

RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung (Ed.); IÖR - Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (Ed.); Universität Potsdam (Ed.); ZEW - Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (Ed.)

Research Report

Eval-MAP II - Evaluating Climate Mitigation and Adaptation Policies. Eingehende Darstellung Verbundvorhaben

RWI Projektberichte

Provided in Cooperation with:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Suggested Citation: RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung (Ed.); IÖR - Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (Ed.); Universität Potsdam (Ed.); ZEW - Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (Ed.) (2023) : Eval-MAP II - Evaluating Climate Mitigation and Adaptation Policies. Eingehende Darstellung Verbundvorhaben, RWI Projektberichte, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/321338>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

EINGEHENDE DARSTELLUNG VERBUNDVORHABEN



Eval-MAP II – Evaluating Climate Mitigation and Adaptation Policies

Förderkennzeichen: 01LA1823A-D
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung
Abschluss des Vorhabens: 31. August 2022
Veröffentlichungsdatum: 28. Februar 2023

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01LA1823A-D gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren der durchführenden Institutionen.

Durchführende Institutionen

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
IÖR Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Universität Potsdam
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH



Aufgabenstellung

Aufbauend auf dem Sozial-Ökologischen Panel (SÖP), das im BMBF-geförderten Projekt Eval-MAP etabliert wurde, verfolgte das Forschungsvorhaben Eval-MAP II zwei Ziele: Erstens wurden unterschiedliche Anpassungs- und Emissions-Vermeidungsmaßnahmen in ihrer Akzeptanz und Wirkung auf die privaten Haushalte untersucht und es wurden – unter Berücksichtigung ihrer politischen Umsetzbarkeit – Empfehlungen zur Verbesserung dieser Maßnahmen abgegeben. Zweitens wurden die damit verbundenen sozialen Auswirkungen untersucht, etwa die Wahrnehmung über die Fairness der Verteilung der Kostenbelastung infolge von ambitioniertem Klimaschutz. Der im früheren Projekt Eval-MAP etablierte, öffentlich zugänglichen Haushaltspanel datensatz (fdz.rwi-essen.de/mikrodaten.html) konnte um zwei zusätzliche Erhebungswellen erweitert werden, um auf dieser Datenbasis und unter Anwendung ökonometrischer und experimenteller Methoden die Grundlage für eine evidenzbasierte Bewertung von klimapolitischen Instrumenten sowie von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu verbessern.

Ziele

Die Evaluation umwelt-, klima- und energiepolitischer Maßnahmen erfordert eine umfangreiche Datenbasis, ohne die das Verhalten privater Haushalte in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel und deren Reaktion auf Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels nicht empirisch untersucht werden kann.

Das Projekt Eval-MAP II verfolgte daher die folgenden Ziele:

- Erweiterung des im Projekt Eval-MAP etablierten Paneldatensatzes zum Umwelt- und Anpassungsverhalten der privaten Haushalte, der für die Wissenschaft frei zugänglich gemacht wurde: fdz.rwi-essen.de/mikrodaten.html.
- Ökonometrische Analyse des Anpassungsverhaltens privater Haushalte an den Klimawandel.
- Neben unterschiedlichen Anpassungsmaßnahmen wurden ausgewählte Emissions-Vermeidungsmaßnahmen in ihrer Akzeptanz und Wirkung auf die privaten Haushalte untersucht.
- Anwendung ökonometrischer und experimenteller Methoden auf die gesammelten Daten, um eine evidenzbasierte Bewertung von klimapolitischen Instrumenten sowie von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu ermöglichen.

Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Mit einem Anteil von rund 30% am Endenergieverbrauch und etwa 20% an den CO₂-Emissionen haben private Haushalte in Deutschland einen großen Einfluss auf Umwelt und Klima. Gleichzeitig sind private Haushalte ein zentraler Adressat für politische Interventionen zur Bekämpfung des Klimawandels. Vor diesem Hintergrund hat die Politik zahlreiche Maßnahmen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen ergriffen, etwa die CO₂-Bepreisung in den Sektoren Verkehr und Wärme zur Verringerung des Verbrauchs an fossiler Energie und die Förderung regenerativer Energietechnologien, etwa mittels Marktanreizprogrammen. Derartige Maßnahmen bedürfen einer sorgfältigen Evaluierung ihrer Effektivität und Kosteneffizienz, um kostspielige Redundanzen durch sich überlappende Instrumente wie der Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren und dem EU-Emissionshandel zu vermeiden.

Die Evaluation solcher Maßnahmen ist schwierig oder gar unmöglich, wenn umfangreiche Daten über die Determinanten des Energiekonsums privater Haushalte sowie deren Interaktion mit

anderen Faktoren, wie den sozioökonomischen Charakteristika der Haushalte und deren Einstellungen zur Umwelt fehlen. Besonders im Bereich der Einstellungen privater Haushalte zur Umwelt und ihrer Reagibilität auf verschiedene politische Interventionen, wie Informationsbereitstellung und Preissignale, fehlten für Deutschland lange Zeit die zur Evaluation erforderlichen Daten. Gleiches galt für Informationen zu den Determinanten der Anpassung an den Klimawandel. Im Gegensatz zu Ländern wie den USA oder Großbritannien gibt es in Deutschland kein staatlich organisiertes Programm zur Bereitstellung dieser Daten.

Um die beschriebene Datenlücke zu schließen, arbeitete das RWI mit dem ZEW Mannheim, dem IÖR Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung und der Universität Potsdam zusammen. Alle Institutionen brachten ihre umfangreichen Erfahrungen im Bereich der empirischen Wirtschaftsforschung und der Regionalökonomie ein, um die evidenzbasierte Evaluation von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen zu ermöglichen. Zur Datenerhebung wurde das forsa Institut für Sozialforschung und statistische Analysen als Unterauftragnehmer integriert, um die aus dem BMBF-Projekt Eval-MAP bestehenden jährlichen Panel-Daten für die Jahre 2012 bis 2015 mit den in den beiden Erhebungen des Projekts Eval-MAP II zusätzlich gewonnenen Daten für dieselben Haushalte verknüpfen zu können.

Ablauf des Vorhabens

Das Projekt Eval-MAP II war in vier Arbeitspakete gegliedert:

Arbeitspaket	Beschreibung	Hauptverantwortlich
AP 1	Ergänzung der Haushaltspaneldata von Eval-MAP	RWI und ZEW
AP 2	Analyse der Effekte von Klimaschutzmaßnahmen	RWI
AP 3	Analyse der Wirkung von Anpassungsmaßnahmen	ZEW
AP 4	Projektmanagement	RWI

Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Während Informationen über das Umwelt- und Energieverbrauchsverhalten privater Haushalte in anderen Ländern schon lange gesammelt werden, standen solche Daten für Deutschland nicht zur Verfügung. Anknüpfend an das frühere BMBF-Projekt Eval-MAP tragen die beiden Befragungen im Rahmen des Projektes Eval-MAP II dazu bei, diese Datenlücke zu schließen. Aufgebaut wird dabei auf den bestehenden Paneldaten, die den vier Erhebungen des Projekts Eval-MAP entstammen und die sich zunehmender internationaler Beliebtheit erfreuen, wie der Zahl der Nachfragen beim Forschungsdatenzentrum Ruhr, das die Daten der Öffentlichkeit zur Verfügung stellt, zu entnehmen ist (siehe <http://fdz.rwi-essen.de/mikrodaten.html>). Die ökonometrischen und experimentellen Analysen nutzen modernste Methoden der Ökonometrie und behandeln Fragen, die für Deutschland höchst relevant, auf Grund der Datenknappheit aber bislang unbeantwortet bleiben mussten.

Verwendung der Zuwendungen im Einzelnen im Vergleich zu den Zielen

Wesentliche Befunde und Ergebnisse des Gesamtvorhabens

Das Projekt Eval-MAP II hat u.a. folgende wesentliche Ergebnisse hervorgebracht:

- AP 1: Ergänzung der Haushaltspaneldaten des Sozial-Ökologischen Panels durch zwei Erhebungen zu den Themen Anpassung an den Klimawandel und Emissionsvermeidungsmaßnahmen.
- AP 2: Analyse von Klimaschutzmaßnahmen wie etwa dem Ausbau der Erneuerbaren.
- AP 3: Analyse des Anpassungsverhaltens deutscher Haushalte an den Klimawandel

AP 1: Ergänzung der Haushaltspaneldaten von Eval-MAP

Die in den vier Erhebungen des Projekts Eval-MAP gesammelten Panel-Daten zum Umweltverbrauchs- und zu den Umwelteinstellungen der deutschen Haushalte sowie ihrem Anpassungsverhalten an den Klimawandel wurden im Projekt Eval-MAP II durch zwei weitere Erhebungen unter möglichst denselben Haushalten ergänzt. Wie zuvor wurden in beiden Erhebungen gezielt Informationen zur Evaluation spezifischer umwelt- und energiepolitischer Maßnahmen gesammelt. Um den Einfluss sozioökonomischer Faktoren bestimmen zu können, enthalten alle Befragungswellen zusätzlich Auskünfte zu sozioökonomischen Haushaltscharakteristika wie Haushaltsgröße, Wohnort, Haushaltsnettoeinkommen sowie Geschlecht, Alter und Bildungsstand des Haushaltsvorstands.

Der Fragebogen für die erste Erhebung wurde federführend vom ZEW-Team entworfen und vom gesamten Projektteam sowie dem Praxisbeirat diskutiert und optimiert. Diese Erhebung zielte auf die Erfassung der Einstellungen der privaten Haushalte zum Klimawandel sowie deren Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ab. Insbesondere wurden verschiedene Anpassungsmaßnahmen an Hochwasser und Hitzewellen abgefragt. Dabei wurde auch der Versicherungsschutz der Befragten für Elementarschäden erfasst. Zwei Schwerpunkte des Fragebogens waren eine Reihe von detaillierten Fragen zu Erfahrungen mit Hochwasserereignissen (Starkregen oder Flusshochwasser), sowie ein Discrete-Choice-Experiment zur Zahlungsbereitschaft für kommunalen Hochwasserschutz. Die Daten bildeten die Basis für die Analysen in AP 3. Abweichend vom Projektantrag wurde aus Anlass der Corona-Pandemie zusätzlich der Zusammenhang zwischen der Corona-Pandemie und den Einschätzungen zur Bedeutung und den Auswirkungen des Klimawandels untersucht.

Für die Datenerhebung wurde die forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH (*forsa*) als Unterauftragsnehmer eingebunden. forsa griff für die Befragungen auf ihr festes Haushaltspanel von mehr als 40.000 Haushalten zurück, welches repräsentativ für die deutschsprachige Bevölkerung über 14 Jahren ist. Die Auswahl der Haushalte und die Zusammensetzung des Panels wurden dabei stets von forsa überwacht. Die Erhebungen erfolgten unter Verwendung eines modernen online-Befragungstools unter mehr als 6.000 Haushalten des repräsentativen forsa-Haushaltspanels. AP 1 lieferte insgesamt wertvolle Informationen zu den Umwelt- und Klimawandeleinstellungen der privaten Haushalte und deren Anpassung an den Klimawandel. Diese in Deutschland einzigartige Datenbasis ermöglichte die evidenzbasierte Untersuchung der in den Arbeitspaketen 2 und 3 weiter unten dargestellten Themen.

Die zweite Erhebung wurde im Jahr 2021 vorbereitet und im Januar 2022 durchgeführt. Der Fragebogen wurde federführend vom Team am RWI entworfen und vom gesamten Team sowie dem Praxisbeirat diskutiert und optimiert. Diese Erhebung zielte auf die Erfassung der Einstellungen der privaten Haushalte zum Klimawandel, die Einschätzungen und das Verhalten individueller Haushalte in Bezug auf bestimmte Klimaschutzmaßnahmen sowie erneut auf deren Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ab. Abweichend vom Projektantrag wurden aus Anlass der Flutkatastrophe im Jahr 2021 wiederum verschiedene Anpassungsmaßnahmen an Hochwasser und Hitzeperioden abgefragt. Dabei wurde wiederholt der Versicherungsschutz der Befragten für Elementarschäden erfasst. Zwei weitere Schwerpunkte des Fragebogens waren eine Reihe von detaillierten Fragen zu Erfahrungen mit Hochwasserereignissen. Die Daten der 2. Erhebung stellen somit sowohl die Grundlage für die Untersuchungen in AP 2 als auch in AP3 dar. Ebenso abweichend vom Projektantrag wurde auch in der 2. Erhebung zusätzlich der Zusammenhang zwischen der Coronapandemie und den Einschätzungen zur Bedeutung und den Auswirkungen des Klimawandels untersucht.

AP 2: Analyse der Effekte von Klimaschutzmaßnahmen (Federführung: RWI)

Arbeitspaket 2 befasste sich mit der ökonometrischen Analyse der Effekte von Klimaschutzmaßnahmen wie dem Ausbau der Erneuerbaren und von Energieeffizienzlabels. Dazu wurden die jüngsten Befragungswellen aus den Jahren 2020 und 2022, aber auch sämtliche Daten aus den früheren Befragungswellen von 2012 bis 2015 genutzt. Die wichtigsten Erkenntnisse des Arbeitspakets beziehen sich auf

- die Analyse der Zahlungsbereitschaft für grünen Strom und der Fairness der Lastenteilung
- Akzeptanz für den Bau von Überlandleitungen und das temporäre Trennen von Haushalten vom Stromnetz zur Erhöhung der Stromversorgungssicherheit
- Determinanten der Stromnachfrage privater Haushalte
- das Konsumentenverhalten in Bezug auf Energieeffizienzlabels

RWI: Analyse der Zahlungsbereitschaft für grünen Strom und der Fairness der Lastenverteilung

Im Zuge der Energiewende schreitet der Ausbau der alternativen Stromerzeugungsanlagen in Deutschland mit hohem Tempo voran. Damit sind steigende Umlagen für die Förderung der Erneuerbaren und zunehmende Entgelte für den unvermeidlichen Ausbau der Stromnetze und somit weiter zunehmende Strompreise. In Deutschland tragen die Verbraucher diese Kosten in Form der Netzentgelte und der sogenannten EEG-Umlage, ein Aufschlag auf den Nettopreis für Strom. Davon sind die energieintensiven Industrieunternehmen allerdings weitgehend befreit, eine Ausnahmeregelung, die von vielen Bürgern als unfair empfunden wird.

Vor diesem Hintergrund wurde die Zahlungsbereitschaft der privaten Haushalte für grünen Strom und die Fairness der Lastenteilung auf Basis der Panel-Daten untersucht. Zur Untersuchung des Zusammenhangs von Fairnessaspekten und der Zahlungsbereitschaft für grünen Strom wurde ein Experiment unter rund 6.000 deutschen Haushalten vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Zahlungsbereitschaft für grünen Strom erheblich steigen würde, wenn die Ausnahmeregelung für die Industrie abgeschafft würde. Dies deutet darauf hin, dass eine Verringerung der Ungleichheit bei der Verteilung der Kostenlast der Energiewende die Akzeptanz für weitere Kostensteigerungen erhöhen könnte (Andor, Frondel, Sommer 2019).

RWI: Akzeptanz für den Bau von Überlandleitungen und das temporäre Trennen von Haushalten vom Stromnetz zur Erhöhung der Stromversorgungssicherheit

Obwohl die öffentliche Unterstützung für die Förderung erneuerbarer Energien in Deutschland sehr groß ist, provoziert der unabdingbare Bau von Stromleitungen regelmäßig den Widerstand von Anwohnern. Im Beitrag von Simora, Frondel und Vance (2020) wurde ein großes randomisiertes One-Shot-Binary-Choice-Experiment ausgewertet, um die Auswirkungen finanzieller Anreize auf die Akzeptanz des Baus neuer Stromleitungen zu untersuchen. Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass hypothetische Entschädigungen für die Anrainergemeinden keinen Einfluss auf die Akzeptanz haben, während individuelle finanzielle Anreize sogar einen negativen Effekt haben können. Zwei mögliche Kanäle, über die finanzielle Entschädigungen die Akzeptanzbereitschaft verringern, sind (1) die Verdrängung der intrinsischen Motivation, das Netzbauprojekt zu unterstützen, und (2) ein Signaleffekt, der die Anwohner auf mögliche negative Auswirkungen der Stromleitungen aufmerksam macht. Beide Kanäle stellen die Wirksamkeit finanzieller Anreize zur Verringerung des lokalen Widerstands gegen den Bau von Überlandleitungen in Frage.

Mit dem schleppenden Ausbau an Stromnetzen und dem weiteren Ausbau der Erneuerbaren wird die Aufrechterhaltung der Stromversorgungssicherheit zunehmend zu einer Herausforderung. Viele Stromversorger denken daher über die temporäre Abtrennung von Haushalten zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität nach. Empirische Evidenz darüber, ob und unter welchen Umständen Haushalte ein solches Vorgehen tolerieren würden, gibt es für Deutschland bislang kaum. Eine jüngere Studie gibt darüber Aufschluss: Basierend auf einer Umfrage unter mehr als 5.000 deutschen Haushalten und einem einfach-binären Choice-Experiment, bei dem die Befragten nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen aufgeteilt wurden, wurde von Frondel, Sommer und Tomberg (2021) sowohl die Zahlungsbereitschaft (WTP) der Haushalte für Stromversorgungssicherheit als auch die Bereitschaft, das Abtrennen vom Stromnetz gegen eine Entschädigung zur Erhöhung der allgemeinen Stromversorgungssicherheit zu akzeptieren (WTA). In Übereinstimmung mit zahlreichen früheren empirischen Studien aus anderen Bereichen stellen Frondel, Sommer und Tomberg fest, dass der mittlere WTA-Wert deutlich über dem mittleren WTP-Gebot liegt, in unserem empirischen Beispiel um den Faktor 3,56. Allerdings sinkt das WTA-WTP-Verhältnis auf 2,35 bei den Befragten, die glauben, dass die Engpasssituation bei der Stromversorgung wahrscheinlich eintreten wird. Umgekehrt steigt das WTA-WTP-Verhältnis auf 3,81 bei den Befragten, die diese Situation für unwahrscheinlich halten. Angesichts dieser Diskrepanz kommen Frondel, Sommer und Tomberg zu dem Schluss, dass die häufig festgestellte WTA-WTP-Diskrepanz zumindest bis zu einem gewissen Grad verringert werden kann, sollten die Befragten der hypothetischen Entscheidungssituation eine hohe Realitätsnähe attestieren.

Auf der Grundlage hypothetischer Antworten aus einer groß angelegten Umfrage unter rund 6.000 deutschen Haushalten untersuchten Andor, Frondel und Horvath (2021) die Diskrepanz zwischen den Schätzungen der Zahlungsbereitschaft (WTP) für Ökostrom bei einfachen binären Auswahlmöglichkeiten, anstatt offenen Antwortformaten. In Anbetracht der Tatsache, dass die Befragten sich selbst in zwei Gruppen einteilen, die sich durch ihren Glauben an mögliche Konsequenzen ihrer Antworten für die Politik unterscheiden, verwenden die Autoren ein Switching-Regressionmodell, das die potenzielle Endogenität des Glaubens der Befragten an die Konsequenzen und somit Verzerrungen aufgrund der Stichprobenselektivität berücksichtigt. Im Gegensatz zur Literatur stellen Andor, Frondel und Horvath (2021) fest, dass die WTP-Gebote bei den Befragten, die Fragen im offenen Antwortformat erhalten haben, tendenziell höher sind als bei den Befragten, die nur eine binäre Auswahlmöglichkeit für ihre Antwort hatten. Dieser Unterschied schrumpft jedoch erheblich, wenn man sich auf Personen konzentriert, die die Umfrage als politisch folgenreich wahrnehmen.

RWI: Determinanten der Stromnachfrage privater Haushalte

Unter Einbeziehung der Paneldaten des Sozial-Ökologischen Panels aus dem früheren Projekt Eval-MAP sowie der Daten des German Residential Energy Consumption Survey (GRECS) der Erhebungen zum Energieverbrauch privater Haushalte wurden die Determinanten der Stromnachfrage deutscher Haushalte geschätzt. Besondere Bedeutung kommt hierbei der Preiselastizität zu, da diese besagt, wie stark die Nachfrage durch Preissignale beeinflusst werden kann. Besonders herausfordernd bei der Schätzung der Preiselastizität ist, dass sich Preis und Verbrauch durch die freie Tarifwahl der Haushalte gegenseitig bedingen. Um dennoch kausale Preiseffekte identifizieren zu können, wurden die Daten um Informationen zu tarifunabhängigen, regional unterschiedlichen Netznutzungsentgelten ergänzt. Diese wurden in einem Instrument-Variablen-Ansatz genutzt, um Preiselastizitäten unverzerrt schätzen zu können. Es zeigte sich, dass die Stromnachfrage kurzfristig recht preisunelastisch ist, langfristig jedoch größere Nachfragerreaktionen beobachtbar sind (Frondel, Kussel, Sommer 2019). Darüber hinaus wurde festgestellt, dass Preiskenntnisse essentiell für Nachfragerreaktionen sind. Haushalte ohne Preiskenntnis zeigen eine vollständig preisunelastische Stromnachfrage (Frondel, Kussel 2019).

Die Ergebnisse demonstrieren, dass eine Erhöhung der Endkundenpreise, beispielweise durch einen Anstieg von Steuern und Abgaben, durchaus eine Reduktion des Stromverbrauchs privater Haushalte nach sich ziehen kann (Frondel, Kussel, Sommer 2019). Gleichzeitig zeigte sich, dass für eine solche Reaktion die Haushalte über ihren jeweiligen Strompreis informiert sein müssen (Frondel, Kussel 2019). Eine gezielte Bereitstellung von Preisinformationen könnte also die Preissensibilität der Haushalte erhöhen und zu deutlichen Nachfragereduktionen führen.

Schließlich haben Frondel, Sommer und Vance (2019) auf Basis eines Conditional-Demand-Ansatzes mit Hilfe von Quantilsregressionen gezeigt, dass der Stromverbrauch einzelner Geräte, wie z.B. einem Kühlschrank, sehr heterogen ausfällt und bei Haushalten mit niedrigem Einkommen besonders hoch ist. Demnach könnte eine gezielte Bezuschussung einkommensschwacher Haushalte beim Kauf neuer energieeffizienter Geräte helfen, sowohl deren Stromverbrauch zu senken als auch ihre Wohlfahrt zu verbessern.

RWI: Konsumentenverhalten in Bezug auf Energieeffizienzlabels

Auf Basis eines Stated-Choice-Experiments mit rund 3600 deutschen Haushaltsvorständen zum Kauf von langlebigen elektrischen Haushaltsgeräten untersuchen Andor, Frondel, Gerster und Sommer (2019) die Auswirkungen kognitiver Fähigkeiten auf die Bewertung von Energieeffizienz durch die Verbraucher sowie die Reaktion der Verbraucher auf das EU-Energielabel. Unter Verwendung eines Standardtests zur Einschätzung kognitiver Fähigkeiten deuten die Ergebnisse dieser Studie darauf hin, dass Verbraucher mit geringen kognitiven Fähigkeiten die Vorteile von Energieeffizienzlabels geringer schätzen als Verbraucher mit hohen kognitiven Fähigkeiten. Darüber hinaus stellen die Autoren fest, dass Verbraucher mit geringen kognitiven Fähigkeiten stark auf die Angabe von Energieeffizienzklassen reagieren und eher dazu neigen, detailliertere Informationen über den jährlichen Energieverbrauch zu ignorieren. Das Gegenteil trifft für Verbraucher mit hohen kognitiven Fähigkeiten zu. Zudem wurde der Effekt zusätzlicher Informationen bei verschiedenen Energieeffizienzlabels verglichen. Es zeigt sich erneut, dass das bestehende EU-Effizienzlabel einen stärkeren Effekt erzielen würde, wenn zusätzliche Informationen zu den jährlichen Betriebskosten bereitgestellt würden.

AP 3: Analyse von Anpassungsmaßnahmen (Federführung: ZEW.)

In AP 3 lassen sich die bearbeiteten Themen und Veröffentlichungen in drei übergreifende Themencluster unterteilen:

1. Empirische Analysen der Effekte von Naturkatastrophen und des Anpassungsverhaltens mittels Längsschnittdaten auf Haushaltsebene
2. Empirische Analysen des Zusammenhangs von Haushaltseinkommen und Klimavulnerabilität
3. Moral Hazard im Markt für Hochwasserversicherungen

1. Empirische Analysen der Effekte von Naturkatastrophen und des Anpassungsverhaltens mittels Längsschnittdaten auf Haushaltsebene

RWI, ZEW, IÖR, Uni Potsdam: In einem ersten Zeitschriftenbeitrag ([Frondel et al. 2021, Zeitschrift für Energiewirtschaft](#)) wurden ausgewählte Ergebnisse der Erhebung aus 2020 zur Relevanz des Klimawandels und seiner möglichen Auswirkungen zusammengefasst, sowie Vergleiche mit den Daten aus 2012-2015 gezogen. Trotz des langen Zeitraums von knapp zehn Jahren, über den sich die Erhebungen erstrecken, hat ein beachtlicher Teil von knapp 2000 Haushalten an allen fünf Erhebungen teilgenommen. Es zeigten sich einige überraschende Ergebnisse, etwa dass der Bekämpfung des Klimawandels in allen fünf Erhebungen mit die geringste Bedeutung unter den zur Auswahl stehenden globalen Herausforderungen wie der Bekämpfung des Terrorismus oder von Hunger und Armut beigemessen wird.

ZEW: In einer weiteren Publikation ([Osberghaus und Fugger 2022, Global Environmental Change](#)) wurden die Effekte von erlebten Naturkatastrophen auf den Glauben an die Existenz des Klimawandels untersucht. Dazu wurden die Erhebungsdaten mit Satellitendaten eines großen Hochwasserereignisses im Jahr 2013 verknüpft. Die Erfahrung mit Überschwemmungen hatte einen signifikant positiven Effekt auf den Glauben an die Existenz des Klimawandels, insbesondere bei Befragten, die in der unmittelbaren Nähe des Überschwemmungsgebiets leben. Der Effekt nimmt mit der Entfernung zu überschwemmten Flächen stark ab. Es konnte außerdem gezeigt werden, dass dieser Gesamteffekt von denjenigen Befragten getragen wird, die bereits vor der Flut an den Klimawandel glaubten - sie sahen ihren Glauben durch das Hochwasserereignis in ihrer Nähe bestätigt. Im Gegensatz dazu hatte die räumliche Nähe zur Flut keinen messbaren Effekt auf die Überzeugungen von Klimaskeptikern. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Überzeugungen von Klimaskeptikern möglicherweise nicht durch die Erfahrung von Naturkatastrophen beeinflusst werden.

ZEW, Uni Potsdam: Die Theorie der Schutzmotivation (Protection Motivation Theory, PMT) hat sich zu einem weit verbreiteten theoretischen Rahmen entwickelt, um das risikomindernde Verhalten von Personen bei Überschwemmungen und anderen Naturgefahren zu erklären. Trotz einer schnell wachsenden Anzahl an Literatur, die die PMT im Kontext von Überschwemmungen anwendet, fehlt es weitgehend an Erkenntnissen über Veränderungen der PMT-Komponenten und des risikomindernden Verhaltens, da überwiegend Querschnittsuntersuchungen durchgeführt wurden. Daher wurde in einer weiteren Studie ([Bubeck et al.](#), bisher unveröffentlicht, bei Fachzeitschrift eingereicht) anhand der Eval-MAP-Paneldaten untersucht, wie verschiedene intrapersonelle Informationsquellen mit Veränderungen der PMT-Komponenten und des risikoreduzierenden Verhaltens zusammenhängen.

ZEW: Im Rahmen des integrierten Hochwasserrisikomanagements versuchen Regierungen und öffentliche Einrichtungen, die private Vorsorge und Versicherung von privaten Haushalten zu stärken. Sie setzen häufig Informationskampagnen ein, um die Öffentlichkeit über das

Hochwasserrisiko und mögliche Bewältigungsstrategien aufzuklären. Die Wirksamkeit dieser Aufklärungskampagnen ist jedoch kaum empirisch untersucht, und die vorliegenden Analysen kommen zu uneinheitlichen Ergebnissen. Es fehlten bisher Auswertungen, die auf Längsschnittdaten des tatsächlichen Verhaltens der Haushalte basieren. Mit den Eval-MAP-Paneldaten konnte diese Lücke gefüllt werden. In der Studie ([Osberghaus und Hinrichs 2021, Risk Analysis](#)) wurden zwei unabhängige empirische Analysen durchgeführt, um festzustellen, ob eine groß angelegte Aufklärungskampagne in Deutschland das private Hochwasserschutz- oder Versicherungsverhalten beeinflusst hat. Auf der Grundlage eines Differenz-in-Differenzen-Schätzers wurde festgestellt, dass die Kampagne keinen signifikanten Effekt auf das Verhalten der Haushalte, die Schäden oder die Versicherungsdurchdringung hatte. Die Ergebnisse zeigen, dass groß angelegte Kampagnen zur Sensibilisierung für das Hochwasserrisiko, wie sie derzeit in vielen Ländern durchgeführt werden, nur eine begrenzte Wirksamkeit in Bezug auf die Stärkung des tatsächlichen Hochwasserschutzes oder des Versicherungsverhaltens der Haushalte haben.

ZEW: Als letzte Studie in diesem Themencluster wurde eine Analyse von Intentionen zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen erarbeitet ([Osberghaus et al.](#), bisher unveröffentlicht). Die meisten empirischen Studien zur privaten Anpassung an den Klimawandel stützen sich auf selbstberichtete Absichten, die oft nicht in reale Handlungen umgesetzt werden. Folglich kann dieser Literaturstrang die Absichts-Verhaltens-Lücke (Intention Behavior Gap, IBG) bei der Klimaanpassung nur unzureichend berücksichtigen. Unter Verwendung der Eval-MAP-Daten bietet die Studie umfassende Einblicke in den IBG bei der Anpassung an den Klimawandel, indem sie die Absichten und die tatsächliche Umsetzung von Maßnahmen zur Hochwasservorsorge und zur Reduzierung von Hitzestress analysiert. Unsere Ergebnisse zeigen nicht nur einen erheblichen IBG für die meisten erklärten Absichten, sondern auch, dass Absichten nur selten als gute Prädiktoren für realisierte Maßnahmen dienen können. Gleichzeitig lässt sich der IBG selbst kaum durch beobachtbare Merkmale der Haushaltsdaten erklären, was es wiederum schwierig macht, Informationen über realisierte Maßnahmen nur aus den angegebenen Absichten zu gewinnen. Wir stellen jedoch auch fest, dass die Faktoren, die die Anpassungsabsichten beeinflussen, häufig auch gute Näherungswerte für die Faktoren sind, die das tatsächliche Verhalten beeinflussen. Dies bedeutet, dass ähnliche Erklärungsvariablen sowohl mit den Absichten als auch mit den Umsetzungen korrelieren.

2. Empirische Analysen des Zusammenhangs von Haushaltseinkommen und Klimavulnerabilität

ZEW: Das Hochwasserrisiko kann je nach Einkommensniveau unterschiedlich sein. In dieser Studie ([Osberghaus 2021, Climate Risk Management](#)) wird für jeden Haushalt im Datensatz ein Indikator für das Hochwasserrisiko abgeleitet, der die lokale Hochwassergefährdung, das potentiell gefährdete Vermögen („assets at risk“), Wohnungsmerkmale und das Anpassungsverhalten der Haushalte berücksichtigt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass einkommensschwache Haushalte aufgrund ihrer kleineren Wohnungen und weniger wertvollen Vermögenswerte einem geringeren monetären Hochwasserrisiko ausgesetzt sind als wohlhabendere Haushalte, obwohl erstere nur begrenzte Möglichkeiten haben, Schutzmaßnahmen zu ergreifen und Versicherungen abzuschließen. Im Verhältnis zum verfügbaren Finanzbudget wiegt der erwartete Hochwasserschaden für einkommensschwache Haushalte jedoch höher.

ZEW: Neben der Gefährdung durch Hochwasser spielt die Anfälligkeit gegenüber Hitzewellen eine immer größere Rolle bei der Klimaanpassung in Deutschland. Daher wurde in einer weiteren Studie ([Osberghaus und Abeling 2022, Global Environmental Change](#)) systematisch analysiert, wie die verschiedenen Komponenten der Hitzeanfälligkeit mit dem Haushaltseinkommen zusammenhängen. Zudem wurden empirische Belege für die Determinanten der Hitzeanpassung präsentiert. Die Ergebnisse zeigen, dass Haushalte mit niedrigem Einkommen deutlich hitzeempfindlicher sind und

über geringere Anpassungskapazität verfügen als Haushalte mit hohem Einkommen, gemessen unter anderem am Gesundheitszustand, der Haushaltszusammensetzung und den wirtschaftlichen und psychologischen Ressourcen zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Das Niveau der Hitzegefährdung und -exposition ist jedoch zwischen den Einkommensgruppen vergleichbar, so dass es auf nationaler Ebene keine Konzentration von reicheren Haushalten in weniger gefährdeten oder exponierten Gebieten gibt. Es wurde auch gezeigt, dass das Anpassungsverhalten der am stärksten gefährdeten Haushalte (z.B. Menschen mit schlechtem Gesundheitszustand oder ältere Menschen) nicht durch finanzielle Restriktionen eingeschränkt wird.

3. Moral Hazard im Markt für Hochwasserversicherungen

Nach den zerstörerischen Hochwasserereignissen des Sommers 2021 wurde einmal mehr intensiv über die Funktionalität und Effizienz des Marktes für Versicherungen gegen Hochwasser und Elementarschäden diskutiert. Im Projekt wurden zu diesem Themenfeld bereits vor dem Hochwasserereignis zahlreiche relevante Studien erarbeitet, nach dem Ereignis wurde die Arbeit in diesem Themencluster umso intensiver fortgesetzt:

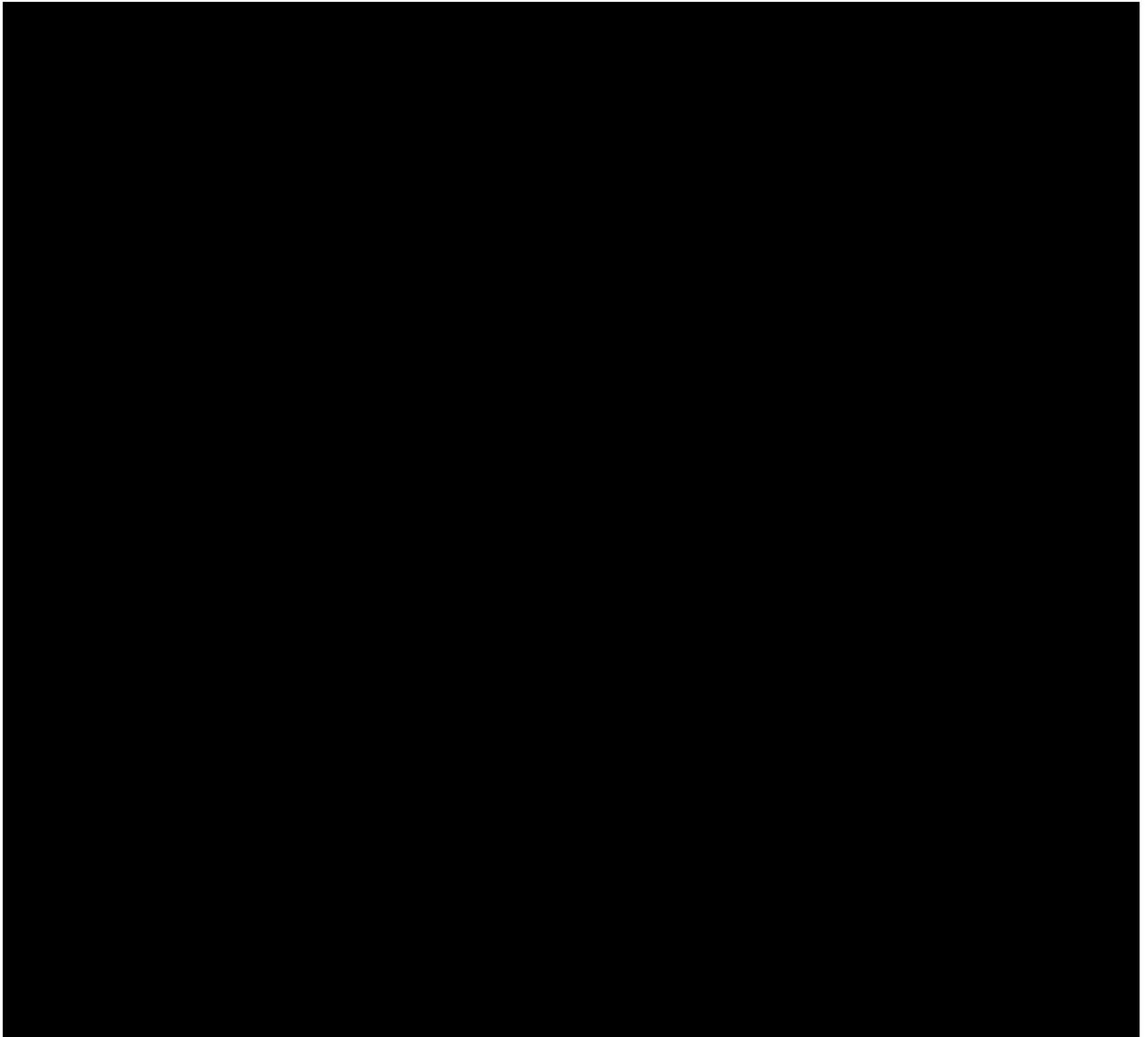
ZEW, RWI: Nach Naturkatastrophen stellen Regierungen häufig finanzielle Hilfen für betroffene Haushalte bereit, beispielsweise den Wiederaufbaufonds nach dem Hochwasser 2021. Diese Politik kann sich jedoch langfristig nachteilig auswirken, wenn solche Hilfen antizipiert werden und weniger private Vorsichtsmaßnahmen umgesetzt werden. Während die theoretische Literatur eindeutig auf dieses so genannte „Charity Hazard“-Phänomen hinweist, liefern empirische Studien keine eindeutigen Ergebnisse. Auf der Grundlage der Eval-MAP-Daten wurde in einem Beitrag (Andor et al. 2020, Ecological Economics) der Charity Hazard für verschiedene private Vorsorgestrategien und für hochwasserexponierte bzw. nicht-exponierte Gebiete analysiert. Die Ergebnisse deuten auf einen erheblichen Charity Hazard auf dem Versicherungsmarkt hin, vor allem in hochwassergefährdeten Gebieten. Darüber hinaus deuten sie darauf hin, dass Versicherungen und nicht-monetäre Schutzmaßnahmen sich eher ergänzen als substituieren.

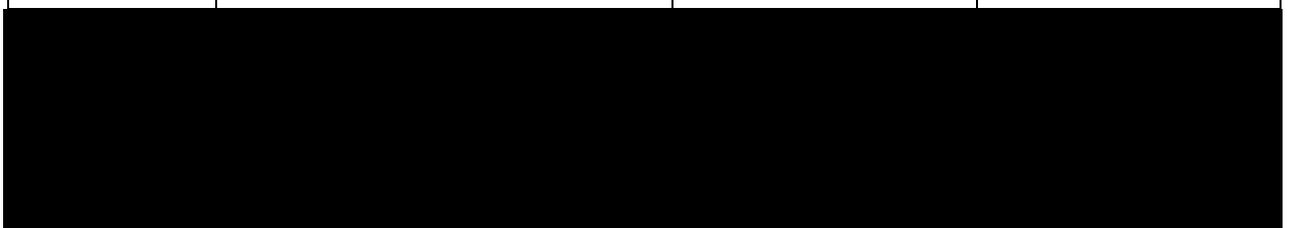
ZEW: Nach dem Hochwasser vom Juli 2021 wurden drei Studien veröffentlicht, die das Versicherungssystem von Hochwasserschäden in Deutschland kritisch betrachten und Vorschläge zur Neugestaltung unterbreiten: In einem Beitrag (Osberghaus et al. 2021, ifo-Schnelldienst) wird u.a. argumentiert, dass eine Versicherungspflicht notwendig ist, um das Problem des Charity Hazard zu umgehen. In einem Übersichtspapier (Kraehnert et al. 2021, Review of Economics) wird ein Überblick über den Stand der Forschung zu Versicherungen gegen extreme Wetterereignisse gegeben, sowie die Vorteile und Grenzen von drei Hauptversicherungsarten beschrieben. Das Papier erörtert Fragen im Zusammenhang mit der Versicherungsaufnahme, Verteilungseffekten, falschen Anreizen und potenziell negativen Nebeneffekten sowie die Rolle des Staates. Schließlich fasst ein ZEW-Policy Brief (Osberghaus 2022) die wichtigsten Argumente in diesem Diskurs zusammen. Hier wird anhand neuester empirischer Ergebnisse aus dem Eval-MAP2-Projekt diskutiert, warum der Versicherungsmarkt für Hochwasser in Deutschland anders als bislang organisiert werden sollte und welche Möglichkeiten es für eine Neugestaltung gibt.

ZEW, IÖR: Zur Diskussion um eine mögliche Versicherungspflicht für Hochwasserschäden gehört auch eine empirische Studie über die Zahlungsbereitschaft für kommunalen Hochwasserschutz (Osberghaus et al., Land Economics, im Erscheinen). Ein verpflichtender Versicherungsschutz für private Gebäude und Eigentümer könnte die Zahlungsbereitschaft für kommunalen Hochwasserschutz untergraben. Daher werden in diesem Beitrag die Auswirkungen einer Versicherungspflicht auf die Präferenzen für den kommunalen Hochwasserschutz analysiert. Die Nachfrage nach kommunalem Hochwasserschutz hängt nach den empirischen Ergebnissen mit dessen Effektivität und Kosten zusammen, variiert mit zahlreichen weiteren erklärenden Variablen, wird aber durch eine

Versicherungspflicht nicht beeinflusst. Es gibt also keine empirischen Hinweise darauf, dass eine Versicherungspflicht die Unterstützung der Bürger für den öffentlichen Hochwasserschutz untergraben würde.

II.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises





II.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Aufgrund zuvor weitgehend fehlender Daten war die empirische Evaluation umwelt- und energiepolitischer Maßnahmen in Deutschland bislang nur schwer möglich. Das Projekt Eval-MAP II trug zur Erweiterung der zur Evaluation dringend benötigten Panel-Datenbasis bei und ermöglichte, zum Teil auch durch die Verknüpfung mit externen Datensätzen, die Evaluation einzelner Maßnahmen. Die Analysen, die im Rahmen des Projektes vorgenommen wurden, haben direkte Implikationen für die wirtschaftspolitische Beratung. Die gesammelten Panel-Daten stehen der Wissenschaftsgemeinde über das Forschungsdatenzentrum Ruhr öffentlich zur Verfügung (siehe <http://fdz.rwi-essen.de/mikrodaten.html>) und bieten so dauerhaft eine wertvolle empirische Datenquelle zur wissenschaftlichen Analyse.

II.3 Verwertbarkeit des Ergebnisses, Verwertungsplan

- (i) Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) - z.B. auch funktionale / wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen, Nutzen für verschiedene Anwendergruppen/-industrien am Standort Deutschland, Umsetzungs- und Transferstrategien (Angaben, soweit die Art des Vorhabens dies zulässt).

Das Projekt stiftet großen Nutzen für verschiedene (Stakeholder-)Gruppen. So werden die in die in diesem Projekt erhobenen Paneldaten für andere Wissenschaftler zur Verfügung gestellt, die damit eigene Fragestellungen beantworten können, welche vom Projektteam (noch) nicht bearbeitet werden. Besonders relevant für die Politik, Medienvertreter und die Öffentlichkeit im Allgemeinen dürften die intertemporalen Vergleiche zu den Einschätzungen der Befragten in Bezug auf den Klimawandel sein, etwa zu dessen Bedeutung im Vergleich zu anderen globalen Herausforderungen, insbesondere verglichen mit der aktuellen Herausforderung der Corona-Pandemie. Erkenntnisse dieser Art werden beispielsweise durch Artikel in den von Ministeriumsmitarbeitern viel gelesenen Energiewirtschaftlichen Tagesfragen und der Zeitschrift für Energiewirtschaft transportiert. Für die Politik ebenso relevant ist, wie sich Einschätzungen der Befragten in Bezug auf den Klimawandel zwischen verschiedenen sozioökonomischen Gruppen unterscheiden, etwa zwischen akademisch gebildeten Haushalten und weniger gebildeten Haushalten oder zwischen wohlhabenden und einkommensschwachen Haushalten.

- (ii) Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) - u. a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z.B. für öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u. a. einzubeziehen.

Ebenso wie im Vorgängerprojekt Eval-Map ist zu erwarten, dass zahlreiche weitere Publikationen in namhaften internationalen, aber auch nationalen Zeitschriften neben den bereits aufgelisteten entstehen werden. Dies ist vor allem für die 2. Erhebung zu erwarten, in der abweichend vom Projektantrag zusätzlich der Zusammenhang zwischen der Corona-Pandemie und den Einschätzungen der Auswirkungen des Klimawandels untersucht wird. Bemerkenswert ist zudem, dass ebenso wie beim Vorgängerprojekt Eval-Map die aus den Erhebungen gewonnenen Paneldaten als Bestandteil des Sozial-Ökologischen Panels des RWI der Wissenschaft vom am RWI beheimateten Forschungsdatenzentrum Ruhr zur Verfügung gestellt werden — siehe auch die Projekt-Homepage www.rwi-essen.de/eval-map.

Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der FE-Ergebnisse.

Ebenso wie das aktuelle Projekt Eval-Map II die Paneldatenbasis des Vorgängerprojekts Eval-Map in gewinnbringender Art und Weise erweitert, ist geplant, bei Fortsetzung des Schwerpunktprogramms Ökonomie des Klimawandels einen Projektantrag zu stellen, um die Paneldaten des [Sozial-Ökologischen Panels](#) kontinuierlich zu erweitern. Zu den zahlenreichen Vorteilen, die diese Paneldaten bieten, zählt die Möglichkeit der langfristigen Betrachtung der Einschätzungen zu den Auswirkungen des Klimawandels — siehe Manuel Frondel, Vanessa Charlotte Kükenthal, Tobias Larysch, Daniel Osberghaus (2021) Wahrnehmung des Klimawandels in Deutschland: Eine Längsschnittbefragung privater Haushalte. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 45: 119–131. Anhand der Angaben von knapp 2 000 Haushalten, die an allen fünf Erhebungen teilgenommen haben, zeigt sich beispielsweise, dass der Bekämpfung des Klimawandels in allen fünf Erhebungen mit die geringste Bedeutung unter den zur Auswahl stehenden globalen Herausforderungen wie der Bekämpfung des Terrorismus oder von Hunger und Armut beigemessen wird.

II.4 Fortschritte bei anderen Stellen

Von dritter Seite liegen keine FE-Ergebnisse vor, die für den Verlauf und die Zielsetzung des Verbundvorhabens relevant wären.

II.5 Publikationen, Vorträge, Veranstaltungen

Alle Projektpartner: Werkstattberichte

Osberghaus, D., M. Achtnicht, P. Bubeck, M. Frondel, V. Ch. Kükenthal, T. Larysch, A. Thieken (2020) Klimawandel in Deutschland: Risikowahrnehmung und Anpassung in privaten Haushalten 2020 – Ergebnisse und Fragebogen einer Haushaltsbefragung in Deutschland. [https://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/EvalMAPWerkstattbericht2020Klimawandel in Deutschland.pdf](https://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/EvalMAPWerkstattbericht2020Klimawandel%20in%20Deutschland.pdf)

Eßer, J., D. Flörchinger, D. Osberghaus, M. Frondel, S. Sommer, J. Wittmann (2022) Klimawandel in Deutschland: Risikowahrnehmung, Treibhausgasvermeidung und Anpassung privater Haushalte im Jahr 2022 – Ergebnisse und Fragebogen einer Haushaltsbefragung aus dem Jahr 2022. <https://www.rwi-essen.de/Werkstattbericht/Klimawandel-in-Deutschland>

Publikationen in referierten Fachzeitschriften

RWI: M. Frondel, D. Osberghaus, S. Sommer (2023) The Stability of Personal Traits and Preferences in Times of the Corona Pandemic: Evidence from Germany. *Social Science Quarterly*, forthcoming.

RWI: Eßer, J., M. Frondel, S. Sommer (2023) Soziale Normen und der Emissionsausgleich bei Flügen: Evidenz für deutsche Haushalte. *AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv* 17(1), 71-99.

RWI: Eßer, J., M. Frondel, S. Sommer (2023) Alternative Finanzierung der erneuerbaren Energien: Experimentelle Evidenz für Deutschland. *List Forum für Finanz- und Wirtschaftspolitik* 48(1), 77-99.

ZEW, IÖR: Osberghaus, D., M. Achtnicht, N. Alimov (2023) The demand for public flood protection under a compulsory private flood insurance scheme. *Land Economics*, forthcoming.

RWI: Eßer, J., M. Frondel, S. Sommer (2022) Präferenzen und Gerechtigkeitsvorstellungen zur Klimapolitik: Empirische Evidenz aus dem Jahr 2021. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* 39 (1), 39-77.

- RWI: Frondel, M., V. Helmers, L. Mattauch, M. Pahle, S. Sommer, C.M. Schmidt, O Edenhofer (2022) Akzeptanz der CO₂-Bepreisung in Deutschland: Die hohe Bedeutung der Rückverteilung der Einnahmen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 23 (1), 49-64.
- RWI: Frondel, M., M. Kaeding, S. Sommer (2022) Market Premia for Renewables in Germany: The Effect on Electricity Prices. *Energy Economics* 109: 105874
- ZEW: Osberghaus, D., T. Abeling (2022) Heat Vulnerability and Adaptation of Low-Income Households in Germany. *Global Environmental Change* 72, 102446.
- ZEW: Osberghaus, D., C. Fugger (2022) Natural disasters and climate change beliefs: the role of distance and prior beliefs, *Global Environmental Change* 74, 102515.
- RWI: Andor, M. A., M. Frondel und M. Horvath (2021) Consequentiality, Elicitation Formats, and the Willingness-To-Pay for Green Electricity: Evidence from Germany. *Land Economics* 97(3), 626-640.
- RWI: Frondel, M. S. Sommer, L. Tomberg (2021) WTA-WTP Disparity: The Role of Perceived Realism of the Valuation Setting. *Land Economics* 97(1), 196-206.
- RWI, ZEW: Frondel, M., V. Charlotte Kükenthal, T. Larysch, D. Osberghaus (2021) Wahrnehmung des Klimawandels in Deutschland: Eine Längsschnitbefragung privater Haushalte. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 45:119–131.
- RWI: Frondel, M., C. Marggraf, S. Sommer, C. Vance (2021) Reducing Vehicle Cold Start Emissions through Carbon Pricing: Evidence from Germany. *Environmental Research Letters* 16 (3): 034041.
- RWI: Frondel, M., S. Schubert (2021) Carbon Pricing in Germany's Road Transport and Housing Sector: Options for Reimbursing Carbon Revenues. *Energy Policy* 157: 112471.
- RWI: Klick, L., G. Kussel und S. Sommer (2021) Green-SÖP: The Socio-Ecological Panel Survey: 2012–2016. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 241 (3): 405-414.
- RWI, ZEW: Kraehnert, K., D. Osberghaus, Ch. Hott, L. Teklegiorgis Habtemariam, F. Wätzold, L. Philip Hecker, S. Fluhrer (2021) Insurance against extreme weather events: An overview. *Review of Economics* 72(2), 71-95.
- ZEW: Osberghaus, D., H. Hinrichs (2021) The Effectiveness of a Large-scale Flood Risk Awareness Campaign – Evidence from Two Panel Data Sets. *Risk Analysis* 41(6), 944-957.
- ZEW: Osberghaus, D. (2021) Poorly Adapted but Nothing to Lose? A Study on the Flood Risk – Income Relationship with a Focus on Low-Income Households. *Climate Risk Management* 31, 100268 Contents.
- RWI: Frondel, M. (2020) CO₂-Bepreisung in den Sektoren Verkehr und Wärme: Optionen für eine sozial ausgewogene Ausgestaltung. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 44 (2): 1-14.
- RWI: Frondel, M., A. Gerster, C. Vance (2020) The Power of Mandatory Quality Disclosure: Evidence from the German Housing Market. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 7 (1): 181-208.
- RWI: Frondel, M., M. Horvath, C. Vance, A. Kihm (2020) Increased Market Transparency in Germany's Market: What about Rockets and Feathers? *Journal of Transport Economics and Policy* 54 (2): 102-120.
- RWI: Frondel, M., T. Thomas (2020) Dekarbonisierung bis zum Jahr 2050? Klimapolitische Maßnahmen und Energie-prognosen für Deutschland, Österreich und die Schweiz. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 44 (3): 195-221.

RWI: Simora, M., M. Frondel, C. Vance (2020) Do Financial Incentives Increase the Acceptance of Power Lines? Evidence from Germany. *Regional Science and Urban Economics* 85: 103575.

RWI: Andor, M., M. Frondel, A. Gerster, S. Sommer (2019) Cognitive Reflection and the Valuation of Energy Efficiency. *Energy Economics* 84 (Supplement 1), Article 104527: 1-8.

RWI: Andor, M., M. Frondel, S. Sommer (2019) Equity and the Willingness to Pay for Green Electricity in Germany. *Nature Energy* 3 (10): 876-881.

RWI: Frondel, M. (2019) Steuer versus Emissionshandel: Optionen für die Ausgestaltung einer CO₂-Bepreisung in den nicht in den Emissionshandel integrierten Sektoren. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 43 (3): 27-38.

RWI: Frondel, M., G. Kussel (2019) Switching on Electricity Demand Response: Evidence for German Households. *The Energy Journal* 40 (5): 1-16.

RWI: Frondel, M., G. Kussel, S. Sommer (2019) Heterogeneity in the Price Response of Residential Electricity Demand: A Dynamic Approach for Germany. *Resource and Energy Economics* 57: 119-134.

RWI: Frondel, M., S. Sommer (2019) Schwindende Akzeptanz für die Energiewende? Ergebnisse einer wiederholten Bürgerbefragung. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 43 (1): 27-38.

RWI: Frondel, M., S. Sommer, C. Vance (2019) Heterogeneity in Residential Electricity Consumption: A Quantile Regression. *Energy Policy* 131: 370-379.

Publikationen in nichtreferierten Fachzeitschriften

Frondel, M. (2022) Im Visier: Energiesteuersenkung für Kraftstoffe: Teurer Balsam für die Verbraucherseele!, *WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 51 (5): 1.

Frondel, M. (2022) Ob grün, blau oder grau: Hauptsache Wasserstoff! *WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 51 (9): 1.

Osberghaus, D., Ch. Groß, G. Wagner, F. Offermann, Ch. Duden, J. Schmitt, M. Berlemann, J. Asmussen, M. Roth, L. Messari-Becker, N. Garbarino, B. Guin und J. Lee (2021), Extremwetterereignisse: Staatshilfe oder private Vorsorge – wer trägt die Kosten?, *ifo Schnelldienst* 74(11), 3-28.

Working Papers (Auswahl, noch nicht als Artikel in einer referierten Fachzeitschrift veröffentlicht)

RWI: Flörchinger, D., M. Frondel, S. Sommer, M. A. Andor (2021) Pro-environmental Behavior as a Means of Self-Signaling: Theory and Evidence. *SFB-Discussionpapers* 2021/31. In Revision für das *European Economic Review*.

RWI, ZEW: Frondel, M., D. Osberghaus, S. Sommer (2021) Corona and the Stability of Personal Traits and Preferences: Evidence from Germany. *Ruhr Economic Papers* #903.

Policy Brief

ZEW: Osberghaus, D. (2022) Versicherung von Hochwasserschäden klimasicher und sozial verträglich gestalten. *ZEW policy brief* Nr. 22-02.

Unveröffentlichte Manuskripte

ZEW, Uni Potsdam: Philip Bubeck, Annegret Thieken, Daniel Osberghaus: Explaining Changes in Threat Appraisal, Coping Appraisal and Flood Risk-Reducing Behavior Using Panel Data from a Nation-Wide Survey in Germany.

ZEW: Daniel Osberghaus, Wouter Botzen, Martin Kesternich: The intention-behavior gap in climate change adaptation.

Vorträge (Auswahl)

Frondel, M. (2022): 9th International Conference on Energy, Sustainability and Climate Change (ESCC), Paphos.

Frondel, M. (2022): IMAEF 2022 Ioannina Meeting on Applied Economics and Finance, Kefalonia.

Frondel, M. (2022): 17. Symposium Energieinnovation (EnInnov), virtuell.

Frondel, M. (2021): International Conference on Time Series and Forecasting (ITISE), Gran Canaria.

Frondel, M. (2021): 8th International Conference on Energy, Sustainability and Climate Crisis (ESCC), virtuell.

Frondel, M. (2019): 14th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES), Dubrovnik.

Sommer, S. (2020) 13th International Workshop on „Empirical Methods in Energy Economics“, Zurich/ Switzerland.

Sommer, S. (2019) EAERE ETH European Winter School, Monte Verita/ Switzerland.

Sommer, S. (2019) 11. Internationale Energiewirtschaftstagung, Vienna/ Austria.

Sommer, S. (2019) 24th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists, Manchester/ United Kingdom.

Sommer, S. (2019) 34th Congress of the European Economic Association, Manchester/ United Kingdom.

Sommer, S. (2019) VfS-Jahrestagung 2019, Leipzig/ Germany.

Medienbeiträge (Auswahl)

Diverse Beiträge in Zeitungen und anderen Medien, darunter Radiobeiträge und PodCasts, zum Themenkomplex „Hochwasservorsorge und Fluthilfen“ im Nachgang zur Hochwasserkatastrophe im Juli 2021:

- ntv.de
- Tagesschau.de
- Tagesspiegel
- Süddeutsche Zeitung („Die Pflichtversicherung muss kommen“)
- Frankfurter Allgemeine Zeitung („Kommt jetzt die Pflichtversicherung?“)
- Wirtschaftswoche (mit Achim Wambach)
- Handelsblatt
- Interview in SWR aktuell, SWR 2, ARD Audiothek mit Beitrag auf SWR.de
- PodCast „Beyond the Obvious 2.0“ mit Daniel Stelter, 40-minütiges Gespräch