser Vorkommens liegen am Großen Tramser Weiher (Tra 5) und im Krötenweiher (Tra 4a). Leider wurde 1999 die besonders reich entwickelte Schwimmblattgesellschaft des Krötenweihers mit schönen Beständen der Seerosen (*Nymphaea alba* bzw. Zuchtformen) und des Schwimmenden Laichkrauts (*Potamogeton natans*) vollständig ausgeräumt und damit dieser Libellenart die wichtigste Entwicklungsgrundlage entzogen. Im Rahmen der Untersuchung 2001 konnte zwar noch reichlich Schlupf nachgewiesen werden, allerdings ist aufgrund fehlender Eiablagemöglichkeiten - die Art benötigt hierfür Schwimmblätter (STERNBERG & BUCHWALD 1999) - mit einem starken Populationsrückgang zu rechnen. Eine weitere in ganz Mitteleuropa gefährdete Art ist die Flachmoorart Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*).

5.3.1.3. Zönosenvergleich:

Auf der Terrasse der Trams beherrschen Wiesen und Pietzen das Landschaftsbild. Die größte davon, der Große Tramser Weiher, erreicht eine Fläche von ca. 4800 m² bei einem Wasservolumen von ca. 7230 m³. Fließgewässer – meist kleine Quellbäche als Zu- und Abflüsse der Pietzen – spielen eine untergeordnete Rolle. An den besonnten, größeren Gewässern der Trams fliegen und schlüpfen dementsprechend fast ausschließlich Arten einer „Teichgesellschaft“ also einer *Erythromma* – *Anax imperator* – Zönose (im Sinne von JACOB 1969 bzw. STARK 1976).

Als „Leitarten“ dieser Gesellschaft gelten das Große Granatauge *Erythromma najas* (in wärmebegünstigten Gewässern des Tieflandes auch das Kleine Granatauge *E. viridulum*; diese Art fehlt aus natürlichen Gründen auf der Trams) und die Königslibelle *Anax imperator*. Als häufige „Begleitarten“ gesellen sich *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes viridis*, *Aeshna grandis*, *A. cyanea*, *Cordulia aenea* und *Somatochlora metallica* dazu. Diese Gesellschaft ist in Mitteleuropa typisch für meso- bis eutrophe Seen, größere Weiher, Altarme in Flussauen, Moorweiher und langsam fließende Gewässer der Niederungen mit naturnaher Uferzonierung und einem ausgeprägten Schwimmpflanzenbestand.

Bemerkenswert ist das Auftreten einer vollständigen und artenreichen Teichgesellschaft auf einer Höhenlage von 950 m. So wird für die beiden Leitarten *Erythromma najas* und *Anax imperator* in Bayern eine Bevorzugung niederer Lagen (um 400 m) und eine Höhenverbreitungsgrenze von ca. 900 m angegeben. Auch befinden sich 80% der bayri-

schen Fundorte von *Lestes viridis* unterhalb von 500 m, oberhalb von 800 m existieren an der Alpennordseite kaum Nachweise. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Coenagrion puella* und den beiden Heidelibellen *Sympetrum sanguineum* und *S. striolatum* (KUHN & BURBACH 1998, s. a. MUNGENAST 1999).

5.3.1.4. Vergleich mit anderen Gebieten des Oberlandes:

Die dolomitischen Terrassen auf der Nordseite des Gurgltales (Hochimst, Starkenberg, Teilwiesen, Obtarrenz) liegen auf vergleichbarer Höhe, weisen aber zahlreiche, meist stark besonnte Quellen, Quellbäche und Quellfluren, letztere oft mit schönen Kalksinterbildungen auf. Sie beherbergen eine ganz spezifische, aber artenarme Libellenfauna u.a. große, bodenständige Populationen der Gestreiften Quelljungfer *Cordulegaster bidentata* und des Kleinen Blaupfeils *Orthetrum coerulescens* (MUNGENAST 2001). Der Kleine Blaupfeil fehlt auf der Trams, *C. bidentata* kommt in einem sehr kleinen Bestand vor.

Tab. 5: Vergleich der Libellenfauna der Tramser Pietzenlandschaft (TRA, ca. 920 – 1050) mit ausgewählten Gewässern des Gurgltales (Gurglterrasse (GUR, 900 - 1200), Kropfsee bei Strad (KRO, ca. 800) (MUNGENAST 2001). + = Arten mit wahrscheinlicher oder sicherer Bodenständigkeit, ++ = dominierende, bodenständige Arten, () = Arten mit Gaststatus.

Zygoptera (Arten)	TRA	GUR	KRO	Anisoptera (Arten)	TRA	GUR	KRO
<i>Calopteryx splendens</i>	(+)			<i>Aeshna cyanea</i>	++	++	+
<i>C. virgo</i>	(+)	+	+	<i>A. grandis</i>	++	+	+
<i>Lestes sponsa</i>	+		+	<i>A. juncea</i>	+	+	++
<i>L. viridis</i>	++		(+)	<i>Anax imperator</i>	++	+	++
<i>Platycnemis pennipes</i>			(+)	<i>Cordulegaster bidentata</i>	+	++	+
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	+	+	++	<i>C. boltonii</i>		+	+
<i>Coenagrion hastulatum</i>	+		++	<i>Cordulia aenea</i>	++	++	++
<i>C. puella</i>	++	+	+	<i>Somatochlora arctica</i>			+
<i>C. pulchellum</i>		+	++	<i>S. metallica</i>	++	+	++
<i>Erythromma najas</i>	++			<i>Libellula depressa</i>	+	++	
<i>Ischnura elegans</i>	++	+	+	<i>L. quadrimaculata</i>	++	++	++
<i>Enallagma cyathigerum</i>	++	++	+	<i>Orthetrum cancellatum</i>	+		+
<i>Nehalennia speciosa</i>			+	<i>O. coerulescens</i>		++	+
				<i>Crocothemis erythraea</i>	(+)		(+)
				<i>Sympetrum danae</i>	+	+	++
				<i>S. fonscolombii</i>		(+)	(+)
				<i>S. sanguineum</i>	+		
				<i>S. striolatum</i>	+	+	+
				<i>S. vulgatum</i>	++	+	++
				<i>Leucorrhinia dubia</i>			+
Artenzahl (Zygoptera)	10	6	11	Artenzahl (Anisoptera)	15	15	18
Artenzahl bodenständiger Arten (1997-2001)					20	20	25
Artenzahl gefährdeter Arten (n / %)					9/36	5/24	9/36
Gesamt (Anisoptera + Zygoptera)					25	21	29

Die wenigen Teiche auf den Gurgltal – Terrassen sind zwar in der Größe den Tramser Pietzen vergleichbar aber meist stärker von kaltem Quellwasser durchströmt (z.B. Starkenberger See und Linserhofsee). Nur im Eglsee zwischen Tarrenz und Obtarrenz, einem ehemaligen Niedermoor–Torfstich mit ausgedehnter Verlandungszone, finden sich auch typische Vertreter der „Teichgesellschaft“ wie am Großen Tramser Weiher. Allerdings fehlen viele wärmeliebende Arten und typische Vertreter der Schwimmblattzone wie *Erythromma najas*.

Beim Kropfsee östlich von Strad im mittleren Gurgltal handelt es sich um einen stark verlandeten Karpfenteich, flächenmäßig dem Großen Tramser Weiher (Tra 5) vergleichbar, aber von geringerer Tiefe. Die Libellenfauna des Kropfsees wird wie die des Großen Tramser Weihers von den typischen Arten der „Teichgesellschaft“ dominiert, es fehlt allerdings wieder der wärmeliebende Schwimmblattspezialist – *Erythromma najas*. In größeren Abundanzen fliegen hier *Libellula quadrimaculata*, *Anax imperator*, *Cordulia aenea* und *Somatochlora metallica* und *Sympetrum vulgatum*. Die überraschende Artenvielfalt des Kropfsees (s. Tabelle 5) ergibt sich aber v.a. durch Arten angrenzender Quellfluren und Quellbäche wie *Cordulegaster bidentata* und *C. boltonii*, durch die Fließgewässer-Arten *Calopteryx virgo*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Platycnemis pennipes*, sowie Niedermoor-spezialisten *Coenagrion hastulatum*, *Nehalennia speciosa*, *Leucorrhinia dubia* und *Somatochlora arctica* (MUNGENAST 2001). Mit Ausnahme eines kleinen Bestandes von *Coenagrion hastulatum* fehlen diese Flachmoorarten auf der Trams.

5.3.2. Amphibien und Reptilien:

5.3.2.1. Artenbestand und Lebensraumqualität:

Die Herpetofauna der Trams zeichnet sich nicht durch Raritäten aus. Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch bilden die häufigsten einheimischen Lurche, insbesondere im Alpenraum.

Allerdings hat sogar der eurytope Grasfrosch in den letzten Jahrzehnten erschreckende Bestandesrückgänge in den Tallagen erlebt. Im intensiv genutzten und anthropogen überformten Inntalboden konnten LANDMANN & FISCHLER (2000) kopfstärke Populationen nur mehr auf den Mittelgebirgsterrassen und in Talrandgewässern mit gutem Anschluss an Hangwälder kartieren. Landschaftsteile mit dichtem Verkehrsnetz und hohem Überbauungsgrad beherbergen nur mehr kleine, langfristige wohl kaum überlebensfähige Reliktpopulationen (LANDMANN et al. 1999). Ähnlich trist ist die Situation für Erdkröte und Bergmolch, wenn auch teilweise schlechter dokumentiert (LANDMANN & FISCHLER 2000).

Auf der Trams kommen alle 3 Arten in vitalen und zumindest Grasfrosch und Erdkröte in sehr kopfstarken Populationen vor. Dies wird einerseits durch eine enorme Dichte an (Klein)gewässern ermöglicht. Die Dichten potenzieller und tatsächlicher Laichgewässer (mit mind. 1 reproduzierenden Lurchart) liegen sogar geringfügig höher als maximale Werte in den Lechauen (s. Tabelle 6). Einen ebenso wichtigen Faktor stellt aber die reich strukturierte Umgebung als optimaler Landlebensraum mit Flach- und Quellmooren, zahlreichen Bächen, Wald (neben vorherrschendem montanen Fichtenwald auch feuchte Grau-

erlenhangwälder!) und extensive Mähwiesen sowie der geringe Zerschneidungsgrad durch Straßen, der einen (relativ) gefahrlosen Lebensraumwechsel während der Laichwanderungen und nach der Metamorphose der Jungtiere ermöglicht.

5.3.2.2. Populationsgrößen:

Erdkröte: Die Laichpopulation der Erdkröte ist mit geschätzten 2000 Individuen wahrscheinlich eine der größten im mittleren und oberen Inntal. Vergleichbar große Laichpopulationen sind regional nur von der Gnadenwaldterrasse bekannt (mind. 1300 Individuen, LANDMANN & FISCHLER 2000). Eine derzeit durch eine Straßenerweiterung allerdings akut bedrohte Population im Nordwesten Innsbrucks (Universitätsgelände Technikerstraße) besteht aus beachtlichen 400 - 600 adulten Tieren (HOFER 2001). Die Laichgewässerdichte / km² ist doppelt so hoch wie entsprechende Durchschnittswerte von den Mittelgebirgsterrassen und Talrändern des mittleren Inntals (LANDMANN & FISCHLER 2000, s. Tabelle 6.).

Tab. 6: Bilanz und Dichten von potenziellen und tatsächlichen Amphibienlaichgewässern, Gewässerdichten sowie Populationsparameter von Grasfrosch und Erdkröte im Vergleich mit Ergebnissen aus dem mittleren Tiroler Inntal und dem Lechtal (LANDMANN & FISCHLER 2000, LANDMANN & BÖHM 2001, LANDMANN et al. 1999).

KG = potenzielles Laichgewässer, LG = tatsächliches Laichgewässer mindestens einer Amphibienart, n = Anzahl, LB = Laichballen des Grasfrosches, * = nur im Talzentrum, ** für ein Gewässer lagen keine Laichballenzahlen vor, MW = Mittelwert, Min. = Minimum, Max. = Maximum.

	Lechtal	Gesamt	Mittleres Inntal Talboden	Talrand u. Mittelgebirge	Trams
Seehöhe (m):	800 - 1120	510 - 1000	510 - 620	600 - 1000	920 - 1050
Fläche (km ²)	84	275	168	107	3
n (KG / LG)	245 / 129	295 / 194	89 / 55	206 / 139	29 / 18
% LG	53	66	62	67	62
KG / LG (km ²)	2,9 / 1,5	1,1 / 0,7	0,5 / 0,3	1,9 / 1,3	9,6 / 6
Min. - Max. KG / km ²	0,4 - 5,2				
Min. - Max. LG / km ²	0,8 - 3,2				
Grasfrosch:					
n (LG)	112	114	53	61	14 (15)**
n (LG) / km ²	1,33		0,31	0,57	5
lokale Max. / km ²	2,7		1,9	>1,5	
n (LB)	3620	4350	1430	2920	1483
LB / km ² (MW)	43,3	15,8	6,8	27,3	494
Max. und Min. (MW)	563, 910		(3,4*)		
LB / Laichplatz (MW)	43	38,1	27	48	106
LB (Anzahlklassen %)					
(1-25 / 26-100 / >100)	60 / 27 / 13		67 / 25 / 8	66 / 19 / 15	36 / 43 / 21
Erdkröte:					
n (LG)	29	75	24	51	3
n (LG) / km ²	0,34	0,3	0,14	0,47	1

Grasfrosch: Die Bestandesgröße des Grasfrosches ist im regionalen Vergleich ebenfalls phänomenal hoch. Mit 1480 Laichballen (d.h. einer Laichpopulation von mind. 3500 adulten Grasfröschen) leben im Bereich der Trams (Fläche: ca. 3 km²) mehr als doppelt so viele Grasfrösche wie auf 178 km² Talboden im mittleren Inntal. Fast alle Populationsparameter übertreffen Durchschnittswerte aus dem mittleren Inntal inkl. seiner Mittelgebirgsterrassen und aus dem Lechtal (LANDMANN & FISCHLER 2000, LANDMANN & BÖHM 2001, LANDMANN et al. 1999, s. Tabelle 6). Auffallend ist der niedrige Anteil von Laichpopulationen mit weniger als 25 Laichballen (38% statt 60% im Lechtal und 66 bzw. 67 % im Inntal und Terrassen). Prozentuelle Anteile von Populationsgrößenklassen von 26 - 100 bzw. mehr als 100 Laichballen liegen höher als die Durchschnittswerte aus den genannten Gebieten (s. Abb. 7 und Tab. 6). Nur in besonders gut strukturierten Aubereichen des Tiroler Lechtals werden die lokalen Laichballendichten (ca. 500 Laichballen / km²) noch übertroffen (563 bzw. 910 Laichballen / km² (LANDMANN & BÖHM 2001), s. Tabelle 6). Eine vergleichbar große lokale Laichpopulation (> 1000 Laichballen) ist in Nordtirol nur aus der Umgebung von Rinn bekannt (LANDMANN & FISCHLER 2000).

Bergmolch: Für den Bergmolch liegen zwar keine quantitativen Daten vor, doch kann insbesondere in den Pietzen Gri 2, 7 und im Sch 2, 3 von vitalen und lebensfähigen Populationen ausgegangen werden.

Ringelnatter: Hohe Dichten von Amphibien als Beutetiere, zahlreiche Gewässer und eine kleinräumig gegliederte, vielfältig strukturierte Kulturlandschaft ermöglichen auch die Existenz eines guten Ringelnatter-Bestandes. Mit dem Auftreten der Barren-

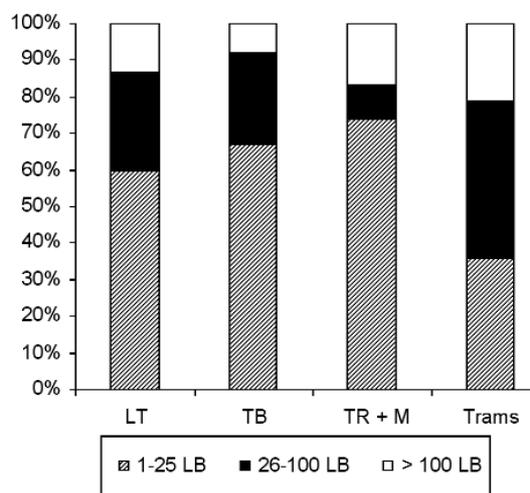


Abb. 7: Prozentuelle Verteilung von Laichgewässern des Grasfrosches auf Populationsgrößenklassen (1 - 25 Laichballen, 26 - 100 Laichballen, > 100 Laichballen) auf der Trams im Vergleich mit dem Lechtal und dem mittleren Inntal. Daten aus LANDMANN & FISCHLER 2000, LANDMANN & BÖHM 2001, LANDMANN et al. 1999, s. a. Tab. 6 und Text.

ringelnatter (*Natrix natrix* ssp. *helvetica*) weist die Trams auch ein Vorkommen einer in Österreich nur kleinräumig verbreiteten Unterart auf (s. o.).

5.4. Einfluss ausgewählter Gewässerparameter:

Der Zusammenhang zwischen den Gewässerparametern - Beschattungsintensität, Zusammensetzung des Fischbesatzes, Gewässerfläche, sowie Flächenausdehnung von Unterwasser-, Schwimmblatt-, und Verlandungsvegetation - und den Abundanzen ("Häufigkeiten") einzelner Arten wurde mittels kanonischer Redundanzanalysen im Programm

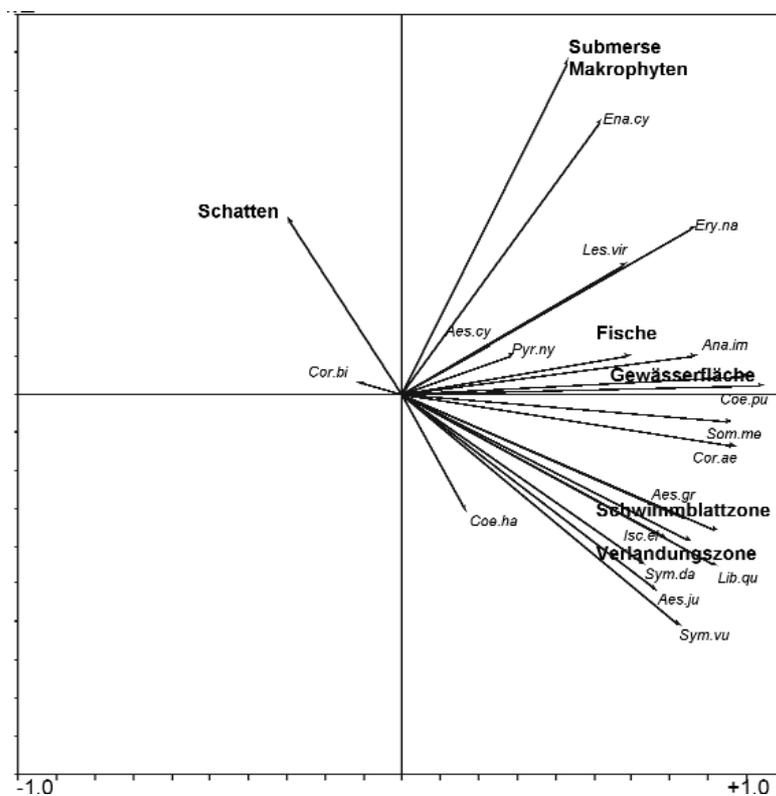


Abb. 8: Redundanzanalyse: Abhängigkeit der Häufigkeiten vorkommenden bodenständigen Libellenarten (= Exuvienzahlen einzelner Arten / Gewässer) von wichtigen Umweltvariablen (Beschattungsintensität, Intensität des Fischbesatzes, Gewässerfläche, Flächenausdehnung von Unterwasser-, Schwimmblatt- und Verlandungsvegetation) an 27 Gewässern. Weitere Erläuterungen im Text.

Artabkürzungen: *Lestes viridis* (Les.vi), *Pyrrhosoma nymphula* (Pyr.ny), *Coenagrion hastulatum* (Coe.ha), *Coenagrion puella* (Coe.pu), *Erythromma najas* (Ery.na), *Ischnura elegans* (Isc.el), *Enallagma cyathigerum* (Ena.cy), *Aeshna cyanea* (Aes.cy), *Aeshna grandis* (Aes.cy), *Aeshna juncea* (Aes.ju), *Anax imperator* (Ana.im), *Cordulegaster bidentata* (Cor.bi), *Cordulea aenea* (Cor.ae), *Somatochlora metallica* (Som.me), *Libellula quadrimaculata* (Lib.qua), *Sympetrum danae* (Svm.da), *Sympetrum vulgatum* (Sym.vu).

CANOCO 4.0. untersucht (Abbildungen 8 und 9). Redundanzanalysen sind geeignet, komplexe Zusammenhänge zwischen mehreren Umweltfaktoren und der Verteilung von Arten zu erklären und statistisch abzutesten, wenn sich die Verteilungsmuster als lineare Modelle darstellen lassen (JONGMANN et al. 1987).

27 libellenkundlich und 30 herpetologisch untersuchte Gewässer gingen in die Analyse ein.

In beiden Redundanzanalysen wurden alle Flächenparameter einer log-Transformation unterzogen. Alle verrechneten Parameter erklären ca. 52 % der Varianz von Lurch- und Ringelnatterverteilung und ca. 74% der Varianz der Libellenverteilung (siehe Tabelle 7). Die Korrelation zu den Faktoren der ersten Achse (Monte-Carlo-Permutations-Test, 1999 Permutationen: Libellen: $p = 0,02$; Lurche und Ringelnatter: $p = 0,006$) sowie aller vier

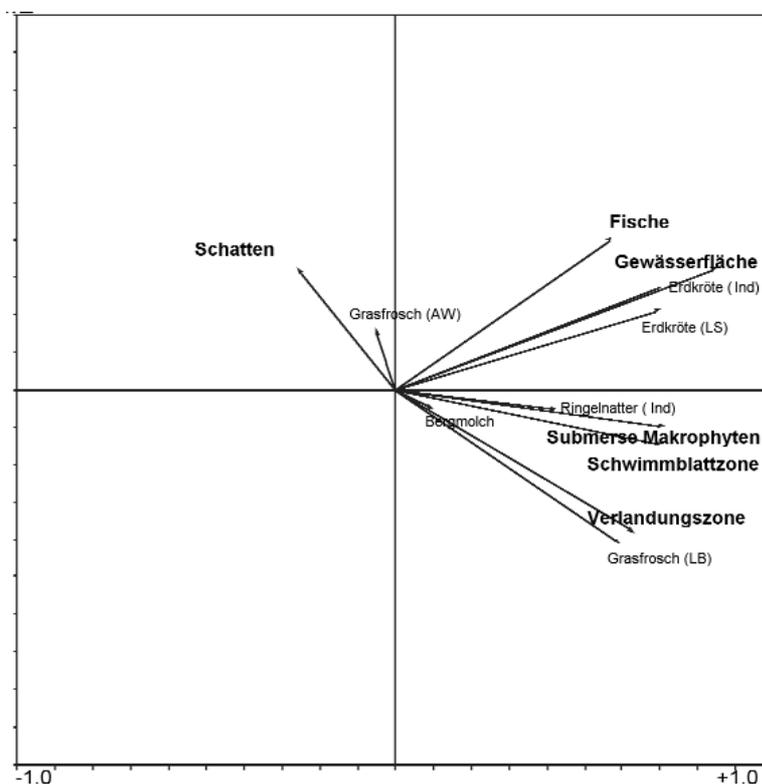


Abb. 9: Redundanzanalyse: Abhängigkeit von Laichaufkommen (Erdkröte, Grasfrosch), beobachteter Individuenzahlen (Grasfrosch, Erdkröte, Ringelnatter) und Präsenz des Bergmolchs von ausgewählten Umweltvariablen (Beschattungsintensität, Intensität des Fischbesatzes, Gewässerfläche, Flächenausdehnung von Unterwasser-, Schwimmbblatt-, und Verlandungsvegetation) an 29 Gewässern. Abkürzungen: (LB) = Laichballenzahlen, (Ind.) = Individuenzahlen, (LS) = Laichschnuraufkommen. Weitere Erläuterungen im Text.

Tab. 7: Eigenwerte und Varianzaufklärung einzelner Achsen in den Redundanzanalysen für Libellen sowie Lurche und Ringelnatter.

	Achse 1	Achse 2	Achse 3	Achse 4
Libellen				
Eigenvalues	0,514	0,150	0,056	0,017
kumulative prozentuelle Varianz	51,4%	66,4 %	72 %	73,7 %
Lurche und Ringelnatter				
Eigenvalues	0,404	0,097	0,041	0,002
kumulative prozentuelle Varianz	40,4%	50,2%	51,6%	51,8%

Achsen (Monte-Carlo-Permutations-Test, 1999 Permutationen: Libellen: $p = 0,009$; Lurche und Ringelnatter: $p = 0,0055$) ist für beide Tiergruppen signifikant. Die ersten beiden Achsen klären bereits den Großteil der Varianz auf (Libellen: 66,4%; Lurche: 50,2%).

In beiden Redundanzanalysen wird die erste Achse primär von der Gewässerfläche, den drei Vegetationsparametern und dem Fischbesatz bestimmt, Achse 2 vom Faktor Beschattung.

5.4.1. Gewässerfläche:

Die Artenzahl der Libellen korreliert positiv mit der Gewässergröße. Mehr als 8 Libellenarten (Exuvien und Imagines) wurden nur in Gewässern ab 75 m² Fläche festgestellt. Großflächige Gewässer bilden naturgemäß mehr Mikrohabitate und mehr Raum für die Präsenz vieler Arten als Kleingewässer. Beschattende Uferstrukturen wirken sich auf Grund der größeren Fläche weniger aus, sonnige Uferpartien sind vorhanden.

Für die Erdkröte stellen die größten Teiche Tra 5 und Tra 4a gleichzeitig die wichtigsten Fortpflanzungsgewässer im Untersuchungsgebiet dar. Präferenzen für größere, stabile und eher tiefe Stillgewässer entsprechen den gängigen Laichplatzpräferenzen der Art (z.B. BLAB 1986). Auch kleinere Laichgesellschaften bzw. Rufer wurden nur in Pietzen mit mehr als 75 m² beobachtet. Grasfrosch und Bergmolch lassen keine ausgeprägten Abhängigkeiten von der Gewässergröße erkennen. Allerdings finden sich große Laichgesellschaften (> 100 Laichballen) in mittelgroßen Pietzen (75 - 250 m²). Die Ringelnatter hat ihren Schwerpunkt an großflächigen Gewässern, nutzt zeitweise aber auch sehr kleine Gewässer.

5.4.2. Vegetationsparameter: Schwimmblatt-, Verlandungs- und Makrophytenzone:

Emerser und submerser Bewuchs stellen wichtige Ressourcen (Eiablage, Sitz- und Schlüpfwarten) für viele Libellenarten dar. Für eine Reihe von Arten sind bestimmte Vegetationsbereiche sogar essentiell, beispielsweise eine ausgedehnte Schwimmblattzone für das Große Granatauge (*Erythromma najas*). Daher verwundert es nicht, dass Pietzen mit Schwimmblattzone (im Gebiet v.a. *Potamogeton natans*) und größerer Verlandungszone (> 8 m²) mehr Libellenarten, insbesondere bodenständige Arten, beherbergen. Ein Bezug zur Fläche submerser Makrophyten (insbesondere *Potamogeton* cf. *trichoides*, *Ranunculus trichophyllus*) scheint weniger ausgeprägt.

Auch für Amphibien bildet die Vegetation einen wichtigen Parameter: Bergmolchweibchen falten nach Möglichkeit ihre Eier einzeln in weiche, längliche Blätter von Unterwasserpflanzen; Erdkröten wickeln ihre Laichschnüre gerne um submerse Strukturen wie Schilfstengel, Wurzeln von Erlen und Weiden, untergetauchte Äste etc.; verlandende bewachsene Flachwasserbereiche mit 5 - 15 cm Tiefe werden vom Grasfrosch als Laichplatz bevorzugt (BLAB 1986, s.a. LANDMANN & FISCHLER 2000).

Allerdings zeichnen sich alle drei Arten durch hohe Plastizität aus und können auch völlig vegetationslose Gewässer zur Fortpflanzung nutzen.

Ringelnattern treten auf der Trams gehäuft nur in Pietzen mit ausgeprägter Verlandungs- und Schwimmblattzone auf. Für den Bergmolch lassen sich hingegen keine deutlichen Muster erkennen. Allerdings waren alle seine Entwicklungsgewässer entweder durch dichte emerse und/oder submerse Vegetation gekennzeichnet. Die Erdkröte zeigt ebenfalls keine eindeutige Bindung an die Vegetationsparameter. Allerdings konzentrieren sich die Laichaufkommen auf Gewässer mit größeren Verlandungsbereichen. Für den Grasfrosch lassen sich keine Unterschiede beim sommerlichen Aufenthalt adulter Individuen am Wasser erkennen. Größere Laichballenzahlen (> 25 LB) treten aber nur in Gewässern mit mehr als 7,5 m² Verlandungsfläche auf. Mehr als 100 Laichballen wurden nur in Pietzen mit mehr als 30 m² Verlandungsvegetation festgestellt. Makrophyten und Schwimmblattvegetation scheinen aber keine größere Rolle für die Laichplatzwahl dieser Art zu spielen.

5.4.3. Beschattung:

Fast alle Libellenarten bevorzugen gut besonnte Flug- und Entwicklungsgewässer. Nur *Aeshna cyanea* nimmt auch mit schattigen Waldtümpeln vorlieb. Alle drei im Gebiet vorkommenden Lurche sind aber gegenüber der Sonneneinstrahlung relativ tolerant. Insbesondere Bergmolch und Grasfrosch laichen regelmäßig auch in sehr schattigen Gewässern. Allerdings ist die Beschattung durch Uferbäume und -sträucher im zeitigen Frühjahr (während der Laichzeit der angesprochenen Arten) auf Grund noch fehlender Belaubung und niedrigem Sonnenstand auch in relativ "düsteren" Pietzen erträglich. Durch Bevorzugung der am stärksten besonnten Nordufer als Laichplatz kann sie in den meisten Fällen kompensiert werden.

Die Bedeutung der Gewässerfläche auf den Beschattungseinfluss wurde schon angesprochen. In nicht bis wenig beschatteten Gewässern ist die Artenvielfalt sowohl bodenständiger als auch nur imaginal nachgewiesener Libellenarten tendenziell höher.

Für die Herpetofauna lassen sich keine so klaren Tendenzen erkennen. Immerhin nutzt der Grasfrosch die extrem schattigen Schlosswaldpietzen nicht als Reproduktionsgewässer. Als sommerliche Aufenthaltsgewässer haben diese sehr schattigen Pietzen aber durchaus größere Bedeutung.

5.4.4. Fischbesatz:

Fische sind wichtige Predatoren von Libellen- und Amphibienlarven. Größere Raubfische, z.B. Hechte und große Forellen, können auch ausgewachsene Lurche und sogar Ringelnattern überwältigen. Auf der Trams weist immerhin die Hälfte der Untersuchungs-

gewässer Fischbesatz auf. 34% sind stark besetzt, d.h. weisen auch Goldfische bzw. "Großfische" wie Karpfen, Salmoniden etc. auf (s. Abbildung 10). Nur 3 Gewässer (10%) wurden als schwach besetzt eingestuft, da sie nur Elritzen enthalten. Fast alle mittleren bis großen, insbesondere gut besonnten Pietzen sind mit Fischen besetzt.

Die Kaulquappen der Erdkröte sind durch das Fraßgift Bufotoxin gegen die meisten Fischarten relativ gut geschützt (alle ihre Laichgewässer im Gebiet sind auch stark mit Fischen besetzt). Grasfrosch- und Bergmolchlarven sind hingegen stark durch Fischpredation gefährdet. Eine erfolgreiche Metamorphose in fischreichen Gewässern ist daher nur in gut strukturierten Gewässern mit ausgedehnten Flachwasser- bzw. Makrophytenzonen möglich. Ähnlich liegen die Verhältnisse für Libellenlarven. Allerdings zeigen sich auf Grund der Überlagerung durch die genannten strukturellen Parameter (v.a. Vegetationsparameter, Gewässerfläche) positive Korrelationen zwischen Fischbesatz und Libellenartenzahl.

Erdkröte und Ringelnatter weisen in stark mit Fischen besetzten Pietzen Maxima auf. Ernährungsbedingte Vorteile für die Ringelnatter (Jungfische als potenzielle Beute) können nicht ausgeschlossen werden. Grasfrosch und Bergmolch zeigen keine sehr klaren Reaktionen auf Fischbesatz, obwohl ihre Larven von Fischen gerne gefressen werden. In Fischgewässern ist auf alle Fälle von einem niedrigeren Metamorphoseerfolg bei letzteren Arten auszugehen, es sei denn sehr ausgedehnte Verlandungs- und Makrophytenzonen bieten genügend Versteckmöglichkeiten.

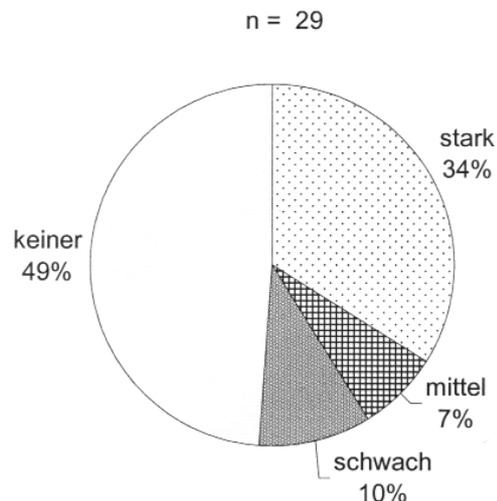


Abb. 10: Intensität des Fischbesatzes in 29 Untersuchungsgewässern auf der Trams.

6. Pflegeempfehlungen:

6.1. Leitlinien:

Als Grundlage für gewässerspezifische Pflegeempfehlungen wurden zehn Leitlinien definiert (s.a. GLASER et al. 2001).

- I. Die Trams weist bereits eine hohe Dichte von Kleingewässern auf. Es ist sinnvoller, bestehende Pietzen zu erhalten bzw. wieder in Stand zu setzen, als neue Gewässer anzulegen.
- II. Andere interessante und wertvolle Lebensräume (z. B. Bruchwald, Großseggenried, Feuchtwiesen, Quellfluren, Moore) dürfen durch Pflegemaßnahmen oder Neuanlagen nicht zerstört oder beeinträchtigt werden.
- III. Es ist nicht sinnvoll alle Pietzen in gut besonnte Laichgewässer für Libellen und Amphibien umzuwandeln. Auch schattige, totholzreiche Waldtümpel und von Rinnsalen durchsickerte verlandete Pietzen beherbergen spezialisierte und schützenswerte Tiere und Pflanzen.
- IV. Kleinflächige Wiesenpietzen sind wegen zu starker Beschattung durch Uferbäume nur bedingt als Amphibien- und Libellenlebensräume geeignet. Nach BLAB (1986) kann durch Auslichten der Gehölzvegetation - vor allem am Südufer - der Wert solcher Pietzen für Libellen und Amphibien erhöht werden. Altbaumbestände, besonders alte Laubbäume, sollten nicht entfernt werden. Gehölze im Uferbereich bilden beispielsweise essentielle Eiablagehabitate für *Lestes viridis*. Nadelhölzer (Fichten) sollten eher entfernt werden als Laubgehölze (Beschattung!). Am Nordufer der Pietzen ist eine Entfernung von Gehölzen meist nicht notwendig.
- V. Pietzen in verschiedenen Sukzessionsstadien sind wünschenswert. Bei Pflegemaßnahmen sollte daher nach einem „Rotationsprinzip“ vorgegangen werden (vgl. WILDERMUTH 1983), d.h. die Pflege der Pietzen sollte zeitlich versetzt und nicht im gleichen Jahr erfolgen.
- VI. Pflegemaßnahmen (z.B. teilweise Reduktion der Vegetation, teilweise Entfernung von Schlamm) an Kleinpietzen (alle außer Trams 3, 4 und 5) sollten händisch erfolgen. Die idealen Monate dafür sind Oktober und November.
- VII. Trotz einiger naturschutzfachlich negativer Auswirkungen kann die Entlandung nach GRAUVOGEL (1994) eine wichtige biotoperhaltende Maßnahme darstellen. Bei Reduktion von Bewuchs und Schlamm ist der Eingriff aber auf maximal 30% der Pietzenfläche zu beschränken. Weiters dürfen nie alle Bereiche eines Vegetationstyps (auch wenn es weit weniger als 30% sind) entfernt werden.
- VIII. Nur in sehr großen Pietzen mit einem naturgemäßen Fischbestand und ausgedehnten Verlandungs- und Schwimmblattzonen als Rückzugsraum (z.B. Tramser Weiher) ist eine Koexistenz zwischen Fischen und Amphibien bzw. Libellen(larven) möglich. Auch Friedfische üben einen starken Fraßdruck auf Libellen- und Amphibienlarven (Ausnahme Erdkröte) aus. Besonders kleinflächige Pietzen werden durch Fischbesatz aus Naturschutzsicht stark entwertet (vergl. GRAUVOGEL 1994). Ganz besonders fau-

nenfremde Zierfische (Goldfisch, Goldorfe) sowie Nutzfische wie Graskarpfen, Karpfen und Forellen haben in Pietzen generell nichts zu suchen. Grundsätzlich ist jeglicher Neu- oder Erstbesatz abzulehnen. Andererseits bilden einzelne Pietzen inzwischen wertvolle Refugien für schützenswerte "Kleinfische" wie Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) und „Pfrille“ (*Elritze Phoxinus phoxinus*). Populationen dieser Arten müssen erhalten bleiben.

IX. Durch Fütterung von wildlebenden Stockenten und Besatz mit Hausenten werden an einigen Pietzen (z.B. Krötenweiher) unnatürlich hohe Dichten von Wassergeflügel erreicht. Dies wirkt sich negativ auf die Wasserqualität (Eutrophierung durch Entenkot und Futterreste), die Vegetationsstruktur und das Amphibienlaichaufkommen (Prädation) aus.

6.2. Gewässerpezifische Pflegeempfehlungen:

- Reaktivierung und Wiederbefüllung alter, verfallener Pietzen (Gra B, Tra 8, Gri 11, 13).
- Regulation des Gehölzaufwuchses: Partielles Auslichten an Süd-, Ost- und Westufer in Gri 7, Tra 4c - im gesamten Uferbereich an Sch 1, 2, Gra B, Tra 6b, Gri 2, 7, 8 und 13.
- Einzäunung zum Schutz vor Viehtritt am Hangsumpf bei Gra B.
- Entlandungen a) Die händische Entfernung von Astwerk und abgelagerten Pflanzenmaterial (Fichtenäste, Mähgut etc.) aus Sch 3, Gri 2, 9, 11. b) Teilweises Ausräumen und Eintiefen der Flachwasserzone an Tra 4b. c) Initialpflanzungen mit Material aus 4b, um die Schwimm- und Verlandungszone des Krötenweiher wieder zu regenerieren: Tra 4a. d) Zulassen einer größeren Flachwasserzone (in Kombination mit Fischreduktion): Gal 1, 4, Tra 1.
- Fischbesatz: a) Entfernung des gesamten Fischbesatzes: Gal 6. b) Abfischung von Karpfen, Graskarpfen, Goldfische sowie anderen „Exoten“ und Nutzfischen, aber das Belassen von Elritzen und Schmerlen: Gal 1, 3, 4, 7, Tra 3, 4a, 4c. c) Allgemeine Reduktion des Fischbesatzes: Tra 1, 2
- Einstellen der Entenfütterung in Tra 4a
- Rückbau des verrohrten Zuflusses zum naturnahen Bach: Tra 5
- Anlegen eines mindestens 4-5 m breiten im Spätherbst gemähten, ungedüngten Streifens am SW Ufer: Tra 5.
- Fortsetzung der Mahd in der Feuchtwiese am Tramser Weiher.
- Schaffung geeigneter Eiablage- und Unterschlupfmöglichkeiten für die Ringelnatter: Ausbringen von Haufen aus Zweigen, Ästen und Pflanzenmaterial, z.B.: Schilfschnitt in Gewässernähe. Am besten werden mehrere relativ große Haufen (ca. 2 m Durchmesser und 1,5 m hoch) an störungsarmen Orten angelegt (DUSEJ et al. 2001).

7. Zusammenfassung:

Bewässerungsteiche als Lebensräume für Amphibien und Libellen am Beispiel der Trams bei Landeck (Tirol, Österreich). - Auf der „Trams“ bei Landeck (Tirol/Österreich) –

einer von Bewässerungs-, Speicherteichen und -tümpeln ("Pietzen") geprägten Mittelgebirgsterrasse (Seehöhe 900 - 1100 m) wurden in der Vegetationsperiode 2001 libellenkundliche und herpetologische Untersuchungen durchgeführt.

Fragestellungen der Studie waren 1) ein möglichst vollständiges Arteninventar der bearbeiteten Gruppen für das Untersuchungsgebiet, 2) Erhebung des Status von Libellen, Amphibien und der Ringelnatter an Einzelgewässern, 3) Analyse der Verteilung von Arten in Hinblick auf biotische und abiotische Faktoren, sowie 4) die Beurteilung der naturschutzfachlichen Bedeutung der Trams aus odonatologischer und herpetologischer Sicht. Diese Ergebnisse stellen die wissenschaftliche Grundlage für vorgeschlagene Pflegemaßnahmen dar.

Die Libellenfauna wurde mittels Beobachtung von Imagines und Sammeln von Exuvien (= sichere Bodenständigkeitsnachweise) erhoben. Amphibien und die Ringelnatter wurden durch Kontrollen aller potenziellen Fortpflanzungs- und Aufenthaltsgewässer kartiert. Insgesamt wurden 30 (Libellen) bzw. 29 (Lurche) Gewässer untersucht.

Die Trams ist mit 25 nachgewiesenen (20 (80%) bodenständigen) Libellenarten als ein „besonders wertvolles“ Gebiet einzustufen. Bemerkenswert ist das Auftreten einer artenreichen "Erythromma - Anax imperator - Zönose in relativ großer Seehöhe. Von besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung ist das Auftreten des Schwimmblattspezialisten Großes Granatauge *Erythromma najas* sowie der Flachmoorart Speer-Azurjungfer *Coenagrion hastulatum*. Grasfrosch *Rana temporaria*, Erdkröte *Bufo bufo*, Bergmolch *Triturus alpestris* und Ringelnatter *Natrix natrix* wurden im Zuge der herpetologischen Erhebungen festgestellt, was dem lokal zu erwartenden Artenpool entspricht. Besonders hervorzuheben sind die im überregionalen Vergleich großen Laichpopulationen der Erdkröte (> 2000 adulte Individuen) und des Grasfrosches (1480 Laichballen, > 3500 adulte Individuen), sowie eine vitale Ringelnatterpopulation in der Vermischungszone der Nominatform (*Natrix natrix natrix*) mit der westlich verbreiteten Barrenringelnatter (*Natrix natrix helvetica*).

Zur Analyse des Einflusses der pflegerelevanten Faktoren Gewässerfläche, Flächenausdehnung von submerser Makrophyten-, Schwimmblatt- und Verlandungszone, Fischbesatz und Beschattung wurden kanonische Redundanzanalysen eingesetzt. Vegetationsparameter und Gewässergrößen sind die wichtigsten Faktoren für die Libellen- und Amphibienverteilung.

10 Leitlinien bilden die Grundlage für gewässerspezifische Pflegemaßnahmen, die im Detail dargestellt werden.

Dank: Wir danken Wolfgang Egg für die Initiierung dieser Studie. Die Abt. Umweltschutz (Amt der Tiroler Landesregierung) hat durch Bereitstellung von Mitteln aus dem Naturschutzfonds eine Beauftragung erst ermöglicht. Weitere finanzielle und ideelle Unterstützung gewährte uns die Regionalgruppe der Grünen Landeck und die Gemeinde Landeck.

Wertvolles Datenmaterial und Wissen zur Geschichte der Trams wurde vom Landecker Stadtchronisten Georg Zobl zur Verfügung gestellt. Rüdiger Kaufmann danken wir für tatkräftige Beratung bei der statistischen Auswertung. Armin Landmann stellte uns Libellendaten aus den 80er Jahren zur Verfügung. Rudolf Hofer gab wertvolle Literaturhinweise. Das Vermessungsbüro Dipl.-

Ing. Peter Sollereeder war bei der Erstellung und Layoutierung der Verbreitungskarten eine große Unterstützung. Für konstruktive Vorschläge zum Manuskript danken wir Erwin Meyer, Sieglinde Meyer und Andreas Tadler.

Die Pietzen- und Grundbesitzer stellten uns freundlicher Weise ihre Pietzen als „Studienobjekte“ zur Verfügung und ermöglichten damit erst die Durchführung dieser Untersuchung.

8. Literatur:

- BECK, P., K. FROBEL & K. GAGEL (1982): Erfassung der Libellenfauna im Raum Coburg. – Beitr. zur Modellstudie "Zoologischer Artenschutz in Bayern": 10 - 13.
- BERGER, H. & R. GÜNTHER (1996): Bergmolch - *Triturus alpestris* (LAURENTI, 1786). – In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, Jena: 104 – 120.
- BEUTLER, H. (1986). Beiträge zur Libellenfauna Ostbrandenburgs – eine erste Übersicht. – Faun. Abh. Staatl. Mud. Tierkd., Dresden **14** (5): 51 - 60.
- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft **18**, 150 pp.
- BUCHWALD, R., J. KUHN, K. SCHANOWSKI, K. SIEDLE & K. STERNBERG (1986): 3. Sammelbericht (1986) über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg. Stand März 1986. – Hrsg: Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg.
- DETZEL, P., H.J. SCHMIEDER, L. ENGELKING, M. RÖHL & K. REIDL (2002): Die Hülsen des Albuch. Untersuchungen zur Bedeutung für den Naturschutz und Vorschläge für ihre Erhaltung und Entwicklung am Beispiel der TK 7225 - Heubach. - Teil II: Untersuchungen zur Amphibien- und Libellenfauna, Bewertung aus tierökologischer Sicht sowie Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. – Jh. Ges. Naturkde. Württemberg **158**: 223 - 236.
- DUELLI, P. (1994): Listes rouges des especes animales menacees de Suisse. – Bern, Office Federal del Environnement, des Forets et du Paysage: 97 pp.
- DUSEJ, G., E. KESSLER & U. HOFER (2001): Reptilienschutz. – In: HOFER, U., J.-C- MONNEY & G. DUSEJ: Die Reptilien der Schweiz, Birkhäuser Verlag, 202 pp.
- EGG, W. (1999): Pietzenverzeichnis. – Eigene Vervielfältigung, 22 pp. (unpubl.).
- FÜREDER, L. & R. HANEL (2000): Flusskrebse in den Gewässern Nord- und Osttirols: Verbreitung, ökologische Bedeutung und Schutzmaßnahmen. – Ber.nat.-med. Verein Innsbruck **87**: 221 - 241.
- GLASER, F., F. MUNGENAST & H. SONNTAG (2001): Bewässerungsanlagen als Lebensräume für Libellen und Amphibien am Beispiel der Tramser Pietzenlandschaft bei Landeck (Tirol, Österreich). Odonatologische und herpetologische Untersuchungen als Grundlage für die Bewertung und Erhaltung von Kleingewässern. – Im Auftrag der Abteilung Umweltschutz der Tiroler Landesregierung, der Regionalgruppe der Grünen Landeck und der Gemeinde Landeck, 85 pp. + Anhang.
- GRAUVOGEL, M., U. SCHWAB, M. BRÄU & W. GEISSNER (1994): Lebensraumtyp Stehende Kleingewässer. – Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.8 – Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München, 233 pp.
- GRILLITSCH, H. & A. CABELA (2001): Reptilien. – In: CABELA, A., H. GRILLITSCH & F. TIEDEMANN: Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. Umweltbundesamt und Naturhistorisches Museum: 442 – 604.
- HAGEN, E. (1985): Der Tramser Weiher – Versuch zur Aufnahme eines Kleingewässers unter besonderer Berücksichtigung der Blattfußkrebse. – Hausarbeit an der Pädagogischen Akademie Zams.
- HOFER, R. (2001): Amphibienwanderwege in Hötting-West, Erhebungen in den Jahren 1999 - 2001,

- Institut für Zoologie u. Limnologie der Universität Innsbruck: 11 pp. (unveröff.).
- HOLZINGER, W.E., H. EHMANN & M. SCHWARZ-WAUBKE (1999): Rote Liste der Libellen Kärntens. – In: T. ROTTENBURG, C. WIESER, P. MILDNER & W.E. HOLZINGER: Rote Listen gefährdeter Tiere Kärntens – Naturschutz in Kärnten 15, Klagenfurt: 497 - 507.
- HOSTETTLER, K. (2001): Libellen (Odonata) in Vorarlberg. – Vorarlberger Naturschau **9**: 9 - 134.
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verhalten heimischer Libellen. – Faun. Abh. Staatl. Museum f. Tierkunde Dresden. Bd. 2, Nr. **24**: 197 – 239.
- JOEDICKE, R. (1992): Die Libellen Deutschlands - eine systematische Liste mit Hinweisen auf aktuelle nomenklatorische Probleme. – Libellula **11**: 89 - 112.
- JONGMANN, R.H.G., C.J.F. TER BRAK & O.F.R. VAN TOGEREN (1987): Data analysis in community and landscape ecology. – Pudoc Wageningen, 399 pp.
- KAISER, H. (1970): Verhalten und Ökologie der Libelle *Aeshna cyanea*. – Dissertation, Fakultät für Biologie, Univ. Freiburg, 166 pp.
- KNEITZ, S. (1998): Untersuchungen zur Populationsdynamik und zum Ausbreitungsverhalten von Amphibien in der Agrarlandschaft. - Laurenti-Verlag, 237 pp.
- KORNDÖRFER, F. (1992): Hinweise zur Erfassung von Reptilien. - In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen (BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991), Ökologie in Forschung und Anwendung **5**: 53 – 60.
- KUHN, K. & K. BURBACH (1998): Libellen in Bayern. – E. Ulmer, Stuttgart. 333 pp.
- KUHN, K. (1992): Rote Liste der in Bayern gefährdeten Libellen (Odonata) Bayerns. – Schr. R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz **111** (Beiträge zum Artenschutz 15): 76 - 79.
- LANDMANN, A. (1983): Zum Vorkommen und Status der Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea* Brulle, 1832) in Österreich (Insecta, Odonata: Libellulidae). – Ber. nat.- med. Verein Innsbruck **70**: 105 - 110.
- (1998): Bedeutung und Abgrenzung städtischer und stadtnaher Freiflächen als Lebensraum ausgewählter Tiergruppen (Amphibien, Reptilien, Fließgewässervögel). – Faunenkartierung 1998, Umweltplan der Stadt Innsbruck: 140 pp. + Karte. (unveröff.)
- LANDMANN, A. & C. BÖHM (2001): Amphibien in Gebirgsauen: Artenbestand, Laichplatzangebot und Laichplatznutzung durch Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Erdkröte (*Bufo bufo*) in den Auen des Tiroler Lechs. – In: KUHN, J., H. LAUFER & M. PINTAR. (Hrsg.): Amphibien in Auen. - Zeitschrift für Feldherpetologie **8**: 55 - 70.
- LANDMANN, A., C. BÖHM & D. FISCHLER (1999): Bestandessituation und Gefährdung des Grasfrosches (*Rana temporaria*) in Talböden der Ostalpen: Beziehungen zwischen der Größe von Laichpopulationen und dem Landschaftscharakter. – Z. Ökologie und Naturschutz **8**: 71 – 79.
- LANDMANN, A. & D. FISCHLER (2000): Verbreitung, Bestandssituation und Habitatansprüche von Amphibien im mittleren Tiroler Inntal und angrenzenden Mittelgebirgsterrassen. – Natur in Tirol, Band **8**, Amt der Tiroler Landesregierung, Eigendruck.
- LANDMANN, A., G. LEHMANN, F. MUNGENAST & H. SONNTAG (2003): Die Libellen Tirols: Verbreitung, Gefährdung, Lebensräume und Schutz. – Im Auftrag der Abt. Umweltschutz, Amt der Tiroler Landesregierung, 446 pp.
- MALKMUS, R. (1995): Die Amphibien und Reptilien Portugals, Madeiras und der Azoren. Verbreitung, Ökologie, Schutz. – Westarp-Wissenschaften, Magdeburg, 192 pp.
- MUNGENAST, F. (1999): Aus der Nordtiroler Odonatenfauna: Die Libellen der Trams bei Landeck (Insecta: Odonata). – Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum **79**: 317 - 353.
- (2001): Die Libellen des Gurgltales bei Imst, Nordtirol (Insecta: Odonata). Eine faunistisch – ökologische Untersuchung. – Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum.

81: 113 - 153.

- POSCHER, G. (1993): Neuergebnisse der Quartärforschung in Tirol. – Arbeitstagung der Geol. B.-A.: 7 - 27.
- REIDL, K., P. DETZEL, M. RÖHL & C. SCHRITZ (2002): Die Hülben des Albuch. Untersuchungen zur Bedeutung für den Naturschutz und Vorschläge für ihre Erhaltung und Entwicklung am Beispiel der TK 7225 - Heubach. - Teil I: Grundlagen, Flora, Vegetation. – Jh. Ges. Naturkde. Württemberg **158**: 195 - 211.
- REINHARD, U. (1992): Methodische Standards für Amphibien-Gutachten. – In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen (BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991), Ökologie in Forschung und Anwendung **5**: 39 – 52.
- RÖHN, C. (1994): Kartierung und Untersuchung gefährdeter Libellenarten der Moore, Sümpfe und Überschwemmungsflächen (Teil III): Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Coenagrion hastulatum* (Charpentier 1825), *Ceragrion tenellum* (De Vilers 1789) und *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus 1758). – Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden Württemberg, 49 pp.
- SCHIEL, F.-J. (1996) : Zur Habitatbindung von *Erythromma najas* (Hansemann 1823) und *Enallagma cyathigerum* (Charpentier 1840) in der mittleren Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Gewässervegetation sowie der physikalischen und hydrochemischen Gewässereigenschaften. – Diplomarbeit, Institut für Biologie II (Geobotanik), Universität Freiburg, 127 pp.
- SCHMIDTLER, H. & J.F. SCHMIDTLER (1996): Zur Reptilienfauna der Nördlichen Kalkalpen zwischen Isar und Inn (Bayern/Tirol). – Mitt. LARS Bayern, **15** (1): 1- 36.
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zum Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – BIlthofen, Ursus, 512 pp.
- STARK, W. (1976): Die Libellen der Steiermark und des Neusiedlerseegebietes in monographischer Sicht. – Dissertation Universität Graz, 186 pp.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000): Die Libellen Baden-Württembergs. – Band **2**, 708 pp.
- THIESMEIER, B. & A. KUPFER (2000): Der Kammolch – ein Wasserdrache in Gefahr. – Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 1, Laurenti-Verlag, 158 pp.
- TIEDEMANN, F. & M. HÄUPL (1994): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Kriechtiere (Reptilia) und Lurche (Amphibia). – In: GEPP J.: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie **2/5**: 67 - 74.
- VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in der Eiszeit. – Geol. B.-A. Wien.
- VENCES, M., H. PIQUE, A. LOPEZ, M. PUENTE, C. MIRAMONTES & D.R. VIETES (1999): Summer habitat population estimate and body size variation a high altitude population of *Rana temporaria*. – Amphibia-Reptilia **20**: 431 - 435.
- WILDERMUTH, H. (1986): Die Auswirkung naturschutzorientierter Pflegemaßnahmen auf die gefährdeten Libellen eines anthropogenen Moorkomplexes. – Natur und Landschaft **61** (2): 51 - 55.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [90](#)

Autor(en)/Author(s): Glaser Florian, Mungenast Franz, Sonntag Bettina

Artikel/Article: [Bewässerungsteiche als Lebensräume für Amphibien und Libellen am Beispiel der Trams bei Landeck \(Tirol, Österreich\) - Artenbestand, naturschutzfachliche Bedeutung, Schutz und Erhaltung 165-206](#)