

Das Naturschutzprojekt „Summendes Rheinland“ – ein neuer Ansatz zur Förderung von bestäubenden Insekten in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft

The Nature Conservation Project „Summendes Rheinland“
– a New Approach of Supporting Pollinating Insects in an Intensively
Used Agricultural Landscape

HEIKO SCHMIED, OLAF DIESTELHORST & GENEVIEVE MAASSEN

Zusammenfassung: Im Projekt „Summendes Rheinland“ werden seit 2013 in enger Zusammenarbeit mit Landwirtinnen und Landwirten Naturschutzmaßnahmen zur Förderung von bestäubenden Insekten in einer intensiv genutzten Ackerbauregion umgesetzt und weiterentwickelt. Hierbei handelt es sich um blühende Zwischenfrüchte, Wildpflanzensäume aus regionalem Saatgut sowie spezielle Wildbienenhilfen. Die Vorgaben zur Zusammensetzung der Saatgutmischungen sowie zur Anlage und Pflege der Maßnahmen werden aus naturschutzfachlicher sowie betriebsorientierter Sicht erstellt, in verschiedenen Betrieben umgesetzt und jährlich angepasst. Ein faunistisches Monitoring erfasst Wildbienen sowie Tagfalter auf den Maßnahmenflächen. Erste Ergebnisse zeigen eine starke Zunahme der Individuenzahlen und der Diversität beider Insektengruppen im Vergleich zu Referenzflächen.

Schlüsselwörter: Wildbienen, Schmetterlinge, Zwischenfrüchte, Blühstreifen, Regiosaatgut

Summary: Since 2013 the project “Summendes Rheinland” [“*Buzzing Rhineland*”] develops nature conservation measures to promote pollinating insects in an intensively used agricultural landscape in cooperation with local farmers. These measures are blooming intermediate crops, wildflower strips sown with regional seeds and man-made nesting sites for wild bees. Seed mixtures, layout and maintenance are compiled from a nature conservation point of view as well as from the stance of the farming practice on different farms. All measures are adjusted annually. A faunistic monitoring gathers information of wild bee and butterfly diversity and abundance. First results show a strong increase in abundance and species numbers within the measures compared to the reference area.

Keywords: Wild bees, butterflies, intermediate crops, wildflower strips, regional seeds

1. Einleitung

Der Rückgang von über 75 % der Biomasse von Fluginsekten in Naturschutzgebieten Westdeutschlands zwischen 1989 und 2016 (HALLMANN et al. 2017) zeigt beispielhaft eine Entwicklung, welche sich auch in der überregional schwindenden Biodiversität verschiedener Insektengruppen bereits seit Langem niederschlägt (GOULSON et al. 2008; SCHWAN et al. 2011; SCHEPER et al. 2014). Als

Grund für diese starke Abnahme werden u. a. Lebensraumverluste, Klimawandel und die Intensivierung der Agrarlandschaft angegeben (KRUESS & TSCHARNTKE 1994; LE FÉON et al. 2010; SETTELE et al. 2016). Es ist anzunehmen, dass dieser Rückgang sich auf weitere trophische Ebenen auswirkt (HALLMANN et al. 2017). Die Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen als wichtige Ökosystemdienstleistung (KEVAN & BAKER 1983; BIESMEIJER et al. 2006; KLEIN et al. 2007) ist

hierbei nur eine von vielen Vorgängen des Naturhaushalts, die durch den Rückgang der Insekten gefährdet sind (HALLMANN et al. 2017). Eine hohe Bestäubungsleistung ist jedoch in besonderem Maß von gesellschaftlichem Interesse, da weltweit bis zu 75 % der zur menschlichen Ernährung genutzten Pflanzen von Fremdbestäubung profitieren oder darauf angewiesen sind (KLEIN et al. 2007). Deren Bestäubung erreicht einen Marktwert von 153 Milliarden Euro im Jahr (GALLAI et al. 2009). Ein Ausgleich der fehlenden natürlichen Bestäuber durch die Imkerei ist nicht möglich, da viele Pflanzenarten gar nicht oder nur unzureichend (z. B. JOHNSON & STEINER 2000) durch die Honigbiene (*Apis mellifera*) bestäubt werden können (GARIBALDI et al. 2013).

Auch der Schutz von Insekten allein in Naturschutzgebieten ist nicht ausreichend (D'AMEN et al. 2013, am Beispiel von xylobionten Käfern). Allein in Deutschland werden ca. 50 % der Landfläche landwirtschaftlich genutzt (UMWELTBUNDESAMT 2017), die wiederum zu 93,5 % von konventionell wirtschaftenden Betrieben (UMWELTBUNDESAMT 2016) bestellt werden. Vor diesem Hintergrund muss eine effektive Förderung bestäubender Insekten gerade auch auf diesen Flächen erfolgen.

Das vom Bundesamt für Naturschutz im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt geförderte Pilotprojekt „Summendes Rheinland – Landwirte für Ackervielfalt“ der Stiftung Rheinische Kulturlandschaft verfolgt einen neuen Ansatz, um dieses Ziel zu erreichen: Zusammen mit Landwirtinnen und Landwirten setzt das Projekt Naturschutzmaßnahmen für Hochertragsregionen um, die naturschutzfachlich, landbaulich und wirtschaftlich langfristig in Betriebsabläufe integriert werden können. Die enge Zusammenarbeit mit bisher 43 Projektbetrieben (Stand 2017) in der Niederrheinischen Bucht ermöglichte die Entwicklung und Umsetzung von blühenden Zwischenfruchtgemengen aus Kultur-

pflanzen, blühenden Säumen aus regionalem Wildpflanzen-Saatgut sowie einer speziellen Wildbienenhilfe aus Drahtgitterkörben für die Aufstellung in der freien Feldflur (sog. Gabionen, nachfolgend Bestäubergabionen genannt). Die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Diversität sowie die Abundanz von Wildbienen und Tagfaltern wird seit 2015 durch ein faunistisches Monitoring begleitet.

2. Material und Methoden

2.1. Naturschutzmaßnahmen

Die Konzeption der Maßnahmen folgte drei Grundsätzen:

1) Naturschutzfachliche Eignung: Die Bereitstellung von hochwertigen Nahrungs- und Nistplatzressourcen ist das Fundament einer wirksamen Förderung von Bestäubern. Zudem wurden weitergehende naturschutzfachliche Aspekte berücksichtigt (z. B. Vermeidung von Florenverfälschung, kein Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln).

2) Landbauliche Eignung: Die Zusammensetzung der Saatgutmischungen und die Anlage und Pflege der Maßnahmen wurde auf ihre Integrationsfähigkeit in den landwirtschaftlichen Betriebsablauf (d. h. Fruchtfolgeverträglichkeiten, vorhandene Maschinen, etc.) geprüft.

3) Kooperation mit Nutzerinnen und Nutzern der Landwirtschaft: Eine kooperative Entwicklung und Umsetzung zusammen mit Landwirtinnen und Landwirten war Voraussetzung dafür, Schwierigkeiten und Hemmnisse frühzeitig erkennen und Anregungen aufnehmen zu können. Nur so konnte sich eine hohe Akzeptanz von Naturschutzmaßnahmen auf Hochertragsflächen von Seiten der Landwirtschaft erreichen lassen.

Blühende Zwischenfrüchte sollen nach der Ernte von Hauptfrüchten (z. B. Raps) und der Mahd von Grünstreifen Nektar

und Pollen bereitstellen. Im Winter dienen sie zudem als Deckung und Nahrungsvorrat für Säugetier- und Vogelarten. Bei der Zusammenstellung der Saatgutmischung werden 15 schnell zur Blüte kommende Kulturpflanzenarten und -sorten unterschiedlicher Pflanzenfamilien mit möglichst großer Trachtrelevanz für Wildbienen (u. a. Brassicaceae, Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae) verwendet, welche neben ihren Blüheigenschaften teilweise auch notwendige landbauliche Funktionen (z. B. Nematodenresistenz, Erosionsschutz) erfüllen können. Im Rahmen von jährlich 20 Parzellenversuchen der Landwirtschaftskammer NRW wird die Optimierung der Zwischenfruchtmischung und deren Einsatz pflanzenbaulich begleitet.

Blühende Säume sollen durch die Aussaat einer Mischung mit bis zu 28 Wildpflanzenarten aus regionalem Saatgut (z. B. *Centaurea cyanus*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*) möglichst über die gesamte Vegetationsperiode bestäubenden Insekten Nahrung liefern sowie durch eine mehrjährige Bodenruhe Nistmöglichkeiten für endogäisch nistende Wildbienen bereitstellen. Hierbei wird darauf geachtet, dass die Saatgutmischung landbaulich keine problematischen Arten (z. B. unerwünschte Beikräuter, Zwischenwirte für Schaderreger) enthält.

Bestäuber-Gabionen, befüllt mit unterschiedlichen Materialien (Lehm, Totholz, Bambus, Eichenblöcke), werden an den Maßnahmenflächen mit Säumen und Zwischenfrüchten aufgestellt, um Hohlräume besiedelnden Wildbienenarten und weiteren Hymenopteren eine Nisthilfe anzubieten. Zu beachten ist hier, dass für die Aufstellung eine klare rechtliche Regelung bei eventuellen Personen- oder Sachschäden vorliegen muss und der Standort der Nisthilfe die Bewirtschaftung nicht einschränkt. Darüber hinaus werden durch die Anlage an Wegen und das Aufstellen von Erklärungstafeln Informationen für Erholungssuchende bereitgestellt.

2.2. Faunistisches Monitoring

Das faunistische Monitoring der Wildbienen wird nach SCHINDLER et al. (2013) in Form von Transektaufnahmen auf einem Teil der Maßnahmen- sowie auf Referenzflächen durchgeführt. Auf Wunsch des Fördermittelegers wurde hierbei jedoch auf den Einsatz von Farbschalen verzichtet, um bei der Untersuchung so wenige Individuen wie möglich zu entnehmen. Es ist wahrscheinlich, dass durch diese methodische Einschränkung im Vergleich mit anderen Studien (z. B. SAURE 2003) ein Teil der Diversität der Wildbienenarten nicht erfasst wird. Als weitere Bestäubergruppe wurden im Rahmen der Transektbegehungen zudem Tagfalter erfasst.

3. Erste Ergebnisse

3.1. Umsetzung der Naturschutzmaßnahmen

Alle Maßnahmen konnten erfolgreich und im bisher geplanten Rahmen umgesetzt werden. Entscheidend hierfür waren die intensive Zusammenarbeit und der Austausch mit den Projekt-Landwirtinnen und -Landwirten. Bis Herbst 2017 wurden auf 43 Betrieben insgesamt über 296 ha blühende Zwischenfrüchte und über 45 km blühende Säume angelegt sowie 26 Bestäuber-Gabionen aufgestellt. Alle Maßnahmen wurden mit Informationstafeln der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

3.2. Diversität und Abundanz von Wildbienen und Tagfaltern

Die angeführten Ergebnisse sind vorläufig und beziehen sich nur auf den Untersuchungszeitraum zwischen September 2015 und Oktober 2017. Insgesamt konnten bisher im Rahmen des Projekts 58 Wildbienen- und 16 Tagfalterarten nachgewiesen werden. In den **blühenden Zwischenfrüchten** konn-

ten in diesem Zeitraum vier Wildbienenarten mehr sowie 97 % mehr Individuen gefunden werden als auf entsprechenden Referenzflächen. Bei den Tagfaltern wurden drei Arten mehr sowie 96 % mehr Individuen als auf den zugehörigen Referenzflächen erfasst.

Auf der Maßnahme **blühende Säume** konnten elf Wildbienenarten mehr und 68 % mehr Individuen als auf den Referenzflächen gefunden werden. Hierbei wurden auch zwei Tagfalterarten mehr mit insgesamt 76 % mehr Individuen als auf den jeweiligen Referenzflächen erfasst.

Im Rahmen des Monitorings konnten einige bemerkenswerte Arten dokumentiert werden. So wurde 2016 die Zweizellige Sandbiene (*Andrena lagopus*) das erste Mal für Nordrhein-Westfalen sowie im gleichen Jahr die Blauschillernde Sandbiene (*A. agilissima*) das zweite Mal für dieses Bundesland (Abb. 1a) nachgewiesen (DIESTELHORST et al. *submitted*). Beide Arten konnten im Jahr 2017 wiedergefunden werden, wobei *A. lagopus* nur auf Referenzflächen und *A. agilissima* nur auf Maßnahmenflächen zu finden war. In der Artengruppe der Tagfalter ist der mehrmalige Fund des Kurzschwänzigen Bläulings (*Cupido argiades*) auf blühenden

Saumflächen des Projekts erwähnenswert (Abb. 1b), da dieser zurzeit auf der aktuellen Roten Liste NRW (Stand Juli 2010) noch als ausgestorben bzw. verschollen angeführt wird (SCHUMACHER 2011).

4. Diskussion

Im Hinblick auf die rapide schwindende Abundanz und Diversität von Fluginsekten allgemein sowie insbesondere auch in bestäubungsrelevanten Gruppen ist eine effektive Förderung von Insekten auf landwirtschaftlichen Flächen durch eine großflächige Etablierung naturschutzfachlicher Maßnahmen dringend erforderlich, um sowohl eine ausreichende Ernährungssituation der Bevölkerung als auch die Biodiversität dieser Lebensräume langfristig zu sichern (HALLMANN et al. 2017; GOULSON et al. 2008; SCHWAN et al. 2011; SCHEPER et al. 2014).

Diese Ziele können nach Meinung der Autoren jedoch nur dann erreicht werden, wenn Landnutzerinnen und Landnutzer im Rahmen eines kooperativen Miteinanders eng in entsprechende Bemühungen eingebunden werden. Dieser Ansatz ermöglicht die Weiterentwicklung des Naturschutzes

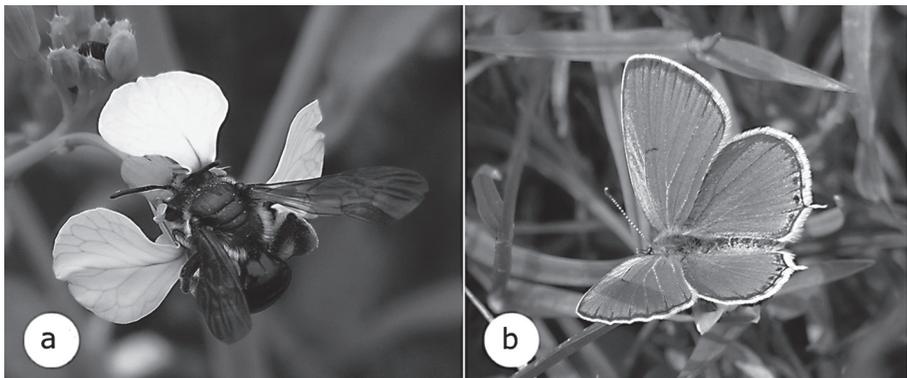


Abb. 1: Zwei blütenbesuchende Arten auf Maßnahmenflächen des „Summenden Rheinlands“. **a** Blauschillernde Sandbiene (*Andrena agilissima*) an Ölrettich (*Raphanus sativus oleiformis*); **b** Kurzschwänziger Bläuling (*Cupido argiades*).

Fig. 1: Two pollinating species in nature conservation measures of the project „Summendes Rheinland“. **a** Violet-winged mining bee (*Andrena agilissima*) on fodder radish (*Raphanus sativus oleiformis*); **b** Short-tailed blue (*Cupido argiades*).

in der Kulturlandschaft zum beidseitigen Nutzen.

Das Projekt „Summendes Rheinland“ verfolgt in diesem Sinne den neuen Ansatz, Naturschutzmaßnahmen für die Agrarlandschaft unmittelbar zusammen mit Landwirtinnen und Landwirten zu erproben und über mehrere Jahre hinweg zu optimieren. Die Maßnahmen sollen hierbei möglichst unproblematisch in den bestehenden Betriebsablauf integriert werden können. So ist der Anbau von Zwischenfrüchten schon lange eine landbaulich etablierte Maßnahme. Durch die Möglichkeit der Anerkennung als Ökologische Vorrangfläche im Rahmen des sog. „Greenings“ haben Zwischenfrüchte zusätzlich an Bedeutung gewonnen. Eine frühere Einsaat mit vielen schnell zur Blüte kommenden Kulturpflanzenarten kann die bestehende Praxis jedoch naturschutzfachlich deutlich aufwerten. Dies belegen die stark erhöhten Individuenzahlen von Wildbienen und Tagfaltern der vorläufigen Ergebnisse des faunistischen Monitorings. Die im Vergleich mit blühenden Zwischenfrüchten als naturschutzfachlich höherwertig einzustufenden Blühsäume aus regionalem Saatgut zeichnen sich in den Ergebnissen durch nochmals deutlich höhere Individuen- und auch Artenzahlen aus.

Naturschutzmaßnahmen in der Agrarlandschaft sind jedoch immer dem Spannungsfeld zwischen optimaler naturschutzfachlicher Ausgestaltung und betrieblicher Eignung ausgesetzt. Aus diesem Grund ist die naturschutzfachliche Güte der Maßnahmen nicht direkt mit der in Schutzgebieten vergleichbar. Beim Design von Naturschutzmaßnahmen in der Agrarlandschaft ist die Abschätzung der Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Akteure ein entscheidender Faktor. So ist für den Umsetzungserfolg bei der Auswahl und Entwicklung der Maßnahmen darauf zu achten, dass möglichst viele Landnutzerinnen und Landnutzer mit ihren zur Verfügung stehenden

Mitteln teilnehmen können. Dies bedeutet beispielsweise, dass alle Maßnahmen mit gängigen Landmaschinen anzulegen sein müssen. Der Schlüssel für erfolgreiche Naturschutzmaßnahmen in der Agrarlandschaft liegt somit in der Umsetzbarkeit und der Akzeptanz bei den Landwirtinnen und Landwirten, welche mit der wirtschaftlichen Nutzung ihrer Flächen ihren Lebensunterhalt bestreiten müssen.

Obwohl der Ansatz des Pilotprojekts „Summendes Rheinland“ auf weite Teile Deutschlands übertragbar ist, können auch mithilfe dieses Ansatzes nicht alle Faktoren, die sich negativ auf bestäubende Insekten auswirken, Berücksichtigung finden. Auch die Bebauung von Freiflächen, die allgemeine Zerschneidung der Landschaft und der Klimawandel können zum Rückgang der Biodiversität beitragen. Jedoch zeigen die ersten Ergebnisse, welche Potenziale in einer engeren Zusammenarbeit bei der Maßnahmenentwicklung und Umsetzung liegen können. Die bisherigen Untersuchungen legen nahe, dass eine großflächige Etablierung der im Pilotprojekt umgesetzten Maßnahmen eine deutliche Erhöhung der Artenzahlen sowie der Abundanz von Wildbienen und Tagfaltern zur Folge haben könnte, welche auch anderen Tiergruppen wie z. B. Feldvögeln zugutekommen würde. Eine Etablierung der Maßnahmen durch Aufnahme in bestehende Förderprogramme für landwirtschaftliche Nutzflächen wird angestrebt. Dies würde es zukünftig für zahlreiche Landwirtinnen und Landwirte erleichtern, die im Projekt entwickelten Maßnahmen umzusetzen.

Aus Sicht der Autoren ist es unabdingbar, dass alle Beteiligten aus Forschung, Naturschutz und Landwirtschaft nicht nur in einer *schönen Vergangenheit* schwelgen und sich mit einer *bescheidenen Zukunft* arrangieren, sondern aktiv die kommenden Zeiten gestalten und neue Wege gehen, um den Erhalt der Biodiversität in unserer Kulturlandschaft sicherzustellen.

Danksagung

Wir möchten dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) sowie der Landwirtschaftlichen Rentenbank für die Förderung des Projekts „Summendes Rheinland“ danken. Darüber hinaus gilt unser Dank dem Bundesamt für Naturschutz (BfN), welches das im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durchgeführte Projekt in Kooperation mit dem Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR-PT) begleitet. Ein besonderer Dank gilt den am Projekt teilnehmenden Landwirtinnen und Landwirten, ohne deren Engagement die Umsetzung des Projekts nicht möglich wäre, sowie unseren Partnern im Rahmen des Verbundprojekts „Lebendige Agrarlandschaften“. THOMAS MUCHOW, LISA GERHARD und LAURA FORTMANN danken wir für die Durchsicht des Manuskripts. Dr. ANDRÉE HAMM von der Universität Bonn danken wir für die unabhängige Begutachtung sowie für hilfreiche Anmerkungen und Ergänzungen.

Literatur

- BIESMEIJER, J.C., ROBERTS, S.P.M., REEMER, M., OHLEMÜLLER, R., EDWARDS, M., PEETERS, T., SCHAFFERS, A.P., POTTS, S.G., KLEUKERS, R., THOMAS, C.D., SETTELE, J., & KUNIN, W.E. (2006): Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351-354.
- BURKLE, L.A., DELPHIA, C.M., & O'NEILL, K.M. (2017): A dual role for farmlands: food security and pollinator conservation. *Journal of Ecology* 105: 890-899.
- D'AMEN, M., BOMBI, P., CAMPANARO, A., ZAPPONI, L., BOLOGNA, M.A., & MASON, F. (2013): Protected areas and insect conservation: questioning the effectiveness of Natura 2000 network for saproxylic beetles in Italy. *Animal Conservation* 16: 370-378.
- DIESTELHORST, O., MAASSEN, G., & SCHMIED, H. (submitted): Erstnachweis der Zweizelligen Sandbiene *Andrena lagopus* Latreille, 1809 und Zweinachweis der Schwarzblauen Sandbiene *Andrena agillissima* (Scopoli, 1770) für Nordrhein-Westfalen. *Decheniana*.
- LE FÉON, V., SCHERMANN-LEGIONNET, A., DELETTRE, Y., AVIRON, S., BILLETER, R., BUGTER, R., HENDRICKX, F., & BUREL, F. (2010): Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: A large scale study in four European countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 137: 143-150.
- GALLAI, N., SALLES, J.M., SETTELE, J., & VAISSIÈRE, B.E. (2009): Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68: 810-821.
- GARIBALDI, L.A., STEFFAN-DEWENTER, I., WINFREE, R., AIZEN, M.A., BOMMARCO, R., CUNNINGHAM, S.A., KREMER, C., CARVALHEIRO, L., HARDER, L.D., AFIK, O., BARTOMEUS, I., BENJAMIN, F., BOREUX, V., CARIVEAU, D., CHACOFF, N.P., DUDENHÖFFER, J.H., FREITAS, B.M., GHAZOUL, J., GREENLEAF, S., HIPOLITO, J., HOLZSCHUH, A., HOWLETT, B., ISAACS, R., JAVOREK, S.K., KENNEDY, C.M., KREWENKA, K.M., KRISHNAN, S., MANDELK, Y., MAYFIELD, M.M., MOTZKE, I., MUNYULI, T., NAULT, B.A., OTIENO, M., PETERSEN, J., PISANTY, G., POTTS, S.G., RADER, R., RICKETTS, T.H., RUNDLÖF, M., SEYMOUR, C.L., SCHÜEPF, C., SZENTGYÖRGYI, H., TAKI, H., TSCHARNTKE, T., VERGARA, C.H., VIANA, B.F., WANGER, T.C., WESTPHAL, C., WILLIAMS, N., & KLEIN, A.M. (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339: 1608-1611.
- GOULSON, D., LYE, G.C., & DARVILL, B. (2008): Decline and conservation of bumblebees. *Annual Review of Entomology* 53: 191-208.
- HALLMANN, C., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D., & DE KROON, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS one* 12(10): e0185809.
- JOHNSON, S.D., & STEINER, K.E. (2000): Generalization versus specialization in plant pollination systems. *Trends in Ecology and Evolution* 15: 140-143.
- KEVAN, P.G., & BAKER, H.G. (1983) Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology* 28: 407-453.
- KLEIN, A.-M., VAISSIÈRE, B.E., CANE, J.H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S.A.,

- KREMEN, C., & TSCHARNTKE, T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, 274: 303-313.
- KRUSS, A., & TSCHARNTKE, T. (1994): Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science* 264: 1581-1584.
- SAURE, C. (2003): Insekten am konventionellen und transgenen Raps: Blütenbesuch, Pollentransfer und Auskreuzung. Dissertation. www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000001063/00_saure.pdf
- SCHEPER, J., REEMER, M., VAN KATS, R., OZINGA, W.A., VAN DER LINDEN, G.T.J., SCHAMINÉE, J.H.J., SIEPEL, H., & KLEIJN, D. (2014): Museum specimens reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in the Netherlands. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111: 17552-17557.
- SCHINDLER M., DIESTELHORST, O., HÄRTEL, S., SAURE, C., SCHANOWSKI, A.M., & SCHWENNINGER, H.R. (2013): Monitoring agricultural ecosystems by using wild bees as environmental indicators. *BioRisk* 8: 53-71.
- SCHMIED, H., FORTMANN, L., & HAMM, A. (2015): Conservation of the avifauna in intensively farmed regions by flower strips composed of cultivated plants. *Decheniana* 168: 102-121.
- SCHUMACHER, H., VORBRÜGGEN, W., RETZLAFF, H., & SELIGER, R. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Schmetterlinge (Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen, Stand 2010, in LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2011 – LANUV-Fachbericht 36, Band 2, 239-232.
- SETTELE, J., BISHOP, J., & POTTS, S.G. (2016): Climate change impacts on pollination. *Nature Plants* 2: 16092.
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Ökologischer Landbau. Aktualisierung 14.07.2016. Abgerufen 06.12.2017. www.umweltbundesamt.de
- UMWELTBUNDESAMT (2017): Struktur der Flächennutzung. Aktualisierung 15.02.2017. Abgerufen 06.12.2017. www.umweltbundesamt.de

Dr. Heiko Schmied
 M.Sc. Genevieve Maaßen
 Stiftung Rheinische Kulturlandschaft
 Rochusstraße 18
 53123 Bonn
 E-Mail:
h.schmied@rheinische-kulturlandschaft.de
g.maassen@rheinische-kulturlandschaft.de

Dipl. Biol. Olaf Diestelhorst
 Senefelderweg 32
 40591 Düsseldorf
 E-Mail: olaf.diestelhorst@uni-duesseldorf.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologie heute](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Schmied Heiko, Diestelhorst Olaf, Maaßen Genevieve

Artikel/Article: [Das Naturschutzprojekt „Summendes Rheinland“ – ein neuer Ansatz zur Förderung von bestäubenden Insekten in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. The Nature Conservation Project „Summendes Rheinland“ – a New Approach of Supporting Pollinating Insects in an Intensively Used Agricultural Landscape 145-151](#)