

Institut  
Umwelt und Natürliche Ressourcen  
Forschungsgruppe Stadtökologie  
Dr. Stephan Brenneisen  
Grüental, Postfach 335  
  
8820 Wädenswil

## **SMARTRoofs: Prüfung der Auswirkungen von Kombianlagen Solarenergienutzung und Dachbegrünungen auf die Biodiversität**

Auftraggeber:

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Dr. Franziska Humair  
Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften  
Worblentalstrasse 68, 3063 Ittigen

Postadresse: 3003 Bern

*Wädenswil 25. Juni 2019*

### **Projektverantwortlicher der ZHAW**

Dr. Stephan Brenneisen, Leiter Forschungsgruppe Stadtökologie, Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen IUNR, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

## **Kurzbeschreibung**

Im Rahmen des Aktionsplans zur Umsetzung der Strategie Biodiversität Schweiz sollen wissenschaftliche Fachgrundlagen und Erkenntnisse zum ökologischen Ausgleichspotenzial von Gebäudebegrünungsmassnahmen erarbeitet werden.

Die Forschungsgruppe Stadtökologie der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW (Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen) wurde von Dr. Franziska Humair vom Bundesamt für Umwelt BAFU zur Offerte eingeladen für die Bearbeitung eines entsprechenden Forschungsvorhabens mit dem Titel «SMARTRoofs: Prüfung der Auswirkungen von Kombianlagen Solarenergienutzung und Dachbegrünungen auf die Biodiversität».

Das Vorhaben soll praxisorientiert ausgerichtet sein und bezieht deshalb die Stiftung Natur & Wirtschaft mit ein, mit Beratungen und Mitarbeit im Bereich der Kommunikation und dem Einbezug der Labelnehmer für «Naturnahe Umgebungsgestaltung». Projektleitung und Funktion als Hauptansprechpartner wird durch die Forschungsgruppe Stadtökologie der ZHAW eingenommen.

Forschungsvorhaben:

Im Rahmen der Umsetzung des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz soll im Bereich der Generierung von Fach- und Praxiswissen eine Optimierung der Ökologischen Infrastruktur durch eine Erfolgskontrolle und ein Synthesebericht zum ökologischen Potential von begrünten Dachflächen in Verbindung mit Nutzung zur Solarenergiegewinnung erarbeitet werden. Dadurch wird eine Basis geschaffen für Behörden (Musterbaureglement für Zonenordnungen und ergänzende Richtlinien) sowie Normen (SIA) hinsichtlich einer optimierten Förderung der einheimischen Flora und Fauna und eines Beitrages an die Energiestrategie des Bundes 2050. In Zusammenarbeit mit der Stiftung Natur & Wirtschaft werden entsprechende Musterverfahren und Labelvorgaben entwickelt.

In der Praxis müssen leider begrünte Dachflächen oft weichen, wenn nachträglich Solarenergienutzung eingerichtet wird auf einem Dach. Es gilt aufzuzeigen, dass die Kombinationslösung funktioniert und einen Gewinn darstellt für die Biodiversität sowie die Energieerzeugung.

## Projektziele:

Die Projektziele können in drei Teilbereiche zusammenfassend differenziert werden.

- Aspekte der Biodiversität erfassen der Dach-Biozönosen von Kombinations-Anlagen Dachbegrünung-Solarenergienutzung Photovoltaik («Grün-Solar»): Erfassung der Artenzusammensetzung von Indikatororganismen mit deren ökologischen Valenz und Bedeutung für Arten- und Naturschutz resp. Förderung der einheimischen Biodiversität. Es soll untersucht werden, welches ergänzende Artenspektrum gegenüber herkömmlichen Dachbegrünungen etablieren kann unter Solarmodulen durch deren Beschattung der Oberfläche.
- Planungshilfen: Vorgaben erarbeiten für Anlagekonzeptionen in die Praxis: Im Rahmen der Projektarbeiten sollen gezielt Planungshilfen ausgearbeitet werden zur Planung der Kombinationsanlagen «Grün-Solar» sowie deren Pflege/unterhalt.
- Implementierung der Ergebnisse in Zusammenarbeit mit der Stiftung Natur & Wirtschaft:  
Das Projekt wird im Bereich der Ermittlung von Praxiswissen zu möglichen Problemkonstellationen von Kombinationsanlagen «Grün-Solar» sowie bei der Implementierung der Ergebnisse in Zusammenarbeit mit der Stiftung Natur & Wirtschaft durchgeführt. Dabei sollen mind. drei Standorte mit Labelnehmern der Stiftung Natur & Wirtschaft in die Basis-Untersuchungen einbezogen werden.

# 1 Ausgangslage und Rahmenbedingungen

## **Strategie Biodiversität Schweiz**

2012 verabschiedete der Bundesrat die «Strategie Biodiversität Schweiz» (SBS). Darin verankert ist als eines von zehn strategischen Zielen die Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum, so dass dieser zur Vernetzung von Lebensräumen beiträgt, siedlungsspezifische Arten erhalten bleiben und der Bevölkerung das Naturerlebnis in ihrer Wohnumgebung und in Naherholungsgebieten ermöglicht wird (Schweizerischer Bundesrat 2012, Ziel 8).

Ein Kernanliegen der Strategie Biodiversität Schweiz ist der Auf-, Ausbau und Unterhalt einer landesweiten Ökologischen Infrastruktur. Die Begrünung von Gebäuden kann hier einen wesentlichen Anteil erbringen, da begrünbare Flachdachbauten raumplanerisch bedeutsam sind, da sie bis 15% der Arealfläche ausmachen können in Stadtgebieten (Brenneisen 2008).

## **Gebäudebegrünungsmassnahmen in Bundesvorgaben und Zonenvorschriften**

Die grossen Städte in der Schweiz, aber auch immer mehr Agglomerationsgemeinden erlassen die Begrünung von Dachflächen als Pflicht im Rahmen von Zonenvorschriften in Bauordnungen. Dadurch sind auch die Anforderungen an eine systematische, zielgerichtete Planung und der Reglementierung gestiegen. In diesem Kontext wurde eine neue, erstmals umfassende SIA-Norm zur Dachbegrünung 2013 publiziert (SIA 2013). Diese Norm SIA 312 «Begrünung von Dächern» steht aktuell an zu einer ersten Revision, in welche neue praxisrelevante Erkenntnisse integriert werden könnten aus dem geplanten Forschungsvorhaben.

Eine der zentralen planerischen Fragen im Rahmen der nachhaltigen Stadtentwicklungs- und Bauprojektplanung stellt sich durch eine in Diskussion stehende Konkurrenz der Flächennutzung auf Flachdächern, Solarenergie und/oder Dachbegrünung. In den letzten Jahren haben sich „Schadensbilder“ gehäuft, welche aufzeigen sollen, dass die beiden ökologischen Nutzungen Dachbegrünung sowie Solarenergiegewinnung nicht kombinierbar seien (Brenneisen 2014).

Die Folge solcher Bilder ist leider, dass in vielen aktuellen Bauprojekten der Solarenergienutzung der Vorrang gegeben und auf eine Dachbegrünung verzichtet wird. Der von Dachbegrünungsbefürwortern ins Feld geführte Vorteil des Kühleffektes und damit verbundene Ertragszuwachs an Solarenergie bei Kombilösungen wird mit dem vermeintlich unausweichlich anwachsenden Unterhaltsaufwand mehr als überdeckt.

Das eigentlich nur schlechte Planung und kein „Naturgesetz“ die Kombilösung in vielen Fällen zum Scheitern bringt bleibt meist unentdeckt.

In vielen Fällen wurden bereits existierende Dachbegrünungen entfernt zu Gunsten von Photovoltaikanlagen. Nur schon geringe Mehrkosten für eine adäquate Neigung der Solarzellen und deren Ständerung (welche das Miteinander von Biodiversität und Solarenergienutzung ermöglichen würde) haben am Markt kaum Chancen akzeptiert zu werden, wenn die Behörden nicht insistieren und auf der an sich von der Bauordnung her vorgegebenen Dachbegrünung festhalten.

### **Behörden und Labelinstitutionen sind gefordert**

Die Behörden und Institutionen welche nachhaltigkeits- und biodiversitätsorientierte Ansätze im Labelbereich implementieren sind nun gefordert. Die Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutzfachstellen sowie bspw. die Stiftung Natur & Wirtschaft wären gehalten aktiv dafür einzustehen und Instrumente zu entwickeln sowie anzuwenden, so, dass die kombinierte Dachnutzung „100% Grün und Solar“ auf der gleichen Fläche bestehen bleibt. Biodiversität braucht Flächen: überlebensfähige Populationen benötigen ausreichend grosse Minimalareale. Es reicht nicht aus nach dem Prinzip „the land that nobody wanted“, auch auf den Dachflächen der Natur nur unrentable Restflächen zu überlassen.

### **Vorprojekt in Winterthur, Versuchsflächen in Basel**

Die Forschungsgruppe Stadtökologie hat ein Vorprojekt realisieren können im Bereich des hier geplanten Vorhabens in Winterthur mit Unterstützung des Klimafonds der Stadt Winterthur sowie des Vereins «Solarspar». Zusätzlich konnten erste Bioindikations-Daten erarbeitet werden im Rahmen einer Anschubfinanzierung des Departements N, Live Sciences and Facility Management.

Im Rahmen der Beratungstätigkeit für das Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt konnten in den letzten Jahren verschieden Best-Practice Beispiele eingerichtet werden, welche im Rahmen des Vorhabens analysiert werden können.

## **Biozönosen auf Gebäuden**

Durch den gegenüber der Fauna statischen Charakter der Vegetation sind relativ genaue Aussagen zu Bestand und Entwicklung des Pflanzenwuchses von Dachbegrünungen einfacher zu bewerkstelligen. Methodisch schwieriger zu erfassen ist die Fauna auf begrünten Dächern, was mit deren Mobilität zusammenhängt, die auf Besiedlung und Verhalten am Standort Einfluß nimmt. Die grosse Fülle von bekannten faunistischen Arbeiten in der Literatur kaschiert die große Heterogenität der Ansätze der zahlreichen bisherigen Untersuchungen. Meist handelt es sich um punktuelle Einzeluntersuchungen, denen in der Regel der räumliche Bezug zur gesamten Stadtumgebung oder auch zu den lokalen bzw. regionalen physikalisch-klimatischen Randbedingungen fehlt (Leser 2009, Pétremand et al. 2017).

Verschiedene Einzelarbeiten zum ökologischen Ausgleichspotenzial begrünter Dachflächen konnten in den letzten Jahren durchgeführt werden. Erste Kenntnisse zu verschiedenen Artengruppen wie Käfer (Kaupp et al 2004, Brenneisen 2009, Kadas 2011), Spinnen (Brenneisen & Hänggi 2006), Wildbienen (Brenneisen 2012, Pétremand et al. 2018) und Heuschrecken (Razryadov 2012) konnten erarbeitet werden.

## **2 Projektziele**

Die rechtlichen Rahmenbedingungen und die fachliche Analyse sind Basis für die Ausarbeitung von Instrumenten zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum im Kontext der Gebäudebegrünung. Hierzu sind die Präsenz von Indikatorarten mit den artspezifischen ökologischen Valenzen und Standortansprüchen mit den spezifischen Bedingungen von begrünten Dachflächen zu verknüpfen. Mit mehrjährigen Untersuchungen sollen insbesondere auch die spezifische Dynamik der Extremlebensräume auf dem Dach untersucht werden.

Im Wesentlichen soll im Rahmen des Forschungsvorhabens Synergielösungen untersucht werden zur Kombinationseinrichtung von Dachbegrünungen mit Photovoltaikanlagen. Der Prozess und die Ergebnisse werden zielgerichtet mit der Stiftung Natur & Wirtschaft geplant und mit geeigneten Kommunikationsmitteln unterstützt.

Mit den Forschungsarbeiten sollen insbesondere verschiedene vorgesehene Punkte und Ziele aus dem Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz bedient werden.

Bei den Synergiemaßnahmen können Beiträge geleistet werden an die Punkte:

- Konzeption der landesweiten Ökologischen Infrastruktur
- Anforderungen der Biodiversität in Labelvorgaben (Stiftung Natur & Wirtschaft) Musterbaureglementen

Für die Forschungsarbeiten ergeben sich folgende Ziele in drei Hauptbereichen:

**Aspekte der Biodiversität erfassen der Dach-Biozönosen von Kombinations-Anlagen Dachbegrünung-Solarenergienutzung Photovoltaik («Grün-Solar»)**

- Erkenntnisse gewinnen zu den Artenzusammensetzungen auf verschiedenen Kombinationsanlagen Dachbegrünung und Solarenergienutzung
- Erfassung der Auswirkungen von Flächenverkleinerungen resp. Veränderungen auf begrünten Dächern durch die Einrichtung von Solaranlagen auf die Heuschreckenpopulationen. Es muss erwartet werden, dass sensitive Arten durch die Flächenbeanspruchung durch die Solaranlagen verdrängt werden.
- Erkenntnisse zu grundsätzlichen Fördermöglichkeiten von gefährdeten (Rote Liste)-Arten durch die Begrünung von Dächern in Kombination mit Solar-energieanlagen

**Planungshilfen: Vorgaben erarbeiten für Anlagekonzeptionen in die Praxis**

- Erarbeitung von Grundlagen für Labelvorgaben (Stiftung Natur & Wirtschaft), Richtlinien in Bauordnungen/ Musterbaureglementen zur Begrünung von Dächern
- Beiträge erarbeiten für Anlagekonzeptionen welche die Biodiversität fördert und sensible Arten nach Möglichkeit nicht verdrängen
- Erarbeiten von Empfehlungen zur Anordnung der Schichtdicke von extensive begrünten Dachflächen bei Kombinationen mit Solaranlagen zur Optimierung der Ökosystem-Dienstleistungen
- Ausarbeitung einer Zusammenstellung von guten Praxisbeispielen mit Angaben zu Pflege- und Unterhaltsaufwand

## **Gezielte Implementierung der Erkenntnisse in die Praxis durch Einbezug von Anwendern, Labelnehmer Stiftung Natur & Wirtschaft**

- Einbezug von Mitarbeitern von Firmen mit dem Label der Stiftung Natur & Wirtschaft in den Prozess des Wissenstransfers durch die Einrichtung der Untersuchungsfläche auf ihren Arealen. Die Mitarbeiter führen die Becherfallenkontrollen durch und bekommen auf diese Weise einen ersten Bezug zum Thema Biodiversität
- Nachweis der technischen Funktionalität von Kombinationslösungen Dachbegrünung mit Fotovoltaikanlagen hinsichtlich minimiertem Pflegeaufwand
- Ausbildungskurse und Praxiserfahrung aufbereiten für Labelnehmer der Stiftung Natur & Wirtschaft sowie ausführende Unternehmen. Begrünte Dachflächen sollen dem ökologischen Ausgleich und dem Schutz der einheimischen Biodiversität dienen und die Nutzung zur Energiegewinnung ermöglichen

### **3 Vorgesehene Einzelmassnahmen, Untersuchungsmethoden und Lösungen**

- 1) Auswahl von gesamthaft 10, aufgeteilt in 7 (mind. 3 Städte in der Schweiz) + 3 (Stiftung Natur & Wirtschaft) begrünten Dachflächen mit Kombinationen von Solarenergieanlagen unterschiedlicher Ausführungs-/Bautypen/Anordnungen der PV-Module
- 2) Ausarbeitung Konzept durch Stiftung Natur & Wirtschaft zum Einbezug von Labelnehmern in die Projektarbeiten und zur Kommunikation der Ergebnisse
- 3) Felderhebungen und Datenanalyse mit Fokus auf die Käfer auf ausgewählten begrünten Dachflächen 2013-2020. Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen in drei Vegetationsperioden (2019-2021) Daten erhoben werden auf Untersuchungsstandorten, welche teilweise schon seit mehreren Jahren beprobt wurden.

Es werden mit in den Substraten eingegrabenen Becherfallen die Aktivitätsdichten von auf der Bodenoberfläche aktiven Organismen auf den Untersuchungsstandorten erfasst. Es liegt bereits eine umfassende Sammlung (teilweise Rohdaten) von Käfern (und Spinnen) vor aus systematischen Becherfallen-Erhebungen auf verschiedenen begrünten Dachflächen. Käfer stellen die artenreichste Gruppe der Insekten dar und erlauben durch ihre äusserst differenzierte Nischenbesetzung die Ausarbeitung von Bezügen zu



Standorteigenschaften. Sie sind sehr gute Bioindikatoren für ökologische Ausgleichsfunktionen für naturschutzrelevante, siedlungstypische Arten und deren Populationsdynamiken.

- 4) Auswertungen, Determinierung der Käferarten, Erfassung von Artenzusammensetzung, ökologische Ansprüche/Valenz der Käferarten
- 5) Aufbereitung und Übermittlung der Arten-Daten an das CSCF
- 6) Erfassung von Heuschreckenarten auf ausgewählten Dachflächen. Heuschrecken sind aufgrund der in der Regel dauerhaften Besiedlung von Ausgleichsstandorten wie begrünten Dachflächen und ihrer etwas grösseren Aktionsradien im Home Range sehr gute Indikatoren um kritische Standorteigenschaften von Dachbegrünungen wie Isolation und Flächengrößen zu beurteilen. Die limitierte Flächengröße von Dachbegrünungen dürfte es oft nicht erlauben dauerhafte Heuschreckenpopulationen zu bilden und es dürfte deshalb wesentlich sein, kritische Flächengrößen zu ermitteln um das Potential von begrünten Dachflächen als Source- oder Sink-Habitate im Metapopulationsverbundsystem und in Bezug auf die Vernetzungsfunktion ableiten zu können.
- 7) Ausarbeitung Planungshilfen für Einrichtung und Pflege/Unterhalt von «Grün-Solar»-Dächern
- 8) Ausarbeitung von Muster-Projektvorgaben, Best Practice Beispiele für weiterführende Umsetzungen bei Labelnehmern der Stiftung Natur & Wirtschaft
- 9) Ausarbeitung Zwischenbericht (kurz) sowie Synthesebericht mit Optionen für zielgerichtete Umsetzungen der Forschungsergebnisse in für Behörden relevante Instrumente sowie die Baupraxis und Weiterbildungsangebote

## 5 Projektteam

MitarbeiterInnen im Projekt	Funktion im Projekt		
<b>ZHAW</b>			
Stephan Brenneisen Dr.phil, Geograph Leiter Forschungsgruppe Stadtökologie ZHAW	Projektleitung		
Alexander Szallies Dr. Biol/Entomologe. Forschungsgruppe Stadtökologie ZHAW	Stv. Projektleiter Wissenschaftliche Sachbearbeitung		
N.N. Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschungsgruppe Stadtökologie ZHAW	Wissenschaftliche Sachbearbeitung		
Rafael Schneider BSc Umweltingenieur Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschungsgruppe Stadtökologie ZHAW	Wissenschaftliche Sachbearbeitung		
Silvan Oberhänkli BSc Umweltingenieur Wissenschaftlicher Assistent Forschungsgruppe Stadtökologie ZHAW	Wissenschaftliche Assistenz		
N.N. Hilfsassistent Forschungsgruppe Stadtökologie ZHAW	Hilfsarbeiten		
<b>Stiftung Natur &amp; Wirtschaft</b>			
Manja Van Wezemaal, MSc ETH Environmental Sc. Geschäftsführerin Stiftung Natur & Wirtschaft Leitung Umwelt-Kommunikations-Agentur: «mare Communication and Care AG»	Leitung Kommunikations- konzept		
N.N. Stiftung Natur & Wirtschaft	Assistenz		

## 6 Zeitplan und Termine

### Zeitplan

	2019					2020					2021					2022					
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Auftragserteilung	■																				
Evaluation Versuchsdächer		■	■	■																	
Literaturarbeit		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ausarbeitung Kommunikations- konzept			■	■																	
Umsetzung Massnahmen/ Aktionen aus Kommunikations- konzept									■	■	■	■									
Erfassung Heuschrecken, Larven	■	■	■																		
Erfassung Heuschrecken, Adulte	■	■	■																		
Fallenkontrollen, Erfassung Käfer	■	■	■																		
Aussortierung Proben																					
Bestimmungs- arbeiten																					
Auswertungen, Datenanalysen																					
Übermittlung Daten CSCF																					
Vorbereitung Feldsaison																					
Einrichtung Fallenstandorte Käfer																					
Zwischenbericht																					
Schlussbericht																					

## **7 Kompetenzen**

### **ZHAW, Forschungsgruppe Stadtökologie**

*Dr. Stephan Brenneisen, ZHAW*

- Dissertation mit Titel Ökologisches Ausgleichspotenzial extensiver Dachbegrünungen – Bedeutung für den Arten- und Naturschutz sowie die ökologische Stadtentwicklungsplanung
- Präsident SIA Normkommission 312 Begrünung von Dächern
- Beratungsmandat Bau- und Verkehrsdepartement Kanton Basel-Stadt für Richtlinien und Baubegleitungen von Dachbegrünungen
- Expertenbegleitung von Subventionierungskampagnen «Das bessere Flachdach I und II» für das Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt
- Co-Leiter des Projektes (Interreg) «Bürger, Bienen, Biodiversität» Land Vorarlberg/Österreich
- Leitung verschiedener Forschungsprojekte im Kontext Stadtökologie sowie Dachbegrünungen
- Organisation Welt Gründach-Kongress in Basel 2005 und weitere Fachtagungen

*Dr. Alexander Szallies, ZHAW*

- Entomologe. Spezialist für Käfer (alpine Reliktpopulationen, Holzkäfer, urbane Käfergemeinschaften) und Heuschrecken

### **Stiftung Natur & Wirtschaft**

*Manja Van Wezemael, Stiftung Natur & Wirtschaft*

- MSc ETH Environmental Sc.
- Geschäftsführerin Stiftung Natur & Wirtschaft
- Leitung Umwelt-Kommunikations-Agentur: «mare Communication and Care AG»

## Publikationen und Quellenverzeichnis

- BRAAKER, S., GHAZOUL, J., OBRIST, M. K., & MORETTI, M. (2014). Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: the key role of green roofs. *Ecology*, 95(4), 1010-1021. <https://doi.org/10.1890/13-0705.1>
- BRENNEISEN, S. & HÄNGGI, A. (2006): Begrünte Dächer – ökofaunistische Charakterisierung eines Habitatstyps in Siedlungsgebieten anhand eines Vergleichs der Spinnenfauna von Dach-begrünungen mit naturschutzrelevanten Bahnarealen in Basel (Schweiz). In: *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 9 (2006), 99-122
- BRENNEISEN, S. (2006). Space for urban wildlife: Designing green roofs as habitats in Switzerland. *Urban Habitats* 4: 27-36.
- BRENNEISEN, S. (2008). Dachgrün im Stadtökosystem. *Garten und Landschaft*. Callway Verlag 2008 (1) 19 - 21
- BRENNEISEN, S. (2009): Green roofs: From Pilot to mainstream. In: *Problemy zagospodarowania wód opadowych - materiały konferencyjne*. Seidel Przywecki.
- BRENNEISEN, S. (2009): Ökologisches Ausgleichspotenzial von extensiven Dachbegrünungen – Bedeutung für den Arten- und Naturschutz und die Stadtentwicklungsplanung. *Physiogeographica* Bd 41. Geographisches Institut Universität Basel.
- BRENNEISEN, S. GEDGE, D. (2013). Green Roof Planning in Urban Areas. In: *Sustainable Built Environments*. Loftness, V., Haase, D. (Editors), Springer New York, pp 268-281
- BRENNEISEN, S. (2013): Biodiversity on Green roofs - How Nature colonizes a lost space. Paper presented at the World green roof congress Nantes 2013.
- BRENNEISEN, S. (2013): BIODIVERSITY PLANNING AND DESIGN PRINCIPLES. Paper presented at the Cities Alive 11th annual Green Roof and Wall Conference. San Francisco
- BRENNEISEN, S. (2014): Flachdächer 100% grün und solar. In: *HotSpot, Informationen des Forum Biodiversität Schweiz* 29 | 2014

- BRENNEISEN, S. (2015): Pflanzenentwicklung und Biodiversität auf Solar-Gründächern. Paper presented at the German Green roof annual conference in Ditzingen
- Bundesrat (2012): Bundesamt für Umwelt BAFU, Strategie Biodiversität Schweiz, Bern 2012.
- CATALANO, C., GUARINO, R., & BRENNEISEN, S. (2013). A plant sociological approach for ex-tensive green roofs in Mediterranean areas. Paper presented at the Cities Alive 11th annual Green Roof and Wall Conference. San Francisco
- GEDGE, D. (2002): Roofspace – a place for brownfield biodiversity? *Ecos* 22 (3/4), British Association of Nature Conservationists, Gloucester
- HÄNGGI, A. & STRAUB, S. (2016): Storage buildings and greenhouses as stepping stones for non-native, potentially invasive spiders (Araneae) – a baseline study in Basel, Switzerland . – *Arachnologische Mitteilungen / Arachnology Letters* 51: 1-8.
- HORCH, P. BAUMANN, N. ABT, I., WIRZ, R. & BRENNEISEN, S. (2015): Erfolgreiche Kiebitzbruten auf extensiv begrünten Flachdächern. *Berichte Schweizerische Vogelwarte Sempach*.
- KADAS, G. (2011): Green roofs and biodiversity. Can Green Roofs provide habitat for invertebrates in an urban environment? Lambert Academic Publishing. 312 p.
- KAUPP, A., BRENNEISEN, S., KLAUSNITZER, B. & NAGEL, P. (2004) Eco-faunistic characteristics of the beetle fauna of vegetated roofs (Insecta: Coleoptera). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer*, 100 (1): 47-83.
- KYRÖ, K., BRENNEISEN, S., KOTZE, D.J., SZALLIES, A., GERNER, M., LEHVÄVIRTA, S. (2017): Local habitat characteristics have a stronger effect than the surrounding urban landscape on beetle communities on green roofs. *Urban Forestry & Urban Greening* 29 (2018) 122–130
- LANDOLT, E. (2001): Orchideen-Wiesen in Wollishofen (Zürich) – ein erstaunliches Relikt aus dem Anfang des 20. Jahrhunderts. In: *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 146/2-3: 41-51
- NENTWIG, W., BLICK, T. GLOOR, D. HÄNGGI, A. & KROPF, C. (2015) Spinnen Europas – Spiders of Europe [www.araneae.unibe.ch](http://www.araneae.unibe.ch) Version 10.2015

- PÉTREMAND, G., CHITTARO, Y., BRAAKER, S., BRENNEISEN, S., GERNER, M., OBRIST, M.K., ROCHEFORT, S., SZALLIES, A., MORETTI, M. (2017): Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) communities on green roofs in Switzerland: synthesis and perspectives. *Urban Ecosystem*, 20:1-14.
- PÉTREMAND, G. BÉNON, D. & ROCHEFORT, S. (2018) : Abondance et diversité de l'apifaune (Hymenoptera, Anthophila) des toitures végétalisées de l'agglomération genevoise. In : *Entomo Helvetica* 11/2018: 105 – 116
- RAZRYADOV, J.A. 2012: Observational Study on Orthoptera residing on Green Roofs in Basel and Zurich, Switzerland. Zurich University of Applied Sciences ZHAW, unpublished report Master tutorial.
- SCHNEIDER, R. & KRÜSI, B. (2015): Ein Refugium für Orchideen. In: Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 160 (1): 4-7
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2013): Norm 312 «Begrünung von Dächern. 2013
- STARRY O, GONSALVES S, KSIAZEK-MIKENAS K, MACIVOR JS, SZAILLES A, BRENNEISEN S (2017) A global comparison of beetle community composition on green roofs. *Urban Naturalist*.