

Institution

Hochschule Darmstadt
Fachbereich Gesellschaftswissenschaften
Studiengänge Wirtschaftspsychologie

h_da hochschule
darmstadt

member of
eut+
EUROPEAN UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

Projekttitle

Evaluation Klimawandel

Anpassungen an den Klimawandel durch adaptives Handeln auf kommunaler Ebene –
Eine empirische Studie zur Bewertung und Generierung von Unterstützungsangeboten am
Beispiel der Starkregenvorsorge

- Abschlussbericht -**Laufzeit**

Oktober 2024 bis März 2026

Projektleitung

Prof. Dr. Andreas Homburg

Projektbearbeitung

Dr. Malte Nachreiner

Julia Hahn

Auftraggeber

Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
im Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Projektbetreuung

Fachzentrum Klimawandel und Anpassung

Darmstadt, Mai 2026

Zusammenfassung

Kommunen stehen immer mehr vor der Aufgabe, sich auf die negativen Folgen des Klimawandels und insbesondere auf Starkregenereignisse vorzubereiten. Ziel des Projekts war es daher, (1) das hierzu vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) bereitgestellte Beratungsangebot der Fließpfadkarten zu evaluieren, (2) weitere Unterstützungsbedarfe in der kommunalen Starkregenvorsorge zu identifizieren und (3) zu untersuchen, welche psychologischen Merkmale dazu beitragen, dass Akteur:innen in der kommunalen Verwaltung Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel entwickeln, planen oder umsetzen. Grundlage der Studie bildet eine Befragung von 227 Klimaanpassungsmanager:innen und anderen Verantwortlichen für Starkregen und Klimaanpassung in Kommunen.

Die Ergebnisse zeigen, dass (1) Fließpfadkarten von den Akteur:innen in den Kommunen grundsätzlich als hilfreiches Instrument wahrgenommen werden. Dennoch wird deutlich, dass Starkregengefahrenkarten, die differenziertere Informationen zu Starkregen-Risiken abbilden, in der kommunalen Praxis eine noch größere Bedeutung haben. Des Weiteren wird ersichtlich, dass (2) zwar vielfältige Unterstützungsangebote vorhanden sind und in den Kommunen genutzt werden, jedoch weiterhin insbesondere noch solche benötigt werden, die das Einbeziehen verschiedener Gruppen von Akteur:innen fördern und den Austausch sowie die Kooperationen zwischen den Kommunen erleichtern. Darüber hinaus zeigt die Studie, dass (3) mehrere psychologische Merkmale für kommunales Klimaanpassungsverhalten bedeutsam sind. Dazu zählen insbesondere die Einstellung zum Klimaanpassungsverhalten, die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, subjektive Normen, subjektives Wissen, wahrgenommene Unterstützung sowie die Risikowahrnehmung. Diese Erkenntnisse bilden eine empirische Grundlage, um Unterstützungsangebote und Interventionsmaßnahmen für die kommunale Verwaltung gezielter zu entwickeln.

Aus den Ergebnissen wurden praktische Empfehlungen für die Unterstützung von Klimaanpassungsmanager:innen abgeleitet. Entsprechende Angebote und Interventionen sollten demnach fachliche Orientierung mit handlungsbezogener Unterstützung verbinden, den Nutzen vorhandener Instrumente verdeutlichen, die Umsetzbarkeit von Maßnahmen zur Klimaanpassung stärken, Wissen bereitstellen, Klimawandel-Risiken verständlich kommunizieren und die Zusammenarbeit verschiedener Akteur:innen fördern.

Abstract

Municipalities are increasingly faced with the task of preparing for the adverse consequences of climate change and, in particular, for heavy rainfall events. The aim of the project was therefore to (1) evaluate the advisory service on flow path maps provided for this purpose by the Hessian Agency for Nature Conservation, Environment and Geology (HLNUG), (2) identify further support needs in municipal heavy rainfall preparedness, and (3) examine which psychological characteristics contribute to actors in municipal administration developing, planning, or implementing climate adaptation measures. The study is based on a survey of 227 climate adaptation managers and other municipal officials responsible for heavy rainfall preparedness and climate adaptation.

The results show that (1) flow path maps are generally perceived by actors in municipalities as a useful instrument. Nevertheless, it becomes apparent that heavy rainfall hazard maps, which provide more differentiated information on heavy rainfall risks, are of even greater importance in municipal practice. Furthermore, the results indicate that (2) although a wide range of support services is available and used by municipalities, there remains a particular need for services that promote the involvement of different groups of actors and facilitate exchange and cooperation between municipalities. In addition, the study shows that (3) several psychological characteristics are relevant for municipal climate adaptation behaviour. These include in particular, attitudes towards climate adaptation behaviour, perceived behavioural control, subjective norms, subjective knowledge, perceived support, and risk perception. These findings provide an empirical basis for the more targeted development of support services and intervention measures for municipal administration.

Based on the results, practical recommendations were derived for supporting climate adaptation managers. Accordingly, such services and intervention measures should combine professional guidance with action-oriented support, highlight the benefits of existing instruments, strengthen the feasibility of measures for climate adaptation, provide knowledge, communicate risks of climate change in a comprehensible manner, and promote cooperation among different groups of actors.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	1
Abstract.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	5
Abbildungsverzeichnis.....	6
1 Forschungshintergrund und Forschungsfragen	7
1.1 Fließpfadkarten.....	7
1.2 Unterstützungsangebote.....	9
1.3 Climate Change Adaptation Behavior	10
2 Abweichungen zum Projektantrag	11
3 Methode	12
3.1 Zielgruppe	12
3.2 Entwicklung des Fragebogens	12
3.2.1 Operationalisierung Informationen zu den Kommunen und teilnehmenden Personen...	13
3.2.5 Digitale Umsetzung.....	16
3.3 Pretest	16
3.4 Datenerhebung.....	17
4 Ergebnisse	17
4.1 Vorstellung der Befragungsteilnehmenden und ihrer Kommunen	18
4.2 Ergebnisse zur Forschungsfrage 1 – Evaluation der FPK.....	28
4.2.1 Ursprüngliche FPK.....	28
4.2.2 Bewertung der Karten	30
4.2.3 Gründe für die Nicht-Nutzung der FPK.....	33
4.2.4 Nutzung einer Starkregen-Gefahrenkarte	33
4.2.5 Gründe für Nicht-Nutzung einer differenzierteren Informationsgrundlage bei vorhandener FPK	34
4.2.6 Nutzung der Karten in der Starkregenvorsorge.....	34
4.2.7 Weitere Erkenntnisse zur Nutzung der Karten in der Starkregenvorsorge.....	43
4.2.8 Fazit Forschungsfrage 1	43
4.3 Ergebnisse zur Forschungsfrage 2 – Bewertung bestehender und potentiell neuer UA.....	44
4.3.1 Häufigkeit der Auswahl der unterschiedlichen Bereiche von UA	45
4.3.3 Auswertung der freien Antworten zu den UA	46
4.3.4 Fazit Forschungsfrage 2	49
4.4 Ergebnisse zur Forschungsfrage 3 – Einflussfaktoren CCAB	50
4.4.1 Deskriptive Kennwerte der psychologischen Konstrukte	50
4.4.2 Maßnahmengenerierung.....	51
4.4.3 Arbeitsverhalten.....	58
4.4.4 Weitere Analysen.....	60
4.4.5 Fazit Forschungsfrage 3	61
4.5. Rückmeldung zum Fragebogen.....	64
5 Diskussion & Einordnung der Ergebnisse.....	65
5.1 Abschlussveranstaltung.....	65

5.2 Zentrale Erkenntnisse - Gesamtfazit.....	66
5.3 Zukünftige Forschung.....	67
Literaturverzeichnis	69
Anhang A	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzung FPK.....	11
Tabelle 2: Berufsbezeichnungen	19
Tabelle 3: Beschäftigung mit weiteren klimabedingten Herausforderungen	23
Tabelle 4: Häufigkeit der Nutzung der unterschiedlichen FPK	28
Tabelle 5: Gründe für Nicht-Nutzung der FPK	33
Tabelle 6: Vorgegebene Maßnahmen: Status und Beteiligung	38
Tabelle 7: Differenzierte Auswertung der wahrgenommenen Nützlichkeit von FPK & SGK	41
Tabelle 8: Häufigkeiten der Auswahl zu Erfahrungen und Wünschen in bestimmten UA-(Unter-) Bereichen	46
Tabelle 9: Beispielhafte Freitextantworten Maßnahmen zur Starkregenvorsorge/Klimaanpassung	52
Tabelle 10: Definitionen der psychologischen Konstrukte	72
Tabelle 11: Interne Konsistenz der psychologischen Konstrukte & des Arbeitsverhaltens	73
Tabelle 12: Pearson Korrelationsanalyse Forschungsfrage 3	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel einer FPK	8
Abbildung 2: Anzahl Einwohner:innen der hessischen Kommunen.....	18
Abbildung 3: Höchste berufliche Qualifikation.....	20
Abbildung 4: Fachgebiet der Qualifizierung	20
Abbildung 5: Berufliche Verantwortungsebene	21
Abbildung 6: Verwaltungsbereich	22
Abbildung 7: Dauer der Beschäftigung mit Starkregenvorsorge.....	22
Abbildung 8: Verfügbarkeit eines spezifischen Budgets für Klimaanpassungsmaßnahmen	24
Abbildung 9: Risikowahrnehmung	25
Abbildung 10: Identifikation mit der Kommune.....	25
Abbildung 11: Kommunale Resilienz	27
Abbildung 12: Übergabezeitpunkt der FPK.....	28
Abbildung 13: Zufriedenheit mit FPK-Beantragungsprozess.....	29
Abbildung 14: Zufriedenheit mit FPK-Übergabeprozess	29
Abbildung 15: Bewertung unterschiedlicher Aspekte der FPK	31
Abbildung 16: Zusätzliche, in den digitalen FPK umgesetzte Aspekte	32
Abbildung 17: Bewertung der online bereitgestellten Informationen zu den FPK	32
Abbildung 18: Generell Nutzungshäufigkeit der FPK bzw. SGK	35
Abbildung 19: Nützlichkeit der FPK bzw. SGK bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge	39
Abbildung 20: (Unter-)Bereiche von UA.....	44
Abbildung 21: Mittelwerte der psychologischen Konstrukte	51
Abbildung 22: Vorhandensein der Starkregenvorsorge- und Klimaanpassungsmaßnahmen.	52
Abbildung 23: Anzahl der Starkregenvorsorge- und Klimaanpassungsmaßnahmen.....	53
Abbildung 24: Wirksamkeit und Planungsaufwand der Starkregenvorsorge- und Klimaanpassungsmaßnahmen	54
Abbildung 25: Logistische Regression Vorhandensein Klimaanpassungsmaßnahmen.....	56
Abbildung 26: Lineare Regression Anzahl Klimaanpassungsmaßnahmen	57
Abbildung 27: Mittelwerte selbstberichteten Arbeitsverhalten	58
Abbildung 28: Lineare Regression stellenspezifisches Arbeitsverhalten.....	59
Abbildung 29: Lineare Regression freiwilliges Arbeitsverhalten	60
Abbildung 30: Administrative politische Verhalten der Kommune	61
Abbildung 31: Übersicht Fazit Forschungsfrage 3	62
Abbildung 32: Bewertung des Fragebogens	64

1 Forschungshintergrund und Forschungsfragen

Weltweit treten die negativen Konsequenzen des anthropogenen Klimawandels immer deutlicher zutage, was sich insbesondere durch eine signifikante Temperaturzunahme zeigt (IPCC, 2022). Diese klimatischen Veränderungen begünstigen das Auftreten von bestimmten Extremwetterereignissen, die in der jüngsten Vergangenheit auch in Deutschland messbar zugenommen haben (Umweltbundesamt, 2021). Der Deutsche Wetterdienst (2024) definiert ein solches Ereignis als eine an einem spezifischen Ort und zu einer bestimmten Jahreszeit seltene, außergewöhnliche Erscheinung, wobei hierzu primär Phänomene wie extreme Hitze, schwere Stürme und Starkniederschläge zählen (Umweltbundesamt, 2021).

Weitreichende Folgen dieser Wetterextreme umfassen unter anderem gravierende Schäden an der Infrastruktur oder sogar Todesfälle (Umweltbundesamt, 2021; Tradowsky, et al., 2023). Im Mittelpunkt dieser Untersuchung stehen Starkregenereignisse, die infolge des Klimawandels häufiger und heftiger werden und die potenziell die gesamte Bevölkerung betreffen. Diese Ereignisse treten oft kleinräumig auf und sind zeitlich sowie räumlich schlecht vorhersagbar. Dabei variiert das Risiko für Schäden bei einzelnen Flächen jedoch stark aufgrund von Bodenparametern (Hangneigung, Bebauung, Versiegelung, Erosionsgefährdung) und potenziell betroffener (Infra-)Struktur, wie Verkehrs- und Versorgungswegen, Schulen, Kindergärten, Altenpflegeeinrichtungen, Krankenhäusern oder auch Gefahrenstoffen (Mischutin et al., 2018).

Die Bewältigung der daraus resultierenden multidimensionalen Herausforderungen erfordert ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Akteur:innen, darunter die öffentliche Verwaltung, der Katastrophenschutz, lokale Unternehmen sowie die Zivilgesellschaft. In Anbetracht dieser Entwicklungen wird eine aktive Klimaanpassung immer dringlicher, um negative Auswirkungen zu vermeiden oder zumindest abzumildern. Hier besteht weiterhin erheblicher Forschungsbedarf (Berrang-Ford et al., 2021; IPCC, 2022; Thomas et al., 2021). Der Begriff der Klimaanpassung, der bereits 2007 vom IPCC aufgegriffen wurde, beschreibt dabei den Prozess der Anpassung an bereits eingetretene oder mit fortschreitendem Klimawandel erwartete klimatische Bedingungen und deren Auswirkungen („the process of adjustment to actual or expected climate and its effects“ (IPCC, 2014, S. 188)). In menschlichen Systemen zielt diese Anpassung darauf ab, Schäden zu verringern oder zu vermeiden.

Bereits umgesetzte Maßnahmen zur Reduktion der Auswirkungen von Starkregen lassen sich in vier zentrale Kategorien ordnen: flächenwirksame Vorsorge, Bauvorsorge, verhaltenswirksame Vorsorge sowie Risikovorsorge (Umweltbundesamt, 2019). Die konkrete Ausgestaltung der Vorsorge obliegt in der Bundesrepublik Deutschland den einzelnen Bundesländern. In der Studie zu dem vorliegenden Projektbericht wurde das Bundesland Hessen betrachtet.

1.1 Fließpfadkarten

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) setzt sich mit der Anpassung an Klimaereignisse in Hessen auseinander und entwickelt zielgruppengerechte Angebote zur Vorsorge. Um das Überflutungsrisiko in einer Kommune zu analysieren, stellt das HLNUG sogenannte Fließpfadkarten (FPK – siehe HLNUG, 2026a) bereit. Ein Beispiel ist in

Abbildung 1 dargestellt. Diese Karten ermöglichen es den Verantwortlichen vor Ort, eine erste Übersicht über die potenziellen Wege zu gewinnen, die das Regenwasser nach einem Starkregen nehmen könnte. Damit soll zur Starkregenvorsorge und insbesondere zur Vermeidung von Starkregenfolgen beigetragen werden, indem kritische Strukturen identifiziert werden, die in einem Überflutungsbereich liegen. FPK eignen sich v.a. für kleinere Ortschaften oder Ortsteile insbesondere im ländlichen Raum. Die durch die Karten dargestellten Gefahrenpotenziale ergeben sich aus der Hangneigung in unterschiedlichen Abstufungen, der Landnutzung und Gebäudeinformationen. Dabei werden kritische Faktoren wie die oberirdischen Einzugsgebiete und damit Wasserscheiden berücksichtigt, um eine realistische Abbildung der Fließpfade im Umfeld der Kommune zu ermöglichen (HLNUG, 2025).

Als Datengrundlage wurden hessenweite Daten zu digitalen Geländemodellen, Gebäudegrundrissen sowie landwirtschaftlichen Nutzflächen herangezogen. Jedoch bringen die Karten auch Grenzen für die Planung möglicher Maßnahmen mit sich. Da sie ausschließlich auf topographischen Geländeanalysen basieren und keine hydraulische Simulation zugrunde liegt, erlauben die Karten keine Aussagen über tatsächliche Überflutungstiefen. Der tatsächliche Verlauf der Fließpfade ist zudem abhängig von der konkreten Lage und Stärke des Ereignisfalls, sodass normalerweise nicht alle gekennzeichneten Pfade gleichzeitig in kritischem Ausmaß relevant sind. Die Karten sind aufgrund der räumlichen Auflösung (innerorts 1m, außerorts 5m) nicht in der Lage, kleinere Geländestrukturen realistisch abzubilden, sodass dadurch die Darstellung teils ungenau bleibt. Daher reichen FPK in vielen Fällen für die Entwicklung gezielter Maßnahmen zur Minderung von Starkregenfolgen nicht aus. Hierfür ist häufig der Einsatz hochaufgelöster räumlicher Visualisierungen der lokalen Gefährdungslage nötig, beispielsweise durch Starkregengefahrenkarten (SGK – siehe HLNUG, 2026b).

Abbildung 1: Beispiel einer FPK



Anmerkung. Quelle: Starkregenviewer Hessen (2026).

In der Vergangenheit mussten die FPK beim HLNUG beantragt werden und wurden dann im Rahmen eines Erläuterungsvortrags an die jeweilige Kommune übergeben. Im August 2024 wurden dann vom HLNUG auf der Starkregenviwer-Homepage FPK für ganz Hessen veröffentlicht und somit allen Kommunen und ihren Bürger:innen online zur Verfügung gestellt (Starkregenviwer Hessen, 2026).

FPK sollen somit sowohl als internes Arbeitsinstrument in Kommunen dienen als auch zur Kommunikation mit Bürger:innen, um das allgemeine Bewusstsein für Starkregenrisiken zu stärken und Vorsorgemaßnahmen zu fördern (HLNUG, 2026a). Vor diesem Hintergrund kommen der Qualität und der Verständlichkeit entsprechender Beratungsangebote eine zentrale Bedeutung zu.

Um das vom HLNUG bereitgestellte Angebot der FPK systematisch zu bewerten, widmete sich das Forschungsprojekt der Evaluation dieser FPK aus der Perspektive der Nutzer:innen. Die Zielgruppe bilden kommunale Mitarbeiter:innen, welche die FPK beantragt haben oder diese in unterschiedlichen Kontexten einsetzen. Der Fokus liegt dabei auf Aspekten der Benutzerfreundlichkeit sowie der wahrgenommenen Nützlichkeit und Wirksamkeit der FPK im kommunalen Kontext (Groner et al., 2008). Außerdem sollen vorhandene Hemmnisse, Informationsdefizite oder strukturelle Barrieren für die Nicht-Nutzung identifiziert werden. Ziel ist es, ein möglichst umfassendes Bild der dahinterliegenden Gründe von Nutzung und Nicht-Nutzung der FPK zu erfassen, um darauf basierend konkrete Hinweise zur Weiterentwicklung und Verbesserung zukünftiger Beratungsangebote abzuleiten. Vor diesem Hintergrund widmet sich das Projekt folgender Forschungsfrage:

Forschungsfrage 1: *Wie bewerten Nutzer:innen in Kommunen das Beratungsangebot Fließpfadkarten in Hinsicht auf Nützlichkeit, Wirksamkeit, etc. und welche Gründe halten Nicht-Nutzer:innen davon ab, von diesem Angebot Gebrauch zu machen?*

1.2 Unterstützungsangebote

Für die kommunale Starkregenvorsorge werden vom HLNUG unterschiedliche Unterstützungsangebote (UA) bereitgestellt. Hierbei handelt es sich neben den FPK (HLNUG, 2026a; Starkregenviwer Hessen, 2026) insbesondere um weitere unterstützende Informationen auf der entsprechenden Internetseite des Landesamtes zu diesem und weiterem Kartenmaterial (HLNUG, 2026c). Hier werden zudem Informationen zu konkreten Ausgestaltungsmöglichkeiten für die Starkregenvorsorge von Städten und Gemeinden sowie zur Unterstützung von Bürger:innen bereitgestellt. Bei einer explorativen Untersuchung im Rahmen eines Studierendenprojekts an der Hochschule Darmstadt (Bauer et al., 2024) zeigte sich, dass weiterer Bedarf an UA bei der Starkregenvorsorge in Kommunen besteht. Die Befragten der Studie, Nutzer:innen von FPK, wurden aufgefordert, konkrete Ideen für Ressourcen für die kommunale Starkregenvorsorge zu formulieren und konnten entsprechende UA klar beschreiben (Bauer et al., 2024). Insbesondere zusätzliche Angebote in Bezug auf das Informieren und Aufklären der örtlichen Bevölkerung zur Prävention schwerwiegender Starkregenfolgen sowie Unterstützungen bei der Lösungsfindung wurden als sinnvoll benannt (Bauer et al., 2024).

Vor diesem Hintergrund beschäftigte sich das aktuelle Projekt mit der Evaluation bestehender sowie potenziell neuer UA. Das zentrale Ziel war hier, Informationen dazu zu sammeln, wie bereits bestehende UA weiterentwickelt werden können und zusätzliche Ansatzpunkte für zukünftige Angebote zu erhalten. Daraus resultierte die folgende Forschungsfrage:

Forschungsfrage 2: *Welche Ideen zu weiteren Unterstützungsangeboten haben Verantwortliche in der kommunalen Starkregenvorsorge?*

1.3 Climate Change Adaptation Behavior

Wie bereits dargelegt, nehmen Kommunen eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen ein, welche auch die Starkregenvorsorge einschließen. Das Generieren, Planen und Umsetzen solcher Maßnahmen wird in der Wissenschaft als *Climate Change Adaptation Behavior* (CCAB) beschrieben. Ziel davon ist es, die durch die Extremwetterereignisse entstehenden Schäden als Folge des Klimawandels weitestgehend zu minimieren und bereits vor Eintritt des Schadens den Klimawandelfolgen vorzubeugen (vgl. Jacob et al., 2021). Im spezifischen Kontext der Starkregenvorsorge in hessischen Kommunen wird CCAB in Anlehnung an Jacob et al. (2021) als das gezielte Verhalten von Mitarbeitenden im Bereich Klimaanpassung definiert, das darauf ausgerichtet ist, entsprechende Vorsorgemaßnahmen innerhalb ihrer Kommune zu planen, zu initiieren und letztlich zu implementieren. Während das Anpassungsverhalten im Bereich privater Haushalte bereits vielfach erforscht wurde (Bamberg et al., 2017; Van Valkengoed & Steg, 2019), ist kaum etwas darüber bekannt, welche konkreten Faktoren auf kommunaler Ebene für ein effektives Arbeiten notwendig sind (Zhang & Van Valkengoed, 2025).

Die organisatorische Verankerung von Klimaanpassungsmaßnahmen innerhalb kommunaler Strukturen gestaltet sich in der alltäglichen Praxis eher heterogen (Friedrich et al., 2024). Um dieser personellen und strukturellen Vielfalt gerecht zu werden, verwendet der vorliegende Bericht den Begriff der Klimaanpassungsakteur:innen, welcher systemübergreifend alle Personen umfasst, die sich im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit in einer Kommune mit der Anpassung an den Klimawandel auseinandersetzen. Die Bezeichnung ist dabei explizit unabhängig von der spezifischen Berufsbezeichnung oder der hierarchischen Verantwortungsebene zu verstehen. Im Fokus stehen dabei insbesondere jene Akteur:innen, die auf strategischer sowie operativer Ebene die kommunale Starkregenvorsorge verantworten.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich ein breites Spektrum an Handlungsfeldern, wie sie beispielhaft im Klimaplan Hessen (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV), 2023.) für den hessischen Raum skizziert werden. Effektive Klimaanpassung ist demnach als multidisziplinäre Aufgabe zu verstehen, die über den klassischen Wasser- und Hochwasserschutz hinausreicht. Sie betrifft ebenso wesentliche Bereiche der Stadt- und Raumplanung, der Landwirtschaft sowie des Naturschutzes. Darüber hinaus umfasst sie gesellschaftlich relevante Sektoren wie das Gesundheits- und Sozialwesen, den Bildungsbereich sowie die strategische Öffentlichkeitsarbeit (HMUKLV, 2023; vgl. Friedrich et al., 2024). Darüber hinaus unterscheiden sich Anpassungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer grundlegenden Ausgestaltung und können je nach Kontext unterschiedliche Formen annehmen (IPCC, 2014).

Um das komplexe Verhalten von Klimaanpassungsakteur:innen langfristig durch gezielte Interventionsmaßnahmen unterstützen zu können, ist es zunächst wichtig zu verstehen, welche Faktoren dieses Verhalten beeinflussen. Auch Zhang und Van Valkengoed (2025) betonen in ihrer Metastudie, dass in diesem Bereich weiterhin erheblicher Forschungsbedarf besteht. Hier setzt das aktuelle Projekt an. Ziel ist es, ein vertieftes Verständnis des CCAB zu gewinnen, um darauf aufbauend Interventionsmaßnahmen zu entwickeln und die kommunalen Klimaanpassungsakteur:innen dabei zu unterstützen, Klimaanpassungsmaßnahmen zu planen, umzusetzen und dauerhaft zu implementieren (SRU, 2023). Daraus ergibt sich folgende Forschungsfrage:

Forschungsfrage 3: *Welche psychologischen Konstrukte tragen dazu bei, dass Mitarbeitende in Kommunen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel generieren, planen oder umsetzen (CCAB)?*

2 Abweichungen zum Projektantrag

Im Austausch mit dem HLNUG ergaben sich inhaltliche Anpassungen in Bezug auf die Zielgruppe. Ursprünglich wurde insbesondere für die Forschungsfrage 1 nur zwischen Kommunen differenziert, die eine FPK beantragt hatten und solchen, die keine FPK beantragt hatten. Aufgrund der seit August 2024 uneingeschränkten, digitalen Verfügbarkeit des FPK-Materials für die Öffentlichkeit auf der Starkregenviwer-Internetseite (Starkregenviwer Hessen, 2026) und des damit verbundenen Wegfallens der bis dahin erforderlichen Beantragung der FPK sowie des Erläuterungsvortrags in den Kommunen wurde eine Ausdifferenzierung der Zielgruppe vorgenommen. So wurden für die Evaluation der FPK alle Kommunen in Hessen danach eingeteilt, ob sie das ursprüngliche FPK-Material zusammen mit der Übergabepäsentation erhalten hatten oder nicht sowie, ob sie das digitale FPK-Material genutzt hatten oder nicht. Damit ergeben sich vier Teil-Zielgruppen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Nutzung FPK

	Digitale Version FPK „Nein“	Digitale Version FPK „Ja“
Ursprüngliche FPK „Nein“	(a)	(b)
Ursprüngliche FPK „Ja“	(c)	(d)

Des Weiteren wurde zusammen mit dem HLNUG eine digitale Abschlussveranstaltung zu dem hier vorgestellten Projekt für alle interessierten Personen in den Kommunen umgesetzt. Hier wurden die Ergebnisse der Befragung präsentiert und gemeinsam mit den Akteur:innen diskutiert. Diese Diskussionsergebnisse sind im abschließenden Teil dieses Berichtes dargestellt.

3 Methode

Zur Beantwortung der drei Forschungsfragen wurde im Sommer 2025 eine Online-Befragung durchgeführt. Um die relevanten Inhalte für die unterschiedlichen Themenbereiche des Fragebogens zu bestimmen und Formulierungen zu wählen, die auf entsprechende (Arbeits-)Prozesse in der kommunalen Klimaanpassung möglichst präzise Bezug nehmen, erfolgte zunächst eine Einarbeitung in diese Thematik. Dabei lag der Fokus besonders auf der Starkregenvorsorge. Hierzu wurden verschiedene Informationsmaterialien ausgewertet, um einen fundierten Überblick über bestehende UA und Vorgehensweisen zu gewinnen sowie eine umfassende Literaturrecherche hinsichtlich entsprechender Forschung und zu Erkenntnissen zum CCAB in diesem Bereich durchgeführt.

3.1 Zielgruppe

Die Zielgruppe der Befragung umfasste Akteur:innen, die in kommunalen Verwaltungen tätig waren und sich maßgeblich mit den Themen Starkregenvorsorge, Klimaanpassung und der FPK auseinandersetzen. Eine konkrete Berufsbezeichnung sowie die Verantwortungsebene der Teilnehmenden waren hierbei nicht Aus- bzw. Einschlusskriterium für die Teilnahme an der Befragung.

Die Zielgruppe umfasst zusätzlich Kommunen, die zum Zeitpunkt der Erhebung noch gar keine FPK genutzt hatten. Gründe hierfür können sein, dass aufgrund topographischer Besonderheiten ein Erstellen von FPK für eine Kommune nicht möglich ist oder in der Kommune direkt eine differenziertere Informationsgrundlage, wie beispielsweise eine SGK, genutzt wurde. Weitere Gründe sollten im Rahmen des Projektes in Erfahrung gebracht werden. Da es auch vorkam, dass übergeordnete Verwaltungsebenen, so etwa Landkreise, die Beantragung der FPK für mehrere Kommunen zusammen übernahmen, wurde überlegt, die entsprechenden Akteur:innen auf dieser Ebene ebenfalls zu befragen. Dieses Vorhaben wurde allerdings wieder verworfen, um die ohnehin schon hohe Komplexität der Erhebung nicht noch weiter zu steigern. Zudem wurden Überlegungen dazu angestellt, wie am besten berücksichtigt werden konnte, wenn eine für die Klimaanpassung zuständige Person für mehrere Kommunen gleichzeitig zuständig war. Hier wurde davon ausgegangen, dass in einem solchen Fall die Person entweder zusammenfassende Antworten für mehrere Kommunen geben oder den Fragebogen für jede Kommune separat ausfüllen würde.

Um möglichst viele relevante Akteur:innen in allen hessischen Kommunen zu erreichen und somit möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, erfolgte der Kontakt zu den Kommunen und die Einladung zur Teilnahme an der Datenerhebung durch das HLNUG.

3.2 Entwicklung des Fragebogens

Die Struktur des Fragebogens wurde insbesondere an der Abfolge der drei Forschungsfragen ausgerichtet. Um den Einstieg in die Befragung zu erleichtern, wurden zunächst Fragen zu der Kommune und der den Fragebogen ausfüllenden Person gestellt. Die Antworten auf diese Fragen dienten v.a. dazu, ein genaueres Bild von der Stichprobe zu erhalten sowie zur Einordnung der weiteren erhobenen Daten für die drei Forschungsfragen. Anschließend folgten die Fragen, die zur

Beantwortung der Forschungsfragen zusammengestellt wurden, in drei größeren Abschnitten der Umfrage.

Im Fragebogen wurden überwiegend geschlossene Fragen verwendet, d.h. Antwortalternativen vorgegeben. Allerdings bestand auch bei vielen dieser Fragen die Option unter „Sonstiges“ eine Antwort einzutragen, die die spezifischen Gegebenheiten in der Kommune am besten abbildete. Um diese Vielfalt der Gegebenheiten in den Kommunen angemessen abbilden zu können, insbesondere auch hinsichtlich der Starkregenvorsorge und der weiteren Klimaanpassung, wurden zudem an vielen Stellen im Fragebogen offene Fragen integriert, bei denen die befragten Personen Antworten frei eingeben konnten. Bei der digitalen Umsetzung des Fragebogens wurde durch eine entsprechende Programmierung dafür gesorgt, dass die teilnehmenden Personen aufgrund der Auswahl bestimmter Antwortmöglichkeiten nur die für ihre Situation relevanten Fragen präsentiert bekamen.

Der in diesem Bericht mitunter verwendete Begriff „Item“ stammt aus der empirischen Forschung und ist gleichbedeutend mit (Unter-)Frage. Der vollständige Fragebogen ist in Form von Screenshots als Anhang B in einem zusätzlichen Dokument diesem Bericht beigefügt.

3.2.1 Operationalisierung Informationen zu den Kommunen und teilnehmenden Personen

Hinsichtlich der Fragen zu der Kommune und der den Fragebogen ausfüllenden Person wurde insbesondere auf eine Studie des Instituts für sozial-ökologische Forschung (ISOE) zum Wissens- und Umsetzungsstand hinsichtlich der Klimaanpassung in hessischen Kommunen zurückgegriffen (Rossow et al., 2025). Diese Fragen wurden um solche zur Einordnung der Rolle der befragten Person in der kommunalen Starkregenvorsorge (Homburg & Baumann, 2005) und der Wahrnehmung der Risiken durch Klimaveränderungen ergänzt.

Eine Eigenschaft von Kommunen, die bei der Starkregenvorsorge oder Klimaanpassung von Bedeutung sein könnte, ist die kommunale Resilienz auf Basis der Annahmen von Tillack und Hornbostel (2022). Diese gehen davon aus, dass sowohl die Innovationsfähigkeit als auch die Handlungsfähigkeit zentrale Säulen der kommunalen Resilienz darstellen, die jeweils durch verschiedene Indikatoren beschrieben werden. Aufbauend auf den formulierten Leitfragen wurden im Fragebogen die folgenden Indikatoren erfasst: Wissensbasis, Wissensverknüpfung, Governance, Motivation und Ressourcen. Die Leitfragen wurden dabei gekürzt und an den Untersuchungskontext angepasst, sodass sie im Fragebogen durch insgesamt neun Items abgebildet wurden (Tillack & Hornbostel, 2022).

3.2.2 Operationalisierung Forschungsfrage 1 – Evaluation der FPK

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurden Fragebogen-Items entwickelt, die darauf abzielten, die Bewertung des Angebots der FPK durch die relevanten Akteur:innen in den Kommunen zu erfassen. Die Evaluation begann mit einer Beurteilung des Beantragungsprozesses sowie der Übergabe der FPK vor Ort durch das HLNUG, welche eine detaillierte Präsentation sowie die Klärung von Fragen umfasste. Ein zentraler Punkt der Evaluation war die Bewertung spezifischer

Gestaltungselemente der FPK (z.B. „Wie zufrieden sind Sie mit der Gestaltung der Fließpfadkarte in Bezug auf die Übersichtlichkeit der graphischen dargestellten Informationen?“) und der Nützlichkeit der zusätzlich bereit gestellten Informationen zu den FPK. Zudem ermöglichten offene Fragen die freie Nennung von Optimierungsvorschlägen für die genannten Bereiche. Da in vielen Kommunen für eine differenzierte Bestimmung der Bedrohungslage und damit für die Planung von Maßnahmen die Genauigkeit der FPK nicht ausreicht, wurde im Fragebogen zudem die Nutzung weiterer, differenzierter Informationsgrundlagen erfasst. Hierbei wurde v.a. davon ausgegangen, dass von den Kommunen SGK genutzt wurden. Allerdings ermöglichte das Antwortformat auch die Nennung von anderen Informationsgrundlagen.

Abschließend erfolgte eine differenzierte Erfassung des Einsatzes der FPK und weiterer, differenzierter Informationsgrundlagen in der kommunalen Starkregenvorsorge. Hierbei wurde erfragt, wie diese Informationen grundsätzlich sowie für spezifische Prozesse bei weiterführenden Maßnahmen im Kontext der Starkregenvorsorge genutzt wurden. Diese reichten von der Identifizierung vulnerabler Bereiche in der Kommune („Identifizierung von Handlungsfeldern: Bestimmen der vulnerablen, d.h. durch Starkregen besonders gefährdeten Orten in ihrer Kommune und dementsprechend betroffenen Akteurinnen und Akteuren“) bis hin zur Entwicklung und Umsetzung spezifischer (baulicher) Maßnahmen zur Starkregenvorsorge („Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: An besonders gefährdeten Infrastrukturen wurden bauliche Schutzmaßnahmen umgesetzt (z. B. Anpassung von Straßengefällen oder Unterführungen)“). Die Gründe für eine Nicht-Nutzung der FPK wurden im Fragebogen ebenfalls differenziert abgefragt.

3.2.3 Operationalisierung Forschungsfrage 2 – Bewertung bestehender und potentiell neuer UA

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wurde zunächst eine systematische Identifikation und Zusammenstellung von UA vorgenommen, die für die kommunale Starkregenvorsorge von potenzieller Relevanz sind. Die Basis dieser Zusammenstellung bildeten existierende Angebote, insbesondere jene des Fachzentrums Klimawandel und Anpassung (FZK) im HLNUG (2026) und des Zentrums KlimaAnpassung (ZKA, 2026). Diese wurden ergänzt durch gewünschte, noch nicht implementierte UA, die in der Vorstudie (Bauer et al., 2024) identifiziert wurden. Hierbei wurden die UA anhand der letztendlichen Zielgruppen Bürger:innen sowie Verwaltungsbereiche unterteilt. Zunächst wurden jeweils drei Informationsbereiche thematisiert. Die Informationen für Bürger:innen wurden in Informationskampagnen und Veranstaltungen, digitale und schriftliche Informationsvermittlung sowie Bevölkerungsbeteiligung und -aktivierung unterteilt. Für den Verwaltungsbereich wurden die Angebote in Weiterbildungsangebote, Plattformen und Netzwerke sowie strategische Empfehlungen und Materialien eingeteilt. Zudem wurden UA in Bezug auf Ressourcen für den Verwaltungsbereich mit den Unterbereichen Analyse- und Simulationstools sowie Leitfäden und Checklisten berücksichtigt. Auch zu einmaligen landesweiten Maßnahmen in Form von interkommunalen und landesweiten Initiativen sowie zu Angeboten im Gesamtbereich Klimaanpassung, d.h. Querschnittsangebote mit Bezug zur Starkregenvorsorge, konnten die befragten Personen Angaben machen. Da der Bereich Fördergelder in allen Kommunen eine große Bedeutung hat, wurden auch hierzu Fragen integriert. Bei allen (Unter-)Bereichen im Fragebogen konnten sich die Teilnehmenden die zuvor zusammengestellten UA durch Klicken auf ein

entsprechendes Feld als Beispiele einblenden lassen, um die Verständlichkeit zu erhöhen. Hierbei waren die UA, welche zum Zeitpunkt der Erhebung so noch nicht existierten, mit einem Sternchen markiert.

Das Evaluationsziel war es, sowohl einen differenzierten Einblick in die wahrgenommene Nützlichkeit als auch in die bestehenden oder potenziellen Herausforderungen bei der Anwendung dieser Angebote zu gewinnen. Die Abfrage des Nutzungsstatus von Angeboten in jedem Bereich differenzierte dabei zwischen dem erfolgreichen Einsatz, dem Vorliegen von Schwierigkeiten beim Einsatz, dem Status der Nicht-Nutzung aufgrund von Herausforderungen sowie dem Wunsch nach einer größeren Verfügbarkeit von als besonders hilfreich bewerteten Angeboten. Um die große Vielfalt der Bedingungen in den Kommunen zu berücksichtigen, wurden keine spezifischen UA zur Auswahl vorgegeben, sondern die befragten Personen konnten hinter der Auswahl bestimmter Erfahrungen bzw. von Wünschen hinsichtlich eines Angebotes dieses in einem Antwortfeld frei spezifizieren. Um die Perspektive der kommunalen Akteur:innen umfassend zu berücksichtigen beinhaltete die Befragung zudem eine offene Frage zu weiteren UA.

3.2.4 Operationalisierung Forschungsfrage 3 – Einflussfaktoren CCAB

Die dritte Forschungsfrage widmete sich Erklärungsansätzen für das CCAB. Im Mittelpunkt stand die Frage, welche psychologischen Konstrukte, also Merkmale, zur Anpassung an den Klimawandel beitragen (CCAB).

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden als Basis acht in der Fachliteratur als relevant identifizierte Konstrukte ausgewählt. Hierzu wurde insbesondere auf eine allgemeine Handlungstheorie, die Theorie des geplanten Verhaltens, zurückgegriffen (Theory of Planned Behavior, TPB, Ajzen, 1991). Die in dieser Theorie relevanten Konstrukte sind die Einstellung gegenüber dem CCAB, die subjektive Norm sowie die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Ajzen, 1991; Jacob et al., 2021). Ausgehend von Zhang & Van Valkengoed (2025), wurden weitere potentielle bereichsspezifische Konstrukte ergänzt: subjektives Wissen, psychische Belastung, wahrgenommene Unterstützung, wahrgenommenes Risiko sowie die Identifikation mit der Kommune (siehe Anhang A, Tabelle 10). Bei der Entwicklung der Messinstrumente wurden bestehende Skalen aus der Fachliteratur herangezogen. Es wurden bevorzugt Items ausgewählt, die in früheren Studien hohe Werte der internen Konsistenz aufwiesen. Die ausgewählten Items wurden an den Forschungskontext angepasst und, sofern erforderlich, ins Deutsche übersetzt. Um die Länge des Fragebogens zu begrenzen, wurde die Anzahl der Items pro Konstrukt reduziert. Die Erfassung der individuellen Merkmale (psychologische Konstrukte) erfolgte jeweils über eine fünfstufige Rating Antwortskala, die von 1 „Stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „Stimme voll und ganz zu“ reichte.

Das CCAB wurde anhand zweier Ansätze erfasst, um das Verhalten möglichst umfassend abzubilden, da sich die Generierung, Planung und Umsetzung der Maßnahmen zwischen den Kommunen deutlich unterscheiden können.

Einerseits wurde untersucht, welche Maßnahmen die Befragten aus eigener Initiative heraus in ihrer Kommune umsetzen möchten (Maßnahmengenerierung). Dieser Ansatz bildet ab, inwiefern Mitarbeitende überhaupt in der Lage oder bereit sind, neue Maßnahmen zur Klimaanpassung zu entwickeln. Hierfür wurden die Befragten gebeten, durch Freitextantworten anzugeben, welche

weiteren Maßnahmen zur Starkregenvorsorge bzw. Klimaanpassung sie aus eigener Initiative heraus in ihrer Kommune gerne umsetzen würden. Die Maßnahmen wurden als Freitextantworten abgefragt und mussten im Folgenden bezüglich der Wirksamkeit sowie dem Planungsaufwand eingeschätzt werden, von 1 „Sehr gering“ bis 5 „Sehr hoch“. Hierfür wurden den Befragten bis zu fünf Freitextfelder zur Verfügung gestellt.

Andererseits wurde das Arbeitsverhalten betrachtet, welches eine selbstberichtete Einschätzung des CCABs abfragt (Arbeitsverhalten). Dieses wurde mit einer Antwortskala von 1 „Nie“, 2 „Etwa einmal pro Monat“, 3 „Mehrere Male pro Monat“, 4 „Mehrere Male pro Woche“, 5 „Täglich“ durch vier Items abgefragt. Diese beziehen sich auf das Verhalten innerhalb der Tätigkeit (stellenspezifisches Klimaanpassungsverhalten; 2 Items; vgl. Bissing-Olsen et al., 2012) sowie über die Tätigkeit hinaus (freiwilliges Klimaanpassungsverhalten; 2 Items).

Außerdem wurde das administrative politische Verhalten der Kommune abgefragt in Bezug auf das Vorhandensein bzw. der Status unterschiedlicher Konzepte und Strategien zur Klimaanpassung in Kommunen (z.B. „Interkommunales Klimaschutzkonzept/ -strategie mit Nachbarkommunen“). Die Skala wurde hierbei wie folgt definiert 0 „Nein (und nicht geplant)“ 1 „Verfügbar“; 2 „In Arbeit/ konkreter Vorbereitung“ sowie 3 „Geplant“.

3.2.5 Digitale Umsetzung

Der Fragebogen wurde mittels der Open Source Software Lime-Survey (LimeSurvey GmbH) programmiert. Die Datenerhebung erfolgte über das Versenden des durch das Tool automatisch generierten Links zu der erstellten Umfrage. Das Fragebogentool wird auf den Servern der Hochschule Darmstadt gehostet, wodurch eine hohe Datensicherheit gewährleistet ist.

3.3 Pretest

Im Anschluss an die Konstruktion des Fragebogens wurde ein Pretest durchgeführt. Ziel dieses Verfahrens ist die Identifikation und Behebung potenzieller methodischer oder inhaltlicher Herausforderungen hinsichtlich der Verständlichkeit der Items oder der technischen Funktionsweise des Fragebogens. Die probeweise Durchführung erfolgte unter möglichst realitätsnahen Bedingungen, die also den Rahmenbedingungen der späteren Hauptdatenerhebung entsprachen.

Die Auswahl der sieben Pretest-Teilnehmenden erfolgte bewusst anhand zweier spezifischer Kriterien: erstens deren methodischer Expertise im Bereich der Befragungsforschung und zweitens deren inhaltlicher Kenntnisse und Erfahrung bezüglich der Aufgaben der kommunalen Klimawandelanpassung. Basierend auf diesen Anforderungen wurden sowohl Expert:innen aus dem akademischen Bereich als auch Fachpersonen aus Behörden und kommunalen Verwaltungen rekrutiert, um eine fundierte Rückmeldung zur Qualität des Messinstruments zu gewährleisten.

Während des Pretests konnten die Teilnehmenden direkt auf jeder Seite des Online-Fragebogens Anmerkungen in einem Textfeld eingeben. Anhand dieser Rückmeldungen wurden einige Anpassungen hinsichtlich der Formulierung und Darstellung von Items im Fragebogen vorgenommen.

3.4 Datenerhebung

Die Datenerhebung wurde als anonyme Online-Befragung konzipiert und im Zeitraum vom 18. Juni bis zum 30. Juli 2025 durchgeführt.

Die Einladung zur Teilnahme erfolgte über eine durch das HLNUG versendete E-Mail, die an 441 E-Mail-Adressen von relevanten Ansprechpartner:innen verschickt wurde. Hierbei wurden die Empfänger:innen gebeten, den Fragebogen zu bearbeiten und ggf. die E-Mail an weitere, fachlich eingearbeitete Personen innerhalb der Kommunen weiterzuleiten. Somit konnten innerhalb jeder Kommune mehrere Personen an der Befragung teilnehmen und ihre Erkenntnisse schildern. Zur Maximierung der Rücklaufquote wurden während des Erhebungszeitraums zwei weitere Erinnerungs-E-Mails an die ursprünglichen Empfänger:innen versandt.

4 Ergebnisse

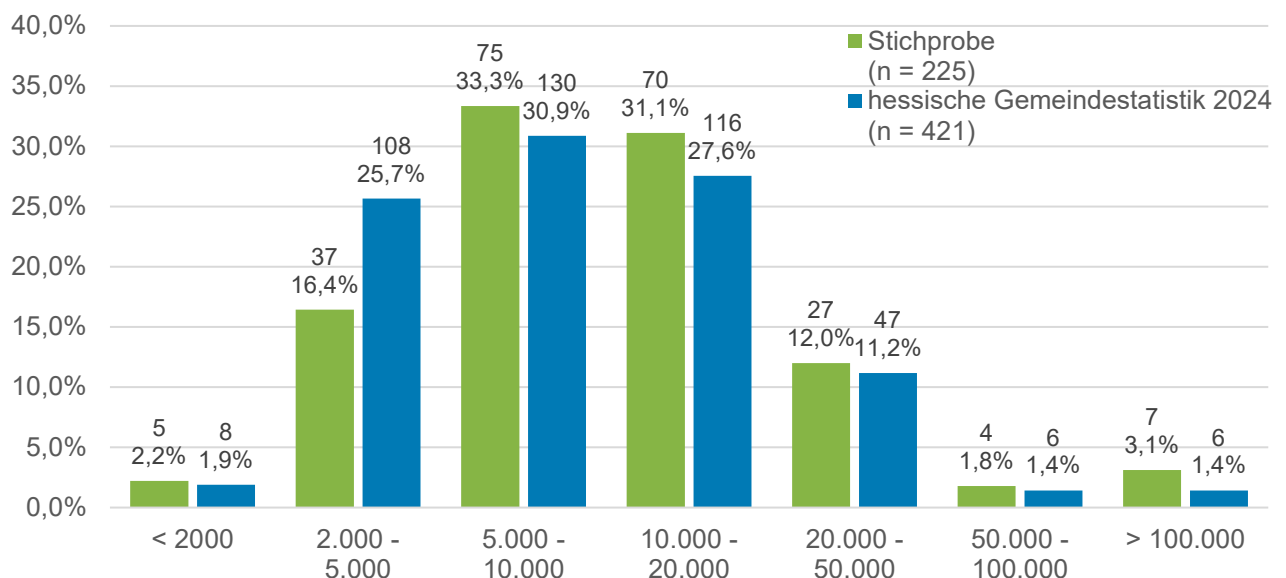
Um einen Überblick zu den Teilnehmenden der Studie zu geben, wird zunächst die Stichprobe detailliert beschrieben. Die Darstellung der weiteren Ergebnisse erfolgt dann nacheinander für die drei Forschungsfragen. Für eine übersichtliche Darstellung der berechneten statistischen Kennwerte werden einheitliche Abkürzungen verwendet. Dabei steht m für den Mittelwert, s für die Streuung und n für die Anzahl der Teilstichprobengröße. Hierbei werden für jede Forschungsfrage ein Zwischenfazit und eine Bewertung der entsprechenden Ergebnisse vorgenommen. In abschließenden Teil dieses Berichts wird dann ein Gesamtfazit gezogen und Empfehlungen für weitere Untersuchungen sowie Hinweise für Akteur:innen in verschiedenen (Verantwortungs-) Positionen formuliert.

Bei vielen Fragen konnten die teilnehmenden Personen freie Antworten eintragen. Bei der Auswertung dieser Angaben wurde angestrebt, zum einen die große Vielfalt der Antworten angemessen darzustellen und zum anderen durch die Zuordnung von freien Antworten zu ggf. bestehenden Antwortkategorien sowie durch das Bilden sinnvoller weiterer Kategorien eine möglichst gute Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Alle frei formulierten Antworten sind in Tabellenform als Anhang C in einem zusätzlichen Dokument diesem Bericht beigefügt.

4.1 Vorstellung der Befragungsteilnehmenden und ihrer Kommunen

Die Gesamtstichprobe umfasste 184 vollständig ausgefüllte Fragebögen während insgesamt 227 Personen an der Umfrage teilgenommen und Angaben zu demografischen Merkmalen sowie zu ihren Kommunen gemacht haben. Aufgrund einer möglichen Weiterleitung des Umfrage-Links durch die Teilnehmenden innerhalb der jeweiligen Kommune kann keine verlässliche Aussage über die Rücklaufquote getroffen werden. Die meisten der teilnehmenden Personen ($n = 75$; 33,3%) waren in Kommunen mit einer Größe von 5.000 bis 10.000 Einwohner:innen tätig (siehe Abbildung 2), während 70 (31,1%) in Kommunen mit 10.000 bis 20.000 Einwohner:innen arbeiteten. Ein Vergleich dieser Verteilung mit der Gemeindestatistik (Hessisches Statistisches Landesamt, 2024) zeigt eine sehr ähnliche Struktur (siehe Abbildung 2). Dies deutet darauf hin, dass die Stichprobe hinsichtlich der Größenverteilung der Kommunen eine gute Annäherung an die tatsächliche Verteilung darstellt. Allerdings ist zu beachten, dass, wie bereits dargestellt, aus derselben Kommune mehrere Personen an der Umfrage teilnehmen konnten.

Abbildung 2: Anzahl Einwohner:innen der hessischen Kommunen



Die freien Antworten auf die Frage der spezifischen Berufsbezeichnung der Teilnehmenden wurden in insgesamt 18 Kategorien und einer „Sonstigen“ Kategorie unterteilt. Somit wird deutlich, dass sehr viele unterschiedliche Berufsbezeichnungen bei den Teilnehmenden vorkamen. Wie Tabelle 2 auf der nächsten Seite darstellt, unterscheiden sich die Bezeichnungen thematisch und auf der Verantwortungsebene. Die am häufigsten genannte Position ($n = 41$; 19,0%) war „Bauamtsleitung“. Als zweithäufigstes gaben 31 Personen (14,4%) „Bürgermeister:in“ als Berufsbezeichnung sowie 29 Personen (13,4%) „Klimaanpassungs-/ Klimaschutzmanager:in“ an. Alle genannten Berufsbezeichnungen sind in Anhang C Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 2: Berufsbezeichnungen

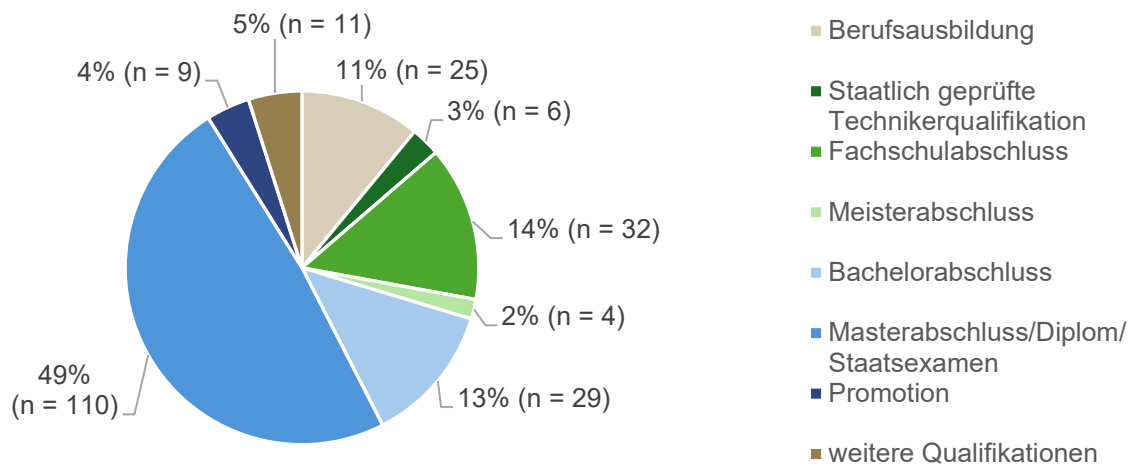
Wie ist die spezifische Berufsbezeichnung Ihrer Tätigkeit?	Anzahl Nennung	Prozent- werte
Bauamtsleiter:in	41	18,98%
Bürgermeister:in	31	14,35%
Klimaanpassungs-/ Klimaschutzmanager:in	29	13,43%
Sachbearbeiter:in Bauamt	21	9,72%
Verwaltungsfachangestellte:r	16	7,41%
Bauingenieur:in	14	6,48%
Leiter:in sonstige Bereiche	9	4,17%
Technische:r Angestellte:r	9	4,17%
Sachbearbeiter:in Klima, Umwelt, Energie	9	4,17%
Sachbearbeiter:in Stadtentwässerung	5	2,31%
Landschaftsplaner:in	5	2,31%
Ableitungsleiter:in Abwasser/ Hochwasser	4	1,85%
Sachbearbeiter:in (allgemein)	4	1,85%
Leiter:in der Stabsstelle Energie, Klima- und Umweltschutz	3	1,39%
Verwaltungsbeamte:r im Bauamt	3	1,39%
Leiter:in Brand- & Katastrophenschutz	2	0,93%
Sachbearbeiter:in Brand- & Katastrophenschutz	2	0,93%
Verwaltungsbeamter:in /kommunale:r Hochwasserschutzberater:in	2	0,93%
Sonstige	7	3,24%
Summe Freitextantworten	216	100%

Anmerkung. Reihenfolge nach der Anzahl der Nennungen

Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden nach ihrer höchsten abgeschlossenen beruflichen Qualifikation gefragt. Hier zeigte sich, dass die größte Gruppe ($n = 110$; 48,7%) über einen Masterabschluss, ein Diplom oder ein Staatsexamen verfügte. Die zweithäufigste Qualifikation ($n = 32$; 14,2%) stellte ein Fachschulabschluss dar. Die drittgrößte Gruppe ($n = 29$; 12,8%) verfügte über einen Bachelorabschluss. Eine Übersicht über die Verteilung der Qualifikationen ist in Abbildung 3 auf der nächsten Seite dargestellt, alle freien Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 2 aufgeführt.

Abbildung 3: Höchste berufliche Qualifikation

Was ist Ihre höchste abgeschlossene berufliche Qualifikation?

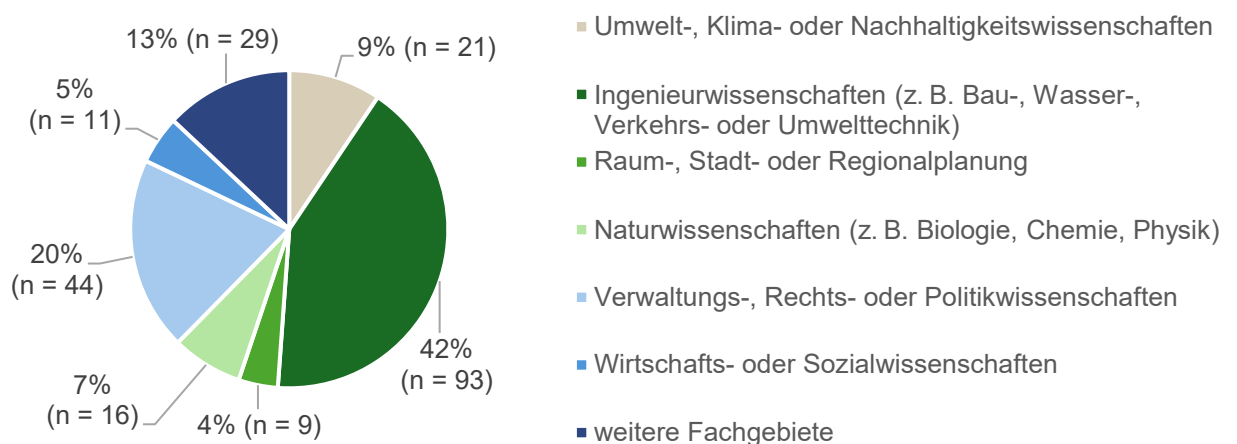


Anmerkungen. $n = 226$, Fehlend = 1 / Bei der Auswertung wurde die Kategorien „staatlich geprüfte Technikerqualifikation“ und „Meisterabschluss“ ergänzt.

Neben dem höchsten Abschluss wurde auch erfragt, in welchem Fachgebiet die höchste berufliche Qualifikation erworben wurde. Die meisten Teilnehmenden ($n = 93$; 41,7%) gaben an, dass diese im Bereich der Ingenieurwissenschaften lag, beispielsweise Bau-, Wasser-, Verkehrs- oder Umwelttechnik. Die zweithäufigste Gruppe ($n = 44$; 19,7%) umfasste Fachrichtungen wie Verwaltungs- sowie Rechts- oder Politikwissenschaften. Zudem wurden häufig ($n = 29$; 13,0%) verschiedene andere Fachgebiete genannt, die inhaltlich sehr breit gestreut sind (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Fachgebiet der Qualifizierung

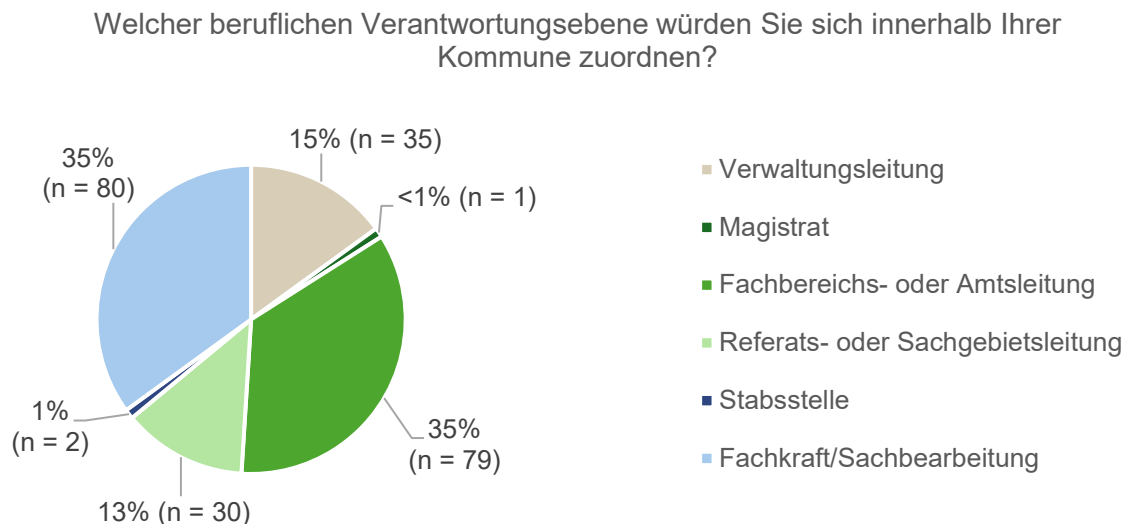
In welchem Fachgebiet haben Sie Ihre höchste berufliche Qualifizierung abgeschlossen?



Anmerkungen. $n = 223$, Fehlend = 4

Die nächste Frage bezog sich auf die Rolle der den Fragebogen ausfüllenden Person in der Kommune. Die meisten Personen ($n = 80$; 35,2%) gaben an, sich als Fachkraft oder in der Sachbearbeitung einzuordnen. Mit nur einer Person Unterschied ordneten sich 79 Teilnehmende (34,8%) der Fachbereichs- oder Amtsleitung zu. Die verbleibenden Teilnehmenden verteilten sich auf die Verwaltungsleitung ($n = 35$; 15,4%) sowie auf die Referats- oder Sachgebietsleitung ($n = 30$; 13,2%; siehe Abbildung 5; alle freien Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 3 aufgeführt).

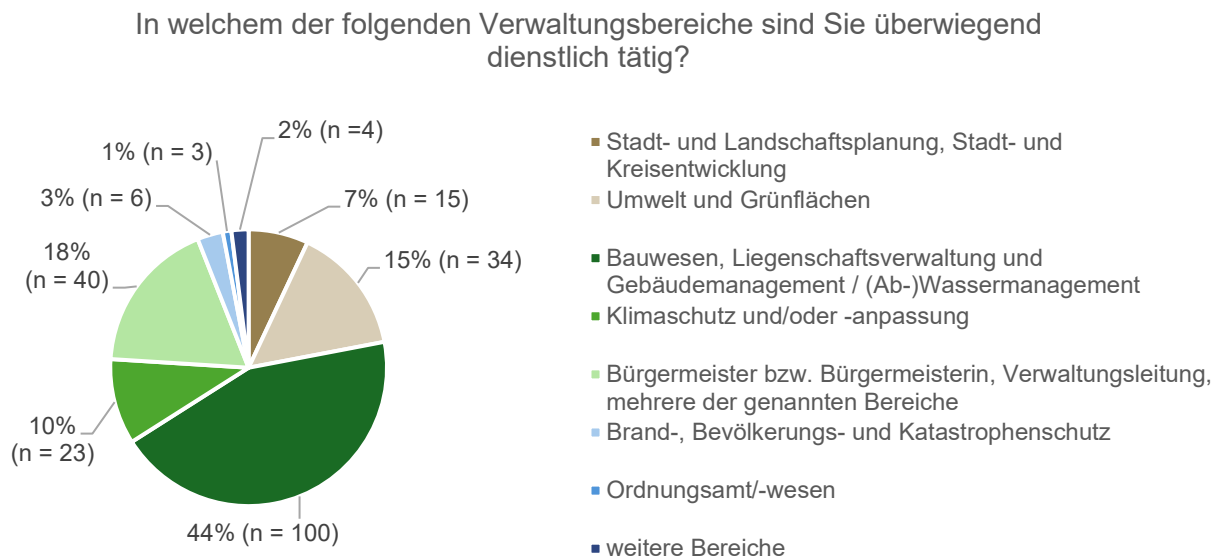
Abbildung 5: Berufliche Verantwortungsebene



Anmerkungen. $n = 227$ / Bei der Auswertung wurden die Kategorien „Magistrat“ und „Stabsstelle“ ergänzt.

Im Anschluss wurde erhoben, in welchem Verwaltungsbereich die Teilnehmenden überwiegend dienstlich tätig waren (siehe Abbildung 6 auf der nächsten Seite). Die meisten ($n = 100$; 44,4%) gaben an, im Bereich Bauwesen Liegenschaftsverwaltung und Gebäudemanagement, inklusive (Ab-) Wassermanagement, tätig zu sein. Darauf folgen Personen, die als Bürgermeister:in, in der Verwaltungsleitung oder gleichzeitig in mehreren Bereichen tätig waren ($n = 40$; 17,8%). 34 Teilnehmende (15,1%) wählten den Bereich Umwelt und Grünflächen und 23 Teilnehmende (10,2%) ordneten sich dem Bereich Klimaschutz und/oder Anpassung sowie verwandten Aufgaben zu. Alle freien Nennungen zu dieser Frage sind in Anhang C in Tabelle 5 dargestellt.

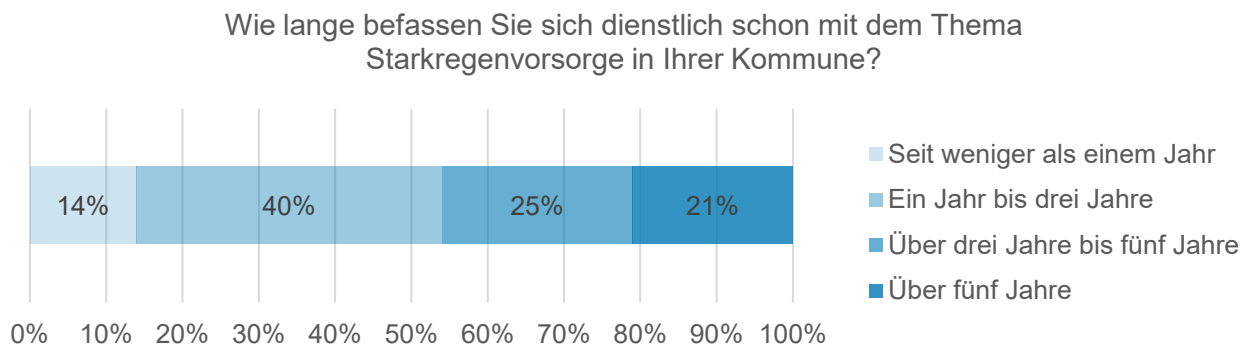
Abbildung 6: Verwaltungsbereich



Anmerkungen: $n = 225$; Fehlend = 2 / Bei der Auswertung wurden die Kategorien „Ordnungsamt/-wesen“ sowie „Brand-, Bevölkerungs- und Katastrophenschutz“ ergänzt.

Als Nächstes wurde erfasst, wie lange sich die Teilnehmenden zum Zeitpunkt der Erhebung bereits im beruflichen Kontext mit dem Thema Starkregenvorsorge beschäftigt hatten (siehe Abbildung 7). Die Mehrheit ($n = 90$; 39,8%) gab an, sich ein bis drei Jahre mit dem Thema befasst zu haben. 57 Teilnehmende (25,2%) beschäftigen sich seit über drei bis fünf Jahren damit, 47 (20,8%) seit mehr als fünf Jahren und 32 Teilnehmende (14,2%) seit weniger als einem Jahr.

Abbildung 7: Dauer der Beschäftigung mit Starkregenvorsorge



Anmerkungen. $n = 226$; Fehlend = 1

Darauf aufbauend wurde anschließend gefragt, ob die Teilnehmenden sich dienstlich auch mit der Anpassung an weitere klimabedingte Herausforderungen wie Hitze, Trockenheit oder Stürme in Kommunen beschäftigen. 143 Teilnehmende (63,0%) gaben an, dies zu tun, während 84 Teilnehmende (37,0%) dies verneinten.

Bei den Teilnehmenden, die angaben, sich mit weiteren klimabedingten Herausforderungen zu beschäftigen, wurde zusätzlich erhoben, mit welchen spezifischen Themenbereichen sie sich dienstlich befassen, hier machten 130 freie Angaben (siehe Tabelle 3 auf der nächsten Seite). 47 Teilnehmende (36,2%) gaben an, sich spezifisch mit Hitze und Trockenheit zu beschäftigen, 23

Teilnehmende (17,7%) bearbeiteten mehrere klimabedingte Herausforderungen gleichzeitig. Hingegen waren 17 Teilnehmende (13,1%) für alle klimabedingten Herausforderungen zuständig. Weitere Nennungen in Tabelle 3 zeigten, dass die Teilnehmenden sich mit unterschiedlichen spezifischen Herausforderungen auseinandersetzen. Alle Nennungen sind in Anhang C Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 3: Beschäftigung mit weiteren klimabedingten Herausforderungen

Befassen Sie sich dienstlich auch mit der Anpassung an weitere klimabedingte Herausforderungen wie z.B. Hitze, Trockenheit oder Stürme in Ihrer Kommune?	Anzahl Nennungen	Prozentwerte
Nein	84	37 %
Ja, und zwar:	143	63 %
• Hitzemanagement & Trockenheit	47	36.15%
• Mehrere Klimabedingte Herausforderungen	23	17.69%
• Alle Klimabedingten Herausforderungen	17	13.08%
• Klimastrategiekonzeption / -umsetzung	11	8.46%
• Wasser & Abwassermanagement	9	6.92%
• Grünflächen- & Waldmanagement	7	5.38%
• Unwettermanagement (Starkregen & Stürme)	4	3.08%
• Bau- & Planungsmanagement	3	2.31%
• Katastrophenschutzmanagement	2	1.54%
• Klimaschutzmanagement	2	1.54%
• Sonstiges	5	3.85%
Summe Freitextantworten	130	100%

Anmerkung. Reihenfolge nach der Anzahl der Nennungen

Im weiteren Verlauf wurde erhoben, ob neben der ausfüllenden Person ($n = 226$) weitere Personen in der Kommune dienstlich mit der Starkregenvorsorge beschäftigt waren. 124 Teilnehmende (54,9%) beantworteten die Frage mit „Ja“, 94 (41,6%) mit „Nein“ und acht Teilnehmende (3,5%) gaben an, dass dies nicht bekannt sei.

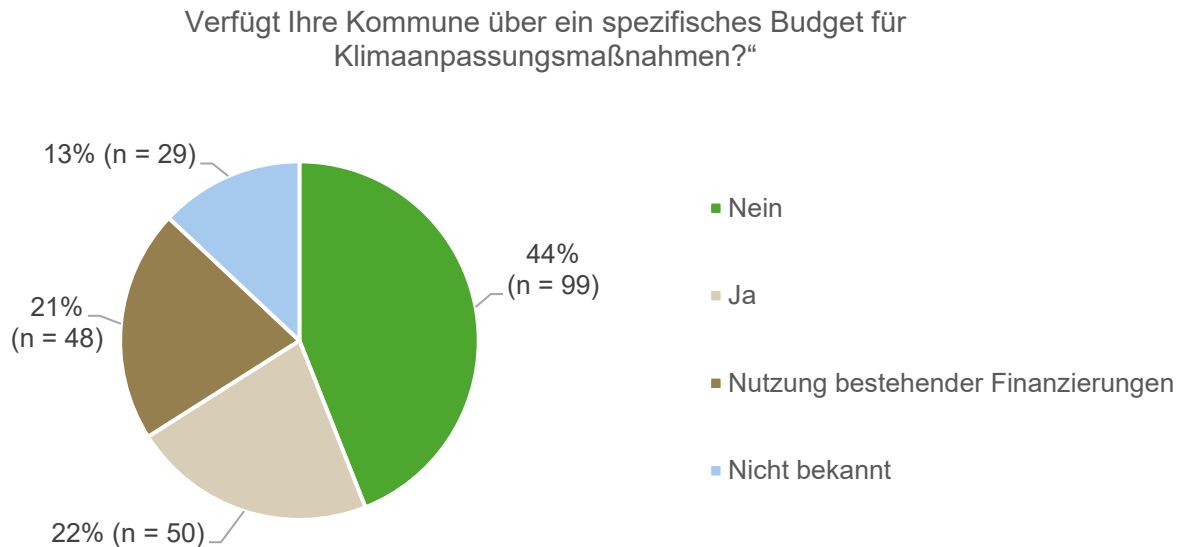
Im Anschluss wurde die Anzahl der zusätzlich beteiligten Personen erfragt. Von den 123 Teilnehmenden, die hier Angaben machen, teilten mehr als die Hälfte ($n = 68$; 55,3%) mit, dass genau eine weitere Person an diesen Aufgaben beteiligt war. 42 Teilnehmende (34,1%) gaben an, dass zwei weitere Personen in diesem Bereich in der Kommune aktiv waren, während weitere fünf Teilnehmende (4,1 %) angaben, dass drei zusätzliche Personen in der Kommune in diesem Bereich beschäftigt waren.

Zudem wurde ermittelt, ob neben der ausfüllenden Person ($n = 225$) weitere Personen aus der Kommune den Fragebogen ausgefüllt hatten. 152 Teilnehmende (67,6%) gaben an, dass dies nicht der Fall war. Zwei Teilnehmende (0,9%) bestätigten, dass zwei weitere Personen den Fragebogen ausgefüllt hatten und 71 Teilnehmende (31,6%) gaben an, dass dies nicht bekannt sei.

Anschließend wurde erfasst, ob die Kommunen, in denen die Teilnehmenden ($n = 227$) tätig waren, die Charta Hessen „Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen“ unterzeichnet haben. 186 Teilnehmende (81,9%) bestätigten dies, während 16 (7,0%) die Frage verneinten und 25 Teilnehmende (11,0%) dies nicht wussten.

In der darauffolgenden Variable wurde erfragt, ob die Kommunen über ein spezifisches Budget für Klimaanpassungsmaßnahmen verfügten ($n = 226$; siehe Abbildung 8). 99 Teilnehmende (43,8%) gaben an, dass dies nicht der Fall sei, 50 Teilnehmende (22,1%) bestätigten die Existenz eines spezifischen Budgets, 48 Teilnehmende (21,2%) nutzten bestehende Finanzierungen und 29 Teilnehmende (12,8%) wussten hierzu keine Angaben zu machen.

Abbildung 8: Verfügbarkeit eines spezifischen Budgets für Klimaanpassungsmaßnahmen

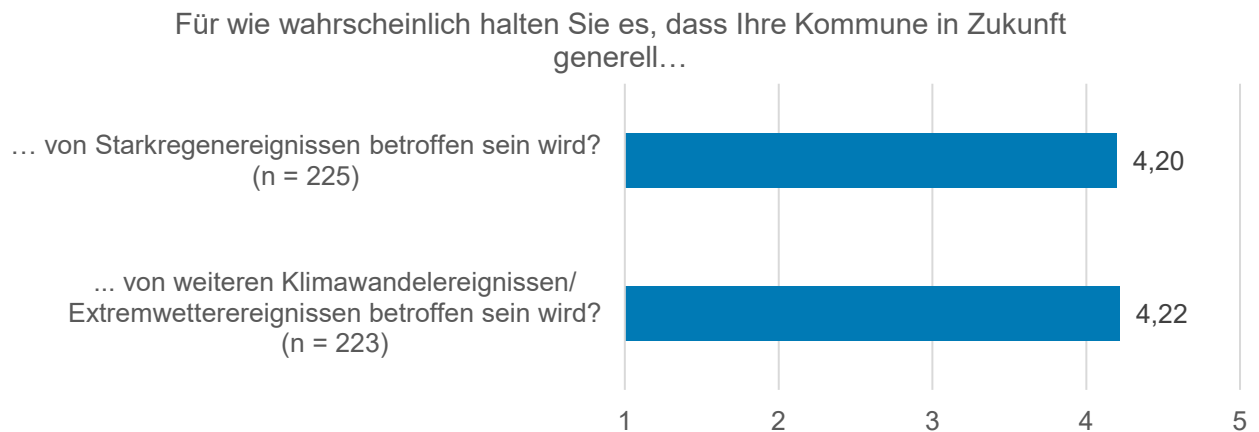


Anmerkungen. $n = 226$; Fehlend = 1

Im weiteren Verlauf wurde erhoben, in wie weit die Teilnehmenden der Aussage zustimmten, dass es innerhalb der letzten fünf Jahre in der Kommune zu Extremwetterereignissen kam, wie beispielsweise Starkregen, Hitzeperioden oder Dürre, die spürbare negative Auswirkungen hatten. Die fünf abgestuften Antwortoptionen bei dieser Frage reichten von 1 „Stimme überhaupt nicht zu.“ bis 5 „Stimme voll und ganz zu“. Der Mittelwert von 4,09 ($s = 1,05$) bei 223 Antworten auf diese Frage zeigt, dass in den befragten Kommunen sehr deutlich Extremwetterereignisse und damit in Verbindung gebrachte negative Auswirkungen wahrgenommen wurden.

Anschließend wurde bei den Teilnehmenden die Wahrnehmung zukünftiger Risiken durch Starkregen sowie weiteren Klimawandelereignissen erfasst. Dazu sollten die Teilnehmenden angeben, für wie wahrscheinlich sie diese Ereignisse in ihrer Kommune in der Zukunft hielten. Auch hier gab es fünf Antwortoptionen, von 1 „Überhaupt nicht wahrscheinlich“ bis 5 „Sehr wahrscheinlich“. Die Mittelwerte für beide Ereignisse liegen mit 4,20 für Starkregen ($s = 0,81$) und 4,22 für weitere Klimawandelereignisse ($s = 0,8$) in einem sehr hohen Bereich (siehe Abbildung 9 auf der nächsten Seite). Die an der Befragung teilnehmenden Personen gingen also stark davon aus, dass in Zukunft ihre Kommune mit weiteren klimawandelbedingten Herausforderungen konfrontiert sein wird.

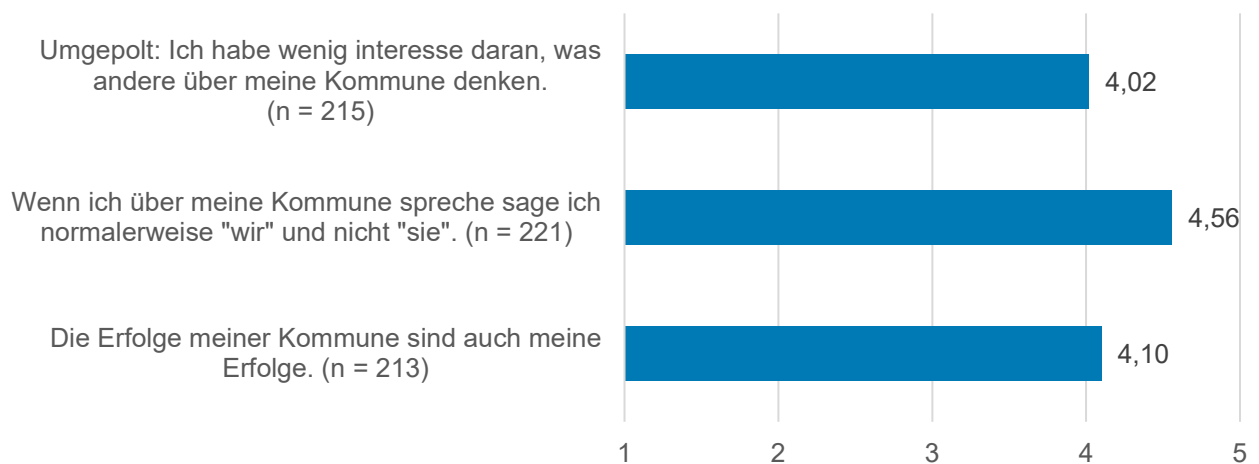
Abbildung 9: Risikowahrnehmung



Anmerkung. 1 „Überhaupt nicht wahrscheinlich“ – 5 „Sehr wahrscheinlich“

Um ein genaueres Bild von der Arbeitssituation der befragten Personen zu erhalten, wurde auch die Identifikation dieser mit der eigenen Kommune erfasst. Hierzu wurden drei Aussagen präsentiert, zu denen die Teilnehmenden gebeten wurden, jeweils wieder mit Hilfe der fünf abgestuften Antwortoptionen von 1 „Stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „Stimme voll und ganz zu“ das Ausmaß ihrer Zustimmung anzugeben. Die Mittelwerte zu diesen Fragen sind in Abbildung 10 dargestellt, wobei hohe Werte eine hohe Identifikation mit der eigenen Kommune ausdrücken. Da die erste Aussage eine negative Ausrichtung hat, d.h. eine hohe Zustimmung zu dieser eher für eine geringe Identifikation mit der eigenen Kommune spricht, wurden die Werte so umgewandelt, dass die größte Zustimmung den geringsten Wert (1) erhielt und die geringste Zustimmung den höchsten Wert (5). Damit weist hier der Mittelwert von 4,02 ($s = 1,00$) auf eine recht hohe Identifikation mit der eigenen Kommune hin. Die Zustimmung zu den beiden weiteren Aussagen ist im Durchschnitt sogar noch höher und bei der Aussage zur Verwendung des Begriffs „wir“ anstelle von „sie“ mit 4,56 ($s = 0,76$) besonders hoch. Aber auch die Zustimmung zu der dritten Aussage spricht mit einem Mittelwert von 4,10 ($s = 1,00$) für eine sehr deutliche Identifikation der befragten Person mit der eigenen Kommune.

Abbildung 10: Identifikation mit der Kommune



Anmerkungen. 1 „Stimme überhaupt nicht zu“ – 5 „Stimme voll und ganz zu“

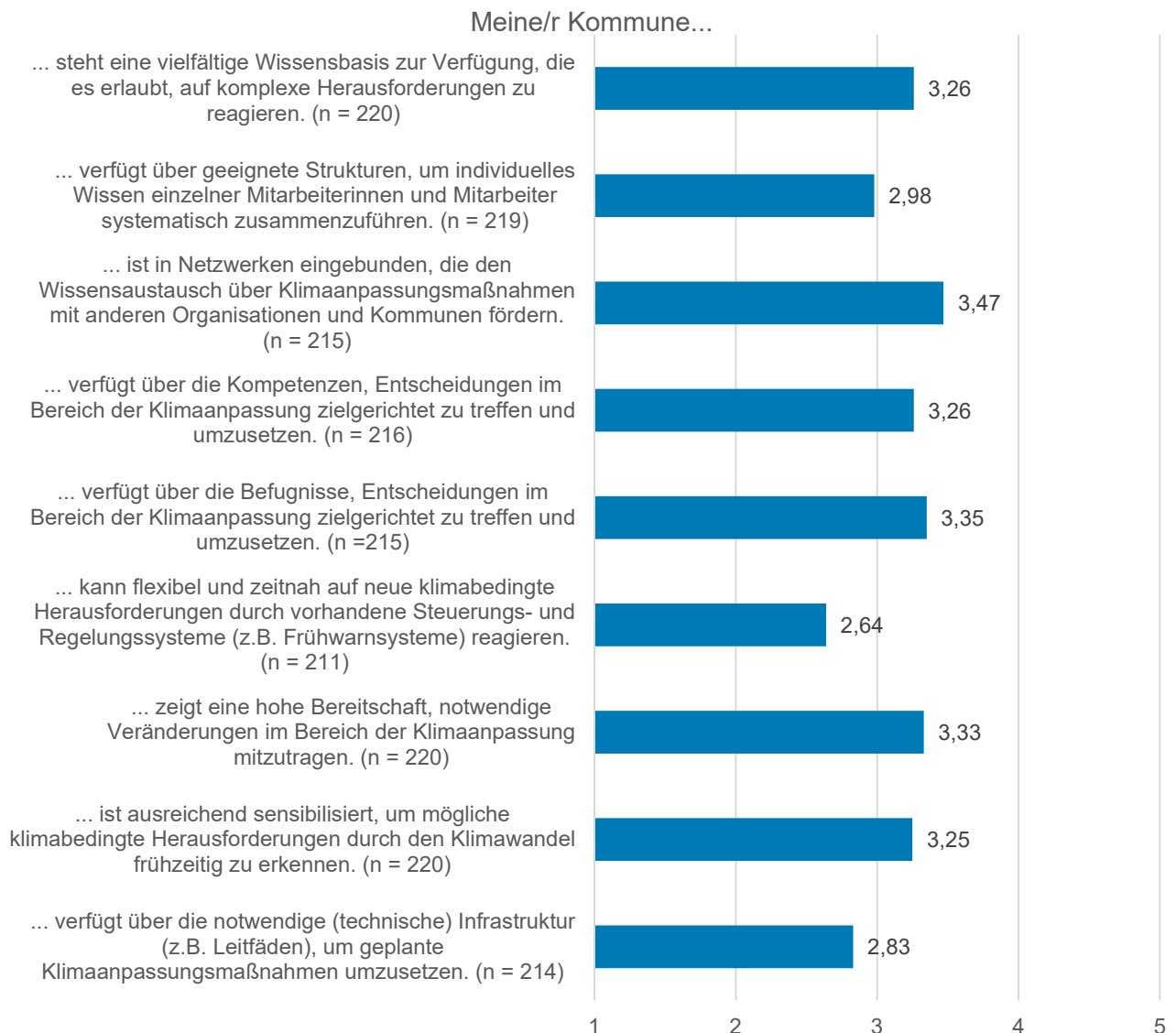
Um zunächst eine Übersicht über den aktuellen Stand der Resilienz in den befragten Kommunen zu erhalten, wurden verschiedene zentrale Bereiche kommunaler Resilienz erhoben (siehe Abbildung 11 auf der nächsten Seite). Diese umfassen unter anderem wissensbezogene, organisationale, institutionelle sowie technische Aspekte, die für die Bewältigung klimabedingter Herausforderungen und die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen relevant sind (Tillack & Hornbostel, 2023).

Die Variable zur Einbindung in externe Netzwerke zum Wissensaustausch über Klimaanpassungsmaßnahmen weist mit einem Mittelwert von 3,47 ($s = 0,96$) die höchste Ausprägung auf. Ebenfalls vergleichsweise höhere Werte zeigen sich bei den vorhandenen Befugnissen zur Entscheidungsfindung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen ($m = 3,35$; $s = 0,84$) sowie bei der Bereitschaft, notwendige Veränderungen im Bereich der Klimaanpassung mitzutragen ($m = 3,33$; $s = 0,89$).

Im mittleren Bereich liegen die Einschätzungen zur Wissensbasis ($m = 3,26$; $s = 0,87$), zu den Kompetenzen zur zielgerichteten Entscheidungsfindung ($m = 3,26$; $s = 0,94$) sowie zur Sensibilisierung für klimabedingte Herausforderungen ($m = 3,25$; $s = 0,93$). Niedrigere Mittelwerte zeigen sich bei den internen organisatorischen und technischen Voraussetzungen. So wird die Struktur zur systematischen Zusammenführung individuellen Wissens mit einem Mittelwert von 2,98 ($s = 0,93$) angegeben, während die technische Infrastruktur zur Umsetzung geplanter Klimaanpassungsmaßnahmen einen Mittelwert von 2,83 ($s = 0,88$) aufweist.

Die geringste Ausprägung zeigt sich bei der Fähigkeit zur flexiblen und zeitnahen Reaktion auf neue klimabedingte Herausforderungen durch bestehende Steuerungs- und Regelungssysteme ($m = 2,64$; $s = 1,07$). Gleichzeitig weist diese Variable die höchste Streuung auf, was eher unterschiedliche Ansichten der befragten Personen widerspiegelt.

Abbildung 11: Kommunale Resilienz



Anmerkungen. 1 „Stimme überhaupt nicht zu“ – 5 „Stimme voll und ganz zu“

Für die Vorstellung der Befragungsteilnehmenden und ihrer Kommunen wird im Gegensatz zu den Ergebnisteilen zu den Forschungsfragen keine zusammenfassendes Zwischenfazit formuliert. Dies ist auf die inhaltliche Vielfalt und Heterogenität der erhobenen Merkmale zurückzuführen. Die einzelnen Items erfassen unterschiedliche Aspekte der Stichprobe und dienen primär der Beschreibung ihrer Struktur und Zusammensetzung. Aufgrund dieser thematischen Breite steht hier weniger die Identifikation übergreifender Muster oder Zusammenhänge im Vordergrund, sondern vielmehr die differenzierte Darstellung zentraler Charakteristika der Teilnehmenden.

4.2 Ergebnisse zur Forschungsfrage 1 – Evaluation der FPK

Ein erstes Ergebnis zur Evaluation der FPK stellt die grundlegende Nutzung der Karten dar (siehe Tabelle 4). So gaben von den 227 antwortenden Personen mit 161 [(b) + (c) + (d)] die große Mehrheit (70,9%) an, dass eine Form der FPK in ihrer Kommune genutzt wurde. Allerdings ist es durchaus möglich, dass aufgrund der expliziten Erwähnung der FPK im Anschreiben an die Kommunen eher Personen teilgenommen haben, in deren Kommunen dieses Kartenmaterial auch zum Einsatz kam.

Tabelle 4: Häufigkeit der Nutzung der unterschiedlichen FPK

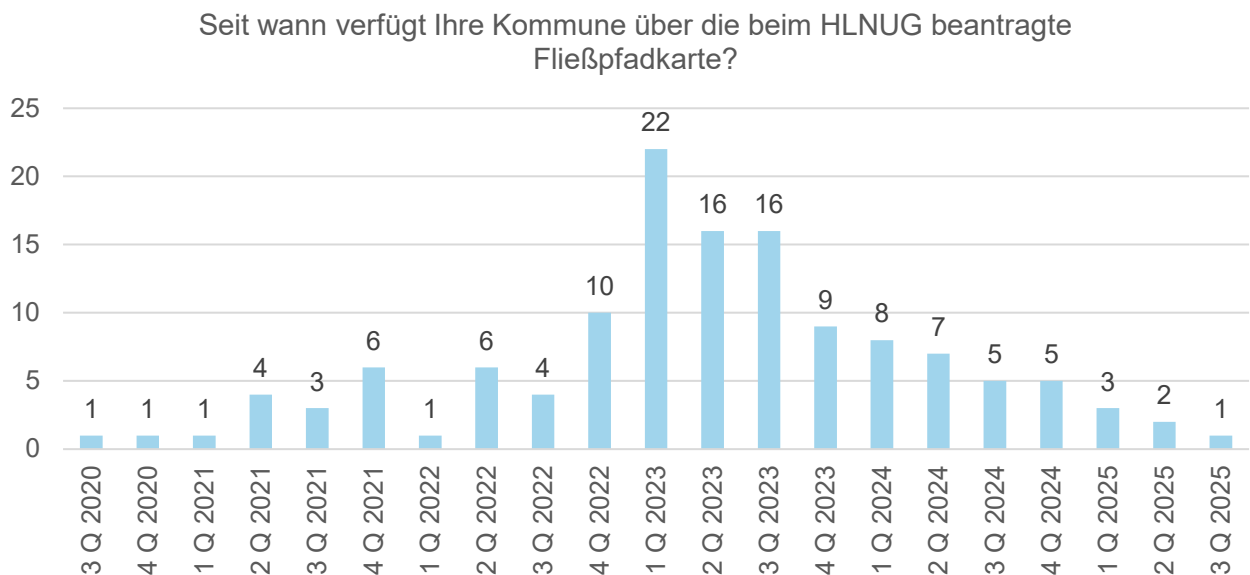
	Digitale Version FPK „Nein“	Digitale Version FPK „Ja“
Ursprüngliche FPK „Nein“	66 (a)	16 (b)
Ursprüngliche FPK „Ja“	57 (c)	88 (d)

Anmerkung. $n = 227$

4.2.1 Ursprüngliche FPK

Von den 145 Personen, in deren Kommunen die ursprüngliche FPK beantragt wurde [(c) + (d); siehe Tabelle 4], machten 131 Angaben zum Zeitpunkt, an dem die Übergabe der FPK durch das HLNUG erfolgte. Diese Angaben sind in Abbildung 12 auf Quartalsebene zusammengefasst dargestellt. Hier ist ersichtlich, dass vom 4. Quartal 2022 bis Ende 2023 die Mehrheit der Kommunen ($n = 73$; 55,7%) die FPK erhielt.

Abbildung 12: Übergabezeitpunkt der FPK



Anmerkung. $n = 131$

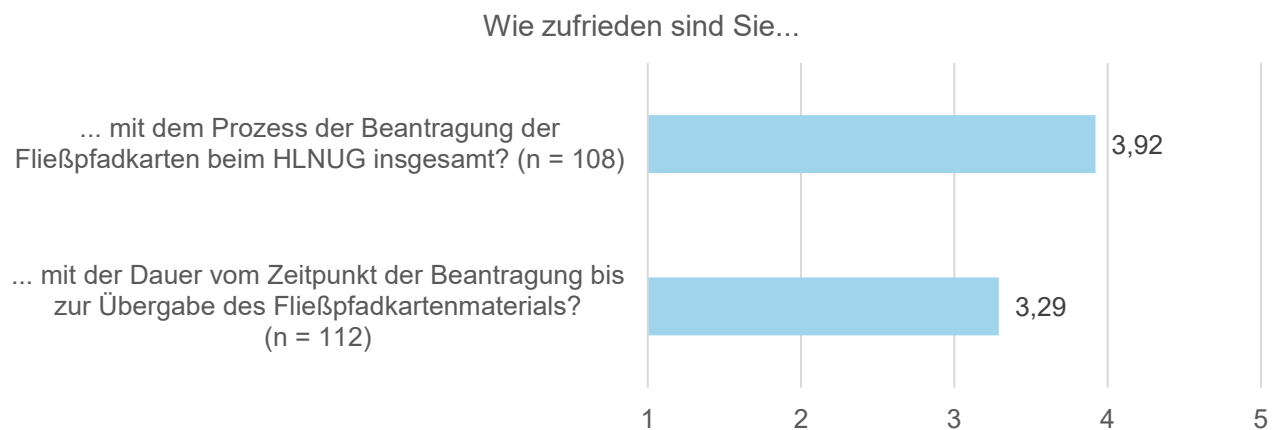
4.2.1.1 Beantragungsprozess

Bezogen auf die 145 Personen, in deren Kommune die ursprüngliche Form der FPK genutzt wurden, gaben mit 100 mehr als zwei Drittel (69,0%) davon an, auch die Beantragung dieser Karte initiiert zu haben. Elf Personen (7,6%) machten keine Angaben. Die weiteren 34 Personen (23,4%) konnten

die Position in ihrer Kommune spezifizieren, von der die Beantragung der FPK initiiert wurde. Hierbei wurde am häufigsten ($n = 11$) eine Person aus dem Bauamt genannt, dabei meist die Leitung sowie generell die Leitungen verschiedener anderer Verwaltungsabteilungen ($n = 5$) und auch der/die Bürgermeister:in ($n = 5$) (alle Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 7 aufgeführt).

Mit dem Prozess der Beantragung waren die befragten Personen insgesamt zufrieden ($m = 3,92$; $s = 0,97$; $n = 108$; 1 „sehr unzufrieden“ bis 5 „sehr zufrieden“; siehe Abbildung 13). Allerdings gaben einige der befragten Personen an, mit der Dauer von der Beantragung bis zur Übergabe der FPK etwas weniger zufrieden zu sein, was zu einem geringeren Mittelwert für diese Frage führte ($m = 3,29$; $s = 1,16$; $n = 112$). Dies zeigte sich auch in den Antworten auf die offene Frage dazu, was am Prozess der Beantragung noch verbessert werden könnte. Hier gaben drei Personen die lange Dauer an (Anzahl Freitextantworten: $n = 9$ – siehe Anhang C, Tabelle 8).

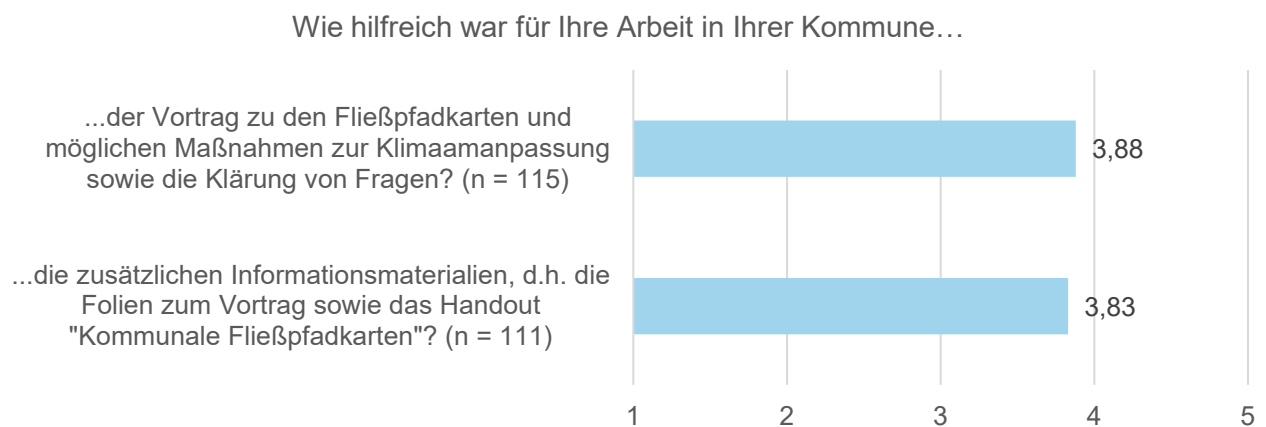
Abbildung 13: Zufriedenheit mit FPK-Beantragungsprozess



Anmerkung. 1 „Sehr unzufrieden“ – 5 „Sehr zufrieden“

Auch der Vortrag bei der Übergabe der FPK ($m = 3,88$; $s = 0,84$; $n = 115$; 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ bis 5 „Sehr hilfreich“) und die dabei ausgehändigten Materialien wurden als hilfreich bewertet ($m = 3,83$; $s = 0,79$; $n = 111$; siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Zufriedenheit mit FPK-Übergabeprozess



Anmerkung. 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ – 5 „Sehr hilfreich“

Auf die offene Frage nach konkreten Verbesserungsvorschlägen für den Ablauf der Übergabe der FPK und der dabei bereitgestellten Informationsmaterialien wurden mehrfach ($n = 3$ von sieben Personen, die hier eine Antwort verfassten) Ungenauigkeiten bei den dargestellten Fließpfaden bemängelt. Zudem wurde von einer Person angemerkt, dass Hilfsangebote für private Haushalte kaum beschrieben seien. Alle Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 9 aufgeführt.

4.2.2 Bewertung der Karten

Die Bewertung der FPK erfolgte zunächst für mehrere Aspekte, die in beiden Arten der Karten vorhanden waren, also sowohl in den ursprünglichen als auch in den digitalen Karten. Die Personen, die angaben, nur die ursprüngliche FPK genutzt zu haben, wurden in diesem Fragen-Block zudem gebeten, das Datei-Format zu bewerten, in dem die Karten übergeben wurden. Anschließend erhielten noch die Personen, in deren Kommune die digitale Karte genutzt wurden, Fragen zu Aspekten, die nur in dieser Form der Karte umgesetzt wurden sowie zu dem auf der Homepage bereitgestellten Informationsmaterial.

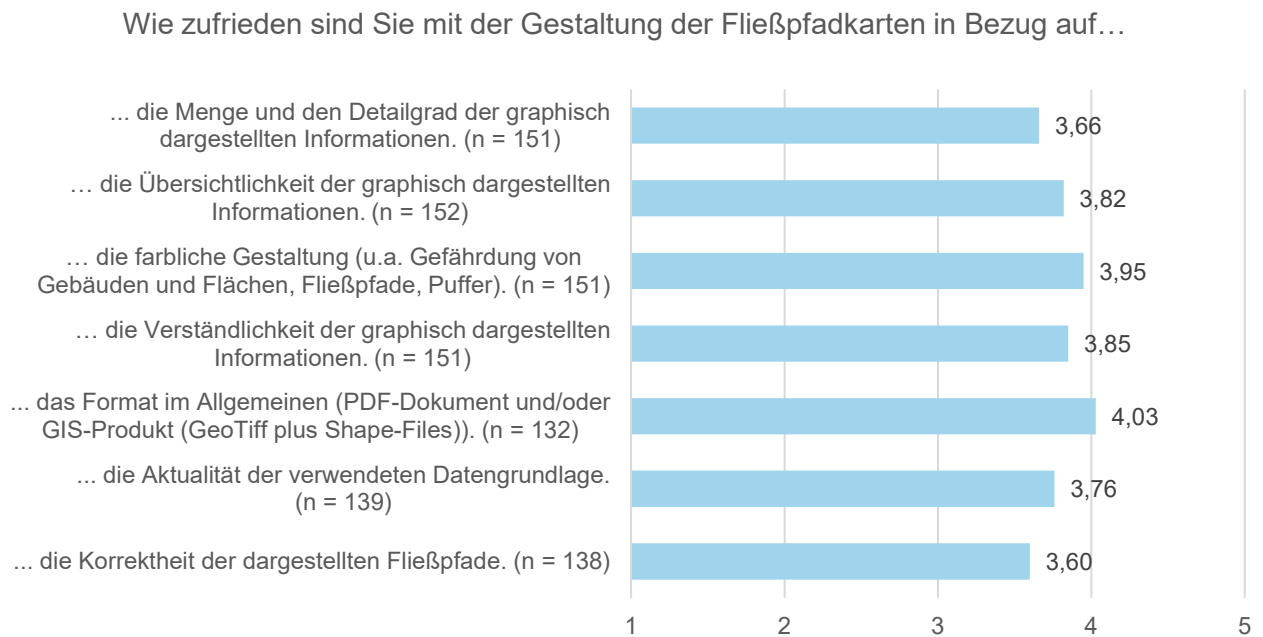
4.2.2.1 Bewertung der Gestaltung der FPK

Die in beiden Arten der Karten umgesetzten Aspekte wurden insgesamt durchaus positiv bewertet (siehe Abbildung 15 auf der nächsten Seite). Am positivsten wurde hier der Aspekt der farblichen Gestaltung bewertet ($m = 3,95$; $s = 0,71$; $n = 151$; 1 „sehr unzufrieden“ bis 5 „sehr zufrieden“). Aber auch mit den Aspekten der Verständlichkeit ($m = 3,85$; $s = 0,76$; $n = 151$) und der Übersichtlichkeit der graphisch dargestellten Informationen ($m = 3,82$; $s = 0,73$; $n = 152$) waren die Teilnehmenden durchaus zufrieden. Die Aktualität der verwendeten Datengrundlage wurde etwas weniger, aber immer noch deutlich positiv bewertet ($m = 3,76$; $s = 0,81$; $n = 139$). Auch die beiden der hier am wenigsten positiv bewerteten Aspekte, die Menge und der Detailgrad der graphisch dargestellten Informationen ($m = 3,66$; $s = 0,81$; $n = 151$) sowie die Korrektheit der dargestellten Fließpfade ($m = 3,60$; $s = 0,90$; $n = 138$) waren hinsichtlich der durchschnittlichen Bewertung vollkommen im positiven Bereich.

In Anbetracht der bei den freien Antworten zuvor bemängelten Genauigkeit der Fließpfade, könnten diese Ergebnisse darauf hinweisen, dass insbesondere bei sehr deutlichen Abweichungen der Fließpfade von den tatsächlichen Gegebenheiten in einzelne Kommunen dort eine kritischere Ansicht zu den FPK bestand. Allerdings wurden in der Kommunikation des HLNUG zur den FPK diese explizit als ggf. nicht genau genug für die Planung konkreter Maßnahmen dargestellt.

Das Datei-Format der ursprünglichen Karte wurde ebenfalls deutlich positiv bewertet ($m = 4,03$; $s = 0,72$; $n = 132$).

Abbildung 15: Bewertung unterschiedlicher Aspekte der FPK



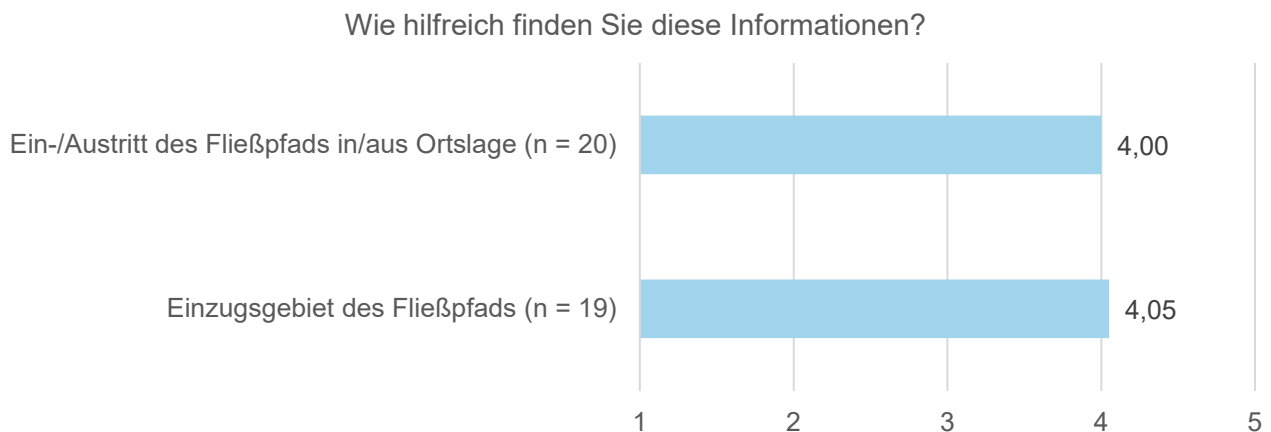
Anmerkung. 1 „Sehr unzufrieden“ – 5 „Sehr zufrieden“

Die Teilnehmenden hatten anschließend die Möglichkeit, konkrete Verbesserungsvorschläge für die Gestaltung der FPK anzugeben. Bei den elf Antworten zeigte sich auch wieder, dass drei Personen mit der Korrektheit der Fließpfade unzufrieden waren. Zwei Personen sprachen sich für eine stärkere Differenzierung der landwirtschaftlich genutzten Fläche aus. Zudem wurde von jeweils einer Person eine verbesserte Darstellung der Fließpfade in ebenen Flächen bzw. der Einzugsgebiete gewünscht. Alle Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 10 aufgeführt.

4.2.2.2 Digital verfügbare Karten

Von den 102 Personen, die angegeben hatten, dass die digitalen FPK in ihrer Kommune genutzt wurden und die zudem die Frage zur Wahrnehmung der seit April 2025 in den digitalen Karten zusätzlich dargestellten Informationen beantworteten, bejahten nur 20 (19,6%) diese Frage (69 Personen (67,6%) verneinten diese Fragen und 13 Personen (12,8%) wählten die Option „keine Angaben“). Diese Personen bewerteten diese Aspekte der Ein- /Austrittspunkte der Fließpfade in den Ortslagen ($m = 4,00$; $s = 0,65$; $n = 20$) und die Einzugsgebiete für die Fließfäde ($m = 4,05$; $s = 0,62$; $n = 19$) allerdings deutlich als hilfreich (siehe Abbildung 16).

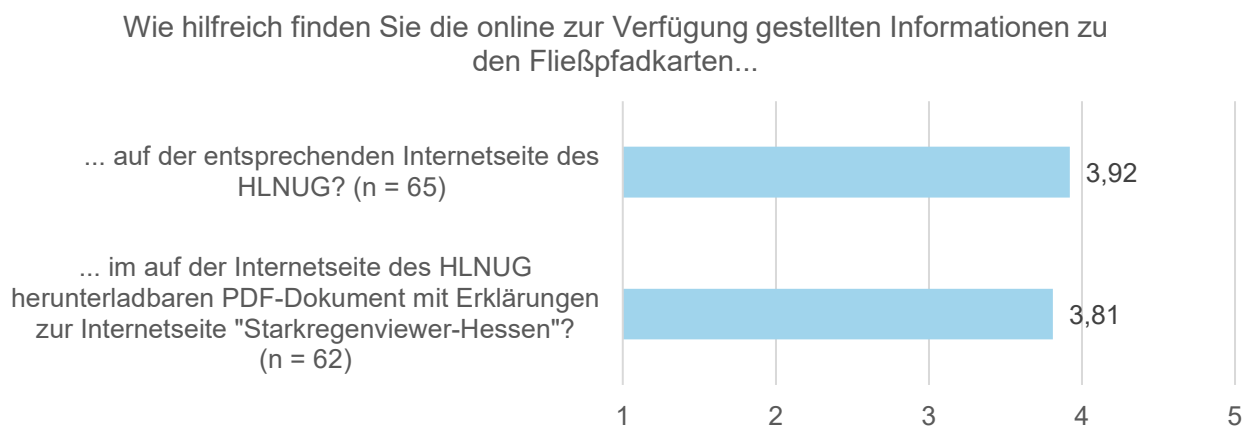
Abbildung 16: Zusätzliche, in den digitalen FPK umgesetzte Aspekte



Anmerkung. 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ – 5 „Sehr hilfreich“

Ebenso fiel auch die Bewertung der online bereit gestellten Informationen zu den FPK positiv aus (siehe Abbildung 17). D.h. die auf der Internetseite des HLNUG direkt dargestellten Informationen ($m = 3,92$; $s = 0,67$; $n = 65$) und die als PDF-Dokument herunterladbaren Informationen ($m = 3,81$; $s = 0,72$; $n = 62$) wurden weitestgehend als hilfreich eingestuft. Bei diesen beiden Fragen gaben zudem mehrere Personen an, sich mit den Informationen nicht auseinandergesetzt zu haben (Informationen auf der Internetseite: $n = 26$; herunterladbares PDF-Dokument: $n = 29$).

Abbildung 17: Bewertung der online bereitgestellten Informationen zu den FPK



Anmerkung. 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ – 5 „Sehr hilfreich“

4.2.3 Gründe für die Nicht-Nutzung der FPK

Die 66 Personen, in deren Kommune keine Art von FPK genutzt wurde, wurden gebeten die Ursachen für diese Nicht-Nutzung anzugeben. Bei der entsprechenden Frage waren mehrere Gründe vorgegebenen, aus denen eine beliebige Anzahl ausgewählt werden konnte (siehe Tabelle 5). Der von 30 Personen und damit am häufigsten ausgewählte Grund war das Erstellen einer noch differenzierteren Informationsgrundlage, wie einer SGK. Hier konnten die befragten Personen anschließend die genaue Art der Informationsgrundlage spezifizieren, wobei 28 Personen tatsächlich eine SGK angaben, während die restlichen zwei Personen hier keine Antwort formulierten (siehe Anhang C, Tabelle 12). Als zweithäufigster Grund wurde von 29 Personen der Zeitmangel gewählt. Die Teilnehmenden hatten auch die Möglichkeit andere Gründe frei zu nennen. Hier machten elf Personen weitere Angaben (siehe Anhang C, Tabelle 13). Von diesen wurde von vier Personen erneut die mangelnde Aussagekraft und Korrektheit der FPK als Grund aufgeführt. Von drei Personen wurde angegeben, dass gefährdete Bereiche in der eigenen Kommune ausreichend bekannt seien und eine Person sah zum Zeitpunkt der Befragung aufgrund von bis dahin noch nicht eingetretenen, größeren Schäden keine Notwendigkeit für die Verwendung einer FPK. Von zwei Teilnehmenden wurde das Erstellen einer SGK aufgeführt, wobei eine dieser Personen auch die entsprechende Option einer differenzierten Informationsgrundlage gewählt und dort ebenfalls die SGK angegeben hatte. Insgesamt konnten aufgrund der Antworten auf diese Frage damit 29 Personen eindeutig identifiziert werden, in deren Kommune eine SGK eingesetzt wurde.

Tabelle 5: Gründe für Nicht-Nutzung der FPK

Aus welchen Gründen wurde in Ihrer Kommune bislang keine Fließpfadkarte genutzt? (Mehrfachauswahl möglich)	Gewählt	%
Aufgrund topographischer Besonderheiten der Kommune kann keine Fließpfadkarte erstellt werden.	13	19,7
Mangel an finanziellen Mitteln für die Beantragung einer Fließpfadkarte.	6	9,1
Mangel an fachlicher Expertise.	9	13,6
Mangel an zeitlichen Ressourcen.	29	43,9
Mangel an Informationen zu den Fließpfadkarten insgesamt.	7	10,6
Es wurde direkt eine noch differenziertere Informationsgrundlage (Starkregen-Gefahrenkarte o.ä.) erstellt und zwar:	30	45,5
Andere Gründe und zwar:	11	16,7

Anmerkung. *n* = 66

4.2.4 Nutzung einer Starkregen-Gefahrenkarte

Um die Verwendung von SGK in den Kommunen noch genauer zu bestimmen, wurden alle 161 Personen, die zuvor angegeben hatten, dass in ihrer Kommune eine FPK genutzt wurde, gebeten, eine entsprechende Frage zu beantworten. 51 Personen (31,7%) bestätigten, dass in ihrer Kommune aufgrund der Auseinandersetzung mit der FPK eine differenziertere Informationsgrundlage zur Beurteilung von Gefahren durch Starkregen erstellt wurde. Hingegen verneinten 91 Personen (40,1 %) diese Frage und 19 wählten die Option „Keine-Angaben“ (8,4%).

Auch hier wurden die Teilnehmenden anschließend gebeten anzugeben, ob es sich bei der differenzierteren Informationsgrundlage um eine SGK oder eine andere Art handelte. Neben 42 Personen, die eine vorgegebenen SGK-Option direkt auswählten, machten von den neun Personen, die eine freie Antwort formulierten, drei Angaben, die ebenfalls auf die Verwendung einer SGK schließen ließen (alle Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 14 aufgeführt). Zusammen mit den bereits zuvor bestimmten 29 Personen konnte damit für 74 der befragten Personen festgestellt werden, dass in der eigenen Kommune ein SGK genutzt wurde.

Anschließend wurden alle Personen, die hier oder bei der Frage nach den Gründen für die Nicht-Nutzung einer FPK angegeben hatten, eine SGK oder andere, differenziertere Informationsgrundlage in der eigenen Kommune genutzt zu haben, gefragt, wie stark sie an diesem Prozess beteiligt waren, d.h. die Erstellung dieser differenzierteren Informationsgrundlage mitorganisiert oder initiiert hatten. Mit einer durchschnittlichen Bewertung von $m = 3,72$ ($s = 1,28$; $n = 76$; 1 „überhaupt nicht beteiligt“ bis 5 „sehr stark beteiligt“) lässt sich eine recht hohe Beteiligung erkennen, wobei es allerdings auch deutliche Unterschiede zwischen den Personen gab.

4.2.5 Gründe für Nicht-Nutzung einer differenzierteren Informationsgrundlage bei vorhandener FPK

Ebenso wie die Personen, in deren Kommune keine FPK genutzt wurde, darum gebeten wurden, die Gründe hierfür anzugeben, wurden die Teilnehmenden, in deren Kommune eine FPK aber keine differenziertere Informationsgrundlage genutzt wurde, darum gebeten, die Gründe hierfür zu benennen. Von den 91 entsprechenden Personen formulierten 52 (56,5%) eine mitunter sehr ausführliche Antwort.

Als häufigste Ursache für die Nicht-Nutzung einer differenzierten Informationsgrundlage wurde von 22 Personen angegeben, dass die Erstellung einer solchen Informationsgrundlage wie einer SGK noch in Planung sei oder der Prozess der Erstellung bereits begonnen aber noch nicht abgeschlossen worden sei. Auch wurden erneut häufiger, d.h. von 20 Personen, ein Mangel an Personal- bzw. Zeitressourcen und/oder Finanzierung genannt. Als weitere Gründe wurden zudem ein Priorisieren von anderen Themen durch Entscheidungsinstanzen in der Kommune aufgeführt ($n = 6$) sowie die Wahrnehmung, dass die FPK oder andere bisherige Erkenntnisse für die Starkregenvorsorge ausreichend seien ($n = 5$). Von vier Personen wurde erneut die Ungenauigkeit der FPK thematisiert (drei davon gaben auch an, dass in ihrer Kommune der Prozess der Erstellung einer SGK bereits initiiert wurde). Alle Nennungen sind in Anhang C in Tabelle 15 aufgeführt.

4.2.6 Nutzung der Karten in der Starkregenvorsorge

Ein weiterer zentraler Aspekt der Evaluation der FPK stellte die Untersuchung des Einsatzes dieser Karten bei der tatsächlichen Starkregenvorsorge in den Kommunen dar. Hierzu wurden neben der generellen Nutzungshäufigkeit auch für einige vorgegebene Maßnahmen differenziert erfasst, wie die FPK aber auch die SGK hierbei zum Einsatz kamen.

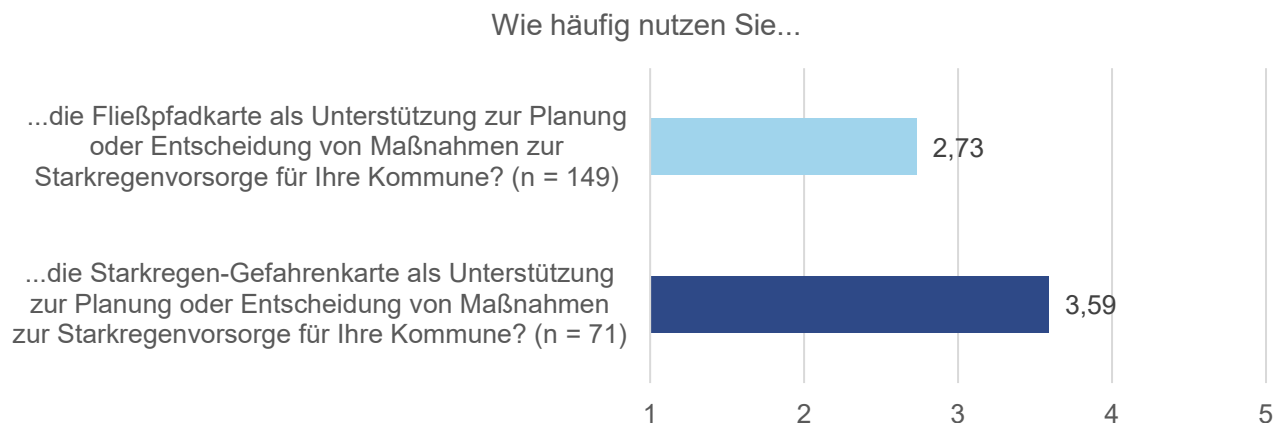
4.2.6.1 Differenzierung der Stichprobe

Durch die Bestimmung von 74 Personen, in deren Kommune eindeutig eine SGK genutzt wurde, ergab sich die Möglichkeit, die Stichprobe für verschiedene Auswertungen zur Nutzung der Karten bei der Starkregenvorsorge weiter zu differenzieren. So wurde zusätzlich eine Unterteilung der Stichprobe vorgenommen, indem die Teilstichproben der Personen, in deren Kommune nur eine der beiden Karten genutzt wurde sowie die Teilstichprobe der Personen, in deren Kommune beide Karten genutzt wurden, zusätzlich separat ausgewertet wurden. Diese Differenzierung der Stichprobe wurde vorgenommen, um zu untersuchen, ob sich die Ergebnisse für Personen, in deren Kommune beide Karten genutzt wurden ($n = 45$), wodurch ein Vergleich von FPK und SGK möglich war, von den Ergebnissen für Personen unterschieden, in deren Kommune durch das Verwenden nur der FPK ($n = 91$) bzw. nur der SGK ($n = 29$) ein solcher Vergleich nicht möglich war. Hier wurde also eine methodisch strengere Selektion von Personen vorgenommen. Bei dieser weiteren Aufteilung der Stichprobe ist allerdings darauf zu achten, dass mitunter nur geringe Gruppengrößen für bestimmte Analysen übrigbleiben, was die Aussagekraft deutlich einschränkt.

4.2.6.2 Generelle Nutzungshäufigkeit der Karten

Zunächst wurde die generelle Nutzungshäufigkeit der beiden Arten von Karten (FPK und SGK) zur Planung oder Entscheidung von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge in der Kommune erfragt (siehe Abbildung 18). Hierbei zeigte sich nicht nur ein deutlicher Unterschied zwischen der Nutzungshäufigkeit für die FPK ($m = 2,73$; $s = 0,95$; $n = 149$; 1 „Sehr selten“ bis 5 „Sehr häufig“) und der für die SGK ($m = 3,59$; $s = 0,89$; $n = 71$), sondern auch ein eher niedriger Wert für die Nutzung der FPK.

Abbildung 18: Generell Nutzungshäufigkeit der FPK bzw. SGK



Anmerkung. 1 „Sehr selten“ – 5 „Sehr häufig“

Die Betrachtung der differenzierteren Auswertung ergab für die Nutzung der FPK in der Teilstichprobe, in deren Kommune nur diese Karte genutzt wurde, sogar eine noch etwas geringere Nutzungshäufigkeit ($m = 2,64$; $s = 0,92$; $n = 85$) als in der Teilstichprobe, in der beide Karten genutzt wurden ($m = 2,98$; $s = 1,01$; $n = 41$). Für die generelle Nutzung der SGK hingegen unterschieden sich die Gruppe, in der beide Karten genutzt wurden ($m = 3,63$; $s = 0,86$; $n = 41$), nicht von der Gruppe, in der nur die SGK eingesetzt wurde ($m = 3,64$; $s = 1,05$; $n = 22$).

4.2.6.3 Nutzung der Karten in der Starkregenvorsorge für spezifische Maßnahmen

Anschließend wurde zu neun vorgegebenen Maßnahmen im Rahmen der kommunalen Starkregenvorsorge verschiedene Fragen zum Einsatz der FPK bzw. SGK gestellt. Die Formulierung dieser Maßnahmen wurden aus den Informationen zu den FPK vom HLNUG (2026a) und aus der Maßnahmendatenbank der Klima-Kommunen Hessen (Hessische Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forst, Jagd und Heimat (HMLU), 2026) abgeleitet. Zudem konnten die befragten Personen bis zu drei weitere Maßnahmen frei eingeben und zu diesen dann ebenfalls die gleichen Fragen wie für die vorgegebenen Maßnahmen beantworten. Dabei sollten alle teilnehmenden Personen zunächst in einer Liste die Maßnahmen auswählen, die in der eigenen Kommune konkreter geplant oder bereits umgesetzt worden waren. Da ein Umsetzen dieser Maßnahmen auch ohne den Einsatz einer FPK bzw. SGK möglich ist, konnten hier alle Personen, die den Fragebogen bis hierhin ausgefüllt hatten ($n = 213$) Maßnahmen auswählen. Anschließend wurden nur zu diesen Maßnahmen Fragen gestellt. Diese Fragen betrafen zuerst den Umsetzungsstand der Maßnahme und die Beteiligung der befragten Person hierbei. Personen, die zuvor angegeben hatten, dass in ihrer Kommune eine FPK bzw. SGK genutzt wurde, erhielten zudem Fragen zu der Nutzung sowie zu der Nützlichkeit der entsprechenden Karte bzw. Karten.

Die zusätzlich von den teilnehmenden Personen ergänzten Maßnahmen können aufgrund der großen Unterschiedlichkeit dieser Maßnahmen nicht vergleichend dargestellt werden. Alle Nennungen sind in Anhang C in den Tabellen 16 bis 18 aufgeführt.

In Tabelle 6 auf Seite 38 ist für jede Maßnahme die Auswahlhäufigkeit angegeben und zusätzlich in Klammern, welchem Anteil der befragten Personen diese Häufigkeit entspricht. Zudem sind für jede Maßnahme die Häufigkeiten zu den drei Kategorien des Umsetzungsstandes und die Kennwerte zur Beteiligung der befragten Personen dargestellt. Bei den Angaben zur Auswahl der Maßnahmen, d.h. der grundsätzlichen Berücksichtigung innerhalb der Kommune wurden von den befragten Personen am häufigsten und jeweils von über 60% die beiden ersten, grundlegenden Maßnahmen ausgewählt. Diese betreffen das Identifizieren von besonders gefährdeten Orten innerhalb der Kommune (Maßnahme 1: $n = 148$; 69,5%) sowie die Sensibilisierung von betroffenen Akteur:innen innerhalb der Kommune für das Thema Starkregen(vorsorge) (Maßnahme 2: $n = 129$; 60,6%). Von den sechs konkreten Maßnahmen, die vorgegeben wurden, gaben nur bei der zu baulichen Rückhaltemaßnahmen über ein Drittel der Personen (Maßnahme 4b: $n = 89$; 41,8%) an, dass diese in ihrer Kommune berücksichtigt wurde. Drei weitere dieser konkreten Maßnahmen wurden von etwas unter einem Drittel der Teilnehmenden ausgewählt (Maßnahme 4e: $n = 63$; 29,6% / Maßnahme 4c: $n = 61$; 28,6% / Maßnahme 4a: $n = 60$; 28,2%). Selbst die am wenigsten häufig ausgewählte, eher abstrakte Maßnahme, d.h. die Entwicklung und Verwendung unterschiedlicher Szenarien, wurde noch von einigen Personen als in der Kommune berücksichtigt ausgewählt (Maßnahme 4f: $n = 22$; 10,3%).

Hinsichtlich des Status der Maßnahmen zeigt sich ein sehr heterogenes Bild, was vermutlich auch auf die große Bandbreite der vorgegebenen Maßnahmen sowie die sehr unterschiedlichen Bedingungen in den Kommunen zurückzuführen ist. Tendenziell befand sich die Mehrzahl der konkreten Maßnahmen (Maßnahmen 4b bis 4e) aber in einem weiter fortgeschrittenen Umsetzungsstatus. Bei den beiden grundlegenden Maßnahmen des Identifizierens von besonders

gefährdeten Orten innerhalb der Kommune sowie der Sensibilisierung von betroffenen Akteur:innen ist allerdings nicht unwahrscheinlich, dass diese von der Kommune nie als vollkommen abgeschlossen angesehen werden.

Die befragten Personen gaben im Durchschnitt eine durchaus hohe Beteiligung am Prozess der Planung und Umsetzung fast aller Maßnahmen an, d.h. diese Mittelwerte lagen deutlich über 3. Die einzige Ausnahme stellt hier die Maßnahme zur Einführung eines kommunalen Förderprogramms für private Schutzmaßnahmen dar, bei der im Durchschnitt eine deutlich geringere Beteiligung angegeben wurde (Maßnahme 4d: $m = 2,75$; $s = 1,38$; $n = 28$). Generell weist die mitunter recht hohe Streuung der Antworten hinsichtlich der Beteiligung bei den Maßnahmen auf deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Personen hin.

Diese Ergebnisse sprechen für eine umfassende und vielfältige Auseinandersetzung mit dem Thema Starkregenvorsorge sowie dessen praxisbezogene Bearbeitung in den Kommunen.

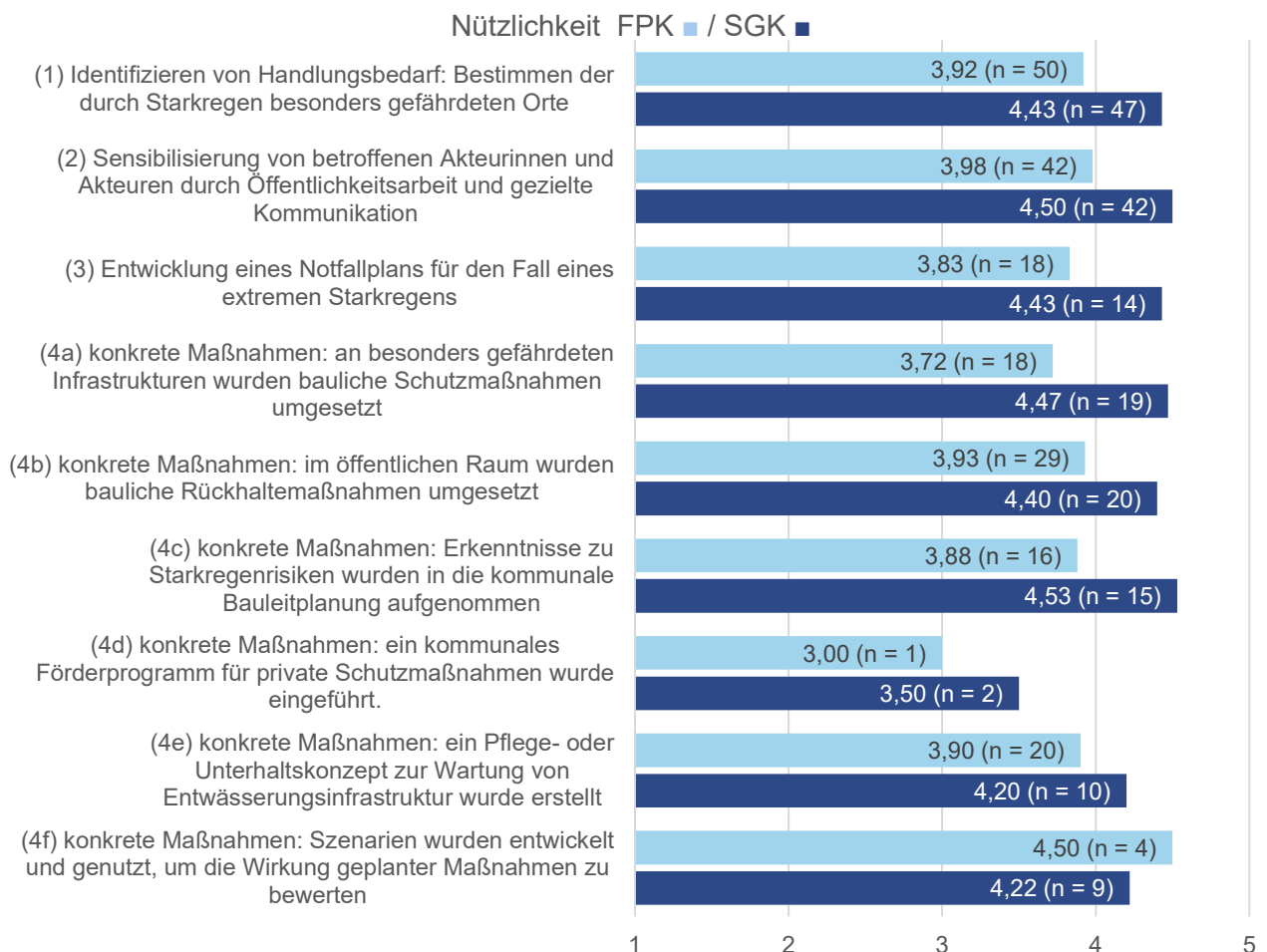
Tabelle 6: Vorgegebene Maßnahmen: Status und Beteiligung

Bezeichnung der Maßnahme	Maßnahme gewählt (% von $n = 213$)	Status	Beteiligung
(1) Identifizieren von Handlungsbedarf: Bestimmen der vulnerablen, d.h. durch Starkregen besonders gefährdeten Orte in Ihrer Kommune und dementsprechend betroffenen Akteurinnen und Akteuren.	$n = 148$ (69,5%)	$n_p = 64$ (48,5%) $n_u = 45$ (34,1%) $n_a = 23$ (17,4%) $n = 132$	$m = 3,70$ $s = 1,05$ $n = 133$
(2) Sensibilisierung von betroffenen Akteurinnen und Akteuren (Bürgerinnen und Bürger sowie sonstige Anliegerinnen und Anlieger und Interessengruppen, wie Wasserversorgung und -entsorgung, Feuerwehr und/oder THW, Tiefbauamt, Umweltamt, Bauamt, Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft) für Starkregenereignisse durch Öffentlichkeitsarbeit und gezielte Kommunikation.	$n = 129$ (60,6%)	$n_p = 33$ (28,7%) $n_u = 56$ (48,7%) $n_a = 26$ (22,6%) $n = 115$	$m = 3,74$ $s = 1,10$ $n = 115$
(3) Entwicklung eines Notfallplans für den Fall eines extremen Starkregens.	$n = 50$ (23,5%)	$n_p = 26$ (54,2%) $n_u = 13$ (27,1%) $n_a = 9$ (18,8%) $n = 48$	$m = 3,76$ $s = 1,05$ $n = 45$
(4a) Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: An besonders gefährdeten Infrastrukturen wurden bauliche Schutzmaßnahmen umgesetzt (z. B. Anpassung von Straßengefällen oder Unterführungen).	$n = 60$ (28,2%)	$n_p = 19$ (33,9%) $n_u = 24$ (42,9%) $n_a = 13$ (23,2%) $n = 56$	$m = 3,87$ $s = 0,90$ $n = 55$
(4b) Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: Im öffentlichen Raum wurden bauliche Rückhaltemaßnahmen wie Versickerungsmulden, Gräben oder Regenrückhalteflächen umgesetzt oder angepasst.	$n = 89$ (41,8%)	$n_p = 22$ (25,9%) $n_u = 44$ (51,8%) $n_a = 19$ (22,4%) $n = 85$	$m = 3,62$ $s = 1,13$ $n = 84$
(4c) Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: Erkenntnisse zu Starkregenrisiken wurden in die kommunale Bauleitplanung aufgenommen (z. B. durch Anpassung von Bebauungsplänen).	$n = 61$ (28,6%)	$n_p = 9$ (16,1%) $n_u = 35$ (62,5%) $n_a = 12$ (21,4%) $n = 56$	$m = 3,45$ $s = 1,31$ $n = 56$
(4d) Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: Ein kommunales Förderprogramm für private Schutzmaßnahmen wie Zisternen wurde eingeführt.	$n = 29$ (13,6%)	$n_p = 1$ (3,4%) $n_u = 13$ (44,8%) $n_a = 15$ (51,7%) $n = 29$	$m = 2,75$ $s = 1,38$ $n = 28$
(4e) Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: Ein Pflege- oder Unterhaltskonzept zur Wartung von Entwässerungsinfrastruktur (z. B. Gräben, Einläufe) wurde erstellt oder aktualisiert.	$n = 63$ (29,6%)	$n_p = 12$ (19,7%) $n_u = 35$ (57,4%) $n_a = 14$ (23,0%) $n = 61$	$m = 3,28$ $s = 1,25$ $n = 61$
(4f) Entwicklung & Umsetzung konkreter Maßnahmen: Szenarien wurden entwickelt und diese genutzt, um die Wirkung geplanter Maßnahmen zu bewerten und zu priorisieren.	$n = 22$ (10,3%)	$n_p = 9$ (42,9%) $n_u = 7$ (33,3%) $n_a = 5$ (23,8%) $n = 21$	$m = 3,67$ $s = 1,16$ $n = 21$

Anmerkungen. Status: n_p = in Planung; n_u = in Umsetzung; n_a = abgeschlossen / Beteiligung: 1 „Überhaupt nichtbeteiligt“ – 5 „Sehr stark beteiligt“

Insbesondere die Bewertung der Nützlichkeit der FPK bzw. SGK bei der Planung und Umsetzung der neun vorgegebenen Maßnahmen war für die Evaluation dieser Karten von Bedeutung. Die Nützlichkeit konnte hierbei von den befragten Personen jeweils auf einer Antwortskala von 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ bis 5 „Sehr hilfreich“ bewertet werden. Ein Vergleich der Nützlichkeitsbewertungen zu den neun Maßnahmen ist in Abbildung 19 dargestellt.

Abbildung 19: Nützlichkeit der FPK bzw. SGK bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge



Anmerkung: 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ – 5 „Sehr hilfreich“

Es zeigt sich, dass im Vergleich mit der FPK den SGK von den befragten Personen generell eine höhere Nützlichkeit zugeschrieben wurden. Die letzte der konkreten Maßnahmen zur Entwicklung und Nutzung von Szenarien (Maßnahme 4f) stellt hierzu eine Ausnahme dar, allerdings machten hier nur vier Personen Angaben zur Nützlichkeit der FPK. Daher sollten diese sowie die Bewertungen hinsichtlich der Nützlichkeit bei der Maßnahme zur Einführung eines konkreten Förderprogramms aufgrund der geringen Anzahl von Antworten (Maßnahme 4d: $n < 3$) mit sehr großer Vorsicht interpretiert werden. Insgesamt erscheint die höhere Nützlichkeitsbewertungen für die SGK sehr plausibel, da diese Art der Karte ja genau den größeren Informationsgehalt im Vergleich mit einer FPK haben, der für die genaue Planung und Umsetzung von Maßnahmen mitunter erforderlich ist. Generell wurden allerdings beide Arten von Karte als deutlich hilfreich

eingestuft, wie die Mittelwerte erkennen lassen. Diese liegen für die FPK alle bei fast 4 (1 „Überhaupt nicht hilfreich“ bis 5 „Sehr hilfreich“) und tendieren für die SGK generell sogar zu 4,5, geben also eine sehr hohe, durchschnittliche Nützlichkeitsbewertung an.

Auch für die Bewertung der Nützlichkeit wurden die Antworten differenziert für die Teilstichproben ausgewertet, in denen die Personen angegeben hatten, dass nur eine der beiden Karten in ihrer Kommune verwendet wurde bzw. beide Karten verwendet wurden. Die entsprechenden Kennwerte zur Nützlichkeit für die neun Maßnahmen sind in Tabelle 7 auf den nächsten beiden Seiten aufgeführt. In der Tabelle werden zum Vergleich in der ersten Zeile zu jeder Maßnahme auch immer nochmals die Ergebnisse zu Gesamtstichprobe dargestellt. Hier ist zudem jeweils die Anzahl der Personen dargestellt, die angaben, bei der entsprechenden Maßnahme eine bestimmte Karte eingesetzt zu haben. Dazu ist jeweils ergänzend angegeben, für wie viele Personen dies möglich gewesen wäre, d.h. wie viele Personen diese Maßnahme ausgewählt und zuvor angegeben hatten, dass überhaupt grundsätzlich eine FPK bzw. eine SGK oder andere, differenzierte Informationsgrundlage in der eigenen Kommune vorhanden war. Dabei wurde, wie auch bei den anderen Kennwerten in diesen Zeilen, nicht differenziert, ob nur diese eine oder beide Karten vorhanden waren. Bei diesen Kennwerten in Tabelle 7 lässt sich erkennen, dass bei den meisten Maßnahmen der Anteil der Personen, die einen Einsatz der SGK angaben, größer oder ungefähr gleich groß wie der Anteil an Personen war, die den Einsatz einer FPK bestätigten.

Die differenzierte Auswertung, d.h. der Vergleich der Ergebnisse für die Teilstichproben, ergab hinsichtlich der FPK, wie auch bei der generellen Nutzungshäufigkeit, dass diese von Personen, in deren Kommune beide Karten genutzt wurden, etwas besser bewertet wurde. Die einzige Ausnahme war die Maßnahme zur Sensibilisierung von betroffenen Akteur:innen, wo der höhere Mittelwert in der Gruppe, in der nur die FPK genutzt wurde, auf die substantielle Nützlichkeit der FPK hinweisen könnte. Die SGK wurde hingegen in der Teilstichprobe, in der nur diese Art der Karte eingesetzt wurde, fast immer positiver bewertet, als in der Gruppe, in der beide Arten von Karte zum Einsatz kamen. Ausgenommen hiervon war die konkrete Maßnahme zur Berücksichtigung von Erkenntnissen zu Starkregenrisiken bei der kommunale Bauleitplanung (Maßnahme 4c), wobei hier in beiden Teilstichproben die Bewertung besonders positiv ausfiel. Wie bereits angemerkt, sind einige der Ergebnisse der differenzierten Auswertung aufgrund der mitunter sehr geringen Anzahl von antwortenden Personen mit großer Vorsicht zu interpretieren.

Tabelle 7: Differenzierte Auswertung der wahrgenommenen Nützlichkeit von FPK & SGK

Bezeichnung der Maßnahme	n FPK eingesetzt	Bewertung Nützlichkeit FPK			n SGK eingesetzt	Bewertung Nützlichkeit SGK		
		m	s	n		m	s	n
(1) Identifizieren von Handlungsbedarf: Bestimmen der durch Starkregen besonders gefährdeten Orte	64 von 105 (61,0%)	3,92	0,72	50	52 von 66 (78,8%)	4,43	0,58	47
Nur FPK		3,80	0,58	25				
FPK & SGK		4,11	0,74	19		4,41	0,50	29
Nur SGK						4,57	0,65	14
(2) Sensibilisierung von betroffenen Akteurinnen und Akteuren durch Öffentlichkeitsarbeit und gezielte Kommunikation	55 Von 94 (58,5%)	3,98	0,75	42	45 Von 60 (75,0%)	4,50	0,55	42
Nur FPK		4,11	0,68	18				
FPK & SGK		3,94	0,73	18		4,44	0,51	27
Nur SGK						4,75	0,45	12
(3) Entwicklung eines Notfallplans für den Fall eines extremen Starkregens	22 Von 36 (61,1%)	3,83	0,92	18	16 Von 25 (64,0%)	4,43	0,65	14
Nur FPK		3,20	0,84	5				
FPK & SGK		3,89	0,93	9		4,22	0,67	9
Nur SGK						4,75	0,50	4
(4a) konkrete Maßnahmen: an besonders gefährdeten Infrastrukturen wurden bauliche Schutzmaßnahmen umgesetzt	23 Von 43 (53,5%)	3,72	0,67	18	20 Von 30 (66,7%)	4,47	0,51	19
Nur FPK		3,67	0,82	6				
FPK & SGK		3,89	0,33	9		4,27	0,47	11
Nur SGK						4,86	0,38	7
(4b) konkrete Maßnahmen: im öffentlichen Raum wurden bauliche Rückhaltemaßnahmen umgesetzt	37 Von 65 (56,9%)	3,93	0,65	29	20 Von 36 (55,6%)	4,40	0,60	20
Nur FPK		3,57	0,51	14				
FPK & SGK		4,30	0,48	10		4,31	0,48	13
Nur SGK						4,50	0,84	6
(4c) konkrete Maßnahmen: Erkenntnisse zu Starkregenrisiken wurden in die kommunale Bauleitplanung aufgenommen	23 Von 43 (53,5%)	3,88	0,72	16	17 Von 32 (53,1%)	4,53	0,64	15
Nur FPK		3,67	0,71	9				
FPK & SGK		4,17	0,75	6		4,63	0,52	8
Nur SGK						4,43	0,79	7

Fortsetzung Tabelle 7 auf der nächsten Seite

Tabelle 7 fortgesetzt

Bezeichnung der Maßnahme	n FPK eingesetzt	Bewertung Nützlichkeit FPK			n SGK eingesetzt	Bewertung Nützlichkeit SGK		
		m	s	n		m	s	n
(4d) konkrete Maßnahmen: ein kommunales Förderprogramm für private Schutzmaßnahmen wurde eingeführt	3 Von 18 (16,7%)	3,00	-	1	2 Von 16 (12,5%)	3,50	0,71	2
Nur FPK		-	-	0				
FPK & SGK		-	-	0		-	-	0
Nur SGK						4,00	-	1
(4e) konkrete Maßnahmen: ein Pflege- oder Unterhaltskonzept zur Wartung von Entwässerungsinfrastruktur wurde erstellt	23 Von 50 (46,0%)	3,90	0,85	20	11 Von 25 (44,0%)	4,20	0,63	10
Nur FPK		3,69	0,95	13				
FPK & SGK		4,20	0,45	5		4,00	0,58	7
Nur SGK						5,00	0,00	2
(4f) konkrete Maßnahmen: Szenarien wurden entwickelt und genutzt, um die Wirkung geplanter Maßnahmen zu bewerten	5 Von 12 (41,7%)	4,50	0,58	4	9 Von 14 (64,3%)	4,22	0,67	9
Nur FPK		-	-	0				
FPK & SGK		4,50	0,58	4		4,25	0,50	4
Nur SGK						4,50	0,58	4

Anmerkung. 1 „Überhaupt nicht hilfreich“ – 5 „Sehr hilfreich“

4.2.7 Weitere Erkenntnisse zur Nutzung der Karten in der Starkregenvorsorge

Abschließend konnten die teilnehmenden Personen noch bei zwei offenen Fragen weitere Erkenntnisse zur kommunalen Starkregenvorsorge, die in der eigenen Kommune durch die Auseinandersetzung mit der FPK bzw. SGK gewonnen wurden, frei eintragen.

Hinsichtlich der FPK machten elf Personen Angaben (siehe Anhang C, Tabelle 19). Hierbei wurde wiederum von vier Personen der als zu gering eingestufte Detailgrad der Informationen aufgeführt. Allerdings gaben drei dieser und zwei weitere Personen hier auch an, eine SGK in der eigenen Kommune verwendet zu haben. Zwei Personen sahen die in der Kommune bestehenden Erfahrungen hinsichtlich Starkregen durch die FPK bestätigt, während eine weitere Person die Notwendigkeit der kommunalen Zusammenarbeit bei der Starkregenvorsorge und dabei bereits gemachte, positive Erfahrungen verdeutlichte. Zudem befürwortete eine andere Person einen stärkeren Einfluss auf die landwirtschaftlichen Betriebe.

Zu den SGK wurde von vier Personen Angaben gemacht (siehe Anhang C, Tabelle 20). Zwei dieser Personen hoben insbesondere das Identifizieren von gefährdeten Privatgrundstücken und Informieren der betroffenen Personen sowie generell von Bürger:innen hervor. In dieser Personengruppe wurde ein großes Interesse am Thema Starkregen wahrgenommen.

4.2.8 Fazit Forschungsfrage 1

Die Evaluation der FPK zeigte, dass diese Karten in den befragten hessischen Kommunen umfassend eingesetzt und als nützlich bewertet wurden. Sofern in der Kommune der befragten Personen eine SGK vorhanden war, wurde diese Art der Karte zumeist als nützlicher eingeschätzt und häufiger eingesetzt. Dies ist aufgrund der differenzierteren Informationen der SGK aber nicht nur plausibel, sondern die Erstellung und der Einsatz dieser Art von Karten aufgrund der Auseinandersetzung mit den FPK ist ein vom HLNUG explizit formuliertes Ziel.

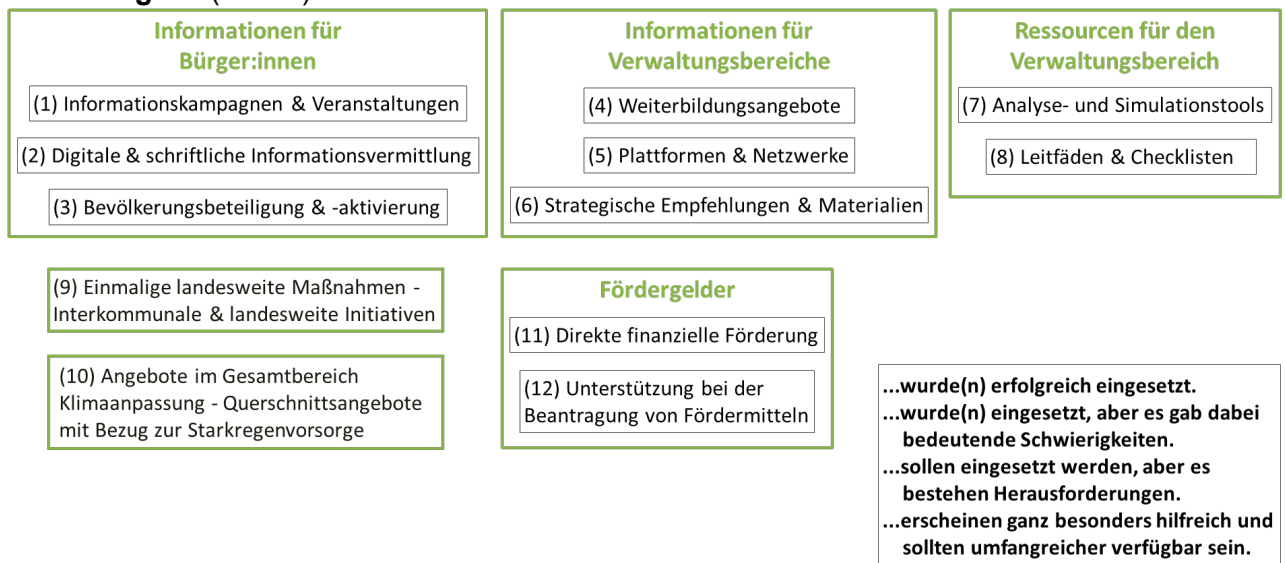
Einige Aspekte der FPK wurden mitunter etwas kritischer bewertet. Dies zeigte sich weniger in den durchschnittlichen Bewertungen, also den Mittelwerten, die alle eher oder deutlich positiv ausfielen, sondern stärker in einer höheren Variation der gewählten Antwortoptionen sowie bei den frei formulierten Antworten. Dies könnte darauf hinweisen, dass diese Unzufriedenheit - wenn vorhanden - in einzelnen Kommunen besonders stark ausgeprägt war. Aspekte, die bemängelt wurden, waren v.a. die Dauer von der Beantragung bis zur Übergabe der FPK (dieser Aspekt ist durch die Bereitstellung der digitalen FPK nicht länger relevant) und die Darstellung der Fließpfade bzw. deren Genauigkeit und Abweichungen von realen Gegebenheiten.

Hinsichtlich der SGK zeigte sich, dass diese v.a. aus Ressourcenmangel bislang nicht erstellt wurden bzw., dass der Prozess der Erstellung zum Zeitpunkt der Erhebung bereits begonnen wurde. Zudem gaben die Personen, in deren Kommune keine FPK genutzt wurde, als häufigsten Grund hierfür an, dass direkt eine SGK erstellt worden war.

4.3 Ergebnisse zur Forschungsfrage 2 – Bewertung bestehender und potentiell neuer UA

Wie beschrieben, wurden die für die Befragung zusammengestellten UA für eine übersichtlichere Sammlung von Erfahrungen in den Kommunen sechs thematischen Bereichen zugeordnet, die mitunter wiederum Unterbereiche aufwiesen. Diese (Unter-)Bereiche zusammen mit den Auswahlmöglichkeiten für die diesbezüglich gemachten Erfahrungen bzw. vorhandenen Wünsche sind in Abbildung 20 dargestellt. In jedem (Unter-)Bereich konnten immer alle Erfahrungskategorien sowie Wünsche, also mehrere Antwortoptionen, ausgewählt und anschließend entsprechende Erfahrungen und Wünsche ggf. mit Nennung spezifischer UA jeweils in einem separaten Textfeld angegeben werden.

Abbildung 20: (Unter-)Bereiche von UA



Bei der Auswertung wurde aufgrund der von den Kommunen angegebenen Erfahrungen die bei der Konstruktion des Fragebogens umgesetzte Struktur etwas vereinfacht. So wurden die Unterbereiche nicht separat ausgewertet, da häufiger ähnliche Erfahrungen und Wünsche zusammen mit dem gleichen, spezifischen UA in mehreren Unterbereichen angegeben wurden. Die Auswertung erfolgte also auf Ebene der sechs Bereiche.

Auch erfolgte nicht wie ursprünglich angestrebt eine Differenzierung nach der Art der gemachten Erfahrungen bzw. den Wünschen. Grund dafür war zum einen, dass bei einigen UA nur die letzte Antwortoption zu den Wünschen („...erscheinen besonders hilfreich und sollten umfangreicher verfügbar sein“) auswählbar war, da beim Erstellen des Fragebogens bei einigen UA davon ausgegangen wurde, dass diese noch nicht (umfassender) zur Verfügung stehen würden (d.h. in der Vorstudie v.a. als Wunsch bzw. Anregung formuliert wurden). Hier zeigten die freien Antworten allerdings, dass einige der befragten Personen bereits durchaus entsprechende UA genutzt und positive Erfahrungen gemacht hatten. Zum anderen stellten die freien Antworten bei den unterschiedlichen Erfahrungskategorien nicht immer so eindeutig positive bzw. negative Erfahrung dar, wie ursprünglich vermutet worden war. Insbesondere die angegebenen Wünsche ließen auch auf positive Erfahrungen schließen, die zwar nicht immer in der Kommune der antwortenden Person

gemacht wurden, als Orientierung aber dennoch bedeutsam erschienen. Daher wurde bei der Auswertung der freien Antworten eine etwas weniger differenzierte, aber dadurch auch anschaulichere Kategorisierung der Antworten in positive Erfahrungen, also UA, die sich als hilfreich erwiesen hatten, auf der einen Seite und Herausforderungen, Probleme und Bedarfe auf der anderen Seite vorgenommen.

Erläuterung zu den Zielgruppen der UA

Ursprünglich wurde bei den UA davon ausgegangen, dass diese Angebote von anderen Institutionen zur Verfügung gestellt und dann von den Kommunen genutzt werden. Diese Angebote werden dann also sowohl mit der Zielgruppe der Mitarbeitenden in der kommunalen Verwaltung eingesetzt, als auch von den Kommunen für die Kommunikation mit und zur Aktivierung von Bürger:innen im Rahmen der Starkregenvorsorge. Allerdings stellte sich bei der Auswertung der freien Antworten heraus, dass von den befragten Personen auch UA für Bürger:innen genannt wurden, die mit großer Wahrscheinlichkeit direkt von den Kommunen erstellt wurden, wie beispielsweise Informationsmaterialien in Form von Flyern.

Für die Evaluation von UA ist diese Unterscheidung zwischen der direkten Zielgruppe, also Kommunen und den letztendlichen Zielgruppen (Mitarbeitende in den Kommunen sowie Bürger:innen) allerdings auch nicht von großer Bedeutung. So sind auch Erfahrungen zu UA, die direkt von Kommunen für Bürger:innen entwickelt und bereitgestellt wurden, hilfreich für weitere Empfehlungen und Überlegungen, welche UA in der Kommunalen Starkregenvorsorge besonders sinnvoll eingesetzt werden können.

4.3.1 Häufigkeit der Auswahl der unterschiedlichen Bereiche von UA

Als ein erster Indikator für die Bedeutung, die von den teilnehmenden Personen den unterschiedlichen Bereichen an UA zugeschrieben wurde, wurden die Häufigkeiten bestimmt, mit der alle vier Antwortoption zu unterschiedlichen Erfahrungen sowie Wünschen zusammen in jedem (Unter-)Bereich ausgewählt wurden. Diese Häufigkeiten sind in Tabelle 8 auf der nächsten Seite dargestellt. Dabei wird deutlich, dass hinsichtlich der Bereiche Fördergelder sowie Informationen für Bürger:innen bei den teilnehmenden Personen die meisten Erfahrungen und Wünsche vorhanden waren.

Tabelle 8: Häufigkeiten der Auswahl zu Erfahrungen und Wünschen in bestimmten UA-(Unter-) Bereichen

(Unter-)Bereich	n Auswahl Bereich	n Auswahl Unterbereich	Durchschnitt Bereich
Informationen für Bürger:innen	138		46
- Informationskampagnen & Veranstaltungen		44	
- Digitale & schriftliche Informationsvermittlung		60	
- Bevölkerungsbeteiligung & -aktivierung		34	
Informationen für Verwaltungsbereiche	106		35
- Weiterbildungsangebote		36	
- Plattformen & Netzwerke		28	
- Strategische Empfehlungen & Materialien		42	
Ressourcen für den Verwaltungsbereich	78		39
- Analyse- und Simulationstools		31	
- Leitfäden & Checklisten		47	
Einmalige landesweite Maßnahmen	22	22	22
- Interkommunale & landesweite Initiativen			
Angebote im Gesamtbereich Klimaanpassung	30	30	30
- Querschnittsangebote mit Bezug zur Starkregenvorsorge			
Fördergelder	114		57
- Direkte finanzielle Förderung		59	
- Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln		55	
Gesamtanzahl Auswahl aller (Unter-)Bereiche		488	

Anmerkung. n = 198

4.3.3 Auswertung der freien Antworten zu den UA

Bei den unterschiedlichen Erfahrungen und Wünschen in allen (Unter-)Bereichen wurden von den teilnehmenden Personen insgesamt 187 freie Antworten eingetragen. Diese Anzahl weist auf eine intensive Auseinandersetzung mit UA in den Kommunen hin. Allerdings wurden auch einige Antworten mit exakt demselben Wortlaut bei einer Reihe von (Unter-)Bereichen bzw. Antwortoptionen eingefügt.

Die Auswertung dieser Antworten wird nachfolgend für jeden der sechs Bereiche dargestellt, unterteilt nach positiven Erfahrungen zu UA, von denen potentiell auch andere Kommunen profitieren könnten sowie Herausforderungen, Problemen und Bedarfen, die bei der weiteren Unterstützung von Kommunen bei der Starkregenvorsorge ggf. berücksichtigt werden sollten. Dabei wurden Themen-Kategorien zu häufiger angegebenen UA gebildet und anhand der freien Nennungen immer weiter präzisiert. Einige Nennungen enthielten hierbei Informationen zu zwei Themen-Kategorien. Für eine bessere Nachvollziehbarkeit werden nachfolgend als besonders anschaulich eingestufte Beispiele im Wortlaut wiedergegeben.

Aufgrund der großen Anzahl und Vielfalt der freien Nennungen konnten nicht alle dieser Antworten den hier dargestellten Themen-Kategorien zugeordnet werden. Eine separate Auflistung eher als einzelne Erfahrungen einzustufender Nennungen wäre allerdings zu umfangreich. Alle Nennungen zu allen (Unter-)Bereichen sind aber im Wortlaut in Anhang C den Tabellen 26 bis 58 zu entnehmen.

Informationen für Bürger:innen

Besonders in diesem Bereich wurden vermehrt Angebote genannt, die auf eine eigenständige Entwicklung und Umsetzung dieser durch die Kommunen oder zumindest eine Anpassung an die lokalen Gegebenheiten schließen lassen. Hierbei handelte es sich um Informationsveranstaltungen, Broschüren und Flyer sowie Leitfäden und Checklisten. Auch wurde häufig angegeben, dass Informationen digital zur Verfügung gestellt wurden (*„Flyer der Stadtwerke zur Starkregen und Vorsorge auf der Homepage“*).

Als Institutionen, mit deren UA besonders positive Erfahrungen gemacht wurden, wurden das HochwasserKompetenzCentrum e.V. (HKC - <https://hkc-online.de/de>) und hier v.a. das Info-Mobil sowie die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA - <https://de.dwa.de/de/>) genannt.

Eine Herausforderung wurde insbesondere im Mangel an personellen und finanziellen Ressourcen gesehen. Auch bei der Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung bei der lokalen Starkregenvorsorge und dem generellen Interesse an diesem Thema wurden Defizite berichtet (*„Das Interesse der Bürger bei unseren Infoveranstaltungen 2021 und 2025 war gering“*). Bedarfe wurde hinsichtlich stärker praxisnahen Informationsmaterials (*„In der Praxis anwendbares Informationsmaterial/Handlungsempfehlungen“*) und der technischen Infrastruktur (*„Beteiligungsplattform zu geplanten/umgesetzten Maßnahmen, Herausforderung der Priorisierung“*) gesehen.

Informationen für Verwaltungsbereiche

Auch im Bereich der Informationen für Verwaltungsbereiche lassen die Antworten darauf schließen, dass hier von den Kommunen bereits viele Angebote eigenständig entwickelt und umgesetzt wurden. Dazu gaben die befragten Personen einige erfolgreiche Beispiele für eine Vernetzung und den Erfahrungsaustausch zwischen Kommunen an (*„Best Praxis aus anderen Kommunen (z.B. Stadt Köln)“*). Darüber hinaus wurden auch hier wieder digital bereitgestellte Informationen aufgeführt (*„Informationen für die Starkregenvorsorge auf privaten Grundstücken auf der Homepage der Stadtverwaltung“*).

Gute Erfahrungen in diesem Bereich wurden von den teilnehmenden Personen mit Weiterbildungsangeboten sowie Leitfäden und Checklisten insbesondere von den folgenden Institutionen berichtet: DWA; Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e.V. (vhw - <https://www.vhw.de/>); Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (difu - <https://difu.de/>).

Bei der Vernetzung und dem Erfahrungsaustausch zwischen Kommunen wurden allerdings auch weitere Bedarfe gesehen, ebenso wie hinsichtlich der technischen Infrastruktur (*„Digitale Austauschplattform“*). Zudem wünschten sich die Befragten mehr Vorgaben und Vorschriften auf Landesebene (*„Klare Vorgaben vom Land und Material wie in baden-Württemberg oder NRW wäre gut. In Hessen ist die Grundlage im Vergleich zu anderen Bundesländern sehr schlecht.“*) und ein stärkeres Interesse an der Starkregenvorsorge-Thematik bei unterschiedlichen Gruppen von Akteur:innen (*„Entscheidungsträger müssen Weiterbildungsangebote nutzen“*). Auch ein Mangel an Ressourcen wurde hier wieder thematisiert.

Ressourcen für den Verwaltungsbereich

In Bezug auf Ressourcen für den Verwaltungsbereich nannten einige Personen Starkregensimulationen als Maßnahme, die bereits erfolgreich umgesetzt worden war oder sich zum Zeitpunkt der Befragung in Planung befand.

Positiv wurden in diesem Bereich insbesondere die Leitfäden und Checklisten der DWA hervorgehoben.

Ein häufig thematisiertes Problem war hier erneut die als unzureichend wahrgenommene, technische Infrastruktur (*„Simulationsprogramme für Gewässerstände und Brückendurchlässe“*). Aber auch ein erweitertes Angebot an Leitfäden und Checklisten und insbesondere praxisnahes, konkretes Informationsmaterial (*„Material für Kommunen gibt es eher ein Überangebot. Bleibt oft sehr oberflächlich und wenig konkret.“*) wurden als sinnvoll angesehen.

Einmalige landesweite Maßnahmen

Hinsichtlich einmaliger, landesweiter Maßnahmen gab es die wenigsten freien Nennungen. Hierzu gab es nur drei Antworten, von denen zwei nochmals den Mangel an Ressourcen thematisierten, während die dritte dem Thema Vereinfachung von Prozessen (*„Bürokratieabbau/weniger Umweltschutzauflagen für kritische Infrastruktur“*) zugeordnet werden kann.

Angebote im Gesamtbereich Klimaanpassung

In diesem Bereich wurde ein umfassendes integriertes Klimaanpassungskonzept als eine von der Kommune eigenständig konzipierte und umgesetzte Maßnahme angegeben. Weitere positive Erfahrungen wurden hier erneut hinsichtlich der Vernetzung und des Erfahrungsaustausches zwischen Kommunen genannt (*„interkommunale Zusammenarbeit, regelmäßiger Austausch von Infos!“*).

Als Bedarf wurde hier ein umfassenderes Aufzeigen der verfügbaren Fördermöglichkeiten aufgeführt (*„Datenbank zu Fördermöglichkeiten“*).

Fördergelder

Bei den freien Antworten zu Fördergeldern wurde positiv hervorgehoben, dass entsprechende Mittel bereits erfolgreich für das Erstellen von Starkregensimulationen und damit auch SGK eingesetzt werden konnten.

Dieser Bereich wird wahrscheinlich grundsätzlich immer als noch weiter ausbaufähig angesehen. Dennoch können die hier gegebenen Antworten Aufschluss dazu geben, hinsichtlich welcher Aspekte von den verantwortlichen Personen in den Kommunen die größten Bedarfe gesehen werden. Neben einem aufgeführten Mangel der Ressourcen in der Kommune, u.a. auch für das Erschließen vorhandener Fördermöglichkeiten (*„Unterstützung bei der Fördermittel Beantragung“*) sowie dem generell als unzureichend eingestuften Umfang der Fördermittel, wünschten sich die befragten Personen auch eine Vereinfachung der Prozesse (*„weniger Bürokratie, schnellere Antragsbearbeitung, längere Laufzeiten“*) sowie mehr Informationen zu verfügbaren Fördermöglichkeiten. Auch wurde eine stärkere Unterstützung privater Eigentümer:innen als

besonders wichtig hervorgehoben („*private Vorsorgehilfen z. B. zum Objektschutz in stark verbauten Ortslagen*“).

Weitere Ideen für UA

Auch bei den weiteren Ideen, die von den teilnehmenden Personen für UA angegeben werden konnten, wurde mehrfach ein Mangel an Ressourcen in den Kommunen genannt. Weitere Nennungen betrafen die auch bereits zuvor auftretenden Wünsche nach Vorgaben und Vorschriften auf Landesebene sowie die Bereitstellung von praxisnahem, konkretem Informationsmaterial.

4.3.4 Fazit Forschungsfrage 2

Die Auswertung der Antworten zu weiteren UA zeigt, dass in den Kommunen bereits sehr viele und auch sehr vielseitige Aktivitäten zur Starkregenvorsorge umgesetzt wurden, bei denen verschiedene UA erfolgreich eingesetzt werden konnten.

Als eine der größten Herausforderungen wird der Mangel an Ressourcen sowie das erfolgreiche Einbeziehen aller Gruppen von Akteur:innen und die Verantwortungsübernahme dieser für die lokale Starkregenvorsorge gesehen. Hier zeigte sich auch wiederum der in der Vorstudie (Bauer et al., 2024) identifizierte Bedarf an mitunter mehr Material mit möglichst konkreten Informationen für spezifische Zielgruppen, wie Bürger:innen.

Ein Bereich, dessen Weiterentwicklung und Unterstützung besonders sinnvoll erscheint, ist die (überregionale) Vernetzung zwischen den Kommunen. Durch Angebote, die einen intensiveren Austausch und mehr Zusammenarbeit erleichtern, könnten Kommunen noch umfassender von den Erfahrungen anderer Kommunen profitieren und (v.a. bei aneinandergrenzenden regionalen Verantwortungen) ggf. gemeinsame Konzepte entwickeln. Dieser Förderung der interkommunalen Kooperation sollte dabei möglichst auf etablierten Strukturen aufbauen.

4.4 Ergebnisse zur Forschungsfrage 3 – Einflussfaktoren CCAB

Zur Beantwortung der Forschungsfrage „*Welche psychologischen Konstrukte tragen dazu bei, dass Mitarbeitende in Kommunen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel generieren, planen oder umsetzen?*“ wurden acht psychologische Konstrukte herangezogen (siehe Anhang A, Tabelle 10). Das untersuchte CCAB wurde dabei über zwei Ansätze erfasst: die Maßnahmengenerierung und das selbstberichtete Arbeitsverhalten.

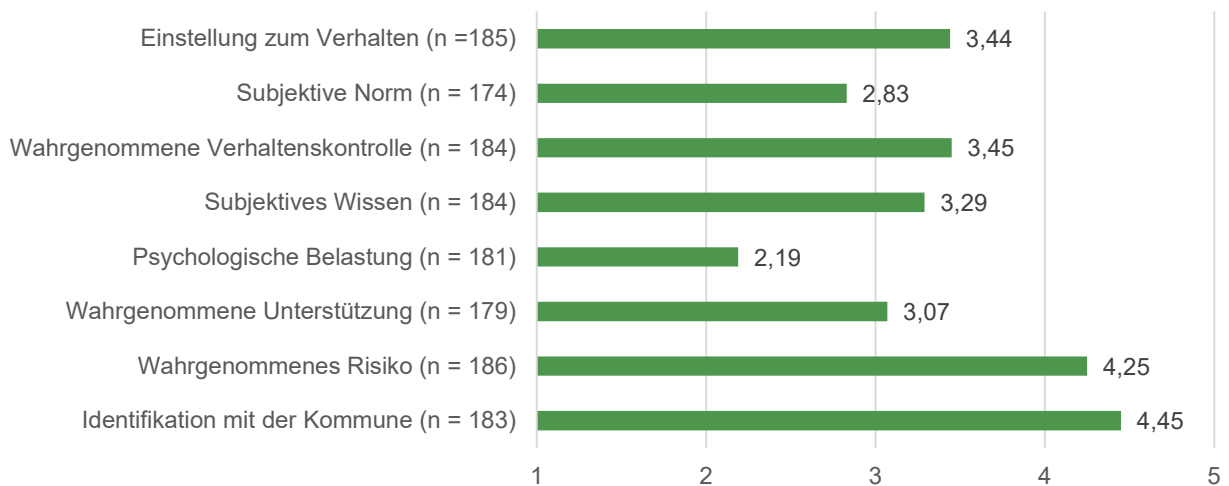
Mit der Maßnahmengenerierung wurde untersucht, ob die Befragten grundsätzlich konkrete Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel formulierten (Vorhandensein) und wie viele Maßnahmen genannt wurden (Anzahl). Dieser Ansatz bildet ab, inwiefern Mitarbeitende eigenständig mögliche Handlungsansätze entwickeln. Ergänzend wurde das selbstberichtete Arbeitsverhalten betrachtet. Dieses beschreibt, in welchem Umfang die Befragten eigenständig angeben, Klimaanpassung bereits im Rahmen ihrer beruflichen Rolle zu generieren, zu planen oder umzusetzen.

4.4.1 Deskriptive Kennwerte der psychologischen Konstrukte

Die verwendeten Skalen weisen insgesamt befriedigende bis gute Kennwerte für die interne Konsistenz auf. Detaillierte Angaben zur Reliabilität der einzelnen Skalen sind in Anhang A in Tabelle 11 dargestellt.

Die Mittelwerte der untersuchten psychologischen Konstrukte bewegen sich überwiegend im mittleren bis oberen Antwortskalenbereich und weisen damit auf eine insgesamt positive Ausprägung der Konstrukte hin. Besonders deutlich wird, dass die Befragten sich in einem hohen Maße mit ihrer Kommune identifizieren ($m = 4,45$; $s = 0,596$; $n = 183$) und Klimarisiken als besonders relevant einschätzen ($m = 4,25$; $s = 0,74$; $n = 186$). Ebenfalls vergleichsweise hoch ausgeprägt ist die wahrgenommene Verhaltenskontrolle ($m = 3,45$; $s = 0,73$; $n = 184$), was dafürspricht, dass ein gewisses Gefühl der Handlungsfähigkeit vorhanden ist. Die Einstellung zum CCAB ($m = 3,44$; $s = 0,82$; $n = 185$) zeigt eine grundsätzlich positive Haltung in Bezug auf Klimaanpassung. Außerdem wird deutlich, dass ein moderates bis hohes Wissensniveau diesbezüglich vorhanden ist (subjektive Wissen: $m = 3,29$; $s = 0,83$; $n = 184$). Demgegenüber fallen die Mittelwerte für die wahrgenommene Unterstützung ($m = 3,07$; $s = 0,83$; $n = 179$) und insbesondere für die subjektive Norm ($m = 2,83$; $s = 0,996$; $n = 174$) niedriger aus. Dies legt nahe, dass soziale Erwartungen und wahrgenommener sozialer Druck zur Umsetzung von CCAB weniger stark ausgeprägt sind als die zuvor geschilderten psychologischen Konstrukte. Die psychische Belastung ($m = 2,91$; $s = 1,03$; $n = 181$) scheint am geringsten ausgeprägt zu sein, was aufgrund der Schwere der Thematik positiv zu deuten ist.

Zusammenfassend verdeutlicht die Abbildung 21 auf der nächsten Seite, dass vor allem individuelle Konstrukte wie Risiko- und Identifikationswahrnehmung stark ausgeprägt sind, während soziale Einflussfaktoren vergleichsweise schwächer ausfallen. Dies kann in Verbindung zu den Erkenntnissen zur Forschungsfrage 2 den Wunsch nach weiteren vernetzenden Elementen unterstützen.

Abbildung 21: Mittelwerte der psychologischen Konstrukte

Anmerkung. 1 „Stimme überhaupt nicht zu“ - 5 „Stimme voll und ganz zu“

4.4.2 Maßnahmengenerierung

Im ersten Ansatz wurde die Maßnahmengenerierung betrachtet. Hierfür sollten die Befragten beschreiben, welche Maßnahmen zur Starkregenvorsorge oder allgemeinen Klimaanpassungsvorsorge sie aus eigener Initiative heraus gerne in ihrer Kommune umsetzen möchten. Die Befragten konnten somit die Maßnahmen frei formulieren oder das Antwortfeld frei lassen.

Für die Analyse wurden in einem ersten Schritt die Freitextantworten gesichtet und Antworten, bei denen es sich nicht um Maßnahmen handelt, für die Analyse entfernt. Außerdem wurde die Anzahl der Maßnahmen inhaltlich analysiert, sodass auch eine Antwort in einem Freitextfeld mit mehreren Maßnahmen bewertet werden konnte. Über alle Teilnehmenden hinweg wurden insgesamt 91 Maßnahmen für die Starkregenvorsorge und 102 Maßnahmen für die allgemeine Klimaanpassung formuliert.

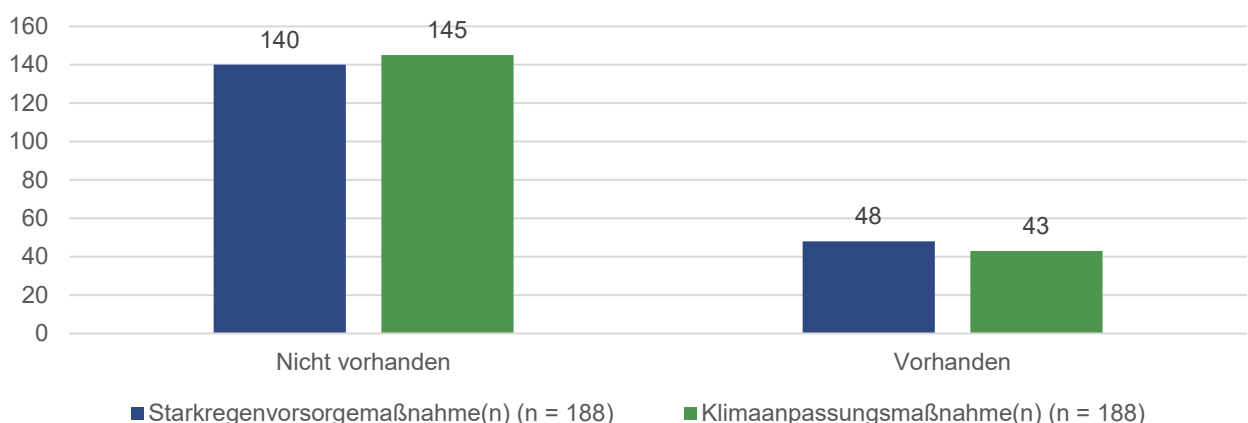
Beispielhafte formulierte Maßnahmen werden in Tabelle 9 auf der nächsten Seite dargestellt. Die Maßnahmen für die Starkregenvorsorge thematisierten Rückhaltungsmöglichkeiten und Regenwassermanagement; Renaturierung und naturnahe Gewässerbildungen; Kanalnetz und technische Infrastruktur; Analyseverfahren sowie Frühwarnsysteme und Monitoring. Die Klimaanpassungsmaßnahmen befassten sich mit Themenbereichen wie grüner Infrastruktur und Stadtbegrünung; Wasser- und Bodenschutz; Hitzeschutz und Beschattung; Landwirtschaft und Forstwirtschaft; Infrastruktur; Flächenmanagement sowie Kommunikation und Kooperation.

Tabelle 9: Beispielhafte Freitextantworten Maßnahmen zur Starkregenvorsorge/Klimaanpassung

Welche Maßnahmen zur Starkregenvorsorge bzw. allgemeinen Klimaanpassung würden Sie - aus eigener Initiative heraus - grundsätzlich gerne in Ihrer Kommune umsetzen?
Starkregenvorsorgemaßnahmen
„Pegelmessungen am Gewässer mit Warn-Funktion“
„Errichtung multifunktionaler Retentionsflächen“
„Flächen so aufzuarbeiten, dass sie mehr Wasser aufnehmen können und ggf. als Polder dienen.“
„Anlegen von Renaturierungsflächen“
„Bau von Regenrückhaltebecken“
„mehr Informationen dazu auf der Webseite der Kommune“
„Die sukzessive Entsiegelung kommunaler und privater Flächen“
Klimaanpassungsmaßnahmen
„Hitzeaktionsplan oder Hitzeschutz für kommunale Mitarbeiter“
„klimaresiliente Stadtbäume setzen“
„Fassaden - und Dachbegrünung, Blühflächen, Stadt- und Alleeabäume“
„Erfassung von Bodenfeuchte und Zustand von Saugbrunnen im Wald (Feuerwehr-Löschwasser) mittels LoRaWAN.“
„Hitzebogenminderung durch Begrünungsmaßnahmen“
„Ein Frühwarnsystem für Hagel und Stürme wäre sinnvoll, allerdings wäre für Maßnahmen die Feuerwehr zuständig, oder das Land Hessen.“
„Verbot von unnötiger Trinkwasserentnahme (bspw. Pools, Gartenbewässerung) bei starker Trockenheit / Dürre“

Die Betrachtung der Anzahl der Personen, die Maßnahmen formuliert haben in Abbildung 22, zeigt für die Bereiche Starkregenvorsorge und allgemeine Klimaanpassung ein ähnliches Muster. Die insgesamt 91 genannten Maßnahmen zur Starkregenvorsorge wurden von 48 Teilnehmenden formuliert, während die Mehrheit der Befragten keine Maßnahmen angab ($n = 140$). Ein vergleichbares Bild zeigt sich auch bei den Maßnahmen zur allgemeinen Klimaanpassung: Die insgesamt 102 genannten Maßnahmen wurden von 43 Personen formuliert. Hingegen haben 145 Teilnehmende keine Maßnahmen genannt.

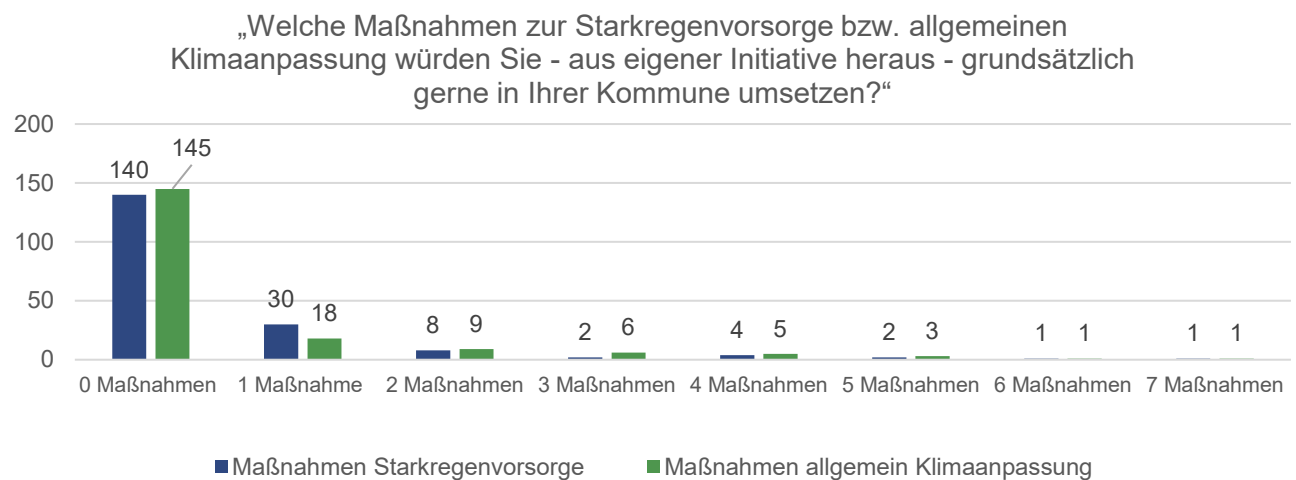
Abbildung 22: Vorhandensein der Starkregenvorsorge- und Klimaanpassungsmaßnahmen.



In Abbildung 23 auf der nächsten Seite ist die Häufigkeitsverteilung der formulierten Maßnahmen dargestellt. Hinsichtlich der insgesamt 91 Maßnahmen zur Starkregenvorsorge wurden von den 48 Personen pro Person zwischen einer und maximal sieben Maßnahmen genannt wurden. Bei den

102 Maßnahmen zur allgemeinen Klimaanpassung wurden von den 43 Personen ebenfalls zwischen einer und sieben Maßnahmen pro Person angegeben. Wie bereits erläutert, zeigt sich in beiden Bereichen, dass der Großteil der Befragten keine Maßnahmen formulierte. Zudem nimmt die Anzahl der Teilnehmenden mit steigender Anzahl genannter Maßnahmen kontinuierlich ab. Einzelne Maßnahmennennungen (eine oder zwei Maßnahmen) treten noch vergleichsweise häufig auf, insbesondere im Bereich der Starkregenvorsorge ($n = 30$ bzw. $n = 8$) im Vergleich zur allgemeinen Klimaanpassung ($n = 18$ bzw. $n = 9$). Ab drei genannten Maßnahmen bewegen sich die Fallzahlen in beiden Bereichen auf einem niedrigen Niveau und treten nur noch vereinzelt auf. Nennungen von sechs oder sieben Maßnahmen stellen in beiden Kategorien Ausnahmefälle dar.

Abbildung 23: Anzahl der Starkregenvorsorge- und Klimaanpassungsmaßnahmen

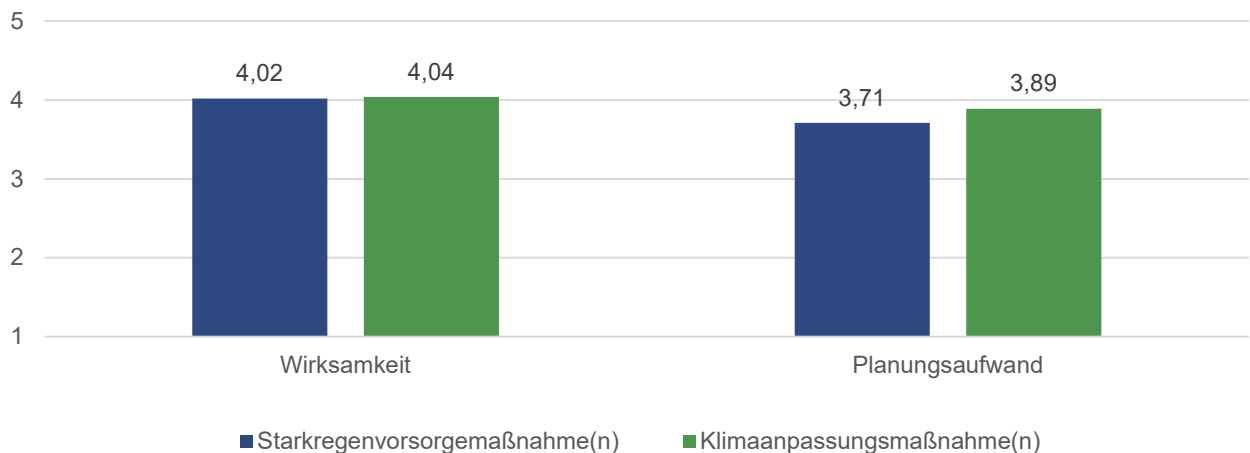


Anmerkung. $n = 188$

Nach der Formulierung der Maßnahmen wurden die Befragten gebeten, diese hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Wirksamkeit sowie des erforderlichen Planungsaufwands einzuschätzen (siehe Abbildung 24 auf der nächsten Seite). Da eine Bewertung der Maßnahmen nur erfolgen konnte, wenn zuvor mindestens eine Maßnahme formuliert wurde, unterscheidet sich die Stichprobengröße von der in Abbildung 23 dargestellten Anzahl. Zusätzlich enthielten einzelne Freitextantworten mehrere Maßnahmen, die jedoch lediglich gemeinsam und damit einmalig eingeschätzt werden konnten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wirksamkeit sowohl der Maßnahmen zur Starkregenvorsorge als auch der allgemeinen Klimaanpassungsmaßnahmen insgesamt als vergleichsweise hoch eingeschätzt wird. Die Maßnahmen zur Starkregenvorsorge erreichen einen mittleren Wert von $m = 4,02$ ($s = 0,71$; $n = 47$; 1 „Sehr gering“ bis 5 „Sehr hoch“). Für die Maßnahmen zur allgemeinen Klimaanpassung ergibt sich eine nahezu identische Einschätzung ($m = 4,04$; $s = 0,81$; $n = 42$). Gleichzeitig wird den Maßnahmen beider Themenbereiche ein eher hoher Planungsaufwand zugeschrieben. Für Maßnahmen der Starkregenvorsorge ergibt sich ein Mittelwert von $m = 3,72$ ($s = 0,96$; $n = 48$; 1 „Sehr gering“ bis 5 „Sehr hoch“), während der Planungsaufwand für Maßnahmen der allgemeinen Klimaanpassung mit $m = 3,89$ ($s = 0,83$; $n = 40$) sogar leicht höher eingeschätzt wird.

Abbildung 24: Wirksamkeit und Planungsaufwand der Starkregenvorsorge- und Klimaanpassungsmaßnahmen



Anmerkung. 1 „Sehr gering“ - 5 „Sehr hoch“

Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der Befragten keine Maßnahmen formulierte. Gleichzeitig wird jedoch deutlich, dass die Personen, die Maßnahmen angaben, häufig mehrere Maßnahmen nannten. Dies weist darauf hin, dass sich die Formulierung konkreter Maßnahmen auf eine kleinere Gruppe von Personen konzentriert, die möglicherweise bereits stärker mit den Themen vertraut ist oder über umfangreichere Erfahrungen und Handlungsideen verfügt. Deutlich wird auch, dass die formulierten Maßnahmen zwar als wirksam wahrgenommen werden, ihre Planung jedoch häufig mit einem erhöhten Aufwand verbunden ist. Dies könnte darauf hindeuten, dass Maßnahmen häufig an die spezifischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Kommune angepasst werden müssen und dadurch einen höheren Planungsbedarf erfordern. Gleichzeitig könnte der wahrgenommene Aufwand einen Erklärungsansatz dafür liefern, weshalb insgesamt vergleichsweise wenige Maßnahmen formuliert wurden, da die Entwicklung konkreter und umsetzbarer Maßnahmen oftmals sehr spezifisch und zeitintensiv ist.

Nachdem die deskriptiven Ergebnisse zur Maßnahmengenerierung dargestellt wurden, wird im Folgenden die Beziehung zwischen den psychologischen Konstrukten und der Maßnahmengenerierung sowohl für die Starkregenvorsorge als auch die Klimaanpassung untersucht. Hierbei wird das Verhalten sowohl anhand einer grundlegenden als auch anhand einer differenzierteren Analyse betrachtet. Die grundlegende Analyse bezieht sich auf das Vorhandensein oder nicht Vorhandensein entsprechender Maßnahmen, während die differenziertere Betrachtung die Anzahl der formulierten Maßnahmen berücksichtigt. Dadurch kann das Verhalten sowohl auf einer übergeordneten Ebene als auch hinsichtlich seiner spezifischen Ausprägungen untersucht werden. Dabei wird zum einen analysiert, welche Konstrukte dazu beitragen, dass überhaupt Maßnahmen vorhanden sind (Vorhandensein: vorhanden/ nicht vorhanden; Abbildung 22 siehe Seite 52). Zum anderen wird die differenziertere Auswertung betrachtet, welche Konstrukte mit der Anzahl der formulierten Maßnahmen zusammenhängen (Anzahl; Abbildung 23 siehe Seite 53). Hierbei wurde ebenfalls die Anzahl der Starkregenmaßnahmen sowie der Klimaanpassungsmaßnahmen unterschieden.

4.4.2.1 Welche psychologischen Konstrukte tragen zu dem Vorhandensein von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und Klimaanpassung bei?

Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein formulierter Maßnahmen (vorhanden/nicht vorhanden) und den psychologischen Konstrukten wurden Regressionsanalysen berechnet. Das Vorhandensein der Maßnahmen bildet dabei die grundlegende Analyse des Verhaltens ab. Diese werden nacheinander für die *Starkregenvorsorgemaßnahmen* und für die *Klimaanpassungsmaßnahmen* vorgestellt. Zuvor wurden Pearson Korrelationen berechnet, welche in Anhang A in Tabelle 12 dargestellt werden.

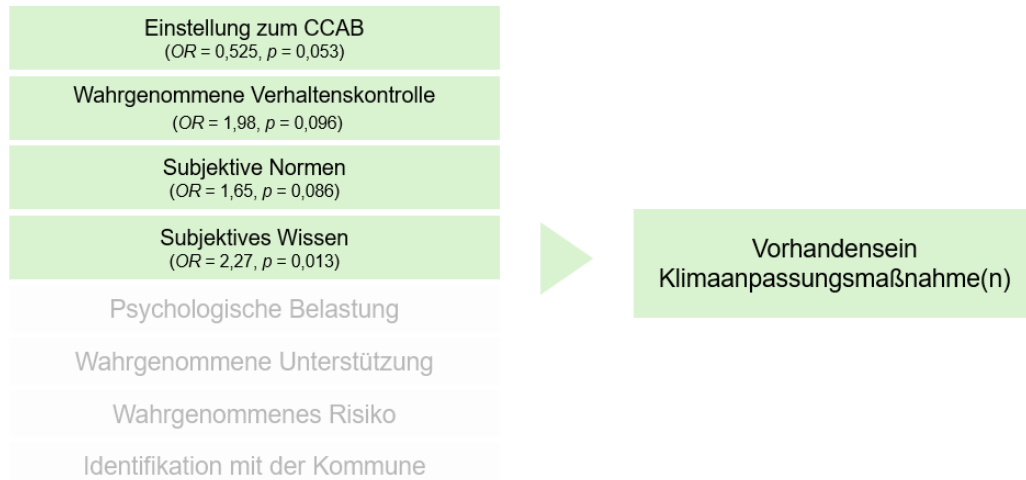
Die Überprüfung der Modellgüte zur Analyse des Vorhandenseins der *Starkregenvorsorgemaßnahmen* ergab keine signifikante Verbesserung gegenüber dem Nullmodell, $\chi^2(8) = 8,066$; $p = 0,427$. Mit einem Nagelkerke- R^2 von 0,071 ist die aufgeklärte Varianz als gering einzustufen, wenngleich der Hosmer-Lemeshow-Test eine zufriedenstellende Modellpassung anzeigt, $\chi^2(8) = 1,935$; $p = 0,983$. Somit kann keine empirische Interpretation der Daten durchgeführt werden.

Im Gegensatz dazu zeigte das Modell für das Vorhandensein von *Klimaanpassungsmaßnahmen* eine signifikante Verbesserung der Modellgüte gegenüber dem Nullmodell, $\chi^2(8) = 26,230$; $p < 0,001$ (siehe Abbildung 25 auf der nächsten Seite). Die Varianzaufklärung nach Nagelkerke liegt bei 22,1% (Cox & Snell $R^2 = 0,147$), was auf eine moderate prädiktive Kraft hindeutet. Der Hosmer-Lemeshow-Test ($\chi^2(8) = 11,30$; $p = 0,185$) bestätigt zudem eine angemessene Anpassung des Modells an die Daten (siehe Abbildung 25).

Die logistische Regression zeigte, dass subjektives Wissen über Klimaanpassung das Vorhandensein von Klimaanpassungsmaßnahmen signifikant vorhersagt ($OR = 2,27$; $p = 0,013$). Wenn das subjektive Wissen um eine Einheit steigt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eine Klimaanpassungsmaßnahme formuliert wurde, signifikant, was sich in einer mehr als verdoppelten Odds Ratio ($OR = 2,27$) widerspiegelt. Es gibt außerdem erkennbare Tendenzen, dass die Einstellung ($p = 0,053$), die wahrgenommene Verhaltenskontrolle ($p = 0,096$) sowie die subjektive Norm ($p = 0,086$) mit dem Kriterium zusammenhängt. Alle weiteren Prädiktoren waren nicht signifikant ($p > 0,10$).

Abbildung 25: Logistische Regression Vorhandensein Klimaanpassungsmaßnahmen

Welche psychologischen Konstrukte tragen zum Vorhandensein von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und Klimaanpassung bei?



Anmerkungen. $\chi^2(8) = 26,230$; $p < 0,001$; Nagelkerke $R^2 = 22,1$; Cox & Snell $R^2 = 0,147$; OR = Odds Ratio; p = Signifikanz, grau hinterlegte psychologische Konstrukte: $p > 0,1$.

4.4.2.2 Welche psychologischen Konstrukte tragen zu der Anzahl der Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und Klimaanpassung bei?

Um zu verstehen, welche Konstrukte eine Beziehung zu der differenzierteren Analyse, der Anzahl der Maßnahmen haben, wurden ebenfalls Regressionsanalysen durchgeführt. Im Anhang A werden die Werte der Pearson Korrelationsanalyse in Tabelle 12 dargestellt. Zunächst wird die Analyse der Anzahl der *Starkregenvorsorgemaßnahme* und daraufhin der *Klimaanpassungsmaßnahme* vorgestellt.

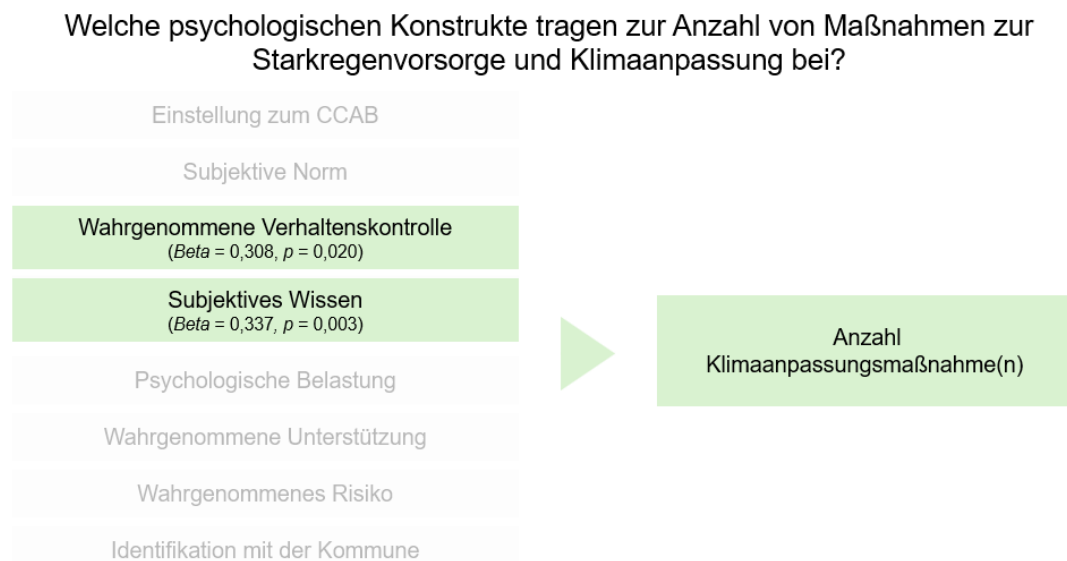
Die Regressionsanalyse der Anzahl der *Starkregenvorsorgemaßnahme* liefert keine Grundlage für eine weiterführende Interpretation. Das Modell erreicht lediglich ein Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,067$, welches sich unter Berücksichtigung der Anzahl der Prädiktoren auf ein korrigiertes R^2 von 0,019 reduziert. Aufgrund dieser äußerst geringen Varianzaufklärung sowie der fehlenden Gesamtsignifikanz des Modells wird von einer detaillierten inhaltlichen Interpretation der einzelnen Koeffizienten abgesehen.

Für das Regressionsmodell zur Identifikation der Einflussfaktoren auf die Anzahl der *Klimaanpassungsmaßnahmen* zeigte sich bei der Überprüfung der Voraussetzungen, dass die Annahmen weitestgehend erfüllt waren. Eine Einschränkung ergab sich in Bezug auf die Normalverteilung der Residuen, die nicht vollständig gegeben war, weshalb ein Bootstrapping-Verfahren mit 1.000 Resamples durchgeführt wurde. Zusätzlich deuten die Annahmen auf eine Autokorrelation der Residuen hin, weshalb die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden sollten.

Das Regressionsmodell (siehe Abbildung 26 auf der nächsten Seite) erklärte einen moderaten Anteil der Varianz der abhängigen Variable ($R^2 = 0,186$, korrigiertes $R^2 = 0,144$). Der Gesamtzusammenhang erwies sich als statistisch signifikant, $F(8) = 4,447$; $p < 0,001$, was darauf hinweist, dass die aufgenommenen Prädiktoren gemeinsam einen bedeutsamen Beitrag zur Erklärung des Kriteriums leisten.

Im Regressionsmodell zur Vorhersage der Anzahl zeigte sich das subjektive Wissen als signifikanter positiver Einflussfaktor ($\beta = 0,337$; $p = 0,003$). Dies weist darauf hin, dass ein ausgeprägteres Wissen bezüglich hilfreicher Maßnahmen zur Klimaanpassung mit höherer Anzahl an formulierten Maßnahmen einhergeht. Außerdem lassen die Ergebnisse darauf schließen, dass darüber hinaus die wahrgenommene Verhaltenskontrolle zu einer höheren Anzahl an Klimaanpassungsmaßnahmen führt ($\beta = 0,308$; $p = 0,020$). Für die übrigen Prädiktoren fanden sich keine Hinweise auf einen eigenständigen Einfluss auf die Anzahl der *Klimaanpassungsmaßnahmen* ($p > 0,10$).

Abbildung 26: Lineare Regression Anzahl Klimaanpassungsmaßnahmen



Anmerkungen: $R^2 = 0,186$; korrigiertes $R^2 = 0,144$; $F(8) = 4,447$; $p < 0,001$; β = Regressionskoeffizient; p = Signifikanz; grau hinterlegte psychologische Konstrukte: $p > 0,1$.

4.4.2.3 Maßnahmengenerierung: Zwischenfazit

Der Ansatz der Maßnahmengenerierung zeigt, dass weder das grundlegende Vorhandensein noch die Anzahl spezifischer *Starkregenvorsorgemaßnahmen* signifikant durch die einbezogenen psychologischen Konstrukte erklärt werden konnten. Dieses Ergebnis deutet möglicherweise darauf hin, dass die Entstehung und Umsetzung konkreter Starkregenvorsorgemaßnahmen möglicherweise stärker durch strukturelle, organisationale oder kontextuelle Konstrukte beeinflusst wird, die im vorliegenden Modell nicht berücksichtigt wurden. Zudem ist nicht auszuschließen, dass die im Fragebogen vorab präsentierte Vielzahl potenzieller Maßnahmen den kreativen Spielraum der Befragten möglicherweise beeinflusste.

Demgegenüber zeigte sich bei den *Klimaanpassungsmaßnahmen*, dass das subjektive Wissen der Klimaanpassungsakteur:innen als signifikantes Konstrukt für das Vorhandensein entsprechender Maßnahmen herangezogen werden kann. Dies unterstreicht die zentrale Rolle fachlicher Kompetenz und eines vertieften Verständnisses klimawandelbedingter Risiken sowie möglicher Anpassungsoptionen. Eine hohe Einschätzung des subjektiven Wissens scheint die Fähigkeit zu fördern, Handlungsbedarfe zu erkennen und Maßnahmen zu formulieren. Darüber hinaus zeigte sich

eine Tendenz für den fördernden Einfluss einer positiveren Einstellung, einer ausgeprägteren subjektiven Norm sowie einer höheren wahrgenommenen Verhaltenskontrolle auf das Vorhandensein von Klimaanpassungsmaßnahmen.

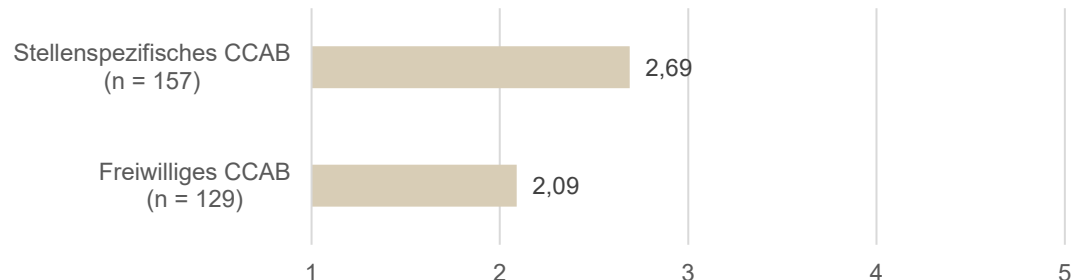
Auch hinsichtlich der Anzahl genannter *Klimaanpassungsmaßnahmen* erwiesen sich insbesondere das subjektive Wissen sowie die wahrgenommene Verhaltenskontrolle als bedeutsame Prädiktoren. Dies legt nahe, dass sowohl die Breite als auch die Tiefe von Maßnahmenüberlegungen maßgeblich durch Kompetenzzuschreibungen und dem Glauben, trotz bestehender Hindernisse etwas umsetzen zu können, geprägt sind.

4.4.3 Arbeitsverhalten

Im zweiten Ansatz wurde das selbstberichtete Arbeitsverhalten untersucht. Dabei stand im Mittelpunkt, wie die Befragten ihr eigenes Verhalten im Bereich der Klimaanpassung einschätzen.

Die im Fragebogen abgefragten Aussagen unterschieden zwischen stellenspezifischem Arbeitsverhalten (In-Role) und freiwilligem Arbeitsverhalten (Ex-Role). Stellenspezifisches Klimaanpassungsverhalten umfasst dabei alle Tätigkeiten, die sich aus der jeweiligen Stellenbeschreibung oder beruflichen Funktion ergeben. Freiwilliges Klimaanpassungsverhalten beschreibt hingegen zusätzliche Aktivitäten im Bereich der Klimaanpassung, die über die formalen Aufgaben der Stelle hinausgehen. (vgl. Bissing-Olsen et al., 2013). Die Mittelwerte des Arbeitsverhaltens werden in Abbildung 27 dargestellt.

Abbildung 27: Mittelwerte selbstberichteten Arbeitsverhalten



Anmerkungen. 1 „Nie“, 2 „Etwa einmal pro Monat“, 3 „Mehr als einmal pro Monat“, 4 „Mehr als einmal pro Woche“, 5 „Täglich“

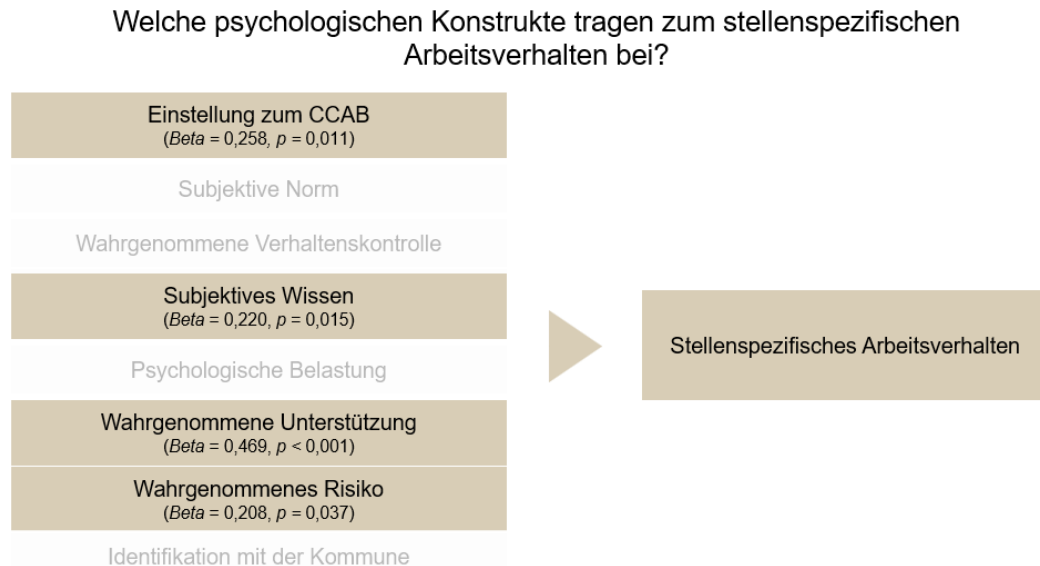
4.4.3.1 Welche psychologischen Konstrukte tragen zum stellenspezifischen Arbeitsverhalten bei?

Um die Beziehung zwischen den psychologischen Konstrukten und dem stellenspezifischen Arbeitsverhalten zu analysieren wurden Pearson Korrelationsanalysen (siehe Anhang A, Tabelle 12) sowie eine lineare Regressionsanalyse berechnet. Das Modell zur Vorhersage des stellenspezifischen Arbeitsverhaltens (siehe Abbildung 28 auf der nächsten Seite) erzielte eine hohe Erklärungskraft ($R^2 = 0,423$; korrigiertes $R^2 = 0,388$). Das Modell war insgesamt signifikant, $F(8) = 12,256$; $p < 0,001$ und weist eine gute bis hohe Modellgüte auf.

Die Einstellung zum CCAB ($\beta = 0,258$; $p = 0,011$) wurde als signifikanter Prädiktor des stellenspezifischen Arbeitsverhaltens identifiziert. Zusätzlich erwies sich wahrgenommene Unterstützung als stärkster positiver Prädiktor in diesem Modell ($\beta = 0,469$; $p < 0,001$). Das

subjektive Wissen ($\beta = 0,220$; $p = 0,015$) sowie das wahrgenommene Risiko ($\beta = 0,208$; $p = 0,037$) beeinflussen das stellenspezifische Arbeitsverhalten ebenfalls signifikant. Die verbleibenden Variablen zeigten auch im erweiterten Modell keine statistisch bedeutsamen Effekte ($p > 0,10$).

Abbildung 28: Lineare Regression stellenspezifisches Arbeitsverhalten



Anmerkungen: $R^2 = 0,423$; korrigiertes $R^2 = 0,388$; $F(8) = 12,256$; $p < 0,001$; Beta = Regressionskoeffizient β ; p = Signifikanz; grau hinterlegte psychologische Konstrukte: $p > 0,1$.

4.4.3.2 Welche psychologischen Konstrukte tragen zum freiwilligen Arbeitsverhalten bei?

Um zu verstehen, welche Beziehung die psychologischen Konstrukte mit dem freiwilligen Arbeitsverhalten haben, wurden ebenfalls Pearson Korrelationsanalysen (siehe Anhang A, Tabelle 12) sowie eine Regression berechnet. Die multiple lineare Regression zur Vorhersage des freiwilligen CCAB (siehe Abbildung 29 auf der nächsten Seite) ist insgesamt signifikant, $F(8) = 5,43$; $p < 0,001$. Das Modell erklärt 27,6 % der Varianz ($R^2 = 0,276$; korrigiertes $R^2 = 0,225$) und weist damit eine moderate Erklärungskraft auf.

Auf Ebene der einzelnen Prädiktoren zeigt sich jedoch, dass kein Prädiktor das 5 %-Signifikanzniveau unterschritt. Lediglich für das subjektive Wissen ($\beta = 0,185$; $p = 0,059$) sowie die wahrgenommene Unterstützung ($\beta = 0,183$; $p = 0,080$) zeigen potentielle positive Zusammenhänge (siehe Abbildung 29 auf der nächsten Seite).

Abbildung 29: Lineare Regression freiwilliges Arbeitsverhalten

Welche psychologischen Konstrukte tragen zum freiwilligen Arbeitsverhalten bei?



Anmerkungen: $R^2 = 0,276$; korrigiertes $R^2 = 0,225$; $F(8) = 5,43$; $p < 0,001$; $\text{Beta} =$ Regressionskoeffizient β ; $p =$ Signifikanz; grau hinterlegte psychologische Konstrukte: $p > 0,1$.

4.4.3.1 Arbeitsverhalten: Zwischenfazit

Der Ansatz des Arbeitsverhaltens zeigt die Selbsteinschätzung der Befragten bezüglich ihres Arbeitsverhaltens.

Für das stellenbezogene Arbeitsverhalten wird deutlich, dass vor allem die wahrgenommene Unterstützung einen zentralen Einfluss hat. Darüber hinaus tragen auch eine positive Einstellung gegenüber Klimaanpassung, vorhandenes Wissen sowie die wahrgenommene Risikoeinschätzung signifikant dazu bei, dass Klimaanpassung stärker als Teil des stellenbezogenen Arbeitsverhaltens verstanden wird.

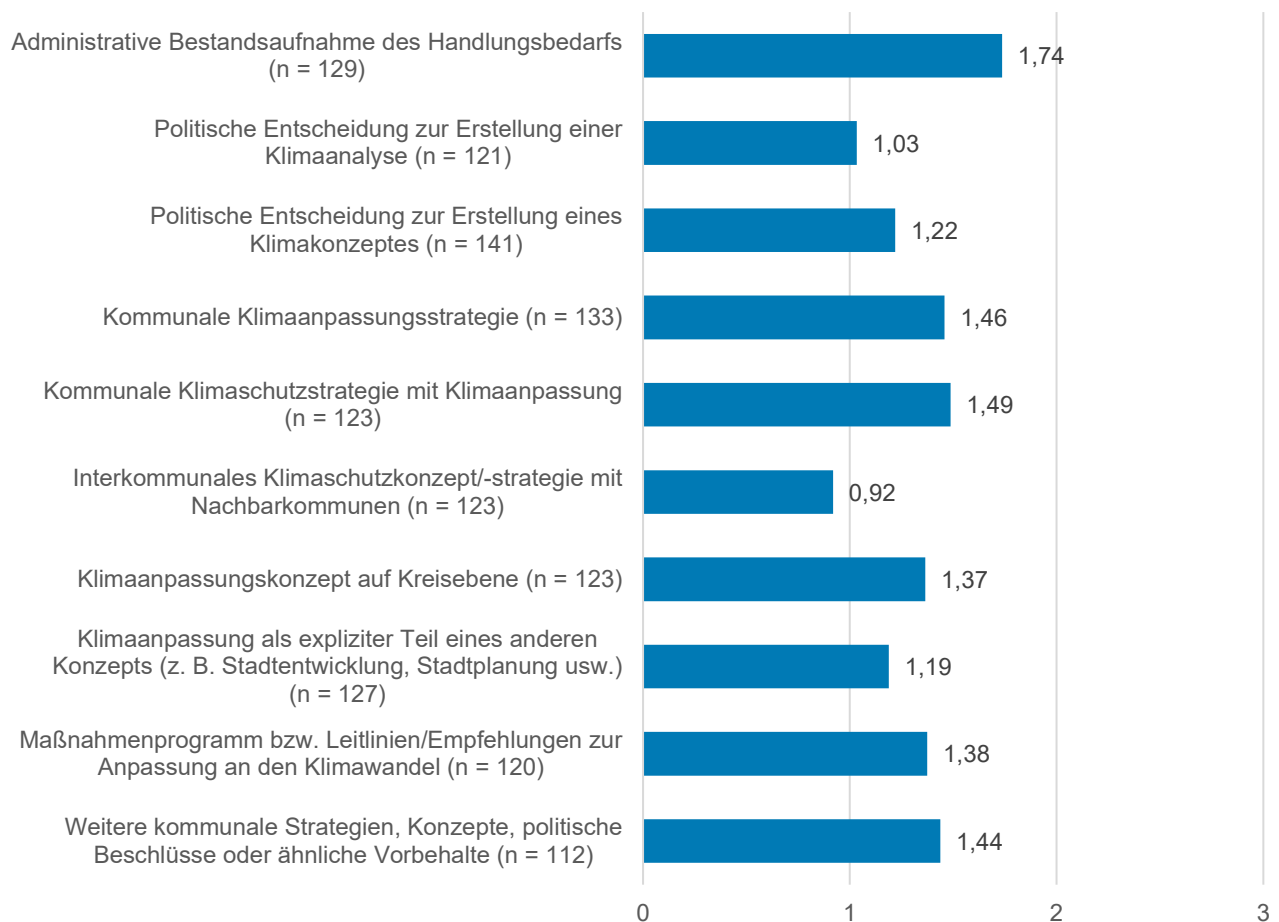
Beim freiwilligen Arbeitsverhalten zeigen sich hingegen nur Tendenzen für Einflüsse durch das subjektive Wissen und der wahrgenommenen Unterstützung.

4.4.4 Weitere Analysen

Die Ergebnisse in Abbildung 30 auf der nächsten Seite zeigen, dass sich viele Kommunen bereits mit der Anpassung an den Klimawandel auseinandersetzen, wobei vor allem erste organisatorische und strategische Schritte umgesetzt oder angestoßen wurden. Eher häufig erfolgen administrative Bestandsaufnahmen des Handlungsbedarfs ($m = 1,74$; $s = 1,1$; $n = 129$). Interkommunale Ansätze ($m = 0,92$; $s = 1,18$; $n = 123$) sind hingegen bislang weniger verbreitet.

Abbildung 30: Administrative politische Verhalten der Kommune

Gibt es in Ihrer Kommune bereits folgende Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel oder sind solche Ansätze in Arbeit oder geplant?



Anmerkungen. 0 „Nein (und nicht geplant)“ – 3 „Verfügbar“

4.4.5 Fazit Forschungsfrage 3

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, ein Verständnis für das CCAB zu entwickeln. Die zentralen Forschungsfrage war hierbei: „Welche psychologischen Konstrukte tragen dazu bei, dass Mitarbeitende in Kommunen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel generieren, planen oder umsetzen (CCAB)?“

Hierfür wurden zwei Ansätze zur Erklärung des CCABs gewählt, um das umfassende Verhalten bestmöglich abzubilden. Die Maßnahmengenerierung untersucht, welche Maßnahmen zur Starkregenvorsorge oder allgemeinen Klimaanpassungsvorsorge die Befragten aus eigener Initiative heraus gerne in ihrer Kommune umsetzen wollten. Das Arbeitsverhalten misst hingegen die selbstberichtete Einschätzung der Befragten in Bezug auf ihr CCAB in ihrer Kommune.

Durch diese differenzierten Erkenntnisse zu den Einflussfaktoren auf das CCAB, können zielgerichtete Handlungsoptionen entwickelt werden. Diese können gezielt darauf angepasst werden, ob die psychologischen Konstrukte eher mit dem Formulieren von Maßnahmen zusammenhängen oder eher mit der Wahrnehmung des eigenen Arbeitsverhaltens in der

kommunalen Klimaanpassung. In Abbildung 31 werden die gewonnenen Erkenntnisse dargestellt und die zentralen Einflussfaktoren zur Beantwortung der Forschungsfrage 3 aufgeführt.

Abbildung 31: Übersicht Fazit Forschungsfrage 3

Welche psychologischen Konstrukte tragen dazu bei, dass Mitarbeitende in Kommunen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel generieren, planen und umsetzen?



Anmerkung. Grau hinterlegte Kästen kennzeichnen abhängige Variablen, bei denen die empirischen Analysen keine belastbare Interpretation zulassen.

Im Folgenden werden die zentralen psychologischen Konstrukte gezielt aufgegriffen und jeweils konkrete Ansatzpunkte für ihre praktische Stärkung in Kommunen formuliert.

Grundlegende Handlungsoptionen:

- **Subjektives Wissen über Klimaanpassung fördern:** Da das subjektive Wissen sowohl die Generierung neuer Klimaanpassungsmaßnahmen (Vorhandensein & Anzahl) als auch das Arbeitsverhalten signifikant beeinflusst, sollte der Kompetenzaufbau systematisch gefördert werden. Mögliche Ansatzpunkte zur Förderung des Wissens können beispielsweise regelmäßige, praxisnahe Fortbildungsangebote (z.B. zu Starkregen, Hitzevorsorge) sein (vgl. Friedrich et al., 2024). Hierbei könnte ebenfalls der Aufbau einer verwaltungsinternen Wissensplattform mit Leitfäden, Checklisten und Good-Practice-Beispielen einen Mehrwert bieten. Klimaanpassungsthemen sollten zielgruppenspezifisch formuliert werden. Wie bereits bei den Ergebnissen zu weiteren UA (Forschungsfrage 2) aufgeführt, unterstützt die Erkenntnis ebenfalls die Forderung eines interkommunalen Netzwerkes zum Erfahrungsaustausch. Dies hätte den weiteren Vorteil, dass bereits vorhandenes Wissen sichtbar gemacht werden kann. Ziel ist es, nicht nur objektives Wissen zu vermitteln, sondern insbesondere fachliche Sicherheit bei dem sich schnell entwickelnden Thema zu stärken.
- **Positive Einstellung gegenüber Klimaanpassung aufbauen:** Auch die Einstellung leistet einen signifikanten Beitrag zur Erklärung des CCABs. Ziel ist es, positive Einstellungen zu

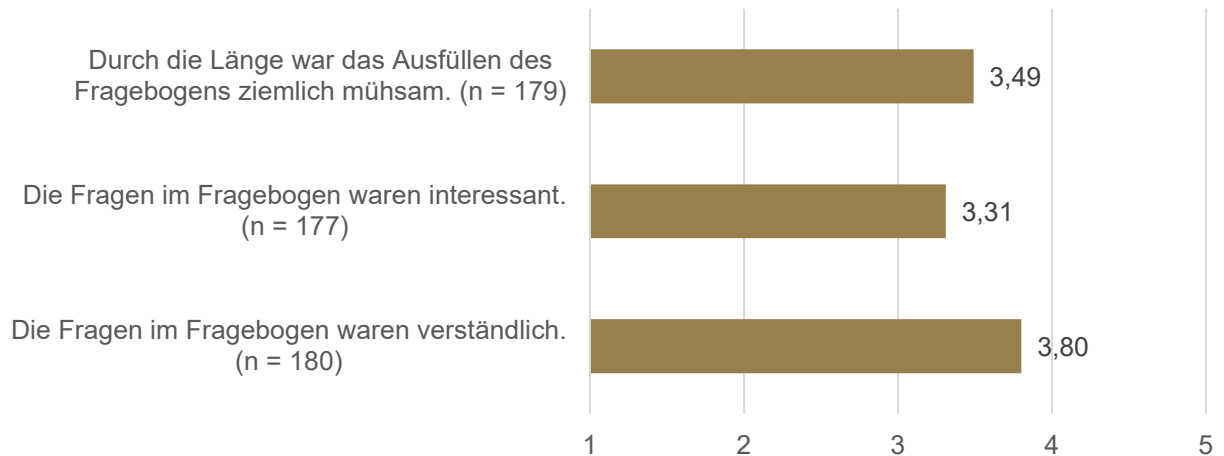
stärken, indem verdeutlicht wird, dass das Handeln der Klimaanpassungsakteur:innen einen wirksamen Beitrag zur Verringerung von Schäden durch Extremwetterereignisse leisten kann. Informelle Instrumente können hierbei zur Stärkung einer positiven Einstellung beitragen, indem sie verdeutlichen, welche Folgen unterschiedliche Handlungsoptionen im Bereich der Klimaanpassung haben können (SRU, 2023).

- **Wahrgenommene Verhaltenskontrolle fördern:** Die Ergebnisse zeigen, dass Klimaanpassungsakteur:innen eher aktiv werden, wenn sie sich handlungsfähig erleben. Entsprechend sollten klare Zuständigkeiten, Handlungs- und Alternativpfade geschaffen werden, um Unsicherheiten zu reduzieren. Ergänzend ist es sinnvoll, routinemäßige Prüfschritte in bestehende Verwaltungsabläufe zu integrieren, beispielsweise in Form eines festen Klimaanpassungs-Checks bei Planungs- oder Entscheidungsprozessen sowie konkrete Unterstützung bei der Fördermittelakquise. Zusätzlich können ebenfalls Peer-Learning Ansätze sowie gezielte Austauschprogramme gefördert werden. Die verschiedenen aufgeführten Ansätze sollten so gestaltet sein, dass sie konkrete Hinweise für die Umsetzung von Klimaanpassung in der Kommune geben. Gleichzeitig sollten sie verdeutlichen, dass entsprechendes Verhalten machbar ist, klare Ziele formulieren und Möglichkeiten für Feedback zum eigenen Handeln bieten (Van Valkengoed et al., 2022; SRU, 2023).
- **Wahrgenommene Unterstützung fördern:** Erwartungen zum Thema Klimaanpassung und organisationale Rückendeckung durch Vorgesetzte, Kolleg:innen sowie die Bevölkerung wirken unterstützend auf das CCAB. Eine transparente Kommunikation über verfügbare Ressourcen sowie bestehende Fördermöglichkeiten tragen dazu bei, Unsicherheiten zu reduzieren und Handlungsspielräume klarer erkennbar zu machen. Auf diese Weise wird ein organisationales Umfeld geschaffen, das die Entwicklung von Maßnahmen bestärkt.
- **Wahrgenommenes Risiko stärken:** Das wahrgenommene Risiko zeigt ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf das CCAB. Daher sollte das Bewusstsein und Verständnis für Klimarisiken gezielt gestärkt werden, um die Relevanz von Klimaanpassung im kommunalen Handeln deutlicher hervorzuheben. Mögliche Ansätze hierfür sind beispielsweise Szenario-Planungen sowie eine kontinuierliche Risikoüberwachung und Risikokommunikation (Zhang & Van Valkengoed, 2025;).
- **Subjektive Norm aufbauen:** Die Ergebnisse zeigen lediglich Tendenzen für einen Einfluss der subjektiven Norm auf das CCAB, dennoch erscheint es sinnvoll, gezielte Orientierungspunkte zu schaffen, welche den gemeinschaftlichen Mehrwert und die gemeinsame Verantwortung der Kommunen herausstellen. Mögliche Ansatzpunkte hierfür wäre die Förderung von Informationen, die aufzeigen, welche weiteren Kolleg:innen in den Kommunen sich mit Klimaanpassung auseinandersetzen. Ziel ist somit aufzuzeigen, dass viele andere Mitarbeitenden in Kommunen das Verhalten als wichtig erachten (SRU, 2023).

4.5. Rückmeldung zum Fragebogen

Zum Abschluss der Erhebung wurden die teilnehmenden Personen noch gebeten, Rückmeldungen zum Fragebogen zu geben. Die Mittelwerte zu den drei entsprechenden Items sind in Abbildung 32 dargestellt. Hier wird deutlich, dass die Länge des Fragebogens etwas kritischer gesehen wurde ($m = 3,49$; $s = 1,05$; $n = 179$). Allerdings wurden die gestellten Fragen insgesamt auch als weitestgehend interessant ($m = 3,31$; $s = 0,77$; $n = 177$) und als gut verständlich bewertet ($m = 3,80$; $s = 0,75$; $n = 180$).

Abbildung 32: Bewertung des Fragebogens



Anmerkung. 1 „Stimme überhaupt nicht zu“ – 5 „Stimme voll und ganz zu“

Zudem hatten die befragten Personen hier die Möglichkeit, eine frei formulierte Rückmeldung zum Fragebogen zu geben. Diese Möglichkeit wurde von 23 Personen genutzt (siehe Anhang C, Tabelle 65). Hierbei wurde Kritik an der Gestaltung des Fragebogens geübt, d.h. einige Inhalte wie Fragenformulierungen und Antwortoptionen wurden als weniger passend wahrgenommen ($n = 10$) bzw. bestimmte Aspekte der technischen Umsetzung wurden als verbesserbar angesehen ($n = 3$). Von einigen Personen wurde allerdings auch Herausforderungen und Defizite in den Kommunen thematisiert. So wurden mitunter verschiedene Aspekte beim Klimaschutz und der Klimaanpassung als nicht ausreichend beschrieben ($n = 6$). Zudem erwähnten zwei weitere Personen auch erneut einen Mangel an finanziellen Ressourcen. Es wurden allerdings auch positive Initiativen der eigenen Kommune dargestellt, d.h. die Umsetzung eines Bürger:innen-Windparks, das generell pragmatische Planungs- und Umsetzungsvorgehen sowie die Mitgliedschaft in einer Starkregenallianz.

5 Diskussion & Einordnung der Ergebnisse

Im Folgenden wird zunächst die Abschlussveranstaltung als ein Bestandteil der Ergebnisdiskussion vorgestellt. Anschließend folgt das Gesamtfazit mit einer Einordnung der Ergebnisse. Abschließend werden Empfehlungen für zukünftige Untersuchungen aufgezeigt.

5.1 Abschlussveranstaltung

Um eine möglichst praxisbezogene Reflexion und Diskussion der Auswertungsergebnisse zu ermöglichen, wurde eine Abschlussveranstaltung mit Mitgliedern der Zielgruppe durchgeführt. Hierbei sollte auch den Personen, die an der Befragung teilgenommen hatten, ein Einblick in das Vorgehen im Projekt gegeben werden sowie die Möglichkeit für Rückmeldungen. Zudem wurde angestrebt, im Rahmen der Veranstaltung Raum für den Austausch zwischen den Kommunen zu praktischen Erfahrungen zu bieten.

Am 5. Februar 2026 fand diese Abschlussveranstaltung als zweistündiges Online-Seminar mit dem Titel *„Starkregenvorsorge und andere Klimaanpassungsmaßnahmen: Was läuft gut und warum? Was könnte verbessert werden und wie?“* innerhalb der Reihe *„Klimaanpassung konkret“* statt. Die Einladung zur Abschlussveranstaltung wurde über denselben E-Mail-Verteiler versendet, der bereits für die Durchführung der Umfrage genutzt worden war. An der Veranstaltung nahmen 129 Personen teil, wobei einige dieser Personen angaben, nicht an der Umfrage im Rahmen des Projektes teilgenommen zu haben.

Nach der Begrüßung durch das HLNUG wurden zunächst die Projektbeteiligten und das Forschungsvorhaben vorgestellt. Im Anschluss erläuterten die Projektverantwortlichen die Forschungsfragen sowie das methodische Vorgehen und beschrieben die Stichprobe der durchgeführten Umfrage. Den Schwerpunkt der Veranstaltung bildete die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse und zentralen Erkenntnisse zu den Forschungsfragen rund um Starkregenvorsorge und weitere Klimaanpassungsmaßnahmen. Bei der Diskussion mit den Teilnehmenden wurden auch bestehende Herausforderungen und Verbesserungspotenziale in der kommunalen Klimaanpassung thematisiert.

Die Veranstaltung ermöglichte darüber hinaus einen intensiven Austausch zwischen den Teilnehmenden. In den Diskussionsrunden wurde ebenfalls deutlich, dass insbesondere bei Kommunen ein großer Bedarf an stärkerer Vernetzung und mehr Möglichkeiten zum gegenseitigen Austausch zwischen diesen besteht. Teilnehmende nutzten die Gelegenheit, eigene Erfahrungen, Herausforderungen und Perspektiven einzubringen. Dabei wurde auch intensiv über Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Bereich der Klimaanpassung diskutiert. Besonders deutlich wurde, dass die Teilnehmenden wahrnahmen, dass Bürger:innen die Kommunen in einer zentralen Verantwortung sehen, wenn es um die Umsetzung und Kommunikation von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und Klimaanpassung geht. Gleichzeitig wurde hervorgehoben, dass erfolgreiche Klimaanpassung nur durch ein gemeinsames Zusammenwirken von Kommunen, Fachinstitutionen und Bevölkerung gelingen kann.

5.2 Zentrale Erkenntnisse - Gesamtfazit

Der vorliegende Bericht liefert umfangreiche Ergebnisse zu der Evaluierung der FPK (Forschungsfrage 1), vorhandenen und weiteren UA (Forschungsfrage 2) sowie möglichen Einflussfaktoren auf das CCAB (Forschungsfrage 3). Diese Ergebnisse werden hier integriert diskutiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass in den Kommunen bereits verschiedene UA zur Förderung der Klimaanpassung eingesetzt werden. Die FPK werden dabei von den befragten Akteur:innen als hilfreiches Instrument wahrgenommen, wenn auch häufig als Grundlage für das Erstellen einer SGK, die dann verstärkt zur konkreten Planung von Maßnahmen genutzt wird. Gleichzeitig verdeutlichen die Ergebnisse, dass der tatsächliche Nutzen solcher Angebote maßgeblich davon abhängt, wie diese in kommunale Entscheidungs- und Planungsprozesse integriert werden. Damit Unterstützungsinstrumente wirksam werden, wird empfohlen diese möglichst umfassend an bestehende Wissensbestände, Erfahrungen und Routinen der kommunalen Akteur:innen anzuknüpfen (vgl. Stern et al., 2025). Dies deckt sich mit den Erkenntnissen der Kommunalbefragung 2023 des Umweltbundesamtes (Friedrich et al., 2024), wonach praxisnahe und leicht anwendbare UA eine zentrale Voraussetzung für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen darstellen.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass fünf psychologische Konstrukte eine wesentliche Rolle für das CCAB spielen, hierbei handelt es sich um die Einstellung zum CCAB, die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, das subjektive Wissen, die wahrgenommene Unterstützung sowie das wahrgenommene Risiko. Akteur:innen in Kommunen, die sich handlungsfähig fühlen und über ausreichende Ressourcen, Wissen sowie institutionelle Unterstützung verfügen, weisen eine höhere Bereitschaft zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf. Entsprechend erscheint es notwendig, UA nicht nur als reine Informationsinstrumente zu konzipieren, sondern gezielt Kompetenzen und Handlungssicherheit aufzubauen (Rogers et al., 2023). Hierbei sollten sowohl technische und planerische Fähigkeiten als auch der Umgang mit Unsicherheiten und komplexen Entscheidungsprozessen im Kontext der Klimaanpassung durch niedrigschwellige Unterstützungen gestärkt werden.

Ein weiterer zentraler Aspekt betrifft die stärkere Aktivierung von Bürger:innen und weiteren lokalen Akteur:innen, wie landwirtschaftlichen Betrieben. Die Ergebnisse legen nahe, dass Klimaanpassung nicht ausschließlich als kommunale Verwaltungsaufgabe verstanden werden kann, sondern eine gemeinsame Verantwortung unterschiedlicher gesellschaftlicher Akteur:innen erfordert. Insbesondere im Bereich der Starkregen- und Hochwasservorsorge spielt das Verhalten privater Haushalte eine wichtige Rolle (Van Valkengoed & Steg, 2019). Eine stärkere Sensibilisierung und Beteiligung der Bevölkerung könnte daher dazu beitragen, Eigenvorsorge zu stärken. Gleichzeitig bedarf es klarer Kommunikationsstrategien, um Verantwortlichkeiten zwischen Verwaltung, Politik und Bevölkerung transparent zu machen.

Zudem wird deutlich, dass die Vernetzung zwischen Kommunen einen wichtigen Beitrag zur Förderung von Klimaanpassung leisten kann. Der Austausch von Erfahrungen, Best-Practice-Beispielen und bereits erprobten Lösungsansätzen kann Kommunen helfen, bestehende Wissens-

und Ressourcenlücken zu überwinden. Interkommunale Kooperationen ermöglichen darüber hinaus eine effizientere Nutzung bestehender Kapazitäten und Ressourcen. Die Ergebnisse sprechen daher für die Förderung der Nutzung bestehender und einen stärkeren Ausbau entsprechender Netzwerke und Austauschplattformen.

Schließlich weisen die Ergebnisse auf die potenzielle Bedeutung spezialisierter Institutionen hin, welche die Kommunen spezifisch unterstützten, wie z.B. das Hochwasserkompetenzzentrum. Eine solche Einrichtung bietet eine zentrale Anlaufstelle für fachliche, organisatorische und strategische Fragen und ermöglicht einen gezielten Wissenstransfer. Eine solche Unterstützung durch derartige Institutionen könnte auch den wiederholt angeführten Mangel an personellen Ressourcen zumindest zum Teil kompensieren.

Die hohe Anzahl von Personen, die an der Befragung teilgenommen haben sowie die ausführlichen Antworten auf die gestellten Fragen verdeutlichen, dass die Klimaanpassungsakteur:innen motiviert sind, diesen Bereich weiterzuentwickeln und sich der zukünftigen Herausforderungen der nächsten Jahre durch Extremwetterereignisse bewusst sind (vgl. Friedrich et al., 2024).

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass Klimaanpassung in Kommunen nicht allein von der Bereitstellung einzelner Instrumente abhängt, sondern von einem Zusammenspiel aus anschlussfähigen UA, gestärkter Handlungskompetenz, gesellschaftlicher Beteiligung sowie institutioneller und interkommunaler Zusammenarbeit.

5.3 Zukünftige Forschung

Im Projekt konnten vielseitige Erkenntnisse zur Starkregenvorsorge und Klimaanpassung in Kommunen gewonnen werden. Die Ergebnisse weisen allerdings auch auf weitere Forschungsfragen hin, die im Rahmen von zukünftigen Studien untersucht werden sollten.

Da die FPK durch die digitalen Angebote des Starkregenviewers Hessen (2026) allen Bürger:innen zur Verfügung stehen, erscheinen weitere Untersuchungen zu der Bewertung und Nutzung der Karten auch durch diese Zielgruppe sinnvoll. Hierbei sind allerdings die Einschränkungen der FPK zu berücksichtigen bzw. wie auch in der vorliegenden Studie sollten möglichst die SGK mit einbezogen werden. So gaben einige Personen in der Befragung an, dass die für ihre Kommune erstellte SGK ebenfalls den Bürger:innen online zur Verfügung gestellt wurde. Hierzu wäre es sinnvoll durch entsprechende Untersuchungen herauszufinden, wie Personen aus dieser oder weiteren lokalen Gruppen von Akteur:innen die unterschiedlichen Arten von Karte und ggf. zusätzlich bereitgestellte Informationen nutzen und bewerten. Aufbauend auf derartigen Erkenntnissen könnte dieses Kartenmaterial und weitere Informationen (weiter-)entwickelt werden, um noch besser von diesen Zielgruppen zur Starkregenvorsorge eingesetzt werden können.

Aufgrund der großen Vielfalt an UA für die kommunale Starkregenvorsorge wurde von den Teilnehmenden der Abschlussveranstaltung angeregt, hierzu eine Datenbank durch eine hinsichtlich des Themas kompetente Institution, wie dem HLNUG, einzurichten. Sofern eine solche Sammlung von Informationen aufgebaut oder in bestehende Strukturen integriert werden sollte, wäre zum einen auch hier eine Evaluation der Nutzung sowie der wahrgenommenen Nützlichkeit einer solchen Datenbank sinnvoll, um Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und umzusetzen. Zum

anderen könnten Interaktionsfunktionen, wie das Ergänzen zusätzlicher und das Kommentieren bereits enthaltener UA (damit die Datenbank möglichst nur aktuelle und qualitativ hochwertige Informationen enthält) und/oder ein digitales Forum zum Austausch für unterschiedliche Gruppen und Themen sowie eine konstant weiterentwickelte Sammlung häufig gestellter Fragen eingerichtet werden. Auch hier erscheint Forschung zur grundlegenden Gestaltung und Optimierung derartiger Partizipationsaspekte wichtig.

Darüber hinaus sind weitere Studien zur Analyse des Einflusses der in diesem Projekt untersuchten psychologischen Konstrukte auf das CCAB in Kommunen erforderlich. Die Projektergebnisse zeigen die Bedeutung unterschiedlicher Einflussgrößen, die sich insgesamt in einem Erklärungsmodell für dieses Verhalten zusammen darstellen lassen.

Allerdings sind aufgrund des thematischen Fokus im Projekt und der damit untersuchten Stichprobe zwei Besonderheiten zu berücksichtigen. So lag der Fokus der Befragung zunächst auf der Starkregenvorsorge, wobei viele unterschiedliche Maßnahmen in Kommunen thematisiert wurden. Da das Generieren von weiteren Anpassungsmaßnahmen als wesentlicher Aspekt des CCAB aufgefasst wird und dieses Verhalten für den Bereich Starkregen durch die umfassende Thematisierung im Fragebogen vermutlich beeinflusst wurde, bleibt unklar, ob die Ergebnisse zu den Einflussfaktoren auf CCAB auch auf die Starkregenvorsorge übertragbar sind. Zudem könnte es bei den teilnehmenden Personen zu einer stärkeren Selbstselektion gekommen sein, indem v.a. besonders motivierte und in der Klimaanpassung – insbesondere im Bereich Starkregenvorsorge – aktive Individuen die Umfrage vollständig beantwortet haben.

Daher erscheint zum einen eine kritische Reflexion des Erklärungsmodells und der hierzu gewonnenen Erkenntnisse durch Expert:innen aus dem Bereich der Klimaanpassung als besonderer Form von organisationalen Veränderungsprozessen und ggf. eine anschließende Weiterentwicklung und/oder Ausdifferenzierung von Teilen des Modells erforderlich. Zum anderen erscheinen weitere Erhebungen sinnvoll, um differenziertere Erkenntnisse zum Einfluss der psychologischen Konstrukte auch im Bereich der Starkregenvorsorge zu gewinnen. Auch wäre eine Erweiterung des Erhebungskontextes auf den nationalen oder sogar internationalen Raum sehr wünschenswert. Hierdurch könnten ggf. Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Einflussflussfaktoren identifiziert werden, um letztendlich mit angemessenen Interventionen das CCAB möglichst weitreichend zu fördern und der umfassenden Tragweite dieser Herausforderung gerecht zu werden.

Literaturverzeichnis

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), S. 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Bamberg, S.; Masson, T.; Brewitt, K.; Nemetschek, N. (2017): Threat, coping and flood prevention – A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 54, S. 116–126. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.08.001>
- Bauer, O., Feulner, L., Föller, J., Grandegger, N., Lohner, M. & Schüsckke, A. (2024). *Schutz vor Überflutungen – Evaluation eines Beratungsangebots für hessische Kommunen*. [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/starkregen/Fliesspfadkarten - Evaluation eines Beratungsangebots fuer hessische Kommunen - Projektbericht.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/starkregen/Fliesspfadkarten_-_Evaluation_eines_Beratungsangebots_fuer_hessische_Kommunen_-_Projektbericht.pdf) (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Berrang-Ford, L.; Siders, A. R.; Lesnikowski, A.; Fischer, A. P.; Callaghan, M. W.; Haddaway, N. R. et al. (2021): A systematic global stocktake of evidence on human adaptation to climate change. *Nat. Clim. Change*, 11 (11), S. 989–1000. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01170-y>
- Bissing-Olson, M. J., Iyer, A., Fielding, K. S., & Zacher, H. (2013). Relationships between daily affect and pro-environmental behavior at work: The moderating role of pro-environmental attitude. *Journal of Organizational Behavior*, 34(2), 156-175. <https://doi.org/10.1002/job.1788>
- Blanz, M. (2015). *Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit: Grundlagen und Anwendungen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Fachzentrums Klimawandel und Anpassung (FZK) (2026). *Fachzentrum Klimawandel und Anpassung*. <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Deutscher Wetterdienst. (o. J.). Starkregen. In *Wetter- und Klimalexikon*. Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=102574&lv2=102248> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Friedrich, T., Stieß, I., Sunderer, G., Böhmer, C., Murawski, W., Knirsch, F., Otto, A., Wutzler, B. & Thieken, A. (2024). Kommunalbefragung Klimaanpassung 2023. *Umweltbundesamt* https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11850/publikationen/34_2024_cc_kommunalbefragung.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Groner, R., Raess, S. & Sury, P. (2008). Usability: Systematische Gestaltung und Optimierung von Benutzerschnittstellen. In B. Batinic & M. Appel (Hrsg.), *Medienpsychologie*, S. 425-446. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Grothmann, T., Frick, V., Ruppel, P., Münsch, M., Kettner, S. E., & Thorun, C. (2024). Umweltbewusstseinsstudie 2022–Vertiefende Analysen der repräsentativen Hauptbefragung. *Umweltbundesamt*. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11850/publikationen/08_2024_umweltbewusstseinsstudie_2022_vertiefende_analysen_2.0.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forst, Jagd und Heimat (HMLU) (2026). <https://www.klima-kommunen-hessen.de/> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) (2023). KLIMAPLAN HESSEN Auf dem Weg zur Klimaneutralität. [https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2023-03/der klimaplan hessen barrierefrei.pdf](https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2023-03/der_klimaplan_hessen_barrierefrei.pdf) (letzter Zugriff: 27.05.2026)

- Hessisches Statistisches Landesamt (2024). <https://statistik.hessen.de/> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) (2025). *Starkregen-Viewer / - Starkregen-Hinweiskarte / - Kommunale Fließpfadkarten*. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/starkregen/Erklaerung_der_Daten_des_Starkregenviewers.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- HLNUG (2026a). *Fließpfadkarten*. <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-projekte/klimprax-starkregen/fliesspfadkarten> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- HLNUG (2026b). *Starkregen-Gefahrenkarten*. <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-projekte/klimprax-starkregen/starkregen-gefahrenkarten> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- HLNUG (2026c). *Hilfestellung für Kommunen*. <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-projekte/klimprax-starkregen/hilfestellung-fuer-kommunen> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Homburg, A. & Baumann, A. (2005). Kompetenzentwicklung bei betrieblichen Umweltbeauftragten: Inhaltliche Möglichkeiten und Methoden. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 1, S. 41-52
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate*. IPCC, Genf, Schweiz. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- IPCC (2022): *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*: Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Jacob, J.; Valois, P.; Tessier, M. (2021): Using the Theory of Planned Behavior to Predict the Adoption of Heat and Flood Adaptation Behaviors by Municipal Authorities in the Province of Quebec, Canada. *Sustainability*, 13 (5), S. 2420. <https://doi.org/10.3390/su13052420>
- LimeSurvey GmbH. / LimeSurvey: An Open Source survey tool /LimeSurvey GmbH, Hamburg, Germany. <http://www.limesurvey.org> (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Mael, F., Ashforth, B. E. (1992). Alumni and their alma mater: A partial test of the reformulated model of organizational identification. *Journal of Organizational Behavior*, 13 (2), S. 103-123. <https://doi.org/10.1002/job.4030130202>
- Mischutin, A., Hübener, H. & Hoy, A. (2018). Starkregen und kommunale Vorsorge. *Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Fachzentrum Klimawandel und Anpassung*. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/starkregen/x2_starkregen-v3Einzelblatt.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)
- Rogers, N. J. L., Adams, V. M., & Byrne, J. A. (2023). Factors affecting the mainstreaming of climate change adaptation in municipal policy and practice: a systematic review. *Climate Policy*, 23 (10), 1327–1344. <https://doi.org/10.1080/14693062.2023.2208098>
- Rossow, V., Friedrich, T., Schuldt-Baumgart, N., Stieß, I., & Böhmer C. (2025). *Wissenstransfer in Kommunen*. https://www.isoe.de/uploads/downloads/Projekte/WissTransKlima/Abschlussbericht_WissTransKlima.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2023).

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2020_2024/2023_05_SG_Umweltfreundliches_Verhalten.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)

Starkregenvviewer Hessen (2026).

<https://umweltdaten.hessen.de/mapapps/resources/apps/starkregenvviewer/index.html?lang=de> (letzter Zugriff: 27.05.2026)

Stern, M. J., Brousseau, J. J., & O'Brien, C. (2025). What Difference Can a Workshop Make? Lessons from an Evaluation of Eight Place-Based Climate Adaptation Workshops in the United States. *Climate*, 14 (1), 4. <https://doi.org/10.3390/cli14010004>

Susskind, A. M., Kacmar, K. M., & Borchgrevink, C. P. (2003). Customer service providers' attitudes relating to customer service and customer satisfaction in the customer-server exchange. *Journal of applied psychology*, 88 (1), 179. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.1.179>

Thomas, A.; Theokritoff, E.; Lesnikowski, Alexandra; R., D.; Jagannathan, K.; Cremades, R. et al. (2021): Global evidence of constraints and limits to human adaptation. *Reg. Environ. Change*, 21 (3), S. 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01808-9>

Tillack, D., & Hornbostel, L. (2022). Kommunale Resilienz als Innovationsmotor und Garant künftiger Daseinsvorsorge. In: *Resilienz: Leben-Räume-Technik* (pp. 83-98). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Tradowsky, J. S.; Philip, S. Y.; Kreienkamp, F.; Kew, S. F.; Lorenz, P.; Arrighi, J. et al. (2023): Attribution of the heavy rainfall events leading to severe flooding in Western Europe during July 2021. *Climatic Change*, 176 (7), S. 1–38. <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03502-7>

Umweltbundesamt (2019). *Vorsorge gegen Starkregenereignisse und Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung – Analyse des Standes der Starkregenvorsorge in Deutschland und Ableitung zukünftigen Handlungsbedarfs*. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/2019-05-29_texte_55-2019_starkregen-stadtentwicklung.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)

Umweltbundesamt (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland – Teilbericht 4: Risiken und Anpassung im Cluster Infrastruktur*. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/kwra2021_teilbericht_4_cluster_infrastruktur_bf_211027_0.pdf (letzter Zugriff: 27.05.2026)

Van Valkengoed, A. M.; Steg, L. (2019): Meta-analyses of factors motivating climate change adaptation behaviour. *Nat. Clim. Change*, 9 (2), S. 158–163. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0371-y>

Van Valkengoed, A. M., Abrahamse, W., Steg, L. (2022): To select effective interventions for pro-environmental behaviour change, we need to consider determinants of behaviour. *Nature Human Behaviour*, 6 (11), S. 1482 – 1492. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01473-w>

Werg, J. L.; Grothmann, T.; Löchtefeld, S. (2021): Fostering Self-Protection against Impacts of Heavy Rain at the Municipal Level. *Sustainability* 13 (13), S. 7019. <https://doi.org/10.3390/su13137019>

Zentrum KlimaAnpassung (ZKA) (2026). <https://zentrum-klimaanpassung.de/> (letzter Zugriff: 27.05.2026)

Zhang, F. & van Valkengoed, A. (2025). Determinants of climate change adaptation in public organizations: a meta-analysis. *Climatic Change*, 178, 147 <https://doi.org/10.1007/s10584-025-03973-w>

Dem Bericht sind zwei weitere Anhänge in einem gemeinsamen, separaten Dokument beigelegt:

In **Anhang B** wird den Fragebogen in Form von Screenshots dargestellt.

In **Anhang C** werden die formulierten Antworten auf die Freitextantwortmöglichkeiten dargestellt.

Anhang A

Für die Forschungsfrage 3 werden im Folgenden weitere Werte zur Erklärung der Daten, auf denen die Berechnungen basieren, vorgestellt.

Tabelle 10 stellt die herangezogenen psychologischen Konstrukte vor und definiert diese.

Tabelle 10: Definitionen der psychologischen Konstrukte

Psychologische Konstrukte	Definitionen
Einstellung zum CCAB	Die Einstellungen zum CCAB beziehen sich auf die positiven oder negativen Bewertungen gegenüber der Ausführung von Klimaanpassungsmaßnahmen (vgl. Ajzen, 1991).
Subjektive Norm	Die subjektive Norm bezieht sich auf den sozialen Druck durch Kolleg:innen das CCAB auszuführen (vgl. Ajzen, 1991).
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle bezieht sich auf die subjektive Überzeugung und Erwartung hinsichtlich der eigenen Fähigkeiten, Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen, die den bestehenden Herausforderungen gerecht werden (Zhang & Van Valkengoed, 2025; vgl. Ajzen, 1991)
Subjektives Wissen	Das subjektive Wissen bezieht sich auf vorhandene Kenntnisse über die verschiedenen Möglichkeiten von Klimaanpassungsmaßnahmen (vgl. Werg et al., 2021).
Psychologische Belastung	Die psychische Belastung bezieht sich auf ein emotionales Ungleichgewicht durch die Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels (vgl. Grothmann et al., 2024)
Wahrgenommene Unterstützung	Die wahrgenommene Unterstützung der Vorgesetzten, Kolleg:innen sowie der Bevölkerung bezieht sich auf die Überzeugung, dass die Vorgesetzten, Kolleg:innen sowie der Bevölkerung die nötigen Mittel für Klimaanpassungsmaßnahmen zur Verfügung stellen (vgl. Susskind, Kacmar & Borchgrevink, 2003).
Wahrgenommenes Risiko	Das wahrgenommene Risiko bezieht sich auf die Ansicht, dass Klimagefahren eine Bedrohung für die Kommune darstellt (Zhang & Van Valkengoed., 2025)
Identifikation mit der Kommune	Die Identifikation mit der Kommune bezieht sich auf das Gefühl der Einheit mit und der Zugehörigkeit zu einer Kommune (vgl. Mael & Ashforth, 1992).

Zur Überprüfung der Messgenauigkeit der verwendeten Skalen wurde die interne Konsistenz betrachtet. Bei Skalen mit zwei Items wurde hierfür die Inter-Item-Korrelation (r) herangezogen, während bei Skalen mit mehr als zwei Items Cronbachs Alpha (α) berechnet wurde. Für die Item-Skala-Korrelation wird ein Schwellenwert von $r \geq .30$ empfohlen, für Cronbachs Alpha gelten Werte ab $\alpha > .70$ nach Blanz (2016) als akzeptabel.

Wie in Tabelle 11 dargestellt, weisen die Skalen insgesamt gute Kennwerte auf. Eine Ausnahme bildet die Skala Identifikation mit der Kommune, weshalb für die Berechnungen (IDK3) trotz Recodierung ausgeschlossen wird. Durch Ausschluss des Items liegt der Inter-Item-Korrelationswert in einem akzeptablen Bereich.

Auf Basis dieser Analysen wurden anschließend Skalenwerte gebildet. Um trotz der eher kleinen Stichprobe möglichst viele Fälle in die weiteren Analysen einzubeziehen, wurde ein Skalenwert bereits dann berechnet, wenn mindestens ein gültiger Wert vorlag.

Tabelle 11: Interne Konsistenz der psychologischen Konstrukte & des Arbeitsverhaltens

Psychologische Konstrukt & CCAB	Interne Konsistenz	Items
Einstellung zum CCAB	$r = .442$	(Ein1) Ich bin der Meinung, dass die Rolle meiner Kommune für die Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Region maßgeblich ist.
		(Ein2) Ich bin der Meinung, dass Klimaanpassung eine hohe Priorität in meiner Kommune haben soll.
Subjektive Normen	$r = 0,529$	(SN1) Meine Kolleginnen und Kollegen erwarten, dass ich mich intensiv mit Klimaanpassungsmaßnahmen auseinandersetze.
		(SN2) Ich fühle mich verpflichtet, Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune zu planen, weil andere es von mir erwarten.
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	$\alpha = 0,527$	(WV1) Ich habe die Kontrolle darüber, Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune zu planen.
		(WV2) Ich bin zuversichtlich, dass ich dazu beitragen kann, dass Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune geplant werden.
		(WV3) Auch wenn es Schwierigkeiten gibt, bin ich in der Lage dazu beizutragen, dass Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune geplant werden.
Subjektives Wissen	$r = 0,656$	(SW1) Ich weiß, worauf man bei der Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen achten muss.
		(SW2) Ich weiß, was dafür notwendig ist, um Klimaanpassungsmaßnahmen zu planen.
Psychische Belastung	$r = 0,629$	(PB1) Die dauerhafte Konfrontation mit den negativen Folgen des Klimawandels in meiner Arbeit wirkt sich belastend auf mein psychisches Wohlbefinden aus.
		(PB2) Die Unsicherheit darüber, wie sich der Klimawandel künftig auf meine beruflichen Aufgaben auswirkt, führt bei mir zu emotionaler Anspannung.

Fortsetzung Tabelle 11 auf der nächsten Seite

Tabelle 11 fortgesetzt

Psychologische Konstrukt & CCAB	Interne Konsistenz	Items
Wahrgenommene Unterstützung	$\alpha = 0,710$	(WU1) Meine direkten Vorgesetzten ermutigen mich, Klimaanpassungsmaßnahmen zu planen.
		(WU2) Bei der Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune werde ich von meinen direkten Vorgesetzten unterstützt.
		(WU3) Meine Kolleginnen und Kollegen ermutigen mich, Klimaanpassungsmaßnahmen in unserer Kommune zu planen.
		(WU4) Bei der Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune werde ich von meinen Kolleginnen und Kollegen unterstützt.
		(WU5) Einige Bürgerinnen und Bürger ermutigten mich, Klimaanpassungsmaßnahmen zu planen.
Wahrgenommenes Risiko	$r = 0,697$	(WR1) Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Ihre Kommune in Zukunft von Starkregenereignissen betroffen sein wird?
		(WR2) Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Ihre Kommune in Zukunft generell von weiteren Klimawandelereignissen/ Extremwetterereignissen betroffen sein wird?
Identifikation mit der Kommune	$r = 0,407$	(IDK1) Wenn ich über meine Kommune spreche, sage ich normalerweise „wir“ und nicht „sie“.
		(IDK2) Die Erfolge meiner Komme sind auch meine Erfolge.
		(IDK3) <i>Ausgeschlossen für weitere Berechnungen:</i> Ich habe wenig Interesse daran, was andere über meine Kommune denken.*
Stellenbezogenes Arbeitsverhalten	$r = 0,714$	(InRole1) Ich habe mich im Rahmen meiner beruflichen Aufgaben aktiv für die Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen eingesetzt.
		(InRole2) Ich habe die von mir erwarteten Aufgaben in Bezug auf Klimaanpassungsmaßnahmen in meiner Kommune erfüllt.
Freiwilliges Arbeitsverhalten	$r = 0,549$	(ExRole3) Ich habe die Chance ergriffen, mich bei der Arbeit aktiv über meinen Tätigkeitsbereich hinaus für Klimaanpassungsmaßnahmen einzusetzen (z.B. Maßnahmen wie Lüftungsstrategien oder klimafreundliche KÜhlungssysteme für meine Kolleginnen und Kollegen.)
		(ExRole4) Ich habe bei der Arbeit mehr für Klimaanpassungsmaßnahmen getan, als von mir erwartet wurde.

Anmerkungen: * = Item wurde nicht für die Berechnung des Konstruktes herangezogen. r = Inter-Item-Korrelation; α = Cronbachs Alpha.

Zur Analyse der Beziehungen zwischen den psychologischen Konstrukten und den unterschiedlichen (Operationalisierung-)Ansätzen des CCABs wurde eine Pearson Korrelationsanalyse berechnet (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Pearson Korrelationsanalyse Forschungsfrage 3

Psychologische Konstrukte & CCAB		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7).	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13).	(14)
(1)	Einstellung zum CCAB	1	0,501**	0,441**	0,369**	0,275**	0,444**	0,280**	0,152*	0,016	0,120	0,159*	0,201**	0,467**	0,383**
(2)	Subjektive Normen		1	0,396**	0,201**	0,274**	0,568**	0,297**	0,063	0,098	0,252**	0,142	0,248**	0,391**	0,229**
(3)	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle			1	,486**	-0,005	0,520**	0,165*	0,264**	0,059	0,274**	0,151*	0,313**	0,403**	0,413**
(4)	Subjektives Wissen				1	-0,133	0,296**	0,174*	0,130	0,121	0,300**	0,241**	0,367**	0,434**	0,372**
(5)	Psychologische Belastung					1	0,102	0,249**	0,086	0,043	0,035	-0,024	0,096	0,006	-0,006
(6)	Wahrgenommene Unterstützung						1	0,183*	0,159*	0,075	0,167*	0,088	0,210**	0,554**	0,372**
(7)	Wahrgenommenes Risiko							1	0,279**	0,117	0,178*	0,210**	0,205**	0,264**	0,151
(8)	Identifikation mit der Kommune								1	0,073	0,080	0,148*	0,138	0,086	0,217*
(9)	Vorhandensein Starkregenvorsorgemaßnahme(n)									1	0,204**	0,739**	0,146*	0,076	0,086
(10)	Vorhanden Klimaanpassungsmaßnahme(n)										1	0,172*	0,799**	0,238**	0,209*
(11)	Anzahl Starkregenvorsorgemaßnahme(n)											1	0,170*	0,118	0,126
(12)	Anzahl Klimaanpassungsmaßnahme(n)												1	0,297**	0,289**
(13)	Stellenbezogenes CCAB													1	0,565**
(14)	Freiwilliges CCAB														1

Anmerkungen. ** $p < 0.001$; * $p < 0,05$