Die Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften wurde am 25. Oktober 1925 in Speyer ins Leben gerufen. Ziel war es, der Pfalz, die über keine Universität verfügte, ein geistiges Forum zu verschaffen, in dem sich Wissenschaftler möglichst vieler Fachrichtungen über die „Pfalz und die unmittelbar an sie angrenzenden Landschaften“ austauschen.

Die interdisziplinäre Arbeit gehört zu ihren besonderen Anliegen in Veröffentlichungen und Vorträgen. Diese Jubiläumsschrift belegt in Beiträgen von 50 Autorinnen und Autoren die Vielfalt und Individualität der Forschungsgebiete, auch die fächerübergreifende Geschlossenheit der Gesellschaft. Querverweise der Artikel untereinander ermöglichen es, Aufsätze zu bestimmten Themen zusammensuchen. Man kann aber auch einfach schmökern und sich daran freuen, was es alles über die Pfalz zu wissen gibt.

DR. HEINZ DANNER-STIFTUNG

ISBN 978-3-89735-903-1
9 783897 359031

KULTUR
STIFTUNG
SPEYER

Wissensgesellschaft Pfalz

90 Jahre Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften

Peter Diehl / Andreas Imhoff / Lenelotte Möller (Hrsg.)

Wissensgesellschaft Pfalz

90 Jahre Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften

Veröffentlichung der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften

verlag regionalkultur

Impressum

Titelbildnachweis: **1**: Ortolan-Männchen bei der Nahrungssuche am Boden (Aufnahme: H.-J. Fünfstück); **2**: Historische Entwicklung der Lebensgemeinschaft des Rheins zwischen Basel und der deutschniederländischen Grenze in Beziehung zum durchschnittlichen Sauerstoffgehalt des Rheins bei Kleve-Bimmen (ausgewählte Tiergruppen). Original aus Conrath, W., B. Fakenhage & R. Kinzelbach (1976): Übersicht über das Makrozoobenthon des Rheins im Jahre 1976. – Gewässer und Abwasser 62/63: 63–84; **3**: Kupferstich der Stadt Oggersheim aus der „Topographia Palatinatus Rheni" von Matthäus Merian aus dem Jahr 1645; **4**: Die Scharten der Schildmauer von Burg Neuscharfeneck; **5**: Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Foto: Klaus Schaubel, 2004 bis 2010; **6**: Originalpositionsblätter 36 Mutterstadt/Altripp, Ausgabe 1836–1841, Nachdruck 2004, Maßstab der Originalkarte 1:25.000, hier verkleinert; © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Geobasis-DE/LVermGeoRP2015-02-09; **7**: Christus am Ölberg, Schlafzimmerbild, um 1930. Künstler: Josef August Untersberger (1864 Gmunden–1933 München), Pseudonym Giovanni. – ZASP Abt. 173 Nr. 38 (insgesamt achtmal belegt)

Titel: Wissensgesellschaft Pfalz – 90 Jahre Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften
Reihe: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften Schriftenreihe 1927–2015, Bd. 116
Herstellung: verlag regionalkultur (vr)
Satz: Harald Funke, vr
Umschlaggestaltung: Peter Diehl und Harald Funke, vr
Endkorrektorat: Alexa Strittmatter, vr

ISBN 978-3-89735-903-1

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

Diese Publikation ist auf alterungsbeständigem und säurefreiem Papier (TCF nach ISO 9706) gedruckt entsprechend den Frankfurter Forderungen.

Alle Rechte vorbehalten.
© 2015 verlag regionalkultur
verlag regionalkultur
Ubstadt-Weiher – Heidelberg – Neustadt a. d. W. – Basel

Korrespondenzadresse
Bahnhofstr. 2 • D-76698 Ubstadt-Weiher • *Tel.* 07251 36703-0 • *Fax* 07251 36703-29
E-Mail kontakt@verlag-regionalkultur.de • *Internet* www.verlag-regionalkultur.de

Inhalt

Theo Wieder
Grußwort 11

Lenelotte Möller
Vorwort der Präsidentin 13

Hans Ammerich
Regionale Geschichtsforschung: Das Fürstentum Pfalz-Zweibrücken und das Hochstift Speyer im Konfessionellen Zeitalter 17

Patricia Balcar
Welchen Einfluss hat die Waldbewirtschaftung auf die biologische Vielfalt? – Forschung in Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern 29

Otto Böcher
Der Heraldiker Otto Hupp (1859–1949) und die Pfalz 39

Jochen Braselmann
Frühmittelalterlicher Befestigungsbau in der Pfalz unter Berücksichtigung seiner vorgeschichtlichen und spätrömischen Traditionen 47

Peter Diehl
Die Entwicklung der Wasserqualität des nördlichen Oberrheins in den letzten 90 Jahren 59

Hans Fenske
Zwei Wegbereiter des deutschen Liberalismus aus der Pfalz. Johann Joachim Becher und Johann Jakob Schmauß 71

Reinhard Flößer
Die Rückkehr der Wölfe in die Pfalz 79

Michael Geiger
Kulturlandschaft im Wandel: Suburbanisierung im Umland von Ludwigshafen am Rhein: Das Beispiel Mutterstadt – Ein Beitrag zur geografischen Landeskunde der Pfalz 89

Wolfgang W. Gettmann
Hans Hass (1919–2013), ein Meeresforscher von Weltrang, seine Erfahrungen mit der Pfalz und seine Verbindungen nach Düsseldorf 101

Meinrad Maria Grewenig
Industriekultur – Kulturplattform des 21. Jahrhunderts 107

Hans Jürgen Hahn
Grundwasser – die Tiefsee des Festlandes 119

Norbert Hailer
Pflanzen mittelalterlicher Burg- und Klostergärten 133

Ulrich H. J. Heidtke
Ein bemerkenswertes Exemplar des xenacanthiden Süßwasserhais *Xenacanthus meisenheimensis* aus der Unteren Meisenheim-Formation (Einheit M2), Unteres Perm des Saar-Nahe-Beckens (SW-Deutschland) 143

Joachim P. Heinz
Tonbergbau in Göllheim und Lautersheim 149

Hans-Wolfgang Helb
Der Ortolan (*Emberiza hortulana*) – akustische und ökologische Einnischung einer ehemaligen Vogelart der Pfalz 155

Ulrich Himmelmann
Seiner Geschichte beraubt – der spätantike Schatzfund von Rülzheim 165

Traudel Himmighöfer und Lenelotte Möller
Huttens Briefe an Luther. Darstellung und kommentierte Übersetzung 175

Heiko Himmler
Zur Verbreitung, Ökologie und Soziologie der Lanzettblättrigen Glockenblume (*Campanula baumgartenii* J. Beck.) im Pfälzerwald 195

Andreas Imhoff
Zur Kurgeschichte der Stadt Bad Bergzabern 203

Volker John
Flechten-Forschung in der Pfalz: Vom historischen Herbarbeleg bis zur EU-Norm 213

Joachim Kemper
Stadtgeschichte 2.0 221

Joachim Kermann
Philipp Jakob Siebenpfeiffer und die Absetzung des Trierer Bischofs Charles Mannay (1815) 229

Ragnar Kinzelbach
Dynamik im Tierreich – Interdisziplinarität 239

Frank Konersmann
Ländliche Gesellschaften der Pfalz in der Vormoderne – zwei Handbücher im Vergleich und im Licht der Forschung 251

Klaus Kremb
Angewandte Aufklärung: Die „Bemerkungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Lautern“ 265

Jörg Kreutz
Die Verfassungsfeier des Reichsbanners Schwarz-Rot-Gold auf dem Hambacher Schloss am 8. und 9. August 1925 – Zur Gründungsgeschichte des Reichsbanners in der Pfalz 277

Walter Lang
Fünfundvierzig Jahre Kommission „Flora der Pfalz“ 289

Franz Maier
„Reichsstadt“ Oggersheim? Neue Erkenntnisse zum Datum der Stadtgründung 303

Manfred Niehuis
Beitrag zur Geschichte der Käferkunde in der Pfalz vor dem Zweiten Weltkrieg 317

Jürgen Ott
Libellen in Reisfeldern Asiens – nur bunte Dekoration oder ein wichtiger Bestandteil des Ökosystems? 327

Claudia Ramenda und Manfred Gahr
Der Gesang der heimischen Singvögel – Sind es immer die Männchen? 335

Walter Rummel
Archive und bürgernahe Geschichte im Zeitalter des Internets. Kulturpolitische Visionen und Wirklichkeit 343

Karsten Ruppert
Die Laien im Aufbruch. Die deutschen Katholikentage von den Anfängen bis zum Ende des Kaiserreichs 355

Rainer Schimmel
Neue Arten aus der Gattung *Penia* CASTELNAU, 1838, aus China 367

Werner Schineller
Regierungspräsident Franz Alwens 377

Armin Schlechter
Bücher aus der Bibliotheca Palatina und dem Jesuitenkolleg in Heidelberg in der Bibliothek des Gymnasiums am Kaiserdom in Speyer 379

Otto Schmidt
Neophyten – Zierde oder Gefahr? 391

Ernst Schworm
Der Disibodenberg 403

Pirmin Spieß
Die Erstnennung Duttweilers 965/966 in der Grundherrschaft des Klosters Weißenburg i. E. 411

Gabriele Stüber
Der Bestand „Volksfrömmigkeit – Glaube im Alltag“ im Zentralarchiv der Evangelischen Kirche der Pfalz. Entwicklung, Profil und Bedeutung der Forschung 425

Rolf Übel
Geschütze auf Burg Neuscharfeneck 433

Dieter Uhl
Das Klima der Pfalz und angrenzender Regionen im Tertiär 445

Sebastian Voigt und Robert Noll
Erste Ergebnisse einer geologisch-paläontologischen Grabung im Tuff III der Donnersberg-Formation (Rotliegend, Nahe-Subgruppe) zwischen Olsbrücken und Schallodenbach 455

Jürgen Voss
Pfälzische Impressionen aus Reisebeschreibungen der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts 467

Paul Warmbrunn
Der erste Präsident. Zur Bedeutung Friedrich von Bassermann-Jordans für die Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften 479

Martin Wenz
Die Torhalle des mittelalterlichen Kirchhofes in Labach, Kreis Südwestpfalz 491

Hans-Jürgen Wünschel
Eugen Jäger und Conrad Ferdinand Meyer 503

Die Autoren dieses Buches 517

Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften – Schriftenreihe 1927–2015 531

Jürgen Ott

Libellen in Reisfeldern Asiens – nur bunte Dekoration oder ein wichtiger Bestandteil des Ökosystems?

Libellen erfreuen sich aufgrund ihrer auffälligen Färbung und ihres komplexen Verhaltens immer größerer Beliebtheit, zudem finden sie Verwendung als wichtige Indikatoren in der angewandten Naturschutzbiologie. So können mit ihnen Lebensräume und deren Beeinträchtigungen – z. B. Habitatverluste oder Schadstoffbelastungen – bewertet, oder der Klimawandel aufgrund sich verändernder Libellenzönosen nachvollzogen werden.

So erschien es auch sinnvoll, sie in das LEGATO-Projekt in Südost-Asien zu integrieren und ihre Bedeutung für die Ökologie der Reisfelder näher zu untersuchen.

Das LEGATO-Projekt

Im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ werden im sogenannten „Modul A: Wechselwirkungen zwischen Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen“ weltweit Projekte gefördert und eines der geförderten Projekte ist LEGATO ([17], [1], woraus dieser Absatz weitgehend entnommen ist). Das Akronym steht im Englischen für „**L**and-use intensity and **E**cological en**G**ineering – **A**ssessment **T**ools for risks and **O**pportunities in irrigated rice based production systems“ (was in etwa übersetzt werden kann mit: „Landnutzungsintensitäten und ökologische Maßnahmen – Werkzeuge zur Bewertung von Risiken und Möglichkeiten in bewässerten Reisanbausystemen“).

Abb. 1: Eines der Untersuchungsgebiete: die Reisterrassen der Provinz Ifugao – ein UNESCO-Kulturerbegebiet in Nord-Luzon (Philippinen). Foto: J. Ott.

Das LEGATO-Konsortium umfasst zwei internationale Organisationen (IRRI/International Rice Research Institute, Los Baños, Philippinen; CABI Southeast & East Asia, Malaysia) und 19 weitere Partnerorganisationen aus sechs Ländern, eine davon ist das Büro des Autors (L.U.P.O.) als sogenanntes SME (small-medium-enterprise). Die Gesamtkoordination liegt in den Händen des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ, in Halle). Von den sieben Untersuchungsgebieten liegen drei auf den Philippinen (vgl. Abb. 1) und vier in Vietnam.

Nahezu alle Ökosysteme, und insbesondere die durch eine intensive menschliche Nutzung charakterisierten Agrarökosysteme, stellen für den Menschen Dienstleistungen bereit, welche durch zugrunde liegende Prozesse in Ökosystemen (die sogenannten Ökosystemfunktionen) bedingt werden. Dazu gehören neben den offensichtlichen Nutzungszwecken (wie etwa die Produktivität eines Ökosystems) beispielsweise weiterhin die Aufrechterhaltung der Wasser- und Luftqualität, die Bekämpfung von Schädlingen durch natürliche Gegenspieler und Bestäubungsleistungen.

Um intensive Landnutzungssysteme vor dem Hintergrund der aus dem globalen Wandel erwachsenden Risiken dauerhaft nachhaltig gestalten zu können, hat LEGATO begonnen, die von bewässerten Reislandschaften Südostasiens erbrachten Ökosystem-Dienstleistungen (*Ecosystem Services* – ESS) und die ihnen zugrunde liegenden Ökosystem-Funktionen (*Ecosystem Functions* – ESF) zu erfassen und exemplarisch zu quantifizieren. Als entscheidende Variablen werden lokale und regionale Landnutzungsintensität (einschließlich ihrer sozio-kulturellen, ökonomischen und landschaftsökologischen Hintergründe), Biodiversität und die potenziellen Auswirkungen zukünftigen Klima- und Landnutzungswandels auf ein Spektrum sehr unterschiedlicher Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen untersucht. Im Fokus stehen repräsentative Ökosystemfunktionen wie Nährstoffkreislauf sowie, basierend auf der Klassifizierung des Millennium Ecosystem Assessment (MEA) [2], Ökosystemdienstleistungen aus den drei vom MEA definierten Kategorien: a) Bereitstellende Dienstleistungen (Provisioning Services PS): Nährstoffkreislauf und Nahrungsmittelproduktion; b) Regulierende Dienstleistungen (Regulating Services RS): Biologische Schädlingsbekämpfung und Bestäubung; c) Kulturelle Dienstleistungen (Cultural Services CS): Kulturelle Identität und Landschaftsästhetik.

Die Untersuchungen finden auf den Philippinen (Provinzen Laguna, Nueva Ecija und Ifugao, alle auf der Insel Luzon) und in Vietnam statt (Provinzen: Hai Duong, Lao Cai/Sapa, Vin Phuc, Tien Giang), wobei insgesamt sieben Untersuchungsgebiete entlang eines Gradienten ausgewählt wurden, der geologisch-klimatisch, bezüglich der Landnutzungsintensitäten und – soweit dies möglich war – auch bezüglich der kulturellen Identitäten ausgerichtet ist.

Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse der gegenseitigen Beeinflussung der bewässerten Reiskulturen und der sie umgebenden Landschaften und Gesellschaften. Das zentrale Konzept ist ein nachhaltiges *Ecological Engineering,* also die Gestaltung eines Ökosystemes in einer Weise, welche die Aufrechterhaltung von ESF und ESS in einer Landschaft bedingt [3]. Durch die Einbettung in diesen konzeptionellen Rahmen sollen die Forschungsergebnisse auch für andere Systeme übertragbar gemacht werden.

LEGATO soll monetäre und nicht-monetäre ESS-Bewertungen weiterentwickeln: Die bedeutendsten monetären Kosten sind die Folge von Schäden (Schadenskosten, z. B. Ertragsausfälle) und deren Ausgleich (Reparaturkosten, z. B. Neupflanzungen) sowie die Kosten für vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung künftiger Schäden, da diese zu realen Geldflüssen (oder deren Ausfall) führen. Nicht-monetäre Kosten sind dagegen bei den kulturellen (außer bei Tourismus) als auch bei vielen regulierenden Ökosystem-Dienstleistungen entscheidend (z. B. Verlust traditionellen landwirtschaftlichen Wissens).

LEGATO wird bereits bestehende Indikatoren für ESS testen und verbessern, aufbauend auf den Indikatoren der „UN-Konvention zur biologischen Vielfalt – CBD“ [4] und des europäischen Konzeptes „Streamlining European Biodiversity Indicators – SEBI 2010“ [5, 6], aber auch darüber hinausgehend. Indikatoren für transnationale Vergleiche werden an die jeweiligen raumzeitlichen Skalen und regionalen Bedingungen angepasst und weiterentwickelt.

Ein zentrales Ergebnis von LEGATO werden Leitlinien für *Ecological Engineering* sein, die im Hinblick auf ihre Umsetzung (Machbarkeit, Akzeptanz, Wirtschaftlichkeit) und Übertragbarkeit über die Untersuchungsgebiete hinweg getestet werden. Die Entwicklung der Leitlinien soll über die Einbeziehung der landwirtschaftlichen Beratungsstellen als Partner erfolgen. Die Umsetzung der Leitlinien wird Abschätzungen von Risiken und Möglichkeiten für ESS unter Berücksichtigung von Veränderungen in Landnutzungsintensität, Biodiversität und Klima einschließen.

LEGATO wurde entwickelt, um zu den Zielen des „nachhaltigen Landmanagements“ beizutragen, z. B. durch die Stärkung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis (hier v. a. Landwirte). Die gesamte Struktur des Projektes zielt auf interdisziplinäre Integration und transdisziplinäre Forschung. Ganz am Anfang steht die Interaktion mit den sogenannten Stakeholdern (z. B. politischen Entscheidungsträgern, Behörden), um die Relevanz unserer Forschung zu gewährleisten, u. a. die Ausrichtung der Arbeitshypothesen auf spezifische Problemlagen. Ebenso zentral ist die Generierung von Wissen, welches direkt von den Menschen in den Forschungsregionen genutzt werden kann, z. B. durch die direkte Beteiligung regional und lokal Betroffener.

Die Erhebung und Analyse von Daten zu den Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen erfolgt regionenspezifisch in den sieben Untersuchungsgebieten. Da die Lösungen, welche durch die Projekte des BMBF Landmanagement-Programmes erarbeitet werden, Modellcharakter aufweisen sollten (d. h., sie sollten auf andere Regionen übertragbar sein), hat sich LEGATO für einen transregionalen und internationalen Ansatz entschieden, der zwei Länder mit insgesamt sieben Untersuchungs-

Tab. 1: Libellen in und an Reisfeldern auf den Philippinen und in Vietnam (eigene Zusammenstellung nach den bisherigen Untersuchungen, Stand Mitte 2014).

Species found in the rice fields and nearby
4 Zygoptera
Variable Whisp (*Agriocnemis femina*) (Brauer, 1868)
Pygmy Whisp (*Agriocnemis pygmaea*) (Rambur, 1842)
Common bluetail (*Ischnura senegalensis*) (Rambur, 1842)
Orange-faced Sprite (*Pseudagrion rubriceps*) (Sélys, 1876)
21 Anisoptera
Trumpet tail (*Acisoma panorpoides*) (Rambur, 1842)
Blue Darsher (*Brachythemis chalybea*) (Brauer, 1868)
Common Amberwing (*Brachythemis contaminata*) (Fabricius, 1793)
Black-tipped Percher (*Diplacodes nebulosa*) (Fabricius, 1793)
Blue Percher (*Diplacodes trivialis*) (Rambur, 1842)
Scarlet Grenadier (*Lathrecista asiatica*) (Fabricius, 1798)
Common Parasol (*Neurothemis fluctuans*) (Fabricius, 1793)
Russet Percher (*Neurothemis fulvia*) (Drury, 1773)
Pied Percher (*Neurothemis tullia tullia*) (Drury, 1772)
Scarlet Skimmer (*Orthetrum testaceum*) (Burmeister, 1893)
Spine-tufted Skimmer (*Orthetrum chrysis*) (Sélys, 1891)
Common Red Skimmer (*Orthetrum pruinosum neglectum*) (Rambur, 1842)
Variegated Green Skimmer (*Orthetrum sabina*) (Drury, 1773)
Wandering Glider (*Pantala flavescens*) (Fabricius, 1798)
Common Scarlet (*Crocothemis servilia*) (Drury, 1773)
Common Redbolt (*Rhodothemis rufa*) (Rambur, 1842)
Yellow-Barred Flutterer (*Rhyothemis phyllis*) (Sulzer, 1776)
White-barred Duskhak (*Tholymis tillarga*) (Fabricius, 1798)
Common Chaser (*Potamarcha congener*) (Rambur, 1842)
Indigo Dropwing (*Trithemis festiva*) (Rambur, 1842)
Pale-spotted Emperor (*Anax guttatus*) (Burmeister, 1839)

gebieten und 70 Kernflächen umfasst – ein für uns angemessen erscheinender Ansatz zum Test der Übertragbarkeit. Die Philippinen und Vietnam sind für den LEGATO-Ansatz besonders geeignet, da sie unterschiedliche globale Entwicklungen bzw. Krisenregionen repräsentieren:

- hoch dynamische Wachstumsregionen (Vietnam),
- vom demographischen Wandel betroffene Gebiete (Philippinen),
- klimasensitive Regionen (extrem wetter- und klimaabhängige Regionen des bewässerten Reisanbaus in Asien).

Ein zentraler Aspekt der naturwissenschaftlichen Forschung in LEGATO ist, wie die landwirtschaftliche Praxis und die Struktur der Kulturlandschaft Ökosystemfunktionen beeinflusst, welche für die Aufrechterhaltung von Ökosystemdienstleistungen essentiell sind. Die Beeinflussung biotischer und abiotischer Prozesse im Boden kann so etwa über Veränderungen der Bodenstruktur und des Umsatzes organischer Substanz entscheidend auf die Verfügbarkeit von Nährstoffen und den Wasserhaushalt des Bodens einwirken. Die ökologische Forschung der letzten Jahre zeigte zudem, dass die Diversität lebender Organismen zur Stabilität und Funktionsfähigkeit von Ökosystemen beiträgt und so neben einem ökologischen auch einen ökonomischen Wert besitzt.

Einzelne Organismengruppen sind dabei für LEGATO von herausragendem Interesse. So vernichten pflanzenfressende Insekten und Pathogene einen bedeutenden Teil der Ernte auch in Reissystemen. Untersuchungen haben aber gezeigt, dass der übermäßige Einsatz an chemischen Bekämpfungsmitteln dieses Problem eher verstärkt. Dagegen mag die Förderung der natürlichen Gegenspieler dieser Schädlinge – wie gerade Libellen, die auch gute Indikatoren und ästhetisch sehr ansprechend sind – durch die Aufrechterhaltung einer geeigneten Landschaftsstruktur und schonende Bewirtschaftungsweise eine umweltschonende und kostengünstige Alternative hierzu sein. Durch die Befruchtung verschiedener Kulturpflanzen kommt auch bestäubenden Insekten eine herausragende Rolle als Anbieter von Ökosystemdienstleistungen zu und auch diese Gruppe wird durch den genannten Faktorenkomplex beeinflusst.

In LEGATO untersuchen wir dabei nicht nur die separate funktionelle Bedeutung dieser Artengruppen auf ESS und ESF und deren Beeinflussung durch Managementmaßnahmen auf landwirtschaftlicher und Landschaftsebene. Berücksichtigung findet auch, dass diese Gruppen über vielfältige Interaktionen in den in ihrer Gesamtheit zu betrachtenden Nahrungsnetzen verbunden sind. Die Funktionsfähigkeit dieser Nahrungsnetze, und damit auch ihre Fähigkeit ESF und ESS aufrechtzuerhalten, wird in LEGATO im Kontext der Landnutzung betrachtet – für Reisökosysteme ein gleichermaßen neuartiger wie vielversprechender Forschungsansatz.

Innerhalb des Projektes erfolgt sowohl eine intensive Kooperation mit den Reisbauern in den jeweiligen Regionen als auch mit anderen „Stakeholdern“. Neben der landwirtschaftlichen wird auch die touristische Nutzung der Referenzgebiete eingehend betrachtet, da diese eine nicht unerhebliche Auswirkung auf die Landnutzung hat.

Die Kulturpflanze Reis und ihre Nutzung in Reisfeldern

Reis (*Oryza sativa*) wurde aus Wildformen gezüchtet, die natürlicherweise in Feuchtgebieten der Tropen und Subtropen vorkommen [7]. Dies ist in mehreren Regionen Asiens unabhängig voneinander geschehen. Die genaue Datierung der ersten Nutzung von Wildreis und gezüchteter Formen ist in

der Fachwelt umstritten, doch erfolgte die erste Nutzung von domestiziertem Reis ca. ab 7–10.000 vor unserer Zeitrechnung (China, Thailand). Von hier aus erfolgte die Ausbreitung in Asien, danach nach Persien, Mesopotamien, Europa und auch in die USA sowie nach Australien. Ungefähr 80 % der Weltreisernte wird im sogenannten Nassreisanbau erzeugt, der den Vorteil hat, dass viele Schädlinge ausgeschlossen sind und auch andere Vegetation als Konkurrenz stark eliminiert ist. Die Durchschnittserträge beim Nassreisanbau – in Asien erfolgt dieser Anbau auf ca. 94 % der gesamten Reisanbaufläche – liegen bei ca. 3–9 t/ha. Dies kann in regenreichen Regionen und/oder durch Bewässerung sowohl im Gebirge erfolgen (z. B. Banaue mit einem Niederschlag von rund 3500 mm/a, vgl. Abb. 1) oder auch im Flachland, wie z. B. in den LEGATO-Flächen bei Manila, Hanoi oder im Mekong-Delta. Je nach Klimaregion und Höhe können zwischen einer (Sapa/ Vietnam, Banaue) und drei Ernten (Mekong-Delta) pro Jahr eingebracht werden, nach der Ernte liegen die Felder dann meist über einige Zeit trocken bzw. brach, oft werden dann auch Zwischenfrüchte angebaut.

Libellen in Südost-Asien und in Reisfeldern

Generell weist Südost-Asien einen überaus großen Artenreichtum auf, was auch bei den Libellen zutrifft, und so zählt es weltweit zu den „Libellen-Hotspots“. Beispielsweise beherbergt Vietnam, das sowohl fast die gleiche Größe als auch Einwohnerzahl wie Deutschland hat, weit mehr als die vierfache Anzahl an Libellenarten (Deutschland: 81 (vgl. [8]), Vietnam: > 380; [9] und Do pers. Mitt. 2015). Viele Arten sind in Vietnam auch noch neu zu beschreiben, gleiches gilt für die Philippinen, auch hier sind rund 300 Arten nachgewiesen, und jährlich werden neue gefunden bzw. beschrieben ([10], sowie eigene Recherchen). Von den ca. 6000 weltweit bekannten Libellenarten finden sich in Asien alleine mehr als ein Drittel [18]. Die Determination der Arten erfolgt, da es für beide Länder keine eigenen Bestimmungswerke gibt, über die Literatur zu anderen Ländern (z. B. Singapur [11], Taiwan [12], Hongkong [13, 14]), die Beschreibung neuer Arten in verschiedenen Fachzeitschriften (u. a. Odonatologica, International Journal of Odonatology) sowie diverse Websites.

In den Reisfeldern als einem mehr oder minder intensiv genutzten Ökosystem ist die Artenzahl natürlich deutlich überschaubarer, doch konnten bisher in den verschiedenen Referenzgebieten in den Reisfeldern selbst und in direkt benachbarten und zu ihnen gehörenden Biotopen (z. B. Bewässerungskanäle) rund zwei Dutzend Arten festgestellt werden (im Folgenden „Reislibellen“ genannt, siehe Tab. 1). Hier handelt es sich vor allem um eher euryöke und weniger anspruchsvolle Libellenarten, da sie ja auch mit dem Nutzungszyklus der Reisfelder zurechtkommen müssen (vgl. [15]). Die überwiegende Mehrzahl der Arten gehört zu den Großlibellen (Anisoptera) und hier zu den Libelluliden, da diese eine exophytische Eiablage haben (d. h. die Eier werden außerhalb von Pflanzengewebe abgelegt) und zudem oft auch einen schnellen aquatischen Lebenszyklus durchlaufen (als zwei Vertreter siehe

Abb. 2: *Orthetrum sabina* frisst *Diplacodes trivialis*, beides sind häufige Arten in Reisfeldern auf den Philippinen. Foto: J. Ott.

Abb. 2). Dies ergibt sich direkt aus der Nutzung, denn in den Reisfeldern sind kaum andere Pflanzen als Eiablagesubstrat zu finden und durch das Trockenlegen nach der Ernte werden Arten mit einer längeren Larvallebensdauer eliminiert.

Nichtsdestoweniger stellen die Libellen einen sehr wichtigen Faktor in diesem Nutzungs-Ökosystem dar, was sowohl auf ihre aquatisch lebenden Larven zutrifft als auch auf ihre terrestrisch lebenden Imagines; zudem lässt ihre Artenzusammensetzung und Diversität auf die Intensität der Nutzung schließen.

Libellenlarven leben ausschließlich räuberisch und somit fressen sie neben Moskitos auch die ganz jungen Goldenen Apfelschnecken (v. a. *Pomacea canaliculata* und *Pomacea maculata*) (eig. Beob.). Dies sind aus Südamerika stammende Wasserschnecken, die in Asien in natürlichen Feuchtgebieten und in Kulturbiotopen wie Reisfeldern invasiv sind und bei letzteren teils starke Ernteschäden anrichten [16, 19]). Ursprünglich wurden sie auf den Philippinen ausgesetzt, um die Ernährung der ländlichen Bevölkerung mit Proteinen anzureichern, doch entwickelten sie sich zu starken Reisschädlingen, da sie besonders die noch weichen Jungpflanzen schädigen bzw. fressen. Ein hoher Besatz an Libellenlarven in den Reisfeldern kann somit regulativ wirken und begrenzt den Befall und Ernteausfall durch diese Schadschnecke.

Ihrerseits stellen Libellenlarven dann wiederum eine wichtige Nahrungsbasis dar, z. B. für die Haushühner, die durch die Felder und Gräben patrouillieren und so ihren Eiweißbedarf decken. Sie scheinen dabei aber ein nicht unerheblicher Faktor für die Abundanz und Diversität der Libellen zu sein, da sie sehr effektive Prädatoren sind, was der Autor selbst mehrfach beobachten konnte.

Nicht nur die Larven, auch die Libellenimagines sind wichtige Prädatoren in den Reisfeldern – hierzu wurden erste Untersuchungen im Rahmen des Projektes durchgeführt. Gefürchtete Schadinsekten sind die Braune Reiszikade (Brown Plant Hopper = BPH; *Nilaparvata lugens* (Stål), Hemiptera, Delphacidae) und die Grünen Reiszikaden (Green Leaf Hoppers = GLH; *Nephotettix spp*., Hemiptera, Cicadellidae), die zu massiven Ernteverlusten durch direkten Fraß und die Übertragung von Krankheiten (v. a. Viren) führen können. Libellen sind nun effektive Prädatoren dieser Schädlinge, die offensichtlich von allen in den Reisfeldern festgestellten Libellenarten gemäß eigener Studien gefressen werden.

Bei Untersuchungen des Autors im September 2013 auf den Philippinen konnte dies gezeigt werden: So benötigten die Kleinlibellen *Agriocnemis femina* (vgl. Abb. 3) und *Ischnura senegalensis* zwischen sieben und zwölf Minuten, um einen plant- oder leafhopper zu fressen, die Großlibelle *Diplacodes trivialis* zwischen drei und fünf Minuten und die sehr aggressive *Orthetrum sabina* (vgl. Abb. 2) brauchte nur eine halbe Minute für eine „hopper-Mahlzeit". Zwar lässt sich bisher die Menge der von Libellen gefressenen Schadinsekten noch nicht genau quantifizieren, doch weisen diese Daten und erste Schätzungen bereits auf die Bedeutung der Libellen hin. Hier muss ergänzt werden, dass Libellen Nahrungsopportunisten sind, also fressen, was gerade vorhanden ist. Doch in Reisfeldern ist das Angebot limitiert, so dass meist eben vor allem diese genannten Schadinsekten eine Nahrungsbasis bilden. Libellen verringern damit die Populationen von Schadinsekten und können den Einsatz von

Abb. 3: Juveniles Männchen von *Agriocnemis femina* – eine Zikade fressend. Foto: J. Ott.

Pestiziden – die selbstverständlich auch viele Nutzinsekten in den Reisfeldern töten und den Wasserhaushalt belasten – überflüssig machen.

Wichtig für die Besiedlung der Reisfelder durch Libellen und deren Diversität ist neben der Habitatvielfalt im Reisfeld selbst und dem direkten Umfeld, also z. B. angrenzenden strukturreichen Bewässerungsgräben oder brachliegenden Flächen mit Kleingewässern, besonders auch das Vorhandensein von naturnahen Gehölzflächen oder Wäldchen mit kleinen Stillgewässern sowie Bächen oder Flüssen in der näheren Umgebung. Diese beherbergen den regionalen Artenpool. Vor allem in den zuletzt genannten Biotopen kommen dann noch weitere, meist eher spezialisierte Arten wie typische Fließwasserarten der Familien Calopterygidae, Chlorophycidae, Gomphidae etc. vor, doch können sich dort in Stillwasserbereichen immer auch vereinzelt Stillwasserarten bzw. „Reislibellen" finden. Von diesen Biotopen kann damit eine Wiederbesiedlung der Reisfelder nach deren Wiederbespannung erfolgen, womit den naturnahen Biotopen eine besondere Bedeutung für den dauerhaften Erhalt der Populationen einiger Reislibellenarten zukommt. Andere und weit umherstreifende Libelluliden, wie *Pantala flavescens*, sind auf diese nahegelegenen Lebensräume natürlich nicht angewiesen – bei ihnen erfolgt die Wiederbesiedlung sozusagen turnusmäßig nach dem Wiederbespannen.

Neben den wissenschaftlichen Untersuchungen sollen die Libellen durch das LEGATO-Projekt auch in der Öffentlichkeit etwas stärker bekannt gemacht werden, und so wurde für Vietnam und für die Philippinen jeweils ein Libellenposter erarbeitet – die ersten, die in diesen Ländern überhaupt erstellt wurden. Geplant sind weiterhin sogenannte citizen-science-Projekte zusammen mit einem weiteren Projektpartner (science4you, Bonn) sowie Broschüren etc. mit einem Verlag (Pensoft, Sofia – ebenfalls ein Projektpartner).

Fazit

Obwohl zur Nutzung und Ökologie von Reisfeldern eine fast unüberschaubare Menge an Studien und Publikationen vorliegt und permanent neue erscheinen, wurden bisher Libellen in den Reisfeldern Vietnams und auf den Philippinen so gut wie gar nicht untersucht. Dies überrascht umso mehr, als ihr Nutzen als Prädatoren für Schadinsekten generell wohl bekannt ist, so finden sie sich als „beneficial insects" auf Info-Postern von PhilRice (ein nationales Reis-Forschungsinstitut auf den Philippinen). Mit den odonatologischen Studien innerhalb des LEGATO-Projektes und der damit verbundenen Öffentlichkeitsarbeit werden die „Reislibellen" erstmals etwas stärker in den Fokus gerückt und ihre Ökologie eingehender untersucht sowie die Libellen in der Öffentlichkeit generell bekannter gemacht. Libellen sind also ein wichtiger Bestandteil des Ökosystems „Reisfeld" und somit weit mehr als nur eine bunte Dekoration!

Literatur

1 Settele, J. *et al.* (2013): Kulturlandschaftsforschung in Südostasien – das LEGATO-Projekt. – Berichte der Akademie für Landeskunde Bd. 87 (3): 315–323.

2 MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005): Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. – Island Press/World Resources Institute, Washington, DC.

3 Gurr, G. M., S. D. Wratten & M. A. Altieri (Hrsg.) (2003): Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods. – CAB. xi + 232 pp.

4 SCBD (2001): Global Biodiversity Outlook. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal.

5 EEA (2007): Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. – EEA Technical report No. 11/2007.
6 EEA (2009): Progress towards the European 2010 biodiversity target. – EEA Technical report No. 5/2009.
7 Lampe, K., E. Witzigmann, T. Koo & C. Teubner (2009): Das große Buch vom Reis – Geschichte, Anbau, Sorten, Küchenpraxis und Rezepte. – Weltbild Verlag. 238 S. Augsburg.
8 Ott, J., K.-J. Conze, A. Günther, M. Lohr, H. J. Roland, R. Mauersberger & F. Suhling (in prep.): Checkliste und Rote Liste der Libellen Deutschlands. – Naturschutz und biologische Vielfalt. Bonn-Bad Godesberg.
9 Do, M.C. & T. T. H. Dang (2006): Checklist of the dragonflies of Vietnam. – Vietnam National University Publisher. Hanoi. 181 S.
10 Hämäläinen, M. (2004): Critical species of Odonata in the Philippines. – International Journal of Odonatology 7 (2): 305–310.
11 Tang, H. B., L. K. Wang & M. Hämäläinen (2010): A photographic guide to the Dragonflies of Singapore. – Raffles Museum of Biodiversity Research. 222 S. Singapore.
12 Wang, L.-J. (2000): Dragonflies of Taiwan. – Jemjen Calendar Co., Taipei. 349 S.
13 Wilson, K. D. P. (2003): Field Guide to the Dragonflies of Hong Kong. – Agriculture, Fisheries and Conservation Department, Hong Kong, 381 S.
14 Tam, T., K. K. Leung, B. S. P. Kwan, K. K. Y. Wu, S. S. H. Tang, I. W. Y. So, J. C. Y. Cheng, E. F. M. Yuen, Y. M. Tsang & W. L. Hui (2011): The dragonflies of Hong Kong. – Friends of the Country Park. Hong Kong. 366 S.
15 Ott, J. (2012): Dragonflies of rice fields in South-East-Asia. – Unpubl. Broschüre im Rahmen des Legato-Projektes. Trippstadt/Halle. 14 S.
16 Horgan, F. G., A. M. Stuart & E. P. Kudavidanage (2014): Impact of invasive apple snails on the functioning and services of natural and managed wetlands. – Acta Oecologica 54: 90–100.

Internet-Links

17 http://www.legato-project.net
18 http://www.asia-dragonflies.net
19 http://www.knowledgebank.irri.org

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn PD Dr. Josef Settele.

Anmerkungen der Herausgeber

Mit der Fauna der Pfalz beschäftigen sich die Beiträge von Peter Diehl, Reinhard Flösser, Hans Jürgen Hahn, Hans-Wolfgang Helb, Ragnar Kinzelbach, Manfred Niehuis, Claudia Ramenda und Manfred Gahr in diesem Band.
Rainer Schimmel liefert einen speziellen Beitrag zu ostasiatischen Käfern.
Ökologische Themen behandeln Heiko Himmler und Otto Schmidt.