

# GAIiA

ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR SCIENCE AND SOCIETY  
ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT






MIT UMWELTETHIK GEGEN PANDEMIEN  
HYDROGEN RESEARCH IN THE SOCIAL SCIENCES  
AGRI-PHOTOVOLTAIK UND LANDNUTZUNG

GAIA is available online at [www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia](http://www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia)  
[www.oekom.de](http://www.oekom.de) | B 54649 | ISSN print 0940-5550, online 2625-5413 | GAIiA 30/2, 65–136 (2021)

# Volksbegehren Artenvielfalt: Gesetzesänderungen können auch Ökosystemdienstleistungen in Bayerns Agrarlandschaften stärken

Mit dem Volksbegehren Artenvielfalt wurden Änderungen im Bayerischen Naturschutzgesetz für besseren Arten- und Biotopschutz angestoßen. Auf Basis einer Literaturstudie betrachten wir, welches Potenzial diese Änderungen auch für Ökosystemdienstleistungen in der Agrarlandschaft haben können.

Hanna Hartmann, Maria Haensel , Rebekka Riebl , Eva Julia Lohse, Thomas Koellner 

## Biodiversity referendum: legislative changes can also increase ecosystem services in Bavaria's agricultural landscapes

GAIA 30/2 (2021): 106–113

### Abstract

The Bavarian referendum *Biodiversity and Natural Beauty* (*Volksbegehren Artenvielfalt*) has led to significant changes in Bavarian environmental legislation. This article investigates and assesses the potential impact of the referendum on ecosystem services (ES) based on existing literature. For this purpose, we selected all the legislative changes that are assumed to directly impact ES in agricultural landscapes. Little research exists on many of the specific relationships for the legislative changes discussed, particularly concerning cultural ES. Nonetheless, for the majority of the legislative changes, the reviewed studies suggest a positive impact on ES. Although we did not find any neutral or negative effects on ES, they are possible in individual cases based on local site conditions and the specific design of the measures. Habitat function and genetic resource maintenance are likely to benefit the most from the legislative changes. Yet, many other ES may be positively influenced, especially in combination with funding law measures and the planned positions for wildlife habitat and biodiversity advisors. The actual effects in Bavarian landscapes should be scientifically investigated.

### Keywords

agricultural landscape, ecosystem services, environmental law, nature conservation

Das Volksbegehren *Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern*, auch bekannt unter *Rettet die Bienen!*, zielte darauf ab, den Arten- und Biotopschutz im *Bayerischen Naturschutzgesetz* zu stärken. Anfang 2019 beteiligten sich innerhalb einer 14-tägigen Frist 18,4% der Stimmberechtigten an dem Volksbegehren (insgesamt knapp 1,75 Millionen Menschen).<sup>1</sup> Damit war es das erfolgreichste jemals in Bayern initiierte Volksbegehren.<sup>2</sup>

Gegenstand des *Volksbegehrens Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern* (im Folgenden kurz *Volksbegehren Artenvielfalt*) war ein Entwurf zur Änderung des *Bayerischen Naturschutzgesetzes* (*BayNatSchG*).<sup>3</sup> Weitere Änderungen in mehreren Gesetzen erfolgten zur Konsolidierung durch das sogenannte *Versöhnungsgesetz*, das durch einen „runden Tisch“ vorbereitet wurde. Bei diesem sollten Naturschutzverbände und Akteure aus dem Agrarsektor besonders umstrittene Fragen des Volksbegehrens klären. Der Verhandlungsprozess hat einerseits Gesetzesvorschriften abgeschwächt, indem Ausnahmeregelungen beschlossen wurden und im Text auf Subventionsprogramme verwiesen wird. Andererseits hat er in manchen Bereichen zu einer stärkeren Selbstverpflichtung des Freistaats Bayern geführt (Lohse 2020). Inwieweit sich dies auf die Akzeptanz und Implementierung auswirken wird, bleibt abzuwarten.

Beide Gesetze traten am 1. August 2019 in Kraft (Bayerischer Landtag 2019a, 2019b). Es wurden neun Änderungen in sieben Artikeln des *BayNatSchG* sowie mit dem *Versöhnungsgesetz* weitere 32 Änderungen in verschiedenen bayerischen Gesetzen vorgenommen.

Hanna Hartmann, M. Sc. | hanna.hartmann@t-online.de

Maria Haensel, M. Sc. (korrespondierende Autorin) | +49 921 554647 | maria.haensel@uni-bayreuth.de

Rebekka Riebl, M. Sc. | rebekka.riebl@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Thomas Koellner | thomas.koellner@uni-bayreuth.de

alle: Universität Bayreuth | Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung (BayCEER) | Professur für Ökologische Dienstleistungen | Universitätsstr. 30 | 95447 Bayreuth | Deutschland

Prof. Dr. Eva Julia Lohse | Universität Bayreuth | Rechts- und wirtschaftswissenschaftliche Fakultät | Lehrstuhl für Öffentliches Recht III (Öffentliches Recht, Europarecht und Rechtsvergleichung) | Bayreuth | Deutschland | eva.lohse@uni-bayreuth.de

© 2021 H. Hartmann et al.; licensee oekom verlag. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution License CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).  
<https://doi.org/10.14512/gaia.30.2.8>

Received December 9, 2020; revised version accepted June 2, 2021 (double-blind peer review).

## Wesentliche Gesetzesänderungen im Überblick

Nur ein Teil der vorgenommenen Gesetzesänderungen ist inhaltlich neu. Einige fachrechtliche Regelungen, wie zum Beispiel der Schutz von Dauergrünland, waren zuvor bereits größtenteils über das Agrarförderrecht abgedeckt. Neu hinzugekommen ist etwa das Verbot der ackerbaulichen Nutzung von fünf Meter breiten Gewässerrandstreifen, das eine striktere Regelung zur bisherigen Rechtslage in Bayern darstellt. Obgleich § 38 des *Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)*<sup>4</sup> fünf Meter breite Gewässerrandstreifen vorsieht, hatte Bayern in Artikel 21 des *Bayerischen Wassergesetzes (BayWG)* aF (alte Fassung)<sup>5</sup> zuvor von seiner Abweichungskompetenz Gebrauch gemacht und eine weniger strenge Regelung durch Vertragsnaturschutz und förderrechtliche Instrumente vorgesehen (Rademacher und Mering 2019). Der Bundesvergleich zeigt, dass einige Bundesländer in der Vergangenheit bereits weitreichendere Regelungen getroffen hatten.<sup>6</sup> In Bayern sind zehn Meter breite Gewässerrandstreifen und ein Einsatzverbot von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln weiterhin nur auf Staatsflächen festgeschrieben (Artikel 21 *BayWG*). Das Potenzial an bereits in anderen Bundesländern geltendem Recht wurde also nicht in vollem Maße genutzt (Lohse 2020).

Völlig neu sind in Bayern rechtlich festgesetzte Zielvorgaben wie die Steigerung des ökologischen Landbaus, die späte „Erstmahd“ auf 10 % der Flächen sowie die Schaffung eines Biotopverbunds, der bis 2030 mindestens 15 % Offenland der Landesfläche umfassen soll. Allerdings bleiben Fragen der Durchsetzbarkeit und damit der tatsächlichen Wirksamkeit der Regelungen offen, da es sich um reine Zielvorgaben ohne die Möglichkeit der gerichtlichen Geltendmachung bei Nichterreichung handelt (Lohse 2020).

Alle Gesetzesänderungen dienen dazu, den Artenrückgang zu bremsen und langfristig die Bearbeitung und Verwaltung der bayerischen Kulturlandschaft zu verändern, um die Erhaltung und den Schutz der Biodiversität zu verbessern (Volksbegehren Artenvielfalt 2018). Die Änderungen betreffen insbesondere die Landwirtschaft – weiterhin sind auch die Forstwirtschaft und die Verwaltung (zum Beispiel Oberste Naturschutzbehörde) berührt (Bayerischer Landtag 2019a).

## Ökosystemdienstleistungen in der Gesetzgebung

Viele der geplanten Änderungen werden voraussichtlich nicht nur die Artenvielfalt positiv beeinflussen, sondern könnten auch Ökosystemdienstleistungen (ÖSD) stärken, da diese in intensiv genutzten Agrarlandschaften ebenfalls gemindert sind (Jopke et al. 2015, Rabe et al. 2016, Stoate et al. 2009). ÖSD werden definiert als „direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen, das heißt Leistungen und Güter, die dem Menschen einen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen bringen“ (Marzelli et al. 2012, S. 80). ÖSD sind als äquivalent zu der in § 1 *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)*<sup>7</sup> genannten Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes anzusehen. Direkt genannt werden ÖSD seit Kurzem im § 54 *BNatSchG (Prüfung von invasiven Arten)* und es wird vermutet, dass ÖSD auch in § 1 *BNatSchG* aufgenommen werden (Koellner et al. 2018).

Aufgrund der zentralen Stellung im *BNatSchG*, das Vorrang vor dem *BayNatSchG* hat, halten wir es für sinnvoll, die Wirkung der Gesetzesänderung auf ebendiese Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes beziehungsweise ÖSD zu untersuchen. Wir wollen im Folgenden die möglichen Auswirkungen der Gesetzesänderungen auf ÖSD anhand bestehender Studien diskutieren. Damit wollen wir nicht das primäre Ziel des Volksbegehrens – den Biodiversitätsschutz – infrage stellen, sondern aufzeigen, inwiefern die Änderungen auch ÖSD positiv beeinflussen und zu nachhaltigeren Agrarlandschaften führen können (Bommarco et al. 2013, Kleijn et al. 2019, Landis 2017).

## Potenzieller Einfluss der Gesetzesänderungen auf Ökosystemdienstleistungen

### Methodisches Vorgehen

Wir haben für unsere Analyse die durch das Volksbegehren angestoßenen Gesetzesänderungen ausgewählt, bei denen von einer direkten Auswirkung auf Ökosystemdienstleistungen in der Agrarlandschaft ausgegangen werden kann.<sup>8</sup> Fördermaßnahmen waren auch Gegenstand der Gesetzesänderungen. Obwohl ihnen ein großes Potenzial zugesprochen wird, lässt sich ihr Einfluss,

&gt;

1 <https://www.statistik.bayern.de/wahlen/volksbegehren/index.html>

2 Der Trägerkreis des Volksbegehrens bestand aus der Ökologisch-Demokratischen Partei Bayern (ÖDP), dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN Bayern und der Gregor Louisoder Umweltstiftung.

3 <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNatSchG>

4 [https://www.gesetze-irn-internet.de/whg\\_2009/index.html](https://www.gesetze-irn-internet.de/whg_2009/index.html)

5 GVBl. S. 66, 130, BayRS 753-1-U: <https://www.verkuendung-bayern.de/gesetz-und-verordnungsblatt/alle-ausgaben-des-gvbl-ab-1945/?volume=2010&page=66>.

6 Eine Erweiterung des Randstreifens auf zehn Meter in sechs Bundesländern sowie Verschärfungen der Restriktionen wie kein Düngemittel- oder Pestizideinsatz in acht Bundesländern oder die Untersagung von Pflügen sowie Ackernutzung in fünf Bundesländern (§ 29 Abs. 1 und 3 *Wassergesetz für Baden-Württemberg*, § 40a Abs. 2 *Berliner Wassergesetz*, § 21 Abs. 1 und 3 *Bremisches Wassergesetz*, § 23 Abs. 1 und 2 *Hessisches Wassergesetz*, § 31 Abs. 2 *Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen*, § 56 Abs. 3 *Saarländisches Wassergesetz*, § 50 Abs. 1 *Wassergesetz Sachsen-Anhalt*, § 24 Abs. 2 und 3 *Sächsisches Wassergesetz*, § 29 Abs. 1 und 3 *Thüringer Wassergesetz*).

7 [https://www.gesetze-irn-internet.de/bnatschg\\_2009/BJNR254210009.html](https://www.gesetze-irn-internet.de/bnatschg_2009/BJNR254210009.html)

8 Die nicht berücksichtigten gesetzlichen Änderungen sind in Anhang 1 des Supplements aufgeführt, wobei die ÖSD der Klassifikation des *Naturkapital Deutschland* (TEEB 2010) entsprechen: <https://www.oekom.de/publikationen/zeitschriften/gaia/supplementary-material/c-157>.

etwa über die ebenfalls neu geschaffenen Stellen der Wildlebensraumberater(innen), schwer im Vorhinein abschätzen und sollte daher besser bei Evaluierungen berücksichtigt werden. Im Rahmen einer Literaturrecherche haben wir weitgehend Studien berücksichtigt, die Aussagen für Bayern erlauben, sich also etwa auf Deutschland oder Mitteleuropa beziehen oder aufgrund der gewählten Methode von der geografischen Lage unabhängige Aussagen ermöglichen. Sie sind also nicht notwendigerweise in Bayern durchgeführt worden und haben Bayern nicht zwingend als Untersuchungsgegenstand. Es erfolgte eine qualitative Auswertung der Studien für jede betrachtete Maßnahme. Die Auswirkungen der jeweiligen Gesetzesänderung wurden dabei als mittlerer Gesamteffekt für die ÖSD in Bayern behandelt, selbst wenn lokale Effekte sowohl durch naturräumliche Besonderheiten als auch durch die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen unterschiedlich ausfallen können. Zudem schwankt die Datengrundlage für die verschiedenen ÖSD und bei einigen ÖSD besteht noch Forschungsbedarf (vergleiche Tabelle 1 und Anhang 3 im Online-Supplement<sup>9</sup>). Unsere Literaturrecherche kann und soll regionale und quantitative Untersuchungen der tatsächlichen Gesetzesänderungsfolgen nicht ersetzen.

Da die kulturellen ÖSD stark von der wahrgenommenen Diversität einer Landschaft abhängen, kann es zu indirekten Effekten kommen (Marselle et al. 2019, White et al. 2017). Gesetzesänderungen, die sich positiv auf die biodiversitätsassoziierten ÖSD *Habitatfunktion* und die *Gewährleistung der genetischen Vielfalt* auswirken, können daher indirekt auf kulturelle ÖSD wirken. Indirekte Effekte haben wir jedoch nicht berücksichtigt. Zudem können in dieser Studie keine Aussagen zur ÖSD *Spiritualität und Vertrautheit* getroffen werden.<sup>10</sup>

Im Folgenden werden wir ausgewählte Gesetzesänderungen und deren potenziellen Einfluss auf ÖSD kurz beschreiben – Tabelle 1 fasst die Ergebnisse zusammen. Auf die rechtliche und praxiswirksame Einordnung der Gesetzesänderungen gehen wir je nach Bedarf ein. Eine detailliertere Diskussion deren Wirkungen auf ÖSD mit entsprechenden Literaturbelegen findet sich in Anhang 3 des Online-Supplements.

### Ausbau des Ökolandbaus

Die Änderung von Artikel 1a *BayNatSchG* umfasst das Ziel, „die landwirtschaftlich genutzten Flächen des Landes nach und nach, bis 2025 mindestens 20 % und bis 2030 mindestens 30 %, gemäß den Grundsätzen des ökologischen Landbaus [...] zu bewirtschaften. Staatliche Flächen sind bereits ab 2020 gemäß diesen Vorgaben zu bewirtschaften“. Die Initiator(inn)en des Volksbegehrens begründeten ihre Forderung nach dieser Neuregelung damit, dass der Ökolandbau „schonender“ für die Artenvielfalt sei (Volksbegehren Artenvielfalt 2018). In Bezug auf ÖSD kann Ökolandbau einen wichtigen Beitrag durch erhöhte Versorgungsleistungen im Sinne einer Steigerung der natürlichen Ertragsfähigkeit von Agrarökosystemen leisten. Begünstigt wird dies unter anderem durch biodiversitätsbasierte ÖSD wie Bodenfruchtbarkeit, Bestäubung und biologische Schädlingskontrolle (Crowder et al. 2010, Underwood et al. 2011), die wiederum eng verknüpft sind mit einer ver-

besserten Habitatfunktion und dem Erhalt von genetischer Vielfalt (Mondelaers et al. 2009).

### Vorgaben im mechanischen Grünlandmanagement

Durch Artikel 3, Absatz 4, Satz 1, Nummern 5 bis 7 *BayNatSchG*<sup>11</sup> werden verschiedene Praktiken bei der Bewirtschaftung von Grünland nicht mehr erlaubt. So verbietet Art. 3 Abs. 4 S. 1 Nr. 5 „bei der Mahd auf Grünlandflächen ab 1 Hektar von außen nach innen zu mähen“. Zudem wird in Art. 3 Abs. 4 S. 1 Nr. 6 „verboten, ab dem Jahr 2020 auf 10 % der Grünlandflächen der Landesfläche Bayerns die erste Mahd vor dem 15. Juni durchzuführen.“ In Nr. 7 desselben Absatzes wird zudem verboten, „ab dem Jahr 2020 Grünlandflächen nach dem 15. März zu walzen“. Die Einschränkungen beim Mahdtermin werden durch Abs. 4 S. 4 abgemildert, da dieser Fördermaßnahmen und Vertragsumweltschutz zur Erreichung des Schutzziels, das sich der Freistaat Bayern selbst gesetzt hat, vorsieht. Letztlich führt dies dazu, dass trotz des Wortlauts kein Verbot vorliegt, sondern der Freistaat versuchen muss, durch vertragliche Instrumente 10 % der Fläche unter Schutz zu stellen (Rademacher und Mering 2019). Damit ist die Durchsetzbarkeit der Zielvorgabe von der Bereitschaft der Landwirt(inn)e(n) abhängig, entsprechende Fördermaßnahmen in Anspruch zu nehmen. Zudem bleibt die Beseitigung von Unwetter-, Wild- und Weideschäden vom Walzverbot unberührt (Art. 3 Abs. 7 *BayNatSchG*) und der Stichtag 15. März kann durch Art. 3 Abs. 6 per Allgemeinverfügung an die örtlichen Witterungsverhältnisse angepasst werden. Mit der erstgenannten Änderung sollen Tierverluste beim Mähen reduziert werden. Durch das spätere Mähen einiger Flächen soll das Nahrungsangebot für Insekten verbessert werden. Außerdem soll die Artenvielfalt erhalten werden, da einige Pflanzen nur durch eine verspätete Mahd zur Samenreife kommen. Durch das Walzverbot sollen bodenbrütende Vögel weniger gestört werden (Volksbegehren Artenvielfalt 2018).

Ein Mahdmanagement von Grünland ist grundsätzlich zu begrüßen, da es zum Erhalt der Biodiversität beitragen kann. Zu häufiges Mähen hindert jedoch Pflanzen und Tiere daran, ihren Lebenszyklus zur Gänze zu durchleben (Buri et al. 2014, Knight 1971). Ein späterer Mahdtermin kann dem entgegenwirken und somit die Biodiversität und weitere damit verknüpfte ÖSD wie die *Bestäubung*, die *biologische Schädlingskontrolle* sowie den *ästhetischen Wert* und die *Inspiration* fördern.

### Reduktion des Einsatzes von Pestiziden

Des Weiteren ist es nach Art. 3 Abs. 4 Nr. 8 *BayNatSchG* bei der landwirtschaftlichen Nutzung „verboten, ab dem 1. Januar 2022

9 <https://www.oekom.de/publikationen/zeitschriften/gaia/supplementary-material/c-157>  
10 Bestehende Arbeiten zu Spiritualität und Vertrautheit sind oft schlecht oder gar nicht auf die untersuchten Änderungen übertragbar (Irvine et al. 2019). Grund dafür ist die große Menge an Skalen (über 300), die zur Quantifizierung von Spiritualität bereits entworfen wurden. Außerdem ist Spiritualität inhärent individuell, sodass überhaupt fraglich ist, ob eine Quantifizierung in Skalen sinnvoll ist (Irvine et al. 2019).

11 Im Folgenden werden die üblichen Abkürzungen Art. (Artikel), Abs. (Absatz), S. (Satz) und Nr. (Nummer) verwendet.

**TABELLE 1:** Überblick über den potenziellen Einfluss der Gesetzesänderungen auf Ökosystemdienstleistungen. Die thematisch zusammengefassten Gesetzesänderungen (in Spalten) beziehen sich auf Änderungen im Bayerischen Naturschutzgesetz, die im Zuge des Volksbegehrens *Artenvielfalt* umgesetzt wurden. Die Ökosystemdienstleistungen (in Zeilen) sind nach *Naturkapital Deutschland* klassifiziert (TEEB 2010). Details zur Literaturgrundlage der qualitativen Bewertungen finden sich in Anhang 2 des Online-Supplements: <https://www.oekom.de/publikationen/zeitschriften/gaia/supplementary-material/c-157>.

	Ausbau des Ökolandbaus	Vorgaben im Grünlandmanagement	weniger Pestizide	Erhalt von Grünland	keine Grundwasserabsenkung	Einführung von Gewässerstrandstreifen	Erhalt natürlicher Strukturen	Ausweitung Biotopschutz und -verbund
	+ positiver Effekt	(+) gegebenenfalls positiver Effekt	? keine Informationen oder noch ungeklärt					
<b>Versorgungsleistungen</b>								
Produktion von Nahrungsmitteln <sup>a</sup>	+	(+)	+	(+)	?	(+)	+	+
Produktion von Rohstoffen <sup>a</sup>	+	(+)	+	(+)	?	(+)	+	+
Bereitstellung von Trinkwasser <sup>b</sup>	+	?	?	+	+	(+)	(+)	(+)
Bereitstellung von medizinischen Ressourcen	+	?	+	(+)	?	?	?	+
<b>Regulationsleistungen</b>								
lokale Klimaregulation und Luftqualität	?	?	?	+	+	(+)	+	+
Kohlenstoffbindung und -speicherung <sup>c</sup>	?	?	?	(+)	+	?	+	+
Verminderung von Extremereignissen	?	?	?	+	+	+	?	?
Abwasserreinigung <sup>b</sup>	?	?	?	+	+	(+)	+	+
Erosionsvermeidung und Bodenfruchtbarkeit	+	?	+	+	?	+	+	+
Bestäubung	+	+	+	(+)	?	(+)	+	+
biologische Schädlingskontrolle	+	+	+	(+)	?	(+)	+	+
<b>Habitat und unterstützende Leistungen</b>								
Habitatfunktion	+	+	+	+	+	+	+	+
Erhalt der genetischen Vielfalt	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>kulturelle Leistungen</b>								
Erholung, mentale und physische Gesundheit	?	?	?	?	+	?	+	+
Tourismus	+	?	?	(+)	?	?	?	+
ästhetischer Wert und Inspiration	?	+	?	(+)	?	+	+	+
Spiritualität und Vertrautheit	?	?	?	?	?	?	?	?

a Diese ÖSD wird nicht nach dem Ertrag bewertet. Es geht um die natürliche Fähigkeit eines Ökosystems, Nahrungsmittel oder Rohstoffe zu produzieren, nicht um den Ertrag, der mit technischen Maßnahmen erbracht werden kann (siehe Rabe et al. 2016). | b Betrachtet wird die Fähigkeit eines Ökosystems zur Trinkwasserfiltration und Abwasseraufbereitung, nicht die geringere Belastung, zum Beispiel durch geringeren Pestizideintrag. | c Diese ÖSD wird in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten betrachtet.

auf Dauergrünlandflächen flächenhaft Pflanzenschutzmittel einzusetzen.“ Allerdings können für die „punktuelle Beseitigung giftiger, invasiver oder bei vermehrtem Auftreten für die Grünlandnutzung problematischer Pflanzenarten [...] von dem Verbot des Abs. 4 Nr. 8 auf Antrag Ausnahmen zugelassen werden“ (Art. 3 Abs. 5 *BayNatSchG*). Damit soll sichergestellt werden, dass im Grünland eine hohe Zahl an Pflanzenarten erhalten bleibt (Volksbegehren *Artenvielfalt* 2018). Ergänzt wird die Regelung durch Art. 23 a, der in Naturschutzgebieten, gesetzlich geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen außerhalb intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen den Einsatz von Pestiziden grundsätzlich untersagt (abgesehen von wenigen Ausnahmen). Da ein flächenhafter Einsatz von Pestiziden auf Dauergrünland auch vor der Gesetzesänderung vermutlich nicht gängige landwirtschaftliche Praxis war und die Nutzung von Pestiziden auf intensiv ge-

nutzten Flächen in Schutzgebieten weiterhin im Rahmen des § 4 der *Verordnung über Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel* (PflSchAnwV 1992) möglich ist, bleibt der tatsächliche Effekt der Neuregelung in Bezug auf die Verbesserung der Boden- und Gewässerqualität abzuwarten, auch wenn Art. 23 a erstmals überhaupt ein landesweites Verbot für extensiv genutzte Flächen statuiert. Wie in Tabelle 1 ersichtlich, würden vor allem biodiversitätsbasierte ÖSD sowie die darauf aufbauende natürliche Ertragsfähigkeit von einer Reduktion des Pestizideinsatzes profitieren, da Pflanzenschutzmittel die Biodiversität in Agrarlandschaften reduzieren (Geiger et al. 2010). So beeinträchtigen Pestizide bereits vor der letalen Dosis das Verhalten von Honigbienen sowie Arten, die für die biologische Schädlingskontrolle relevant sind (Desneux et al. 2007). Auch für die Bodenfruchtbarkeit wichtigen Regenwurmarten sind betroffen (Datta et al. 2016).



### Erhalt von Grünland und eingeschränkte Grünlandpflfegemaßnahmen

Nach Art. 3 Abs. 4 Nr. 1 *BayNatSchG* ist es verboten, Grünland oder Grünlandbrache in Ackerland umzuwandeln; Nr. 4 des gleichen Absatzes untersagt zudem auf gesetzlich geschützten Biotopen stark eingreifende Pflegemaßnahmen, wie einen Umbruch oder Neueinsaat. Ausnahmen sind möglich, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können. Die Auswirkung dieser Gesetzesänderung ist im Vergleich zur Bereitstellung von ÖSD auf Ackerland zu betrachten. Der Erhalt des Grünlands ist also für nahezu alle ÖSD als positiv zu bewerten, wobei der Effekt stark von der Nutzungsart und -intensität abhängt (Le Clec'h et al. 2019, Sollenberger et al. 2019). Die kulturellen ÖSD von Grünland sind dabei bisher weniger untersucht als andere ÖSD.

### Keine Grundwasserabsenkung in Feuchtgebieten

Mit Art. 3 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 wird verboten „den Grundwasserstand in Nass- und Feuchtgrünland sowie -brachen und auf Moor- und Anmoorstandorten abzusenken, davon unberührt bleiben bestehende Absenkungs- und Drainagemaßnahmen.“ Als Begründung für diese Neuregelung führen die Initiator(inn)en des Volksbegehrens den Verlust von wertvollen Lebensräumen für viele Arten durch Trockenlegen von Feuchtgrünlandflächen an. Zusätzlich dazu wird in Art. 19 Abs. 4 *BayNatSchG* die Erstellung eines *Fachplans Moore* durch die oberste Naturschutzbehörde im Einvernehmen mit dem Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten „zur Renaturierung von Mooren sowie für eine moorverträgliche land- und forstwirtschaftliche Nutzung“ festgeschrieben. Der Erhalt von Feuchtgebieten kann sich vor allem positiv auf regulierende ÖSD auswirken. Vor allem ihre Rolle für die globale Klimaregulation ist wichtig, da Feuchtgebiete eine wesentliche Treibhausgasenke darstellen (Mitsch und Gosselink 2011).

### Einführung von Gewässerrandstreifen

Anders als der geänderte Art. 3 *BayNatSchG*, der bestimmte Tätigkeiten verbietet, stellt Art. 16 Abs. 1 durch die neu eingefügten Nummern 3 bis 5 bestimmte Landschaftsbestandteile unter Schutz, die als Lebensstätte für Arten und zum Austausch zwischen Populationen von Bedeutung sind (Volksbegehren Artenvielfalt 2018). Faktisch betrifft die Einführung von sogenannten Gewässerrandstreifen<sup>12</sup> vor allem die Landwirtschaft, wobei allerdings eine Grünlandnutzung im Rahmen des Art. 3 Abs. 4 *BayNatSchG* möglich bleibt (Rademacher und Mering 2019). Durch die Änderung des Art. 21 *BayWG* wird dieser Randstreifen auf Flächen im Eigentum des Freistaats Bayern auf zehn Meter erweitert. Insgesamt kommt das Gesetz einer im Bundesländervergleich lange überfälligen Forderung nach. Mit fünf Meter Breite bewegt es sich immer noch im unteren Bereich des Möglichen, da in sechs Bundesländern bereits zehn Meter breite Randstreifen vorgesehen sind<sup>13</sup>. Es führt jedoch strengere Regeln im Vergleich zu den §§ 38, 29 Abs. 2 *WHG* ein, indem jegliche garten- und ackerbauliche Nutzung verboten wird und auch keine Befreiungen erreicht werden können.

Prinzipiell können Gewässerrandstreifen alle ÖSD erfüllen, die auch von natürlichen Strukturen geleistet werden können

(Cole et al. 2020), etwa *lokale Klimaregulation, Kohlenstoffspeicherung, Abwasserreinigung, Bodenfruchtbarkeit, Bestäubung, biologische Schädlingskontrolle, Habitatfunktion, Erhalt der genetischen Vielfalt sowie ästhetischer Wert und Inspiration*. Eine genauere Auflistung findet sich in Anhang 3 des Online-Supplements.<sup>14</sup> Jedoch bestimmen Breite und die Art des Bewuchses von Gewässerrandstreifen in hohem Maße, ob und welche ÖSD bereitgestellt werden können (Cole et al. 2020, King et al. 2016). Da die Gesetzesänderung keine speziellen Vorschriften zur Gestaltung vorsieht, bleibt die Grünlandnutzung auch in intensiver Form weiterhin möglich. Ein Großteil der ÖSD wird unter diesen Umständen nicht oder nur in sehr geringem Umfang beeinflusst.

### Erhalt natürlicher Strukturen

Das geänderte *BayNatSchG* verbietet eine Reihe land- und forstwirtschaftlicher Handlungen zum Schutz natürlicher Strukturen. Art. 3 *BayNatSchG* wurde hierfür um Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ergänzt: So ist es jetzt „verboten, Feldgehölze, Hecken, Säume, Baumreihen, Lesesteinhaufen, Natursteinmauern, natürliche Totholzansammlungen, Feldraine und Kleingewässer als naturbetonte Strukturelemente der Feldflur zu beeinträchtigen; eine solche Beeinträchtigung ist jede Schädigung oder Minderung der Substanz dieser Elemente, insbesondere das Unterpflügen oder Verfüllen; unberührt von diesem Verbot bleiben gewerbliche Anpflanzungen im Rahmen des Gartenbaus“. Ziel dieser Regelung ist es, die Lebensstätten wildlebender Tiere und Pflanzen im Einwirkungsbereich landwirtschaftlicher Maßnahmen zu schützen (Volksbegehren Artenvielfalt 2018). In Bayern waren bis dahin Landschaftselemente nur über förderrechtliche Cross-Compliance-Vorgaben geschützt (Köck 2019).

Der Erhalt solcher natürlichen Strukturen kann für eine Vielzahl von ÖSD förderlich sein. Gerade in strukturarmen Agrarlandschaften sind Feldgehölze, Hecken, Säume, Feldraine und Kleingewässer neben den anderen genannten Kleinstrukturen wichtige Habitate für Tier- und Pflanzenarten (Fahrig et al. 2011, North und Ovaskainen 2007). Sie verbessern die Bestäubungsleistung und natürliche Schädlingskontrolle, aber auch abiotische ÖSD. Zum Beispiel schützen lineare Habitatstrukturen zwischen Äckern vor Bodenerosion, mindern den Abbau von Kohlenstoff und fördern die Bodenfruchtbarkeit (Cerdan et al. 2010). Nicht zuletzt können Kleinstrukturen das lokale Klima regulieren (Smith et al. 2013). Auch werden diese Landschaften oft als ästhetisch wahrgenommen.

12 Zur Erläuterung der Wortlaut von Art. 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 *BayNatSchG*: „entlang natürlicher oder naturnaher Bereiche fließender oder stehender Gewässer, ausgenommen künstliche Gewässer im Sinne von § 3 Nr. 4 des *Wasserhaushaltsgesetzes* und Be- und Entwässerungsgräben im Sinne von Art. 1 des *Bayerischen Wassergesetzes*, in einer Breite von mindestens fünf Metern von der Uferlinie diese garten- oder ackerbaulich zu nutzen (Gewässerrandstreifen).“

13 § 29 Abs. 1 S. 1 *Wassergesetz für Baden-Württemberg*; § 21 Abs. 1 Nr. 2 *Bremisches Wassergesetz*; § 23 Abs. 1 *Hessisches Wassergesetz*; § 31 Abs. 1 *Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen*; § 56 Abs. 3 Nr. 2 *Saarländisches Wassergesetz*; § 50 Abs. 1 *Wassergesetz Sachsen-Anhalt*.

14 <https://www.oekom.de/publikationen/zeitschriften/gaia/supplementary-material/c-157>

### Ausweitung Biotopschutz und -verbund

Unter die Ausweitung des Biotopschutzes und -verbundes fallen die folgenden vier Änderungen:

#### Aufbau eines Biotopverbundes

Art. 19 Abs. 1 S. 1 und 2 *BayNatSchG* verpflichtet den Freistaat Bayern, „ein Netz räumlich oder funktional verbundener Biotope (Biotopverbund), das bis zum Jahr 2023 mindestens 10 % Offenland und bis zum Jahr 2027 mindestens 13 % Offenland der Landesfläche umfasst“, aufzubauen. Ferner ist es Ziel, „dass der Biotopverbund bis zum Jahr 2030 mindestens 15 % Offenland der Landesfläche umfasst“ (Art. 19 Abs. 1 S. 1 und 2 *BayNatSchG*). Damit sollen Arten gefördert werden, deren Lebensraum durch die strukturelle Verarmung des Offenlandes bedroht ist. Dies soll durch die Schaffung von Rückzugsorten und die Vernetzung von Lebensräumen erreicht werden (Volksbegehren Artenvielfalt 2018).

#### Erweiterung geschützter Biotope – Obstbaumwiesen

Art. 23 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 *BayNatSchG* erweitert die Liste der nach § 30 Abs. 2 S. 2 *BNatSchG* geschützten Biotope um „extensiv genutzte Obstbaumwiesen oder -weiden aus hochstämmigen Obstbäumen mit einer Fläche ab 2500 Quadratmetern (Streuobstbestände)“. Diese werden in der *Verordnung zur Definition der Biotoptypen Streuobstbestände und arten- und strukturreiches Dauergrünland* (VO 791-1-13-U) definiert. Die Verordnung sorgte bei Naturschutzverbänden für Kritik, da sie engere Kriterien als in der bisherigen Biotopkartierung ansetzt und damit nur ein geringer Teil der schützenswerten Streuobstbestände rechtsverbindlich geschützt sei.<sup>15</sup>

#### Erweiterung geschützter Biotope – Dauergrünland

Art. 23 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 *BayNatSchG* erweitert die Liste der nach § 30 Abs. 2 S. 2 *BNatSchG* geschützten Biotope um arten- und strukturreiches Dauergrünland. In der *Verordnung zur Definition der Biotoptypen Streuobstbestände und arten- und strukturreiches Dauergrünland* (VO 791-1-13-U) werden diese Biotope definiert als die Lebensraumtypen mit den Nummern 6440, 6510 und 6520, die bereits nach Anhang I der *Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie* (RL 92/43/EWG) geschützt sind.

#### Verfüllen von Bodensenken

Nach Art. 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 *BayNatSchG* ist es „verboten, in der freien Natur [...] Bodensenken im Außenbereich im Sinne des § 35 Baugesetzbuches zu verfüllen“. Damit bezieht sich das Verbot auf Bodensenken außerhalb von Siedlungsgebieten.

Diese Maßnahmen zur Ausweitung des Biotopschutzes und -verbundes können potenziell die meisten ÖSD stärken. Die Förderung von Offenlandbiotopen, aber auch der Schutz von Obstbaumwiesen und Dauergrünland werden sich in den betrachteten Landschaften positiv auf Habitatfunktionen auswirken. Ebenso können Regulationsleistungen bezüglich der Wasserqualität und -vorkommen, Klimaregulation, Erosionsvermeidung von die-

sen Biotoptypen profitieren. Auch Bestäubung und Schädlingskontrolle können gestärkt werden (Holland et al. 2017). Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass extensives Grünland von Menschen als ästhetisch empfunden wird (Lindemann-Matthies et al. 2010, Müller et al. 2019, Schüpbach et al. 2009) und den Tourismus positiv beeinflussen kann (Barkmann und Zschiegner 2010).

### Schlussfolgerungen und Ausblick

Aufgrund unserer Literaturrecherche kommen wir zu der Annahme, dass die Gesetzesänderungen, die durch das *Volksbegehren Artenvielfalt* angestoßen wurden, sich positiv auf eine Vielzahl von ÖSD auswirken könnten. Damit wird das Ziel des Volksbegehrens, Arten- und Biodiversitätsschutz zu fördern, erweitert.

Der Großteil der Gesetzesänderungen betrifft die Landwirtschaft. Einige Vorgaben können zu einer Reduktion der Erträge führen. So ist der Ertrag im Ökolandbau um etwa 20 % geringer als in der konventionellen Landwirtschaft (Ponti et al. 2012). Zudem verringert sich durch die Einführung von Gewässerrandstreifen die verfügbare Ackerfläche. Zu bedenken ist jedoch, dass die natürlichen ÖSD häufig durch technische und agrochemische Mittel ersetzt werden, um die Produktivität zu erhöhen (Bommarco et al. 2013). Dies beeinträchtigt oft andere ÖSD: So kann etwa Pestizideinsatz die biologische Kontrolle verschlechtern, was dann anthropogen ersetzt werden muss. Auf lange Sicht ist der Erhalt von ÖSD also ein Weg, um die Nahrungsmittelproduktion auch in Zukunft zu sichern (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016). Die Gesetzesänderungen bieten hierfür Chancen.

Mit unserer Arbeit haben wir die Gesamteffekte für Bayern abgeschätzt. Gebietsspezifische Besonderheiten wurden nicht mit einbezogen, daher sind regionale Abweichungen möglich. Wie sich die Gesetzesänderungen auswirken, hängt zudem stark von der Art der Ausgestaltung ab. So kann auf den Gewässerrandstreifen beispielsweise eine extensiv gemähte, strukturreiche Blühwiese oder intensiv bewirtschaftetes Grünland entstehen, was einen großen Unterschied auf ÖSD zur Folge haben kann.

Die Datengrundlage für manche der betrachteten Zusammenhänge ist zudem in den gemäßigten Breiten zum Teil eher dürftig. Dies trifft insbesondere auf die kulturellen ÖSD zu. Um die Vorhersagen zu den Auswirkungen der Gesetzesänderungen, die wir gemacht haben, zu validieren und zu quantifizieren, sind weitere experimentelle Studien und räumlich explizite Modellierungen für Regionen und ganz Bayern erforderlich.

Maßnahmen wie Förderprogramme, die sich nur indirekt auf die Landschaft auswirken, wurden nicht mit in die Analyse aufgenommen. Da ein Volksbegehren nach Art. 73 der *Bayerischen Verfassung* nicht den Staatshaushalt zum Gegenstand haben darf, können keine ökonomischen Maßnahmen initiiert werden, die den Haushalt betreffen. Deshalb war der ursprüngliche Ansatz allein ordnungsrechtlich ausgerichtet. Da etwa bei der Festlegung

<sup>15</sup> <https://www.natur-und-landschaft.de/de/news/neue-streuobst-verordnung-in-bayern-weicht-naturschutz-auf-statt-ihn-zu-starken-streuobstbestaende-in-baden-wuerttemberg-gehen-weiter-stark-zuruck-1375>

eines späteren Termins für die Mahd auf 10% des bewirtschafteten Grünlands wegen eines unverhältnismäßigen Eingriffs in die Eigentumsfreiheit verfassungsrechtlich problematisch gewesen wäre, sieht das *Versöhnungsgesetz* hier eine verfassungskonforme Lösung vor, indem es auf Fördermaßnahmen verweist.

Ob dies ebenso effektiv ist und mit welchen Mechanismen der Freistaat Bayern nun Anreize für eine freiwillige ökologischere Ausrichtung der Bewirtschaftung schafft, bleibt abzuwarten und sollte idealerweise im Rahmen einer Gesetzesfolgenabschätzung evaluiert werden. Auch negative, mittelbare Folgen sind möglich und sollten entsprechend miteinbezogen werden. Bereits vor Inkrafttreten der Gesetzesänderungen kam es etwa zu Obstbaumfällungen durch die Eigentümer(innen) von Streuobstbeständen, um eine Unterschutzstellung als Biotop zu vermeiden (LBV 2019). Um diesem Trend und dem monetären Risiko der Eigentümer(innen) durch eine Unterschutzstellung entgegenzuwirken, können Eigentümer(innen) oder Nutzungsberechtigte nach Art. 42 Abs. 1 S. 3 *BayNatSchG* eine finanzielle Unterstützung erhalten, „soweit sie durch naturschonende Bewirtschaftung den ökologischen Wert von Streuobstwiesen bewahren“.

Neben den in dieser Arbeit betrachteten Gesetzesänderungen, bei denen von einem direkten Einfluss auf die ÖSD in Agrarlandschaften ausgegangen werden kann, ist die Schaffung neuer Stellen im Agrarumweltbereich durch Wildlebensraum- und Biodiversitätsberater(innen) im Rahmen der Gesetzesänderungen geplant. Dies könnte Einfluss auf den zielgerichteten Einsatz finanzieller Mittel und die räumliche Koordination einzelner Maßnahmen haben, was ÖSD indirekt zugute käme (Böhner und Schmidt 2019). Ähnliches trifft auch auf die verstärkte Förderung von Bildungsmaßnahmen zu. Mit entsprechendem ökologischen Vorwissen werden Maßnahmen von Landwirt(inn)en möglicherweise wirksamer ausgestaltet und so ÖSD positiv beeinflusst.

Die Initiator(inn)en des Volksbegehrens beriefen sich in ihrer Argumentation auf wissenschaftliche Studien, ohne dabei explizit Quellen für die jeweilige Begründung aufzuführen. Der Fokus lag auf dem Rückgang der Artenvielfalt, während weitere mögliche Effekte der vorgeschlagenen Gesetzesänderungen auf ÖSD unberücksichtigt blieben (Volksbegehren Artenvielfalt 2018). Unsere Einschätzung anhand der Literaturrecherche soll dazu dienen, die Umsetzung und neue Gesetzgebungsprozesse zu begleiten – vor allem im Hinblick auf ÖSD, die nur unter bestimmten Umständen von den Maßnahmen profitieren könnten.

Wir danken drei anonymen Gutachter(inne)n für wertvolle Hinweise zu unserem Beitrag.

## Literatur

- Barkmann, J., A. K. Zschiegner. 2010. Grasslands as a sustainable tourism resource in Germany: Environmental knowledge effects on resource conservation preferences. *International Journal of Services Technology and Management* 13/3–4: 174. <https://doi.org/10.1504/IJSTM.2010.032076>.
- Bayerischer Landtag. 2019 a. *Gesetz zur Änderung des Bayerischen Naturschutzgesetzes zugunsten der Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern („Rettet die Bienen!“)*. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 14/2019, Publikation Nr. 791-1-U. <https://www.verkuendung-bayern.de/gvbl/2019-405> (abgerufen 24.03.2020).
- Bayerischer Landtag. 2019 b. *Zweites Gesetz zugunsten der Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern (Gesamtgesellschaftliches Artenschutzgesetz – Versöhnungsgesetz)*. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 14/2019. <https://verkuendung-bayern.de/gvbl/2019-408> (abgerufen 26.03.2020).
- Böhner, H., T. G. Schmidt. 2019. *Beratung als Instrument für mehr Naturschutz in der Landwirtschaft: Evaluierung des Beratungsangebotes im Verbundprojekt „Rotmilan – Land zum Leben“*. Thünen working paper No. 130. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. <https://doi.org/10.3220/WP1571042046000>.
- Bommarco, R., D. Kleijn, S. G. Potts. 2013. Ecological intensification: Harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution* 28/4: 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.10.012>.
- Buri, P., J.-Y. Humbert, R. Arlettaz. 2014. Promoting pollinating insects in intensive agricultural matrices: Field-scale experimental manipulation of hay-meadow mowing regimes and its effects on bees. *PLOS ONE* 9/1: 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085635>.
- Cerdan, O. et al. 2010. Rates and spatial variations of soil erosion in Europe: A study based on erosion plot data. *Geomorphology* 122/1: 167–177. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2010.06.011>.
- Cole, L. J., J. Stockan, R. Helliwell. 2020. Managing riparian buffer strips to optimise ecosystem services: A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 296: 106891. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106891>.
- Crowder, D. W., T. D. Northfield, M. R. Strand, W. E. Snyder. 2010. Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. *Nature* 466/7302: 109–112. <https://doi.org/10.1038/nature09183>.
- Datta, S., J. Singh, S. Singh, J. Singh. 2016. Earthworms, pesticides and sustainable agriculture: a review. *Environmental Science and Pollution Research* 23/9: 8227–8243. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6375-0>.
- Desneux, N., A. Decourtye, J.-M. Delpuech. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology* 52/1: 81–106. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091440>.
- Fahrig, L. et al. 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology Letters* 14/2: 101–112. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01559.x>.
- Geiger, F. et al. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11/2: 97–105.
- Holland, J. M. et al. 2017. Semi-natural habitats support biological control, pollination and soil conservation in Europe. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 37/4: 31. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0434-x>.
- Irvine, K. N., D. Hoesly, R. Bell-Williams, S. L. Warber. 2019. Biodiversity and spiritual well-being. In: *Biodiversity and health in the face of climate change*. Herausgegeben von M. R. Marselle, H. Korn, A. Bonn, J. Stadler, K. N. Irvine. Heidelberg: Springer. 213–247. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02318-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02318-8_10).
- Jopke, C., J. Kreyling, J. Maes, T. Koellner. 2015. Interactions among ecosystem services across Europe: Bagplots and cumulative correlation coefficients reveal synergies, trade-offs, and regional patterns. *Ecological Indicators* 49: 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.037>.
- King, S. E. et al. 2016. Effects of riparian buffer vegetation and width: A 12-year longitudinal study. *Journal of Environmental Quality* 45/4: 1243–1251. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.06.0321>.
- Kleijn, D., R. Bommarco, T. P. M. Fijen, L. A. Garibaldi, S. G. Potts, W. H. v. d. Putten. 2019. Ecological intensification: Bridging the gap between science and practice. *Trends in Ecology and Evolution* 34/2: 154–166. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2018.11.002>.
- Knight, W. E. 1971. Influence of spring mowing on reseeded and productivity of selected annual clovers in a grass sod. *Agronomy Journal* 63/3: 418–420. <https://doi.org/10.2134/agronj1971.00021962006300030021x>.
- Köck, W. 2019. Naturschutz und Landwirtschaft – eine Bilanz aus der Perspektive des Rechts. *Zeitschrift für Umweltrecht* 30/2: 67–74.
- Koellner, T., A.-M. Stefan, H. A. Wolff. 2018. Zur Einführung des Begriffs der Ökosystemdienstleistung in das Bundesnaturschutzgesetz. *Zeitschrift für Umweltrecht* 7–8: 387–392.
- Landis, D. A. 2017. Designing agricultural landscapes for biodiversity-based ecosystem services. *Basic and Applied Ecology* 18: 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.baee.2016.07.005>.



- LBV (Landesbund für Vogelschutz). 2019. *Strafanzeige gegen illegale Obstbaumfällungen*. <https://www.lbv.de/news/details/strafanzeige-gegen-illegale-obstbaumfaellungen> (abgerufen 02.11.2020).
- Le Clec'h, S. et al. 2019. Assessment of spatial variability of multiple ecosystem services in grasslands of different intensities. *Journal of Environmental Management* 251: 109372. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109372>.
- Lindemann-Matthies, P., X. Junge, D. Matthies. 2010. The influence of plant diversity on people's perception and aesthetic appreciation of grassland vegetation. *Biological Conservation* 143/1: 195–202. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.10.003>.
- Lohse, E. J. 2020. Rettung für die Bienen? Beurteilung der Änderungen des *BayNatSchG* aus rechtlicher, rechtssoziologischer und rechtsvergleichender Sicht. *Bayerische Verwaltungsblätter* 151/6.
- Marselle, M. R., D. Martens, M. Dallimer, K. N. Irvine. 2019. Review of the mental health and well-being benefits of biodiversity. In: *Biodiversity and health in the face of climate change*. Herausgegeben von M. R. Marselle, H. Korn, A. Bonn, J. Stadler, K. N. Irvine. Springer. 175–211. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02318-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02318-8_9).
- Marzelli, S. et al. 2012. *Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft: eine Einführung; ein Beitrag Deutschlands zum internationalen TEEB-Prozess*. Herausgegeben von Naturkapital Deutschland – TEEB DE. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- Mitsch, W. J., J. G. Gosselink. 2011. *Wetlands*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Mondelaers, K., J. Aertsens, G. van Huylenbroeck, G. van Huylenbroeck. 2009. A meta analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal* 111/10: 1098–1119. <https://doi.org/10.1108/00070700910992925>.
- Müller, S. M., J. Peisker, C. Bieling, K. Linnemann, K. Reidl, K. Schmieder. 2019. The importance of cultural ecosystem services and biodiversity for landscape visitors in the biosphere reserve Swabian Alb (Germany). *Sustainability* 11/9: 2650. <https://doi.org/10.3390/su11092650>.
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE. 2016. *Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung*. Hannover: Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ.
- North, A., O. Ovaskainen. 2007. Interactions between dispersal, competition, and landscape heterogeneity. *Oikos* 116/7: 1106–1119. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.15366.x>.
- PflSchAnwV (Verordnung über Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel). 1992. *Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 10. November 1992 (BGBl. I S. 1887), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 25. November 2013 (BGBl. I S. 4020) geändert worden ist*. [www.gesetze-im-internet.de/pflschanwv\\_1992/PflSchAnwV\\_1992.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/pflschanwv_1992/PflSchAnwV_1992.pdf) (abgerufen 09.06.2021).
- Ponti, T. de, B. Rijk, M. K. van Ittersum. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems* 108: 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.12.004>.
- Rabe, S.-E., T. Koellner, S. Marzelli, P. Schumacher, A. Grêt-Regamey. 2016. National ecosystem services mapping at multiple scales: The German exemplar. *Ecological Indicators* 70: 357–372. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.05.043>.
- Rademacher, E. M., P. T. von Mering. 2019. Die Änderung des Bayerischen Naturschutzgesetzes durch das Volksbegehren „Rettet die Bienen“ und das Begleitgesetz. *Bayerische Verwaltungsblätter* 21: 728–736. RL 92/43/EWG. *Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen*. Amtsblatt der EU L 206 vom 22.7.1992.
- Schüpbach, B., X. Junge, R. Briegel, P. Lindemann-Matthies, T. Walter. 2009. Ästhetische Bewertung landwirtschaftlicher Kulturen durch die Bevölkerung. *ART-Schriftenreihe Nr. 10 Agroscope Reckenholz Tänikon*.
- Smith, J., B. D. Pearce, M. S. Wolfe. 2013. Reconciling productivity with protection of the environment: Is temperate agroforestry the answer? *Renewable Agriculture and Food Systems* 28/1: 80–92. <https://doi.org/10.1017/S1742170511000585>.
- Sollenberger, L. E., M. M. Kohmann, J. C. B. Dubeux, M. L. Silveira. 2019. Grassland management affects delivery of regulating and supporting ecosystem services. *Crop Science* 59/2: 441–459.
- Stoate, C. et al. 2009. Ecological impacts of early 21<sup>st</sup> century agricultural change in Europe – A review. *Journal of Environmental Management* 91/1: 22–46. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.07.005>.
- TEEB. 2010. *Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität: Die ökonomische Bedeutung der Natur in Entscheidungsprozesse integrieren. Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB – eine Synthese*. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- Underwood, T., C. McCullum-Gomez, A. Harmon, S. Roberts. 2011. Organic agriculture supports biodiversity and sustainable food production. *Journal of Hunger and Environmental Nutrition* 6/4: 398–423. <https://doi.org/10.1080/19320248.2011.627301>.
- VO 791-1-13-U. 2020. *Verordnung zur Definition der Biotoptypen Streuobstbestände und arten- und strukturreiches Dauergrünland vom 4. Februar 2020*. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 4.
- Volksbegehren Artenvielfalt. 2018. *Volksbegehren Artenvielfalt – Antrag auf Zulassung des Volksbegehrens Artenvielfalt & Naturschönheit in Bayern „Rettet die Bienen!“*. <https://volksbegehren-artenvielfalt.de/wp-content/uploads/2018/06/Antrag-auf-Zulassung-des-Volksbegehrens-Artenvielfalt.pdf> (abgerufen 10.07.2020).
- White, M. P. et al. 2017. Marine wildlife as an important component of coastal visits: The role of perceived biodiversity and species behaviour. *Marine Policy* 78: 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.01.005>.



#### Hanna Hartmann

Studium der Geoökologie mit Vertiefung Landschaftsökologie, Universität Bayreuth. Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Rotmilanzenrum in Halberstadt. Forschungsschwerpunkte: Auswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen auf Greifvogelpopulationen, Agrarumweltpolitik, Umweltrecht in der Praxis.



#### Maria Haensel

Studium der Geoökologie, Universität Bayreuth. Doktorandin an der Professur für Ökologische Dienstleistungen, Universität Bayreuth. Promotion zu Umweltwirksamkeit und Akzeptanz von Agrarumweltpolitik am Beispiel von Grünland in Bayern. Forschungsschwerpunkte: Agrarumweltpolitik, Agrarumweltmaßnahmen, Ökosystemdienstleistungen in Agrarlandschaften.



#### Rebekka Riebl

Studium der Geoökologie und Global Change Ecology, Universität Bayreuth. Doktorandin an der Professur für Ökologische Dienstleistungen, Universität Bayreuth. Promotion zu Ökosystemdienstleistungen im Wandel am Beispiel Bayerns. Forschungsschwerpunkte: Ökosystemdienstleistungen unter Klimawandel, Klimaanpassung und Resilienz in Agrarlandschaften, naturbasierte Lösungen, Landschaftsökologie.



#### Eva Julia Lohse

Professorin für Öffentliches Recht und Direktorin der Forschungsstelle für das Recht der Nachhaltigen Entwicklung (FORNE) der Universität Bayreuth. Forschungsschwerpunkte: vergleichendes Umweltrecht, Bildungsverwaltungsrecht, Menschenrechte und Klimawandel, transnationales Recht, rechtssoziologische und rechtsvergleichende Betrachtung von Recht.



#### Thomas Koellner

Professor für Ökologische Dienstleistungen an der Universität Bayreuth. Forschungsschwerpunkte: empirische Analyse von Akteuren, die Ökosystemleistungen anbieten oder nachfragen; regionale Mensch-Umwelt-Modelle der Landnutzung und Ökosystemleistungen unter Klimawandel; Erfassung von Landnutzung in Exportländern und resultierender Ökosystemfußabdruck.