

# Vorwort



S. Hawiler

Libellen sind weder nützlich noch schädlich und damit wirtschaftlich belanglos. Ihre Bedeutung für den Menschen liegt auf ganz anderer Ebene: Den verweilenden Naturbeobachter bezaubern sie durch die Eleganz ihrer Erscheinung und die Kunst ihres Fluges, den forschenden Biologen faszinieren sie mit ihrem erstaunlichen Verhalten und ihrer Lebensweise mit den entsprechenden ökologischen Anpassungen. Sie sind Teil der belebten Vielfalt unserer Umwelt.

Manche Libellenarten sind heute in ihrer Weiterexistenz gefährdet und figurieren deshalb auf den Roten Listen. Viele sind in der Schweiz gesetzlich geschützt, als bedrohtes Naturerbe und um ihrer selbst willen, nicht weil wir sie als direkte Lebensgrundlage benötigen wie sauberes Wasser, reine Luft oder gesunde Nahrung. Erhalten können wir sie aber nur zusammen mit ihren Lebensräumen, die sie im Larven- und Erwachsenenstadium brauchen. Ihre Ansprüche an die Umwelt sind je nach Art verschieden. Gerade deshalb lassen sie sich als Bioindikatoren einsetzen, zur Beurteilung der Vielfalt und des Zustandes der Gewässer mit ihrer Umgebung, auch der kleinsten und unscheinbaren. Damit haben sie ihren festen Platz im Naturschutz – sie sind Zielobjekte und Instrumente zugleich.

Im Kanton Aargau hat man die Bedeutung der Libellen im Naturschutz schon länger erkannt. Davon zeugen zahlreiche Bestandsaufnahmen und umgesetzte Massnahmen zur Erhaltung und Förderung wasserabhängiger Pflanzen- und Tierarten. Kontrollprogramme haben hier Tradition. Die Vorreiterrolle des Kantons zeigt sich schon darin, dass der erste Libellenbericht bereits vor zwölf Jahren erschien. Der vorliegende neue Bericht bescheinigt nicht nur die zwischenzeitlich verdienstvollen Tätigkeiten und Erfolge im aargauischen Libellenschutz. Indem er wichtige Erfahrungen zusammenfasst, Entwicklungstrends aufzeigt und neue Massnahmen vorschlägt, dient er auch als Grundlage für weitere Schritte und als Anregung für künftige Massnahmen im praktischen Naturschutz. Ich wünsche dem Bericht, dass sein Inhalt im Sinn seiner Bearbeiter weitestgehend umgesetzt wird und über die Kantons Grenzen hinaus wirken kann.

*Prof. Dr. Hansruedi Wildermuth  
Naturschutzökologe, Rüti*

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>Inhalt</b>	<b>2</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2 Einblick ins Libellenleben</b>	<b>6</b>
<b>3 Zusammenfassung</b>	<b>8</b>
<b>4 Die Libellenarten des Kantons Aargau</b>	<b>10</b>

## **Teil I Stillgewässer**

<b>5 Untersuchungsgebiet und Methode</b>	<b>14</b>
5.1 Untersuchungsgebiet	14
5.2 Methode	16
<b>6 Resultate</b>	<b>18</b>
6.1 Die Entwicklung von Artenzahlen und Imaginesbeständen im Reusstal	18
6.1.1 Weiher	18
6.1.2 Flachgewässer	20
6.2 Die Libellenbestände und ihre Entwicklung	22
6.3 Bestandsentwicklung von Arten im oberen Reusstal	25
6.3.1 Weiherlibellen	25
6.3.2 Flachgewässerlibellen	30
6.3.3 Pionierlibellen	32
6.4 Vergleich zwischen den Regionen	34
6.5 Umweltfaktoren und andere Einflüsse	36
6.5.1 Einfluss des Wetters	36
6.5.2 Einfluss der Klimaerwärmung?	36
6.5.3 Einfluss der Sukzession	38
6.5.4 Einfluss der Wassertrübung durch Fische	39
<b>7 Diskussion</b>	<b>41</b>
7.1 Bestandsentwicklungen	41
7.2 Regionale Unterschiede	43
7.3 Umweltfaktoren und weitere Einflüsse	44

## **Teil II Fließgewässer**

<b>8 Untersuchungsgebiet und Methode</b>	<b>48</b>
8.1 Untersuchungsgebiet	48
8.2 Methode	49
<b>9 Resultate</b>	<b>52</b>
9.1 Exuvienfunde 1993 bis 2001	52
9.2 Exuvienfunde 1993 bis 1995	52
9.3 Verbreitung der einzelnen Flussjungferarten	53
9.4 Exuvienfunde an mehrfach besuchten Flussstrecken	57
9.5 Schlüpfhöhen	64
9.6 Tagesschlüpfzeiten	65
9.7 Geschlechterverhältnis	65
<b>10 Diskussion</b>	<b>66</b>
10.1 Diskussion der Methode	66
10.2 Allgemeines zum Entwicklungsnachweis von Flussjungfern	66
10.3 Interpretation der Exuvienfunde	66
10.4 Verbreitung der einzelnen Arten	67
10.5 Einfluss der Flusstruktur	68
10.6 Situation der Flussjungfern in angrenzenden Gebieten	69
10.7 Erhöhtes Driffrisiko durch Hochwasserereignisse	70
10.8 Unterschiedliche Standorte von Eiablage- und Schlüpfhabitat	71
10.9 Das Schlüpfen – eine riskante Angelegenheit	71
10.10 Plötzlicher hoher Wellenschlag – ein Problem für schlüpfende Flussjungfern	72
10.11 Tagesschlüpfzeiten	72
<b>11 Folgerungen</b>	<b>73</b>
11.1 Empfohlene Massnahmen	73
11.2 Offene Fragen	78
11.3 Ausblick	79
<b>12 Literatur</b>	<b>81</b>
<b>13 Anhang</b>	<b>83</b>
Bearbeitungsjahre Stillgewässer	83
Übersicht Fortpflanzungsstatus Stillgewässer	84
Übersicht Flussabschnitte	88
Untersuchte Fließgewässerabschnitte	89
Bearbeitungsjahre Fließgewässer	92
<b>14 Glossar</b>	<b>96</b>

# 1 Einleitung

Libellen sind urtümliche Tiere. Wie Fossilien zeigen, lebten ihre Vorfahren bereits vor über 300 Millionen Jahren. Damals existierten Riesenformen, die bis 70 cm Spannweite erreichten. Seit rund 200 Millionen Jahren – die ersten Dinosaurier waren inzwischen erschienen – hat sich der Körperbau der Libellen kaum mehr verändert. Die Dinosaurier wurden immer grösser und starben vor 60 Millionen Jahren aus. Die Libellen hingegen wurden kleiner und überlebten. Und sie fliegen weiterhin. Sie haben Anpassungen an die

Werden Libellen auch die nächsten Jahrhunderte in Koexistenz mit uns Menschen überstehen? Viele Arten sind bereits selten geworden oder ausgestorben. Kann es gelingen die Libellen zu schützen, wenn unser Verhältnis zu diesen Geschöpfen zwiespältig war und ist? Wir haben in wenigen Jahrzehnten viele Gewässer und Feuchtgebiete, die Lebensräume der Libellen, zerstört oder beeinträchtigt – und «als Ersatz» den Gartenteich erfunden. So mancher Gartenteichbesitzer bewundert die farbenprächtigen Libellen, ihre

rasanten Flugkünste – und ärgert sich womöglich, wenn Libellenlarven auch Kaulquappen fressen. Wir alle freuen uns, dass Libellen lästige Mücken und Fliegen dezimieren – und viele von uns fürchten sich vor diesen harmlosen Tieren. Volkstümliche Namen wie «Teufelsnadel» lassen den Aberglauben von den «stechenden» Libellen weiterleben.



W. Etter

*Seit Millionen von Jahren hat sich der Körperbau der Libellen kaum mehr verändert. Fossile Libelle aus den Solnhofener Plattenkalken (Bayern), ca. 145 Millionen Jahre alt. Original im Naturhistorischen Museum Basel.*

Umwelt entwickelt, die sich über alle Epochen bewährt haben. – Ist die Kombination von drei grundverschiedenen Entwicklungsstadien das Erfolgsrezept, das es den Libellen ermöglicht hat, solch lange Zeiträume zu überleben? Da ist das *Ei*, welches – vergleichbar einem Samenkorn – Trockenphasen oder Winterkälte übersteht. Aus dem *Ei* schlüpft die *Larve*, welche genügsam, notfalls zuwartend und hungrig, schlechte Zeiten überbrückt. Versteckt ruhend und gut getarnt entgeht sie den Blicken ihrer Feinde. Die Larve wandelt sich schliesslich zur *Imago*, welche rasant fliegend ihren Feinden entkommt und neue Lebensräume rasch besiedelt. Je nach Umweltsituation ist die eine oder andere Strategie das passende Überlebensrezept.

In der Schweiz sind bisher 78 Libellenarten nachgewiesen, im Kanton Aargau sind es 56. Der Kenntnisstand über die Verbreitung der Arten ist noch unvollständig und regional unterschiedlich. Im Aargau fehlen Libellendaten vor allem im westlichen Kantonsteil weitgehend. Gute Kenntnisse haben wir jedoch von der Fauna der Flüsse und des Reusstals. Hier liegen die bedeutendsten Libellenlebensräume des Kantons. Ab 1981 wurden im Reusstal erste Libellenerhebungen

durchgeführt (Meier 1982, Zingg 1983, Stöckli, Kienast & Koeppel 1990). Unsere eigenen, anfänglich unregelmässigen Beobachtungen im oberen Reusstal begannen 1983. Seit 1988 laufen unsere systematischen Erhebungen im Rahmen des Kontrollprogramms Natur und Landschaft (vgl. Vonwil & Osterwalder 1994). Von 1993 an wurden die Beobachtungen auf weitere Objekte inner- und ausserhalb des Reusstales ausgedehnt. Der vorliegende Bericht behandelt die Untersuchungen von 1993 bis 2002. Zu Vergleichszwecken sind teilweise auch frühere Erhebungsdaten mit einbezogen. Entsprechend den unterschiedlichen Erhebungs- und Auswertungsmethoden werden Stillgewässer und Fliessgewässer getrennt abgehandelt. Ziel der Arbeit

war, die Bestandsentwicklung der Libellenarten an ausgewählten Objekten zu erfassen und aufzuzeigen, wo und welche Schutz- oder Pflegemassnahmen notwendig werden bzw. wie sich durchgeführte Massnahmen auf die Libellenbestände auswirken.

Weil dieser Bericht nebst Fachleuten auch interessierte Laien und Naturschützer ansprechen soll, verwenden wir statt der wissenschaftlichen Artnamen die deutschen Namen aus Bellmann (1987).



G. Vonwil

*Libellen sind Flugakrobaten. Blaugrüne Mosaikjungfer, Männchen.*

Wir danken allen, die an der Erstellung dieses Berichtes in irgendeiner Form beteiligt waren. S. Grichtung, C. Mayer, S. Meier, Dr. P. Roth, S. Schelbert, P. Senn, A. Stapfer und Dr. M. Umbricht befassten sich mit der Erstellung der Datenbank, der Grafiken oder der fachlichen Betreuung des Kontrollprogramms. H. Bolzern, I. Flöss, R. Gygax, A. Huber, M. Wolf †, R. Wüst-Graf und M. Züger halfen bei den Felderhebungen der Stillgewässer. Zu den Fliessgewässerslibellen lieferten A. und S. Heitz, S. Kohl, Dr. M. Schaub,

Flussjungferdaten. Für den Transport an die Ausgangspunkte der Flussaufnahmen stellten sich J. Fischer, G. Hallwyler, A. Huber, M. Kaufmann, B. Osterwalder, G. Vonwil, E. Weibel und besonders P. Hohler zur Verfügung. Herzlichen Dank auch an jene Autofahrer und SBB-Kondukteure, die einen schwitzenden Autostopper bzw. tropfnassen Bahnreisenden im Neopren-Anzug trotzdem mitfahren liessen. U. Böhlen, Marubo GmbH, Tauchschule Säuliamt, beriet uns kompetent hinsichtlich der erforderlichen Ausrüstung. Weitere wertvolle Tipps zur Durchführung der Fliessgewässersbegehungen und zur nachfolgenden Bestimmung der Exuvien gaben A. und S. Heitz, Dr. V. Lubini, C. Meier, S. Kohl und Dr. H. Wildermuth. I. Flöss, Dr. M. Kappeler, R. Wild und Dr. H. Wildermuth prüften das Manuskript. ●



P. Vonwil

*Die riesigen, leistungsstarken Augen haben sicher zum jahrmillionenlangen Bestehen der Libellen beigetragen.*

A. Stapfer, Dr. E. Temperli und M. Züger zusätzliche Entwicklungsnachweise. U. Egloff bereitete die hydrologischen Daten auf, und Dr. H. Hunger half bei der Auswertung der



# 2 Einblick ins Libellenleben

Als bunt gefärbte, geflügelte Insekten stehen die Libellen im letzten Abschnitt ihres Lebens. Dieses beginnt im Ei, aus dem eine winzige Larve schlüpft, die über mehrere Häutungen schrittweise wächst. Schliesslich wandelt sie sich zur erwachsenen Libelle, der Imago. Bei den meisten Arten dauert das Leben im Ei- oder Larvenstadium weitaus länger als das der Imago.

Je nach Art werden die Eier in Wasserpflanzen eingestochen, in den Boden eingehämmert oder aus freiem Flug abgeworfen. Das Schlüpfen der Larve erfolgt entweder bald nach der Eiablage oder erst nach einer Winterpause.

Libellenlarven leben, je nach Art, einige Wochen bis zu fünf Jahre eingegraben im weichen Gewässergrund oder klettern im Gewirr der Wasserpflanzen umher. Sie fressen ausschliesslich kleine Insekten und andere Wassertiere, die sie mit einem speziellen Mundwerkzeug, der Fangmaske, erbeuten.

Mit dem Schlüpfen vollziehen die Libellen den Wechsel vom Larven- ins Erwachsenenleben und damit vom Wasser in den Land- und Luftraum. Auch als erwachsene Tiere (Imagines) ernähren sie sich ausschliesslich von anderen Insekten, die sie meist im Flug fangen und verspeisen. Nach einer ein- bis mehrwöchigen Reifungszeit kehren die nun geschlechtsreifen Tiere an die Fortpflanzungsgewässer zurück. Mit der Paarung und Eiablage schliesst sich der Lebenskreis. Bei fast allen Libellenarten endet das Erwachsenenleben wenige Wochen bis spätestens drei Monate nach dem Schlüpfen. ●



G. Vonwil

Paarungsrad des Grossen Granatauges.

## Fortpflanzung



R. Osterwalder

Eiablage in Pflanzen. Braune Mosaikjungfer.

Be



## Tod



G. Vonwil

Nur selten stirbt eine Libelle den Alterstod. Grosse Königslibelle, Männchen.



G. Vonwil

Libellen jagen Insekten, auch andere Libellen. Östlicher Blaupfeil, Weibchen, frisst Kleinlibelle.



A. Stapfer

Zurück bleibt die letzte Larvenhaut, die Exuvie. Beweis für die erfolgreich abgeschlossene Entwicklung an einem Gewässer. Grosse Königslibelle.

## Leben in der Luft



G. Vonwil

Manches Libellenleben endet vorzeitig im Spinnennetz. Frisch geschlüpfte Sumpf-Heidelibelle.



G. Vonwil

Frisch geschlüpfte Libellen sind blass gefärbt, ihre Flügel glänzen stark. Zierliche Moosjungfer.

## Beginn als Ei

Aus den winzigen Eiern entwickeln sich die tarnfarbenen Larven.

## Schlüpfen

## Leben im Wasser



H. Wildermuth

Kleinlibellenlarve. Blauflügel-Prachtlibelle.



A. Wullschlegler

Ein heikler Moment: Während des Schlüpfens ist die Libelle völlig hilflos. Blaugrüne Mosaikjungfer, Männchen.

# 3 Zusammenfassung

## Ausgangslage und Ziele

Im Kanton Aargau ist die Fauna der Flüsse und des Reusstals durch verschiedene Erhebungen seit 1981 gut bekannt. Die Libellen werden seit 1988 an ausgewählten Gewässern im Reusstal systematisch erfasst. Ab 1993 wurden die Untersuchungen auf Objekte ausserhalb des Reusstals und auf alle grossen Flüsse ausgedehnt. Der vorliegende Bericht fasst die Resultate der Untersuchungen an Still- und Fliessgewässern zwischen 1993 und 2002 zusammen. Er dokumentiert die Verbreitung, die Bestände und Bestandsentwicklungen seit 1993, liefert Erkenntnisse über Lebensraumsprüche und zeigt Bedarf und Wirkung von Naturschutzmassnahmen auf.

## Untersuchungsgebiete und Methoden

Die untersuchten Stillgewässer liegen mehrheitlich in der aargauischen Reussebene. Einzelne weitere Objekte befinden sich im unteren Aaretal und am Egelsee. Ein Schwerpunkt bildet das obere Reusstal, wo in den Naturschutz-zonen zahlreiche Stillgewässer neu angelegt und gepflegt werden. Die Auswahl der untersuchten Objekte erfolgte im Hinblick auf eine breite Palette verschiedener Biototypen. Die bis zu neun Begehungen zwischen Mai und September konzentrierten sich auf die Beobachtung von Imagines. Exuvien (letzte Larvenhaut) wurden stichprobenweise erfasst. Die meisten Objekte wurden über mehrere Jahre bearbeitet.

Die Untersuchung der grossen Fliessgewässer Rhein, Aare, Reuss und Limmat sowie Suhre und Lorze-Unterlauf beschränkte sich überwiegend auf die Gruppe der Flussjungfern. Die Erfassung konzentrierte sich auf die gezielte Suche nach Exuvien und erfolgte wasserseitig schwimmend. Eine Erhebung umfasste in der Regel zwei Durchgänge (Mitte Mai bis Mitte Juni und Mitte Juni bis Mitte Juli). Während die meisten Strecken nur in einem Jahr bearbeitet wurden, erfolgten an einigen ausgewählten Flussstrecken mehrjährige Erhebungen.

## Resultate

Von den 56 Arten, die seit 1993 im Aargau nachgewiesen sind, wurden 54 auch im Reusstal festgestellt. Bei fast allen Arten konnte die Fortpflanzung belegt werden. Altwasser und grosse Weiher erwiesen sich als besonders artenreich.

Sie beherbergen oft grosse Bestände von teilweise seltenen Arten. Flachgewässer sind insbesondere für Heidelibellen wichtige Lebensräume. Die gefährdete Sumpf-Heidelibelle hat von den neu geschaffenen Flutmulden profitiert. Ihre gewachsenen Populationen sind heute von gesamtschweizerischer Bedeutung. Im oberen Reusstal haben die Bestände vieler Weiherlibellen deutlich zugenommen, Flachgewässerlibellen haben sich aus einem Tief erholt und Pionierlibellen sind stabil geblieben. Im oberen und südlichen Reusstal sind Arten der Flach- und Pioniergewässer sowie wärmebedürftige Arten deutlich stärker vertreten. Bei den Weiherlibellen sind in den übrigen Regionen Arten der kühleren und grösseren Gewässer häufiger.

Flussjungfern kommen an den grossen Aargauer Flüssen an vielen Strecken noch zahlreich vor. Die Verbreitung der einzelnen Arten zeigt Unterschiede: Die Gelbe Keiljungfer lebt fast ausschliesslich am Rhein. An der Reuss ist die Grüne Keiljungfer deutlich häufiger als an den andern Flüssen. An Rhein, Aare, Limmat und Lorze ist das Artenspektrum ausgeglichener, jedoch abschnittsweise sehr unterschiedlich. Einzig im aargauischen Teil der Suhre waren Flussjungfernexuvien sehr spärlich.

## Diskussion

Libellenbestände schwanken natürlicherweise von Jahr zu Jahr stark. Viele Faktoren wie Wetter und Wasserstand haben einen wesentlichen Einfluss. Dies erschwert Aussagen über Bestandsentwicklungen. Dank dem intensiven und langjährigen Beobachtungsprogramm im Kanton Aargau lassen sich dennoch für viele Arten Bestandsentwicklungen beurteilen und Trends ableiten. Mit ihrer Artenvielfalt, den Vorkommen seltener Arten und teilweise starker Populationen haben insbesondere die Stillgewässer des Reusstals gesamtschweizerisch eine hohe Bedeutung. Mit der Neuschaffung von zahlreichen Gewässern sowie durch angepasste Pflegemassnahmen ist es hier gelungen, die Bestände der meisten Arten zu erhalten oder stark zu fördern. Heidelibellen und Pionierlibellen haben von künstlichen Ersatzgewässern profitiert. Während neue Kleingewässer rasch zuwachsen und typische Arten wieder verschwinden, kommen an grösseren Weihern mit der Sukzession Biotopspezialisten hinzu. Die Ursachen von regionalen Unterschieden liegen im Typ, Alter und Sukzessionsgrad der Gewässer. Der – meist illegale – Besatz mit Fischen, insbesondere



Karpfen, wirkt sich an mehreren Weihern sehr negativ auf Libellen aus. Einzelne Arten haben trotz getroffener Massnahmen bisher kaum positiv reagiert. Dabei könnte die Isolierung der Bestände eine Rolle spielen. Die Klimaerwärmung hat offensichtlich wärmebedürftige Libellen gefördert und bisher zur Bereicherung der Artenvielfalt beigetragen. Doch nicht alle Libellen schätzen mehr Wärme. Vielleicht sind Stagnation oder gar Rückgang bei einigen Arten Anzeichen erster nachteiliger Auswirkungen der höheren Temperaturen. Falls länger dauernde Trockenperioden zunehmen, sind Moor- und Flachgewässerlibellen als erste gefährdet.

Die Vorkommen von Flussjungfern im Aargau zählen aktuell zu den bedeutendsten der Schweiz. Das Verteilungsmuster der Arten wird deutlich beeinflusst durch den Wechsel von Stau- und Fliessstrecken, die Uferstruktur sowie die Feinheit der Sedimente. In den gestauten Abschnitten fanden sich oft gehäuft Exuvien, während unterhalb von Staumauern nur wenige zu finden waren. Nach unseren früheren Beobachtungen befinden sich die Aufenthaltsorte der Imagines und die Eiablagestellen jedoch häufiger an Fliessstrecken. Dies deutet auf die Verdriftung der Larven hin. In neu erstellten Seitenarmen fanden sich Exuvien bereits im Folgejahr, was aufgrund der mehrjährigen Entwicklungszeit ein eindeutiger Beweis für Larvendrift ist. Die negative Auswirkung von harter Uferverbauung zeigte sich am Rhein, wo sich die Zahl gefundener Exuvien nach dem Einbau von Blockwurf auf dem betroffenen Abschnitt massiv verringerte. Ebenfalls negativ wirkt sich Wellenschlag durch Motorboote aus, da die in niedriger Höhe schlüpfenden Flussjungfern stark dezimiert werden.

### Folgerungen

In der Schweiz wurden die natürlichen Prozesse, die Stillgewässer neu entstehen lassen, durch menschliche Eingriffe verunmöglicht. Die natürlichen Verlandungsvorgänge laufen hingegen weiter. Ohne Gegenmassnahmen verschwinden Gewässer infolge Sedimentation und Sukzession und mit ihnen auch die darin lebenden Tiere und Pflanzen. Die (künstliche) Neuschaffung und Pflege von Stillgewässern ist deshalb unerlässlich. Die Möglichkeiten und Mittel neue Stillgewässer zu schaffen sind begrenzt. Massnahmen zur Förderung von Libellen sollen sich deshalb prioritär auf gefährdete Arten konzentrieren und bestehende Lücken im Biotopnetz schliessen. Nur durch die Vernetzung mehrerer grosser und mittelgrosser Bestände lässt sich das Aussterberisiko seltener Libellenarten minimieren. Es muss noch stärker versucht werden, Mangelbiotope zu schaffen und die Gestaltung zu optimieren. Zu den vordringlichsten Mangelbiotopen im Mittelland gehören Flachgewässer, die im Spätsommer austrocknen. Viele Weiherlibellen benötigen für längerfristig starke Populationen eine ausreichend grosse, offene Wasserfläche. Anstelle mehrerer kleiner Gewässer sollten deshalb vermehrt grossflächige Gewässer mit langen Uferlinien angelegt werden. Bestehende Gewässer müssen weiterhin durch Pflege- und Um-

gestaltungsmassnahmen optimiert werden. Zugewachsene Gewässer können durch periodischen Baggereinsatz in Pionierstadium zurückversetzt werden. Durch Ausmähen, insbesondere Frühschnitt, kann die Sukzession verzögert werden. Neu- und Umgestaltungen müssen so erfolgen, dass eine Pflege mit Maschinen möglich ist. Nur flache Uferneigungen erlauben eine effiziente und damit kostengünstige maschinelle Pflege. Alternative Unterhaltsmassnahmen wie Beweidung sollen künftig vermehrt erprobt und einbezogen werden.

Noch stärker als Stillgewässer sind die Fliessgewässer durch menschliche Eingriffe beeinträchtigt. Quellen sind fast ausnahmslos gefasst. Kleine Bäche verlaufen ausserhalb des Waldes grösstenteils eingedolt oder zumindest verbaut und begradigt. An den grossen Flüssen mangelt es an frei fliessenden Strecken und unverbauten Ufern. Gemeinsam mit unzähligen weiteren Wasserlebewesen sind die auf diese Lebensräume angewiesenen Libellenarten selten und gefährdet. Die Ausdolung, Renaturierung und Vernetzung der Fliessgewässer von der Quelle bis zum Fluss gehört daher zu den vordringlichsten Aufgaben. Um nicht ganze Populationen von Wasserlebewesen auszulöschen, müssen Unterhaltsarbeiten an Gewässersohlen, wie auch an Ufern und Böschungen abschnittsweise alternierend und möglichst schonend durchgeführt werden. Die Strukturvielfalt in den Fliessgewässern soll noch stärker gefördert werden. Von der Auflichtung der dichten Uferbestockung profitieren nicht nur Libellen. An besonders empfindlichen Strecken helfen nur geeignete Lenkungsmassnahmen die Schäden durch Freizeitbetrieb und Motorboote zu minimieren.

### Ausblick

Die Zukunftsaussichten der Libellen im Aargau sind zurzeit recht gut. Die Wirkung von Auen- und Moorrenaturierung wird sich aber erst in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zeigen. Vielleicht können dadurch sogar noch einzelne Arten den Aargau neu besiedeln. Mit der Klimaerwärmung sind weiterhin Veränderungen in der Libellenfauna zu erwarten. Die Langzeituntersuchungen zu den Libellen sollen daher unbedingt weitergeführt werden. Die bisherigen Beobachtungen haben ausreichendes Wissen erbracht, mit welchen Massnahmen Libellen erhalten werden können. Wenn auch die Mittel und der Wille vorhanden sind, dieses Wissen umzusetzen, wird die hohe Libellenvielfalt im Aargau erhalten bleiben. ●

# 4 Die Libellenarten des Kantons Aargau

Seit 1981 wurden im Kanton Aargau 56 Libellenarten nachgewiesen, davon 54 im oberen Reusstal. Die Arten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt und

entsprechend ihrem bevorzugten Gewässertyp den vier Kategorien Weiher, Flachgewässer, Pioniergewässer und Fliessgewässer zugeteilt. ●

Tab. 1: Zusammenstellung sämtlicher im Aargau nachgewiesener Libellenarten, ihrer Gefährdung, Verbreitung und ihres bevorzugten Lebensraumes.

Rote Liste (Gonseth & Monnerat 2002):

CR = vom Aussterben bedroht  
EN = stark gefährdet  
VU = verletzlich  
NT = potenziell gefährdet  
LC = nicht gefährdet  
NE = nicht beurteilt

Verbreitung im Aargau:

verbreitet = Art kommt fast überall vor  
ziemlich verbreitet = Art kommt in mehreren Regionen vor  
lokal = Art kommt nur in einzelnen Regionen vor  
sporadisch = Art kommt unregelmässig vor  
(Nebst eigenen Beobachtungen wurden weitere Datenquellen miteinbezogen; v. a. Wildermuth et al. 2005.)

## Weierlibellen

Art	Rote Liste	Verbreitung im Aargau	bevorzugtes Gewässer, spezielle Ansprüche
Federlibelle <i>Platycnemis pennipes</i>	LC	verbreitet v. a. unteres Reusstal	eher kühle Gewässer, oft auch Fliessgewässer
Pokal-Azurjungfer <i>Cercion lindenii</i>	NT	lokal nur Aaretal, Rhein	Stauseen, Auengewässer
Hufeisen-Azurjungfer <i>Coenagrion puella</i>	LC	verbreitet	diverse Gewässer, Generalist
Fledermaus-Azurjungfer <i>Coenagrion pulchellum</i>	NT	ziemlich verbreitet	eher grosse Gewässer mit dichter Ufervegetation
Becher-Azurjungfer <i>Enallagma cyathigerum</i>	LC	verbreitet	Gewässer mit offener Wasserfläche
Grosses Granatauge <i>Erythromma najas</i>	LC	ziemlich verbreitet	grosse Gewässer mit Schwimmblattfluren
Kleines Granatauge <i>Erythromma viridulum</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. oberes Reusstal	grosse, warme Gewässer mit Tauchblattfluren
Grosse Pechlibelle <i>Ischnura elegans</i>	LC	verbreitet	diverse Gewässer, Generalist
Frühe Adonisl libelle <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	LC	verbreitet	eher kleine, kühle Gewässer
Weidenjungfer <i>Lestes viridis</i>	LC	verbreitet	Gewässer mit Uferbestockung
Gemeine Winterlibelle <i>Sympecma fusca</i>	LC	ziemlich verbreitet	eher warme Gewässer
Westliche Keiljungfer <i>Gomphus pulchellus</i>	VU	ziemlich verbreitet	grosse Gewässer mit kahlen Uferbereichen
Blaugrüne Mosaikjungfer <i>Aeshna cyanea</i>	LC	verbreitet	eher kühle Gewässer
Braune Mosaikjungfer <i>Aeshna grandis</i>	LC	verbreitet	grosse, eher kühle Gewässer

Herbst-Mosaikjungfer <i>Aeshna mixta</i>	LC	verbreitet	diverse Gewässer, Generalist
Keilfleck-Mosaikjungfer <i>Aeshna isosceles</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. oberes Reusstal	grosse, warme Gewässer
Grosse Königslibelle <i>Anax imperator</i>	LC	verbreitet	diverse Gewässer, Generalist
Kleine Königslibelle <i>Anax parthenope</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. oberes Reusstal	grosse, warme Gewässer
Kleine Mosaikjungfer <i>Brachytron pratense</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. unteres Reusstal	eher grosse Gewässer mit dichter Ufervegetation
Gemeine Smaragdlibelle <i>Cordulia aenea</i>	LC	verbreitet	eher grosse Gewässer mit dichter Ufervegetation
Glänzende Smaragdlibelle <i>Somatochlora metallica</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. unteres Reusstal	grosse, eher kühle Gewässer
Feuerlibelle <i>Crocothemis erythraea</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. oberes Reusstal	grosse, warme Gewässer mit Tauchblattfluren
Zierliche Moosjungfer <i>Leucorrhinia caudalis</i>	CR	lokal nur Reusstal	grosse, warme Gewässer mit Tauchblattfluren
Grosse Moosjungfer <i>Leucorrhinia pectoralis</i>	CR	lokal sporadisch	Torfgewässer
Vierfleck <i>Libellula quadrimaculata</i>	LC	verbreitet	diverse Gewässer, Generalist, oft auch Flachgewässer
Spitzenfleck <i>Libellula fulva</i>	LC	ziemlich verbreitet v. a. unteres Reusstal	eher grosse Gewässer mit dichter Ufervegetation
Grosser Blaupfeil <i>Orthetrum cancellatum</i>	LC	verbreitet	Gewässer mit offener Wasserfläche

## Flachgewässerlibellen

Art	Rote Liste	Verbreitung im Aargau	bevorzugtes Gewässer, spezielle Ansprüche
Gemeine Binsenjungfer <i>Lestes sponsa</i>	NT	lokal	Flachgewässer mit lückiger Vegetation
Kleine Binsenjungfer <i>Lestes virens</i>	CR	lokal sporadisch	Torfgewässer
Südliche Mosaikjungfer <i>Aeshna affinis</i>	NE	lokal v. a. Reusstal	stark bewachsene periodische Gewässer
Torf-Mosaikjungfer <i>Aeshna juncea</i>	LC	lokal sporadisch	Torfgewässer
Gefleckte Smaragdlibelle <i>Somatochlora flavomaculata</i>	LC	lokal v. a. Reusstal	Grossseggenried
Schwarze Heidelibelle <i>Sympetrum danae</i>	NT	ziemlich verbreitet v. a. oberes Reusstal	periodische wintertrockene Flachgewässer
Sumpf-Heidelibelle <i>Sympetrum depressiusculum</i>	VU	lokal nur Reusstal	periodische wintertrockene Flachgewässer
Gefleckte Heidelibelle <i>Sympetrum flaveolum</i>	EN	lokal sporadisch	Grossseggenried
Südliche Heidelibelle <i>Sympetrum meridionale</i>	NE	lokal sporadisch	periodische wintertrockene Flachgewässer
Gebänderte Heidelibelle <i>Sympetrum pedemontanum</i>	CR	lokal ausgestorben	periodische wintertrockene Flachgewässer
Blutrote Heidelibelle <i>Sympetrum sanguineum</i>	LC	verbreitet	Grossseggenried, Verlandungszone
Grosse Heidelibelle <i>Sympetrum striolatum</i>	LC	verbreitet	diverse Gewässer, Generalist
Gemeine Heidelibelle <i>Sympetrum vulgatum</i>	LC	verbreitet	Gewässer mit Ufervegetation, Verlandungszone

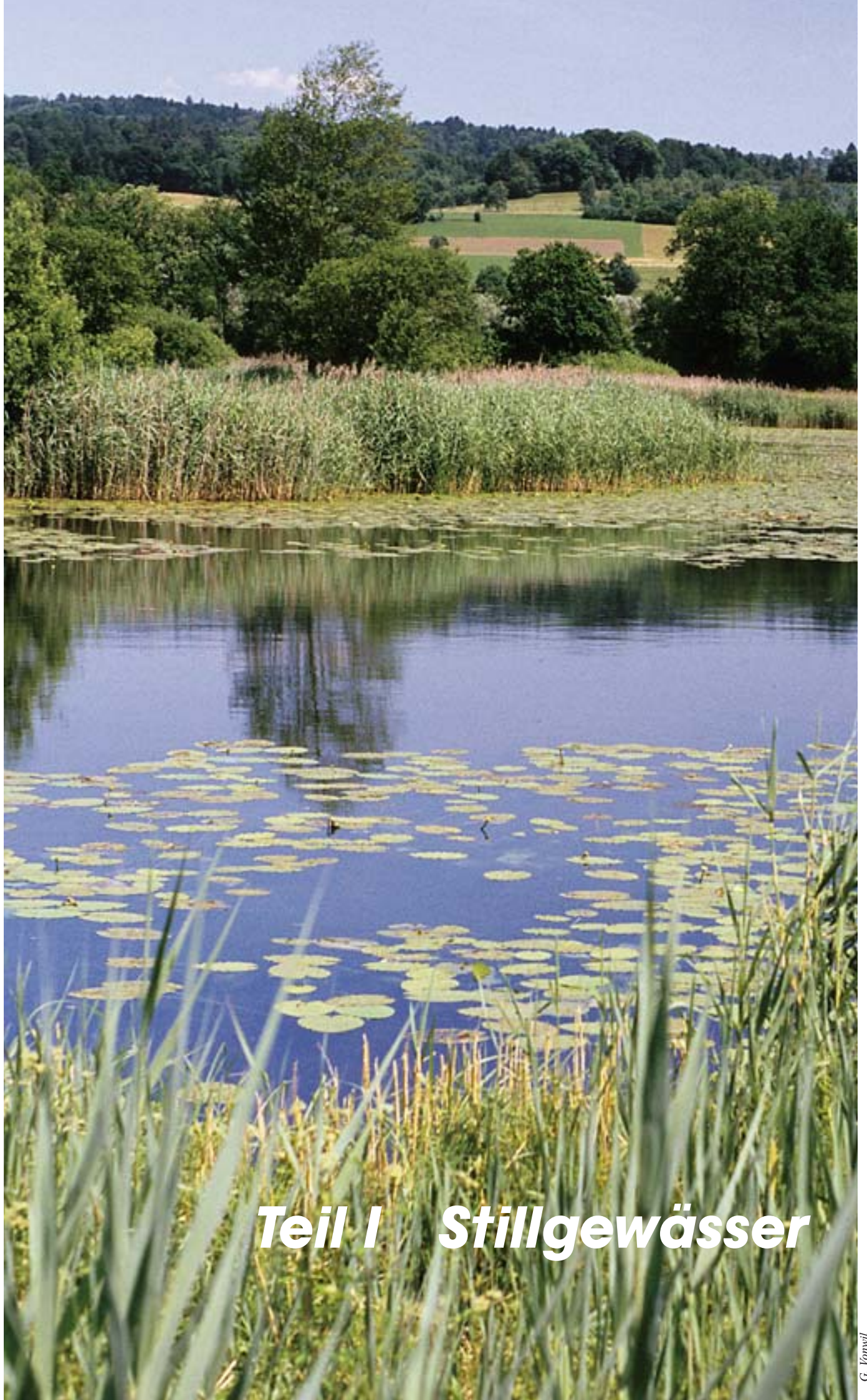
## Pionierlibellen

Art	Rote Liste	Verbreitung im Aargau	bevorzugtes Gewässer, spezielle Ansprüche
Kleine Pechlibelle <i>Ischnura pumilio</i>	LC	ziemlich verbreitet	schwach bis mässig bewachsene Gewässer
Südliche Binsenjungfer <i>Lestes barbarus</i>	NE	lokal sporadisch	schwach bis mässig bewachsene periodische Gewässer
Schabrackenlibelle <i>Hemianax ephippiger</i>	NE	lokal nur Reusstal	schwach bis mässig bewachsene Gewässer
Plattbauch <i>Libellula depressa</i>	LC	verbreitet	schwach bis mässig bewachsene Gewässer
Östlicher Blaupfeil <i>Orthetrum albistylum</i>	EN	ziemlich verbreitet v. a. Reusstal	schwach bis mässig bewachsene Gewässer
Südlicher Blaupfeil <i>Orthetrum brunneum</i>	LC	ziemlich verbreitet	schwach bis mässig bewachsene Gewässer
Frühe Heidelibelle <i>Sympetrum fonscolombeii</i>	NE	ziemlich verbreitet	schwach bis mässig bewachsene periodische Gewässer

## Fließgewässerlibellen

Art	Rote Liste	Verbreitung im Aargau	bevorzugtes Gewässer, spezielle Ansprüche
Gebänderte Prachtlibelle <i>Calopteryx splendens</i>	LC	verbreitet	Flüsse und Kanäle mit Ufervegetation
Blaufügel-Prachtlibelle <i>Calopteryx virgo</i>	LC	lokal	Bäche mit Wasservegetation
Gelbe Keiljungfer <i>Gomphus simillimus</i>	CR	lokal v. a. Rhein	Flüsse mit erhöhter Wassertemperatur
Gemeine Keiljungfer <i>Gomphus vulgatissimus</i>	NT	ziemlich verbreitet	Flüsse mit feinsandigem Grund
Kleine Zangenlibelle <i>Onychogomphus forcipatus</i>	NT	ziemlich verbreitet	Flüsse mit kiesigem Grund
Grüne Keiljungfer <i>Ophiogomphus cecilia</i>	EN	lokal v. a. Reuss	Flüsse mit sandigem Grund
Gestreifte Quelljungfer <i>Cordulegaster bidentata</i>	NT	lokal	Quellgewässer
Zweigestreifte Quelljungfer <i>Cordulegaster boltoni</i>	LC	ziemlich verbreitet	kleine Bäche mit sandigem Grund
Kleiner Blaupfeil <i>Orthetrum coerulescens</i>	NT	lokal	Quellgewässer





# ***Teil I Stillgewässer***

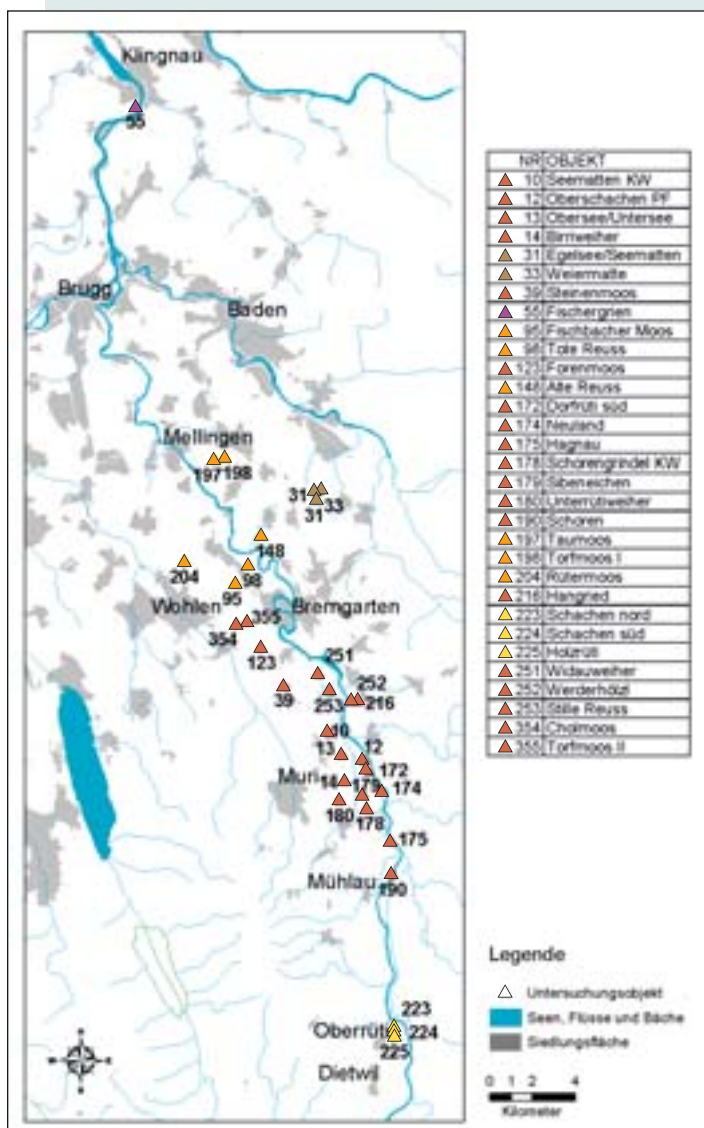


# 5 Untersuchungsgebiet und Methode

## 5.1 Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsraum umfasst ausgewählte Stillgewässer im östlichen Aargau. Um einen Überblick über das Artenspektrum der Libellen zu erhalten, wurden möglichst alle vorhandenen Gewässertypen in die Auswahl einbezogen. Die bearbeiteten Gewässer werden nachfolgend als Objekte bezeichnet. Benachbarte Gewässer mit ähnlichen Eigenschaften sind in der Regel zu einem Objekt zusammengefasst. Die 54 untersuchten Objekte liegen mehrheitlich im Reusstal, weitere im unteren Aaretal und am Egelsee.

Im aargauischen Reusstal dominiert landwirtschaftliche Nutzung. Siedlungen und Waldflächen machen nur wenige Prozente der Fläche aus. Die einstigen ausgedehnten Feuchtgebiete sind vor und während der Reusstalmelioration in den 1970er und 1980er Jahren grösstenteils entwässert worden. In der Ebene verteilt sind jedoch zahlreiche feuchte Senken als Naturschutzgebiete erhalten und aufgewertet worden. Die bearbeiteten Objekte liegen zwischen 360 und 460 m.ü.M. Das Reusstal lässt sich in drei Räume gliedern, die sich in Bezug auf die Libellenfauna teilweise unterscheiden:



**Das obere Reusstal** zwischen Mühlau und Bremgarten, einschliesslich Gebiete an den Talflanken: Nebst ursprünglichen Altwassern, Weihern und Riedflächen bestehen zahlreiche neu geschaffene Stillgewässer. Dies sind vor allem kleinere Weiher, Tümpel sowie periodische Flachgewässer. Einige der neuen Torf- und Kiesweiher sind grösser als 25 Aren. Die jungen Stillgewässer sind oft noch spärlich mit Vegetation und Ufergehölz bewachsen und dadurch meistens gut besonnt und warm. Zwei ehemalige Hochmoore wurden regeneriert.

**Das untere Reusstal** zwischen Bremgarten und Mellingen, einschliesslich Gebiete an den Talflanken: Nebst Altwassern und Weihern und einzelnen Mooregebieten sind auch Kiesgruben vorhanden. Diese wurden im Rahmen unserer Untersuchung jedoch nicht bearbeitet. Die seit langem bestehenden Altwasser und Weiher sind meist stark mit Röhricht und Ufergehölz bewachsen und dadurch beschattet und kühl.

**Das südliche Reusstal** zwischen Dietwil und Mühlau: Nur noch im Schachen Oberrüti sind Riedflächen, Flutmulden und neugeschaffene Tümpel vorhanden. Grössere Weiher fehlen.

Gebiete ausserhalb des Reusstals:

**Das Fischergrien:** Das Gebiet im unteren Aaretal umfasst mehrere Altwasser und ein neugestaltetes Tümpelgebiet. Es liegt auf 320 m.ü.M.

**Der Egelsee:** Das Gebiet am Heitersberg umfasst einen natürlichen Kleinsee und Riedflächen mit Kleingewässern. Es liegt auf 660 m.ü.M. Das Klima ist etwas rauer als im Reusstal.

Abb. 1: Lage der untersuchten Gewässerobjekte in den verschiedenen Regionen des Reusstals und Umgebung.

Tab. 2: Bearbeitete Stillgewässerobjekte 1993–2002. Die Objekt Nummerierung entspricht der Nummerierung der Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung (NKB).

<b>Objekt:</b>	<b>Lage:</b>	<b>Vegetation:</b>	<b>Alter:</b>
AL = Altlauf	OR = oberes Reusstal	G = Gehölz	Jahr der Entstehung bzw.
FT = Flachtümpel	UR = unteres Reusstal	U = Ufervegetation /Röhricht	umfangreicher Erweiterungs-
KW = Kiesweiher	SR = südliches Reusstal	S = Schwimmblattvegetation	oder Umgestaltungsmassnahmen
PF = Pionierfläche	F = Fischergrien	T = Tauchblattvegetation	< bedeutet: vor dem erwähnten Jahr
	E = Egelsee	X = schwach entwickelt	entstanden bzw. ursprünglich
		XX = mässig entwickelt	
		XXX = stark entwickelt	

## Untersuchte Stillgewässer

Nr.	Objekt	Lage	Gewässertyp	Vegetation				Wasserfläche (Aren)	Alter
				G	U	S	T		
10.1	Seematten KW	OR	Kiesweiher	XX	XX	X	XX	70	1975
12.2	Oberschachen PF	OR	Flutmulde, Tümpel		X		XX	65	1996
13.1	Obersee Ried	OR	Grossseggenried		XXX			20	1997
13.2	Untersee	OR	Weiher	X	XXX	XXX	XX	17	1995
13.3	Obersee Weiher	OR	Weiher	XX	XX	XX		20	<1900/98
14.1	Birriweiher I	OR	Torfstichweiher	XXX	XXX		X	35	<1950
14.2	Birriweiher II	OR	Weiher, Tümpel	X	XXX		X	50	1987
14.3	Birriweiher III	OR	Weiher	X	XX	X	XXX	22	1987
14.4	Birriweiher FT nord	OR	Tümpel	X	XXX			5	1987
14.5	Birriweiher FT süd	OR	Tümpel	X	XXX			15	1989
14.6	Birriweiher FT ost	OR	Tümpel		XXX			20	1991/92
31.1	Egelsee	E	Kleinsee	XXX	XX	XX	X	250	<1900
31.2	Seematten	E	Ried	X	XXX			50	<1900
33.1	Weiermatte	E	Weiher	XX	XX			10	1994
39.1	Steinenmoos Weiher	OR	Torfstichweiher	XX	XXX	XXX	XXX	20	<1950
39.2	Steinenmoos Ried	OR	Flachmoor, Riedgraben	XX	XXX			3	<1900
55.1	Fischergrien nord	F	Altwasser	XXX	XX	XXX	XXX	130	<1950
55.2	Fischergrien mitte	F	Altwasser	XXX	X	XX	XX	30	<1950
55.3	Fischergrien süd	F	Altwasser	XXX	X	X	X	20	<1950
55.4	Fischergrien PF	F	Tümpel	X	X		X	5	1994
95.1	Fischbacher Moos	UR	Weiher, Moorgewässer	XX	XXX	XX	XX	240	<1950
98.1	Tote Reuss süd	UR	Altlauf	XXX	XX	X	XX	150	<1900
98.2	Tote Reuss nord	UR	Altlauf	XXX	XX	X		220	<1900
123.1	Forenmoos	OR	Moorgewässer	XX	XXX			50	1997
148.1	Alte Reuss	UR	Altlauf	XXX	XXX	X	X	150	<1900
172.1	Dorfprüti süd	OR	Flutmulde, Tümpel		X			5	1996
174.1	Neuland	OR	Flutmulde, Tümpel		X			5	1992
175.1	Hagnau	OR	Flutmulde, Tümpel	XX	X		X	7	1994
178.1	Schorengrindel KW	OR	Kiesweiher	XX	X		XX	69	1977
179.1	Sibeneichen	OR	Kiesweiher, Tümpel		XXX		XX	125	1987
180.1	Unterrütiweiher west	OR	Torfstichweiher	XX	XX	XXX	XX	125	<1950
180.2	Unterrütiweiher ost	OR	Torfstichweiher	XXX	X			35	<1950
180.3	Unterrütiweiher süd	OR	Tümpel	XX	XXX	XX	XX	5	1991
190.1	Schoren Ried	OR	Flutmulde, Ried	X	XXX			15	<1900
190.3	Schoren PF süd	OR	Flutmulde, Tümpel	X	XX			4	1992
190.4	Schoren PF mitte	OR	Flutmulde, Tümpel		XX			5	1991
190.5	Schoren PF nord	OR	Flutmulde, Tümpel		XXX			5	1991
190.6	Schoren west	OR	Grossseggenried		XXX			15	<1900
197.1	Taumoos	UR	Hochmoor	XX	XXX			5	<1900/95
198.1	Torfmoos I	UR	Torfstichweiher	XXX	XX	X	X	100	<1950
204.1	Rütermoos	UR	Weiher, Ried	XX	XXX	X	X	20	<1900/94
216.1	Hangried	OR	Quelltümpel		XXX			2	<1900
216.2	Hangried süd	OR	Tümpel		XXX		XX	6	2000
223.1	Schachen nord	SR	Flutmulde, Ried	X	XXX		X	50	<1900/95
224.1	Schachen süd	SR	Flutmulde, Ried		XXX		X	20	<1900/94
225.1	Holzrüti	SR	Flutmulde, Tümpel		XXX			20	1996
251.1	Widauweiher	OR	Weiher		XXX	X	XX	45	<1900
252.1	Werderhölzli Ried	OR	Grossseggenried		XXX			10	<1900
253.1	Stille Reuss AL	OR	Altlauf	X	XXX	XXX	XXX	410	<1900
253.3	Stille Reuss PF süd	OR	Tümpel		XX			10	1982
253.4	Stille Reuss PF mitte	OR	Tümpel		XX			10	1982
253.5	Stille Reuss PF nord	OR	Tümpel		XX			10	1982
354.1	Cholmoos	OR	Weiher, Moorgewässer	XX	XXX	XX	XX	90	1980/95
355.1	Torfmoos II	OR	Moorgewässer	XX	XXX			80	1995

### Gewässerbilanz im oberen Reusstal

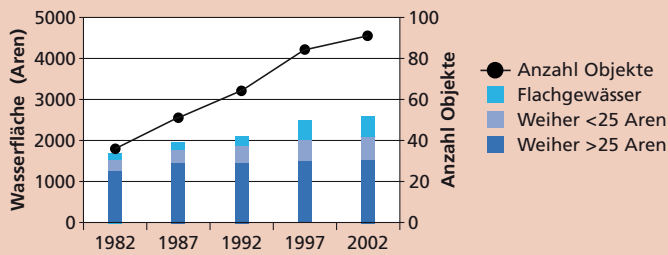


Abb. 2: Bilanz der seit 1982 neu angelegten Stillgewässer im oberen Reusstal: Anzahl Objekte und Flächenanteil der drei Gewässertypen.

### Gewässerbilanz

Im oberen Reusstal wurden in den 1980er und 1990er Jahren zahlreiche neue Gewässer angelegt. Weil dabei kleinflächige Gewässer überwiegen, hat die Gesamtwasserfläche jedoch nicht markant zugenommen (Abb. 2). In den andern Regionen wurden vergleichsweise wenige Gewässer neu geschaffen.

## 5.2 Methode

### Felderhebung

Die Felderhebung wurde nach der Methode der Bearbeitungsperiode 1988 bis 1992 weitergeführt. Diese ist ausführlich in Vonwil & Osterwalder (1994) beschrieben. An den meisten Objekten wurde zwischen Mai und September pro Monatshälfte bei guter Witterung eine Begehung gemacht. Im unteren Reusstal war die Begehungsdichte jedoch bis 1993 deutlich geringer und unregelmässig. Die Imagines wurden auf festgelegten Beobachtungsstrecken gezählt oder geschätzt. An einigen Objekten wurden zeitweise systematisch Exuvien von Grosslibellen gesammelt, von Kleinlibellen nur vereinzelt.

Von 1993 bis 2002 wurden im oberen Reusstal 37 Objekte bearbeitet (Abb. 3 und 4). Dies entspricht 34% der im Jahr 2002 insgesamt vorhandenen Gewässer und 59% der Gesamtwasserfläche. Einige Objekte wurden zur Erfassung des Ist-Zustandes nur ein bis zwei Jahre, andere zur Erfassung von Veränderungen über mehrere Jahre bearbeitet. Im unteren Reusstal wurden sieben Objekte jeweils ein bis fünf Jahre bearbeitet (Abb. 5), in den andern Regionen insgesamt zehn Objekte jeweils ein bis zwei Jahre. Die vollständige Übersicht über das Bearbeitungsprogramm, einschliesslich früherer Erhebungen, findet sich im Anhang.

### Spezialfall Pioniergewässer

Die in Abbildung 4 angegebenen Flächen überlagern sich mit jenen in Abbildung 3. Ihre separate Darstellung erleichtert die Interpretation der Bestandsentwicklung von Pionier-

### Bearbeitete Gewässer im oberen Reusstal

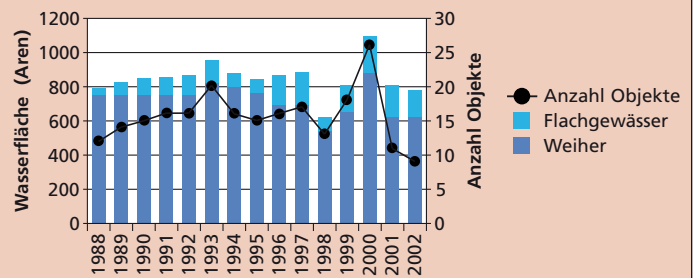


Abb. 3: Im oberen Reusstal bearbeitete Gewässer: Anzahl Objekte, Grösse der Wasserfläche und Anteile der Gewässerkategorien je Jahr.

### Bearbeitete Pioniergewässer im oberen Reusstal

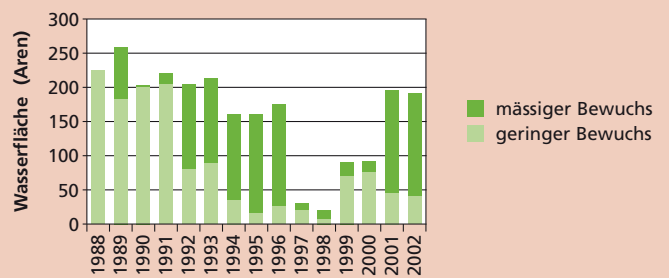


Abb. 4: Im oberen Reusstal bearbeitete Pioniergewässer: Grösse der Wasserfläche und Anteile der Bewuchsdichte (Sukzessionsgrad) je Jahr.

### Bearbeitete Gewässer im unteren Reusstal

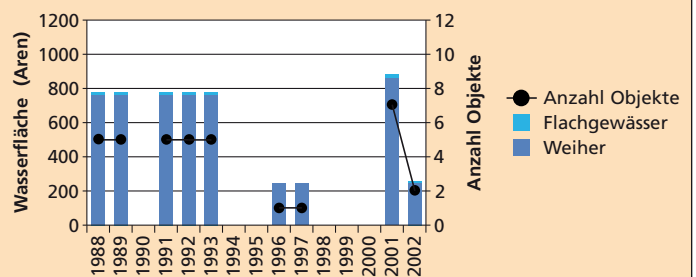


Abb. 5: Im unteren Reusstal bearbeitete Gewässer: Anzahl Objekte, Grösse der Wasserfläche und Anteile der Gewässerkategorien je Jahr.

libellen. Die starke Schwankung der bearbeiteten Pioniergewässerfläche entsteht ausser durch Mutationen in der Objektwahl auch durch Sukzession.

### Auswertung

Die Auswertung umfasst Objekte, die in der Periode 1993 bis 2002 bearbeitet wurden. Bei diesen Objekten sind Daten aus den Jahren 1988 bis 1992 in der Regel in die Auswertung integriert, aus früheren Jahren nur in Einzelfällen. Die erfassten Daten wurden in einer Access-Datenbank gespeichert. Bei den Imagines wurden die maximalen Tages-



summen pro Art und Jahr in die Datenbank eingegeben, bei den Exuvien die summierten Tagessummen pro Art und Jahr. Dargestellt werden Bestandsentwicklungen, Vergleiche der untersuchten Regionen sowie Einflüsse von Umweltfaktoren. Die Auswahl von Diagrammen und Tabellen konzentriert sich auf Arten und Objekte, von denen regelmäßige Beobachtungen bzw. mehrjährige Datenreihen vor-

liegen. Die Gliederung richtet sich nach Objekten bzw. Arten der vier Gewässerkategorien. Fliessgewässerlibellen, die vereinzelt auch an Stillgewässern auftraten, sind nur knapp behandelt. Die Resultate werden im Hinblick auf Entwicklung, Umwelteinflüsse sowie Wirkung und Bedarf von Schutzmassnahmen diskutiert. ●

Tab. 3: Einteilung der Stillgewässer im Untersuchungsgebiet in verschiedene Gewässertypen.

<b>Gewässertypen</b>		
<b>Gewässerkategorie</b>	<b>Gewässertyp</b>	<b>Beschrieb/Eigenschaften</b>
Weiher	Weiher allgemein	– Natürlich oder künstlich, dauernd wasserführend, offene Wasserfläche – Wasserfläche i. d. R. >10 Aren, grosse Weiher >25 Aren, Tiefe >1 m – Ufer- und Unterwasservegetation schwach bis stark entwickelt
	Kiesweiher	– Durch Kiesabbau in den 1970er Jahren entstandene Weiher – Wasserfläche 50 bis >100 Aren, Tiefe 2,5 bis 4,5 m – Ufer- und Unterwasservegetation schwach bis mässig entwickelt
	Torfstichweiher	– Durch Torfabbau in den 1940er Jahren entstandene Weiher – Wasserfläche 20 bis >100 Aren, Tiefe >1 m – Ufer- und Unterwasservegetation mässig bis stark entwickelt
	Altwasser/Altlauf	– Abgeschnittene Flussläufe; grundwassergespeist, weierartig – Wasserfläche 25 bis >100 Aren, Tiefe >1 m – Ufer- und Unterwasservegetation mässig bis stark entwickelt
	Kleinsee	– Natürlicher kleiner See – Wasserfläche >100 Aren, Tiefe >5 m – Ufer- und Unterwasservegetation mässig bis stark entwickelt
Flachgewässer	Tümpel	– Regenwassergespeist, zeitweise austrocknend – Wasserfläche meist 1 bis 10 Aren, Tiefe <50 cm – Ufer- und Unterwasservegetation schwach bis stark entwickelt
	Flutmulde	– Grundwassergespeist, im Winterhalbjahr austrocknend – Wasserfläche meist 5 bis 50 Aren, Tiefe <50 cm – Ufer- und Unterwasservegetation schwach bis stark entwickelt
	Ried/Grossseggenried	– Dauernd oder periodisch vernässt, oft Verlandungszone – Wasserfläche sehr variabel, Tiefe oft nur wenige cm – Vegetation stark entwickelt (Seggen, Binsen, Röhricht)
	Moorgewässer	– Dauernd vernässt, mit Torfgrund (regenerierte Hochmoore) – Wasserfläche sehr variabel, Tiefe oft wenige cm – Vegetation stark entwickelt (Seggen, Binsen, Torfmoos, Röhricht)
Pioniergewässer	Diverse	– Neu entstanden bis wenige Jahre alt; verschiedene Biotoptypen – Wasserfläche und Tiefe sehr variabel, oft jedoch flach – Ufer- und Unterwasservegetation schwach bis mässig entwickelt

# 6 Resultate

## 6.1 Die Entwicklung von Artenzahlen und Imaginesbeständen im Reusstal

Abbildungen 6 bis 28 zeigen die Entwicklung von Artenzahl und Imaginesbeständen an ausgewählten Objekten mit mehrjährigen Datenreihen. Imaginesbestände aller Arten sind in den Kategorien Weiherlibellen, Flachgewässerlibellen und Pionierlibellen zusammengefasst in Säulen dargestellt, Artenzahlen in Punkten. Angaben zu Gestaltungs- und Pflegemassnahmen erlauben Rückschlüsse auf deren mögliche Wirkung. Aufgrund der Larvenentwicklungszeiten zeigt sich die Wirkung von Massnahmen auf die Libellenbestände teilweise ein bis zwei Jahre verzögert. Weil positive und negative Auswirkungen von Massnahmen oft durch Umwelteinflüsse wie Wasserstand, Wetter u. a. überlagert werden, sind Zusammenhänge jedoch nicht immer offensichtlich (vgl. dazu Tab. 5, Seite 36).

### 6.1.1 Weiher

*Beispiel für Entwicklung ohne wesentliche Massnahmen:* An neuen Gewässern steigen Artenzahl und Imagines-

bestände während den ersten Jahren an. Die Artenzahl stabilisiert sich an älteren Gewässern bei geringen Schwankungen, während Imaginesbestände von Jahr zu Jahr deutlich schwanken (z.B. Objekt 179.1).

*Beispiel für Entwicklung mit Massnahmen:* Mähen/Ausholzen wirkt sich an neuen und älteren Gewässern positiv aus (z.B. Objekt 95.1, 253.1).



G. Vomwil

An diesem Altlauf leben mehrere, teils seltene Libellenarten in sehr starken Populationen. Stille Reuss, Rottenschwil.

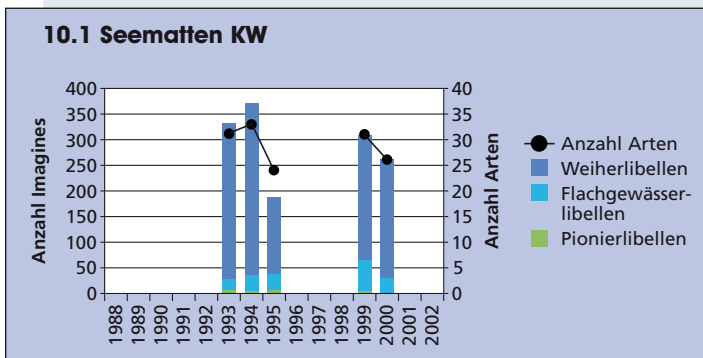


Abb. 6: Seit 1975 durch Kiesabbau entstanden. Endgestaltung 1986. Pflege: Partiieller Schnitt der Ufervegetation; seit 1998 jährlich 10–20%.

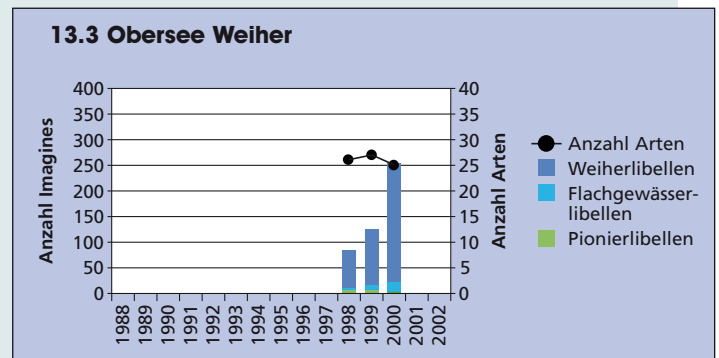


Abb. 7: Natürlicher Weiher, stark verlandend. 1998 Regeneration durch Schwimmbagger. Pflege: Partiieller Schnitt der Ufervegetation; seit 1999 jährlich 5–10%.

### 14.1 Birriweiher II

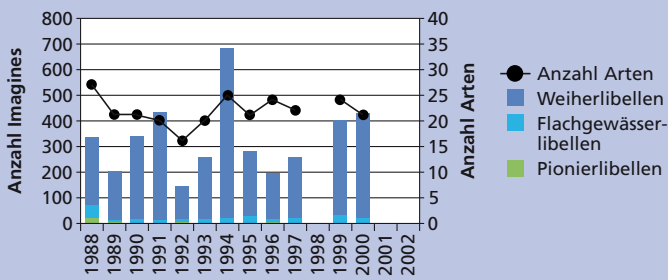


Abb. 8: 1987 neu geschaffen. Pflege: Partieller Schnitt der Ufervegetation; seit 1988 jährlich 10–30%.

### 14.3 Birriweiher III

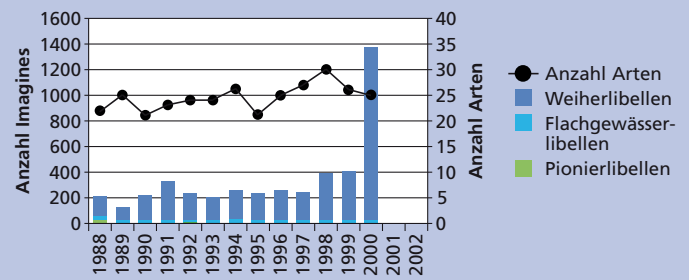


Abb. 9: 1987 neu geschaffen. 1991 Ergänzung Flachwasserzone. Pflege: Partieller Schnitt der Ufervegetation; seit 1988 jährlich 10–50%.

### 39.1 Steinenmoos Weiher

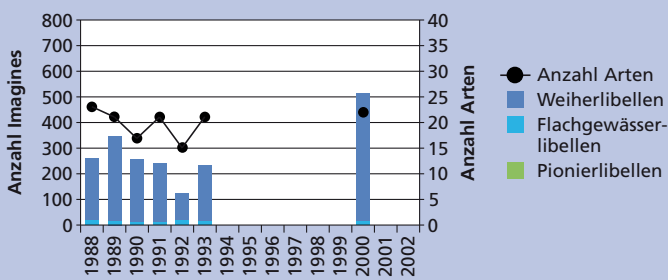


Abb. 10: Vor 1950 durch Torfabbau entstanden. Pflege: 1993 angrenzender Waldrand ausgelichtet.

### 95.1 Fischbacher Moos

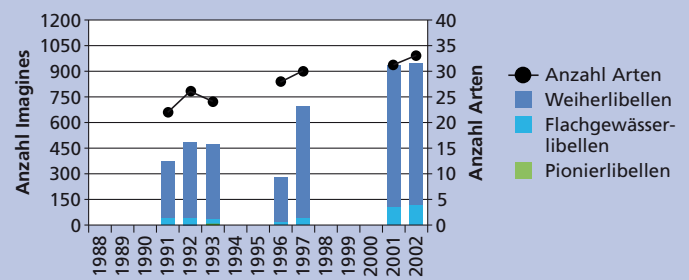


Abb. 11: Vor 1950 durch Torfabbau entstanden. Pflege: 1996 angrenzender Waldrand ausgelichtet.

### 179.1 Sibeneichen

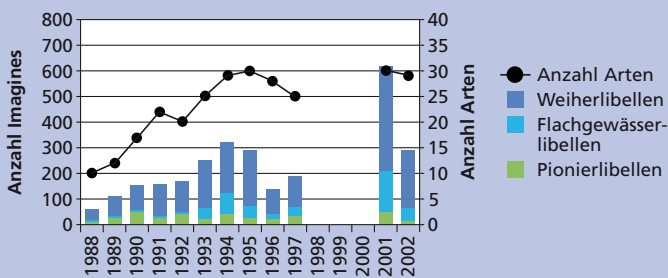


Abb. 12: 1987 durch Kiesabbau entstanden. Ergänzung/Umgestaltung durch Bagger 1988, 1991, 1992, 1995. Pflege: Partieller Schnitt der Ufervegetation; seit 1989 jährlich 5–20%.

### 253.1 Stille Reuss Altlauf

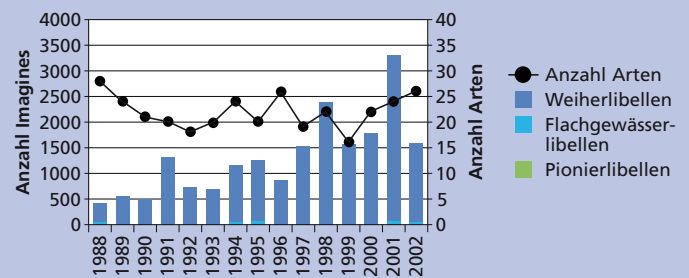


Abb. 13: Natürlicher Altlauf. Pflege: Partieller Schnitt der Ufervegetation. 1989–1994 jährlich 5–10%, seit 1995 jährlich 10–25%.

### 354.1 Cholmoos

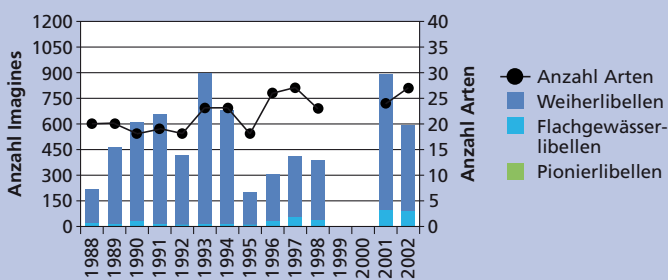


Abb. 14: 1980 neu geschaffen. 1995 Erneuerung Abflusswehr und Pegelerhöhung um 20 cm. Pflege: Partieller Schnitt der Ufervegetation; seit 1996 jährlich 80–100%. 1995 angrenzender Waldrand ausgelichtet.

## 6.1.2 Flachgewässer

*Beispiel für Entwicklung ohne wesentliche Massnahmen:*  
An neuen Gewässern steigen Artenzahl und Imaginesbestände während den ersten Jahren an. Pionierlibellen nehmen dagegen ab. Weiherlibellen und Flachgewässerlibellen nehmen zuerst zu, nach einigen Jahren wieder ab (z.B. Objekt 14.6). Wasserstandsverhältnisse, z.B. die Frühjahrstrockenheit 1998 (vgl. dazu Tab. 5), wirken sich massiv aus (an vielen Objekten erkennbar).

*Beispiel für Entwicklung mit Massnahmen:*  
Durch Baggereinsatz bleiben Pionierlibellen erhalten (z.B. Objekt 253.3). Mähen/Frühschnitt wirkt sich positiv aus (z.B. Objekt 14.4, 190.4). Erneuerung von Abflussgräben (Wasserstandsabsenkung) wirkt sich (vorübergehend?) negativ aus (z.B. Objekt 39.2, 252.1).



G. Tomwil

Solche Flutmulden im Seggenried sind für Heidelibellen ideal. Schorenschachen, Mühlau.

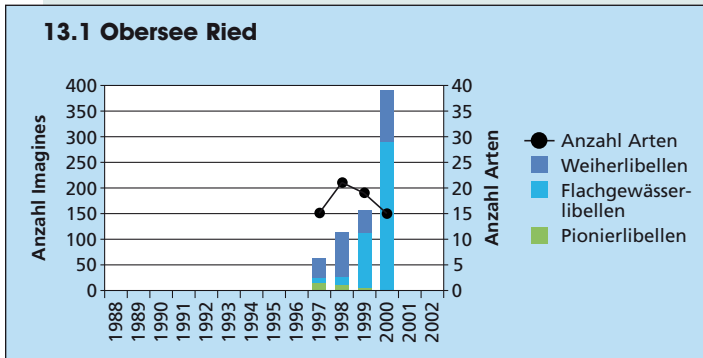


Abb. 15: Seit 1997 durch Wasserzuleitung geflutet. Pflege: Seit 1988 jährlich ganzflächiger Streueschnitt. Frühschnitt Ende April 1988.

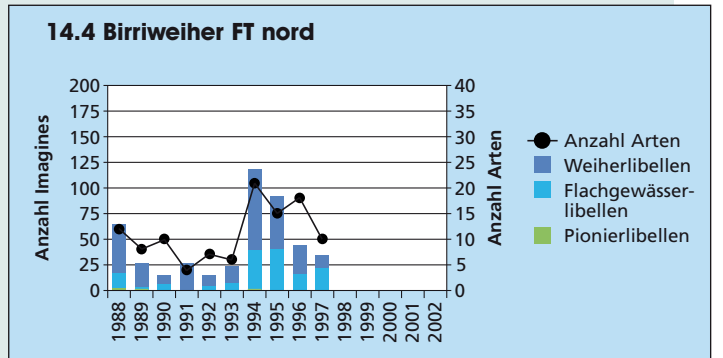


Abb. 16: 1987 neu geschaffen. Pflege: Partieller Streueschnitt; 1988–1993 jährlich 0–25%, seit 1994 jährlich 20–100%.

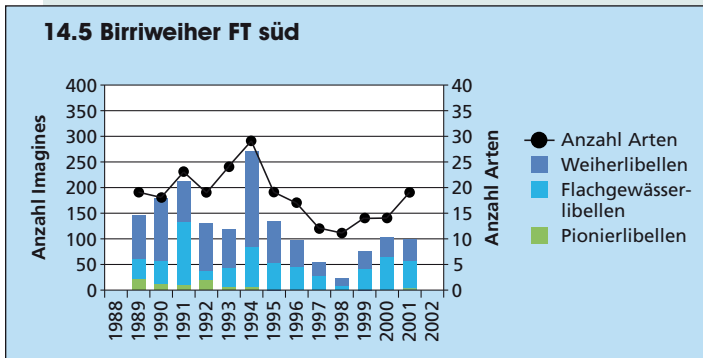


Abb. 17: 1989 durch Humusabtrag neu geschaffen. Pflege: Partieller Streueschnitt; 1990–1995 jährlich 20–50%; seit 1996 jährlich 50–80%.

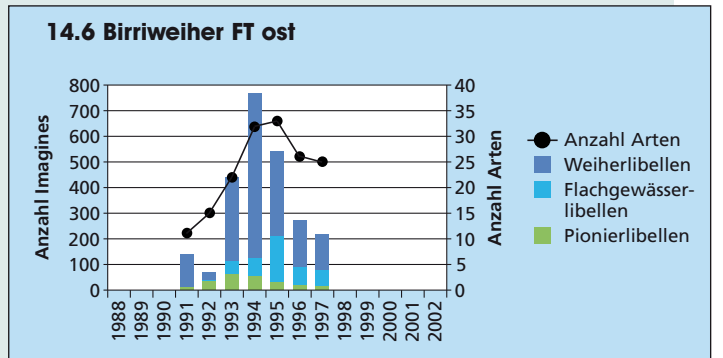


Abb. 18: 1991/92 durch Humusabtrag neu geschaffen. Pflege: Partieller Streueschnitt; seit 1993 jährlich 20–80%.

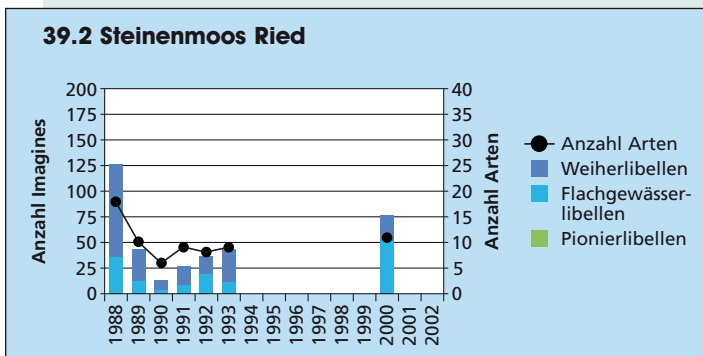


Abb. 19: Natürliches Zwischenmoor. 1989 Erneuerung Entwässerungsgräben. Pflege: Jährl. ganzfl. Streueschnitt.

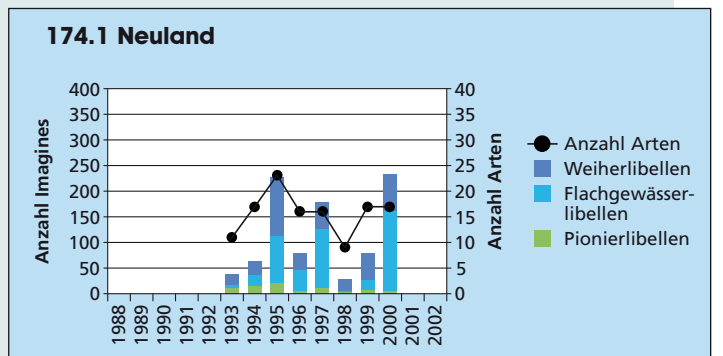


Abb. 20: 1992 neu geschaffen. Pflege: Partieller Streueschnitt; seit 1994 jährlich 80–100%.



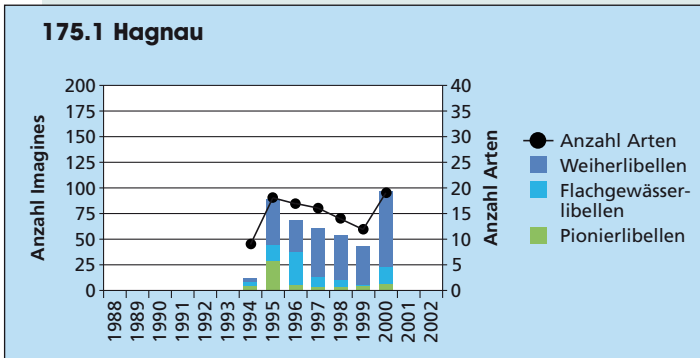


Abb. 21: 1994 neu geschaffen. Pflege: Partiieller Streueschnitt; seit 1995 jährlich 80–100%.

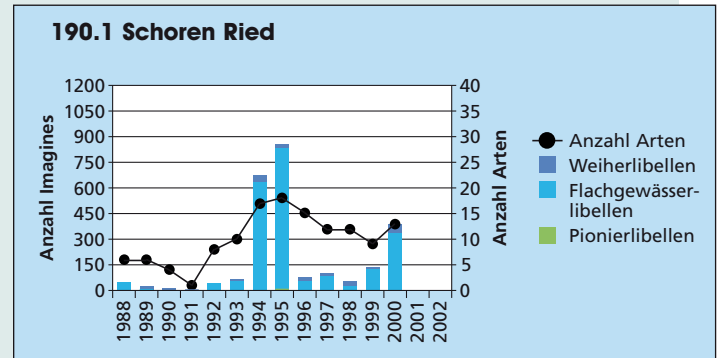


Abb. 22: Natürliches Flachmoor mit Flutmulde. Pflege: Partiieller Streueschnitt; 1988–1994 jährlich 20–100%, seit 1995 jährlich 80–100%.

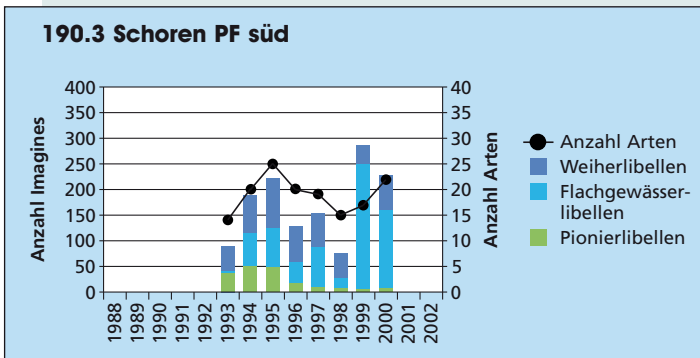


Abb. 23: 1991/92 durch Humusabtrag neu geschaffen. Pflege: Partiieller Streueschnitt; seit 1994 jährlich 80–100%, seit 1996 partiieller Frühschnitt.

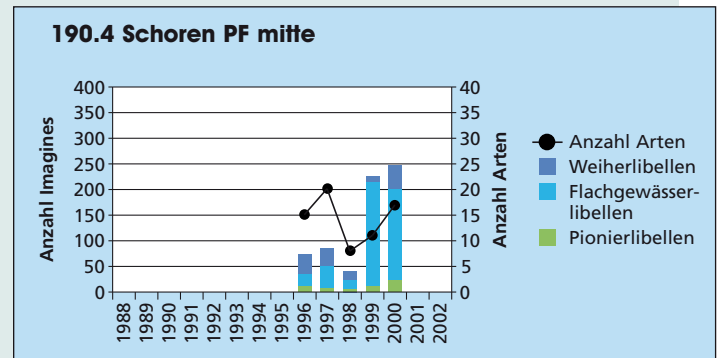


Abb. 24: 1991 durch Humusabtrag neu geschaffen. Pflege: Seit 1994 ganzflächiger Streueschnitt; seit 1996 Frühschnitt.

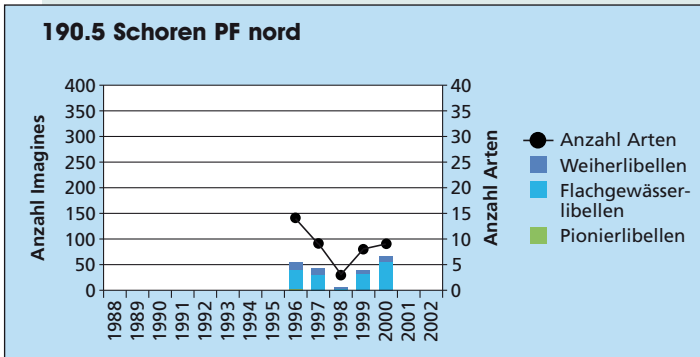


Abb. 25: 1991 durch Humusabtrag neu geschaffen. Pflege: Seit 1994 ganzflächiger Streueschnitt. Kein Frühschnitt.

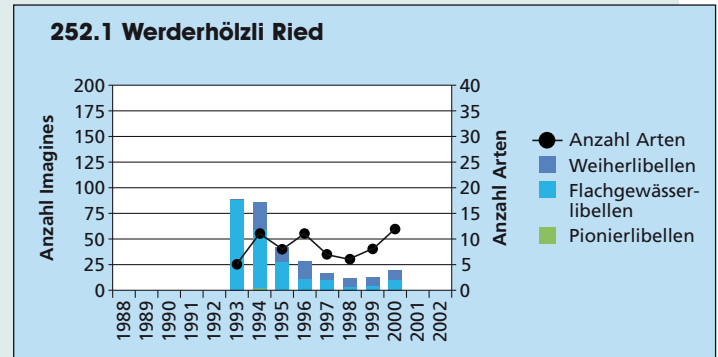


Abb. 26: Natürliches Flachmoor. 1995 Erneuerung Entwässerungsgräben. Pflege: Partiieller Streueschnitt; seit 1988 jährlich 30–90%.

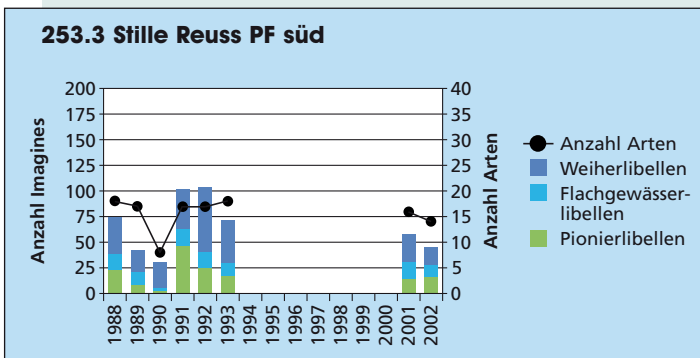


Abb. 27: 1982 durch Humusabtrag neu geschaffen. Umgestaltung durch Bagger 1988, 1991, 1994, 1997, 2000. Pflege: Partiieller Streueschnitt; 1988–1999 jährlich 20–50%, seit 2000 50–100%.

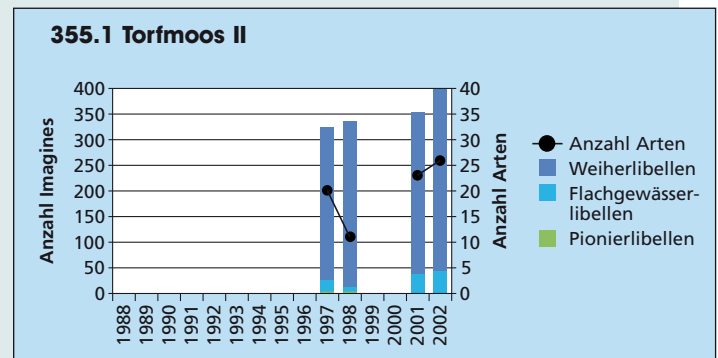


Abb. 28: Entwässertes Hochmoor: Regeneration/Wiedervernässung 1997. Pflege: Keine.

## 6.2 Die Libellenbestände und ihre Entwicklung

Die Beurteilung von Bestandsentwicklungen ist bei Libellen aus verschiedenen Gründen nicht einfach. Weil die Bestände je nach Art und Gewässer von Jahr zu Jahr erheblich schwanken, werden eindeutige Entwicklungen erst bei langen Datenreihen sichtbar. Nur von wenigen Objekten liegen jedoch vergleichbare, lange Datenreihen aus derselben Periode vor.

Ein wesentlicher Faktor für die Bestandsgrösse an einem Gewässer ist die Wasserfläche. Deshalb wurde für die Bestimmung des Bestandstrends seit 1988 pro Art der lineare Trend in Relation zur jährlich erfassten Wasserfläche bestimmt. Der angegebene Bestandstrend beinhaltet zudem einen Hochrechnungsfaktor entsprechend der Wasserflächenzunahme. Für seltene Arten mit geringer Datengrundlage sowie im unteren Reusstal mit teilweise uneinheitlicher Bearbeitungsmethode bzw. Datennotierung wurden auch subjektive Eindrücke berücksichtigt. Die Abbildungen 29 bis 32 zeigen vier Beispiele für unterschiedliche Bestandstrends.

Tab. 4 (S. 23): Verbreitung, Bestandsgrösse und Populationsentwicklung der Libellen in den untersuchten Regionen.

Bestandsgrösse:

- X = kleine Bestände
- XX = mittelgrosse Bestände
- XXX = grosse Bestände

Bestandstrend:

- kein deutlicher Bestandstrend: entspricht 0–100% Zunahme bzw. 0–50% Abnahme
- ↗ ↘ deutlicher Bestandstrend: entspricht 101–300% Zunahme bzw. 51–75% Abnahme
- ↗ ↘ (stark) starker Bestandstrend: entspricht >300% Zunahme bzw. >75% Abnahme

Angaben in Klammern:

- Einschätzung z.T. subjektiv
- oder Datengrundlage gering

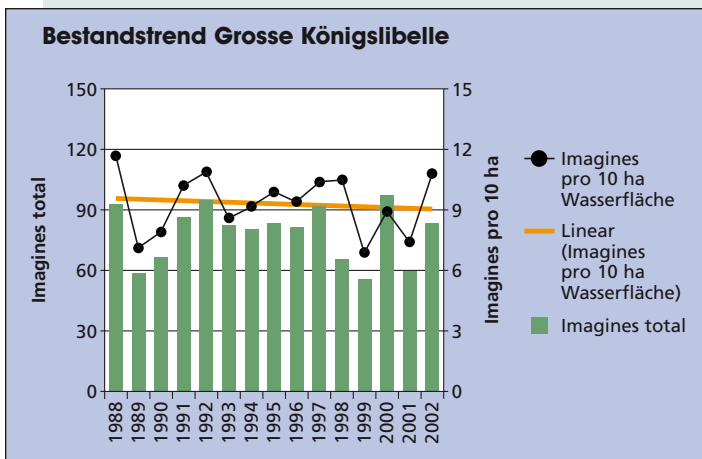


Abb. 29: Der Bestandstrend der Grossen Königslibelle zeigt bei geringen Schwankungen keine deutliche Entwicklung.

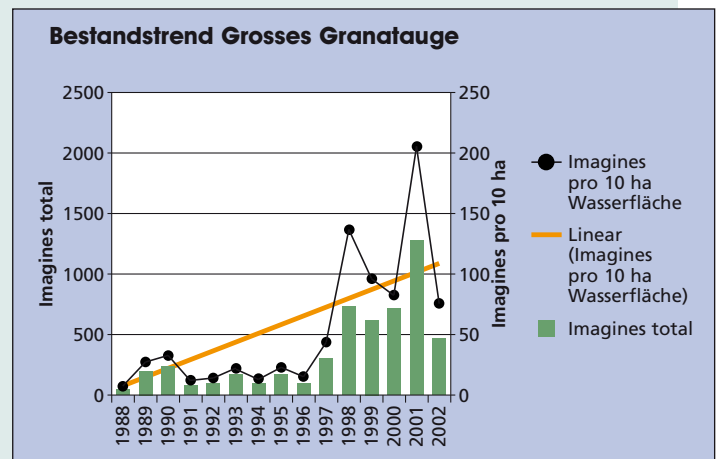


Abb. 30: Der Bestandstrend des Grossen Granatauges zeigt eine starke Zunahme.

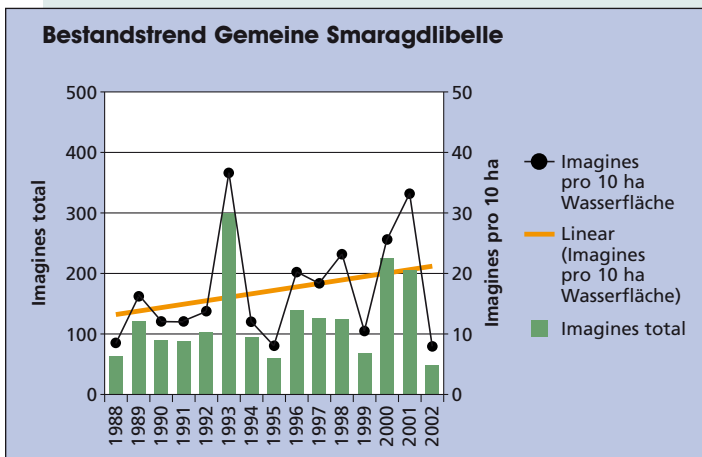


Abb. 31: Der Bestandstrend der Gemeinen Smaragdlibelle zeigt bei starken Schwankungen keine deutliche Entwicklung.

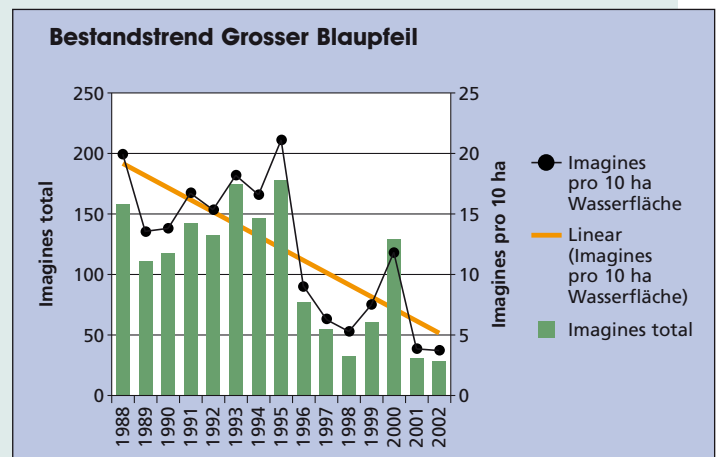


Abb. 32: Der Bestandstrend des Grossen Blaupfeils zeigt eine deutliche Abnahme.

## Situation der Libellenbestände

Libellenart	oberes Reusstal		unteres Reusstal		südl. Reusstal	Fischergrien	Egelsee
	1982-1987	1988-2002	1981-1987	1988-2002	1982-2002	1994-1995	2000
Federlibelle	X	(↗)	XXX	→			XX
Pokal-Azurjungfer						X	
Hufeisen-Azurjungfer	XXX	↗	XX	↗	XXX	XX	XXX
Fledermaus-Azurjungfer	XX	↗	XX	(↗)		XX	XX
Becher-Azurjungfer	XXX	→	XX	→	X	XX	X
Grosses Granatauge	XXX	↗	XX	(↗)		XXX	X
Kleines Granatauge	XXX	↗	X	↗	X	XX	
Grosse Pechlibelle	XXX	→	XXX	→	XXX	XXX	XXX
Kleine Pechlibelle	XX	→	X	(→)	XX		
Frühe Adonislibelle	X	(↗)	XX	(→)	X	XX	XXX
Weidenjungfer	XX	↗	XX	→	X	XX	
Südliche Binsenjungfer		X			X		
Gemeine Binsenjungfer	X	(→)	X	(→)	X	X	
Kleine Binsenjungfer		X					
Gemeine Winterlibelle	XX	↗	XX	(→)	X	XX	
Gebänderte Prachtlibelle	XX	(↗)	XX	(↗)	XX	XX	X
Blaufügel-Prachtlibelle		X	X	(→)	X		
Westliche Keiljungfer	XX	→	XX	→			
Gemeine Keiljungfer		X	X	(→)	X		
Kleine Zangenlibelle	X	↗	X	↗	X		
Grüne Keiljungfer	(XXX)	→	XX	→	XXX		
Südliche Mosaikjungfer	X	(→)	X	(↗)	X		
Blaugrüne Mosaikjungfer	XX	(↘)	XXX	→	X	X	XX
Braune Mosaikjungfer	XX	→	XXX	→	X	XXX	XX
Torf-Mosaikjungfer	X	↘	X	↘	X		
Herbst-Mosaikjungfer	XXX	→	XXX	→	X	XX	X
Keilfleck-Mosaikjungfer	XX	↗		X			
Grosse Königslibelle	XXX	→	XXX	→	XX	XX	XX
Kleine Königslibelle	X	(↗)		X	X	X	
Kleine Mosaikjungfer	X	↗	XXX	→		XX	
Schabrackenlibelle		XX			X		
Gestreifte Quelljungfer		X	X	(→)			
Zweigestreifte Quelljungfer		X	X	(→)	X		X
Gemeine Smaragdlibelle	XXX	→	XXX	→	X	XX	XX
Gefleckte Smaragdlibelle	XX	→	XX	(↗)	X		XX
Glänzende Smaragdlibelle	X	→	XX	→	X	X	X
Feuerlibelle	XXX	↗		X	X	XX	
Zierliche Moosjungfer	XX	↗	X	↗			
Grosse Moosjungfer		X					
Plattbauch	XX	→	XX	→	XX	X	
Vierfleck	XXX	↗	XXX	→	XXX	XX	XXX
Spitzenfleck	X	↗	XXX	→		X	
Östlicher Blaupfeil	XXX	→	X	(→)	XX	X	
Südlicher Blaupfeil	XX	→	X	(→)	X		
Grosser Blaupfeil	XXX	↘	XXX	→	X	XX	XXX
Kleiner Blaupfeil		X					
Schwarze Heidelibelle	XX	→		X	XXX	X	
Sumpf-Heidelibelle	XX	↗	X	→	XXX		
Gefleckte Heidelibelle	X	(→)	X	(↘)	X		
Frühe Heidelibelle	XX	→		X	X	X	
Südliche Heidelibelle		X			X		
Gebänderte Heidelibelle	X	↘	X	↘			
Blutrote Heidelibelle	XX	↗	XX	↗	XX	XXX	XXX
Grosse Heidelibelle	XXX	→	XXX	→	XX	XX	X
Gemeine Heidelibelle	XX	→	XX	→	X	XXX	



G. Vonwil

*Grosse Königslibelle*



G. Vonwil

*Gemeine Smaraglibelle*



T. Marent

*Grosse Heidelibelle*



G. Vonwil

*Gemeine Binsenjungfer*

*Einzigartig im Insektenreich paaren sich die Libellen im «Paarungsrad». Das Männchen greift das Weibchen mit speziellen Hinterleibsanhängen im Kopfbereich. Falls das Weibchen paarungsbereit ist, klinkt es seinen Hinterleib beim Männchen an einer bestimmten Stelle ein, wo dieses kurz zuvor seine Spermien eingefüllt hat. Die Libellen fliegen im Paarungsrad so wendig wie alleine, sind dann aber meist scheuer.*



## 6.3 Bestandsentwicklung von Arten im oberen Reusstal

Die Abbildungen 33 bis 72 zeigen die Entwicklung von Arten an ausgewählten Objekten mit mehrjährigen Datenreihen sowie im Vergleich zu allen bearbeiteten Objekten im oberen Reusstal.

### 6.3.1 Weiherlibellen

Die jährlich bearbeitete Weiherfläche war fast durchgehend gleich gross. Einzig 1998 war sie deutlich kleiner und 2000 deutlich grösser (vgl. Abb. 3). Die Datenreihen der ausgewählten Objekte sind von 1988 bis 1997 durchgehend und damit vergleichbar. Ab 1998 sind sie teilweise unterbrochen und damit nur noch bedingt vergleichbar.

Bearbeitungsjahre:

354.1 Cholmoos	1988–1998, 2001, 2002
179.1 Sibeneichen	1988–1997, 2001, 2002
14.3 Birriweiher III	1988–2000
14.2 Birriweiher II	1988–1997, 1999, 2000
253.1 Stille Reuss AL	1988–2002

«Oberes Reusstal total» umfasst alle bearbeiteten Objekte von 1988 bis 2002.

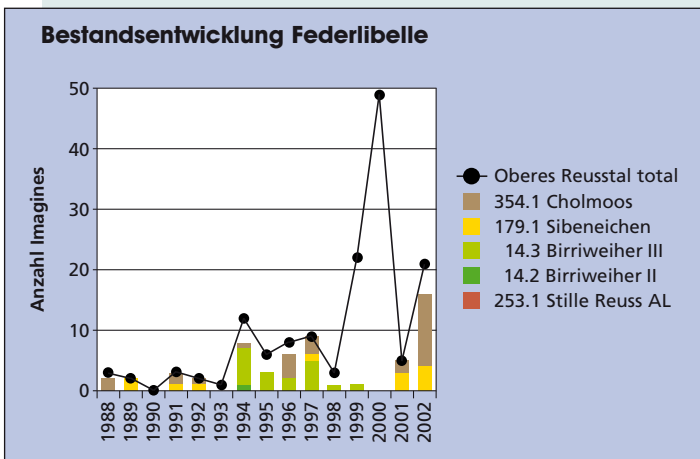


Abb. 33: Bestandsentwicklung der Federlibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

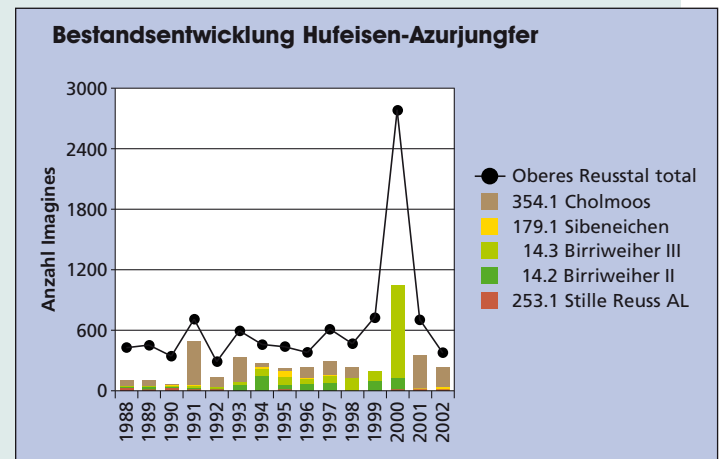


Abb. 34: Bestandsentwicklung der Hufeisen-Azurjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

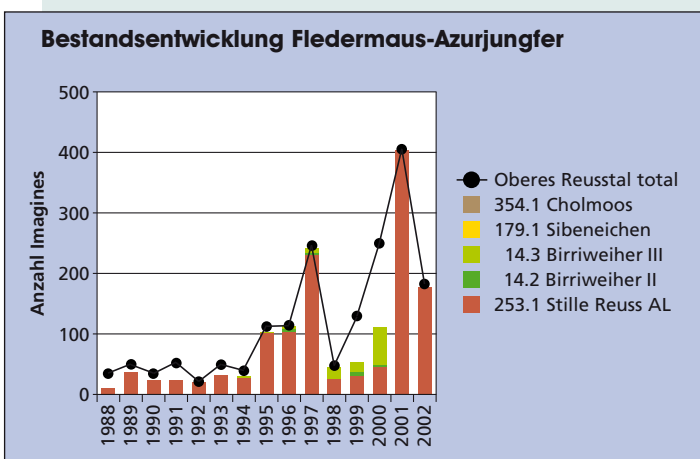


Abb. 35: Bestandsentwicklung der Fledermaus-Azurjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

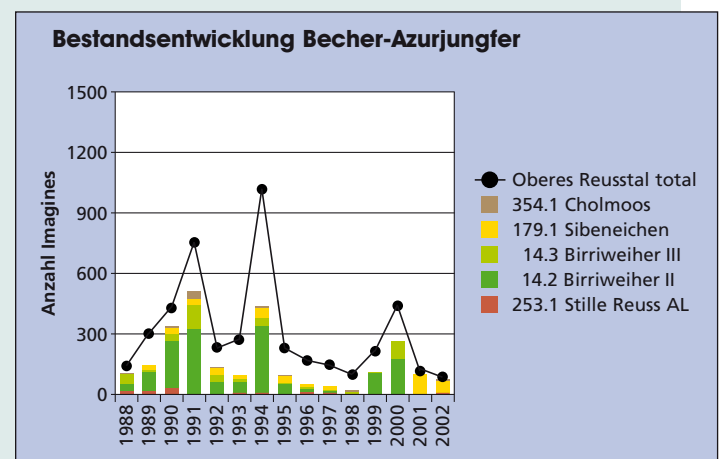


Abb. 36: Bestandsentwicklung der Becher-Azurjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

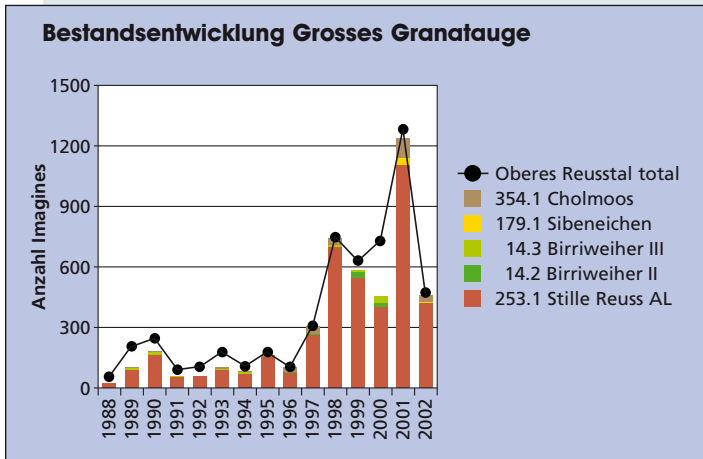


Abb. 37: Bestandsentwicklung des Grossen Granatauges an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

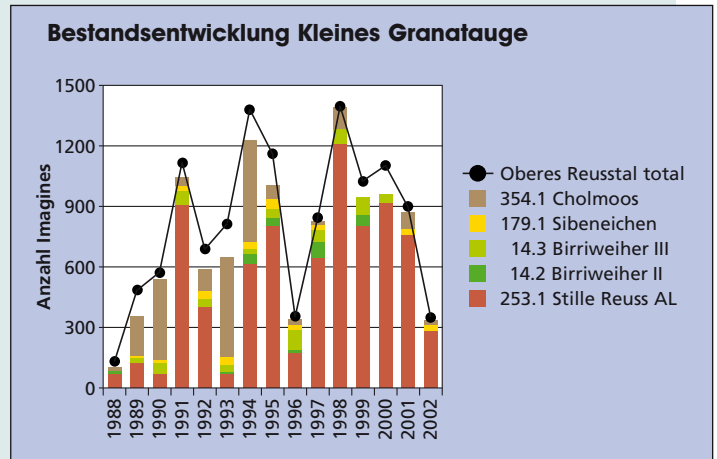


Abb. 38: Bestandsentwicklung des Kleinen Granatauges an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.



Fast überall verbreitet und häufig, im oberen Reusstal dagegen spärlich. Frühe Adonislibelle, Männchen; vgl. Abb. 40.

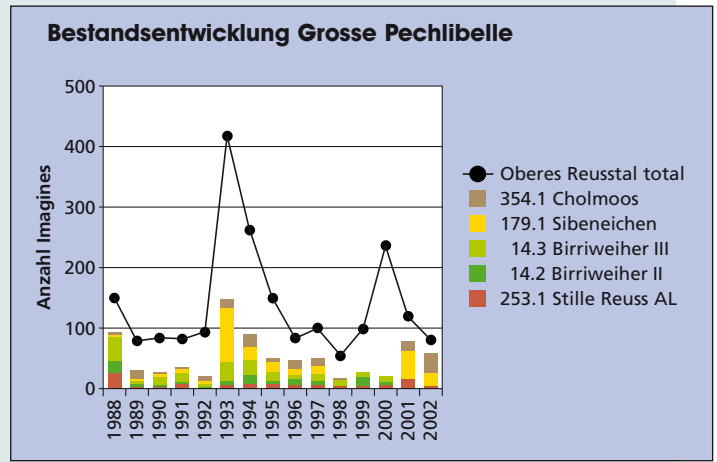


Abb. 39: Bestandsentwicklung der Grossen Pechlibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

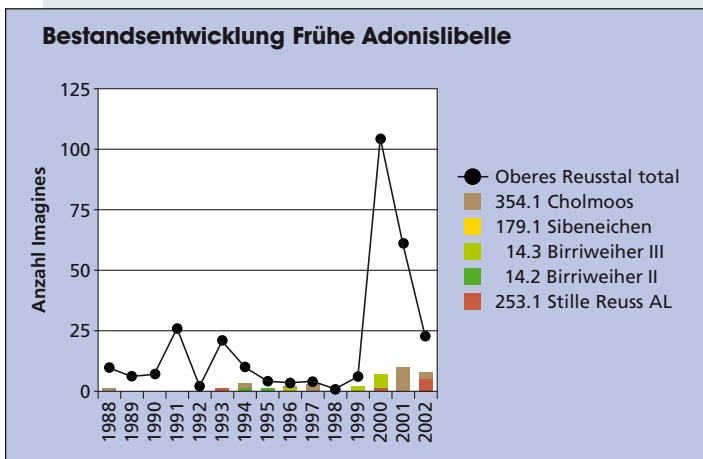


Abb. 40: Bestandsentwicklung der Frühen Adonislibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

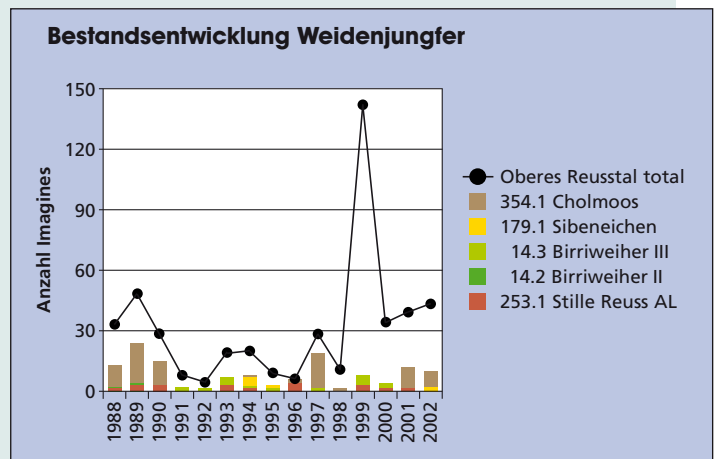


Abb. 41: Bestandsentwicklung der Weidenjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

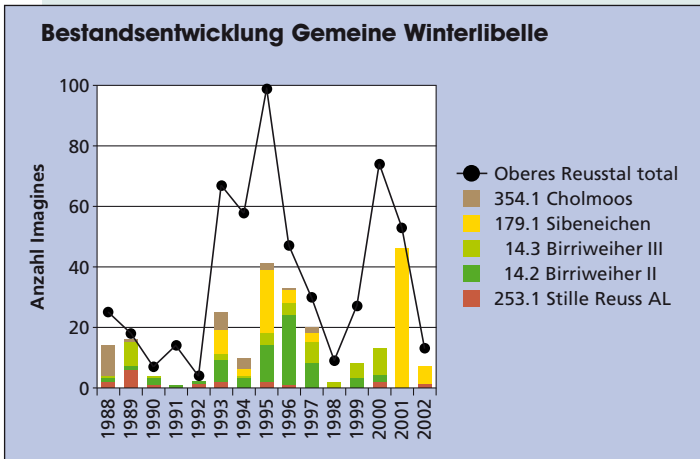


Abb. 42: Bestandsentwicklung der Gemeinen Winterlibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

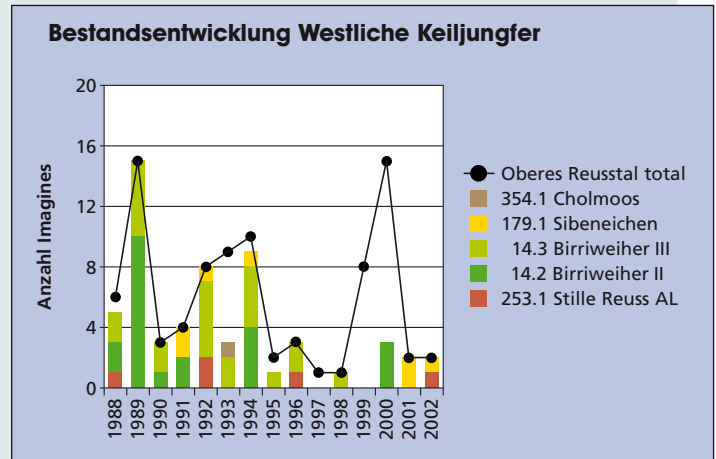


Abb. 43: Bestandsentwicklung der Westlichen Keiljungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

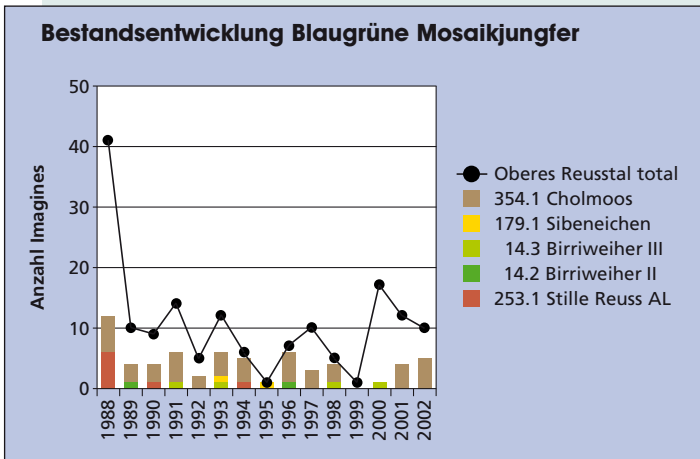


Abb. 44: Bestandsentwicklung der Blaugrünen Mosaikjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

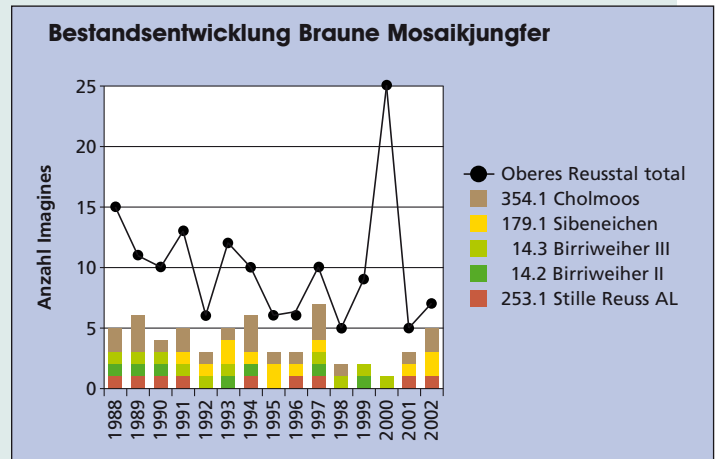


Abb. 45: Bestandsentwicklung der Braunen Mosaikjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

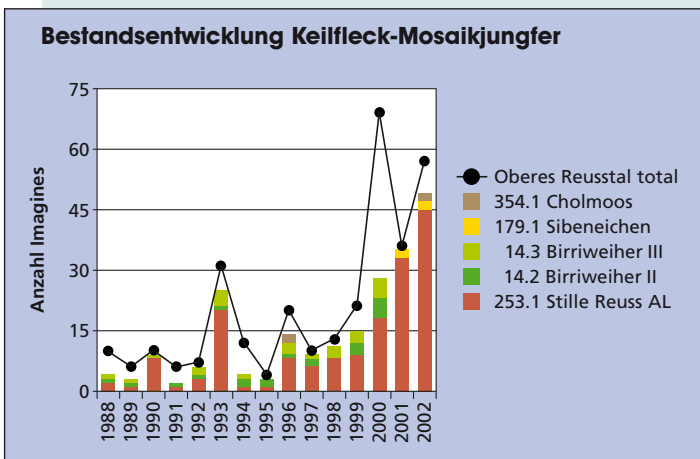


Abb. 46: Bestandsentwicklung der Keilfleck-Mosaikjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.



G. Vonwil

Profitiert von neu geschaffenen Weihern und der Klimaerwärmung. Keilfleck-Mosaikjungfer, Männchen; vgl. Abb. 46.

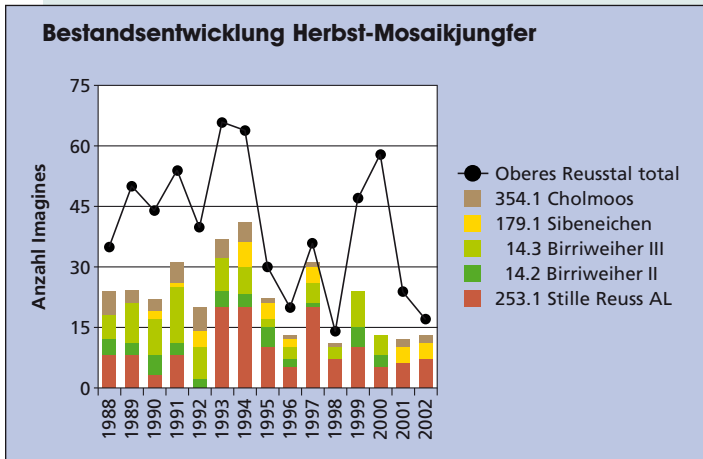


Abb. 47: Bestandsentwicklung der Herbst-Mosaikjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

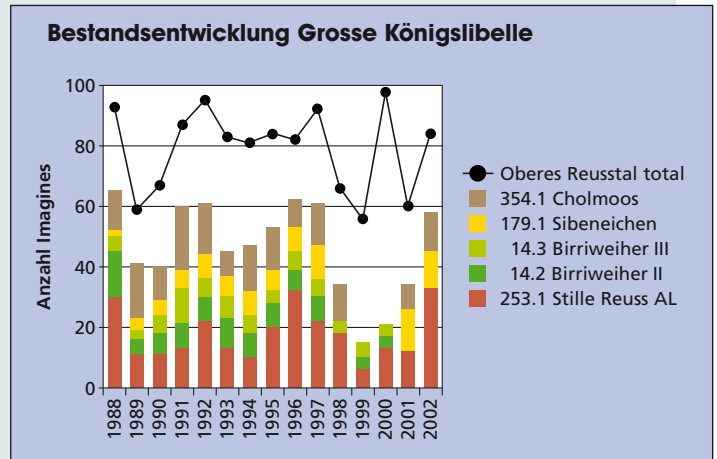


Abb. 48: Bestandsentwicklung der Grossen Königslibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

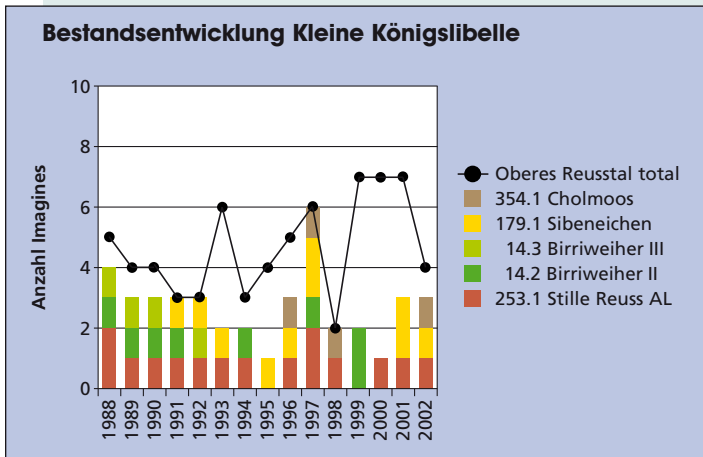


Abb. 49: Bestandsentwicklung der Kleinen Königslibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

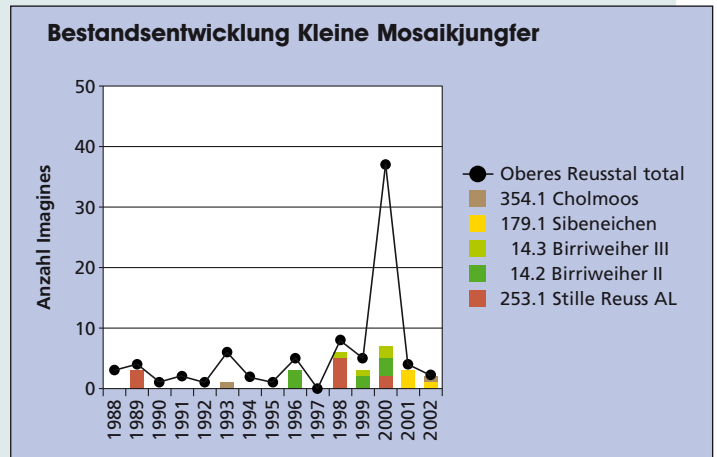


Abb. 50: Bestandsentwicklung der Kleinen Mosaikjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

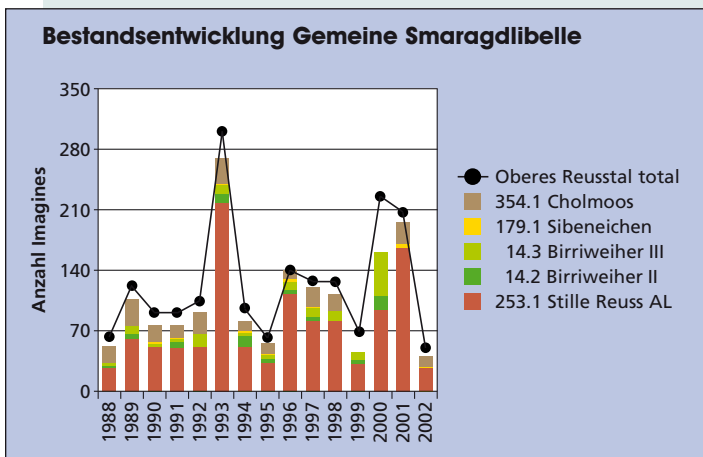


Abb. 51: Bestandsentwicklung der Gemeinen Smaragdlibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

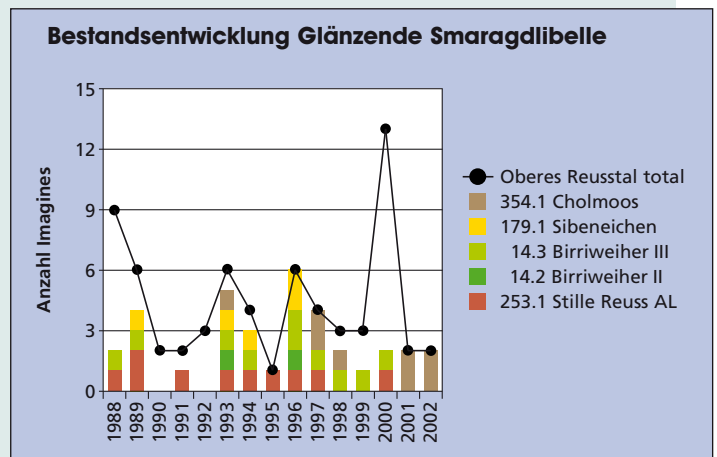


Abb. 52: Bestandsentwicklung der Glänzenden Smaragdlibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.





G. Vörsel

In der Schweiz fast nur im Reusstal zu finden. Zierliche Moosjungfer, Männchen; vgl. Abb. 54.

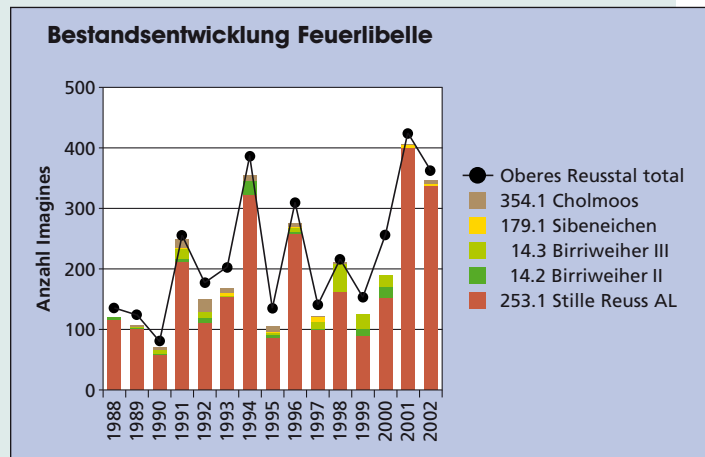


Abb. 53: Bestandsentwicklung der Feuerlibelle an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

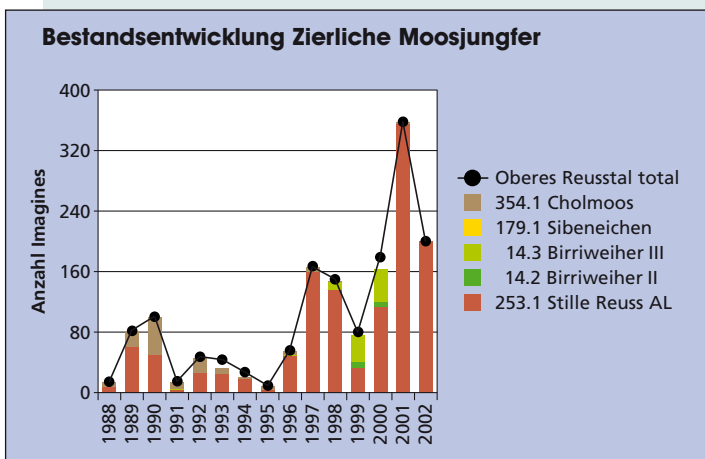


Abb. 54: Bestandsentwicklung der Zierlichen Moosjungfer an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

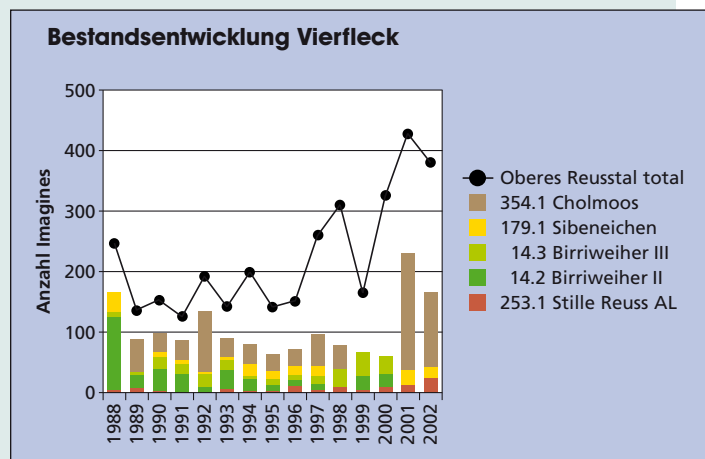


Abb. 55: Bestandsentwicklung des Vierflecks an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

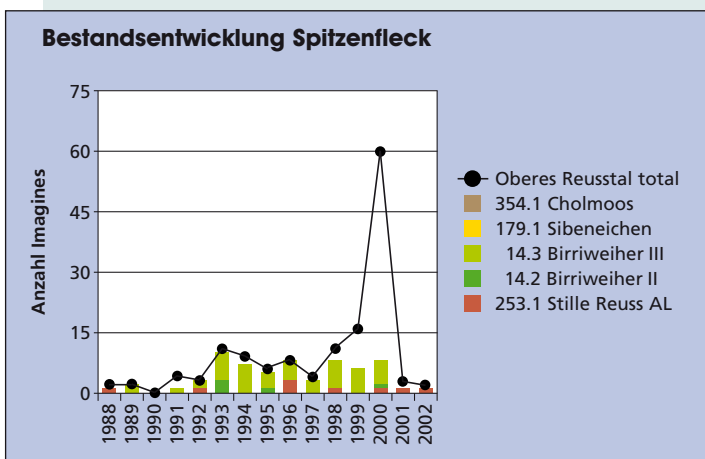


Abb. 56: Bestandsentwicklung des Spitzenflecks an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

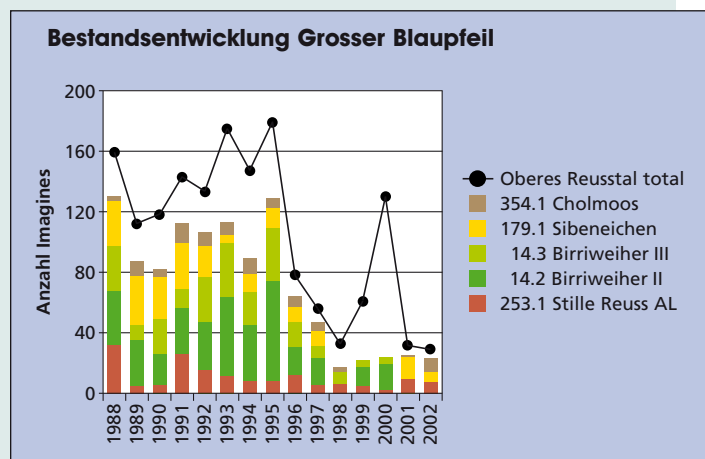


Abb. 57: Bestandsentwicklung des Grossen Blaupfeils an ausgewählten Weihern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

### 6.3.2 Flachgewässerlibellen

Die jährlich bearbeitete Flachgewässerfläche nahm im Verlauf der Bearbeitungsperiode bei deutlichen Schwankungen zu (vgl. Abb. 3). Die Datenreihen der ausgewählten Objekte sind von 1993 bis 1997 durchgehend und damit vergleichbar. Bis 1992 und ab 1998 sind sie teilweise unterbrochen und damit nur noch bedingt vergleichbar.

Bearbeitungsjahre:

252.1 Werderhölzli Ried	1993–2000
174.1 Neuland	1993–2000
14.6 Birriweiher FT ost	1991–1997
14.5 Birriweiher FT süd	1989–2001
190.3 Schoren PF süd	1993–2000
190.1 Schoren Ried	1988–2000

«Oberes Reusstal total» umfasst alle bearbeiteten Objekte von 1988 bis 2002.

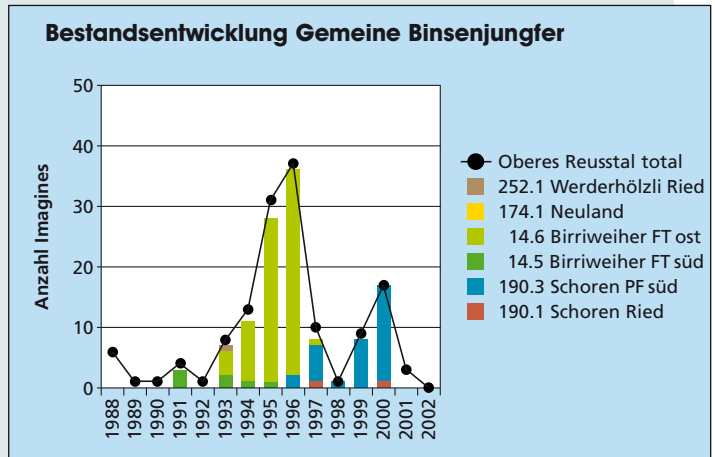


Abb. 58: Bestandsentwicklung der Gemeinen Binsenjungfer an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

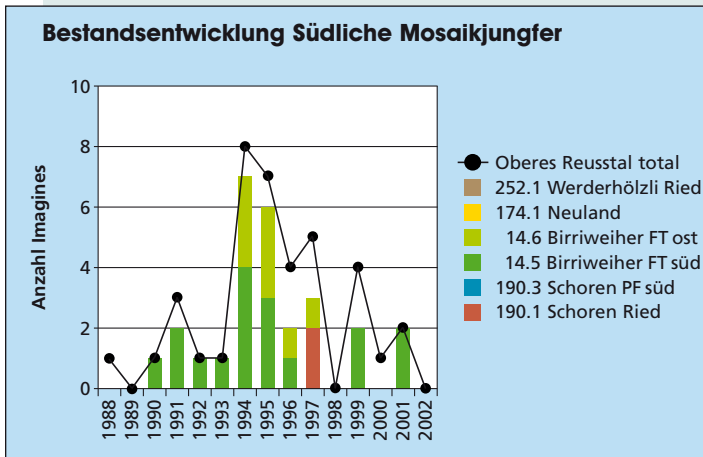


Abb. 59: Bestandsentwicklung der Südlichen Mosaikjungfer an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.



Profitiert von der Klimaerwärmung und neu geschaffenen Flachgewässern: Südliche Mosaikjungfer, Männchen; vgl. Abb. 59.

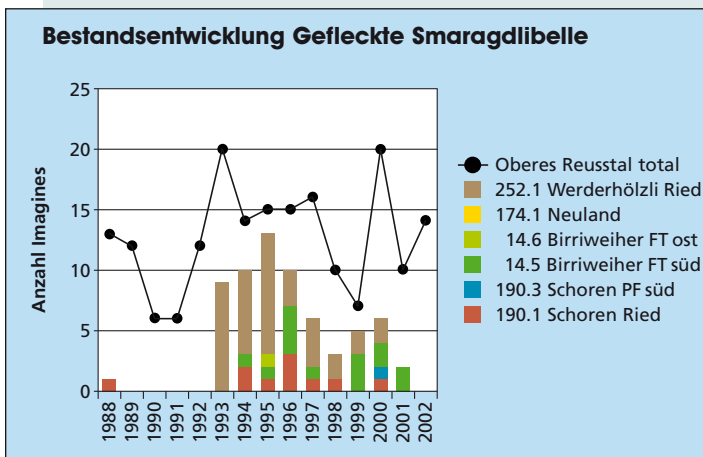


Abb. 60: Bestandsentwicklung der Gefleckten Smaraglibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

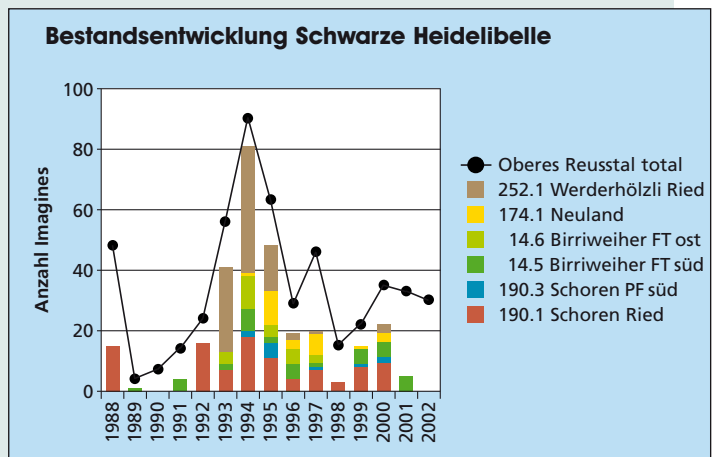


Abb. 61: Bestandsentwicklung der Schwarzen Heidelibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.



G. Vörsel

In der Schweiz selten, in den Flutmulden des Reusstals sehr häufig. Sumpf-Heidelibelle, Männchen; vgl. Abb. 62.

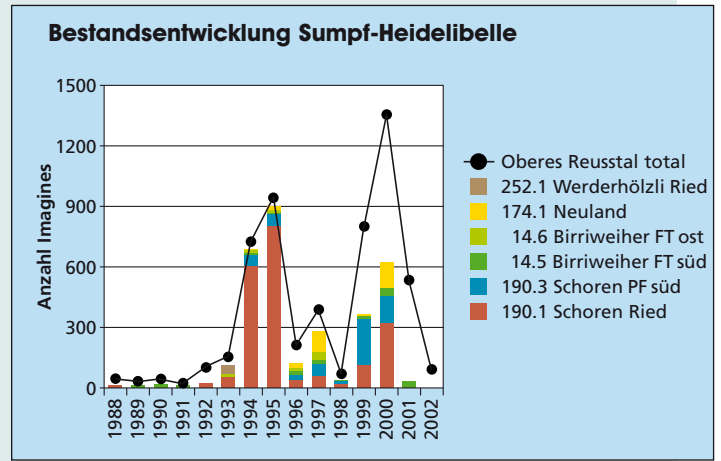


Abb. 62: Bestandsentwicklung der Sumpf-Heidelibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

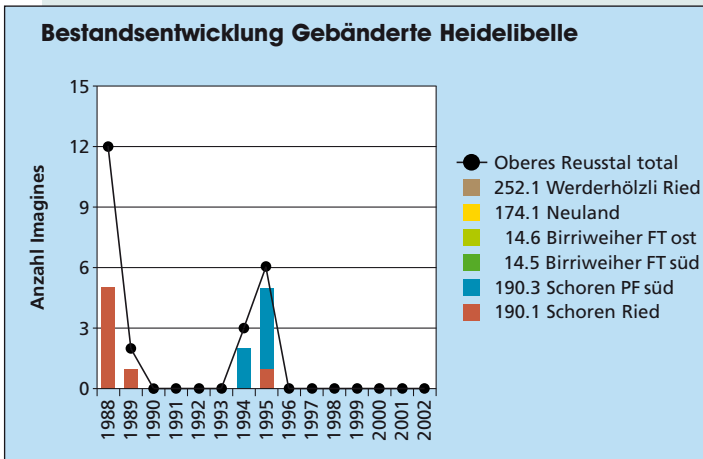


Abb. 63: Bestandsentwicklung der Gebänderten Heidelibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

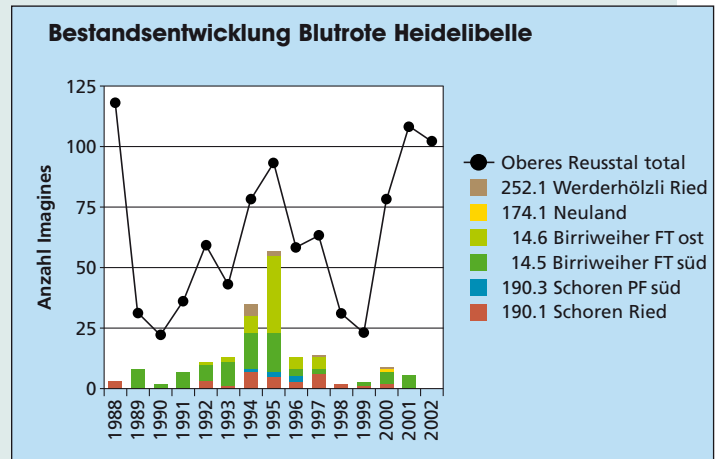


Abb. 64: Bestandsentwicklung der Blutroten Heidelibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

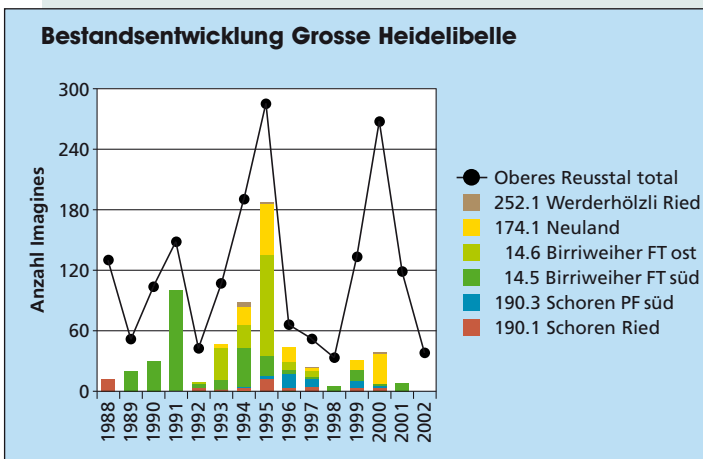


Abb. 65: Bestandsentwicklung der Grossen Heidelibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

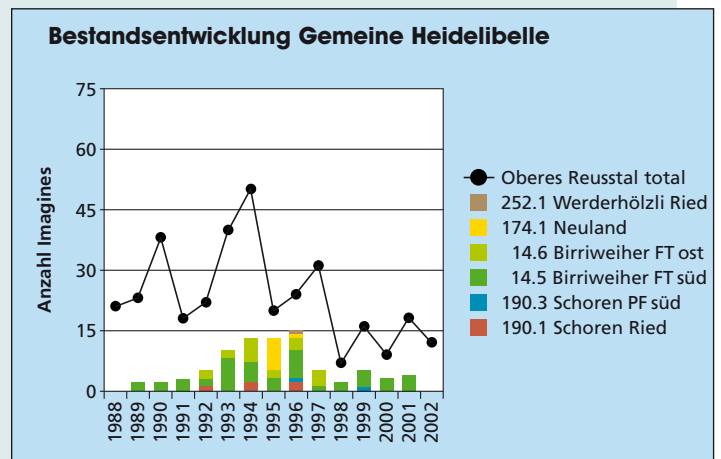


Abb. 66: Bestandsentwicklung der Gemeinen Heidelibelle an ausgewählten Flachgewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

### 6.3.3 Pionierlibellen

Die jährlich bearbeitete Pioniergewässerfläche nahm im Verlauf der Bearbeitungsperiode bei massiven Schwankungen ab (vgl. Abb. 4). Die Datenreihen der ausgewählten Objekte sind von 1994 bis 1997 durchgehend und damit vergleichbar. Bis 1993 und ab 1998 sind sie teilweise unterbrochen und damit nur noch bedingt vergleichbar.

*Bearbeitungsjahre:*

175.1 Hagnau	1994–2000
174.1 Neuland	1993–2000
14.6 Birriweiher FT ost	1991–1997
14.5 Birriweiher FT süd	1989–2001
190.3 Schoren PF süd	1993–2000
179.1 Sibeneichen	1988–1997, 2001, 2002

«Oberes Reusstal total» umfasst alle bearbeiteten Objekte von 1988 bis 2002.



G. Vonwil

Lebt vorwiegend an Pioniergewässern. Kleine Pechlibelle; vgl. Abb. 67.

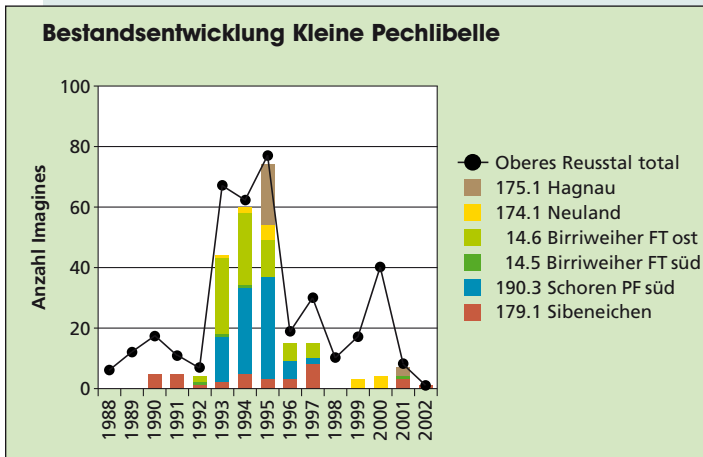


Abb. 67: Bestandsentwicklung der Kleinen Pechlibelle an ausgewählten Pioniergewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

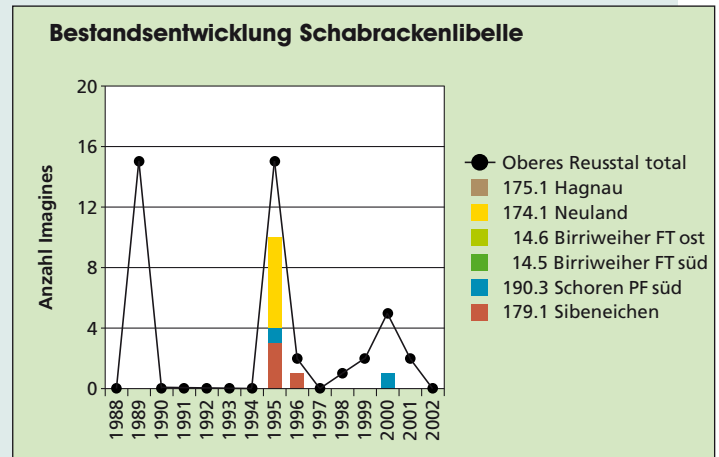


Abb. 68: Bestandsentwicklung der Schabrackenlibelle an ausgewählten Pioniergewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

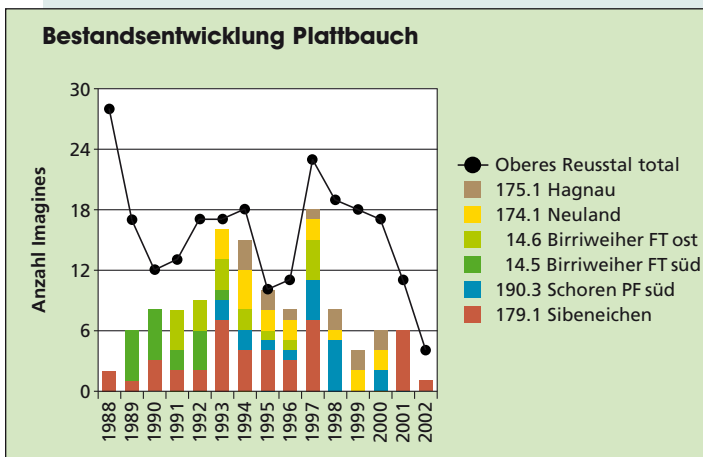


Abb. 69: Bestandsentwicklung des Plattbauchs an ausgewählten Pioniergewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

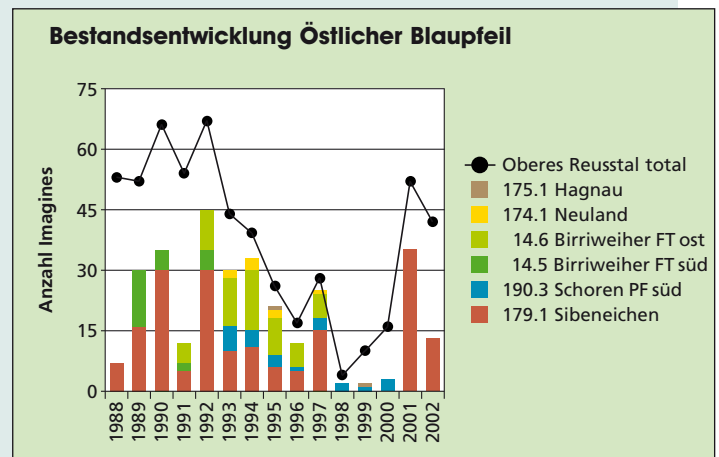


Abb. 70: Bestandsentwicklung des Östlichen Blaupfeils an ausgewählten Pioniergewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.



### Bestandsentwicklung Südlicher Blaupfeil

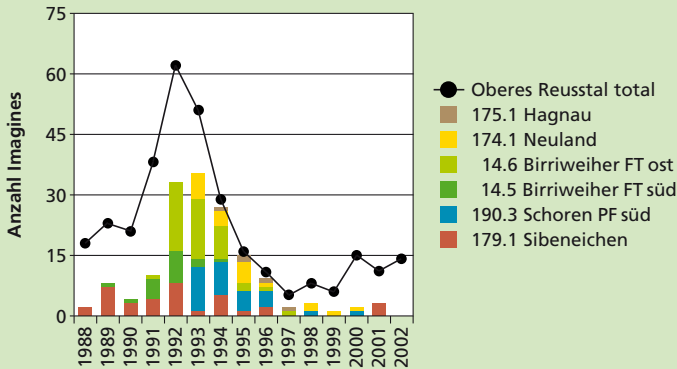


Abb. 71: Bestandentwicklung des Südlichen Blaupfeils an ausgewählten Pioniergewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

### Bestandsentwicklung Frühe Heidelibelle

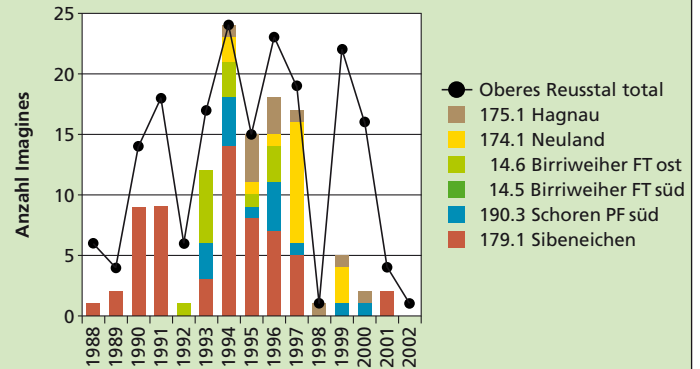


Abb. 72: Bestandentwicklung der Frühen Heidelibelle an ausgewählten Pioniergewässern im oberen Reusstal im Vergleich zur Entwicklung an allen bearbeiteten Gewässern im oberen Reusstal.

## Porträt: Die Schabrackenlibelle

Die Schabrackenlibelle ist eine faszinierende Libellenart der Pioniergewässer. Ihr Hauptverbreitungsgebiet erstreckt sich von Afrika über den Mittleren Osten bis nach Indien. Sie besiedelt dort vorwiegend temporäre Gewässer in Steppen- und Wüstengebieten. In Europa tritt sie im Mittelmeergebiet ziemlich regelmässig auf. Die ausgesprochene Wanderlibelle erscheint gelegentlich in ganz Europa (Vonwil in Wildermuth et al. 2005). Als einzige Libellenart wurde sie auch in Island mehrfach festgestellt. Dazu müsste sie vom nächstgelegenen Schottland einen 800 Kilometer langen Nonstopflug über das Meer bewältigt haben!



G. Vonwil

An solchen Pioniertümpeln entwickelte sich die Schabrackenlibelle. Pionierfläche Stille Reuss, Rottenschwil.

In der Schweiz existierten bis vor kurzem nur zwei alte Meldungen aus dem 19. Jahrhundert. Die Überraschung war deshalb gross, als 1989 an Pioniertümpeln der Stillen Reuss eine Massentwicklung mit einer geschätzten Schlüpfpopulation von 1000 Tieren erfolgte (Vonwil & Wildermuth 1990). Im selben und in den folgenden Jahren wurde die Art auch an andern Orten der Schweiz festgestellt. Seit 1994 trat sie im Reusstal fast alljährlich auf (Tab. 6), wobei in vier Jahren wieder Exuvien gefunden wurden. Der Einflug erfolgt meist im Frühling. In warmen Sommern können sich aus den abgelegten Eiern die Larven in drei bis vier Monaten entwickeln. Die geschlüpften Imagines konnten in der Folge nirgends mehr beobachtet werden. Ob sie ähnlich den Zugvögeln wieder nach Süden wandern, ist nicht bekannt.



G. Vonwil

Schabrackenlibelle, Männchen.

## 6.4 Vergleich zwischen den Regionen

### Imaginesdichte

Pro Art und Objekt wurde der Durchschnittswert der Imagines aus allen Erhebungsjahren ermittelt (Abb. 73). Die Zahl in Klammer entspricht der Summe der Durchschnittswerte aller Objekte. Arten mit Werten unter 20 wurden nicht be-

rücksichtigt. Die Balken zeigen für jede der fünf Regionen die prozentuale Imaginesdichte. Diese wurde aus den summierten Durchschnittswerten aller Objekte pro Region ermittelt und auf 10 ha Wasserfläche hochgerechnet.

### Präsenz

Pro Art ist die Präsenz an den 54 bearbeiteten Objekten dargestellt (Abb. 74).

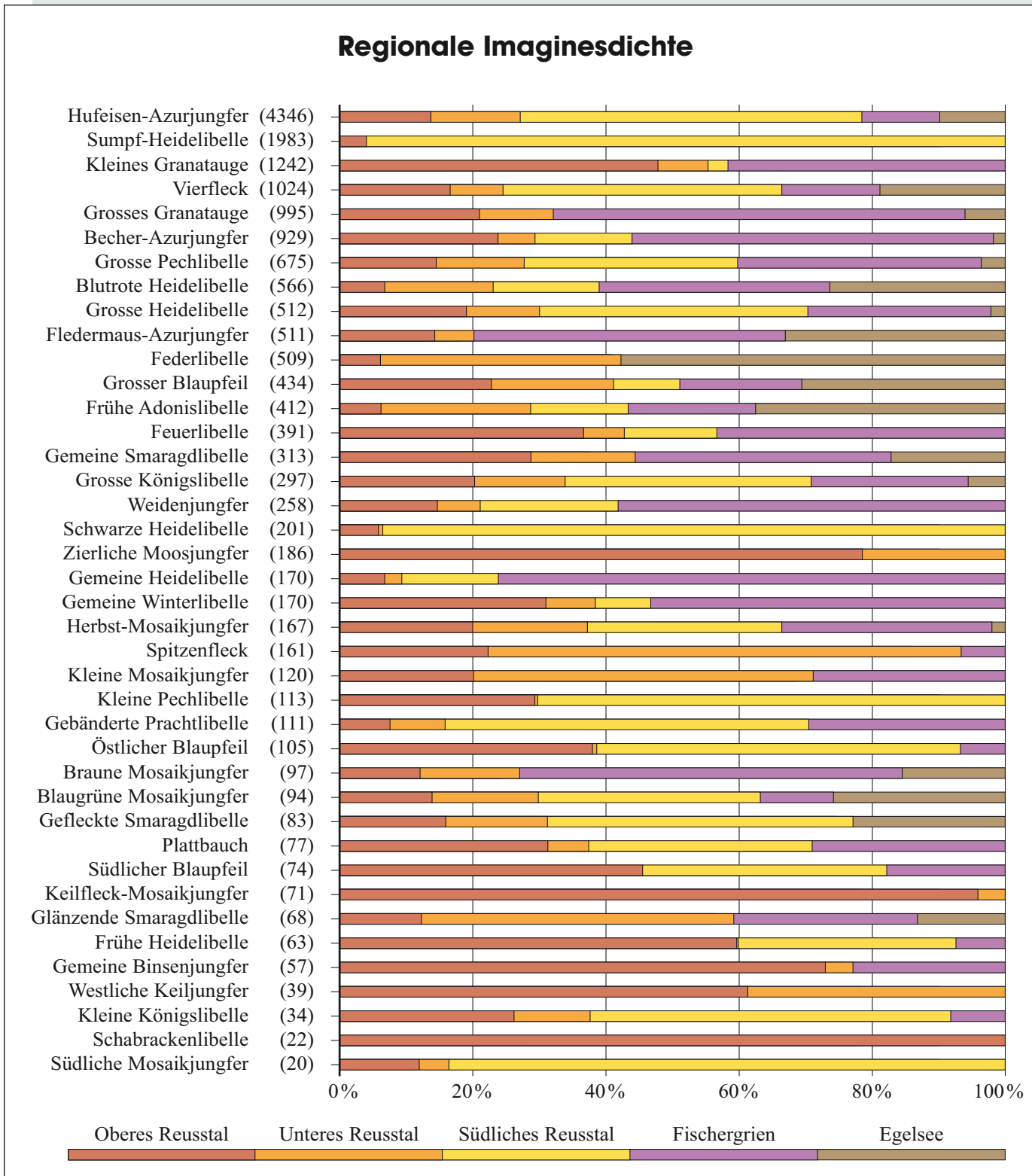


Abb. 73: Über alle Erhebungsjahre errechnete Imaginesdichte in den einzelnen Regionen. Eine Art ist in einer Region in durchschnittlicher Dichte vertreten, wenn diese 20% beträgt.

## Regionale Präsenz

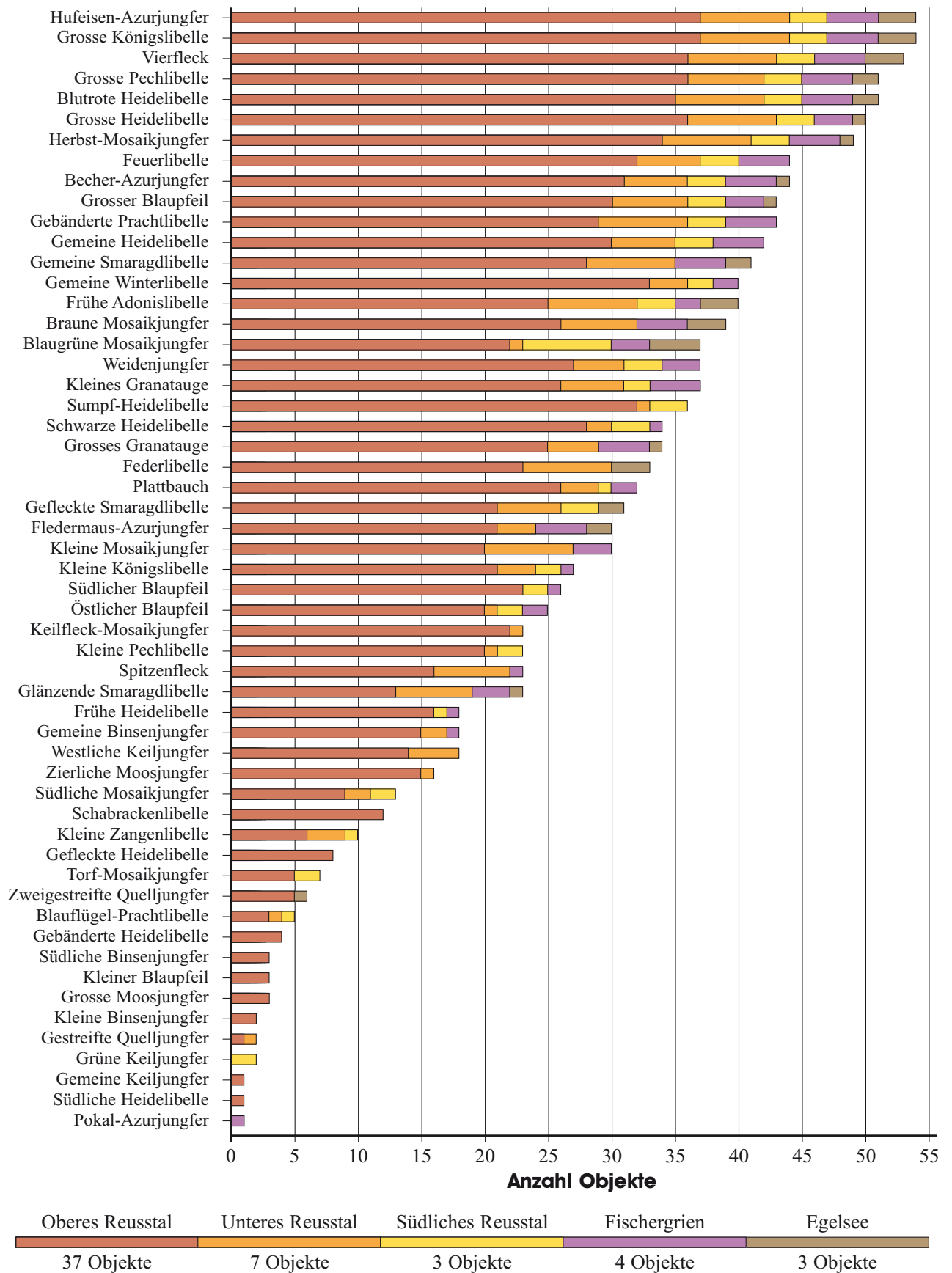


Abb. 74: Anzahl Objekte in den einzelnen Regionen, an denen eine Art über alle Erhebungsjahre mindestens ein Mal beobachtet wurde.

## 6.5 Umweltfaktoren und andere Einflüsse

Nebst der Eignung, Grösse und Qualität eines Gewässers beeinflussen weitere Umweltfaktoren sowie menschliche Aktivitäten die Libellenbestände.

### 6.5.1 Einfluss des Wetters (Tab. 5)

Temperatur, Niederschlag und Wasserstand können massive Auswirkungen auf Libellenbestände haben. Wenn Flachgewässer bei anhaltender Trockenheit oder tiefem Grundwasserspiegel austrocknen, wie beispielsweise im Frühling 1998, überleben dies die meisten Libellenlarven nicht oder höchstens kurze Zeit. Starke Bestandseinbrüche sind die Folge. Anhaltende Schlechtwetterperioden zur Hauptschlüpfzeit, wie im Frühling 1995, können zu grossen Ausfällen bei den Imagines führen. Das Wetter vor und während der Schlüpfzeit beeinflusst den Schlüpfverlauf. Je nach Wetterverhältnissen kommt es zu gestaffeltem oder gleichzeitigem Schlüpfen eines grossen Teils der Population. Gleichzeitiges Schlüpfen, wie im Frühling 2000, kann hohe Spitzenwerte der Imaginespopulationen ergeben.

*Tab. 5: Besondere Wetterzustände während der Erhebungsjahre und deren Auswirkung auf Gewässer und Bestände von Libellenarten.*

### 6.5.2 Einfluss der Klimaerwärmung?

#### Auftreten mediterraner und wärmebedürftiger Arten im oberen und südlichen Reusstal (Tab. 6)

Im oberen und südlichen Reusstal wurden mediterrane und wärmebedürftige Arten in den 1980er Jahren zunehmend festgestellt. Seit Mitte der 1990er Jahre sind keine weiteren Arten mehr hinzu gekommen. Einige Arten treten regelmässiger und in grösserer Zahl auf. Sie werden an immer mehr Objekten beobachtet und pflanzen sich dort zunehmend fort.

#### Verkürzte Larvenentwicklungszeiten im oberen Reusstal (Tab. 7)

In den letzten Jahren wurden vermehrt verkürzte Larvenentwicklungszeiten bei Arten festgestellt, die normalerweise ein- bis zweimal überwintern. Diese Beobachtungen stammen von Gewässern, die im Winterhalbjahr für mehrere Wochen bis Monate trocken fallen und somit keine Larvenüberwinterung zulassen.

#### Auftreten mediterraner und wärmebedürftiger Arten im unteren Reusstal (Tab. 8)

In Weihern und Altwässern im unteren Reusstal erscheinen mediterrane und wärmebedürftige Arten erst seit den 1990er Jahren zunehmend. In den flacheren und wärmeren Grubengewässern sind dort einzelne Arten aber bereits in den 1980er Jahren aufgetreten (Stöckli, Kienast & Koeppel 1990).

Jahr	Wetter	Wasserstand	überdurchschnittliches Auftreten	unterdurchschnittliches Auftreten
1993	Juli Starkregen	Julihochwasser	Heidelibellen	
1994	Mai Starkregen	Nach Maihochwasser Grundwasser bis im Winter hoch	Heidelibellen Mediterrane Arten	
1995	Mai–Mitte Juni nass	Winterende bis Sommer Grundwasser hoch	Sumpf-Heidelibelle Schwarze Heidelibelle Mediterrane Arten Schabrackenlibelle (Einflug)	Frühlingslibellen
1996	Frühling kalt, Mai nass, Sommer kühl, Winter trocken	Bis Sommer Grundwasser tief	Frühlingslibellen	Sommerlibellen Blaupfeile Heidelibellen
1997	Bis Anfang Juni sehr trocken, dann bis Mitte Juli nass	Bis Juni Grundwasser tief	Zierliche Moosjungfer Gefleckte Heidelibelle (Einflug)	Sommerlibellen Mediterrane Arten
1998	Frühling/Frühsummer sehr trocken	Frühjahr Grundwasser sehr tief		Mediterrane Arten Heidelibellen
1999	Mai/Juni Starkregen	Grundwasser bis Sommer sehr hoch	Weidenjungfer	Zierliche Moosjungfer Blaupfeile Mediterrane Arten
2000	Sonniger Mai/Juni, Juli nass	Grundwasser im Mai sehr tief, ab Juni hoch	Kleinlibellen Frühlingslibellen Sumpf-Heidelibelle	Sommerlibellen Kleines Granatauge Blaupfeile
2001	Ende Mai sonnig, September nass	Grundwasser hoch	Frühlingslibellen Östlicher Blaupfeil	Mediterrane Arten
2002	Juni sehr heiss		Östlicher Blaupfeil Zierliche Moosjungfer Keilfleck-Mosaikjungfer	Grosse Pechlibelle Kleine Pechlibelle Kleines Granatauge Südlicher Blaupfeil Frühe Heidelibelle



Tab. 6: Grösse der Imaginesbestände wärmebedürftiger Libellenarten im oberen und südlichen Reusstal. Angegeben sind die addierten maximalen Tagessummen aller Objekte.

**K** = kleine Bestände (<5 Imagines), **M** = mittelgrosse Bestände (5–50 Imagines), **G** = grosse Bestände (>50 Imagines).

Art	Jahr																				
	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02
Kleines Granatauge	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Südliche Binsenjungfer													K	K	K					K	
Südliche Mosaikjungfer				K	K	K	K	K	K	K	K	K	M	M	K	M		K	K	K	K
Keilfleck-Mosaikjungfer	M	M	K	K	M	K	M	M	M	M	M	M	M	K	M	M	M	M	G	M	G
Kleine Königslibelle	K		K	K	K	K	M	K	K	K	K	M	K	K	M	M	K	M	M	M	K
Schabrackenlibelle								M	?				K	M	K	K	K	K	K	K	
Feuerlibelle	K		M	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Östlicher Blaupfeil	K	M	M	M	M	M	G	G	G	G	G	M	M	M	M	M	K	M	M	G	G
Südlicher Blaupfeil	K	K	K	K	K	M	M	M	M	M	G	G	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Frühe Heidelibelle		K	K	K	K	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M	M	K	M	M	M	K
Südliche Heidelibelle							K						K			K					

Tab. 7: Anzahl wintertrockener Gewässer im oberen Reusstal, an denen aufgrund von Exuvien oder frisch geschlüpf-ten Libellen eine verkürzte Larvenentwicklungszeit festgestellt wurde.

Art	Jahr																				
	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02
Grosse Pechlibelle														1		2	1		1		
Blaugrüne Mosaikjungfer														1		1		1	2		
Herbst-Mosaikjungfer															1			1	2		
Kleine Königslibelle																1					

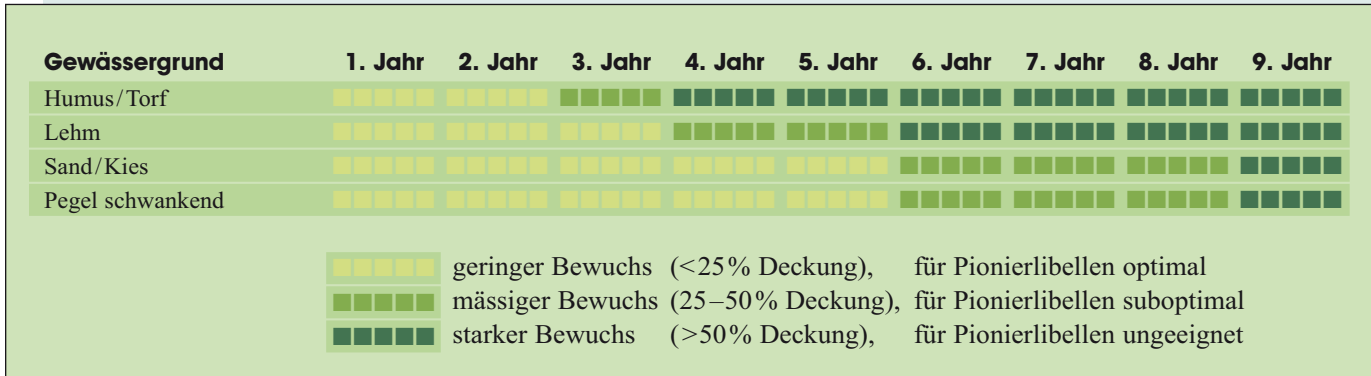
Tab. 8: Das Auftreten von mediterranen und wärmebedürftigen Arten an verschiedenen Gewässern im unteren Reusstal (Anzahl beobachteter Imagines). Jahre ohne Erhebungen sind weggelassen oder durch leere Zellen erkennbar.

Gebiet	Art	Jahr																		
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	91	92	93	96	97	01	02			
Fischbacher Moos	Kleines Granatauge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	12	45	1	47	89	
	Südliche Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Keilfleck-Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
	Kleine Königslibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	
	Feuerlibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	10	1	32	49	
Rütermoos	Kleines Granatauge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			0	1		
	Südliche Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	Keilfleck-Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Kleine Königslibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Feuerlibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tote Reuss süd	Kleines Granatauge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3			48			
	Südliche Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Keilfleck-Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Kleine Königslibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1			
	Feuerlibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
Tote Reuss nord	Kleines Granatauge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12			
	Südliche Mosaikjungfer	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Keilfleck-Mosaikjungfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0			
	Kleine Königslibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		1	0			
	Feuerlibelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0		8	0			
Alte Reuss	Kleines Granatauge								0	0	0	0	?	0	70	64		1		
	Südliche Mosaikjungfer								0	0	0	0	0	0	0	0		2		
	Keilfleck-Mosaikjungfer								0	0	0	0	0	0	0	0		0		
	Kleine Königslibelle								0	0	0	0	0	0	0	1		0		
	Feuerlibelle								0	0	0	0	0	0	14			3		

### 6.5.3 Einfluss der Sukzession

Durch Sukzession verlieren neu geschaffene Gewässer ihre Eignung für Pionierlibellen nach wenigen Jahren. Je nach Gewässergrund, Nährstoffgehalt und Wasserpegelschwankungen verläuft die Sukzession unterschiedlich rasch. Die nachfolgende Darstellung zeigt die durchschnittlichen Erfahrungswerte des Sukzessionsverlaufs.

kungen verläuft die Sukzession unterschiedlich rasch. Die nachfolgende Darstellung zeigt die durchschnittlichen Erfahrungswerte des Sukzessionsverlaufs.



*Sukzessionsverlauf an neu geschaffenen, für Pionierlibellen geeigneten Gewässern («Pioniergewässern»).*



G. Vonwil

*Tümpel im ersten Vegetationsjahr. Schachen Oberrüti.*



G. Vonwil

*Derselbe Tümpel im Herbst des zweiten Vegetationsjahres.*



G. Vonwil

*Die Sukzession verläuft an Pioniergewässern je nach Bodenbeschaffenheit unterschiedlich rasch. Birriweiher FT ost, Merenschwand.*



G. Vonwil

*Dichte Vegetation erschwert selbst den Libellen das Fliegen. Blutrote Heidelibelle, Weibchen.*

## 6.5.4 Einfluss der Wassertrübung durch Fische

Fische, insbesondere Karpfen, verursachen bei hoher Besatzdichte Wassertrübung und Schädigung der Tauchblatt- und Ufervegetation. Dies hat negative Auswirkungen auf die meisten Libellenarten. Imagines mancher Arten fliegen in reduzierter Dichte. Larven werden erheblich dezimiert, was sich in sehr geringen Exuvienzahlen zeigt (z. B. Objekt 14.3).

Die Abbildungen 75 bis 78 zeigen für verschiedene Gewässer auf, wie sich die Grosslibellenbestände hinsichtlich Exuvien-, Imagines- und Artenzahl bei unterschiedlichem Grad der Wassertrübung entwickeln. Dazu wurde die Anzahl Imagines auf 1 ha Wasserfläche (WF) hochgerechnet, die Anzahl Exuvien auf 100 m Uferlänge (UL). Die Exuvienwerte sind nur in Jahren mit systematischer Suche angegeben.



G. Vonwil

Wassertrübung, ausgewählte Pflanzen als Folge von Karpfenbesatz. Sibeneichen, Merenschwand.



G. Vonwil

Auf die starke Wassertrübung durch wühlende Fische folgte eine massive Algenentwicklung. Birriweiher III, Merenschwand.

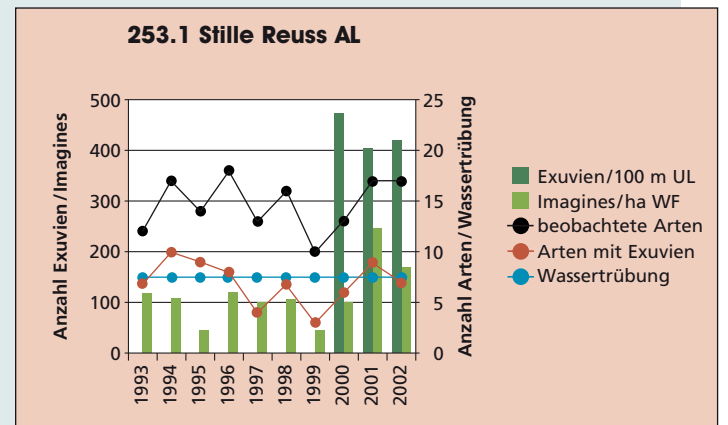
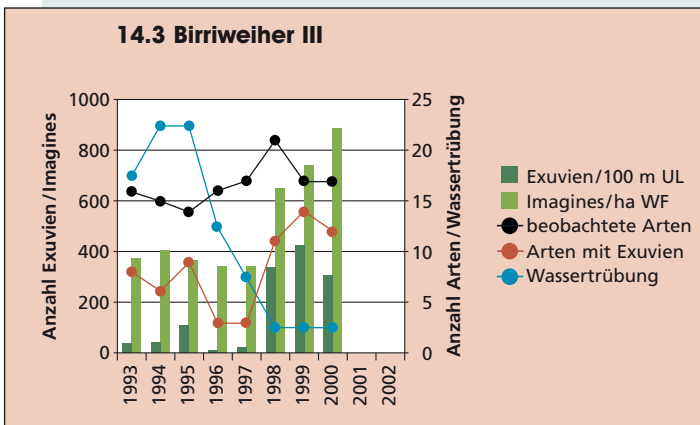
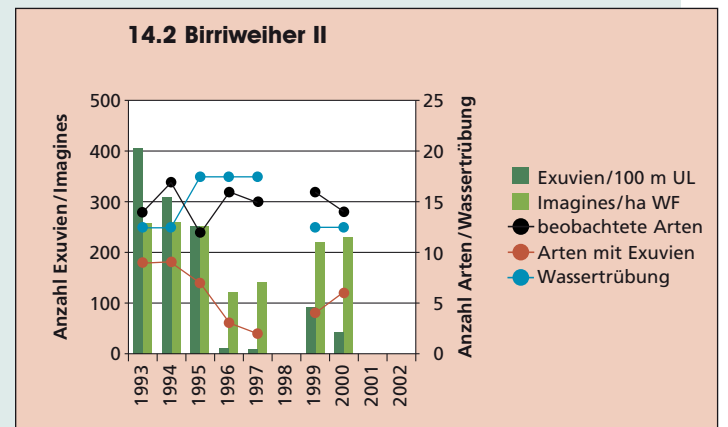
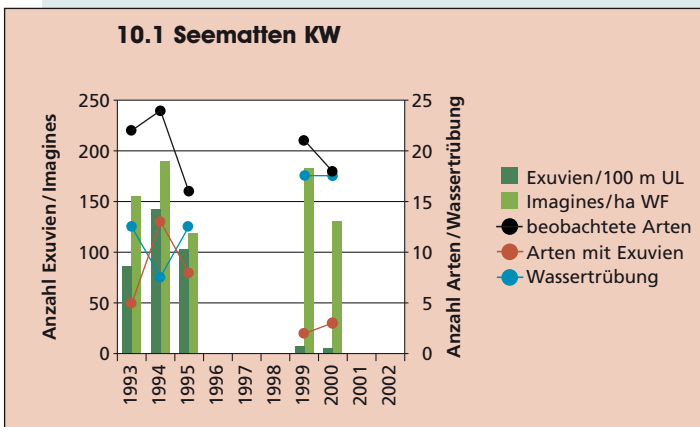


Abb. 75–78: Entwicklungsverlauf der Grosslibellen anhand von Exuvien-, Imagines- und Artenzahl bei unterschiedlicher Wassertrübung. Wassertrübung: 0–5 = sehr gering, 6–10 = gering, 11–15 = mässig, 16–20 = stark, 21–25 = sehr stark. UL = Uferlänge, WF = Wasserfläche.

## Vergleich von einzelnen Arten in Beziehung zur Wassertrübung

Die Abbildungen 79 bis 82 zeigen, dass mehrere Libellenarten auf Wassertrübung empfindlich reagieren, während andere sie tolerieren.

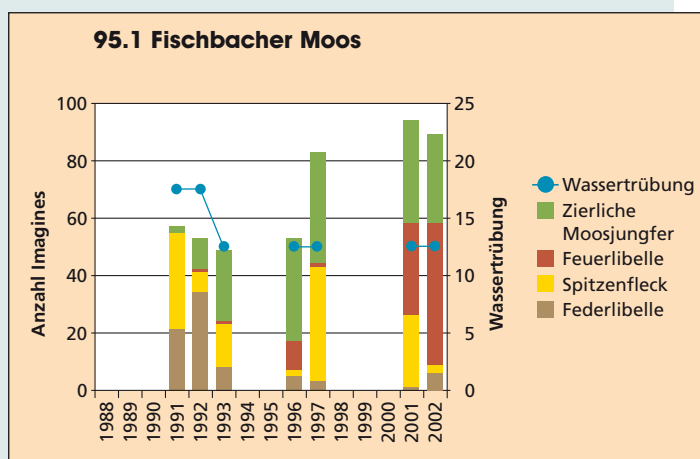
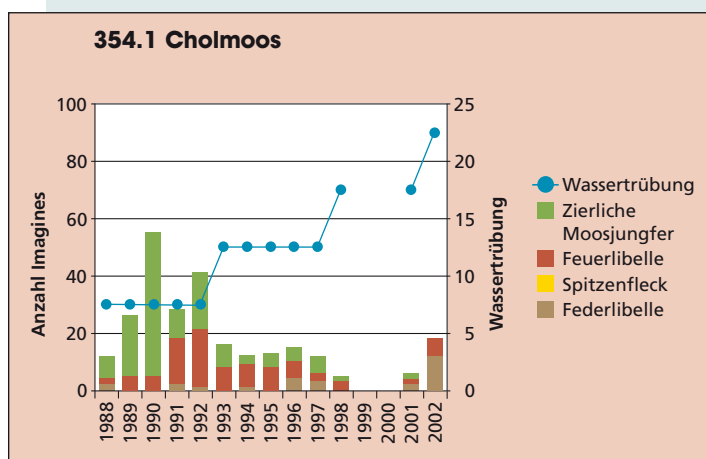
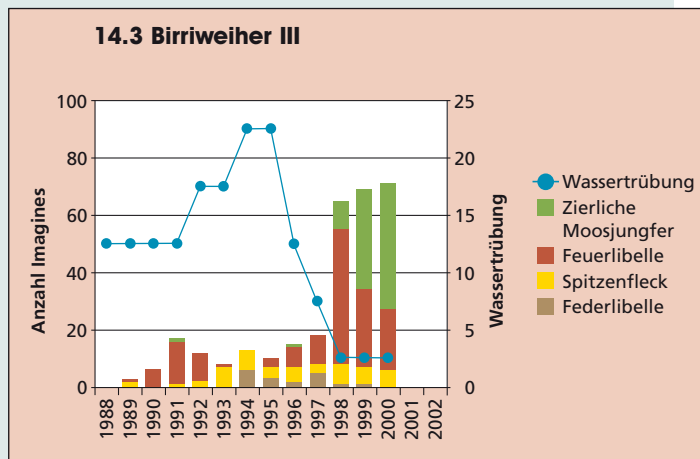
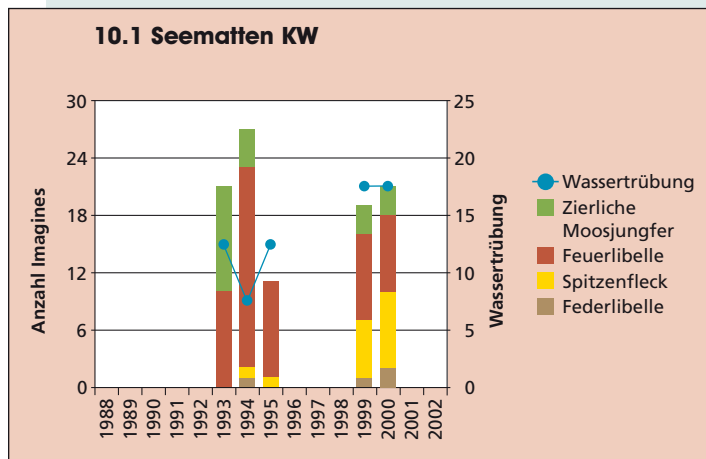


Abb. 79–82: Maximale Imaginesbestände ausgewählter Arten bei unterschiedlicher Wassertrübung.  
 Wassertrübung: 0–5 = sehr gering, 6–10 = gering, 11–15 = mässig, 16–20 = stark, 21–25 = sehr stark.



# 7 Diskussion

## 7.1 Bestandsentwicklungen

### Erfassungsbedingte Probleme

Die ermittelten Imagineszahlen dürften aus verschiedenen Gründen nur einem geringen Prozentsatz der effektiven Bestände entsprechen. Viele Libellenindividuen entgehen der Beobachtung. An grossen Gewässern ist die Dunkelziffer aufgrund der grösseren Beobachtungsdistanz besonders hoch, womit sich die (scheinbar) geringeren Bestandsdichten erklären lassen. Hinzu kommen geschlechts- und art-

spezifische Unterschiede. Grosse, auffällig gefärbte Libellen werden besser entdeckt als kleine und unauffällige. Insbesondere bei Grosslibellen hält sich nur ein kleiner Teil einer Population gleichzeitig am Gewässer auf, und Arten mit langer Flugzeit erscheinen gestaffelt.

Durch die einheitliche Bearbeitungsmethode ist jedoch gewährleistet, dass solche erfassungsbedingten Unterschiede konstant bleiben. Die Beobachtungen lassen sich somit von Jahr zu Jahr und Objekt zu Objekt vergleichen.



G. Vonwil

*Die Gemeine Winterlibelle ist gut getarnt und fliegt wenig. Sie wird oft übersehen.*



G. Vonwil

*In der dichten Vegetation sind Libellen oft schwer zu entdecken. Gemeine Binsenjungfer, Weibchen.*



G. Vonwil

*Das auffällige Männchen der Feuerlibelle ist auch auf grössere Distanz leicht zu erkennen.*



G. Vonwil

*Libellenweibchen, wie diese Feuerlibelle, sind oft tarnfarben und halten sich nur kurzzeitig am Wasser auf. Darum werden sie selten gesehen.*

## Bestandsschwankungen

Libellenbestände schwanken natürlicherweise stark. Veränderungen um das 5- bis 10-fache von Jahr zu Jahr sind nicht aussergewöhnlich. Wetter und Wasserstand haben einen wesentlichen Einfluss. Es ist deshalb oft schwierig, längerfristige Entwicklungen zu erkennen. Bei der Interpretation



Günstige Wasserstandsverhältnisse können bei der Sumpf-Heidelibelle Massenvermehrung bewirken. Schachen, Oberrüti.

der Diagramme ist zu beachten, dass die bearbeiteten Gewässerflächen teilweise von Jahr zu Jahr unterschiedlich waren. Die Anzahl beobachteter Arten schwankt in der Regel wenig.

## Weihelibellen

Erstaunlicherweise haben im oberen Reusstal die Bestände vieler typischer Weihelibellen trotz der nur geringen Gesamtflächenvergrösserung der Weihern besonders deutlich zugenommen. Dies hat mehrere Gründe. Viele Arten z.B. Hufeisen-Azurjungfer, Grosse Pechlibelle oder Vierfleck sind wenig spezialisiert und profitieren auch von Flachgewässern, welche deutlich zugenommen haben. An Weihern, die in den 1970er und 1980er Jahren geschaffen wurden, läuft ein Reifungsprozess mit zunehmender Vegetationsentwicklung. Dies bewirkt eine deutliche Zunahme mehrerer Arten: Fledermaus-Azurjungfer, Grosses Granatauge, Kleines Granatauge, Keilfleck-Mosaikjungfer, Kleine Mosaikjungfer, Feuerlibelle und Spitzenfleck. Im Gegensatz dazu nehmen durch stärkeren Bewuchs Becher-Azurjungfer, Westliche Keiljungfer und Grosser Blaupfeil an Weihern ab; sie brauchen offene Wasserflächen. An mehreren Weihern (Unterrütiweiher west, Steinenmoos, Cholmoos, Fischbacher Moos) wurde Ufergehölz ausgelichtet. Dies verstärkt die Besonnung der Ufer, womit Ufervegetation und Libellen gefördert werden.

Der Altlauf Stille Reuss ist aufgrund seiner Grösse und Biotopqualität für viele Libellen von hoher oder gar dominierender Bedeutung. Hier nahmen seit Mitte der 1990er Jahre Fledermaus-Azurjungfer, Grosses Granatauge, Kleines Granatauge, Keilfleck-Mosaikjungfer, Feuerlibelle und Zierliche Moosjungfer deutlich zu. Dies könnte durch die

Ausdehnung der Schwimmblattfluren sowie durch den partiellen Schnitt der Ufervegetation mitbestimmt sein. Während früher nur unbedeutende Anteile der Uferbereiche gemäht wurden, sind dies seit 1995 jährlich 10 bis 25%. Dadurch ist die Uferstruktur vielfältiger und die Besonnung partiell besser geworden. Haussperlinge können in gemähten Bereichen nicht ansitzen und so keine frisch geschlüpften Libellen jagen, was sie im Uferröhricht sonst in Scharen tun.

Mehrere Weihelibellenarten konnten vermutlich von der Klimaerwärmung profitieren, während Arten, die eher etwas kühlere Gewässer bevorzugen, stagnieren. Auffallend ist, dass ausgeprägte Frühlingsschlüpfer besonders stark zugenommen haben. Gründe dafür sind nicht bekannt. In der übrigen Schweiz verläuft die Entwicklung bei vielen Weihelibellen ähnlich, wenn auch weniger ausgeprägt als im Reusstal

(Gonseth & Monnerat 2002). Dies kann auf übergeordnete Einflüsse hinweisen (Wetter, Klima, grossräumige Arealveränderungen). Fledermaus-Azurjungfer, Grosses Granatauge und Grosser Blaupfeil zeigen im Reusstal jedoch eine deutlich gegenläufige Entwicklung. Insgesamt sieht die Zukunft der Weihelibellen hinsichtlich Artenzahl und Populationsgrössen gut aus. Die Kiesweihern im Reusstal werden mit zunehmender Reifung vermutlich noch an Bedeutung gewinnen.

## Flachgewässerlibellen

Flachgewässerlibellen sind aufgrund ihrer Abhängigkeit von Wasserstandsverhältnissen leicht verletzlich. Ihre Bestände schwanken entsprechend stark. Dies erschwert auch die Beurteilung von Bestandstrends. Ausgeprägte Trockenphasen wie im Frühling 1998 führen zu Bestandseinbrüchen, was aus vielen Grafiken deutlich ersichtlich ist. Diese werden in Jahren mit günstigen Wasserstandsbedingungen jeweils rasch wieder kompensiert. Im oberen Reusstal haben Flachgewässer stark zugenommen. Dies sind zu ungefähr gleichen Teilen grundwassergespeiste Flutmulden, regenwassergespeiste Tümpel und regenerierte Hochmoore. An einzelnen Weihern (Cholmoos, Fischbacher Moos) haben Flachgewässerlibellen durch Höherstau und damit Überflutung flacher Uferbereiche sowie Auslichten der Uferbestockung zusätzlichen Lebensraum erhalten. Die Sumpf-

Heidelibelle hat ihren Bestand aufgrund der Zunahme der Flutmulden und deren Pflege vervielfacht. An einzelnen Objekten sind Rückschläge zu verzeichnen. In den Rieden Werderhölzli und Steinenmoos sind nach der Abtiefung der Abflussgräben die Bestände (vorübergehend?) eingebrochen. Bei den meisten Flachgewässerlibellen haben die Bestände im Vergleich mit der starken Flächenvergrößerung ihrer Gewässerbiotope nur wenig oder gar nicht zugenommen. Negative Entwicklungen überwiegen auch in der übrigen Schweiz (Gonseth & Monnerat 2002) sowie im unteren Reusstal. Vor diesem Hintergrund ist die Stabilisierung oder leichte Bestandszunahme im oberen Reusstal als Erfolg zu werten. Wenn die Klimaerwärmung anhält, sind Flachgewässerlibellen besonders gefährdet.

### Beispiel Sumpf-Heidelibelle

Im oberen Reusstal ist es gelungen, durch Neuschaffung von Flutmulden die Entwicklungsgewässer der Sumpf-Heidelibelle stark zu vermehren (Abb. 83). Die Zunahme der Sumpf-Heidelibelle dürfte, trotz erheblicher Schwankungen, ungefähr der Zunahme geeigneter Gewässer entsprechen.

### Pionierlibellen

Die Pionierlibellen haben dank der Neuschaffung von Gewässern, insbesondere von Flachgewässern, neuen Lebensraum erhalten. Durch Sukzession ging jedoch die Zahl geeigneter Gewässer in dem Masse zurück, wie neue hinzukamen. Die Zahl der Gewässerobjekte im Pionierstadium (geringer bis mässiger Bewuchs) blieb somit insgesamt ziemlich konstant (Abb. 84). Man kann deshalb erwarten, dass auch die Bestände der Pionierlibellen ungefähr stabil geblieben sind. Dies zeigt sich auch daran, dass die Bestände mit den bearbeiteten Pioniergewässerflächen korrelieren (vgl. Abb. 4 mit Abb. 67 bis 72). Bei einem Rückgang von Neu- bzw. Umgestaltungen würden Pionierlibellen rasch abnehmen.

### Fliessgewässerlibellen

Die meisten Fliessgewässerlibellen treten als Gäste gelegentlich oder regelmässig auch an Stillgewässern auf. Beobachtungen dieser Arten wurden an den Stillgewässern miterfasst. Für eine Beurteilung von Bestandsentwicklungen ist diese Datengrundlage jedoch kaum geeignet bzw. zu gering. Die Häufung der Beobachtungen bei der Kleinen Zangenlibelle deutet möglicherweise auf eine starke Zunahme, bei der Gebänderten Prachtlibelle auf eine deutliche Zunahme hin. Alle andern Arten wurden nur vereinzelt beobachtet.

**Zunahme von geeigneten Flachgewässern für die Sumpf-Heidelibelle**

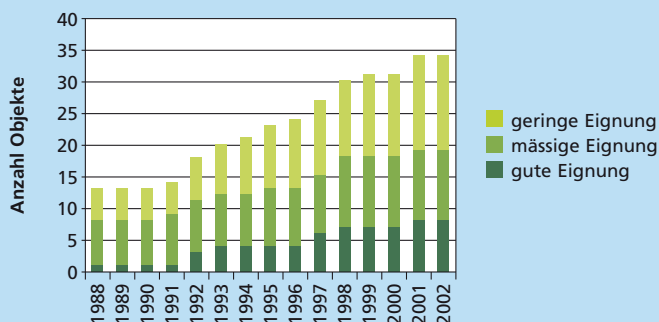


Abb. 83: Zunahme an Flachgewässern im oberen Reusstal und ihre Eignung für die Sumpf-Heidelibelle.

**Sukzessionsgrad der optimalen Pioniergewässer im oberen Reusstal**

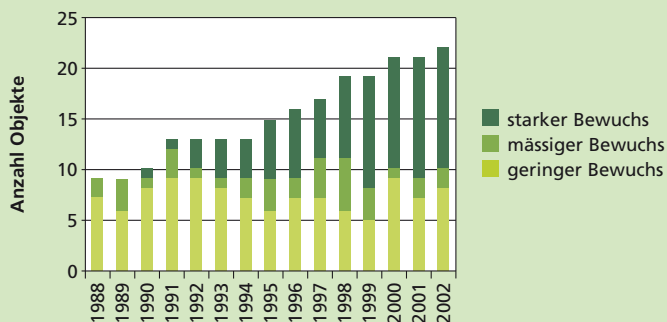


Abb. 84: Sukzessionsgrad der optimalen Pioniergewässer im oberen Reusstal.

## 7.2 Regionale Unterschiede

Nebst dem Angebot an unterschiedlichen Gewässerbiotopen und deren Vernetzungsdichte zu angrenzenden Regionen spielt für das Vorkommen von Arten auch das Lokalklima eine Rolle.

### Oberes Reusstal

Das obere Reusstal ist für Libellen ganz eindeutig die bedeutendste Region im Aargau. Hier ist die ganze Palette an Gewässerlebensräumen und entsprechend auch die grösste Artenvielfalt vorhanden. Mehrere der seltensten Arten wurden nur hier beobachtet. Zahlreiche Gewässer wurden neu geschaffen und gepflegt. Viele Arten haben von diesen Massnahmen profitiert. Ihre Bestände sind stärker und damit stabiler geworden. Besonders gut vertreten sind wärmebedürftige Arten und Pionierlibellen. Leicht untervertreten sind Arten, die an etwas kühlere Bedingungen angepasst sind.

### Unteres Reusstal

Das Artenspektrum im unteren Reusstal ist ebenfalls hoch. An den Altwässern sind Arten, die grosse Weiher bevorzugen, gut vertreten. Soweit die lückenhaften Daten Vergleiche zu früher zulassen, sind kaum wesentliche Veränderungen erkennbar. Es fällt jedoch auf, dass mediterrane und wärmebedürftige Arten in den letzten Jahren vermehrt auftreten



(Tab. 8). Weil Flutmulden fehlen, sind viele typische Flachgewässerlibellen spärlich. Das weitgehende «Fehlen» der Pionierlibellen liegt jedoch nur daran, dass Kiesgruben im Rahmen unserer Untersuchung nicht bearbeitet wurden.

### **Südliches Reusstal**

Im südlichen Reusstal erreichen insbesondere Flachgewässerlibellen an Flutmulden hohe Dichten. Von neu geschaffenen Gewässern haben auch Pionierlibellen profitiert. Weil es keine grösseren Weiher gibt, fehlen viele Weiherlibellen völlig.

### **Fischergrien**

Die artenreiche Fauna dieser Auenweiher entspricht am ehesten jener des unteren Reusstales. Wärmebedürftige Arten sind jedoch häufiger. Dies könnte mit der tieferen und wärmeren Lage zusammenhängen. Viele Arten erreichen hohe Dichten, was wohl mit der stark entwickelten Tauchblattvegetation zusammenhängt. Die meisten Flachgewässerlibellen sind untervertreten.

### **Egelsee**

Das Artenspektrum dieser kühleren Region ist deutlich kleiner. Die meisten Flachgewässerlibellen sind untervertreten. Wärmebedürftige Arten und Pionierlibellen fehlen völlig.

## **7.3 Umweltfaktoren und weitere Einflüsse**

### **Klimaerwärmung – deutliche Auswirkungen auf Libellen, aktuell und in Zukunft**

Die Klimaerwärmung, eine Folge der globalen Erwärmung, wurde in den 1980er Jahren noch kaum, in den 1990er Jahren von den Wissenschaftlern kontrovers diskutiert. Inzwischen sind die Messreihen, beispielsweise von Luft- und Wassertemperaturen, länger geworden, womit die Klimaerwärmung von Wissenschaftlern zunehmend als Tatsache anerkannt wird. Damit verbundene Auswirkungen auf die Tierwelt sind bereits erkannt und dokumentiert worden (z. B. Hari & Güttinger 2004, Ott 2000). Beobachtungen von schwindenden Gletschern und das Ansteigen der Schneefallgrenze bleiben auch dem Laien nicht verborgen.

Seit den 1980er Jahren sind mehrere Libellenarten mit südlichem Verbreitungsschwerpunkt im Reusstal neu aufgetreten und haben sich heute teilweise etabliert (Tab. 6 und 8). Wir deuten dies als weiteres Indiz der Klimaerwärmung. Inzwischen gibt es noch weitere Zeichen, die auf Klimaerwärmung hindeuten. Die Libellen schlüpfen früher, und die Flugzeiten verschieben sich nach vorn. Larvenentwicklungszeiten verkürzen sich, es bilden sich vermehrt zwei Generationen (Tab. 7). Wärmebedürftige Arten werden vermehrt beobachtet. Arten, die eher kühlere Gewässer bevorzugen,

haben trotz zahlreicher neu geschaffener Stillgewässer kaum profitiert. Torf-Mosaikjungfer und Gebänderte Heidelibelle, die in der Schweiz vorwiegend in kühleren Gebieten vorkommen (Alpen, Voralpen, Moore), wurden im Reusstal nicht mehr oder nur noch sporadisch beobachtet.

In der Bilanz hat die Klimaerwärmung bisher zu einer Erhöhung der Libellenartenvielfalt geführt. Sollte sich der Erwärmungstrend weiter verstärken, müsste jedoch künftig bei Arten, die etwas kühlere Bedingungen bevorzugen, wohl mit Rückgängen gerechnet werden. Einige Arten werden abnehmen, wenn Flachgewässer oder Moore aufgrund zu geringer oder unregelmässiger Niederschläge und/oder höherer Verdunstung früher oder häufiger austrocknen. Bei den Flutmulden könnten geringere Schmelzwassermengen oder eine verkürzte Schmelzperiode den Grundwasserstand bedrohlich absenken. Früher einsetzendes und üppigeres Pflanzenwachstum könnte die Sukzession und Verlandung beschleunigen.

### **Einfluss von Vegetation, Sukzession und Eutrophierung**

Ausgedehnte Tauchblattbestände, insbesondere Raues Hornblatt, sind für viele Libellen sehr wichtig und für einige Arten von entscheidender Bedeutung. Diese Pflanzen sind Eiblageplatz und bieten Deckung und Schutz vor Fressfeinden. Eine Voraussetzung für die Bildung von Tauchblattbeständen ist eine hohe Wassertransparenz. Grosse Gewässer mit gut entwickelter Tauchblattvegetation zeichnen sich durch Artenreichtum und konstant hohe Imagines- und Exuvienzahlen aus. Eine besonders deutliche Entwicklung ergab sich am Birriweiher III: Nachdem sich als Folge der rückläufigen Wassertrübung Tauchblattbestände gebildet hatten, nahmen Imagines- und Exuvienzahlen deutlich zu und neue Arten stellten sich ein (Abb. 77).

Die Ufervegetation hat ebenfalls für viele Libellen eine hohe Bedeutung. Imagines finden hier Sitzwarten, Larven einen geschützten Schlüpfort. Als typische Bewohner von Gewässern mit reicher Ufervegetation sind Kleine Mosaikjungfer und Spitzenfleck im unteren Reusstal deutlich häufiger als im oberen Reusstal. Sie besiedeln hier grosse Weiher und Altwasser, die schon lange bestehen und deren Sukzession fortgeschritten ist. Mit der allmählichen Bildung einer reichhaltigen Ufervegetation an den jungen Gewässern im oberen Reusstal sind die Bestände dieser Arten in den letzten Jahren zunehmend. Für Pionierlibellen ist die Sukzession dagegen negativ.

Entgegen Literaturangaben (z. B. Sternberg & Buchwald 1999) ist Ufergehölz nach unseren Beobachtungen für Libellen kaum von wesentlicher Bedeutung, bzw. es mögen auch wenige Bäume oder Büsche ausreichen. Gerade die Gewässer im oberen Reusstal sind trotz geringem Ufergehölzanteil besonders artenreich. Keinesfalls sind z. B. für die Zierliche Moosjungfer bestockte Ufer von Vorteil (Robert 1959). Die von ihr besiedelten Gewässer im Reusstal



weisen nur wenig Gehölz auf. Drei seit langem bestehende Gewässer wurden auffälligerweise erst besiedelt, nachdem Ufergehölz ausgelichtet wurde. Ebenfalls hat sich dort die übrige Libellenfauna anschliessend positiv entwickelt. Dichte Bestockung hat für Libellen mit Sicherheit massive Nachteile. Schattenwurf vermindert die Wassertemperatur, unterdrückt die Ufer- und Tauchblattvegetation. Laubfall trägt zur Verlandung bei. Beschattete Bereiche werden von Imagines meist gemieden.

## Einfluss von Fischen

Negative Einflüsse von Fischen auf Libellen sind allgemein bekannt und werden durch unsere Beobachtungen bestätigt. Zwar fliegen Libellen auch an Fischgewässern. Die Artenzahl kann trotz Fischbestand durchaus hoch sein, jedoch ist die Individuendichte meist gering. Exuvien oder juvenile Tiere sind kaum zu finden. Dies sind Hinweise, dass es sich bei den beobachteten Imagines überwiegend um zugeflogene Tiere handelt. Vermutlich ist die Wühltätigkeit bestimmter

Fischarten verheerender als die Prädation. Als besonders gravierend erweist sich der Einfluss von Karpfen. Das Wasser wird getrübt, Schmutzpartikel lagern sich auf Tauchblattpflanzen ab, was die Unterwasservegetation schädigt oder gar zum Absterben bringt. Pflanzen werden zudem in grossem Umfang ausgewühlt. Libellenlarven verlieren damit entscheidende Habitatstrukturen. Es gibt jedoch auch Beispiele von Gewässern wie dem Altlauf Stille Reuss, wo Libellen mit Fischarten wie Rotfedern, Schleien und auch Hechten in natürlicher Dichte gut zusammenleben können. Gewässereigenschaften wie die Gewässergrosse und -struktur sowie Bestandsdichte und Artenzusammensetzung der Fische spielen eine Rolle. Fische wirken an Kiesweihern vermutlich verheerender als an Gewässern mit torfigem oder schlammigem Grund (vgl. Abb. 75 und 77). Möglicherweise finden Larven im weichen Boden-

substrat oder dem üppigeren Pflanzenbewuchs der Torfweihern bessere Versteckmöglichkeiten und es lassen sich deshalb mehr Exuvien finden. Libellen «ertragen» Fische an grösseren Gewässern eher als an kleinen. Am besten können Federlibelle, Spitzenfleck und Westliche Keiljungfer mit Fischen koexistieren. ●



G. Vonwil

*Reusshochwasser bringt kühles, trübes und nährstoffreiches Wasser sowie Fische in Stillgewässer. Dies hat negative Auswirkungen auf Libellen. Oberschachen, Aristau.*

Eutrophierung führt zu üppigem Vegetationswachstum, fördert die Algenbildung, beschleunigt die Sukzession und Verlandung. Dies kann Libellengewässer beeinträchtigen. Der durch die Landwirtschaft verursachte Nährstoffeintrag in die Gewässer ist seit einigen Jahren rückläufig. Dies ist zum einen auf die Reduktion von Viehbestand und Mineraldüngern zurückzuführen. Zum andern wurden vielerorts Pufferzonen entlang von Schutzgebieten und Fliessgewässern geschaffen. Die Abwasserreinigung wurde laufend verbessert. Bei starken Regenfällen überlaufen jedoch viele Kläranlagen weiterhin. An der Reuss geschieht dies beispielsweise an rund 100 Tagen pro Jahr! Bei Hochwasser gelangt nährstoffreiches Reusswasser auch in Stillgewässer.

Der flächendeckende Nährstoffeintrag durch Luftschadstoffe hat zugenommen. Es besteht insgesamt der Eindruck, dass sich die Vegetation an Gewässern immer rascher und üppiger entwickelt. Das Vegetationswachstum beginnt früher und dauert länger. Durch Schnitt der Vegetation im Winterhalbjahr sowie Frühschnitt im Spätfrühling können negative Effekte der Eutrophierung teilweise kompensiert werden. Der Vergleich der Abbildungen 24 und 25 zeigt deutlich den positiven Einfluss des Frühschnittes.