

Agrarökonomische Evaluierungsmethoden für eine evidenzbasierte Agrarpolitik

Nadja El Benni¹, Christian Grovermann², Robert Finger³

¹Agroscope, 8356 Ettenhausen, Schweiz

²FiBL, 5070 Frick, Schweiz

³ETH, 8092 Zürich, Schweiz

Auskünfte: Nadja El Benni, nadja.el-benni@agroscope.admin.ch

<https://doi.org/10.34776/afs14-172> Publikationsdatum: 10. August 2023



In Verhaltensexperimenten darf ein Teil der mitmachenden Landwirtinnen und Landwirte eine zu evaluierende Massnahme auswählen.

Foto: Gabriela Brändle, Agroscope

Zusammenfassung

Die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse ist die Grundlage für eine evidenzbasierte Agrarpolitik. Agrarpolitik ist durch verschiedene und oft widersprüchliche Ziele gekennzeichnet und stützt sich auf ein breites Spektrum an politischen Instrumenten und Massnahmen ab. Daher bedarf es einer Vielzahl wissenschaftlicher Methoden und Ansätze für deren Evaluierung. In diesem Artikel diskutieren wir die Rolle der Forschung in der Poli-

tikgestaltung und deren Interaktion mit weiteren Akteuren. Wir geben einen Überblick über agrarpolitische Ex-ante- und Ex-post-Evaluierungsmethoden entlang des gesamten Politikzyklus, deren Vor- und Nachteile und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung.

Keywords: impact evaluation, experiments, ex-ante and ex-post, agent-based modelling, policy cycle

Einleitung

Die Agrarpolitik in der Schweiz und im Rest Europas hat sich seit den 1990er Jahren stark weiterentwickelt, sowohl was die Ziele als auch was die Massnahmen zu deren Erreichung betrifft. Während die Aufrechterhaltung der Produktion, des landwirtschaftlichen Einkommens und erschwinglicher Lebensmittelpreise schon jeher Ziele der Agrarpolitik waren, wurden in den letzten Jahrzehnten auch verstärkt ökologische und tierwohlbezogene Ziele gesetzt. In der Schweiz ist hier vor allem die AP14-17 zu erwähnen, mit der das Direktzahlungssystem per 2014 so ausgerichtet wurde, dass jede Zahlungsart einem spezifischen gesellschaftlichen Ziel zugeordnet wurde und jedes Ziel mit mindestens einem Direktzahlungsprogramm verfolgt wird (Mann und Lanz, 2013). So erhalten landwirtschaftliche Betriebe, die den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) erfüllen, Zahlungen über die Versorgungssicherheitsbeiträge und Kulturlandschaftsbeiträge. Zusätzlich können Betriebe auch freiwillig an Direktzahlungsprogrammen zur Förderung der Biodiversität, Landschaftsqualität und zur Förderung besonders naturnaher, umwelt- und tierfreundlicher Produktionsformen, den sogenannten Produktionssystembeiträgen, teilnehmen (siehe zum Beispiel das Lehrbuch von Huber (2022) zur Schweizer Agrarpolitik). Auch in der EU wird die Gemeinsame Agrarpolitik zunehmend auf Umweltleistungen ausgereichtet. Zudem sind durch die Farm-to-Fork-Strategie ambitionierte Zielvorgaben zur Reduktion chemischer Pflanzenschutzmittel und zum Wachstum der biologischen Landwirtschaft bis 2030 eingeführt worden.

Trotz der zunehmend auf spezifische Ziele und auf einzelne Betriebe zugeschnittenen politischen Massnahmen (Targeting und Tailoring) und trotz hoher staatlicher Ausgaben im Rahmen der Agrarpolitik werden viele Umweltziele, aber auch einkommensbezogene Ziele nicht erreicht (BAFU/BLW 2016; Pe'er *et al.* 2019; Finger & El Benni 2021). So ist die Landwirtschaft zum Beispiel nach wie vor ein wesentlicher Treiber des Klimawandels, des Biodiversitätsverlusts und der Nährstoffbelastung (IPCC 2019, Pe'er *et al.* 2019; Pe'er *et al.* 2022). Auch daher sind einzelne agrarpolitische Instrumente, sowie die gesamte Agrarpolitik im stetigen Wandel.

Die Evaluierung agrarpolitischer Instrumente und Politiken vor (ex-ante) und nach (ex-post) deren Einführung ist essentiell. Die Forschung kann und sollte dabei eine wichtige Rolle spielen und wissenschaftliche Erkenntnisse für die Gestaltung von politischen Massnahmen und (möglichen) Instrumenten liefern, um die Effektivität und Effizienz der Agrarpolitik zu verbessern. Die agrar-

ökonomische Forschung hat dazu ein breites Spektrum an Methoden entwickelt. Voraussetzung für eine evidenzbasierte Politikgestaltung ist aber auch, dass die Forschung zum richtigen Zeitpunkt und auf die richtige Weise Antworten auf die relevanten Fragen liefert. Das Ausmass, in dem Forschungsergebnisse die politische Entscheidungsfindung tatsächlich beeinflussen können, hängt ausserdem davon ab, wie die Akteure, z.B. Behörden, NGOs oder Verbände, die Ergebnisse nutzen. Diese Akteure sind nicht nur Betroffene des agrarpolitischen Massnahmenportfolios, sondern können auch in die Gestaltung der Politikevaluation mit einbezogen werden, was die Akzeptanz der Massnahmen verbessern kann.

In diesem auf El Benni *et al.* (2023) basierenden Artikel zeigen wir auf, welche Rolle die Forschung in der evidenzbasierten Weiterentwicklung der Agrarpolitik im gesamten Politikzyklus (s. Abb. 1) einnehmen kann bzw. sollte. Zweitens präsentieren wir Methoden und Ansätze für Ex-ante- und Ex-post-Politikbewertungen, wobei wir sowohl etablierte als auch bisher wenig genutzte, aber perspektivisch zentrale wissenschaftliche Methoden und Ansätze diskutieren. Darüber hinaus gehen wir auf die Bedeutung der Interessen der beteiligten Akteure im agrarpolitischen Prozess ein, weil diese die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse bei der Politikgestaltung beeinflussen.

Die Rolle der Forschung bei der Politikgestaltung

Wissenschaftliche Erkenntnisse sind in der Evaluierung und Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen in der Agrar- und Ernährungspolitik besonders wichtig, da diese durch verschiedene, oft widersprüchliche Ziele gekennzeichnet ist und sich auf ein breites Spektrum an politischen Instrumenten stützt. Hierzu gehören zum Beispiel Regulierung, Steuern, Direktzahlungen, Grenzschutz oder die Förderung von Bildung und Beratung. Diese Vielfalt an Instrumenten erfordert ein umfassendes Portfolio an wissenschaftlichen Methoden, um die Auswirkungen der Agrarpolitik zu analysieren und Erkenntnisse für die Politikgestaltung zu gewinnen.

Die agrarpolitischen Entscheidungsträger haben diesen Bedarf erkannt und institutionell verankert. Zum Beispiel hat die Europäische Kommission 2015 die EU-Agenda für bessere Rechtsetzung eingeführt, um die Politikevaluation während des gesamten Politikzyklus zu stärken (Listorti *et al.* 2020). Diese Agenda zielt auf die Regulierungspolitik der Europäischen Kommission ab und fordert dazu auf, EU-Politiken und -Gesetze so

zu gestalten, dass sie ihre Ziele auf die effizienteste Weise erreichen (EC 2021a). Evaluierungen sind damit ein Schlüsselement der Regulierungspolitik (OECD, 2018) und neben Leitlinien für eine verbesserte Rechtssetzung wird eine Toolbox für Ex-ante- und Ex-post-Evaluierungen zur Verfügung gestellt (EC 2021b). Auch in der Schweiz ist die Überprüfung der Wirksamkeit der Massnahmen des Bundesgesetzes über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz, LwG, SR 910.1) vorgesehen (vgl. LwG Artikel 185 Absätze 1 bis 1^{ter}).

Die Forschung kann politischen Entscheidungsträgern sowohl mittels Ex-ante- als auch mittels Ex-post-Evaluierungen Erkenntnisse entlang des gesamten Politikzyklus zur Verfügung stellen (Abbildung 1).

Diese Erkenntnisse umfassen zum Beispiel die Bewertung der Zielerreichung einer Massnahme (Effektivität), der Gegenüberstellung von Zielerreichung und Kosten (Effizienz), sowie der dahinterliegenden Mechanismen, z. B. die Auswirkungen einer Massnahme auf Agrarstrukturen, Einkommen und Umweltparameter oder die Analyse von Wirkmechanismen, d. h. wie sich eine Massnahme auf das Verhalten der Betriebsleitenden auswirkt. Der Fokus liegt dabei immer stärker auf der Analyse einzelbetrieblicher Wirkungen und nicht auf

aggregierten Modellen zu Abschätzungen auf Sektorebene, die früher häufig verwendet wurden. Zum Beispiel hat der Wechsel von der Marktstützung hin zu freiwilligen Direktzahlungen dazu geführt, dass es zentral geworden ist, das Verhalten der einzelnen Betriebsleitenden als Reaktion auf agrarpolitische Interventionen besser zu verstehen (Finger & El Benni 2021). Der einzelne Betrieb ist damit die relevante analytische Einheit in der Evaluierung agrarpolitischer Massnahmen.

Es kann zwischen verschiedenen Ex-ante- und Ex-post-Evaluierungsmethoden unterschieden werden, auf die in den folgenden Kapiteln näher eingegangen wird. Die Erhebung von Daten und der Aufbau von Monitoringsystemen sind dabei zentrale Bestandteile. Zu den häufig in der agrarökonomischen Forschung verwendeten Datensätzen gehören Daten der landwirtschaftlichen Buchhaltung, Daten der Agrarstrukturerhebung und Umfragedaten, aber vermehrt auch neuere Datenquellen, wie zum Beispiel hochauflösende Fernerkundungsdaten.

Ein breites Spektrum an wissenschaftlichen Methoden und Daten allein reicht jedoch für die Politikgestaltung nicht aus. Die Wirkung der Forschung hängt insbesondere davon ab, wie politische Entscheidungsträger und Akteure die Erkenntnisse nutzen (McNie 2007).

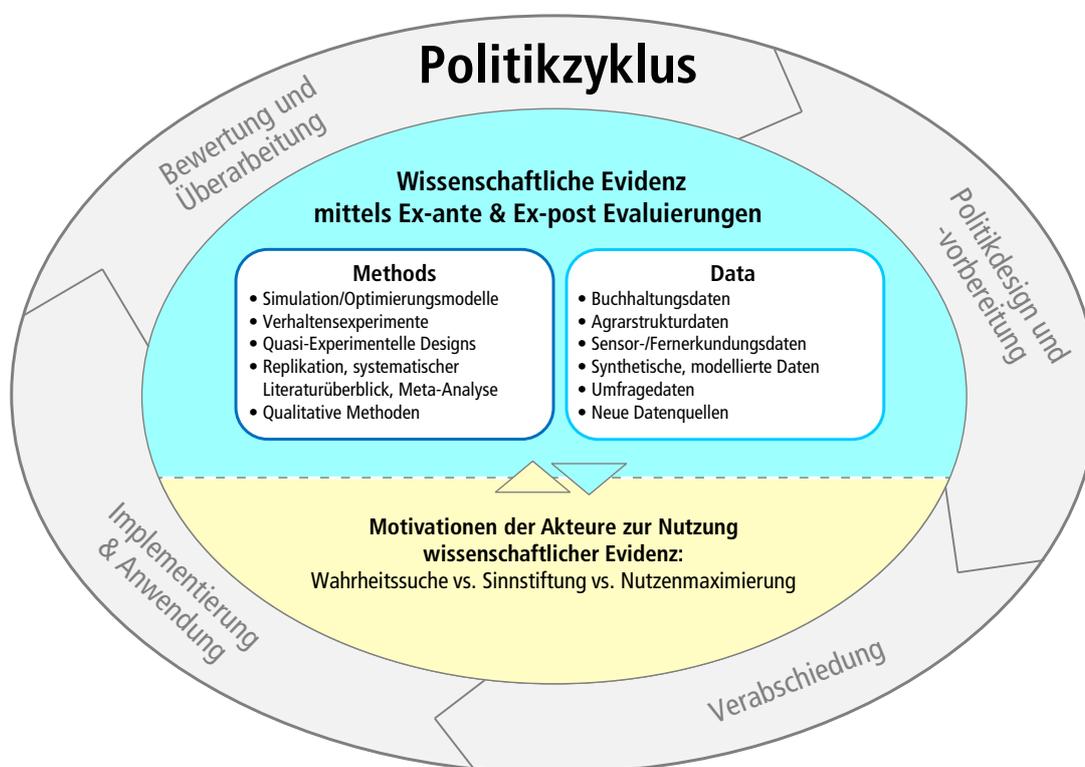


Abb. 1 | Die Rolle der Forschung für die Politikgestaltung. Politikzyklus vom Politikdesign und von der Politikvorbereitung über die Verabschiedung (den Beschluss), Implementierung (Umsetzung inkl. ergänzende nicht regulatorische Massnahmen) und Anwendung (einschliesslich Monitoring und Vollzug) bis hin zur Bewertung und Überarbeitung. (EC, 2021a)

Politikzyklus von Politikdesign und -vorbereitung über Verabschiedung (den Beschluss), Implementierung (Umsetzung inkl. ergänzende nicht-regulatorische Massnahmen) und Anwendung (einschliesslich Monitoring und Vollzug) bis hin zu Bewertung und Überarbeitung. (EC, 2021a)

Nicht jeder politische Akteur verfolgt die gleichen Ziele oder nutzt wissenschaftliche Evidenz, um diese Ziele zu erreichen. Hofmann *et al.* (2022) unterscheiden drei Arten von Akteuren, die die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse für die Politikgestaltung beeinflussen.

Die erste Gruppe umfasst die *wahrheitssuchenden Akteure* (truth-seekers), die ihre Entscheidungen auf der Grundlage der verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse treffen und darauf basierend Wege zu einer nachhaltigen Transformation suchen. Die zweite Gruppe von Akteuren sind die *sinnorientierten Akteure* (sense-makers), welche wissenschaftliche Erkenntnisse in ihr Glaubenssystem integrieren (Dewulf *et al.* 2020). Die dritte Gruppe, die *nutzenmaximierenden Akteure* (utility-maximizers), nutzen wissenschaftliche Ergebnisse strategisch, um vordefinierte Interessen zu verfolgen, ihre Präferenzen in politischen Konflikten zu untermauern und die Wahrnehmung weiterer Akteure zu beeinflussen (Weiss 1979; Choi *et al.* 2005). Damit sich wissenschaftliche Erkenntnisse tatsächlich auf politische Konzepte und Entscheidungen auswirken können, müssen alle drei Akteursgruppen berücksichtigt werden.

Es können verschiedene Massnahmen ergriffen werden, um die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in Politik und Praxis zu fördern und Entscheidungsträger zu informieren (Hofmann *et al.* 2022). Wenn beispielsweise wahrheitssuchende Akteure durch Evidenzlücken eingeschränkt sind, kann die Generierung und Akkumulation von Evidenz durch eine stärkere interdisziplinäre Zusammenarbeit, Wissensvernetzung und Synthesen des aktuellen Wissens verbessert werden (Topping *et al.* 2020). Für sinnorientierte Akteure kann die Relevanz von wissenschaftlicher Evidenz durch eine verstärkte Ko-Produktion von Wissen in transdisziplinären Projekten erhöht werden, in dem Akteure aus der Wissenschaft, der Politik und der Praxis vernetzt und einbezogen werden und damit auch Erfahrungswissen berücksichtigt werden kann (Norström *et al.* 2020). Bei nutzenmaximierenden Akteuren können Transparenzanforderungen den strategischen oder gar missbräuchlichen Einsatz von wissenschaftlicher Evidenz begrenzen (Rohr 2021).

Quantitative Methoden für die Politikevaluierung

Die meisten Methoden der Ex-ante- und Ex-post-Evaluierung von Politiken basieren auf der Ermittlung

einer gültigen kontrafaktischen Situation, um den Effekt einer Politikmassnahme zu isolieren und kausale Interpretationen der Auswirkungen von Politiken zu ermöglichen. In diesem Abschnitt beschreiben wir (i) Methoden zur Ex-ante-Politikevaluierung, die sowohl auf Optimierungen und Simulationen als auch auf ökonomischen Experimenten beruhen, und (ii) Methoden zur Ex-post-Evaluierung, die auf quasi-experimentellen Ansätzen und Methoden zur Zusammenfassung bestehender Ergebnisse beruhen, wie z. B. Meta-Analysen, systematische Übersichtsstudien und Replikationsstudien. Wir diskutieren (iii) die Anwendung qualitativer Methoden sowohl für Ex-ante- als auch für Ex-post-Evaluierungen und zeigen (iv) das Potential für die weitere Integration methodischer Ansätze auf.

Ex-ante: Optimierungs- und Simulationsmodelle

Ex-ante-Evaluierungen politischer Massnahmen dienen als Orientierungshilfe für die erwarteten Kosten und Nutzen verschiedener Optionen und deren Umverteilungswirkung, bevor diese Massnahmen umgesetzt worden sind. Quantitative Ex-ante-Evaluierungen von Agrar-, Umwelt- und Handelspolitiken stützen sich häufig auf partielle Gleichgewichtsmodelle, die die nationale oder globale Ebene darstellen. Zum Beispiel wird für die Evaluierung der Schweizer Handelspolitik das partielle sektorale Gleichgewichtsmodell CAPRI verwendet (Britz & Witzke 2008; CAPRI-Modelldokumentation 2022) oder Aglink-Cosimo (Burrell & Nii-naate 2013). Diese Modelle wurden ursprünglich entwickelt, um die Reaktionen des aggregierten Angebots auf sich ändernde Marktinterventionen abzuschätzen.

Sektorale Modelle werden zunehmend disaggregiert, z. B. indem die räumliche Aggregation verfeinert und von der globalen auf die regionale Ebene übergegangen wurde (Gocht & Britz 2011; Gocht *et al.* 2017). Heterogenes betriebspezifisches Verhalten, insbesondere im Zusammenhang mit der Teilnahme an freiwilligen Agrarumweltprogrammen, kann jedoch von diesen aggregierten Modellen nicht erfasst werden. Betriebs- und standortspezifische Auswirkungen politischer Massnahmen lassen sich daher mit diesen Modellen nicht evaluieren (Louhichi *et al.* 2015).

Im Gegensatz dazu erlauben agentenbasierte Modelle (ABM), in denen viele einzelne Betriebe individuell abgebildet werden, Entscheidungen auf Ebene landwirtschaftlicher Betriebe zu modellieren. So können die oft unterschiedlichen Reaktionen einzelner Landwirtinnen und Landwirte auf veränderte politische Massnahmen dargestellt werden, und die betriebspezifischen Ergebnisse lassen sich auf Sektorebene hochrechnen (Balman

1997; Berger 2001; Huber *et al.*, 2018). Für die Evaluierung der europäischen Agrarpolitik werden ABM immer häufiger eingesetzt (Huber *et al.* 2018), sind dabei oft jedoch sehr spezifisch, z. B. für eine bestimmte räumliche Skala oder Fragestellung ausgerichtet (Louhichi *et al.* 2010; Louhichi *et al.* 2013; Louhichi *et al.* 2015). Eine der wenigen Ausnahmen für den Einsatz eines ABM auf nationaler Ebene ist das Schweizer agentenbasierte rekursiv-dynamische Sektormodell «SWISSland», das seit 2011 als Standardinstrument für agrarpolitische Ex-ante-Wirkungsanalysen in der Schweiz eingesetzt wird (Möhring *et al.* 2016).

Ex-ante: Verhaltensexperimente

Experimentelle Ansätze in der Ökonomie generell, und Verhaltensexperimente im Speziellen haben ein großes Potenzial, die Wirksamkeit und Effizienz von agrarpolitischen Massnahmen ex-ante zu bewerten und die zugrunde liegenden Verhaltensmechanismen zu analysieren (Palm-Forster und Messer 2021). Obwohl solche Experimente für die Ex-ante-Evaluierung viel Vorteile bringen (z. B. bilden sie echtes Verhalten ab und können mitunter kostengünstig realisierbar sein), steckt die Durchführung ökonomischer Experimente mit Betriebsleitenden für die Politikgestaltung in Europa noch in den Anfängen (Thoyer & Préget 2019; Dessart *et al.* 2021). Bei ökonomischen Experimenten werden die Teilnehmenden nach dem Zufallsprinzip entweder der «Behandlungsgruppe» (die zu evaluierende Massnahme steht nur dieser Gruppe zur Verfügung) oder der «Kontrollgruppe» (die zu evaluierende Massnahme steht dieser Gruppe nicht zur Verfügung) zugewiesen. Durch das Zufallsprinzip wird die Vergleichbarkeit der Gruppen gewährleistet. Das Entscheidungsverhalten der beiden Gruppen wird dann miteinander verglichen, um die Wirkung der Massnahme zu bewerten. Im Folgenden werden drei Hauptformen von Experimenten erörtert.

Randomisierte kontrollierte Studien (Randomized Control Trials, RCTs) sind Experimente, die in realen Umgebungen durchgeführt werden und als Goldstandard für die Bewertung der Wirksamkeit einer politischen Massnahme gelten. RCTs eignen sich gut für die Ex-ante-Evaluierung kausaler Effekte spezifischer politischer Massnahmen, bevor sie auf die gesamte Bevölkerung ausgeweitet werden. So könnte eine agrarpolitische Massnahme nur einem zufällig ausgewählten Teil der Landwirte angeboten werden, anderen jedoch erst nach der finalen Datenerhebung. Diese RCTs werden aber derzeit zu grössten Teilen bei Evaluierungen von Weiterbildungs- oder Infrastrukturmassnahmen in Entwicklungsländern

eingesetzt (Banerjee *et al.* 2016; Duflo 2020). Ihr Einsatz zur Evaluation von Agrarpolitiken in Europa ist noch begrenzt (LeFebvre *et al.*, 2021). Gründe sind zum Beispiel die begrenzte Anwendbarkeit für viele reale agrarpolitische Rahmenbedingungen und verschiedene ethische Erwägungen, darunter die Akzeptanz von RCTs durch Landwirtinnen und Landwirte (z. B. da der Zugang zu bzw. der Ausschluss von Massnahmen und Zahlungen vorgegeben wird und keine eigene Auswahl stattfindet) (Colen *et al.* 2016; Morawetz und Tribl, 2020). Auch sind RCTs für die Bewertung von Massnahmenbündeln weniger geeignet und werden deswegen nicht zur Bewertung von kompletten politischen Programmen, wie einer gesamten Agrarpolitik, eingesetzt (Colen *et al.* 2016; Behaghel *et al.* 2019).

Laborexperimente werden verwendet, um das Verhalten der Teilnehmenden in einer hochgradig kontrollierten Umgebung zu beobachten, die von Störfaktoren isoliert ist (z. B. in einem speziellen Raum); Aufgaben und Entscheidungen werden in der Regel abstrakt formuliert, was eine Replikation ermöglicht und die interne Validität erhöht (LeFebvre *et al.* 2021). Für die Bewertung der Agrarpolitik werden solche Experimente hauptsächlich mit Studentinnen und Studenten durchgeführt (Le Coent *et al.* 2014; Schilizzi und Latacz-Lohmann 2016), was die externe Validität ihrer Ergebnisse, d. h. die Übertragung auf das Verhalten realer landwirtschaftlicher Betriebe, einschränkt.

Feldexperimente mit Landwirtinnen und Landwirten sind für die wissenschaftliche Bewertung agrarpolitischer Massnahmen zunehmend wichtig (LeFebvre *et al.* 2021). Die Gestaltung eines Experiments kann sich erheblich unterscheiden. So können beispielsweise Experimente gestaltet werden, bei denen die Betriebsleitenden eine Reihe hypothetischer Handlungsoptionen vorgelegt werden, aus denen sie die jeweiligen für sie bevorzugten Optionen wählen (Birol & Koundouri 2008; Mariel *et al.* 2021). So kann die Effektivität und Effizienz verschiedener Politikmassnahmen ex-ante unter Berücksichtigung der Präferenzen der Landwirtinnen und Landwirte untersucht werden. Auch die Formulierung eines Entscheidungskontexts (framing) und deren Effekt auf die Entscheidungen von Landwirtinnen und Landwirten in Experimenten gilt als wichtiges Element für eine Ex-ante-Politikevaluierung (Hermann *et al.* 2017; Thomas *et al.* 2019; Dessart *et al.* 2021). Feldexperimente haben jedoch Limitierungen, so ist die Rekrutierung genügend grosser und repräsentativer Stichproben oft eine Herausforderung (Weigel *et al.* 2020), und auch die

Selbstselektion und die Verzerrung in Antworten oder dem Verhalten sind als Einschränkungen experimenteller Designs zu nennen. Darüber hinaus können sich die Präferenzen für verschiedene Politikdesigns zwischen einem hypothetischen Versuchsaufbau und der Verhaltensänderung aufgrund einer realen Politikänderung unterscheiden. Die Vermeidung von Bewertungsverzerrungen ist bei Labor- und Feldexperimenten schwieriger als bei RCTs, sie sind jedoch einfacher durchzuführen (Colen *et al.* 2016).

Ex-post: Quasi-Experimente

Ex-post-Evaluierungen analysieren die Effektivität und Effizienz einer Politikmassnahme, nachdem diese eingeführt wurde. Sie liefern so die wissenschaftliche Grundlage, um bereits etablierte politische Massnahmen anzupassen, auszuweiten oder aufzugeben, und von ihnen für zukünftige Massnahmen zu lernen. Insbesondere verschiedene ökonometrische Methoden werden verwendet, um einen kausalen Zusammenhang einer agrarpolitischen Massnahme auf eine Zielgrösse zu ermitteln, z. B. ob Biodiversitätsbeiträge tatsächlich einen Effekt auf die Biodiversität haben.

Quasi-experimentelle Designs ermöglichen es, auf Grundlage von bereits erhobenen Beobachtungsdaten und unter bestimmten Annahmen kausale Schlüsse zu ziehen. Anstatt im Vorfeld der Untersuchung ein Experiment zu gestalten, dass die Ermittlung eines kausalen Zusammenhangs zulässt (wie zum Beispiel bei einem RCT), wird erst im Nachhinein eine «Behandlungs-» und eine Kontrollgruppe auf Basis der vorhandenen Daten konstruiert. Ökonometrische Methoden, die für Ex-post-Evaluierungen in der Agrarpolitik eingesetzt werden, umfassen insbesondere Differenz-in-Differenz, Regressions-Diskontinuitäts-Designs, synthetische Kontrollen oder instrumentelle Variablen (siehe Quellenangaben in El Benni *et al.*, 2023 und Wuepper und Finger 2023). Ziel dieser Methoden ist es eine Veränderung vor und nach einer Intervention, d. h. der Einführung einer agrarpolitischen Massnahme, zwischen der «Behandlungs-» und Kontrollgruppe über denselben Zeitraum zu identifizieren. So kann ein kausaler Zusammenhang zwischen der Intervention (z. B. Einführung einer Direktzahlung) und einer Änderung in der interessierenden Zielgrösse (z. B. Zustand der Biodiversität) nachgewiesen werden.

Eine Vielzahl dieser ökonometrischen Methoden wurden bereits in verschiedenen Ex-post-Evaluierungen agrarpolitischer Massnahmen in der Schweiz angewandt (z. B. Mack & Kohler 2018; Wuepper *et al.* 2020; Wuepper & Huber 2021; Wuepper *et al.* 2021, Wuepper & Finger 2022; Wang *et al.* 2023).

Nachteile dieser quasi-experimentellen Ex-post-Evaluierungsstudien ergeben sich, weil aufgrund fehlender Daten einige Fragestellungen nicht beantwortet werden können. So kann nicht zwingend für jede agrarpolitische Intervention ex-post eine Evaluation mit einem kausalen Zusammenhang hergestellt werden, z. B. aufgrund des hohen Datenbedarfs oder da viele Massnahmen zum gleichen Zeitpunkt eingeführt wurden. Auch gibt es Fragestellungen die ex-post nur schwer analysiert werden können. Beispiele hierfür sind (1) die Umsetzungskosten einer bestimmten Politik, (2) die unbeabsichtigten Effekte und Mitnahmeeffekte und (3) der Einfluss von Wechselwirkungen mit anderen Politiken (Esposti & Sotte 2013). Darüber hinaus bieten Ex-post-Evaluierungen, basierend auf Quasi-Experimenten, nicht immer ausreichende Einblicke in die zugrundeliegenden Änderungsprozesse oder in die oft komplexen Wechselwirkungen zwischen politischen Massnahmen und dem Verhalten der Betriebsleitenden. Zudem fokussiert die Anwendung der ökonometrischen Methoden auf implementierte Massnahmen, kann aber nicht Aussagen zu grundsätzlich neuen Massnahmen generieren.

Ex-post: Nutzung bestehender Daten und Studien

Systematische Literaturstudien sind ein wichtiges Instrument für die Synthese von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu einer bestimmten Forschungsfrage (Page *et al.* 2021). Zu den weit verbreiteten Richtlinien für systematische Literaturstudien gehören die PRISMA-Richtlinien (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page *et al.* 2021). PRISMA ermöglicht es den Forschenden, Ergebnisse aus bestehenden wissenschaftlichen Arbeiten in kohärenter Weise zu extrahieren, die zugrunde liegenden Studien kritisch zu bewerten und die Erkenntnisse in einer übergreifenden Schlussfolgerung zusammenzufassen. PRISMA ermöglicht auch die systematische Analyse von Studien, die unterschiedliche Methoden für dieselbe Fragestellung verwendet haben, wie etwa aus Simulationsmodellen und experimentellen Ansätzen. Beispiele für aktuelle systematische Literaturstudien in der Agrar- und Ernährungspolitik sind z. B. Iyer *et al.* (2020), Elmiger *et al.* (2023) und Ammann *et al.* (2023).

Meta-Analysen bieten einen systematischen Ansatz, um die quantitativen Ergebnisse mehrerer Studien zur gleichen Fragestellung empirisch zu analysieren. Die Daten verschiedener Studien, z. B. Originaldaten oder auch geschätzte Parameter, werden in einem Datensatz zusammengestellt und holistisch quantitativ analysiert. Die Zusammenführung von Daten verschiedener Stu-

dien ermöglicht es die Evidenz zu einer Fragestellung zu verbessern, Unsicherheiten in einzelnen Studien zu adressieren und eventuelle Wissenslücken zu identifizieren. Die Wirkungen politischer Massnahmen können so zuverlässiger geschätzt werden. Beispiele für Meta-Analysen sind Böcker und Finger (2017) zu Elastizitäten der Pestizidnachfrage oder Santeramo und Lamonaca (2019) zu den Auswirkungen nichttarifärer Massnahmen auf den Agrar- und Lebensmittelhandel.

Replikationsstudien sind ein wirkungsvoller, aber bisher wenig genutzter Ansatz, um Erkenntnisse für die Politikgestaltung zu gewinnen. Die Replikation von Studien, die politische Massnahmen evaluiert haben, dient dazu, die Effektgrössen, deren Richtung und Signifikanz zu verifizieren und damit Unsicherheiten in der Wirksamkeit oder Fehler zu entdecken. Wenn die Ergebnisse bestehender Studien repliziert werden können, ist der Effekt der politischen Massnahme gewährleistet, wenn nicht, ist der Effekt einer politischen Massnahme anders oder nicht so zuverlässig wie in der Originalstudie berichtet (Ferraro & Shukla 2020). Dabei gibt es verschiedene Arten von Replikation und Fragen, die diese beantworten, zum Beispiel: Kann die Analyse überhaupt und mit gleichem Ergebnis wiederholt werden? Haben die Ergebnisse Bestand, wenn man andere Methoden zur Analyse verwendet? Aber auch: Sind Ergebnisse aus einem Land in ein anderes übertragbar? (Finger *et al.* 2023).

Bisher sind viele Studien in den Wirtschaftswissenschaften und der Politikevaluierung nicht repliziert worden oder sogar überhaupt nicht replizierbar: 40 % der in führenden Wirtschaftszeitschriften veröffentlichten ökonomischen Experimente waren nicht replizierbar (Camerer *et al.*, 2016). Nur ein kleiner Teil der Arbeiten wird tatsächlich jemals repliziert: nur 0,1 % der in den 50 führenden Fachzeitschriften für Wirtschaftswissenschaften veröffentlichten Arbeiten waren Replikationsstudien (Mueller-Langer *et al.*, 2019). Ein kürzlich erschienenes Special Issue zu «Replications in Agricultural Economics» in Applied Economic Perspectives and Policy liefert erste Beispiele für Replikationsstudien (Finger *et al.* 2023).

Offene Forschungsprinzipien (open science, z. B. offene Daten, offener Code, offener Zugang) sind der Schlüssel, um den erforderlichen Wandel hin zu einer Replikationskultur zu ermöglichen und die Nutzbarkeit der agrarökonomischen Forschung weiter zu verbessern.

Der Zugang zu den Originaldaten einzelner Studien inkl. einer genauen Erläuterung der Datensätze und genutzten Methoden, z. B. über Datenrepositorien, sind Voraussetzung für Replikationsstudien, Meta-Analysen und systematische Literaturstudien. Open data

und open code sind deswegen von grosser Bedeutung und können massgeblich zu einer verbesserten wissenschaftlichen Evidenz für die Politikgestaltung beitragen (Nosek *et al.* 2015).

Qualitative Ansätze für Ex-post- und Ex-ante-Bewertungen

Die Anwendung der oben beschriebenen quantitativen Ansätze zur Ex-ante- und Ex-post-Wirkungsevaluierung politischer Massnahmen sind oft auf Grund ihrer Anforderungen beschränkt – zum Beispiel wenn die Anzahl an Akteuren, die von einer politischen Massnahme betroffen sind, sehr klein ist, die Ressourcen für Datenerhebungen begrenzt sind und das Umfeld sehr komplex ist oder der Schwerpunkt der Evaluierung auf den Wirkmechanismen liegt. In diesen Fällen sind qualitative Ansätze nützlich, um den Effekt einer Politik zu analysieren, welche auf Methoden der systematischen Analyse des Wirkungsmodells (Theorie of Change) und der Wirkungspfade (Impact Pathways) beruhen (Bamberger & Mabry 2019). Beispiele für solche Methoden ist jene der Qualitative Comparative Analysis (QCA), wobei Muster in den Daten untersucht werden können, um notwendige und hinreichende Bedingungen für Beziehungen zwischen Interventionen und Ergebnissen zu identifizieren, ohne statistische Signifikanztests durchzuführen (Ragin 2008; Pattyn *et al.* 2017). Andere Methoden wie «Most Significant Change» oder «Outcome Harvesting» unterstützen die Rekonstruktion des Wirkungspfades zur Identifizierung und Bewertung der Auswirkungen politischer Massnahmen und berücksichtigen dabei verschiedene Akteure und Kontextfaktoren (Alvarez *et al.* 2010; Blundo-Canto *et al.* 2017; Douthwaite *et al.* 2017). Qualitative Datenerhebungsmethoden umfassen Interviews mit Schlüsselpersonen oder Fokusgruppen, ethnografische Forschungsansätze oder die teilnehmende Beobachtung (Stern 2012; Hennink *et al.* 2020).

Qualitative Forschung ermöglicht auch induktive Analysen (d. h. den Übergang vom Einzelfall zum Allgemeinen) und die Aufstellung von Hypothesen über die zugrunde liegenden Wirkmechanismen politischer Massnahmen. Eine solche Herangehensweise ergänzt somit quantitative Ansätze, die in der Regel deduktiv sind und zur Prüfung von Hypothesen verwendet werden. Auf der Grundlage eines qualitativen Multi-Methoden-Forschungsdesigns identifizierten Kaiser und Burger (2022) beispielsweise fünf Arten von Pflanzenschutzpraktiken in der Schweizer Landwirtschaft, die unterschiedliche Reaktionen der Landwirte auf die aktuellen anreizbasierten Instrumente der Agrarumweltpolitik implizieren.

Den Methoden- und Datenmix stärken

Generell sollte für Politikevaluierungen ein stärkerer Methoden- und Datenmix angestrebt werden. Vielfältige Ziele, Massnahmen und Fragestellungen der Agrarpolitik können oft nicht mit einer einzigen Methode allein umfassend analysiert werden. Die Kombinationsmöglichkeiten sind dabei vielfältig.

Zum Beispiel können Ex-ante- und Ex-post-Studien oder auch quantitative Ex-post-Evaluierungen mit qualitativen Informationen aus Interviews oder anderen Befragungstechniken kombiniert werden (z.B. Möhring *et al.* 2023). Die Methodenkombination erlaubt es den Forschenden, die Fragen nach dem «Wie» und «Warum» eingehender zu beantworten. Ein Methoden-Mix von quantitativen mit qualitativen Evaluierungsdesigns (z. B. durch die Einbindung qualitativer Daten zur Analyse von Wirkmechanismen in quasi-experimentellen Studien) verbessert zudem in der Regel die Evidenz zur Wirkung politischer Massnahmen und ermöglicht sowohl die Abschätzung von Effektgrössen als auch ein verbessertes Verständnis zu den Wirkmechanismen. Diese Integration methodischer Ansätze wird jedoch noch zu selten angewendet und sollte ein grösseres Gewicht bekommen. Ein weiterer Ansatz ist die Nutzung verschiedener Datenquellen, um Zielkonflikte und Synergien zwischen agrarpolitischen Instrumenten und deren Wirkungen anhand ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeitsindikatoren analysieren zu können (z.B. Bystriky *et al.*, 2023; Gilgen *et al.*, 2023). Dabei sind Daten auf einzelbetrieblicher Ebene zunehmend zentral in der Ex-ante- und Ex-post-Evaluierung agrarpolitischer Massnahmen. Dies sollte bei der Weiterentwicklung von Monitoringsystemen berücksichtigt werden. Zudem eröffnet die Digitalisierung Möglichkeiten für eine verbesserte und effizientere Art der Datenerhebung und -auswertung z. B. mittels Daten von Sensoren und aus der Fernerkundung (z. B. Wuepper und Finger, 2023). Diese Daten sollten mit bestehenden Datenquellen verknüpft werden.

Weiterhin ermöglicht die Integration von Verhaltensparametern in bioökonomische und agentenbasierte Modellierungen die Analyse potenzieller Auswirkungen politischer Massnahmen auf das Verhalten der Landwirte und die daraus resultierende Zielerreichung politischer Massnahmen (Huber *et al.* 2021). Möglicherweise abweichende Ergebnisse aufgrund von Unterschieden in Daten und Methoden sollten basierend auf einer transparenten Beschreibung der genutzten Daten und Methoden diskutiert werden.

Auch sollte der methodische Ansatz und die Interaktion mit den beteiligten Akteuren auf die jeweilige Phase

des Politikzyklus abgestimmt sein. Beispielsweise sollte in der Vorbereitungsphase gemeinsam eine Theorie des Wandels formuliert werden, mit der beabsichtigte und mögliche unbeabsichtigte Folgen identifiziert und die Ergebnisse kontextualisiert werden. Vorhandenes Wissen aus früheren Evaluierungen und Analysen, aufbereitet zum Beispiel in Meta-Analysen oder systematischen Literaturstudien, sollte verstärkt genutzt werden. In der Entwicklungs- und Umsetzungsphase (und neben Ex-ante-Evaluierungen auf Basis von Modellen) kann die gemeinsame Planung von Verhaltensexperimenten für Ex-ante-Folgenabschätzungen wertvoll sein, um geplante politische Instrumente anzupassen und zu verfeinern. Der Zeitbedarf sollte in den politischen Prozess integriert werden.

Schlussfolgerungen

Die agrarökonomische Forschung stellt ein breites Portfolio an Ex-ante- und Ex-post-Methoden zur Evaluation von Agrarpolitik und agrarpolitischen Instrumenten zur Verfügung. Ex-ante-Evaluierungsmethoden umfassen Simulationen und Optimierungen mittels entsprechender Modelle, wie dem agentenbasierten Modell SWISSland, aber auch zunehmend die Verwendung von Verhaltensexperimenten. Ex-post-Evaluierungen umfassen quasi-experimentelle Untersuchungsdesigns und die Zusammenfassung bestehender wissenschaftlicher Erkenntnisse mittels Meta-Analysen, systematischen Literaturübersichten oder Replikationen empirischer Studien. Qualitative Ansätze können Aufschluss über Wirkungsmechanismen liefern. Über die häufigere Anwendung eines Methoden- und Datenmixes kann das Potential der verschiedenen quantitativen und qualitativen Evaluierungsansätze noch besser ausgeschöpft werden.

Open Science (d.h. z.B. Open Data und Open Code) kann massgeblich zu einer verbesserten wissenschaftlichen Evidenz für die Politikgestaltung beitragen (Nosek *et al.* 2015, Finger *et al.* 2023). Daher sollte sowohl Open Science aber auch der Zugang zu den Originaldaten einzelner Studien inkl. einer genauen Erläuterung der Datensätze und genutzten Methoden, z. B. über Datenrepositorien, gefördert werden. Dies bildet auch die Voraussetzung für weiterführende und politikrelevante Replikationsstudien, Meta-Analysen und systematische Literaturstudien.

Ein breites Spektrum an wissenschaftlichen Methoden allein reicht jedoch für die Politikgestaltung nicht aus. Die Wirkung der Forschung hängt insbesondere davon ab, wie politische Entscheidungsträger und Akteure die

Erkenntnisse nutzen (McNie 2007). Um sicherzustellen, dass wissenschaftliche Erkenntnisse bei der Politikgestaltung berücksichtigt werden, und um die Akzeptanz agrarpolitischer Massnahmen zu fördern, sollte in Ex-ante- und Ex-post-Evaluierungen ein akteurszentrierter Ansatz verfolgt werden. Akteure sollten an der gemeinsamen Erarbeitung von Wissen in transdisziplinären Ansätzen beteiligt werden (Norström et al. 2020), damit sich Evaluierungen besser auf unterschiedliche Wissenssysteme abstützen (Tengö et al. 2014). Evidenzbasierte politische Veränderungen sind nur dann zu erwarten, wenn die Nachfrage dieser Akteure erfüllt wird, d. h. wenn das Angebot an wissenschaftlicher Evidenz mit der Nachfrage nach Evidenz übereinstimmt und wenn

die agrarpolitischen Akteure an der notwendigen Veränderung interessiert sind (Hofmann et al. 2022).

Generell bedarf es einer kritischen Reflexion darüber, welche Rolle die Wissenschaft im politischen Prozess einnehmen kann und sollte. So hilft die Rolle als neutrale Wissensvermittlerin dabei, Erkenntnisse zu den Vor- und Nachteilen möglicher politischer Entscheidungen zu diskutieren. Effektive politische Entscheidungen werden durch dazu legitimierte politischen Entscheidungsträger getroffen. Die Rolle der Wissenschaft in den Entscheidungsprozessen ist jedoch sehr kontextspezifisch und hängt von den agrarpolitischen Akteuren ab (Hoffmann et al. 2022, Spruijt et al. 214). ■

Literatur

- Ammann, J., Arbenz, A., Mack, G., Nemecek, T., El Benni, N. (2023). A review on policy instruments for sustainable food consumption, *Sustainable Production and Consumption* 36, March 2023, 338–353.
- Alvarez, S., Douthwaite, B., Thiele, G., Mackay, R., Córdoba D., Tehelen, K. (2010). «Participatory impact pathways analysis: A practical method for project planning and evaluation», *Development in Practice*, 20(8), 946–958, DOI: 10.1080/09614524.2010.513723.
- BAFU/BLW (2016). *Umweltziele Landwirtschaft: Statusbericht 2016 / Environmental goals agriculture: Status report 2016*, Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) / Swiss Federal Office for the Environment (FOEN) and Swiss Federal Office for Agriculture (FOAG), 1–116, Bern 2016.
- Balmann, A. (1997). «Farm-based modelling of regional structural change: A cellular automata approach», *European Review of Agricultural Economics*, 24(1), 85–108.
- Bamberger, M., Mabry, L. (2019). *RealWorld Evaluation: Working under Budget, Time, Data, and Political Constraints*. Thousand Oaks, California: Sage Publishing.
- Banerjee, A.V., Duflo, E., & Kremer, M. (2016). «The influence of randomized controlled trials on development economics research and on development policy». The State of Economics, the State of the World conference, 482–88.
- Behaghel, L., Macours, K., Subervie, J. (2019). «How can randomized controlled trials help improve the design of the common agricultural policy?» *European Review of Agricultural Economics*, 46(3), 473–493.
- Berger, T. (2001). «Agent-based spatial models applied to agriculture: A simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis». *Agricultural Economics*, 25(2–3), 245–260.
- Birol, E., Koundouri, P. (2008). «Choice experiments informing environmental policy: A European perspective». E. Birol & P. Koundouri (eds.), *New Horizons in Environmental Economics*. Cheltenham, UK, and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 1-1Blundo-Canto, G., Läderach, P., Waldoock, J., Camacho K. (2017). «Learning through monitoring, evaluation and adaptations of the «Outcome Harvesting» tool», *Cahiers agricultures*, 26, 65004. DOI: 10.1051/cagri/2017054.
- Böcker, T., Finger, R. (2017). «A meta-analysis on the elasticity of demand for pesticides». *Journal of Agricultural Economics*, 68(2), 518–533.
- Britz, W., Witzke, P. (eds.) (2008). *CAPRI Model Documentation 2008: Version 2*. Bonn: Institute for Food and Resource Economics, University of Bonn.
- Burrell, A., Nii-naate, Z. (2013). «Partial stochastic analysis with the European Commission's version of the AGLINK-COSIMO model». 46. JRC Reference Reports. DOI: 10.2791/87727.
- Camerer, C. F., Dreber, A., Forsell, E., Ho, T. H., Huber, J., Johannesson, M., Kirchler, M., Almenberg, J., Altmejd, A., Chan, T., Heikensten, E., Holzmeister, F., Imai, T., Isaksson, S., Nave, G., Pfeiffer, T., Razen, M., Wu, H. (2016). «Evaluating replicability of laboratory experiments in economics», *Science*, 351(6280), 1433–1436.
- CAPRI model documentation (2022). Version 18/01/2022. Last accessed 10 September 2022. [fetch.php \(capri-model.org\); capri.docs\[CAPRI\] \(capri-model.org\)](http://fetch.php(capri-model.org);capri.docs[CAPRI](capri-model.org))
- Choi, B.C.K., Pang, T., Lin, V., Puska, P., Sherman, G., Goddard, M., Ackland, M.J., Sainsbury, P., Stachenko, S., Morrison, H., Clottey, C. (2005). «Can scientists and policy makers work together?», *Journal of Epidemiology & Community Health*, 59, 632–637. <https://doi.org/10.1136/jech.2004.031765>.
- Colen, L., Gomez y Paloma, S., Latacz-Lohmann, U., Lefebvre, M., Préget, R., Thoyer, S. (2016). «Economic experiments as a tool for agricultural policy evaluation: Insights from the European CAP», *Canadian Journal of Agricultural Economics / Revue canadienne d'agroéconomie*, 64(4), 667–694.
- Dessart, F., Rommel, J., Barreiro-Hurlé, J., Thomas, F., Rodríguez-Entrena, M., Espinosa-Goded, M., Zagórska, K., Czajkowski, M., van Bavel, R. (2021). *Farmers and the New Green Architecture of the EU Common Agricultural Policy: A Behavioural Experiment*. EUR 30706 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union. JRC123832. DOI: 10.2760/718383.
- Dewulf, A., Klenk, N., Wyborn, C., Lemos, M.C. (2020). «Usable environmental knowledge from the perspective of decision-making: The logics of consequentiality, appropriateness, and meaningfulness», *Current Opinion in Environmental Sustainability* 42: 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.10.003>.
- Douthwaite, B., Mayne, J., McDougall, C., Paz-Ybarnegaray, R. (2017). «Evaluating complex interventions: A theory-driven, realist-informed approach», *Evaluation*, 23(3), 294–311.
- Duflo, E. (2020). «Field experiments and the practice of policy». *American Economic Review*, 110(7), 1952–73.
- EC [European Commission] (2021a). *Better Regulation Guidelines*. SWD(2021) 305 final. Brussels: EC, 1–43.

- EC [European Commission] (2021b). *Better Regulation Toolbox*. November 2021 edition. Brussels: EC, 1–608. [br_toolbox-nov_2021_en_0.pdf](https://doi.org/10.1093/qopen/qoad003) (europa.eu).
- El Benni, N., Grovermann, C., Finger, R. (2023). Towards more evidence-based agricultural and food policies, *Q Open*, quad003, <https://doi.org/10.1093/qopen/qoad003>
- Elmiger, N., Finger, R., Ghazoul, J., Schaub, S. (2023). «Biodiversity indicators for result-based agri-environmental schemes: Current state and future prospects», *Agricultural Systems*, **204**, 103538
- Esposti, R., Sotte, F. (2013). «Evaluating the effectiveness of agricultural and rural policies: An introduction», *European Review of Agricultural Economics*, **40**(4) 535–539.
- Ferraro, P. J., & Shukla, P. (2020). «Feature: Is a replicability crisis on the horizon for environmental and resource economics?», *Review of Environmental Economics and Policy*. <https://doi.org/10.1093/reep/reaa011>.
- Finger, R., El Benni, N. (2021). «Farm income in European agriculture: New perspectives on measurement and implications for policy evaluation», *European Review of Agricultural Economics*, **48**(2), 253–65.
- Finger, R., Grebitus, C., Henningsen, A. (2023). «Replications in agricultural economics», *Applied Economics Policy and Perspectives* (submitted).
- Gilgen, A., Drobnik, T., Mann, S., Flury, C., Mack, G., Ritzel, C., Roesch, A., Gaillard, G. (2023). «Can agricultural policy achieve environmental goals through an indicator-based direct payment system?», *Q Open*, qoac034, <https://doi.org/10.1093/qopen/qoac034>.
- Gocht, A., Britz, W. (2011). «EU-wide farm type supply models in CAPRI: How to consistently disaggregate sector models into farm type models», *Journal of Policy Modeling* **33**(1), 146–167.
- Gocht, A., Ciaian, P., Bielza, M., Terres, J.-M., Röder, N., Himics, M., Salpultra, G. (2017). «EU-wide economic and environmental impacts of CAP greening with high spatial and farm-type detail», *Journal of Agricultural Economics*, **68**(3), 651–681.
- Haas, P. (2004). «When does power listen to truth? A constructivist approach to the policy process», *Journal of European Public Policy*, **11**, 569–92. <https://doi.org/10.1080/1350176042000248788034>.
- Hennink, M., Hutter, I., Bailey, A. (2020). *Qualitative Research Methods*. Thousand Oaks, California: Sage Publishing.
- Hermann, D., Sauthoff, S., Musshoff, O. (2017). «Ex-ante evaluation of policy measures to enhance carbon sequestration in agricultural soils», *Ecological Economics*, **140**, 241–250.
- Hofmann, B., Ingold, K., Stamm, C., Ammann, P., Eggen, R.I.L., Finger, R., Fuhrmann, S., Lienert, J., Mark, J., McCallum, C., Probst-Hensch, N., Reber, U., Tamm, L., Wiget, M., Winkler, S., Zachmann, L., & Hoffmann, S. (2022). «Barriers to evidence use for sustainability: Insights from pesticide policy and practice». *Ambio*. 10.1007/s13280-022-01790-4.
- Huber, R., Bakker, M., Balmann, A., Berger, T., Bithell, M., Brown, C., Grêt-Regamey, A., Xiong, H., Le, Q.B., Mack, G., Meyfroidt, P., Millington, J., Müller, B., Polhill, J.G., Sun, Z., Seidl, R., Troost, C., Finger, R. (2018). «Representation of decision-making in European agricultural agent-based models», *Agricultural Systems*, **167**, 143–160. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.09.007>.
- Huber, R., Xiong, H., Keller, K., Finger, R. (2021). «Bridging behavioural factors and standard bio-economic modelling in an agent-based modelling framework», *Journal of Agricultural Economics*, **73**(1), 35–63.
- Huber, R. 2022. Einführung in die Schweizer Agrarpolitik. Auflage: 1., 2022; 260 Seiten; ISBN: 978-3-7281-4058-6. <https://doi.org/10.3218/4059-3>
- Iyer, P., Bozzola, M., Hirsch, S., Meraner, M., Finger, R. (2020). «Measuring farmer risk preferences in Europe: A systematic review». *Journal of Agricultural Economics*, **71**(1), 3–26
- Kaiser, A., Burger, P. (2022). «Understanding diversity in farmers' routinized crop protection practices». *Journal of Rural Studies*, **89**, 149–160.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2018). *OECD Regulatory Policy Outlook 2018*. Paris: OECD Publishing.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). «The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews», *Systematic reviews*, **10**(1), 1–11.
- Pe'èr, G., Bonn, A., Bruelheide, H., Dieker, P., Eisenhauer, N., Feindt, P.H., Hagedorn, G., Hansjürgens, B., Herzon, I., Lomba, À., Marquard, E., Moreira, F., Nitsch, H., Oppermann, R., Perino, A., Röder, N., Schleyer, C., Schindler, S., Wolf, C., Zinngrebe, Y., Lakner, S. (2019). «Action needed for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges», *People and Nature*, **2020**(2), 305–316.
- Pe'èr, G., Finn, J.A., Díaz, M., Birkenstock, M., Lakner, S., Röder, N., Kazakova, Y., Šumrada, T., Bezák, P., Concepción, E.D., Dänhardt, J., Morales, M.B., Rac, I., Špulerová, J., Schindler, S., Stavrinides, M., Targetti, S., Viaggi, D., Vogiatzakis, I.N., Guyomard, H. (2022). «How can the European Common Agricultural Policy help halt biodiversity loss? Recommendations by over 300 experts», *Conservation Letters*, **2022**, 1–12 <https://doi.org/10.1111/conl.12901>
- Le Coent, P., Thoyer, S., & Préget, R. (2014). «Why pay for nothing? An experiment on a conditional subsidy scheme in a threshold public good game». *Conférence annuelle de la FAERE (French Association of Environmental and Resource Economists)*. Paris, France, September 2014; Montpellier, France. 13: fffal-02739425.
- Lefebvre, M., Barreiro-Hurlé, J., Blanchflower, C., Colen, L., Kuhfuss, L., Rommel, J., Šumrada, T., Thomas, F., Thoyer, S. (2021). «Can economic experiments contribute to a more effective CAP?», *EuroChoices*, **20**(3), 42–49.
- Listorti, G., Basyte-Ferrari, E., Acs, S., Smits, P. (2020). «Towards an evidence-based and integrated policy cycle in the EU: A review of the debate on the better regulation agenda», *Journal of Common Market Studies*, **58**(5), 1558–1577.
- Louhichi, K., Ciaian, P., Espinosa Goded, M., Colen, L., Perni Llorente, A., Gomez y Paloma, S. (2015). *An EU-Wide Individual Farm Model for Common Agricultural Policy Analysis (IFM-CAP)*. EUR 26910. Luxembourg: Publications Office of the European Union. JRC92574.
- Louhichi, K., Espinosa, M., Ciaian, P., Gomez y Paloma, S. (2013). «Farm-level models for EU policy analysis: Review of recent literature and comparison of most relevant models». S. Langrell (ed.), *Farm Level Modelling of CAP: A Methodological Overview*. JRC Scientific and Policy Reports series. Seville, Spain: European Commission, Joint Research Centre, 1–88.
- Louhichi, K., Kanellopoulos, A., Janssen, S., Flichman G., Blanco, M., Hengsdijk, H., Heckeley, T., Berentsen, P., Lansink, A.O., Van Ittersum, M. (2010). «FSSIM, a bio-economic farm model for simulating the response of EU farming systems to agricultural and environmental policies». *Agricultural Systems*, **103**, 585–597.
- Mack, G., Kohler, A. (2018). «Short- and long-run policy evaluation: Support for grassland-based milk production in Switzerland», *Journal of Agricultural Economics*, **70**(1), 215–240. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12284>.
- Mann, S., Lanz, S. (2013). Happy Tinbergen: Switzerland's New Direct Payment System, *EuroChoices* **12**(3), 24–28.
- Mariel, P., Hoyos, D., Meyerhoff, J., Czajkowski, M., Dekker, T., Glenk, K., Bredahl Jaobsen, J., Liebe, U., Olsen, S.B., Sagebiel, J., Thiene, M. (2021). *Environmental Valuation with Discrete Choice Experiments*, SpringerBriefs in Economics, Switzerland, Cham: Springer Nature Switzerland AG, 1–136.
- McNie, E.C. (2007). «Reconciling the supply of scientific information with user demands: An analysis of the problem and review of the literature», *Environmental Science & Policy*, **10**, 17–38. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.10.004>.
- Möhring, A., Mack, G., Zimmermann, A., Ferjani, A., Schmidt, A., Mann, S. (2016). «Agent-based modeling on a national scale: Experiences from SWISS-land», *Agroscope Science*, **30**(2016) 1–56.
- Möhring, N., Huber, R., Finger, R. (2023). «Combining ex-ante and ex-post assessments to support the sustainable transformation of agriculture: The case of Swiss pesticide-free wheat production», *Q Open*, qoac022. <https://doi.org/10.1093/qopen/qoac022>.

- Morawetz, U.B., Tribl, C. (2021). «Randomised Controlled Trials for the Evaluation of the CAP: Empirical Evidence about Acceptance by Farmers», *German Journal of Agricultural Economics*, **69**(3), 183–199. DOI: 10.30430/69.2020.3.
- Mueller-Langer, F., Fecher, B., Harhoff, D., Wagner, G. G. (2019). «Replication studies in economics – How many and which papers are chosen for replication, and why?», *Research Policy*, **48**(1), 62–83.
- Nosek, B. A., et al. (2015). «Scientific standards: Promoting an open research culture», *Science*, **348**(6242), 1422–1425.
- Palm-Forster, L., Messer, K.D. (2021). «Chapter 80 – Experimental and behavioral economics to inform agri-environmental programs and policies», *Handbook of Agricultural Economics*, **5**, 2021, 4331–4406.
- Pattyn, V., Molenveld, A., Befani, B. (2017). «Qualitative comparative analysis as an evaluation tool: Lessons from an application in development cooperation», *American Journal of Evaluation*, 1–20. DOI: 10.1177/1098214017710502.
- Ragin, C. (2008). *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Rohr, J. R. (2021). «The atrazine saga and its importance to the future of toxicology, science, and environmental and human health», *Environmental Toxicology and Chemistry*, **40**, 1544–1558. DOI: 10.1002/etc.5037.
- Schilizzi, S., Latacz-Lohmann, U. (2016). «Incentivizing and Tendering Conservation Contracts: The Trade-off between Participation and Effort Provision», *Land Economics*, **92**(2), 273–291.
- Spruijt, P., Knol, A.B., Vasileiadou, E., Devilee, J., Lebret, E. and Petersen, A.C., 2014. Roles of scientists as policy advisers on complex issues: A literature review. *Environmental Science & Policy*, **40**, pp. 16–25.
- Stern, E., Stame, N., Mayne, J., Forss, K., Davies, R., & Befani, B. (2012). «Broadening the range of designs and options for impact evaluations». UK Department for International Development, Working Paper 38.
- Tengö, M., Brondizio, E.S., Elmqvist, T., Malmer, P., Spierenburg, M. (2014). «Connecting diverse knowledge systems for enhanced ecosystem governance: The multiple evidence base approach». *Ambio*, **43**, 579–591. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0501-3>.
- Topping, C. J., Aldrich, A., & Berny, P. (2020). «Overhaul environmental risk assessment for pesticides», *Science*, **367**, 360–363. DOI: 10.1126/science.aay1144.
- Thomas, F., Midler, E., Lefebvre, M., Engel, S. (2019). «Greening the common agricultural policy: A behavioural perspective and lab-in-the-field-experiment in Germany». *European Review of Agricultural Economics*, **46**(3), 367–392.
- Thoyer, S., Préget, R. (2019). «Enriching the CAP evaluation toolbox with experimental approaches: Introduction to the special issue». *European Review of Agricultural Economics*, **46**(3), 347–366.
- Wang, Y., Schaub, S., Wuepper, D., Finger, R. (2023). Culture and Agricultural Biodiversity Conservation. Food Policy. In Press
- Weigel, C., Paul, L.A., Ferraro, P.J., Messer, K.D. (2020). Challenges in Recruiting U.S. Farmers for Policy-Relevant Economic Field Experiments, *Applied Economic Perspectives and Policy*, **43**(2), 556–572.
- Weiss, C.H. (1979). «The many meanings of research utilization», *Public Administration Review* **39**: 426–431. <https://doi.org/10.2307/10783109916>
- Wuepper, D., Finger, R. (2022). «Regression discontinuity designs in agricultural and environmental economics», *European Review of Agricultural Economics*, jbac023, <https://doi.org/10.1093/erae/jbac023>.
- Wuepper, D., Huber, R. (2021). «Comparing effectiveness and return on investment of action- and results-based agri-environmental payments in Switzerland». *American Journal of Agricultural Economics*, **104**, 1585–1604. DOI: 10.1111/ajae.12284.
- Wuepper, D., Wimmer, S., Sauer, J. (2020). «Is small family farming more environmentally sustainable? Evidence from a spatial regression discontinuity design in German», *Land Use Policy*, **90**, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104360>.
- Wuepper, D.J., Wimmer, S., Sauer, J. (2021). «Does family farming reduce rural unemployment?» *European Review of Agricultural Economics*, **48**(2), 315–337. <https://doi.org/10.1093/erae/jbab002>.