

Biodiversität auf Nassreisfeldern im Schweizer Mittelland: Gefährdete Arten finden neuen Lebensraum

Resultate der Pilotphase 2019

Mai 2020

Autoren:

Anja Gramlich
Greg Churko
Katja Jacot
Thomas Walter

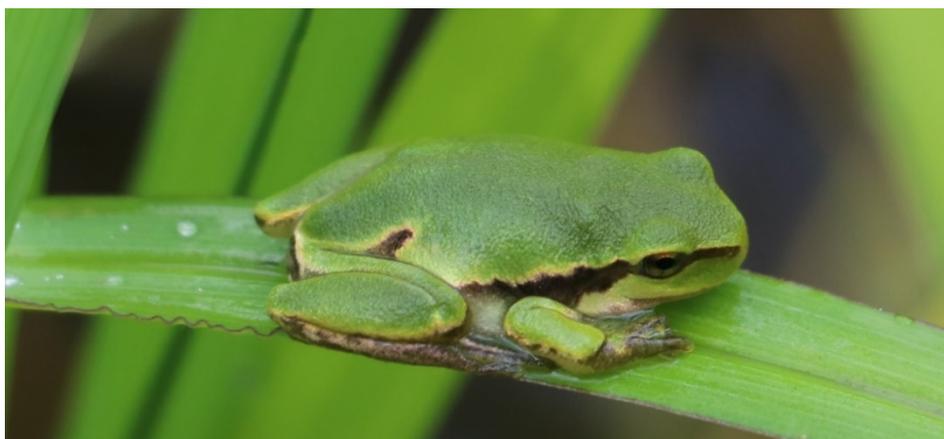


Abb. 1: Laubfrosch im Reisfeld Wasserschloss, Kanton Aargau (Foto Diana Walter).

Vernässende Landwirtschaftsflächen sind schwierig zu nutzen. Der ökologische Anbau von Reis könnte im Schweizer Mittelland eine standortgerechte Produktion ermöglichen. Gleichzeitig würde dies Nischenhabitats für gefährdete Tier- und Pflanzenarten schaffen.

In der Pilotphase 2019 wurden Anbauversuche auf 6 Feldern in den Kantonen Aargau, Bern, Freiburg und Waadt durchgeführt. Neben anbautechnischen Fragen standen Untersuchungen zur Biodiversität im Zentrum. Amphibien, Laufkäfer, Libellen und Gefässpflanzen wurden systematisch erfasst. Weiter wurden Beobachtungen von Reptilien, Vögeln und Heuschrecken notiert.

Die ersten Resultate zeigen, dass Nassreisbauflächen das Potential besitzen, Habitats für gefährdete, Nässe liebende Tier- und Pflanzenarten zu sein. So traten insgesamt 6 Gefässpflanzenarten auf, die auf der Roten Liste (RL) stehen. Darüber

hinaus hat man 5 RL-Libellenarten, 10 RL-Laufkäferarten und den stark gefährdeten Laubfrosch beobachtet. Weiter erwähnenswert ist die mehrfache Sichtung von seltenen Vogelarten wie Bekassine, Flussuferläufer oder Flussregenvögel.

Die Unterschiede zwischen den Feldern waren jedoch gross. Entscheidend für eine Besiedlung ist die Vernetzung mit bestehenden Populationen. Bei den Gefässpflanzen ist das Vorhandensein von Samenbanken aus früheren Überflutungen wichtig. Zudem wirkten sich vermutlich offene Wasserflächen und eine teilweise Flutung der Fläche bereits ab Anfang Mai günstig aus.

Zukünftige Untersuchungen werden zeigen, ob ein angepasstes Management der Nassreisbauflächen dazu führt, dass sich die seltenen Arten auf weiteren Feldern etablieren können.

Einleitung

Im Schweizer Mittelland kommen verbreitet landwirtschaftlich genutzte Böden vor, die ohne kulturtechnische Massnahmen regelmässig vernässen und so Ernteausfälle verursachen. Unter ihnen sind ehemalige Moorböden, Böden in Schwemmgeländen, Böden mit häufig hohen Grundwasserständen oder solche, die natürliche Stauschichten aufweisen oder anthropogen verdichtet wurden. Der Anbau von Reis könnte eine Möglichkeit sein, auf solchen Böden Nischenhabitats für gefährdete Tier- und Pflanzenarten zu etablieren, auf den organischen Flächen den Bodenschwund zu reduzieren und gleichzeitig eine standortgerechte landwirtschaftliche Produktion aufrecht zu halten.

Es ist bekannt, dass Reisfelder bei angepasstem Management ein interessantes Element in der Biodiversitätsförderung darstellen können (Lawler, 2001; Luo et al., 2014; Wilson et al., 2007). Nassreisfelder werden deshalb von der Ramsar-Konvention (Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung) als anthropogene Feuchtgebiete erfasst (Global Rice Science Partnership, 2013; Scott und Jones, 1995). Beispielsweise können Reisfelder wertvolle Lebensräume für Amphibien, Wattvögel, Libellen und Nässe liebende Pflanzenarten sein. Als Lebensraum sind Reisfelder dann interessant, wenn keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden und über eine genügend lange Periode (ca. Mitte April – Ende Juli) mindestens in Teilen des Feldes Wasser steht. Mit Vertiefungen am Feldrand können Stellen mit konstantem Wasserstand gewährleistet werden. Wichtig für die Etablierung und Verbreitung der Arten ist auch die Vernetzung des Lebensraums mit anderen Feuchtgebieten. Für die Schweiz

sind solche Lebensräume neu und niemand konnte bisher sagen, ob sich gefährdete Arten dort etablieren können.

Deshalb hat Agroscope in den vergangenen zwei Jahren zusammen mit mehreren Landwirten Tastversuche in der Grenchener Witi, Kanton Solothurn (2017), und in Schwadernau, Kanton Bern (2018), durchgeführt. Die Resultate deuten darauf hin, dass Nordschweizer Reis aus dem Nassanbau mindestens Potential für ein rentables, lokales Nischenprodukt hat und die Felder sich als attraktive Lebensräume für gefährdete Tier- und Pflanzenarten eignen (Jacot et al., 2018, Vogel und Jacot, in Vorb., 2020). 2019 lief nun eine grössere Pilotstudie auf 6 Feldern, verteilt über das Schweizer Mittelland, in Zusammenarbeit mit der HAFL, Zollikofen (Meier, 2019; Roth, 2019). Neben anbautechnischen Fragen standen Untersuchungen zur Biodiversität auf Nassreisfeldern im Zentrum des Projekts. So wurden systematische Feldaufnahmen für Amphibien, Gefässpflanzen, Laufkäfer und Libellen gemacht und zusätzlich Beobachtungen von Vögeln, Reptilien und Heuschrecken dokumentiert. Die Daten sollen die Basis für ein längerfristiges Monitoring der Biodiversität auf Nassreisfeldern bilden.

Versuchsfelder

2019 wurde im Schweizer Mittelland auf den bereits genannten 6 Parzellen Reis im Nassverfahren angebaut. Alle Felder wurden vor der Flutung planiert und nivelliert. Zudem hat man am Rande zur Biodiversitätsförderung teilweise tiefere, 2 bis 3 m breite Gräben ausgehoben. Entlang der Feldränder wurde in Bavois Nord und im Wasserschloss ein Saum auf einer Ackerfläche (Saum feucht, von UFA-Samen) respektive in Bavois Süd eine extensiv genutzte Wiese (Humida G von UFA-Samen) angelegt.

Reisfelder Bavois Nord & Bavois Süd

Die Reisfelder in der Gemeinde Bavois befinden sich am Ufer des Canal d'Enteroches auf 447 m.ü.M. Die Felder liegen in einer intensiv landwirtschaftlich bewirtschafteten Zone im Orbetal, einem stark entwässerten, ehemaligen Feuchtgebiet. Bavois Süd ist mit 0,3 ha etwas kleiner als Bavois Nord mit 0,6 ha (Abb. 1 & 2). An den Schmalseiten wurden 3 m breite, leicht vertiefte (10 - 20 cm) Gräben zur Biodiversitätsförderung ausgehoben. Nur etwa in einer Distanz von 50 bis 150 Metern des Feldes in Bavois Süd befinden

den sich die zwei kleinen Flachmoore von regionaler Bedeutung «Marais Rouge» und «Marais des Puits» (BAFU, 2007, 2008, 2017). Das bedeutet, dass das Reisfeld als Lebensraum gut mit den Feuchtgebieten vernetzt ist. Die Distanz zum Feld in Bavois Nord beträgt etwa 1,5 km (Abb. 1 & 2). Die Felder wurden am 5. Mai 2019 zum ersten Mal geflutet, und das Wasser stand ab Mitte Juni permanent mindestens 10 cm hoch bis Ende September. Das Wasser wurde aus den rund 1 m tief unter dem Boden liegenden Drainagekanälen entnommen und war deshalb relativ kühl. Gesät wurde am 1. Mai 2019 und geerntet am 14. Oktober 2019.

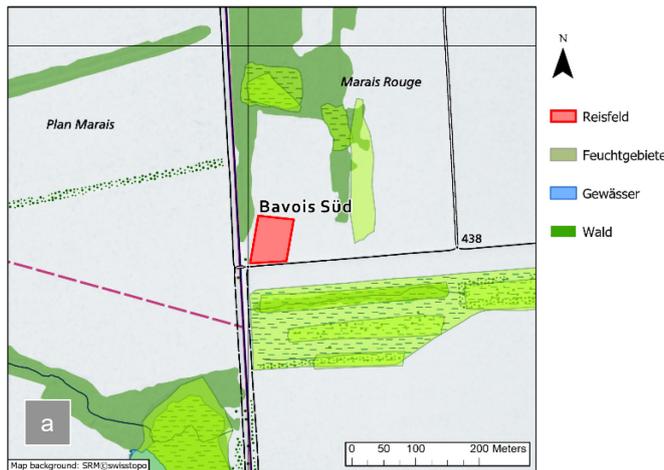


Abb. 2. (a) Lageplan des Feldes Bavois Süd und (b) Biodiversitätsfördergraben mit Reisfeld am 16.07.2019.

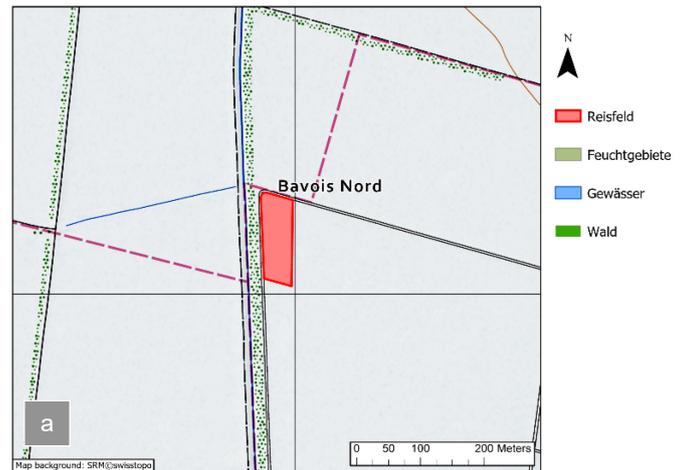


Abb. 3. (a) Lageplan des Feldes Bavois Nord und (b) Reisfeld am 16.07.2019.

Reisfeld La Sauge

Das Reisfeld La Sauge ist mit 0,3 ha eines der kleineren Reisfelder und befindet sich am Ufer des Broyekanal in einer intensiv landwirtschaftlich genutzten Zone im Fribourger Seeland auf 430 m.ü.M. In einer Entfernung von ungefähr 1 km Kanal abwärts, Richtung Neuenburgersee, befindet sich die Moorlandschaft von nationaler Bedeutung «Grande Cariçaie» (BAFU, 2007, 2008, 2017). Das Feld wurde erstmals am 29. Mai geflutet und stand dann ab dem 10. Juni permanent unter Wasser bis Mitte September. Gesät wurde am 30. April (Setzlinge am 16. Mai) und geerntet am 14. Oktober 2019.

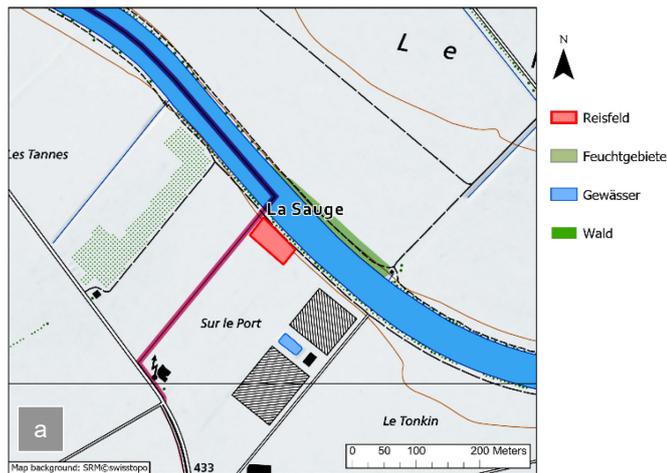


Abb. 4. (a) Lageplan des Feldes La Sauge und (b) Reisfeld mit Bewässerungsschläuchen am 18.06.2019.

Reisfeld Schwadernau

Das 0,6 ha grosse Reisfeld liegt am Ufer der Aare am Ortsrand von Schwadernau auf 430 m.ü.M. In einer Entfernung von ungefähr 1,5 km liegt das Flachmoor «Under Isel» von regionaler Bedeutung und gleich dahinter das Flachmoor von nationaler Bedeutung «Alte Zihl» (BAFU, 2007, 2008, 2017). Direkt auf der anderen Seite der Aare befindet sich das Feuchtgebiet «Römerareal» (BAFU, 2007, 2008, 2017). Die Aare stellt aber vermutlich eine schwer überwindbare Barriere für viele Arten dar. Geflutet wurde am 3. Juni 2019. 5 – 10 cm Wasser stand mehrheitlich bis Anfang September. Gesät wurde am 26. April und geerntet am 12. Oktober 2019.

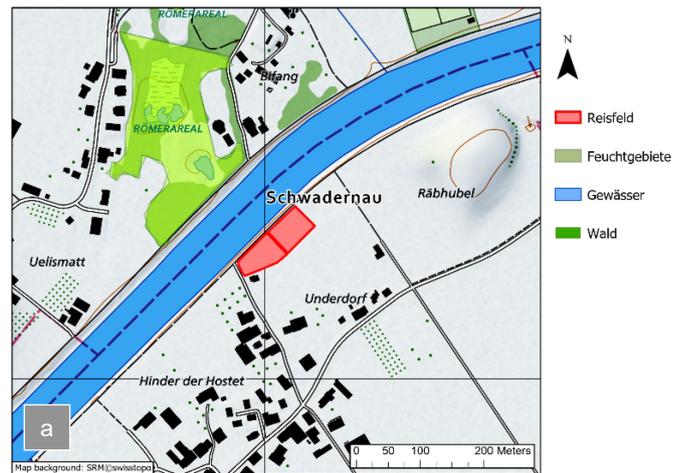


Abb. 5. (a) Lageplan des Feldes Schwadernau und (b) Reisfeld am 27.06.2019.

Reisfeld Wasserschloss

Das Reisfeld im Wasserschloss bei Brugg umfasst 1,2 ha und liegt in unmittelbarer Nähe des Auenwaldes von nationaler Bedeutung «Wasserschloss Brugg-Stilli» im Uferbereich der Aare auf ca. 336 m.ü.M. (BAFU, 2007, 2008, 2017) und ist somit als Habitat für Nässe liebende Tier und Pflanzenarten sehr gut vernetzt (Abb. 4). Die Fläche wird bei Hochwasser regelmässig überflutet. Zum letzten Mal stand das Feld im Jahr 2017 teilweise unter Wasser. Die Flutung ermöglicht, dass Samen allenfalls direkt aus dem Auengebiet ins Reisfeld eingeschwemmt werden. Entlang des Feldes, angrenzend zum Auenwald, wurde ein 3 m breiter und ca. 50 cm tiefer Biodiversitätsfördergraben ausgehoben und Anfang Mai mit Wasser gefüllt (Abb. 4b). Das gesamte Feld wurde am 10. Mai 2019 geflutet. Das Wasser stand bis Anfang Oktober ca. 5 cm hoch und wurde mittels elektrischer Pumpe aus der nahe gelegenen Aare entnommen. Gesät wurde am 2. Mai 2019 und geerntet am 26. Oktober 2019.

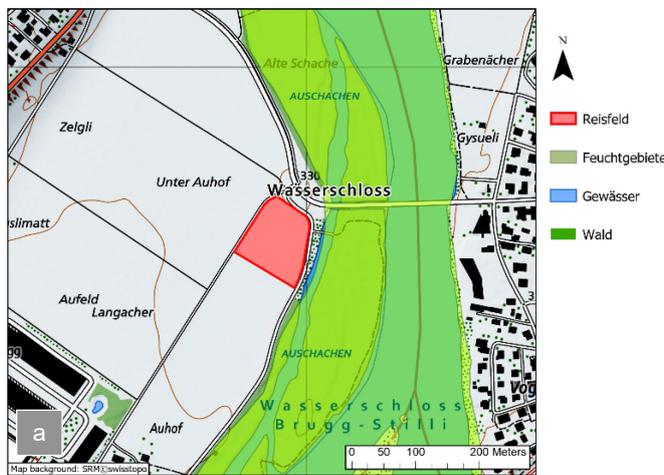


Abb. 6. (a) Lageplan des Feldes Wasserschloss und (b) Reisfeld mit Biodiversitätsfördergraben am 20.06.2019.

Reisfeld Witzwil

Das Reisfeld Witzwil liegt ungefähr 1,8 km nordöstlich des Reisfeldes bei La Sauge auf der anderen Uferseite des Broyekanals auf 430 m.ü.M. (Abb. 5). Das 0,46 ha grosse Feld befindet sich auf dem Gebiet des Landwirtschaftsbetriebs der Strafanstalt Witzwil, ebenfalls in einer landwirtschaftlich intensiv genutzten Zone. Der «Inser Weiher», ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung, liegt ungefähr 1,5 km nördlich davon (BAFU, 2012). Ungefähr 2,25 km westlich befindet sich wiederum die Moorlandschaft von nationaler Bedeutung «Grande Carrière» (BAFU, 2007, 2008, 2017). Am 25. April wurde das Feld erstmals geflutet. Eine permanente Wasseroberfläche war vom 19. Mai 2019 bis Mitte September vorhanden. Gesät wurde am 24. April und geerntet am 14. Oktober 2019.

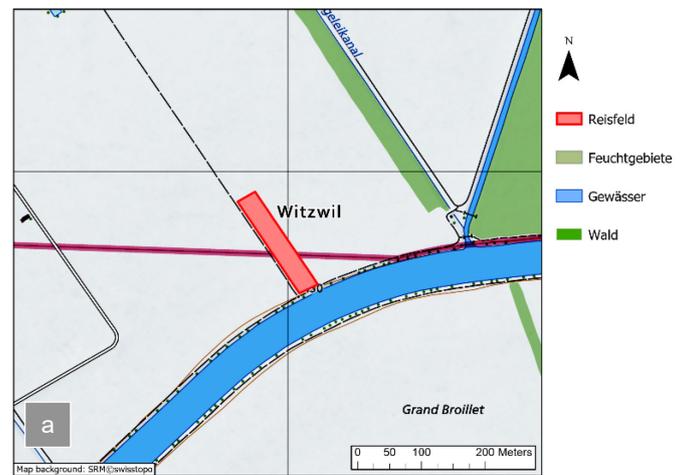


Abb. 7. (a) Lageplan des Feldes Witzwil und (b) Reisfeld am 18.06.2019.

Gefässpflanzen

Vorgehen

Die Anzahl Arten am Feldrand (ca. 50 cm ausserhalb und innerhalb des Feldes) und die Arten im Feld wurden mittels zwei systematischer Begehungen pro Reisfeld Ende Mai sowie im Juli 2019 erhoben. Weitere Beobachtungen spätblühender Arten, vor allem im Reisfeld, wurden nachträglich an zwei Begehungen im August und Anfang September hinzugefügt.

Resultate

Insgesamt liessen sich an den Feldrändern und auf den Reisfeldern 148 Gefässpflanzenarten finden. Pro Feld waren es zwischen 46 und 84 Arten (Abb. 6). Beim Vergleich der Felder muss jedoch beachtet werden, dass die Grösse der Reisanbauflächen stark variiert. Ein Grossteil der am Rand gefundenen Arten sind konkurrenzstark und können auch typischerweise am Rand intensiv bewirtschafteter Felder mit mesophilen Kulturen beobachtet werden. Auf allen Feldern gefunden wurden so beispielsweise *Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Galinsoga ciliata*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Poa pratensis*, *Polygonum aviculare*, *Taraxacum officinale* und *Veronica persica*. An den Feldrändern liessen sich auch einzelne Arten finden, die auf der Roten Liste stehen. Dabei handelt es sich ausschliesslich um Arten, die eher an trockenen Standorten zu beobachten sind. Gefunden wurden im Rahmen dieser Erhebung: *Centaurea cyanus* (Bavois nord, Wasserschloss, Witzwil), *Centaurea jacea* ssp. *angustifolia* (Witzwil) und

Euphorbia exigua (Schwadernau). *Centaurea cyanus* wurde in Brugg und Bavois mit der Saummischung angesät.

In den Feldern selbst wurden mit insgesamt 47 Arten deutlich weniger Arten gefunden. Das Bild dominiert hat auf allen Feldern *Echinochloa crus-galli*. Weiter waren verbreitet *Typha latifolia*, *Digitaria sanguinalis*, *Polygonum persicaria* und *Polygonum lapathifolium* zu finden. Neben den genannten dominanten Arten wurden in den Feldern aber auch verschiedene Nässe liebende Arten beobachtet, die auf der Roten Liste stehen. So kamen spontan *Schoenoplectus mucronatus* (VU, Wasserschloss), *Cyperus fuscus* (VU, Wasserschloss), *Eleocharis ovata* (EN, Wasserschloss), *Bidens tripartita* (NT, Bavois süd), *Schoenoplectus cf. tabernaemontani* (NT, Wasserschloss) und *Spirodela polyrhiza* (NT, Wasserschloss) auf (Abb. 7).

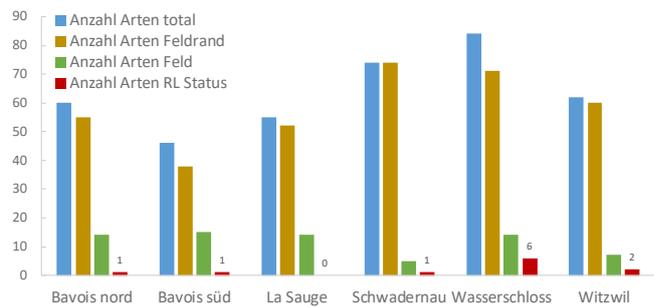


Abb. 8. Anzahl beobachteter Gefässpflanzenarten pro Reisfeld, aufgeteilt in Beobachtungen am Feldrand und im Reisfeld. Rot-Liste-Arten (RL-Status) entsprechen Arten mit dem Status NT, VU, EN, CR, R gemäss (Bornand et al., 2016)



Abb. 9. (a) *Eleocharis ovata* (EN, Wasserschloss), (b) *Schoenoplectus mucronatus* (VU, Wasserschloss), (c) *Cyperus fuscus* (VU, Wasserschloss), (d) *Schoenoplectus cf. tabernaemontani* (NT, Wasserschloss), (e) *Spirodela polyrhiza* (NT, Wasserschloss) und (f) *Bidens tripartita* (NT, Bavois süd).

Libellen

Vorgehen

Sobald die Felder geflutet waren, wurden mindestens einmal pro Monat alle Libellen erhoben, die bei einem Rundgang im Feld und am Feldrand beobachtet werden konnten. Arten, die durch Sichtbeobachtung nicht erkennbar waren, wurden sorgfältig mit einem Netz gefangen, identifiziert und dann wieder freigelassen. Für sehr häufig vorkommende Arten hat man eine ungefähre Anzahl von Individuen geschätzt.

Resultate

Insgesamt wurden auf den Reisfeldern 36 Arten beobachtet, davon 5 mit Rote-Liste-Status (Abb. 8). Am meisten Arten wurden auf den Feldern Witzwil und Wasserschloss gefunden. Auf beiden Feldern traten ungefähr 25 Arten (3 RL-Arten) auf. 8 Arten konnten auf allen Feldern beobachtet werden: *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Platycnemis pennipes*, *Anax imperator*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum* und *Sympetrum fonscolombii*. Dies sind häufig so genannte ubiquistische Arten, die vorwiegend sonnenreiche Gewässer besiedeln. Einige sind typisch für eutrophe, bewachsene, stehende oder langsam fließende Gewässer (*C. puella*, *P. pennipes*). Andere bevorzugen offene, vegetationsarme Pioniergewässer mit starker Wasserdynamik (*Orthetrum sp.*, *S. sanguineum*). Weiter haben die Reisfelder als Lebensräume für mehrere bedrohte Libellenarten gedient. *Gomphus pulchellus* (VU, Abb. 9(b)) wurde mehrmals auf dem Witzwiler Feld beobachtet. *Sympetrum depressiusculum* (VU, Abb. 9(c)) wurde im Spätsommer im Wasserschloss und den beiden Feldern im Seeland, Witzwil und La Sauge gesehen. Einzelnen Beobachtungen von *Coenagrion pulchellum* (NT, Witzwil), *Orthetrum albistylum* (NT, Wasserschloss) und *Sympetrum pedemontanum* (EN, Wasserschloss) wurden auch gemacht. Die Schabrackenlibelle (*Anax ephippiger*), eine aus Afrika oder Westasien zugewanderte und seit 2012 im Schweizer Mittelland nicht mehr beobachtete Art, fand man auf 4 von 6 Feldern.

Die Felder waren für die Libellen nicht nur Lebensräume zum Jagen, Schlafen und Flirten. Die Felder wurden auch für die Fortpflanzung genutzt. Frisch geschlüpfte Tiere von *I. elegans* und *I. pumilio*, *Sympecma fusca*, *S. fonscolombii*, *O. cancellatum* und *A. ephippiger* wurden beobachtet. Neben Beobachtungsdaten wurden zahlreiche Exuvien von allen Feldern gesammelt und identifiziert. Dabei handelte es sich insbesondere um die Arten *S. fonscolombii* und *A. ephippiger*, aber auch um Exemplare von *Anax parthenope* (Witzwil, La Sauge, und Wasserschloss), *Crocothemis erythraea* (La Sauge), *O. cancellatum* (La Sauge und Wasserschloss) und *O. albistylum* (Wasserschloss). Alle sich fortpflanzenden Arten, die hier gefunden wurden, waren Arten, die sich mehrmals pro Jahr vermehren (bi- oder multivoltine Arten) (Buchwald und Sternberg, 1999, 2000). Einige der selteneren Arten (z.B. *Sympetrum pedemontanum*), die auf den Feldern beobachtet wurden, vermehren sich jedoch nur ein einziges Mal pro Jahr (monovoltine) (Buchwald und Sternberg, 2000). Eine frühere Flutung könnte die Chancen erhöhen, dass auch sie sich in den Reisfeldern fortpflanzen können (Monnerat, C. 2019, persönliche Kommunikation).

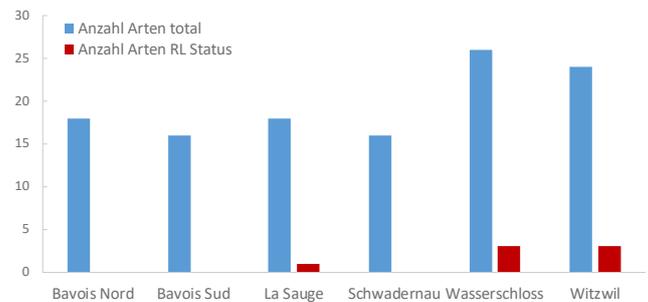


Abb. 10. Anzahl beobachteter Libellen-Arten pro Reisfeld. Rote-Liste-Arten (RL-Status) entsprechen Arten mit dem Status NT, VU, EN, CR, R gemäss (Monerat et al., 2020).



Abb. 11. (a) *Orthetrum albistylum* (NT, Wasserschloss) (Foto: René Höss), (b) *Sympetrum depressiusculum* (VU, Wasserschloss) (Foto: Ernst Weiss), (c) *Sympetrum pedemontanum* (EN, Wasserschloss) (Foto: Ernst Weiss).

Laufkäfer

Vorgehen

Die Laufkäfer am Feldrand wurden während der gefluteten Periode mindestens einmal pro Monat erhoben. Den Feldrand hat man jeweils einmal komplett abgelaufen. Nach Laufkäfern wurde vor allem in Vertiefungen und unter Strukturen wie Steinen, Vegetation und Erdbrocken gesucht. Die Individuen liessen sich per Hand mit einem batteriebetriebenen Exhaustor sammeln, in Konservierungsmittel aufbewahren und mit Hilfe eines Binokulars bestimmen.

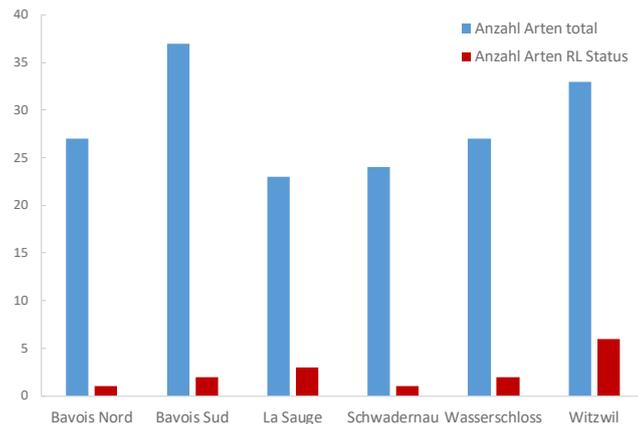


Abb. 12. Anzahl beobachteter Laufkäfer-Arten pro Reisfeld. Rote-Liste-Arten (RL-Status) entsprechen Arten mit dem Status NT, VU, EN, CR, R gemäss (Cordillot und Klaus, 2011).

Resultate

Insgesamt wurden auf den Reisfeldern 67 Arten gesammelt. Pro Feld wurden zwischen 23 (La Sauge) und 37 (Bavois Süd) Arten gefunden (Abb. 10). Verbreitet waren Arten, die typischerweise auf Äckern mit mesophilen Kulturen vorkommen. So waren *Poecilus cupreus*, *Bembidion properans* und *quadrimaculatum*, *Harpalus rufipes* und *Amara aenea* auf allen Feldern verbreitet. Ebenfalls weit verbreitet waren häufig vorkommende, Feuchte liebende Laufkäfer wie *Bembidion articulatum* und *Bembidion latinum*. Zusätzlich wurden aber auf allen Feldern Arten gefunden, die normalerweise *ausschliesslich* in Feucht-Lebensräumen vorkommen. Unter ihnen sind: *Bembidion dentellum* (Schwadernau und La Sauge), *Bembidion femoratum* (Wasserschloss), *Acupalpus parvulus* (RL-Status: 2, nach Marggi 1994; Bavois Süd) und *Elaphrus riparius* (2; Wasserschloss). Diese Arten zeigen das grosse Potential von Nassreisfeldern als erweiterter Lebensraum für (zum Teil stark bedrohte) Feuchte liebende Laufkäfer. Weiter wurden einzelne Raritäten gesammelt (besonders in Witzwil), die eher in halbtrockenen Lebensräumen vorkommen, beispielsweise auch im Ackerland. Namentlich sind es *Cylindera germanica* (2), *Zabrus tenebrioides* (2), *Amara littorea* (R) und *Pedius longicollis* (R). Das Vorkommen dieser Arten sagt wahrscheinlich mehr über die generelle Qualität des Witzwilergebietes als Lebensraum für Laufkäfer. Ob eine Verbindung mit dem Vorkommen auf Reisfeldern besteht, können erst Erhebungen über mehrere Jahre zeigen, wenn die Arten auch auf anderen Reisfeldern beobachtet werden können.

Amphibien

Vorgehen

Mindestens zwei Nachtbegehungen und eine Tagbegehung wurden für die Felder Witzwil, La Sauge und Schwadernau gemacht (in Zusammenarbeit mit Karch). Die Nachtbegehungen fokussierten auf die Anzahl adulter Tiere, und sie wurden zwischen Ende Mai und Anfang Juli gemacht. Bei den Feldrand-Begehungen hat man nach rufenden Arten gehorcht und nach Sichtnachweisen mit einer Taschenlampe gesucht. Die Tagbegehungen wurden im Juli und August gemacht und hatten die Suche von Larven im Wasser zum Ziel. Es wurde ein systematischer Durchgang mit Fokus auf offene Wasserflächen gemacht. In Bavois hat man nur Tagbegehungen gemacht. Das Feld im Wasserschloss wurde weniger systematisch erhoben. Während der Begehungen hat man notiert, falls Libellen und Laufkäfer sich sehen liessen.

Resultate

Wasser-/Seefrösche (*Pelophylax* agg.) wurden auf allen Feldern am häufigsten beobachtet. Ausser im Feld Schwadernau, wo nur 3 adulte Individuen im Frühling und 6 juvenile im späten Sommer beobachtet werden konnten, wurden in allen Feldern zahlreiche Larven, metamorphisierte Jungtiere und adulte Individuen beobachtet (Abb. 11a). Warum auf dem Feld Schwadernau nur so wenige Exemplare beobachtet werden konnten, ist nicht klar. Ein Grund ist vermutlich die relativ späte Flutung des Feldes und das kalte Wasser der Aare. Zudem sind durch die Bewässerung aus der Aare einzelne Fische ins Reisfeld gelangt, welche den Laich und die Kaulquappen gefressen haben.

In Witzwil war das Feld kurz vor der Tagbegehung im Juli wegen mangelnder Bewässerung fast trocken. Zu diesem Zeitpunkt konnten nur sehr wenige Larven in der Nähe des Feldrandes beobachtet werden. Trotzdem hat man Ende August hunderte Jungtiere am Feldrand beobachtet.

Im Reisfeld Wasserschloss konnten Larven und metamorphisierte Laubfrösche (*Hyla arborea*, EN) ebenfalls in grosser Zahl beobachtet werden (Abb. 11b). Neben den Laubfröschen liessen sich auch einige singende Gelbbauchunken (*Bombina variegata*, EN) hören und einzelne Exemplare von Erdkröten (*Bufo bufo*, VU) und Fadenmolchen (*Lissotriton helveticus*, VU) sehen. Die Gründe für das Vorkommen *ausschliesslich* in diesem Feld sind die Nähe zu einer bestätigten Population im angrenzenden Auenwald «Wasserschloss» und die frühe Flutung. Die Felder La Sauge, Witzwil, und Schwadernau liegen nah (ca. 1-1.5 km) zu bestehenden Laubfroschpopulationen, wenn sie auch etwas weiter davon entfernt sind. Ein Faktor, der zur Abwesenheit von Laubfröschen an diesen Standorten beiträgt, ist wahrscheinlich der Umstand, dass die Felder relativ spät, erst Ende Mai, geflutet wurden. Darüber hinaus nimmt die Wahrscheinlichkeit, dass Individuen neue Laichgebiete finden, mit der Entfernung ab. Die teilweise Flutung eines Grabens schon im April soll im nächsten Jahr getestet werden, da die Laichzeit der meisten Amphibien schon früh im Jahr beginnt. Dadurch würde sich die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass die Reisfelder Lebensraum für noch mehr Arten bieten. Beispiele potentieller Arten für Reisfelder sind Gelbbauchunken (*Bombina variegata*, EN), nördliche Kammmolche (*Triturus cristatus*, EN) und Fadenmolche (*Lissotriton*

helveticus, VU). Die nördlichen Kammolche haben ziemlich hohe Ansprüche an ihr Laichgewässer, sie legen nur geringe Besiedelungsdistanzen zurück. Bis sie sich an einem Ort etabliert haben, können mehrere Jahre vergehen. Dies würde voraussetzen, dass ein Reisfeld über mehrere Jahre am selben Ort erhalten bleibt. Die Kreuzkröte (*Epidalea calamita*, EN) wäre auch eine Haupt-Zielart für Reisfelder, jedoch gibt es bis jetzt keine Felder in angemessener Distanz von bestehenden Populationen.



Abb. 13. (a) Wasserfrosch (*Pelophylax* agg.) im Reisfeld La Sauge, (b) Frisch metamorphisierter Laubfrosch (*Hyla arborea*, EN, Wasserschloss) (Fotos Diana Walter).

Vögel, Reptilien und Heuschrecken

Neben den systematischen Erhebungen der oben beschriebenen Artengruppen konnten viele andere, zum Teil spannende Arten in den Feldern gesichtet werden.

Vor allem zu Beginn der Wachstumsperiode liessen sich Stockenten und Bachstelzen verbreitet in den grossen offenen Wasserflächen der Felder Wasserschloss und Bavois beobachten. Später in der Saison wurden verschiedene Schnepfenvögel wie Bekassine (*Gallinago gallinago*, Wasserschloss, Schwadernau), Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*, Schwadernau) und Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*, Wasserschloss) gesichtet. Meldungen über Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*, Schwadernau) und Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*, Wasserschloss) wurden über den Beobachtungs-Server der Vogelwarte, ornitho.ch, gemacht. Die Aufnahmen in dieser Arbeit erlauben keine Unterscheidung zwischen Zug- und Brutvögeln, weshalb auf Angaben zum Rote-

Liste-Status, der sich nur auf Brutvögel bezieht, verzichtet wird.

Weiter wurden in den Reisfeldern Wasserschloss, Witzwil und La Sauge mehrfach Ringelnattern (*Natrix helvetica*, VU) beobachtet.

In den beiden Feldern Bavois hat man ebenfalls regelmässig Heuschrecken erhoben. Insgesamt wurden 10 Arten im Reisfeld beobachtet. Im Feld Bavois Süd konnten viele Männchen und Weibchen der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*, VU) gesichtet werden. Es handelt sich dabei um eine RL-Art, die typisch ist für Feuchtgebiete.

Schlussfolgerungen nach der Pilotphase 2019

Die Beobachtungen aus der Pilotphase zeigen, dass schon im ersten Jahr Nassreisanbau eine überraschend grosse Anzahl gefährdeter Tier- und Pflanzenarten in den Feldern zu finden war. Das Vorkommen der vielen verschiedenen Libellenarten auf den Feldern spiegelt das grosse Potential der Reisfelder als ergänzender Feuchtgebietslebensraum wider: Die matschige Oberfläche des neuen Feldes im Frühjahr wird nach der Flutung zu einem grossen offenen Gewässer und später zu einem zugewachsenen Sumpf aus Reistrieben. Die Wassergräben gehen von Pfützen in tiefe, klare Becken bis hin zu algenreichen Gruben über. Der nackte Boden der umliegenden Deiche verwandelt sich während der Vegetationsperiode in eine dichte, angesäte oder spontan begrünte hohe Ufervegetation, die später wieder gemäht wird. Diese strukturelle Formenvielfalt bietet während der gesamten Vegetationsperiode einen wertvollen Lebensraum für eine Vielzahl von Arten.

Neben der Tatsache, dass die Reisfelder als erweiterter Lebensraum neben den Feuchtgebieten interessant sein können und die vorhandenen Populationen stärken, haben die Reisfelder auch das Potential, als wertvolle Elemente für die Vernetzung von bestehenden Feuchtgebieten zu funktionieren.

Die Anzahl gefährdeter Feuchtgebietsarten, die auf den verschiedenen Feldern gefunden wurden, war allerdings sehr unterschiedlich. Die kurze Dauer über nur ein Jahr und das unterschiedliche Design der Felder in der Pilotstudie lassen keine eindeutigen Schlussfolgerungen über die Gründe zu. Es gibt jedoch verschiedene Elemente, die vermutlich dazu beigetragen haben, dass einige Felder stärker von gewissen seltenen Arten besiedelt wurden. Zentral sind hier die Nähe zu etablierten Feuchtgebieten, weitere Strukturen in direkter Nähe des Reisfeldes, offene Wasserflächen im Feld, Biodiversitätsfördergräben mit stehendem Wasser ab Ende April bis Ende August und, für die Pflanzen, vorhandene Samenbanken im Boden aus früheren Überflutungen. Auch beeinflusst die Grösse der Felder die Anzahl vorkommender Arten. Zusätzlich muss erwähnt werden, dass die Felder nicht mit der gleichen Intensität beobachtet wurden, was sich natürlich auch in den gefundenen Artenzahlen niederschlägt.

Nähe zu etablierten Feuchtgebieten. Das Reisfeld Wasserschloss befindet sich in unmittelbarer Nähe des Auenwaldes «Wasserschloss». Diese Nähe erklärt wohl den Umstand, dass sich hier schon im ersten Jahr so viele spezielle Feuchtgebietsarten wie die Gebänderte Heidelibelle, die Laufkäferart

Elaphrus riparius und der Laubfrosch beobachten liessen. Es ist gut möglich, dass in Zukunft weitere seltene Arten wie der Nördliche Kammmolch und die Gelbbauchunke, die im Schutzgebiet vorkommen, gesichtet werden. Die Entfernung zu einem potenziellen neuen Lebensraum hat einen enormen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Besiedlung (Semlitsch, 2008). Obwohl auch das Reisfeld Bavois Süd sehr nahe von verschiedenen Feuchtgebieten gelegen ist, wurden im Feld vergleichsweise wenige Feuchtgebietsarten beobachtet. Begründet werden kann dies vermutlich damit, dass auch in den Schutzgebieten in den letzten zehn Jahren keine Beobachtungen von Ziel-Amphibienarten gemacht wurden.

Strukturen in der Nähe des Reisfeldes. Für verschiedene Artgruppen sind auch die Strukturen (Pufferstreifen, Ufervegetation entlang von Gewässern, Chinaschilffeld angrenzend ans Feld in Witzwil) rund um das Feld massgeblich. Sie könnten neben der Feldgrösse und der höheren strukturellen Heterogenität im Feld Witzwil verglichen mit dem sehr nahe gelegenen Feld La Sauge der Grund für das vergleichsweise höhere Vorkommen von Libellen und Laufkäfern gewesen sein. Weiter sind Heckenstrukturen und Waldnähe für Arten wie Fadenmolch, Laubfrosch, Gelbbauchunke und Kammmolch ein wichtiger Faktor für die Überwinterung und den Aufenthalt im Sommer.

Offene Wasserflächen im Reisfeld. In mehreren Feldern (Bavois Nord, Schwadernau, Wasserschloss, Witzwil) kamen unbeabsichtigt offene Wasserflächen im Reisfeld vor. Sie entstanden durch gründelnde Enten am Anfang der Wachstumsperiode und durch schlecht oder nicht etablierte Reispflanzen. Sie führten dazu, dass sich das Wasser erwärmte, und gewährleisteten genügend Licht für die Keimung verschiedener Sumpfpflanzen. Ausser *Cyperus fuscus* wurden zum Beispiel alle seltene Pflanzenarten auf solch offenen Wasserflächen beobachtet. Weiter waren diese offenen Flächen Hotspots für Libellenbeobachtungen und ein wichtiger Lebensraum für Amphibien. Die Erwärmung des Wassers wirkt sich ebenfalls positiv auf das Reiswachstum aus. Es könnte sogar in Betracht gezogen werden, absichtlich offene Stellen im Reisfeld zu belassen, beispielsweise, indem beim Säen Abstände von 50 cm zwischen den einzelnen Durchgängen mit der Saatmaschine lässt.

Biodiversitätsfördergraben geflutet von Mitte April bis mindestens Ende August. Damit die Felder als Laichplätze für Amphibien und für die Fortpflanzung monovoltiner Libellenarten (Bsp. *Sympetrum pedemontanum*, *S. depressiusculum*) interessant sind, ist eine mindestens teilweise Flutung Ende April nötig. Mit einem vertieften Graben entlang des Feldes liess sich das gewährleisten.

Der Graben führt ebenfalls zu einer Erwärmung des Wassers und ist so auch für das Reiswachstum förderlich.

Samenbanken von Gefässpflanzen aus früheren Überflutungen. Für die Ansiedlung feuchtigkeitsliebender Gefässpflanzen ist das Vorhandensein der Samen im Boden Voraussetzung. Falls die Flächen früher schon überschwemmt worden sind, kann man Samen im Boden durchaus erwarten. Im Wasserschloss lässt sich davon ausgehen, dass die Samen der seltene Arten daher noch im Boden überdauert haben. In wenigen Fällen sind die Samen vielleicht durch Vögel eingetragen worden.

Eine Ansiedlung von seltenen Pflanzenarten aus nahe gelegenen Feuchtgebieten könnte allenfalls in Zukunft in Betracht gezogen werden.

Empfehlungen. Basierend auf diesen Erfahrungen werden folgende Massnahmen zur Förderung der Biodiversität auf temporär vernässten Reisfeldern empfohlen:

- Keine Pflanzenschutzmittel
- Biodiversitätsfördergraben von Mitte April bis Ende August wasserführend
- Offene Wasserflächen im Feld
- Möglichst diverse Randstrukturen (Steine, Hölzer, Säume, etc.)

Eine Zusammenfassung der Artenlisten befindet sich im Anhang dieses Dokuments. Die Rohdaten sind auf Anfrage erhältlich.

In Erinnerung an Thomas Walter

Die Arbeit am Reisprojekt wurde vom plötzlichen Tod des Projektleiters Thomas Walter am 26. September 2019 überschattet. Er war die treibende Kraft hinter den Pilotversuchen zum Nassreisanbau in der Nordschweiz. Seine wertvollen Beiträge haben uns beim Abschluss des Projektes sehr gefehlt.

Dank

Ein herzliches Dankeschön geht an Stève Breitenmoser, zuständig für Bavois-Fauna-Beobachtungen, Silvia Zumbach und Sarah Althaus von Karch für das Amphibien-Monitoring, Christian Monnerat, Leiter CSCF-Odonata, für Libellen-Datenerhebungen und Exuvien-Identifizierung, sowie Ernst Weiss und René Hoess für Datenerhebungen und Libellen-Bilder. Weiter möchten wir uns bei den Landwirten der IG Nassreis (Alain Salzmann, Johannes Knöpfle, Hans Mühlheim, Schwarz AG und Léandre Guillod) für ihr Engagement im Reisprojekt herzlich bedanken. Für die Durchsicht des Berichtes und Kommentare zu einer früheren Version danken wir Christian Monnerat, Sarah Althaus und Simon Hohl.

Finanziell unterstützt wurde das Projekt vom BLW, den Kantonen Aargau, Bern und Waadt und dem Projekt «Förderung der Kreuzkröte im Ackerbau – Innovationsprojekt der Kantone Aargau, Bern und Zürich».

Literatur

- BAFU, 2007. Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung. Bundesamt für Umwelt. Bern, Schweiz.
- BAFU, 2008. Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore nationaler Bedeutung. Bundesamt für Umwelt. Bern, Schweiz.
- BAFU, 2012. Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Bundesamt für Umwelt. Bern, Schweiz.
- BAFU, 2017. Moore von regionaler Bedeutung. Sammlung von kantonalen Datensätzen. Bern, Schweiz.
- Bornand, C., Gygax, A., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., Sager, L., Santiago, H., Eggenberg, S., 2016. Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1621: 178 S.
- Buchwald, R., Sternberg, K., 1999. Die Libellen Baden-Württembergs Band 1: Allgemeiner Teil; Kleinlibellen (Zygoptera). Stuttgart: Ulmer.
- Buchwald, R., Sternberg, K., 2000. Die Libellen Baden-Württembergs Band 2: Grosslibellen (Anisoptera). Stuttgart: Ulmer.
- Cordillot, F., Klaus, G., 2011. Gefährdete Arten der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt -Zustand Nr. 1120: 111 S.
- Global Rice Science Partnership, 2013. Rice Almanac - source book for one of the most important economic activities on earth. 4th edition. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 283 p.
- Jacot, K., Churko, G., Burri, M., Walter, T., 2018. Reisanbau im Mittelland auf temporär gefluteter Fläche möglich – Ein ökonomisch und ökologisches interessantes Nischenprodukt. Agroscope Transfer, 238, Seiten 1-8.
- Lawler, S.M., 2001. Rice fields as temporary wetlands: A review. Israel Journal of Zoology 47, 513-528.
- Luo, Y., Fu, H., Traore, S., 2014. Biodiversity Conservation in Rice Paddies in China: Toward Ecological Sustainability. Sustainability 6, 6107-6124.
- Meier, J., 2019. Anbauoptionen für Nassreis in der Nordschweiz. Masterarbeit, Universität Hohenheim & Agroscope.
- Monnerat, C., Wildermuth, H., Gonseth, Y., 2020. in prep. Liste rouge des Libellules. Espèces menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Info fauna - Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. L'environnement pratique.
- Roth, M., 2019. Nassreisanbau auf der Alpennordseite der Schweiz - Anbauverfahren von Nassreis. Bachelorarbeit von Micha Roth, vorgelegt bei Hans Ramseier, Berner Fachhochschule HAFU.
- Scott, D.A., Jones, T.A., 1995. Classification and inventory of wetlands: A global overview. Vegetatio 118, 3-16.
- Semlitsch, R.D., 2008. Differentiating Migration and Dispersal Processes for Pond-Breeding Amphibians. The Journal of Wildlife Management 72, 260-267.
- Wilson, A.L., Watts, R.J., Stevens, M.M., 2007. Effects of different management regimes on aquatic macroinvertebrate diversity in Australian rice fields. Ecological Research 23, 565-572.

Impressum

Herausgeber	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch
Auskünfte	Anja Gramlich
Redaktion	Carole Enz
Gestaltung	
Download	www.agroscope.ch/transfer
Copyright	© Agroscope 2020
ISSN	2296-7214 (online)
DOI	https://doi.org/10.34776/at332g

Gruppe	Species	RL	Bavois Nord	Bavois Sud	La Sauge	Schwadernau	Wasserschloss	Witzwil	Frequenz	
Gefässpflanzen	<i>Amaranthus retroflexus</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Bidens tripartita</i>	NT		x					1	
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Chenopodium album</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Chenopodium polyspermum</i>	LC	x	x	x		x	x	5	
	<i>Cirsium arvense</i>	LC			x	x		x	3	
	<i>Convolvulus arvensis</i>	LC		x	x	x	x	x	5	
	<i>Cyperus fuscus</i>	VU					x		1	
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	LC		x	x		x	x	4	
	<i>Echinochloa crus-galii</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Eleocharis obtusa</i>	LC					x		1	
	<i>Eleocharis ovata</i>	EN					x		1	
	<i>Epilobium hirsutum</i>	LC	x						1	
	<i>Equisetum arvense</i>	LC					x		1	
	<i>Fallopia convolvulus</i>	LC			x	x	x	x	4	
	<i>Galinsoga ciliata</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Helianthus annuus</i>	LC				x			1	
	<i>Juncus articulatus</i>	LC	x	x			x		3	
	<i>Lolium perenne</i>	LC					x	x	3	
	<i>Lythrum salicaria</i>	LC	x	x		x			3	
	<i>Matricaria chamomilla</i>	LC			x		x	x	3	
	<i>Phacelia tanacetifolium</i>	LC	x	x	x	x		x	5	
	<i>Phragmites australis</i>	LC			x				1	
	<i>Plantago lanceolata</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Poa annua</i>	LC	x	x	x	x	x		5	
	<i>Polygonum aviculare</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Polygonum lapathifolium</i>	LC	x	x	x	x	x		5	
	<i>Polygonum mite</i>	LC	x	x	x			x	4	
	<i>Polygonum persicaria</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Portulaca oleracea</i>	LC		x	x				2	
	<i>Potentilla anserina</i>	LC			x	x	x		3	
	<i>Rorippa sylvestris</i>	LC					x	x	2	
	<i>Rumex obtusifolius</i>	LC	x	x	x		x		4	
	<i>Salix alba</i>	LC			x	x		x	3	
	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	LC	x	x					2	
	<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	VU					x		1	
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	NT					x		1	
	<i>Senecio vulgaris</i>	LC				x	x		2	
	<i>Spirodela polyrhiza</i>	NT					x		1	
	<i>Stellaria media</i>	LC	x	x		x	x	x	5	
	<i>Taraxacum officinale</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	<i>Thlaspi arvense</i>	LC	x		x		x	x	4	
	<i>Trifolium resupinatum</i>	LC	x		x		x	x	4	
	<i>Typha latifolia</i>	LC	x	x		x	x		4	
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	LC		x			x		2	
	<i>Veronica beccabunga</i>	LC					x		1	
	<i>Veronica persica</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6	
	Gefässpflanzen (Rand)	<i>Achillea millefolium</i>	LC			x		x	x	3
		<i>Aethusa cynapium</i>	LC	x			x		x	3
		<i>Agropyron repens</i>	LC				x			1
<i>Alopecurus myosuroides</i>		LC						x	1	
<i>Alopecurus pratensis</i>		LC				x			1	
<i>Amaranthus emarginatus</i>		LC		x	x		x	x	4	
<i>Anagallis arvensis</i>		LC	x		x	x	x	x	5	
<i>Arctium minus</i>		LC	x						1	
<i>Arrhenaterum elatius</i>		LC			x	x		x	3	
<i>Artemisia vulgaris</i>		LC		x					1	
<i>Atriplex patula</i>		LC	x	x		x			3	
<i>Brassica napus</i>		LC					x	x	2	
<i>Bromus erectus</i>		LC						x	1	
<i>Bromus sterilis</i>		LC				x	x		2	
<i>Calystegia sepium</i>		LC				x	x		2	
<i>Cardamine hirsuta</i>		LC				x			1	
<i>Centaurea cyanus</i>		NT	x				x	x	3	
<i>Centaurea jacea</i>		LC			x		x		2	
<i>Centaurea jacea ssp. Angustifolia</i>		NT						x	1	
<i>Cerastium fontanum</i>		LC					x		1	
<i>Chaenorrhinum minus</i>		LC	x		x	x		x	4	
<i>Cichorium intybus</i>		LC						x	1	
<i>Cirsium vulgare</i>		LC					x		1	
<i>Conyza canadensis</i>		LC			x	x			2	
<i>Crepis biennis</i>		LC			x	x			2	
<i>Dactylis glomerata</i>		LC	x		x	x	x	x	5	
<i>Daucus carota</i>		LC	x			x	x		3	
<i>Elymus repens</i>		LC	x			x	x		3	
<i>Epilobium parviflorum</i>		LC	x			x			2	
<i>Epilobium tetragonum</i>		LC				x			1	
<i>Erigeron annuus</i>		LC					x		1	
<i>Euphorbia exigua</i>		NT					x		1	

<i>Euphorbia helioscopia</i>	LC	x		x	x	x	x	5
<i>Euphorbia peplus</i>	LC				x			1
<i>Festuca sp.</i>	LC			x			x	2
<i>Fumaria officinalis</i>	LC			x		x	x	3
<i>Galeopsis tetrahit</i>	LC						x	1
<i>Galium album</i>	LC					x		1
<i>Galium aparine</i>	LC	x	x		x	x		4
<i>Galium mollugo</i>	LC				x	x		2
<i>Galium verum</i>	LC						x	1
<i>Geranium dissectum</i>	LC			x	x	x		3
<i>Geranium molle</i>	LC	x				x		2
<i>Geranium pusillum</i>	LC		x				x	2
<i>Geranium robertianum</i>	LC				x			1
<i>Glechoma hederacea</i>	LC	x			x			2
<i>Heracleum sphondylium</i>	LC	x	x					2
<i>Hypericum perforatum</i>	LC				x			1
<i>Juncus bufonius</i>	LC					x		1
<i>Juncus inflexus</i>	LC				x			1
<i>Kickxia spuria</i>	LC	x			x			2
<i>Lactuca serriola</i>	LC				x	x		2
<i>Lamium purpureum</i>	LC	x	x		x	x	x	5
<i>Lapsana communis</i>	LC	x			x			2
<i>Lolium multiflorum</i>	LC	x		x	x		x	4
<i>Lotus corniculatus</i>	LC	x		x	x		x	4
<i>Malva sylvestris</i>	LC						x	1
<i>Matricaria discoidea</i>	LC	x	x			x	x	4
<i>Medicago lupulina</i>	LC			x	x	x		3
<i>Medicago sativa</i>	LC	x		x		x	x	4
<i>Mercurialis annua</i>	LC	x				x		2
<i>Myosotis arvensis</i>	LC		x			x	x	3
<i>Oxalis stricta</i>	LC	x			x	x	x	4
<i>Papaver rhoeas</i>	LC	x				x	x	3
<i>Pastinaca sativa</i>	LC			x				1
<i>Phleum pratense</i>	LC				x		x	2
<i>Plantago major</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Poa pratensis</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Poa trivialis</i>	LC				x			1
<i>Polygonum amphibium</i>	LC	x						1
<i>Potentilla erecta</i>	LC	x	x	x	x	x		5
<i>Polygonum aviculare</i>	LC				x			1
<i>Prunella vulgaris</i>	LC				x			1
<i>Ranunculus acris</i>	LC			x				1
<i>Ranunculus repens</i>	LC	x	x	x	x	x		5
<i>Raphanus sp.</i>	LC				x			1
<i>Rorippa palustris</i>	LC	x	x					2
<i>Rubus fruticosus</i>	LC			x	x			2
<i>Salix capraea</i>	LC				x			1
<i>Setaria viridis</i>	LC						x	1
<i>Silene alba</i>	LC	x						1
<i>Silene pratensis</i>	LC						x	1
<i>Sinapis arvensis</i>	LC				x			1
<i>Solanum nigrum</i>	LC	x	x	x		x		4
<i>Solidago canadensis</i>	LC			x				1
<i>Sonchus asper</i>	LC	x	x		x	x	x	5
<i>Sonchus oleraceus</i>	LC	x	x		x	x	x	5
<i>Stellaria nemorum</i>	LC					x		1
<i>Tragopogon pratensis</i>	LC				x	x		2
<i>Trifolium dubium</i>	LC					x		1
<i>Trifolium pratense</i>	LC			x	x	x	x	4
<i>Trifolium repens</i>	LC			x	x	x	x	4
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	LC	x					x	2
<i>Tussilago farfara</i>	LC				x			1
<i>Urtica dioica</i>	LC	x	x		x	x		4
<i>Valerianella locusta</i>	LC					x		1
<i>Veronica filiformis</i>	LC			x	x	x		3
<i>Veronica hederifolia</i>	LC		x		x			2
<i>Vicia sativa</i>	LC		x		x	x		3
<i>Viola arvensis</i>	LC					x	x	2
<i>Zea mais</i>	LC				x			1
Anzahl Arten (inkl. Rand)		24(61)	26(46)	27(56)	24(82)	36(84)	24(63)	47(148)
Anzahl RL-Arten (inkl. Rand)		0(1)	1(1)	0(0)	0(1)	5(6)	0(2)	6(9)
Laufkäfer								
<i>Acupalpus maculatus</i>	2			x				1
<i>Acupalpus meridianus</i>	n	x		x	x	x	x	5
<i>Acupalpus parvulus</i>	2		x					1
<i>Agonum muelleri</i>	n	x						1
<i>Agonum sexpunctatum</i>	n		x					1
<i>Amara aenea</i>	n	x	x	x	x	x	x	6
<i>Amara anthobia</i>	R		x					1
<i>Amara bifrons</i>	n						x	1
<i>Amara communis</i>	n		x					1
<i>Amara convexior</i>	n		x					1
<i>Amara curta</i>	n						x	1
<i>Amara familiaris</i>	n		x		x	x		3
<i>Amara littorea</i>	R			x			x	2
<i>Amara ovata</i>	n	x			x			2
<i>Amara plebeja</i>	n		x					1
<i>Amara similata</i>	n		x				x	2

<i>Anchomenus dorsalis</i>	n	x	x		x	x	x	5
<i>Anisodactylus binotatus</i>	n						x	1
<i>Anisodactylus signatus</i>	n	x	x	x	x		x	5
<i>Bembidino lunulatum</i>	n		x					1
<i>Bembidion articulatum</i>	n	x	x	x	x		x	5
<i>Bembidion azurescens</i>	n					x		1
<i>Bembidion biguttatum</i>	n	x		x	x			3
<i>Bembidion dentellum</i>	n			x	x			2
<i>Bembidion femoratum</i>	n					x		1
<i>Bembidion lampros</i>	n	x	x	x			x	4
<i>Bembidion latinum</i>	3	x		x	x	x	x	5
<i>Bembidion lunulatum</i>	n	x	x	x	x	x	x	6
<i>Bembidion obtusum</i>	n		x				x	2
<i>Bembidion properans</i>	n	x	x	x	x	x	x	6
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	n	x	x	x	x	x	x	6
<i>Bembidion tetracolum</i>	n	x						1
<i>Brachinus elegans</i>	3						x	1
<i>Brachinus explodens</i>	n		x	x	x	x	x	5
<i>Calathus fuscipes</i>	n	x	x				x	3
<i>Carabus coriaceus</i>	n		x					1
<i>Carabus granulatus</i>	n		x					1
<i>Chlaenius vestitus</i>	n					x		1
<i>Clivina collaris</i>	n	x	x			x		3
<i>Clivina fossor</i>	n		x					1
<i>Cylindera germanica</i>	2						x	1
<i>Diachromus germanus</i>	n				x			1
<i>Dyschirius aeneus</i>	n	x	x	x				3
<i>Elaphrus riparius</i>	2					x		1
<i>Harpalus affinis</i>	n	x	x		x	x	x	5
<i>Harpalus distinguendus</i>	n			x	x	x		3
<i>Harpalus rufipes</i>	n	x	x	x	x	x	x	6
<i>Harpalus subcylindricus</i>	n					x		1
<i>Harpalus tardus</i>	n	x	x				x	3
<i>Loricera pilicornis</i>	n					x		1
<i>Microlestes minutulus</i>	n	x	x	x		x	x	5
<i>Nebria salina</i>	n			x		x		2
<i>Ophonus ardosiacus</i>	n				x			1
<i>Ophonus azureus</i>	n				x	x	x	3
<i>Parophonus maculicornis</i>	n		x					1
<i>Pedius longicollis</i>	R						x	1
<i>Poecilus cupreus</i>	n	x	x	x	x	x	x	6
<i>Poecilus versicolor</i>	n		x					1
<i>Pterostichus melanarius</i>	n	x	x			x	x	4
<i>Pterostichus minor</i>	n						x	1
<i>Pterostichus niger</i>	n	x						1
<i>Pterostichus vernalis</i>	n	x	x					2
<i>Stenolophus teutonius</i>	n		x	x	x	x	x	5
<i>Tachys bistriatus</i>	n	x	x	x		x	x	5
<i>Tachyura parvula</i>	n	x		x	x	x		4
<i>Trechus quadristriatus</i>	n		x		x		x	3
<i>Zabrus tenebrioides</i>	2						x	1
Anzahl Arten		27	37	23	24	27	33	67
Anzahl RL-Arten		1	2	3	1	2	6	10
Libellen								
<i>Aeshna affinis</i>	LC	x	x		x		x	4
<i>Aeshna cyanea</i>	LC		x		x	x		3
<i>Aeshna mixta</i>	LC	x		x		x	x	4
<i>Anax ephippiger</i>	NE	x				x	x	4
<i>Anax imperator</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Anax parthenope</i>	LC					x	x	2
<i>Calopteryx splendens</i>	LC		x	x	x	x	x	5
<i>Calopteryx virgo virgo</i>	LC	x	x					2
<i>Chalcolestes viridis</i>	LC	x				x		2
<i>Coenagrion puella</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Coenagrion pulchellum</i>	NT						x	1
<i>Cordulia aenea</i>	LC	x	x				x	3
<i>Crocothemis erythraea</i>	LC			x	x	x		3
<i>Erythromma viridulum</i>	LC					x		1
<i>Gomphus pulchellus</i>	VU						x	1
<i>Ischnura elegans</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Ischnura pumilio</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Lestes sponsa</i>	LC			x			x	2
<i>Libellula depressa</i>	LC		x		x	x		3
<i>Libellula fulva</i>	LC						x	1
<i>Libellula quadrimaculata</i>	LC				x	x	x	3
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	LC					x		1
<i>Orthetrum albistylum</i>	NT					x		1
<i>Orthetrum brunneum</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Orthetrum coerulescens</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Orthetrum cancellatum</i>	LC					x		1
<i>Platycnemis pennipes</i>	LC	x		x	x	x	x	5
<i>Somatoclora flavomaculata</i>	LC	x	x					2
<i>Sympecma fusca</i>	LC			x				1
<i>Sympetrum danae</i>	LC						x	1
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	VU			x		x	x	3
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	EN					x		1
<i>Sympetrum sanguineum</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6

	<i>Sympetrum striolatum</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
	<i>Sympetrum vulgatum</i>	LC	x		x		x	x	4
	Anzahl Arten		18	16	18	16	26	24	36
	Anzahl RL-Arten		0	0	1	0	3	3	5
<i>Amphibien</i>	<i>Bombina variegata</i>	EN					x		1
	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	LC					x		1
	<i>Lissotriton helveticus</i>	VU					x		1
	<i>Hyla arborea</i>	EN					x		1
	<i>Pelophylax sp.</i>	LC	x	x	x	x	x	x	6
	<i>Rana temporaria</i>	LC					x		1
<i>Reptilia</i>	<i>Natrix helvetica</i>	VU			x		x	x	3
	Anzahl Arten (inkl. Rand)		70(107)	80(100)	70(99)	65(123)	96(144)	83(122)	153(254)
	Anzahl RL-Arten (inkl. Rand)		1(2)	3(3)	5(5)	1(2)	12(13)	10(12)	23(26)