

**Zeitschrift:** Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 94 (2022)

**Artikel:** Laufkäfer-Monitoring am Alpenrhein  
**Autor:** Lischer, Lukas  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1055457>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Laufkäfer-Monitoring am Alpenrhein

Lukas Lischer

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	401
1 Einleitung.....	401
2 Vorgehen.....	402
2.1 Untersuchungsstandorte.....	402
2.2 Methode .....	402
3 Ergebnisse .....	402
3.1 Bemerkenswerte Arten.....	403
4 Naturschutzfachliche Einschätzung und Empfehlung .....	412
5 Dank.....	413
6 Literatur.....	414

## Kurzfassung

Die Aufwertungsflächen des Rheinunternehmens im Alpenrheintal und die Landschaft am Alten Rhein bilden wichtige, sehr artenreiche Lebensräume für eine Vielzahl an Tieren und Pflanzen. In den Jahren 2017–2019 wurden auf 25 Untersuchungsflächen zum ersten Mal die Laufkäfer erfasst. Die vorhandenen Resultate sprechen für die gute Qualität, welche die meisten der bearbeiteten Flächen momentan aufweisen. Total 1988 Laufkäfer und 112

verschiedene Arten konnten während den drei Jahren nachgewiesen werden. Bei sieben Arten handelt es sich gemäss der Datenbank des CSCF um Erstnachweise für den Kanton St.Gallen und bei acht Arten um Erstnachweise für das St.Galler Rheintal. Es konnten 15 Roten-Liste Arten sowie 11 national prioritäre Arten gefunden werden. Zusätzlich konnten acht Arten festgestellt werden, die in der Schweiz ausschliesslich in Auenbiotopen vorkommen, sowie 14 Arten, welche in der Schweiz vorwiegend in Auenbiotopen vorkommen. Dies zeigt die Wichtigkeit der untersuchten Gebiete für diese Tiergruppe. Gleichwohl muss man auch in Zukunft aktiv sein und die Gebiete pflegen, damit sie nicht verbuschen und invasive Neophyten nicht überhandnehmen. Nur durch angepasste Pflegemassnahmen und ökologische Aufwertungen ist es möglich, dass Arten, die vormals etwa in intakten Flusslandschaften vorgekommen sind, in den untersuchten «Lebensrauminseln» überleben und längerfristig in intakte oder aufgewertete Flusslandschaften zurückkehren können.

## 1 Einleitung

Entlang des Alpenrheins im Kanton St.Gallen befinden sich zahlreiche Flächen, welche durch das kantonale Rheinunternehmen ökologisch

aufgewertet wurden. Unterhalt und Pflege dieser Gebiete werden durch Landwirte und das Rheinunternehmen selbst, welche mit zwei Werkhöfen in Widnau und Trübbach stationiert ist, durchgeführt. Unter diesen Aufwertungsflächen befinden sich sehr wertvolle Gebiete, deren hohe Biodiversität auch in Zukunft erhalten bleiben soll. Um deren ökologischen Wert zu messen, wurden in den Jahren 2017–2019 mittels eines Monitorings die Laufkäfer untersucht (LISCHER & ZINGG 2017–2019). Dank dieser Arbeiten ist es gelungen, die Kenntnisse über Laufkäfer zwischen der Sarganser Ebene und dem Bodensee entscheidend zu erweitern.

Die Laufkäfer (Carabidae) sind eine artenreiche Familie, welche in der Schweiz mit 526 Arten vertreten ist (CHITTARO et al. 2020, MARGGI 2020). Ihre Ökologie ist sehr vielfältig und gut erforscht (MARGGI 1992; MARGGI & LUKA 2001). Rund ein Viertel der in der Schweiz nachgewiesenen Laufkäferarten kommen entweder ausschliesslich (Auenkennartstatus K1) oder vorwiegend (Auenkennartstatus K1) in Auenbiotopen vor (RUST-DUBIÉ et al. 2006, LUKA et al. 2009, AGROSCOPE 2018). Aus diesem Grund sind sie geradezu prädestiniert, um Veränderungen in Auenlebensräumen aufzuzeigen (HOESS et al. 2014). Aufgrund der Kenntnis der artspezifischen Unterschiede in der Lebensweise und Ökologie der Laufkäfer und da das Fangen relativ günstig ist (SPENCE & NIEMELÄ 1994), sind sie ebenfalls prädestiniert als nützliche Bioindikatoren (LUFF 1996; RAINIO & NIEMELÄ 2003; LUKA 2004). Zudem sind sie wichtige Prädatoren von Schädlingen (PFIFFNER & LUKA 2003) und stellen für höhere trophische Stufen wie zum Beispiel Fledermäuse eine wichtige Nahrungsquelle dar (ZAHN et al. 2006).

## 2 Vorgehen

### 2.1 Untersuchungsstandorte

Die 25 Untersuchungsstandorte befanden sich im St.Galler Rheintal mit dem südlichsten Standort «Rheinholz Süd» Gemeinde Sargans

und dem nördlichsten «Marina Rheinhof» Gemeinde Thal (Tabelle 1, Abbildung 1–3).

### 2.2 Methode

Vom 07.06.17–15.06.17, 20./21.06.18– 28.06.18 sowie vom 09./11.07.19 bis 17.07.19 waren im Untersuchungsperimeter insgesamt 249 Bodenfallen installiert (Tabelle 1). Bei den Bodenfallen handelt es sich um 0.5 l Plastikbecher, welche ebenerdig eingegraben werden. Als Fangflüssigkeit enthalten diese mit Wasser verdünntes Propylenglykol, welches mit etwas Seife (Natriumlaurylsulfat) versetzt ist, um die Oberflächenspannung herabzusetzen (WEEKS & MCINTYRE 1997). Zusätzlich wurden ein Regenschutz aus Kunststoff sowie ein Markierstock angebracht. Die Bodenfallenstandorte wurden so gewählt, dass möglichst das ganze Spektrum an vorhandenen Kleinlebensräumen und Substratarten beprobt werden konnte. Die Proben wurden im Labor aussortiert und in Alkohol gelagert. Danach wurden sie mithilfe eines Stereomikroskops und Standardliteratur bis auf Artniveau bestimmt (MÜLLER-MOTZFELD 2006) und die Bestimmungen durch den ausgewiesenen Laufkäferspezialisten Dr. h. c. Werner Marggi überprüft. Die Laufkäferdaten wurden anschliessend bei Info Fauna gemeldet.

## 3 Ergebnisse

Die im Untersuchungsperimeter entdeckten Laufkäferarten (Familie Carabidae) sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Insgesamt wurden 1988 Laufkäfer-Individuen, welche 112 Arten angehören gefunden. Dies entspricht rund 21% der in der Schweiz vorkommenden 526 Laufkäferarten (CHITTARO et al. 2020, MARGGI 2020). Es wurden acht Auenkennarten, welche in der Schweiz ausschliesslich (Auenkennartstatus K1, 303 Individuen), sowie 14 Auenkennarten, welche in der Schweiz vorwiegend in Auenbiotopen auftreten (Auenkennartstatus K2, 156 Individuen) festgestellt (RUST-DUBIÉ et al. 2006, AGROSCOPE 2018). Weiter konn-

Jahr	Datum Start	Datum Ende	Anzahl Bodenfallen	Gemeinde	Untersuchungsstandort
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Buchs	Buchserau
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Sargans	Rheinholz Mitte
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Sargans	Rheinholz Nord
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Sargans	Rheinholz Süd
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Sennwald	Tscheggenau
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Sevelen	Sevelerau
2017	6/7/2017	6/15/2017	10	Wartau	Cholau
2018	6/20/2018	6/28/2018	10	Altstätten/Lienz	Schluch
2018	6/20/2018	6/28/2018	10	Altstätten/Lienz	Steinbruch Oberbüchel
2018	6/20/2018	6/28/2018	10	Oberriet	Balanken
2018	6/20/2018	6/28/2018	10	Oberriet	Sandwiese neben Fohlenhof
2018	6/20/2018	6/28/2018	10	Sennwald	Sennwalderau
2018	6/20/2018	6/28/2018	10	Widnau	Lugwis
2018	6/21/2018	6/28/2018	10	Diepoldsau	Chrottenbäddli
2018	6/21/2018	6/28/2018	10	Diepoldsau	Ober Spitz
2018	6/21/2018	6/28/2018	10	Diepoldsau	Under Spitz
2018	6/21/2018	6/28/2018	4	Lustenau	Under Spitz A
2019	7/9/2019	7/17/2019	10	St. Margrethen	Bruggerhorn
2019	7/9/2019	7/17/2019	14	St. Margrethen	Eselschwanz
2019	7/9/2019	7/17/2019	10	St. Margrethen	Kirchenau
2019	7/11/2019	7/17/2019	10	Rheineck	Bisewäldli
2019	7/11/2019	7/17/2019	11	St. Margrethen	Underfeld
2019	7/11/2019	7/17/2019	10	Thal	Idyll
2019	7/11/2019	7/17/2019	10	Thal	Marina Rheinhof
2019	7/11/2019	7/17/2019	10	Thal	Rhyspitz

Tabelle 1:

Die 25 Untersuchungsstandorte im St.Galler Rheintal mit Angabe von Jahr, Installationsdatum (Datum\_Start) beziehungsweise Abräumdatum (Datum\_Ende) der Bodenfallen, Anzahl Bodenfallen und Gemeinde.

ten 15 Rote-Liste Arten (241 Individuen) sowie 11 national prioritäre Arten (200 Individuen) gefunden werden (MARGGI 1994, HUBER & MARGGI 2005, SCHMIDT et al. 2016, BAFU 2019, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2020). Bei sieben Arten handelt es sich gemäss der Datenbank des CSCF um Erstnachweise für den Kanton St.Gallen und bei acht Arten um Erstnachweise für das St.Galler Rheintal (CSCF 2021). Die 16 häufigsten Arten machen zusammen knapp 50% aus, währendem

die weiteren 96 Arten die restlichen rund 50% der insgesamt gefangen Individuen ausmachen.

### 3.1 Bemerkenswerte Arten

Gefleckter Buntschnelläufer *Acupalpus maculatus* (Schaum 1860)

Diese stark gefährdete, ausgesprochen feuchtigkeitsliebende Art besiedelt Feucht- und Nasswiesen, Ufer mit Vegetation, sowie Pio-

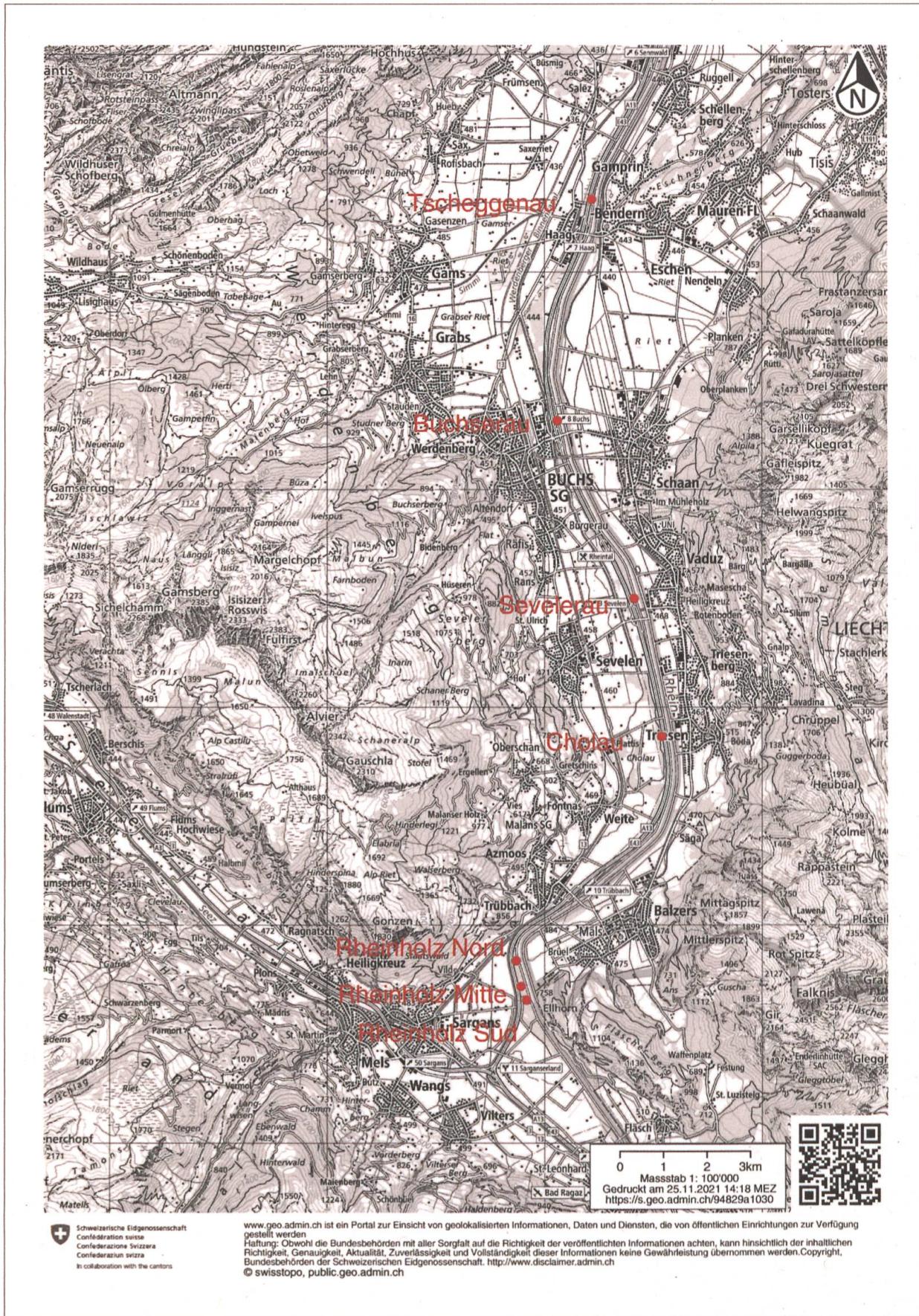


Abbildung 1:  
Karte mit den 2017 untersuchten Aufwertungsflächen im Alpenrheintal (Hintergrundkarte: swisstopo).

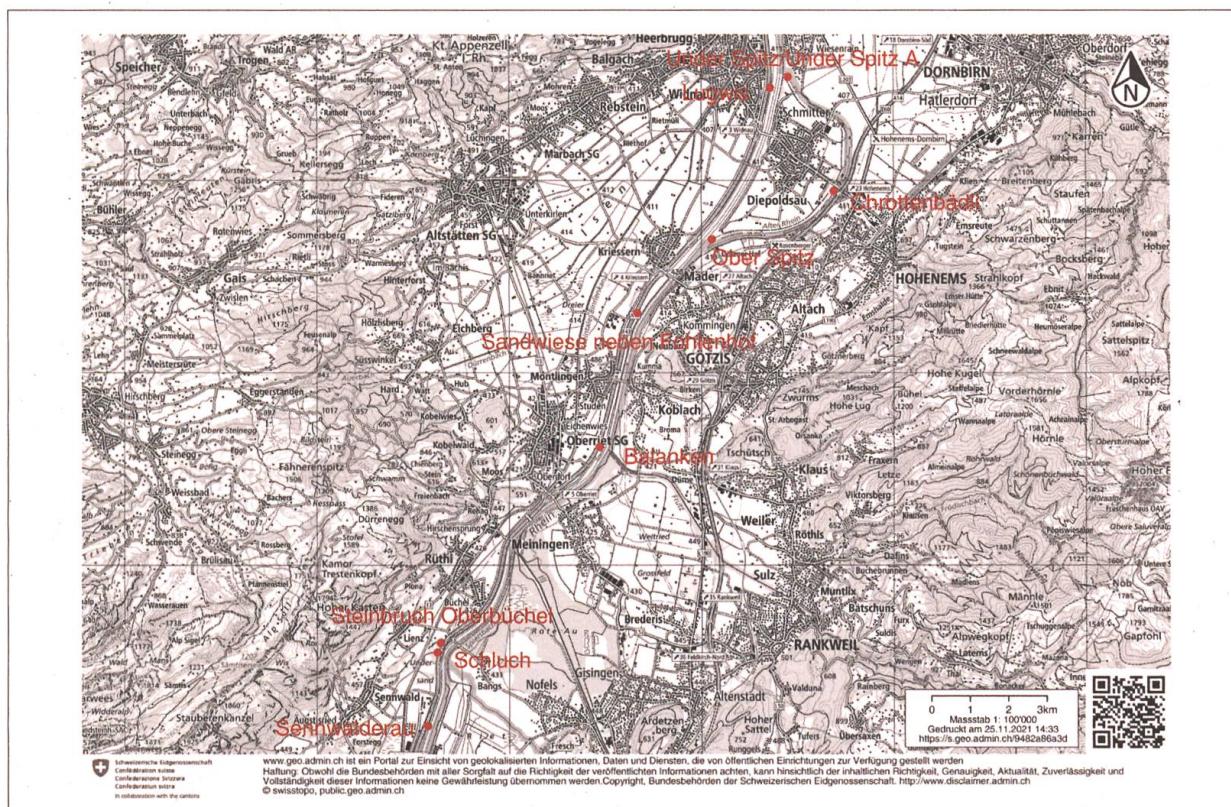


Abbildung 2:  
Karte mit den 2018 untersuchten Aufwertungsflächen im Alpenrheintal (Hintergrundkarte: swisstopo).

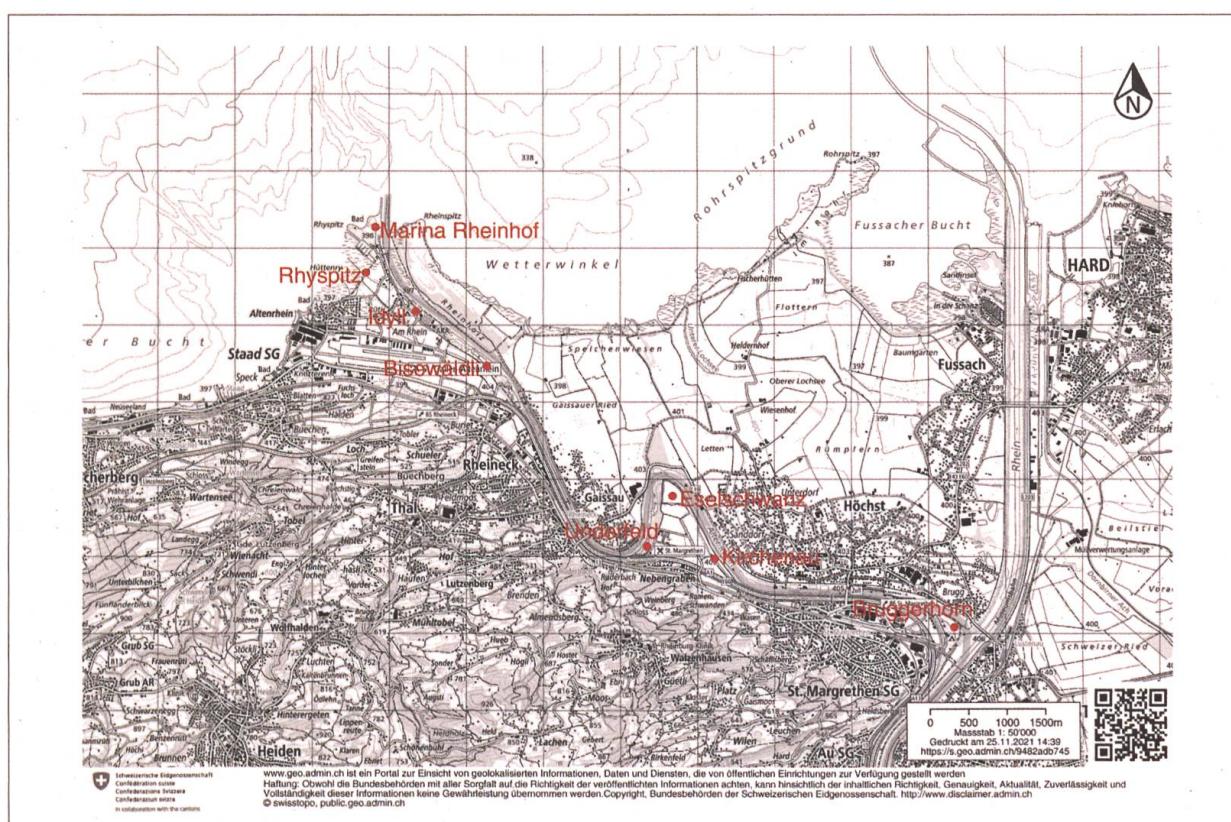


Abbildung 3:  
Karte mit den 2019 untersuchten Flächen entlang des Alten Rheins (Hintergrundkarte: swisstopo).

Gattung	Art	Artnname Deutsch	RL CH	RL DE	Auen- bindung	NP CH	EN Kt. SG	EN SG RT	Anzahl
Abax	parallelepipedus	Grosser Brettläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	39
Abax	parallelus	Schlanker Brettläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	38
Acupalpus	flavicollis	Gelbhals-Buntschnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	24
Acupalpus	maculatus	Gefleckter Buntschnellläufer	2	3	x	3	ja	ja	8
Agonum	emarginatum	Schwarzer Flachläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	106
Agonum	fuliginosum	Kleiner Flachläufer	LC	LC	K2	ke	nein	nein	44
Agonum	lugens	See-Flachläufer	V	3	K1	4	nein	nein	71
Agonum	micans	Ufer-Flachläufer	LC	LC	K2	ke	nein	nein	31
Agonum	muelleri	Gewöhnlicher Flachläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	11
Agonum	sexpunctatum	Sechspunkt-Flachläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	5
Agonum	thoreyi	Schilf-Flachläufer	LC	LC	K1	ke	nein	nein	10
Agonum	viduum	Glanz-Flachläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	39
Agonum	viridicupreum	Grüner Flachläufer	1	3	K2	2	nein	nein	1
Amara	aenea	Erz-Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	24
Amara	communis	Gewöhnlicher Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	26
Amara	convexior	Gewölbter Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	42
Amara	curta	Kurzer Kanalläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	2
Amara	eurynota	Grosser Kanalläufer	LC	V	x	ke	ja	ja	1
Amara	familiaris	Gelbbeiniger Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	3
Amara	lunicollis	Feuchtwiesen-Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	ja	6
Amara	montivaga	Berg-Kanalläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	5
Amara	nitida	Glänzender Kanalläufer	LC	3	x	ke	nein	ja	24
Amara	ovata	Ovaler Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	14
Amara	similata	Ähnlicher Kanalläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Anchomenus	dorsalis	Bunter Enghalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	8
Anisodactylus	binotatus	Gewöhnlicher Rotstirnläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	97
Anisodactylus	nemorivagus	Kleiner Rotstirnläufer	V	2	x	ke	nein	ja	22
Anisodactylus	signatus	Grosser Rotstirnläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	2
Asaphidion	austriacum	Österreichischer Haarahlenläufer	LC	2	K1	ke	nein	nein	2
Badister	bullatus	Gewöhnlicher Wanderläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	2

Badister	collaris	Ried-Wanderläufer	3	3	K2	4	nein	nein	25
Badister	lacertosus	Gestutzter Wanderläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Badister	peltatus	Auen-Wanderläufer	LC	2	K1	ke	nein	nein	14
Badister	sodalis	Zwerg-Wanderläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	5
Bembidion	articulatum	Schrägfleck-Ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	57
Bembidion	assimile	Flachmoor-Ahlenläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	60
Bembidion	biguttatum	Grosser Sumpf-Ahlenläufer	LC	LC	K2	ke	nein	nein	8
Bembidion	dentellum	Grosser Bogenfleck-Ahlenläufer	LC	LC	K1	ke	nein	nein	144
Bembidion	doris	Ried-Ahlenläufer	V	V	K2	ke	nein	ja	2
Bembidion	femoratum	Kleiner Kreuz-Ahlenläufer	LC	LC	K1	ke	nein	nein	10
Bembidion	lampros	Gewöhnlicher Ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	35
Bembidion	lunulatum	Gewöhnlicher Sumpf-Ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	14
Bembidion	monticola	Bergbach-Ahlenläufer	LC	3	x	ke	nein	nein	1
Bembidion	properans	Feld-Ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	34
Bembidion	pygmaeum	Matter Ahlenläufer	LC	V	K2	ke	nein	nein	2
Bembidion	quadrimaculatum	Vierfleck-Ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	24
Bembidion	schueppelii	Schüppels Ahlenläufer	LC	V	K2	ke	ja	ja	15
Bembidion	semipunctatum	Gelbfühler-Bogenfleck-Ahlenläufer	R	LC	K2	ke	nein	nein	14
Bembidion	tetracolum	Grosser Kreuz-Ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	24
Callistus	lunatus	Mondfleckläufer	LC	2	x	ke	nein	nein	2
Carabus	convexus	Kleiner Laufkäfer	3	3	x	4	nein	ja	11
Carabus	coriaceus	Lederlaufkäfer	LC	LC	x	ke	nein	nein	6
Carabus	granulatus	Gekörnter Laufkäfer	LC	LC	x	ke	nein	nein	11
Carabus	nemoralis	Hain-Laufkäfer	LC	LC	x	ke	nein	nein	4
Chlaenius	nigricornis	Sumpf-Samtläufer	LC	LC	x	ke	nein	ja	25
Chlaenius	tibialis	Schwarzschenkel-Samtläufer	LC	3	x	ke	nein	nein	17
Chlaenius	vestitus	Gelbrand-Samtläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	57
Cicindela	campestris	Feld-Sandlaufkäfer	LC	LC	x	ke	nein	nein	7
Clivina	collaris	Zweifarbiger Fingerläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	32
Clivina	fossor	Gewöhnlicher Fingerläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	28
Cyphrus	caraboides	Gewöhnlicher Schaufelläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1

Cylindera	germanica	Deutscher Sandlaufkäfer	2	1	x	3	nein	nein	2
Diachromus	germanus	Buntstirnläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	6
Dyschirius	aeneus	Erz-Handläufer	LC	LC	K2	ke	nein	nein	4
Dyschirius	globosus	Gewöhnlicher Handläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	25
Elaphrus	cupreus	Grosser Uferläufer	2	LC	K2	3	nein	nein	1
Harpalus	affinis	Haarrand-Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	6
Harpalus	atratus	Schwarzer Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	2
Harpalus	griseus	Kleiner Acker-Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Harpalus	laevipes	Wald-Schnellläufer	LC	V	x	ke	nein	ja	1
Harpalus	latus	Breiter Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	29
Harpalus	modestus	Kleiner Schnellläufer	R	3	x	ke	nein	nein	3
Harpalus	progrediens	Auwald-Schnellläufer	3	2	K1	4	ja	ja	8
Harpalus	rubripes	Rotbeiniger Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	ja	5
Harpalus	rufipes	Grosser Acker-Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	9
Harpalus	subcylindricus	Schmaler Schnellläufer	LC	D	x	ke	ja	ja	1
Harpalus	tardus	Dunkler Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Leistus	ferrugineus	Rostroter Schnellläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Limodromus	assimilis	Gewöhnlicher Enghalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	23
Limodromus	longiventris	Auwald-Enghalsläufer	1	2	K2	2	nein	nein	1
Lionychus	quadrillum	Krallenläufer	LC	V	K2	ke	ja	ja	6
Loricera	pilicornis	Borstenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	2
Nebria	brevicollis	Gewöhnlicher Dammläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	6
Notiophilus	biguttatus	Zweifleck-Laubläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Notiophilus	palustris	Gewöhnlicher Laubläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	6
Oodes	helopoides	Sumpfläufer	3	LC	x	4	nein	nein	44
Oxypselaphus	obscurus	Sumpf-Enghalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	23
Panagaeus	cruxmajor	Grosser Kreuzläufer	LC	V	K2	ke	nein	nein	2
Paranchus	albipes	Ufer-Enghalsläufer	LC	LC	K1	ke	nein	nein	44
Parophonus	maculicornis	Haarstirnläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	5
Patrobus	atrorufus	Gewöhnlicher Grubenhalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	8
Poecilus	cupreus	Gewöhnlicher Buntläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	6

Poecilus	lepidus	Kies-Buntläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	11
Poecilus	versicolor	Wiesen-Buntläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	26
Pterostichus	anthracinus	Anthrazit-Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	74
Pterostichus	diligens	Ried-Grabläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	4
Pterostichus	gracilis	Zierlicher Grabläufer	3	V	x	4	nein	nein	28
Pterostichus	melanarius	Gewöhnlicher Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Pterostichus	minor	Kleiner Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	37
Pterostichus	niger	Grosser Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	33
Pterostichus	nigrita	Sumpf-Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	4
Pterostichus	oblongopunctatus	Wald-Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	3
Pterostichus	strenuus	Auwald-Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	13
Pterostichus	vernalis	Frühlings-Grabläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	29
Stenolophus	mixtus	Dunkler Scheibenhalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	18
Stenolophus	teutonus	Bunter Scheibenhalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	2
Syntomus	truncatellus	Gewöhnlicher Streuläufer	LC	LC	x	ke	ja	ja	2
Synuchus	vivalis	Rundhalsläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
Tachyura	parvula	Kleiner Zwerg-ahlenläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	12
Tachyura	quadrisignata	Vierfleck-Zwergahlenläufer	LC	V	x	ke	nein	nein	2
Trechus	quadrstriatus	Gewöhnlicher Flinkläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	7
Trichotichnus	nitens	Grosser Waldstirnläufer	LC	LC	x	ke	nein	nein	1
								<b>Summe</b>	<b>1988</b>

Tabelle 2:

Artenliste der im Untersuchungsperimeter gefundenen Laufkäfer, jeweils mit Anzahl Individuen. RL CH: Rote Liste Schweiz/Deutschland, LC = nicht gefährdet, V= potenziell gefährdet, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht, R = sehr seltene Art, aber nicht gefährdet, D = ungenügende Datenbasis. Auenbindung: K1 = Art, die in der Schweiz ausschliesslich in Auenbiotopen vorkommt, K2 = Art, die in der Schweiz vorwiegend in Auenbiotopen vorkommt, x = Art, die weniger stark an Auenlebensräume gebunden ist. NP CH: Nationale Priorität Artenförderung Schweiz, 4 = mässige nationale Priorität, 3 = mittlere nationale Priorität, 2 = hohe nationale Priorität, ke = kein Eintrag. EN Kt. SG: Erstnachweis für den Kanton St.Gallen. EN SG RT: Erstnachweis für das St.Galler Rheintal.

niergevegetation und Ruderalstandorte wie sie z. B. in Kiesgruben vorkommen. Der Verbreitungsschwerpunkt von *A. maculatus* liegt in der Schweiz im Seeland. Während dem Monitoring 2019 konnten acht Individuen gefangen werden. Es handelt sich um den Erstnachweis von *A. maculatus* für den Kanton St.Gallen.



Abbildung 4:  
Gefleckter Buntschnellläufer *Acupalpus maculatus*  
(Schaum 1860) © Christoph Benisch, kerbtier.de

#### Grüner Flachläufer *Agonum viridicupreum* (Goeze 1777)

Diese vom Aussterben bedrohte, feuchtigkeits- und wärmeliebende Art kommt in Feucht- und Nasswiesen vor. *A. viridicupreum* scheint lückig bewachsene Böden in gut besonnter Lage zu bevorzugen und hat sich in den letzten Jahren aufgrund des Klimawandels ausgebreitet (DREES et al. 2011). Weiter soll *A. viridicupreum* bei intensiver und gezielter Suche gar nicht so selten sein, wird jedoch meist einzeln gefunden (HOESS et al. 2018). Während dem Monitoring 2019 konnte ein Exemplar gefunden werden. Dies ist erst der vierte Nachweis



Abbildung 5:  
Grüner Flachläufer *Agonum viridicupreum*  
(Goeze 1777) © Christoph Benisch, kerbtier.de

von *A. viridicupreum* im Kanton St.Gallen. Die ersten Fundmeldungen dieser Art für die gesamte Ostschweiz wurden erst 2018 gemacht. *A. viridicupreum* wurde vorher am gesamten Bodenseeufer noch nie nachgewiesen (BRÄUNICKE & TRAUTNER 2002).

#### Schüppels Ahlenläufer *Bembidion schueppelii* (Dejean 1831)

Diese nicht gefährdete, feuchtigkeitsliebende Art kommt an Ufern mit Vegetation und in Feuchtgebieten vor, wo sie schlammige Böden mit einer gewissen Beschattung bevorzugt. Während dem Monitoring 2019 konnten 15 Exemplare dieser in Deutschland potenziell gefährdeten Art gefangen werden. Es handelt sich um den Erstnachweis von *B. schueppelii* für den Kanton St.Gallen.

#### Gelbfühler-Bogenfleck-Ahlenläufer *Bembidion semipunctatum* (Donovan 1806)

Diese sehr seltene, aber nicht gefährdete, feuchtigkeitsliebende Art besiedelt Ufer mit Vegetation und Feuchtgebiete. Sie bevorzugt flache, lehmig-sandige Uferbereiche, welche nur wenig bewachsen sind. *B. semipunctatum* wurde in neuerer Zeit nur im Wasserschloss (Region Brugg/Untersiggenthal) gefunden. Während dem Monitoring 2019 konnten 14 Exemplare gefangen werden. Es handelt sich um den Zweitnachweis von *B. semipunctatum* (nach 31 Jahren) für den Kanton St.Gallen.



Abbildung 6:  
Gelbfühler-Bogenfleck-Ahlenläufer *Bembidion semipunctatum* (Donovan 1806) © Christoph Benisch, kerbtier.de

Gewölbter Laufkäfer *Carabus convexus* (Fabricius 1775)

Diese gefährdete Art kommt im Grünland und in Äckern vor und besiedelt Trockenrasen und Magerwiesen. Sie ist trockenheitsliebend und bevorzugt sandiges und kiesiges Substrat. *C. convexus* wurde bis jetzt vor allem im Wallis und Tessin gefunden, es gibt jedoch auch vereinzelte Funde aus anderen Regionen. Während dem Monitoring 2017 wurden 11 Exemplare gefangen. Es handelt sich um den Erstnachweis von *C. convexus* für das St.Galler Rheintal.



Abbildung 7:  
Gewölbter Laufkäfer *Carabus convexus* (Fabricius 1775) © Christoph Benisch, kerbtier.de

Deutscher Sandlaufkäfer *Cylindera germanica* (Linnaeus 1758)

Diese stark gefährdete, wunderschön gefärbte Art hat ihren Vorkommensschwerpunkt auf Pioniergevegetation und besiedelt Brachen, Feucht- und Nasswiesen. Sie ist ausgesprochen trockenheitsliebend und benötigt lückige Vegetation mit lehmigen und feuchten Störstellen



Abbildung 8:  
Deutscher Sandlaufkäfer *Cylindera germanica* (Linnaeus 1758) © Christoph Benisch, kerbtier.de

auf Böden mit ausgesprochener Wechselfeuchte/-trockenheit. *C. germanica* wurde bis jetzt vor allem im Seeland, in der Region Genf und im Wallis gefunden. Während dem Monitoring 2017 und 2018 wurden 2 Exemplare gefangen. Es handelt sich um den Zweitnachweis (nach 135 Jahren) von *C. germanica* für das St.Galler Rheintal.

Kleiner Schnellläufer *Harpalus modestus* (Dejean 1829)

Diese sehr seltene, aber nicht gefährdete Art hat ihren Vorkommensschwerpunkt auf Pioniergevegetation. Sie besiedelt Brachen und lückige Ruderalfuren mit schutthaligem oder kiesigem Substrat und einem hohen Sandanteil. *H. modestus* ist trockenheitsliebend und konnte in neuerer Zeit nur im Wallis und Tessin nachgewiesen werden. Während dem Monitoring 2017 wurden drei Exemplare gefangen. Es handelt sich um den Zweitnachweis (nach mehr als 50 Jahren) von *H. modestus* für den Kanton St.Gallen.

Auwald-Schnellläufer *Harpalus progrediviens* (Schauberger 1922)

Diese gefährdete Art kommt an Ufern, in Feuchtgebieten und Wäldern vor und besiedelt Ufer mit Vegetation, lichte Auwälder sowie Wiesen an Gewässern und entlang von Flüssen. *H. progrediviens* ist feuchtigkeitsliebend und wurde in neuerer Zeit nur im Seeland und der Nordwestschweiz gefunden. Während dem Monitoring 2017 und 2018 wurden acht Exemplare gefunden. Es handelt sich um den Erstnachweis von *H. progrediviens* für den Kanton St.Gallen.

Enghalsläufer *Limodromus longiventris* (Mannerheim 1825)

Diese vom Aussterben bedrohte, ausgesprochen feuchtigkeitsliebende Art kommt in der Schweiz einzlig am südlichen Bodenseeufer zwischen Ermatingen und Thal vor. Sie besiedelt Ufer mit Vegetation und Feuchtgebiete wie Schilfröhriche, Seggenriede sowie Auenwälder. Während dem Monitoring 2019 konnte ein Exemplar dieser Art gefunden werden. *L. longiventris* profitiert offensichtlich stark von



Abbildung 9:  
Enghalsläufer *Limodromus longiventris* (Mannerheim 1825) © Christoph Benisch, kerbtier.de

Überflutungen, da die festgestellten Individuenzahlen in den Jahren nach Hochwassereignissen jeweils stark ansteigen (BRÄUNICKE & TRAUTNER 2002). Der Grund dafür ist möglicherweise das reiche Nahrungsangebot an Springschwänzen (Collembola), welche auf den noch durchnässten Böden zu finden sind, was wiederum hohe Fortpflanzungsraten ermöglicht (ZULKA 1994). Der Kanton St. Gallen hat eine besondere Verantwortung für den Schutz von *L. longiventris* und die Erhaltung ihrer Lebensräume. Hierfür müssen zwingend die noch vorhandenen Auenwälder und weiteren Lebensräume geschützt werden. Auch spielt der im Jahreslauf schwankende Pegel des Bodensees eine entscheidende Rolle, damit diese für den Bodensee emblematische Art auch in Zukunft noch in der Schweiz vorkommt.

#### Krallenläufer *Lionychus quadrillum* (Duftschmid 1812)

Diese nicht gefährdete, trockenheitsliebende Art kommt auf Ruderalstandorten mit Pioniervegetation sowie an Ufern ohne Vegetation und in Feuchtgebieten vor. *L. quadrillum* besiedelt vorzugsweise voll besonnte, trockene Flächen mit feinem Kies und Sanddurchsetzung, welche nicht oder nur spärlich mit Vegetation bedeckt sind. Weiter kann die Art in vergleichbaren Sekundärlebensräumen wie z. B. Bahnanlagen, Industriegeländen und Abaugebieten vorkommen. Während dem Monitoring 2018 wurden sechs Exemplare dieser in Deutschland poten-



Abbildung 10:  
Krallenläufer *Lionychus quadrillum* (Duftschmid 1812) © Christoph Benisch, kerbtier.de

ziell gefährdeten Art gefangen. Es handelt sich um den Erstnachweis von *L. quadrillum* für den Kanton St. Gallen.

#### 4 Naturschutzfachliche Einschätzung und Empfehlung

In HOESS et al. (2014) und WALTER et al. (2017) werden die Ergebnisse von Laufkäferuntersuchungen aus Auengebieten des Kantons Aargau (2008–2013) sowie in der Aare-Aue Rupperswil (2012–2016) präsentiert. Im Rahmen dieser Untersuchungen konnten 165 beziehungsweise 116 Laufkäferarten nachgewiesen werden. Diese Zahlen sind nicht direkt mit den hier gefundenen 112 Laufkäferarten vergleichbar, da unter anderem der Untersuchungsaufwand in der vorliegenden Erhebung wesentlich geringer war als in den genannten Publikationen. Weiter war der Untersuchungsperimeter in der vorliegenden Arbeit wesentlich grösser beziehungsweise die Gebiete weiter auseinander liegend. Durch die gewählte Methode, es wurden ausschliesslich Bodenfallen installiert und keine Handfänge getätig, und die geringe Beprobungsintensität, konnte nur eine Stichprobe der tatsächlich im Untersuchungsperimeter vorkommenden Laufkäferarten gemacht werden. Die effektive Artenzahl dürfte noch um einiges höher ausfallen. Das Spektrum der gefundenen Arten könnte durch die Anwendung von zusätzlichen Fangmethoden wie z. B. Klopf-

schirm oder gezielter Suche erhöht werden (CHITTARO & MARGGI 2016). Nichtsdestotrotz konnten gemäss der Datenbank des CSCF für sieben Arten Erstnachweise für den Kanton St.Gallen und für acht Arten Erstnachweise für das St.Galler Rheintal erbracht werden. Weiter konnten 15 Rote-Liste Arten sowie 11 national prioritäre Arten gefunden werden. Zusätzlich konnten acht Arten festgestellt werden, die in der Schweiz ausschliesslich in Auenbiotopen vorkommen, sowie 14 Arten, welche in der Schweiz vorwiegend in Auenbiotopen vorkommen. Dies zeigt die Wichtigkeit der untersuchten Gebiete für diese Tiergruppe. Es wäre sehr interessant zu sehen, wie sich die Extremhochwasserereignisse vom Juli dieses Jahres, mit den über lange Zeit hohen Pegelständen auf die weitere Entwicklung der Laufkäfer im Untersuchungsperimeter auswirken. Gerade die Störung durch Hochwasserereignisse kann eine Chance für spezialisierte Organismen, wie dies für eine Vielzahl der Laufkäferarten der Fall ist, sein. Die grosse Mehrheit der Auenarten ist sehr mobil, wodurch sie auch auf grössere Störungereignisse durch temporäre Flucht und Wiederbesiedlung reagieren können. Ufernahe, vegetationsarme bzw. -freie (offene) Kies-, Sand- und Schlickflächen bilden die Lebensgrundlage für eine Vielzahl an (gefährdeten) Laufkäferarten. Weiter ist es förderlich, wenn geeignete Unterschlupfmöglichkeiten wie grosse Steine, Holz, Anspüllicht (angespültes organisches Material wie Gras, Laub, Äste, Zweige, etc.) vorhanden sind. Dasselbe gilt für die offenen Flächen mit schweren Böden, Auwaldflächen, Schilfröhrichte, Feuchtwiesen und Flachmoorflächen. Erstere sind sehr nährstoffreich und haben die Tendenz, rasch zuzuwachsen. Da die genannten Lebensräume stark im Rückgang begriffen sind, sind auch die sie bewohnenden Arten oftmals gefährdet. Aus diesem Grund müssen solche im Gebiet vorkomenden Flächen regelmässig freigestellt und dadurch offen gehalten werden. Dadurch können diese wertvollen Lebensräume, welche zum Teil spezifische Habitate für spezialisierte Arten und Artengemeinschaften bilden, längerfristig erhalten werden. Die Störung

durch Trittbelaustung von Erholungssuchenden gerade auf den offenen, sandig-kiesigen Flächen soll möglichst gering gehalten werden, da andernfalls das Angebot an Rückzugs- und Versteckmöglichkeiten sowie die Möglichkeit zur Nutzung als Larvalhabitat eingeschränkt werden könnte. Dies könnte durch Anlegen geeigneter Totholzstrukturen gefördert werden. Angrenzend ans dynamische Gebiet könnten sandig-kiesige Flächen durch Abschürfen des Oberbodens und Einbringen von geeignetem Material geschaffen werden. Dies in Kombination mit geeigneten Strukturen wie Totholz- und Steinhaufen und der Erstellung von grösseren (temporären) Tümpeln. Alle diese Strukturen sind längerfristig jedoch nicht selbsterhaltend und bedürfen eines Unterhaltes. Abschliessend sei erwähnt, dass auch zukünftig erreicht werden muss, dass Hochwasserereignisse in ausreichendem Mass die Uferflächen stören bzw. umlagern und so verhindern, dass Kiesflächen und nährstoffreiche Feinsedimentufer zuwachsen. Letzteres würde nämlich zum Verschwinden der darauf spezialisierten Arten führen.

## 5 Dank

Ich danke dem Rheinunternehmen des Kantons St.Gallen, welches das Laufkäfer-Monitoring 2017 und 2018 finanziert hat. Weiter bedanke ich mich beim Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St.Gallen, sowie beim Naturmuseum St.Gallen, welche die Durchführung des Laufkäfer-Monitorings 2019 ermöglicht haben. Weiter möchte ich mich bei der Ökoberatungen Reto Zingg GmbH bedanken, welche die Durchführung des Laufkäfer-Monitorings erst ermöglicht hat. Bei Christoph Benisch (kerbtier.de) möchte ich mich für das Einräumen der Bildrechte bedanken. Abschliessend bedanke ich mich bei Dr. h. c. Werner Marggi für das Verifizieren der Laufkäferbestimmungen.

## 6 Literatur

- AGROSCOPE (2018): Auen-Fauna-Datenbank, Carabidae (Laufkäfer): Arten, die in der Schweiz vorwiegend oder ausschliesslich in Auenbiotopen vorkommen. <http://auen-fauna-datenbank.agroscope.ch/Kennarte/Abf02Car.shtml> [Stand: 22.11.18].
- BAFU (2019): Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT [Hrsg.] (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste Bayern – Laufkäfer und Sandlaufkäfer – Coleoptera: Carabidae. – Bearbeitung: Lorenz, W. M. T & Fritze, M.-A. – Juli 2020, Augsburg, 38 S.
- BRÄUNICKE, M., TRAUTNER, J. (2002): Die Laufkäfer der Bodenseeufer. Indikatoren für naturschutzfachliche Bedeutung und Entwicklungsziele. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 116 pp.
- CHITTARO, Y., CLAUDE, F., HOESS, R., MARGGI, W., SZAILLES, A., STRAUMANN, T., WALTER, T. (2020): Amélioration des connaissances sur la distribution des Carabidés (Coleoptera: Carabidae) en Suisse: résultats 2018–2019 et synthèse finale. Entomo Helvetica 13: 53–71.
- CHITTARO, Y., MARGGI, M. (2016): Bilan d'une année de recherches ciblées de Carabiques en Suisse: découverte de *Notiophilus quadripunctatus* Dejean, 1826 et autres captures remarquables (Coleoptera, Carabidae). Entomologische Blätter und Coleoptera, 112(1), 107–120.
- CSCF (2021): CSCF-karch | Daten in Tabellenform. Daten © info fauna – CSCF & karch / CCO-KOF, 2021. <http://lepus.unine.ch/tab/> [Stand: 18.11.21].
- DREES, C., BRANDMAYR, P., BUSE, J., DIEDERER, P., GÜRLICH, S., HABEL, J., HARRY, I., HÄRDITLE, W., MATERN, A., MEYER, H., PIZZOLOTO, R., QUANTE, M., SCHÄFER, K., SCHULDT, A., TABOADA, A., ASSMANN, T. (2011): Poleward range expansion without a southern contraction in the ground beetle *Agonum viridicupreum* (Coleoptera, Carabidae). In: Kotze DJ, Assmann T, Noordijk J, Turin H, Vermeulen R (Eds) Carabid Beetles as Bioindicators: Biogeographical, Ecological and Environmental Studies. ZooKeys 100: 333–352.
- HOESS, R., CHITTARO, Y., WALTER, T., SZAILLES, A., MARGGI, W. (2018): Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der schweizerischen Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) – Zwischenbilanz. Entomo Helvetica 11, 129–142.
- HOESS, R., MARGGI, W., RICHNER, N., SCHNEIDER, K., BERGAMINI, A., WALTER, T. (2014): Laufkäfer aus Auengebieten des Kantons Aargau aus den Jahren 2008–2013. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 87, 337–358.
- HUBER, C., MARGGI, W. (2005): Raumbedeutsamkeit und Schutzverantwortung am Beispiel der Laufkäfer der Schweiz (Coleoptera, Carabidae) mit Ergänzungen zur Roten Liste. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 78: 375–397.
- LISCHER, L., ZINGG, R. (2017): Monitoring der Laufkäfer (Carabidae) und Beurteilung des ökologischen Zustandes auf ausgewählten Aufwertungsflächen des Rheinunternehmens im Alpenrheintal. Schlussbericht 2017. Ökoberatungen Reto Zingg GmbH. 47 S.
- LISCHER, L., ZINGG, R. (2018): Monitoring der Laufkäfer (Carabidae) und Beurteilung des ökologischen Zustandes auf ausgewählten Aufwertungsflächen des Rheinunternehmens im Alpenrheintal. Monitoringbericht 2018. Ökoberatungen Reto Zingg GmbH. 36 S.
- LISCHER, L., ZINGG, R. (2019): Monitoring der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) und Beurteilung des ökologischen Zustandes von Naturlandflächen entlang des Alten Rheins im Kanton St.Gallen. Monitoringbericht 2019. Ökoberatungen Reto Zingg GmbH. 38 S.
- LUFF, M.L. (1996) Use of Carabids as environmental indicators in grasslands and cereals. Annales Zoologici Fennici, 33, 185–195.
- LUKA, H. (2004): Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden. Opuscula biogeographica basileensis, 4, Wepf Verlag, Basel.
- LUKA, H., MARGGI, W., HUBER, C., GONSETH, Y., NAGEL, P. (2009): Carabidae. Ecology-Atlas. Fauna Helvetica 24, 678 pp.
- MARGGI, W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Coleoptera, Carabidae). Dokumenta Faunistica 13: 477 + 243 S.
- MARGGI, W. (1994): Rote Liste der gefährdeten Laufkäfer und Sandlaufkäfer der Schweiz. – In: Duelli P. (ed.): Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz. BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. 97 pp.
- MARGGI, W. (2020): Checklist of the Carabidae (Coleoptera) of Switzerland. <http://www.carabidae.ch/433494137> [Stand: 06.2020].
- MARGGI, W., LUKA, H. (2001): Laufkäfer der Schweiz. Checkliste 2001. Opuscula biogeographica Basileensis 1: 37 S.

- MÜLLER-MOTZFIELD, G. (Hrsg.) (2006): Band 2 Adephaga 1; Carabidae (Laufkäfer). – In: Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A. & Klausnitzer, B.: Die Käfer Mitteleuropas. – Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin), 2. Auflage, XIV + 521 pp.
- PFIFFNER, L., LUKA, H. (2003): Effects of low-input farming systems on carabids and epigaeal spiders – a paired farm approach. Basic and Applied Ecology, 4, 117–127.
- RAINIO, J., NIEMELÄ, J. (2003): Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. Biodiversity and Conservation, 12, 487–506.
- RUST-DUBIÉ, C., SCHNEIDER, K., WALTER, T. (2006): Fauna der Schweizer Auen. Zürich, Bristol-Stiftung, Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 214 pp.
- RUTZ, A., SCHWARZENBACH, L., ZINGG, R. (2014): Monitoring und Beurteilung des ökologischen Zustandes auf Aufwertungsflächen des Rheinunternehmens im Alpenrheintal. Schlussbericht 2014. Ökoberatungen Reto Zingg GmbH. 25 S.
- SCHMIDT J., TRAUTNER J., MÜLLER-MOTZFIELD G. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. – In: GRUTTKE, H., BALZER, S., BINOT-HAFKE, M., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G., RIES, M. (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (4): 139–204.
- SPENCE, J. R., NIEMELÄ, J. K. (1994): Sampling carabid assemblages with pitfall traps: the madness and the method. The Canadian Entomologist, 126, 881–894.
- TRAUTNER, J., BRÄUNICKE, M., KIECHLE, J., KRAMER, M., RIETZE, J., SCHANOWSKI, A., WOLF-SCHWENNINGER, K. (2005): Naturschutz-Praxis, Artenschutz 9: Rote Liste und Artenverzeichnis der Laufkäfer Baden-Württembergs (Coleoptera: Carabidae), 3. Fassung, Stand Oktober 2005. 31 S.
- TRAUTNER, J. (2017): Die Laufkäfer Baden-Württembergs, 2 Bände. Eugen Ulmer, Stuttgart, 848 pp.
- WALTER, T., RICHNER, N., MEIER, E., HOESS, R. (2017): Laufkäfer in der Aare-Aue Rupperswil, Kanton Aargau, in den ersten fünf Jahren nach der Renaturierung (Coleoptera, Carabidae). Alpine Entomology 1, 5–15.
- WEEKS, R. D. Jr., MCINTYRE, N. E. (1997): A comparison of live versus kill pitfall trapping techniques using various killing agents. Entomologia Experimentalis et Applicata, 82, 267–273.
- WYSS, A., ZINGG, R. (2015): Monitoring und Beurteilung des ökologischen Zustandes auf ausgewählten Aufwertungsflächen des Rheinunternehmens im Alpenrheintal. Schlussbericht 2015. Ökoberatungen Reto Zingg GmbH. 28 S.
- ZAHN, A., ROTTENWALLNER, A., GÜTTINGER, R. (2006): Population density of the greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*), local diet composition and availability of foraging habitats. Journal of Zoology, 269, 486–493.
- ZULKA, P. (1994): Natürliche Hochwasserdynamik als Voraussetzung für das Vorkommen seltener Laufkäferarten (Coleoptera, Carabidae). Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum, Wien 8: 203–215.

