



Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

Hauptbericht

Teilbericht I

Auftraggeber

Stadt Lauingen (Donau)
Herzog-Georg-Str. 17 | 89415 Lauingen (Donau)
Projektbegleitung: Frau Pflügel (Bauverwaltung)



Projektbearbeitung

GreenAdapt Gesellschaft für Klimaanpassung mbH
Luisenstraße 53 | 10117 Berlin
E-Mail: info@greenadapt.de



In Zusammenarbeit mit *Wieland Philipp (Dipl.-Hydrol.)*

Modul: Erwärmung und Hitzeereignisse

Dipl.-Phys. Carsten Walther
M.Sc. Susan Thiel,
Dipl.-Geogr. Adrian Pfalzgraf,
M.Sc. Carl Schmidt-Rohr,
B.Sc. Özge Yazici,
B.Sc. Patrick Schmid,
B.Sc. Lara Deppermann

Modul: Sturzflut-Riskmanagement

Dipl.-Hydrol. Wieland Philipp

Projektförderung

Das vorliegende Klimaanpassungskonzept und das dazugehörige Projekt wurden erfolgreich im Rahmen des Förderschwerpunkts „Klimaschutz in Kommunen“ im Klimaschutzprogramm Bayern 2050 (Förderrichtlinien Kommunaler Klimaschutz - KommKlimaFÖR) gefördert.



Titelbild

Das Titelbild zeigt die klimaangepasste Vision der Herzog-Georg-Straße mit Blick auf den Schimmelturm in Lauingen (Donau) mit begrünten Straßenrändern, Bäumen, Radwegen, einer einspurigen Fahrbahn und Fassadenbegrünungen und Dächer, die mit Solarzellen ausgestattet sind. Die Urheberrechte liegen bei GreenAdapt Gesellschaft für Klimaanpassung mbH.

Künstlerische Umsetzung: Daniel Petermann-Fallis

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Herausforderung Klimawandel	1
1.2	Naturräumliche Gegebenheiten	3
1.3	Morphologische Gegebenheiten	4
1.4	Hydrologische Gegebenheiten	4
2	Klimaveränderungen in Lauingen (Donau)	7
3	Methodik der Berichterstellung	15
3.1	Einführung in die Methodik und den begrifflichen Rahmen	15
3.2	Bürgerbefragung	16
4	Modul 1 „Stadtklimakonzept - Erwärmung und Hitzeereignisse“	16
5	Modul 2 „Sturzflut-Risikomanagement“	17
6	Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung	17
7	Integrale Strategien	17
8	Literaturverzeichnis	18
9	Abbildungsverzeichnis	20
10	Tabellenverzeichnis	21
11	Anhang	22
11.1	Akteursbeteiligung	22
11.2	Bürgerbefragung	22

Zur vereinfachten Lesbarkeit wurde der Endbericht in vier Teile aufgeteilt. Einleitung, Klimaveränderungen und Methodik sind in den Teilbericht I überführt worden. Modul 1 „Stadtklimakonzept - Erwärmung und Hitzeereignisse“ befindet sich im Teilbericht II. Modul 2 „Sturzflut-Risikomanagement“ wurde in den Teilbericht III überführt und die Berichtsteile „Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung“ und „Integrale Strategien“ befinden sich im Teilbericht IV. Die Nummerierungen der Abbildungen und Tabellen enthält jeweils das Kürzeln I, II, III, IV sowie A für die vier Teilberichte und den Anhang.

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V.
CN	Curve Number
DGM	Digitales Geländemodell
DLM	Digitales Basis-Landschaftsmodell
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
D8	Deterministic 8 Algorithm
EZG	Einzugsgebiet
GIS	Geoinformationssystem
HEC	Hydrologic Engineering Center
HSG	Hydrologic Soil Group
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LoD1	Gebäudemodell mit Flachdach bzw. Blockmodell
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
NHN	Normalhöhennull
PEN LAWA	Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags
SCS-CN	Soil Conservation Service - Curve Number
STMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
THW	Technisches Hilfswerk
ÜBK25	Digitale Übersichtsbodenkarte von Bayern, Maßstab 1:25000
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 Einleitung

Die Stadt Lauingen (Donau) beabsichtigt, die Auswirkungen des Klimawandels in der zukünftigen Ausrichtung der Stadtentwicklungsziele stärker zu berücksichtigen. Daher wurde im Rahmen des Klimaschutzprogramms Bayern 2050 das vorliegende Klimaanpassungskonzept erstellt. Das Konzept besteht neben dem Hauptbericht aus den beiden Modulen „Stadtklimakonzept – Erwärmung und Hitzeereignisse“ (Teilbericht II) und „Sturzflut-Risikomanagement“ (Teilbericht III) sowie dem Teilbericht IV Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung und Integrale Strategien. Diese Bestandteile des Klimaanpassungskonzeptes werden jeweils in eigenen gleichnamigen Dokumenten als Teilberichte II bis IV dargestellt.

Das Klimaanpassungskonzept soll dazu dienen, klimawandelbedingte Risiken in Bezug auf bestehende und zukünftige Siedlungsgebiete zu identifizieren und geeignete Anpassungsmaßnahmen zur Risikovermeidung und Gefahrenminimierung vorzuschlagen. Auf dieser Grundlage wurden Umsetzungsstrategien (Teilbericht IV) entwickelt sowie Leitlinien für die zukünftige Bauleitplanung (Teilbericht IV) erstellt.

Ein wichtiger Baustein des Klimaanpassungskonzeptes ist die Beteiligung der Stadtgesellschaft. Im Rahmen einer umfassenden Online-Befragung (Kapitel 3.2 sowie Anhang) konnten wertvolle Hinweise auf potenzielle Gefahrenbereiche ermittelt und Ideen und Bedürfnisse für konkrete Umsetzungen eingeholt werden. Wir möchten an dieser Stelle allen Lauingerinnen und Lauingern herzlich danken, die sich an dieser Online-Befragung beteiligt haben. Auch ihre Ideen und Bedürfnisse für konkrete Umsetzungen waren von unschätzbarem Wert für die Erstellung eines erfolgreichen Klimaanpassungskonzeptes.

Um langfristig einen Erfolg bei der Klimafolgenanpassung zu verzeichnen, sind alle Bürgerinnen und Bürger dazu aufgerufen, sich bei der Klimaanpassung aktiv zu beteiligen, so dass auch in Zukunft ein lebenswertes Zuhause bleibt - für die Menschen heute und künftigen Generationen.

1.1 Herausforderung Klimawandel

Das Klima der Erde unterliegt einer Vielzahl von natürlichen Schwankungen. Sie entstehen zum Beispiel durch die Veränderung ihrer Umlaufbahn, Vulkanausbrüche oder durch schwankende Sonnenaktivität. Die Entwicklung des Klimas in den letzten 150 Jahren ist jedoch in ihrer Geschwindigkeit und Stärke besonders. Seit dem Beginn der Industrialisierung sind auch Veränderungen auf den stark gestiegenen Anteil von Treibhausgasen, wie beispielsweise

Kohlenstoffdioxid, aber auch Methan in der Atmosphäre zurückzuführen. Die massiv gestiegene Nutzung fossiler Energieträger, die starken Veränderungen in der Landnutzung sowie die industrielle Landwirtschaft und Viehhaltungen sind die wichtigsten Ursachen für den Anstieg des CO₂-Anteils vom vorindustriellen Wert von 270 ppm auf aktuell über 410 ppm (parts per million).

Die Auswertung von Eisbohrkernen zeigt, dass dies die höchsten Werte seit mindestens 800.000 Jahren sind (CLIMATE.GOV 2020). Dieser menschengemachte Anstieg an Treibhausgasen führt zum sogenannten anthropogenen Treibhauseffekt, durch welchen die globale Mitteltemperatur seit 1850 bereits um etwa 1,2 °C angestiegen ist (IPCC 2021). Dies führt schon heute zu verschiedenen globalen Folgeerscheinungen, wie beispielsweise der Erwärmung der Ozeane und dem damit verbundenem Meeresspiegelanstieg oder den weltweit auftretenden Veränderungen im Niederschlagsgeschehen.

Der alarmierende IPCC-Bericht zeigt, dass jedes der letzten vier Jahrzehnte wärmer war als alle Jahrzehnte zuvor seit 1850 (IPCC 2021). Neben der Hitze, die 2018 auch in Bayern zum heißesten Sommer seit Beginn der Wetteraufzeichnung führte, waren im Jahr 2021 besonders extreme Starkregeneignisse mit katastrophalen Konsequenzen zu verzeichnen. In der Eifel führten extreme Niederschläge zu einer der größten Flutkatastrophen in Deutschland (DWD 2021). Es zeigt sich, dass die verheerenden Folgen des global wirkenden Klimawandels schon heute auch hierzulande zu spüren sind.

Es wird in Zukunft mit einer weiteren Verschärfung des Klimawandels gerechnet. Mit den aktuellen politischen Maßnahmen der globalen Staatengemeinschaft kann die Erwärmung nicht aufgehalten werden. Mit sehr großer Wahrscheinlichkeit wird die globale Temperatur bis zum Ende des Jahrhunderts um 2 °C bis 3,6 °C steigen (IPCC 2021). Deshalb bedarf es schon heute verschiedenster Anpassungsstrategien, um die nicht mehr zu verhindernden Folgen des Klimawandels abzufangen und um so die potenziellen Schäden sowohl an der Bevölkerung als auch an der Natur und Infrastruktur möglichst gering zu halten.

Aus diesem Grund hat die Stadt Lauingen (Donau) im Rahmen des Förderprogramms „Klimaschutz in Kommunen“ (BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2015) ein Klimaanpassungskonzept in Auftrag gegeben. Dieses besteht aus den Modulen „Stadtklimakonzept – Erwärmung und Hitzeereignisse“ sowie „Sturzflut-Risikomanagement“ und soll die Stadt auf die bereits eingetretenen und noch kommenden klimatischen Veränderungen in den Bereichen Hitze und Starkregen vorbereiten.

1.2 Naturräumliche Gegebenheiten

Das Gemeindegebiet der Stadt Lauingen (Donau) liegt im Übergangsbereich zwischen der Lonetal-Flächenalb (im Norden der Gemeinde), einem Naturraum der Schwäbischen Alb, und dem Donauried, welches im Wesentlichen das morphologisch-hydrologische Bild der Gemeinde prägt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der Naturraum Donauried, der nach JÄTZOLD 1962 in weitere Einheiten untergliedert wird, umfasst das Donautal, in dem die quartären Talschotter der Donau lagern (STMUV BAYERN 1995).

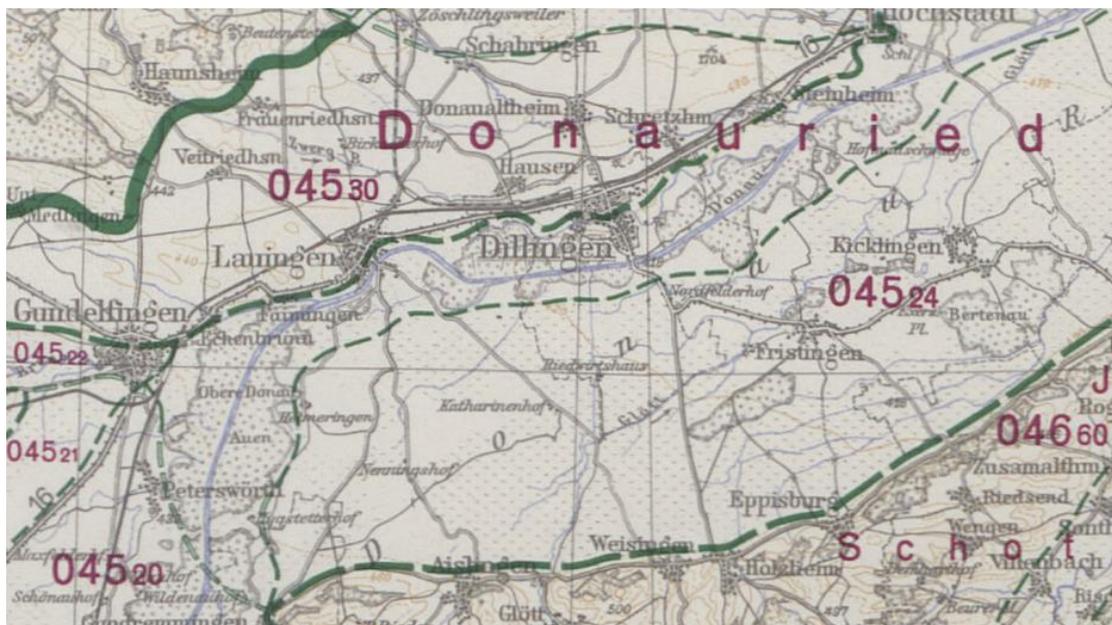


Abbildung 1: Kartenauszug naturräumliche Gliederung, Bl. 172 Nördlingen, November 1962. Quelle: JÄTZOLD 1962.

Im Gemeindegebiet wird das Donauried in drei Untereinheiten gegliedert. Ab dem südlichen Teil des Naturraums Lonetal-Flächenalb bis zu einer Steilstufe, an deren unteren Bereichen sich die Auen der Donau und der Brenz anschließen, befindet sich die Dillinger Hochterrasse (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Nummerierung 04530). Aufgrund der Lößbedeckung bildet die Tafel günstige Voraussetzungen für die Landwirtschaft.

Entlang der Donau befindet sich das Donaugrieß (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Nummerierung 04520), ein kies- und sandreicher Abschnitt des Donautals. Ein großer Teil des Donaugrieß ist durch den Auwald, der für die Naherholung genutzt wird, gekennzeichnet.

Südlich davon schließt sich das Dillinger Ried an (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Nummerierung 04524), welches den eigentlichen Teil des Donaurieds darstellt und mit postglazialen Schotter aufgefüllt ist (INGENIEURBÜRO JOHANN KAPFER 2006).

Aufgrund der vielen Entwässerungsgräben enthält das Gebiet heute fast keine echten Moorflächen mehr, sondern wird überwiegend für trockene Landwirtschaft genutzt (STMUV BAYERN 1995).

1.3 Morphologische Gegebenheiten

Die höchsten Erhebungen mit ca. 480 m ü NHN befinden sich im nördlichsten Teil der Gemeinde, dem Naturraum Lonetal-Flächenalb. Das Gelände fällt dann nach nur ca. 1 km in Richtung Süden auf knapp 440 m ü NHN ab, wo sich die Dillinger Hochterrasse anschließt. Das Gebiet der Hochterrasse weist kaum Höhenunterschiede auf. Die Steilstufe mit einer Höhe von über 10 m grenzt die Dillinger Hochterrasse von der Donau bzw. dem Donaugrieß ab. Südlich davon schließt sich das Donauried (Dillinger Ried) an, welches bei ca. 420 m ü NHN liegt und ebenfalls kaum Geländedifferenzen besitzt. In der

ist ein Geländeprofil durch die Gemeinde dargestellt, welches die aufgeführten Aussagen grafisch untersetzt.

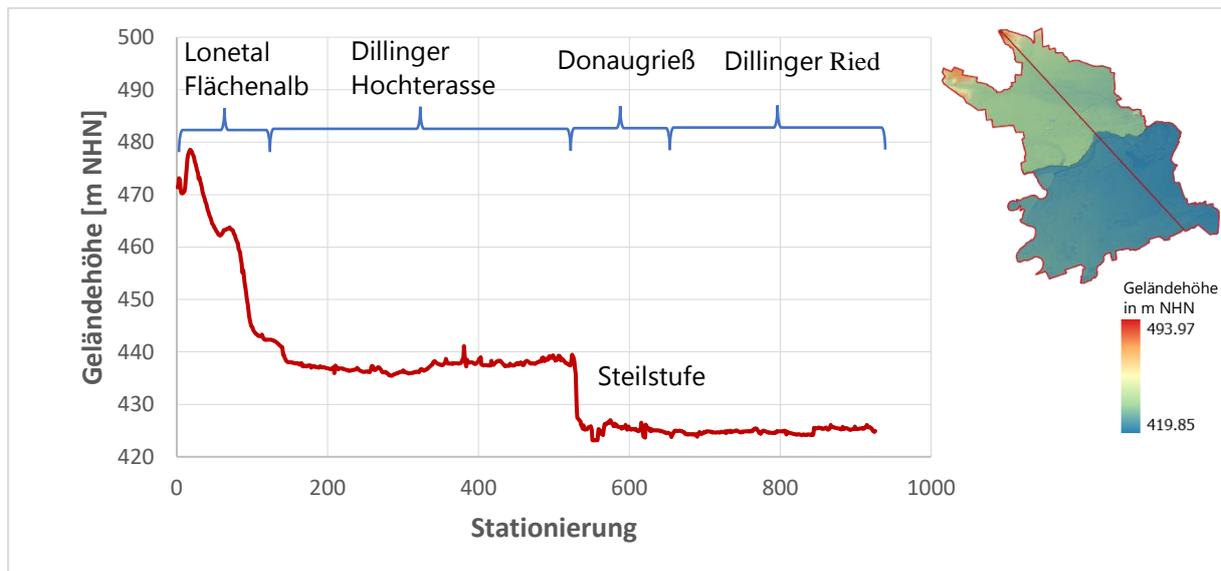


Abbildung 2: Geländeprofil durch die Gemeinde Lauingen (Donau). Quelle: Eigene Darstellung.

1.4 Hydrologische Gegebenheiten

Das landschaftlich aber auch hydrologisch prägende Element im Untersuchungsgebiet bildet die Donau. Im Gemeindegebiet mündet die Brenz in die Donau, die südlich der Steilstufe fließt. Entlang der Steilstufe befinden sich zahlreiche Quellen bzw. Grundwasseraustritte. Die Neubildung des Grundwassers erfolgt im Wesentlichen auf der Dillinger Hochterrasse. Aufgrund

des tiefen morphologischen Einschnittes des Donautals kommt es zur Entwässerung im Bereich der Steilstufe. Die Abführung des anfallenden Quellwassers erfolgt über künstlich angelegte Gräben, wie z. B. das Galgenbergbächle (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) oder den Auenbach bei Fischzucht.



*Abbildung 3: Galgenbergbächle im Auwald mit Quellaustritt, oberhalb der Brenz und unterhalb der Steilstufe.
Quelle: Eigene Aufnahme.*

Im Donaugrieß liegen zahlreiche sich von der Donau teilweise abgeschnittene Altwasserarme (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Altwasserarme sind als Fließgewässer III. Ordnung klassifiziert, weisen allerdings kaum oder keine Fließgeschwindigkeiten auf und befinden sich daher im Übergang zu einem stehenden Gewässer. Die Altarme werden mit den Donauhochwässern in die Fließdynamik der Donau integriert und erst dadurch hydraulisch reaktiviert.



Abbildung 4: Helmering. Quelle: Ingenieurbüro Johann Kapfer 2006.

Das Dillinger Ried, welches durch flurnahe Grundwasserstände geprägt ist (INGENIEURBÜRO JOHANN KAPFER 2006), weist ein umfangreiches Netz von Entwässerungsgräben auf. Diese sind jedoch nur periodisch wasserführend, wodurch viele Grünlandstandorte auch für die Landwirtschaft nutzbar gemacht wurden. Ein Großteil der Entwässerungsgräben mündet in den Landgraben, dem bedeutendstem Graben im Ried, welcher das anfallende Wasser in Richtung Donau abführt. Darüber hinaus weist dieser Bereich zahlreiche stehende Gewässer auf, wie den Auwaldsee, die Seen beim Weidhaus oder die Seen bei der Oberen Haidhofsiedlung.

Im Norden des Gemeindegebiets fließt der Zwergbach, in den die Entwässerungsgräben Deinsbach und Zwerggraben fließen, die nur periodisch bzw. bei Starkniederschlagsereignissen wasserführend sind.

Insgesamt befinden sich im Gemeindegebiet zwei Fließgewässer I. Ordnung, die Donau und die Brenz sowie 21 Fließgewässer III. Ordnung. Der überwiegende Teil der Fließgewässer III. Ordnung weist nur geringe bis keine Fließgeschwindigkeiten auf und ist insbesondere in den Vegetationsperioden stark bewachsen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).



Abbildung 5: Auenbach bei Fischzucht (oben links), Zwerggraben (oben rechts), Graben bei Nenningshof (unten links), Landgraben (unten rechts). Quelle: Eigene Aufnahmen.

Die Entwässerungsgräben weisen überwiegend eine Breite von ca. 1 – 2 m und eine Tiefe von max. 1,5 m auf. Entlang der Grabenverläufe existiert eine große Anzahl an Durchlässen.

Für die weitere Bearbeitung wurde vorgeschlagen ausschließlich

- den Deinsbach,
- den Zwerggraben,
- den Landgraben inkl. des Grabens bei Staatsstraße und des Grabens bei Nenningshof bis zum Beginn des Überschwemmungsgebiets der Donau sowie
- den Schackenlachgraben

als Fließgewässer III. Ordnung zu berücksichtigen (GREENADAPT 2022).

2 Klimaveränderungen in Lauingen (Donau)

In diesem Abschnitt werden die Klimaveränderungen in Lauingen (Donau) sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft betrachtet. Um die vergangenen Entwicklungen zu analysieren, wurden räumliche Daten (Gitterzellen mit 1 km x 1 km Größe) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) der Jahre 1951-2021 ausgewertet. Dabei wurden die Entwicklungen von über

die Fläche interpolierten (gemittelten) Beobachtungsdaten für verschiedene meteorologische Größen untersucht und auf statistische Signifikanz überprüft.

Zukünftige Veränderungen werden auf Basis von verschiedenen Projektionen des GERICS Climate Service Center Germany 2021 dargestellt, die auf einem umfangreichen Ensemble von Klimamodelldaten basieren. Die Veränderungen werden für die nahe Zukunft (2036-2065) und die ferne Zukunft (2069-2098) projiziert und als Abweichungen gegenüber der Referenzperiode 1971 bis 2000 angegeben.

Um mögliche Entwicklungen des weltweiten Klimas zu zeigen, hat der globale Klimarat (IPCC) verschiedene Szenarien zum Verlauf der zunehmenden Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre erstellt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Dabei wird deutlich, dass die Entwicklung des menschlichen Lebensstandards und die Art der Energieversorgung das Erdklima der Zukunft bestimmen. Im IPCC-Bericht von 2014 wird die Entwicklung des Klimas im Fall des RCP8.5-Szenarios dargestellt, welches die klimatische Entwicklung für eine Welt ohne ambitionierten Klimaschutz projiziert. Im Weiteren wird dieses Szenario als „Worst Case“-Szenario (schlimmster anzunehmender Fall) bezeichnet.

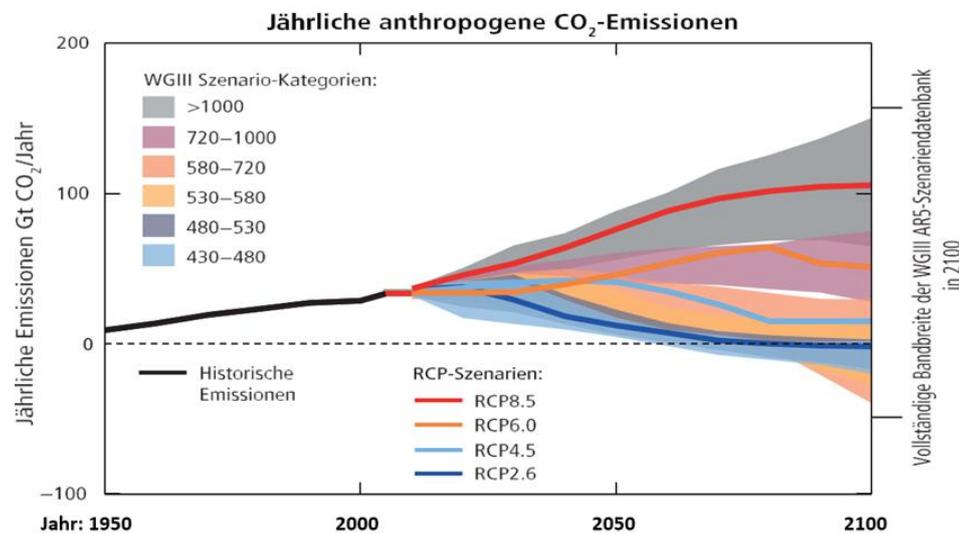


Abbildung 6: Jährliche anthropogene CO₂-Emissionen. Quelle: IPCC 2014.

Der Anstieg der globalen Temperatur ist auch in Lauingen (Donau) zu beobachten. Abbildung I-7 zeigt die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur für Lauingen (Donau) im Untersuchungszeitraum. Der Temperaturanstieg beträgt im Durchschnitt 0,03 °C pro Jahr. Die Entwicklung

ist statistisch signifikant.¹ Die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur in den drei mittleren Zeiträumen ist ebenfalls in der Abbildung zu sehen (oben rechts). Im ersten Zeitraum (1951-1960) betrug sie 8 °C, während sie in der jüngsten Dekade (2011-2020) 9,6 °C betrug, was einem Anstieg von 1,6 °C entspricht.

Laut der Auswertungen von GERICS nimmt die Temperatur bis zum Ende des Jahrhunderts um 3,6 °C (Median) bei ungebremstem Klimawandel zu (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

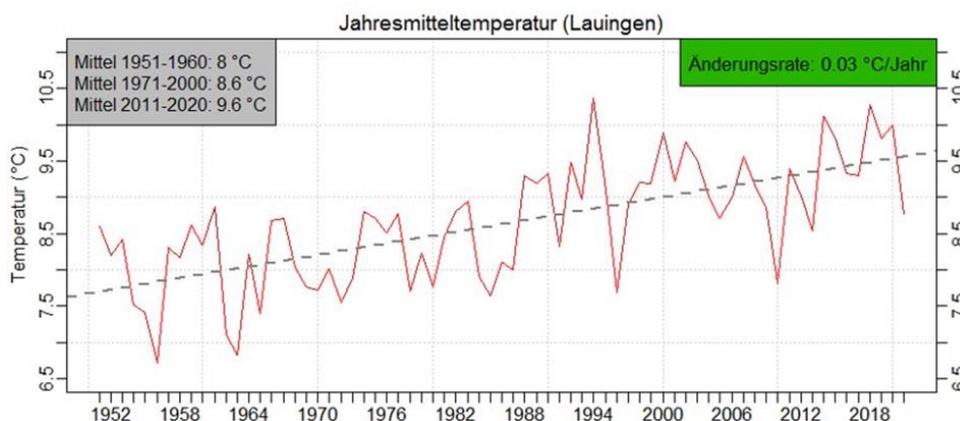


Abbildung 7: Jahresmitteltemperatur in Lauingen (Donau). Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Tabelle 1: Darstellung des Medians der Projektionen der Jahresmitteltemperaturen für das RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 Szenario bis Ende des 21. Jahrhunderts für den Landkreis Dillingen an der Donau. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Emissions-szenario	Zeitspanne 2031-2060	Zeitspanne 2061-2080
RCP 2.6	+1,3 °C	+1,3 °C
RCP 4.5	+1,7 °C	+2,2 °C
RCP 8.5	+2,0 °C	+3,6 °C

Ein durchschnittlicher Anstieg des Temperaturmittels im Sommer von ebenfalls 0,03 °C pro Jahr wurde zwischen 1952 und 2020 verzeichnet. Dies hat auch in Lauingen (Donau) zum zweitwärmsten Sommer (19,7 °C im Jahr 2020) seit Beginn der Aufzeichnungen geführt in den 1950er Jahren, wobei die Rekord-Sommertemperatur im Jahr 2003 bei 21,2 °C lag (Abbildung

¹ Die statistische Signifikanz wird durch den Mann-Kendall-Test bestimmt. Als statistisch signifikant gilt ein Ergebnis, in diesem Fall die Änderungsrate, bei einem Signifikanzniveau von 0,05. Dies wird in den Abbildungen durch den grünen Hintergrund der Veränderungsrate angezeigt. Nicht signifikante Trends sind orange.

8). Für das RCP8.5-Szenario wird im Median ein weiterer Einstieg von 1,9 °C für die nahe Zukunft und 3,7 °C für die ferne Zukunft angegeben.

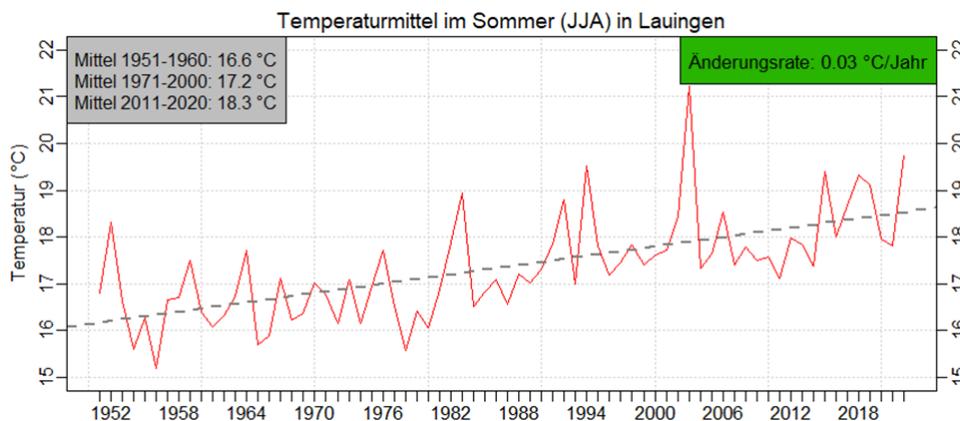


Abbildung 8: Temperaturmittel im Sommer (JJA). Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Die durchschnittliche Niederschlagsmenge pro Jahr nimmt leicht und statistisch nicht signifikant ab. Während im Zeitraum 1951-1960 durchschnittlich 764,2 mm pro Jahr an Niederschlag fielen, sank der Niederschlag im letzten Zeitraum auf 669,6 mm pro Jahr. Im RCP8.5-Szenario wird bis zur nahen Zukunft (2036-2065) von einem leichten Anstieg von +7,1 % (Median) und bis zum Ende des Jahrhunderts (2069-2098) von +10 % ausgegangen.

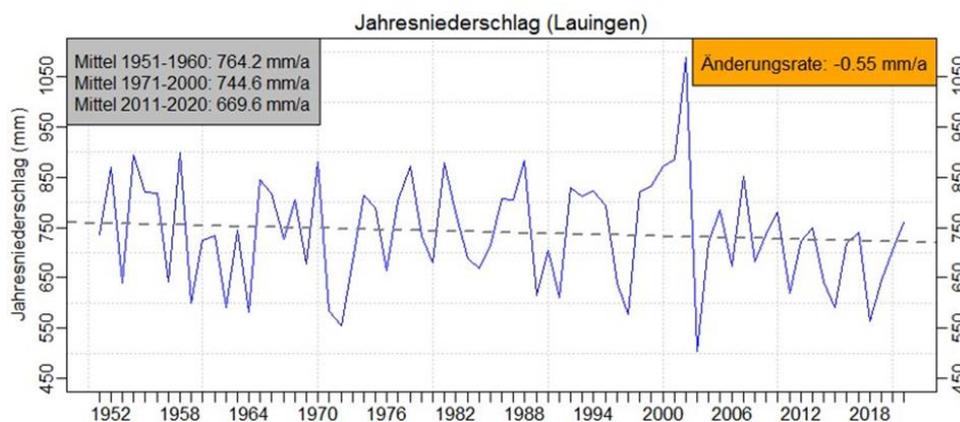


Abbildung 9: Jahresniederschlag. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Der Abfall der Niederschläge ist im Sommer deutlicher und der Trend signifikant (s. Abbildung 10). Der mittlere Sommerniederschlag pro Jahr nimmt mit einer Änderungsrate von -0,77 mm/a ab. Der Sommer 2020 war der sechst trockenste mit 144 mm Niederschlag pro Jahr, wobei der trockenste Sommer des Untersuchungszeitraums 1923 mit 106 mm/Jahr war.

Für das “Worst-Case”-Szenario (RCP8.5) wird nur von einer geringen Änderung (+1,5 %) (nahe Zukunft) und -2,4 % (ferne Zukunft) ausgegangen. Diese Werte stellen den Median dar – die Schwankungen der einzelnen Modellergebnisse sind hier sehr groß - sowohl in Richtung

einer Abnahme als auch einer Zunahme. Für die Winterniederschläge wird von einer deutlichen Zunahme ausgegangen (+12,3 % nahe Zukunft und +23,2 % ferne Zukunft).

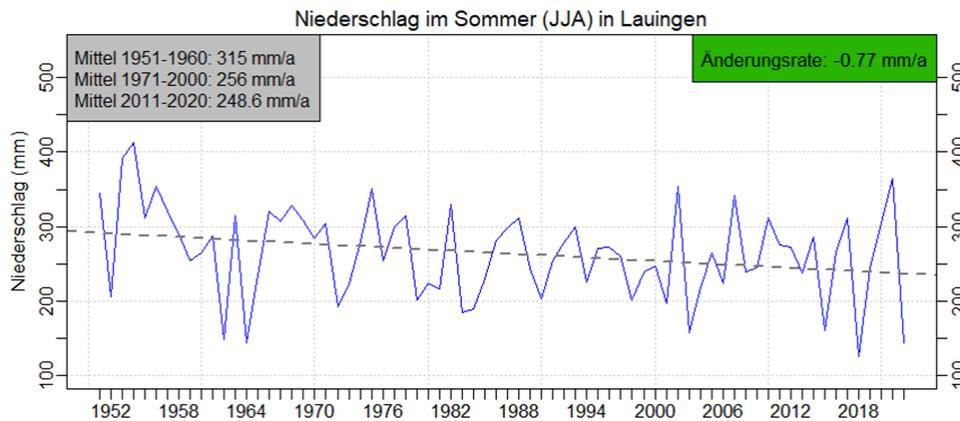


Abbildung 10: Niederschlag im Sommer (JJA). Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Hitze und Trockenheit

Die jährliche Anzahl von heißen Tagen (Tage mit einer Maximaltemperatur über 30 °C) stieg von 1951 bis 2020 um durchschnittlich 0,17 Tage pro Jahr, und steigt damit signifikant. Insbesondere im Zeitraum 2011 bis 2020 wurden deutlich mehr heiße Tage beobachtet als in den vergangenen Zeiträumen. Auffällig sind die Jahre 2003 und 2015 mit besonders vielen heißen Tagen. Bei ungebremstem Klimawandel werden diese heißen Tage sich bis zur nahen Zukunft im Vergleich zur Referenzperiode etwa verdoppeln und bis zur fernen Zukunft etwa vervierfachen.

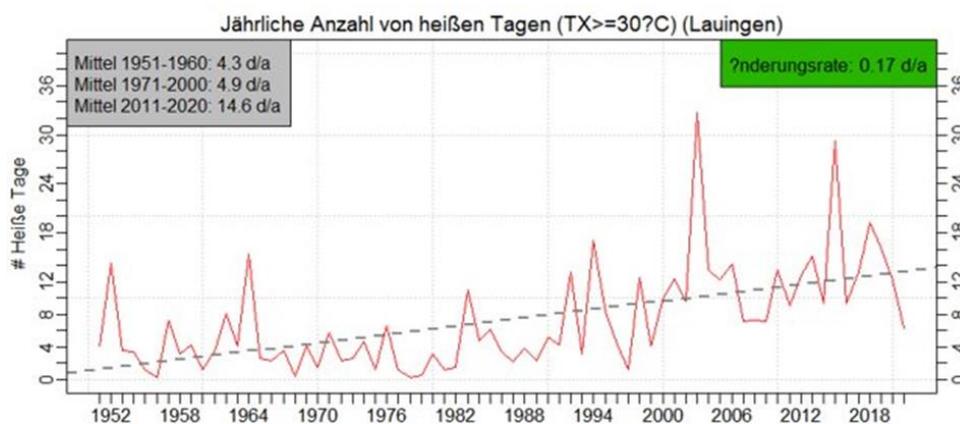


Abbildung 11: Jährliche Anzahl von heißen Tagen (TX \geq 30 °C). Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Die jährliche Anzahl an Sommertagen (Tage mit einer Maximaltemperatur von mindestens 25 Grad Celsius) zeigt eine ähnliche Entwicklung. Hier fallen besonders die Jahre 2003 und 2018 auf. In beiden Jahren gab es etwa 3 Monate mit Sommertagen. Für das RCP8.5-Szenario ist mit

einem Anstieg von über 14 Tagen (nahe Zukunft) und einem Anstieg von über 30 Tagen (ferne Zukunft) zu rechnen.

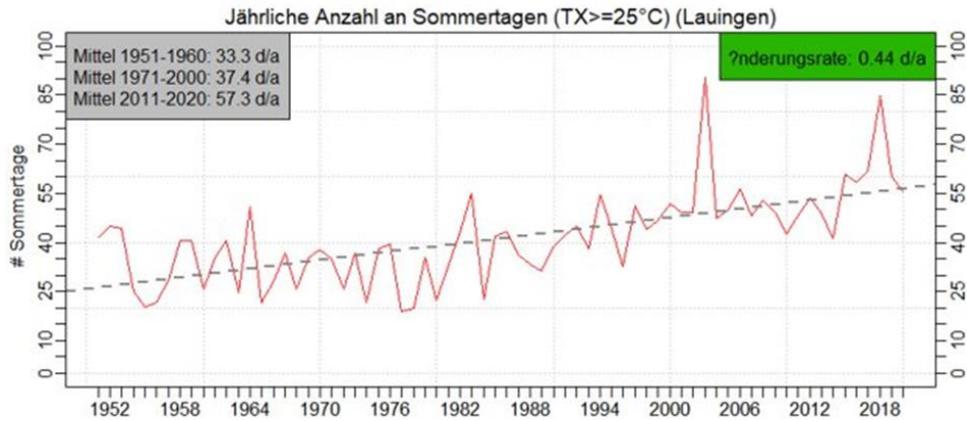


Abbildung 12: Jährliche Anzahl an Sommertagen (TX>=25 C). Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Auch die Anzahl der jährlichen Sonnenstunden ist gestiegen, wie sich Abbildung I-13 entnehmen lässt.

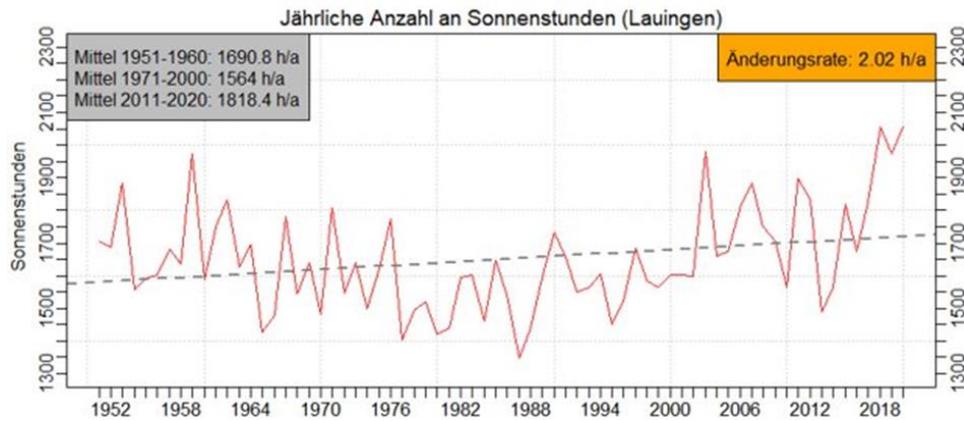


Abbildung 13: Jährliche Anzahl an Sonnenstunden in Lauingen. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Starkregen

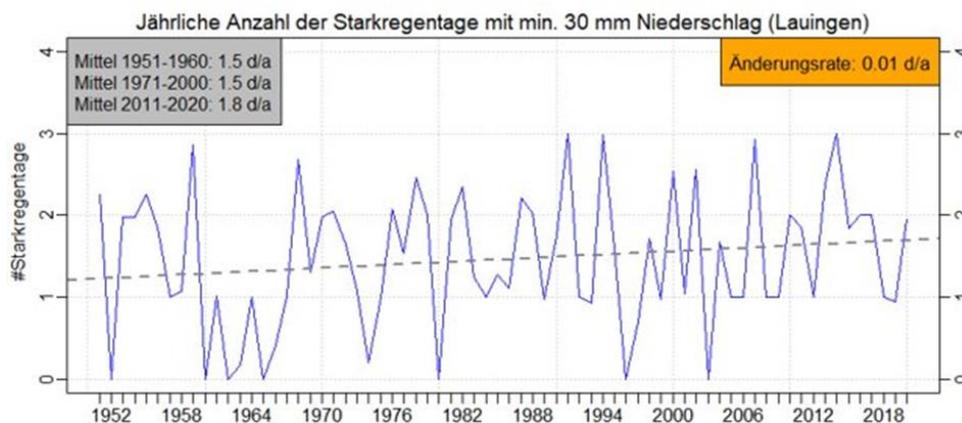


Abbildung 14: Jährliche Anzahl der Starkregentage mit min. 30 mm Niederschlag. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DWD-Daten.

Im Gemeindegebiet liegt die Wetterstation Frauenriedhausen, die von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft betrieben wird (siehe Abbildung 15).

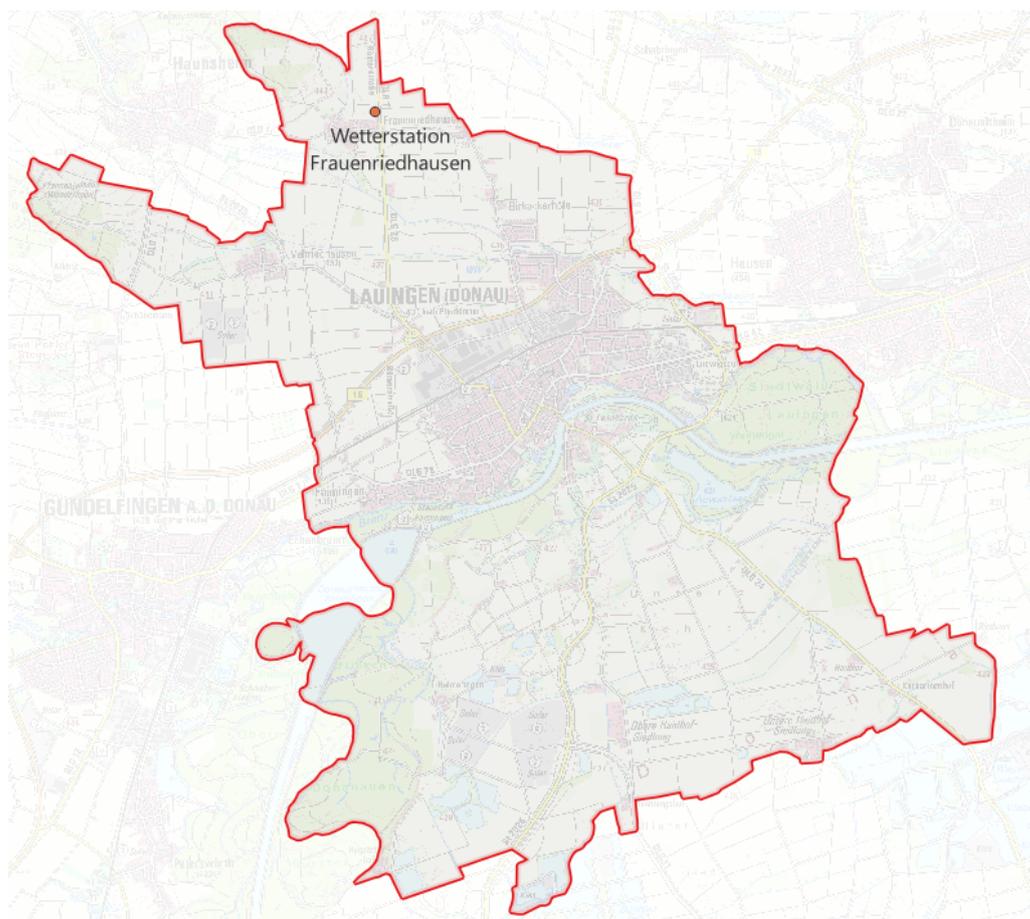


Abbildung 15: Gemeindegebiet mit Eintrag der Wetterstation Frauenriedhausen. Quelle: Eigene Darstellung.

Im Zeitraum von 1990 bis 2021 wurde dort ein mittlerer Jahresniederschlag von ca. 663 mm/a gemessen, welcher im Vergleich zum gesamten Bundesland Bayern (Nordbayern 790 mm/a, Südbayern 1030 mm/a) als gering einzuschätzen ist (www.lfu.bayern.de). Die geringen

Niederschläge sind mit der geschützten Lage im Donautal und der süd-südwestlichen Lage zur Schwäbischen Alb zu erklären (Föhneffekt).

An der Station wurden in den letzten 30 Jahren keine außergewöhnlichen Starkniederschlagsereignisse ($> T = 30$ a, $D = 24$ h und $> T = 20$ a, $D = 60$ min) gemessen (siehe Abbildung 16, Abbildung 17). Die größte gemessene tägliche Niederschlagsmenge zwischen 1990 bis 2021 ist mit 52 mm/d am 21.06.2007 gefallen. Weitere größere Niederschlagsereignisse fanden am 03.06.1992, 04.07.2010 und am 13.05.2018 statt, wobei die Mengen leicht oberhalb der Niederschlagsmenge mit 10-jährigem Wiederkehrintervall von ca. 43 mm/d nach KOSTRA lagen. Innerhalb 60 min wurden die größten Niederschlagsintensitäten mit 37,4 mm/h am 21.06.2007 und mit 36,4 mm/h am 04.07.2010 und am 23.06.2021 gemessen, was einem Wiederkehrintervall zwischen $T = 10$ a und $T = 20$ a (KOSTRA 2010R) entspricht.

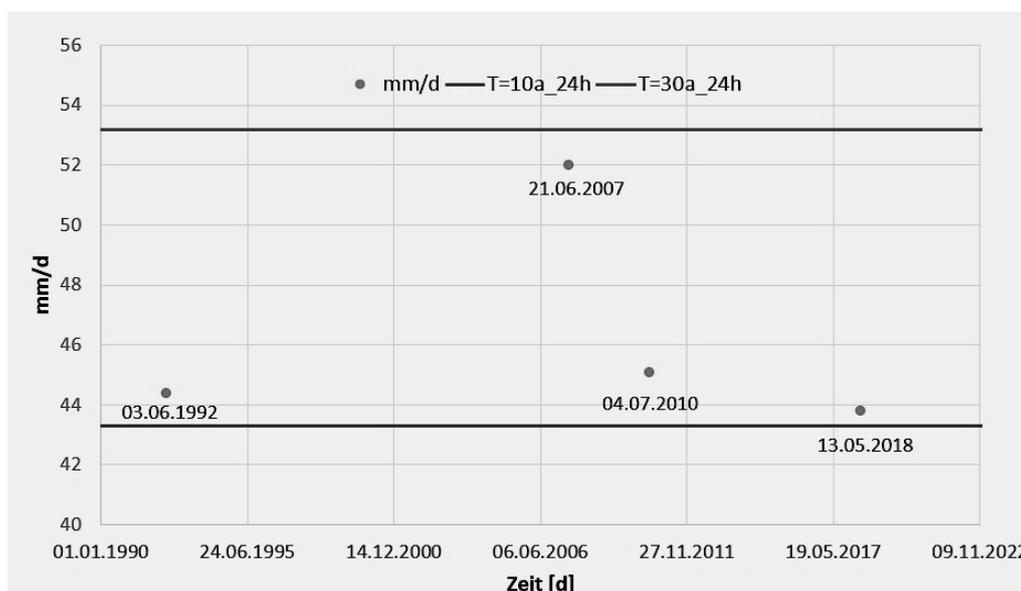


Abbildung 16: Tage mit Niederschlagsintensitäten (mm/d) größer $T = 10$ a (KOSTRA 2010R) seit 1990 an der Wetterstation Frauenriedhausen, rote Linien entspricht Niederschlagsereignis mit $T = 30$ a und Dauerstufe = 24 h, dunkelrote Linie entspricht Niederschlagsereignis mit $T = 10$ a und Dauerstufe = 24 h – beides aus KOSTRA-DWD-2010R. Quelle: Eigene Darstellung.

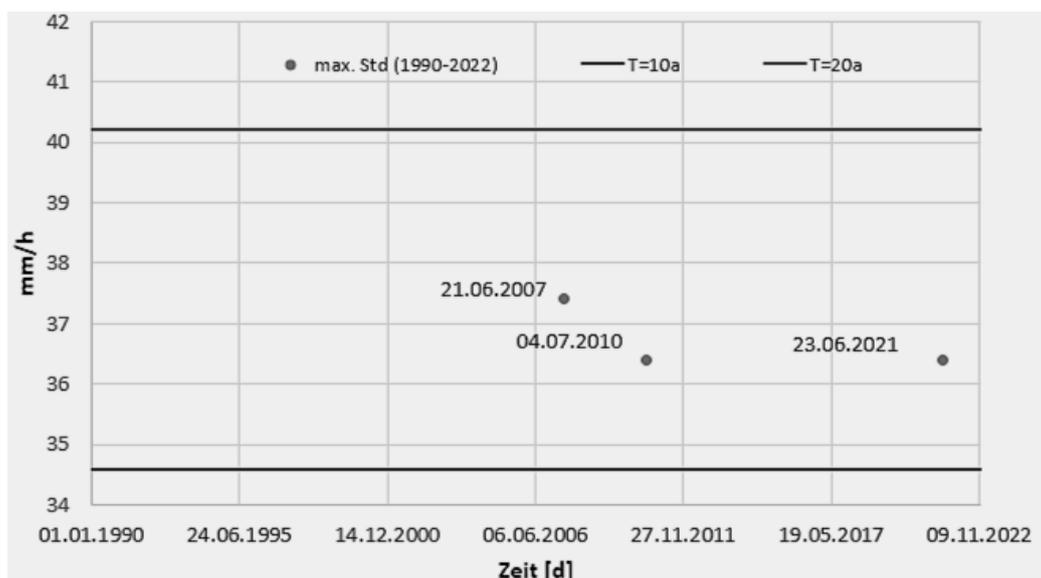


Abbildung 17: Tage mit maximalen stündlichen Niederschlagsintensitäten (mm/h) größer $T = 10 a$ (KOSTRA 2010R) seit 1990 an der Wetterstation Frauenriedhausen, rote Linien entspricht Niederschlagsereignis mit $T = 30 a$ und Dauerstufe = 60 min, dunkelrote Linie entspricht Niederschlagsereignis mit $T = 10 a$ und Dauerstufe = 60 min – beides aus KOSTRA-DWD-2010R. Quelle: Eigene Darstellung.

3 Methodik der Berichterstellung

3.1 Einführung in die Methodik und den begrifflichen Rahmen

Im Rahmen dieses Konzeptes wurden die Klimaveränderungen, sowie die „Exposition“ und „Sensitivität“ des Lauinger Gemeindegebietes gegenüber Hitze (Modul 1) und Überflutungen durch Starkregen (Modul 2) analysiert, bewertet und dargestellt. Als Referenz der modellierten Ergebnisse wurde zudem eine umfassende digitale Bürgerbefragung durchgeführt (s. Kapitel 3.2). Es wurden damit zentrale Bestandteile der Vulnerabilität des Lauinger Gemeindegebietes gegenüber dem Klimawandel analysiert.

Die Vulnerabilität eines Standorts hängt davon ab, wie exponiert dieser gegenüber Klimaveränderungen ist ("Exposition") und wie empfindlich er auf Veränderungen eben dieser Klimasignale reagiert ("Sensitivität"). Exposition und Sensitivität, bzw. die Ergebnisse dieses Anpassungskonzeptes, können zur Abschätzung potenzieller Schäden herangezogen werden.

Die Anpassungsfähigkeit wurde in diesem Konzept nicht analysiert. Sie hängt von den rechtlichen, finanziellen, organisatorischen und politischen Möglichkeiten ab, Anpassungsmaßnahmen umzusetzen.

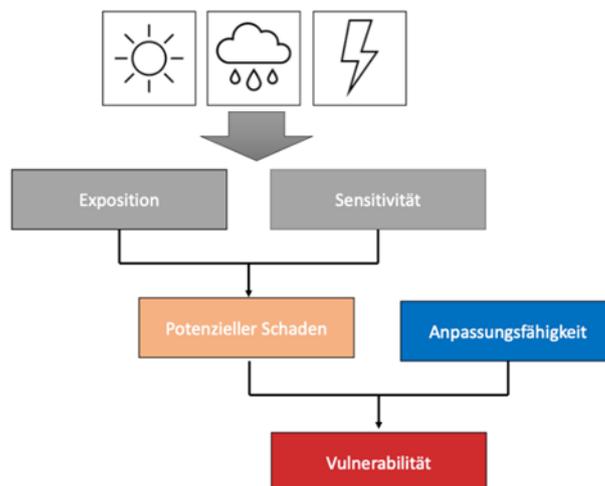


Abbildung 18: Bestandteile der Vulnerabilität. Quelle: Eigene Darstellung.

3.2 Bürgerbefragung

Im Rahmen der Erstellung des Klimawandelanpassungskonzepts für die Stadt Lauingen (Donau) wurde vom 07.12.2022 bis zum 03.01.2023 eine Online-Umfrage zur Beteiligung der Bürger:innen durchgeführt. Ziel der Befragung war es, herauszufinden, wie Bürger:innen die aktuelle und zukünftige Belastung ihrer Stadt durch die Folgen des Klimawandels einschätzen. Darüber hinaus sollte ein Meinungsbild erhalten werden, welche Bereitschaft zur Ergreifung von Anpassungsmaßnahmen besteht. Dafür wurden 20 Fragen entwickelt und ausgewertet. Insgesamt nahmen 131 Menschen an der Befragung teil. Vollständige Fragebögen liegen für 84 Akteure vor. Allgemein lässt sich festhalten, mit über 50 % glaubt die Mehrheit der Teilnehmenden an den anthropogenen Klimawandel. Und die große Mehrheit (72 %) ist der Meinung, die Stadt wird mäßig (39 %), stark (28 %) oder sehr stark (5 %) betroffen sein. Die detaillierte Auswertung der Ergebnisse ist im Anhang dieses Hauptberichtes aufgeführt. Weitere Informationen zur Auswertung befinden sich im Anhang.

4 Modul 1 „Stadtklimakonzept - Erwärmung und Hitzeereignisse“

Die Inhalte und Ergebnisse dieses Kapitels mit den Unterkapiteln: *Stadtklimaanalyse*, *Mikroklimatische Simulationen* und *Verifizierung der Hitze Hotspots* sind im externen Teilbericht II des Endberichtes mit dem Titel Modul 1 „Stadtklimakonzept – Erwärmung und Hitzeereignisse“ zu finden.

5 Modul 2 „Sturzflut-Risikomanagement“

Die Inhalte und Ergebnisse dieses Kapitels mit den Unterkapiteln: *Bestandsanalyse, Methodik, Ergebnisse Gefahrenanalyse, Verifizierung der Modellierungsergebnisse, Ergebnisse Analyse Schadenspotenzial* und *Ergebnisse Risikobewertung inkl. Schutzziele der wild abfließenden Wässer* sind im externen Teilbericht III des Endberichtes mit dem Titel Modul 2 „Sturzflut-Risikomanagement“ zu finden.

6 Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Die Inhalte und Ergebnisse dieses Kapitels mit den Unterkapiteln: *Maßnahmensteckbriefe Modul „Stadtklimakonzept – Erwärmung und Hitzeereignisse, Maßnahmensteckbriefe Modul „Sturzflut-Risikomanagement“, Leitlinien für die Stadt- und Siedlungsentwicklung, Einbindung in die Bauleitplanung und Anpassung der Grünordnungsplanung* sind im externen Teilbericht IV des Endberichtes mit dem Titel „Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung und Integrale Strategien“ zu finden.

7 Integrale Strategien

Die Inhalte und Ergebnisse dieses Kapitels mit den Unterkapiteln: *Integrale Strategie zum kommunalen Management von Erwärmung und Hitzeereignissen (Modul 1) und Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement (Modul 2)* sind im externen Teilbericht IV des Endberichtes mit dem Titel „Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung und Integrale Strategien“ zu finden.

8 Literaturverzeichnis

- AI, T. und J. LI (2010): A DEM generalization by minor valley branch detection and grid filling. In: ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 65 (2).
- BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2015): Klimaschutzprogramm Bayern 2050.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2002): Hochwasser im August 2002.
- BILL, R. (2010): Grundlagen der Geoinformationssysteme. Berlin.
- BWK (2013): Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge. BWK-Fachinformation 1/2013. Sindelfingen.
- CLIMATE.GOV (2020): Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide. NOAA; Rebecca Lindsey. Internet: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide> (31.10.2020).
- DAVID, A. und B. SCHMALZ (2021): A Systematic Analysis of the Interaction between Rain-on-Grid-Simulations and Spatial Resolution in 2D Hydrodynamic Modeling. In: Water 2021, Vol. 13 13 (17). Internet: <https://www.mdpi.com/2073-4441/13/17/2346/htm> (20.04.2023).
- DVWK (1984): Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlag-Abfluss-Modellen in kleinen Einzugsgebieten. Teil II. Synthese. . Internet: <https://www.irb.fraunhofer.de/dokumentlieferung/dienst/?id=1985029930193&from=rss> (20.04.2023).
- DWA (2019a): Merkblatt DWA-M 543-1 - Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1: Grundlagen und Verfahren. Hennef.
- DWA (2019b): Merkblatt DWA-M 543-2 - Geodaten in der Fließgewässermodellierung – Teil 2: Bedarfsgerechte Datenerfassung und -aufbereitung. Hennef.
- DWA (2019c): Merkblatt DWA-M 543-3 - Geodaten in der Fließgewässermodellierung – Teil 3: Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele. Hennef.
- DWA (2016): Merkblatt DWA-M 119 - Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen. Hennef.
- DWA (2006): Arbeitsblatt, DWA-A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. Internet: <https://webshop.dwa.de/de/dwa-a-118-hydraulische-bemessung-3-2011.html> (20.04.2023).
- DWD (2021): Hydro-klimatologische Einordnung der Stark- und Dauerniederschläge in Teilen Deutschlands im Zusammenhang mit dem Tiefdruckgebiet „Bernd“ vom 12. bis 19. Juli 2021. Internet: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20210721_bericht_starkniederschlaege_tief_bernd.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- GREENADAPT (2022): Auswahlvorschlag zweidimensionale hydraulische Modellierung der Fließgewässer III. Ordnung in der Gemeinde Lauingen. Leipzig.
- HEC (2021): HEC-RAS River Analysis System Hydraulic Reference Manual—Version 6.0 Beta. Davis.
- HUANG, M. und S. JIN (2019): A methodology for simple 2-D inundation analysis in urban area using SWMM and GIS. In: Natural Hazards 97 (1): 15–43.
- INGENIEURBÜRO JOHANN KAPFER (2006): Gewässerentwicklungsplan Stadt Lauingen (Donau), Erläuterungsbericht. Dillingen a.d. Donau.
- IPCC (2021): Klimawandel 2021. Naturwissenschaftliche Grundlagen.

- IPCC (2014): Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Internet: <http://www.ipcc.ch>. (03.05.2023).
- JÄTZOLD, R. (1962): Naturräumliche Gliederung, BI. 172 Nördlingen. Institut für Landeskunde. Bad Godesberg.
- JENSON, S. K., T. C. M. (1987): Methods and applications in surface depression analysis.
- KRVAVICA, N. und J. RUBINIĆ (2020): Evaluation of Design Storms and Critical Rainfall Durations for Flood Prediction in Partially Urbanized Catchments. In: *Water* 12 (7). Internet: <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/7/2044/htm> (20.04.2023).
- LANUV KISS (2013): Klimawandel in der Stadtentwässerung und Stadtentwicklung, Abschlussbericht.
- LUBW (2016): Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg.
- MANIAK, U. (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft. Berlin/Heidelberg.
- MARKS, D., J. DOZIER und J. FREW (1984): AUTOMATED BASIN DELINEATION FROM DIGITAL ELEVATION DATA. In: *Geo-processing* 2 (3).
- MATZARAKIS, A. und H. MAYER (1996): Another kind of environmental stress: Thermal stress. In: WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control 18: 7–10.
- OKE ET AL. (2017): *Urban Climates*.
- S. FU, G. ZHANG, N. WANG und L. LUO (2011): Initial Abstraction Ratio in the SCS-CN Method in the Loess Plateau of China. In: *Transactions of the ASABE* 54 (1): 163–169.
- SCHEID, C. (2018): GIS-basierte Starkregen-Risikoanalyse unter besonderer Berücksichtigung von Datenerfordernissen und methodischer Aussagefähigkeit. In: *Wasser Infrastruktur Ressourcen Band 4*.
- SCHRÖDER, A., A. ROSKOSCH, C. RAU, C. MANSTEIN, L. SIECK, M. SCHMIED, O. WEBER und W. NIEDERLE (2022): Herausforderungen und Chancen einer ressourcenschonenden Stadt- und Infrastrukturentwicklung. Internet: www.umweltbundesamt.de (03.05.2023).
- SHI, Z. H., L. D. CHEN, N. F. FANG, D. F. QIN und C. F. CAI (2009): Research on the SCS-CN initial abstraction ratio using rainfall-runoff event analysis in the Three Gorges Area, China. In: *CATENA* 77 (1): 1–7.
- STMUV BAYERN (2019): Infoblatt zum Sonderprogramm nach Nr. 2.4 RZWas 2018, Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement.
- STMUV BAYERN (1995): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreis Dillingen.
- WOODWARD, D., R. HAWKINS, R. JIANG, A. HJELMFELT, J. A. VAN MULLEM und Q. D. QUAN (2003): Runoff curve number method: Examination of the initial abstraction ratio. In: Second Federal Interagency Hydrologic Modeling Conf. Internet: https://www.researchgate.net/publication/313007483_Runoff_curve_number_method_Examination_of_the_initial_abstraction_ratio (20.04.2023).
- ZEIGER, S. J. und J. A. HUBBART (2021): Measuring and modeling event-based environmental flows: An assessment of HEC-RAS 2D rain-on-grid simulations. In: *Journal of Environmental Management* 285.

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung I-1: Kartenauszug naturräumliche Gliederung, Bl. 172 Nördlingen, November 1962.	3
Abbildung I-2: Geländeprofil durch die Gemeinde Lauingen (Donau).	4
Abbildung I-3: Galbenbergbächle im Auwald mit Quellaustritt, oberhalb der Brenz und unterhalb der Steilstufe.	5
Abbildung I-4: Helmering.	6
Abbildung I-5: Auenbach bei Fischzucht (oben links), Zwerggraben (oben rechts), Graben bei Nenningshof (unten links), Landgraben (unten rechts).	7
Abbildung I-6: Jährliche anthropogene CO ₂ –Emissionen.	8
Abbildung I-7: Jahresmitteltemperatur in Lauingen (Donau).	9
Abbildung I-8: Temperaturmittel im Sommer (JJA).	10
Abbildung I-9: Jahresniederschlag.	10
Abbildung I-10: Niederschlag im Sommer (JJA).	11
Abbildung I-11: Jährliche Anzahl von heißen Tagen (TX ≥ 30 °C).	11
Abbildung I-12: Jährliche Anzahl an Sommertagen (TX ≥ 25 C).	12
Abbildung I-13: Jährliche Anzahl an Sonnenstunden in Lauingen.	12
Abbildung I-14: Jährliche Anzahl der Starkregentage mit min. 30 mm Niederschlag.	13
Abbildung I-15: Gemeindegebiet mit Eintrag der Wetterstation Frauenriedhausen.	13
Abbildung I-16: Tage mit Niederschlagsintensitäten (mm/d) größer T = 10 a (KOSTRA 2010R) seit 1990 an der Wetterstation Frauenriedhausen.	14
Abbildung I-17: Tage mit maximalen stündlichen Niederschlagsintensitäten (mm/h) größer T = 10 a (KOSTRA 2010R) seit 1990 an der Wetterstation Frauenriedhausen.	15
Abbildung I-18: Bestandteile der Vulnerabilität.	16
Abbildung A-1: Meinungsbild zum Klimawandel – Existenz und Ursachen. „Wie bewerten Sie folgende Aussagen?“	23
Abbildung A-2: „Von welchen Klimaänderungen / Extremereignissen sind Sie persönlich bereits heute betroffen?“	24
Abbildung A-3: „Wie stark wird Lauingen (Donau) vom zukünftigen Klimawandel betroffen sein?“	25
Abbildung A-4: „Wie stark sind die folgenden Sektoren in Lauingen (Donau) Ihrer Meinung nach von Klimawandelfolgen betroffen?“	26
Abbildung A-5: Anteil der als „stark“ eingeschätzten Betroffenheiten je Sektor.	26
Abbildung A-6: Kartographische Darstellungen der Orte mit Überschwemmungen durch Starkregenereignissen (Fokus: Wassertiefe).	29
Abbildung A-7: Kartographische Darstellungen der Orte mit Überschwemmungen durch Starkregenereignisse (Fokus: Überschwemmungsfläche).	29
Abbildung A-8: „Welche Anpassungsmaßnahmen erscheinen Ihnen besonders wichtig?“	30
Abbildung A-9: „Wie würden Sie sich für die Klimawandelanpassung engagieren?“	33
Abbildung A-10: Bewertung von Maßnahmen zur Reduzierung der Folgen von Starkregenereignissen in Lauingen (Donau).	35
Abbildung A-11: Meinungsbild zu Maßnahmen zur Reduktion der Folgen von Hitzeereignissen.	37
Abbildung A-12: Maßnahmen zur Steigerung des Bürgerengagements.	39
Abbildung A-13: Geeignete Informationskanäle zur Kommunikation.	40

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle I-1: Darstellung des Medians der Projektionen der Jahresmitteltemperaturen für das RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 Szenario bis Ende des 21. Jahrhunderts für den Landkreis Dillingen an der Donau.	9
Tabelle A-1: Überblick Beteiligungsprozesse während der Projektgestaltung.	22
Tabelle A-2: Weitere stark betroffene Handlungsfelder nach Meinung der Teilnehmenden. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.	27
Tabelle A-3: Anzahl der Nennungen für häufige Überschwemmungen an verschiedenen Orten in Lauingen (Donau).	27
Tabelle A-4: Auflistung der Nennungen zu weiteren Anpassungsmaßnahmen – sortiert nach Themenbereichen. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.	31
Tabelle A-5: Auflistung der Nennungen des eigenen Engagements. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.	34
Tabelle A-6: Auflistung der Nennungen zu weiteren Schutz- und Vorsorgemaßnahmen – sortiert nach Themenbereichen. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.	34
Tabelle A-7: Auflistung Ideen zur Reduzierung von Folgen von Starkregenereignissen– sortiert nach Themenbereichen. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.	36
Tabelle A-8: Auflistung der Nennungen weiterer Vorschläge zum Umgang mit Hitze– sortiert nach Themenbereichen.	38
Tabelle A-9: Auflistung der Ideen für Förderung des Engagements der Bürger:innen - sortiert nach Themenbereichen.	39

11 Anhang

11.1 Akteursbeteiligung

Tabelle 2: Überblick Beteiligungsprozesse während der Projektgestaltung.

Beteiligung	Datum	Teilnehmer	Inhalt
Vor-Ort Befahrung	30.09.2021	GreenAdapt	Befahrung mit Bürgerbefragung zu potenziellen Überschwemmungsgebieten
Auftaktveranstaltung	22.10.2021	Herrn Birle von Deltaspace, Frau Neurohr, Frau Pflügel	
Projektvorstellung	27.01.2022	Bürgermeisterin Müller, Herr Koller vom Grün, Herr Trebs vom Straßenbau, Herr Behringer von den Stadtwerken, Frau Pflügel	Projektteamvorstellung, Projektablauf und inhaltliche Vorgehensweise erläutern
Auftaktgespräch WWA	02.04.2022	WWA, Stadt Lauingen (Donau), GreenAdapt	Vorstellung Vorschlag zu modellierende Fließgewässer III. Ordnung
Vor-Ort Befahrung	29.04.2022	GreenAdapt	Stadtrundgang mit Fokus „Hitzebelastete Gebiete“; Datensammlung für ENVI-met Analyse

11.2 Bürgerbefragung

Im Rahmen der Bürgerbefragung gaben 131 Teilnehmer:innen ihre Eindrücke und Einschätzungen zum Klimawandel in Lauingen (Donau) und zu möglichen lokalen Anpassungsmaßnahmen ab. Die vorliegende Auswertung der Fragen ist nach den einzelnen Fragen aufgeschlüsselt und gibt einen umfassenden Überblick über die Meinungen und Anliegen der Bürger:innen zum Klimawandel.

Von großer Bedeutung ist die Frage, wie Bürger:innen die Ursachen sowie die Existenz des Klimawandels bewerten. Insgesamt ist festzustellen, dass die große Mehrheit der Befragten mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft vertraut sind und als Ursache der Erderwärmung anthropogene Treibhausgasemissionen wie CO₂ sehen (siehe Abbildung 19).

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

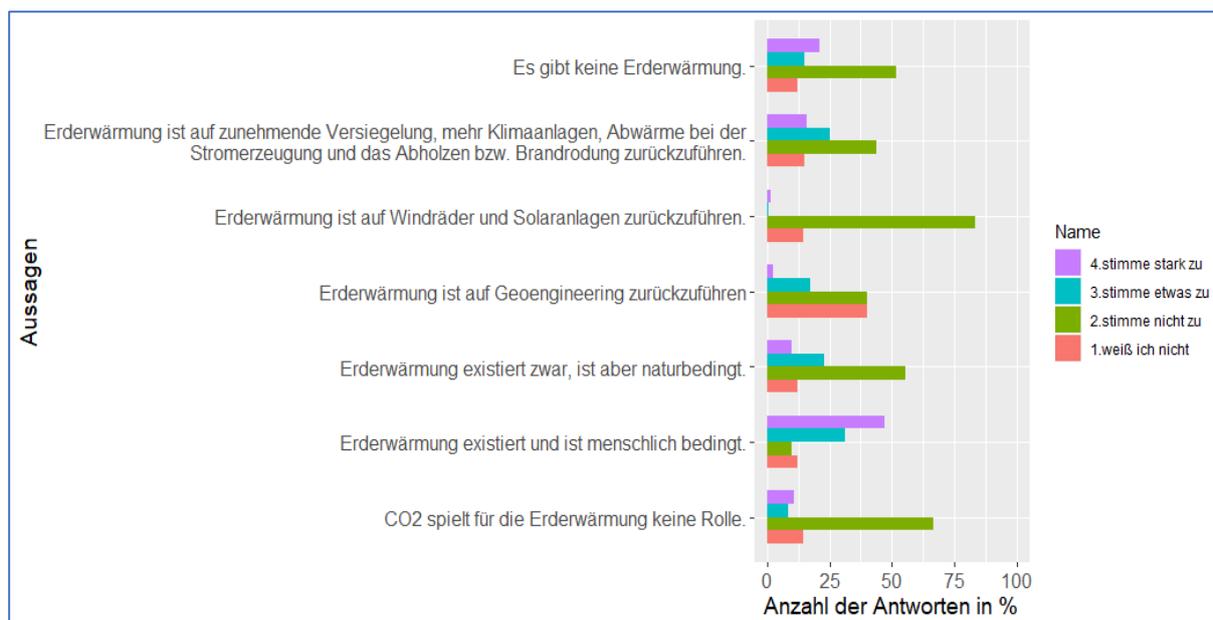


Abbildung 19: Meinungsbild zum Klimawandel – Existenz und Ursachen. „Wie bewerten Sie folgende Aussagen?“.

Die Ergebnisse des Meinungsbildes zum Klimawandel lassen darauf schließen, dass die Stadt Lauingen (Donau) bei der Bewältigung der Risiken durch den Klimawandel mehr Sensibilisierungs- und Aufklärungsarbeit leisten muss. Der Aussage „**Es gibt keine Erderwärmung**“ widersprechen über 50 % der Befragten, jedoch haben immer noch ein Drittel der Aussage etwas (15 %) oder stark (21 %) zugestimmt.

40 % der Akteure stimmen der wissenschaftlich nicht haltbaren Aussage „Erderwärmung ist auf zunehmende Versiegelung, mehr Klimaanlagen, Abwärme bei der Stromerzeugung und das Abholzen bzw. Brandrodung zurückzuführen“ zu. Deutlicher ist die Ablehnung der falschen Aussage „Erderwärmung ist auf Windräder und Solaranlagen zurückzuführen“ (83 %). Lediglich 2 % der Befragten stimmen dieser These stark oder etwas zu. Bei der Aussage „Erderwärmung ist auf Geoengineering zurückzuführen“ wird deutlich, dass die Teilnehmenden hier unsicher sind. So stimmen 40 % nicht zu und ebenfalls 40 % geben an hierüber nichts zu wissen. Etwa jeder Fünfte stimmt dieser Aussage etwas oder stark zu. Während mehr als die Hälfte der Befragten anzweifeln, dass die Erderwärmung naturbedingt ist, stimmen immer noch 10 % der Aussage stark und knapp 23 % etwas zu.

Der Tatsache, dass der Klimawandel existiert und auch menschlich bedingt ist, widersprechen tatsächlich nur knapp 10 % der Befragten. Fast die Hälfte ist stark überzeugt, dass dies der Fall ist und etwa 30 % stimmen etwas zu. 10% der Befragten sagen, sie wissen es nicht. Im Zusammenhang mit der vorhergehenden Frage lässt sich ermitteln, dass ein paar der Befragten der Meinung sind, dass der Klimawandel sowohl durch natürliche als auch menschliche Einflüsse bedingt sei. Fast 70 % halten nichts von der Aussage „**CO2 spielt für die Erderwärmung keine Rolle**“. Aber wiederum nahezu jeder Fünfte stimmt der Aussage etwas (8 %) oder stark (11 %) zu.

11.2.1 Allgemeine Betroffenheit gegenüber Klimawandel in Lauingen (Donau)

Im weiteren Verlauf der Umfrage wurde ermittelt, von welchen Klimaänderungen oder Extremereignissen die Akteure bereits heute betroffen sind. Es zeigt sich, dass die Mehrheit der Befragten gegenüber dem klimatischen Wandel in Lauingen (Donau) durchaus betroffen war.

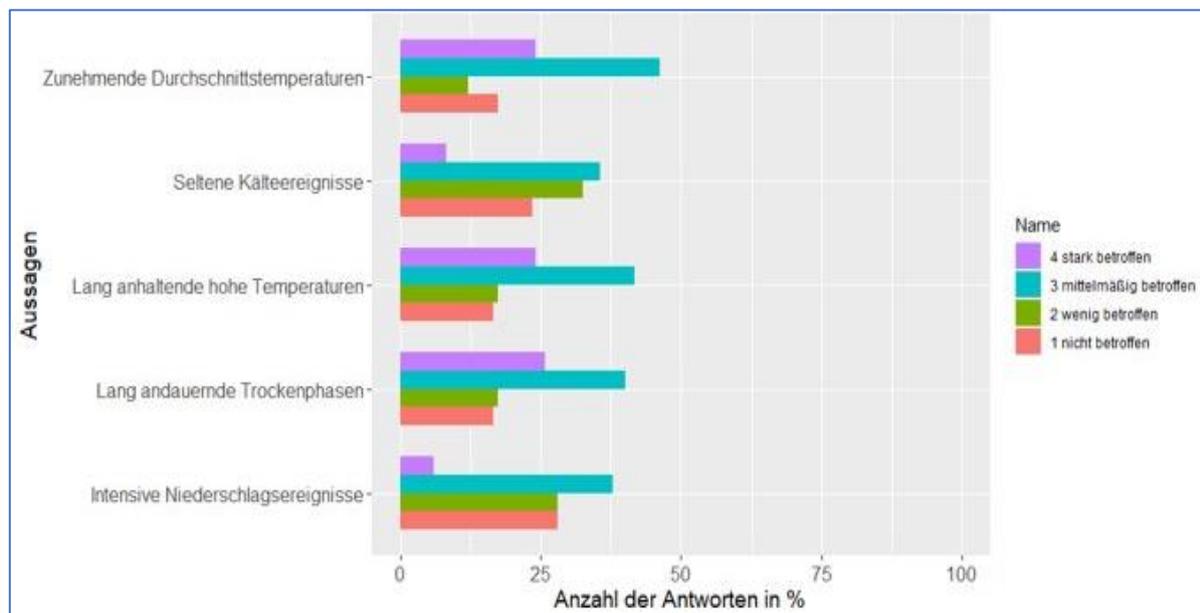


Abbildung 20: „Von welchen Klimaänderungen / Extremereignissen sind Sie persönlich bereits heute betroffen?“.

Die Umfrage ergab, dass die Teilnehmenden in besonders hohem Maße von zunehmenden Durchschnittstemperaturen, lang anhaltenden hohen Temperaturen und Trockenphasen betroffen sind, wobei 32 bis 34 % eine starke Betroffenheit für diese Klimaänderungen angegeben haben. Dies ist vermutlich auch auf die Erfahrungen mit den trockenen und heißen Sommern der letzten Jahre zurückzuführen (siehe Klimateil). Seltene Kälteereignisse und intensive Niederschlagsereignisse werden als weniger bedrohlich wahrgenommen. Auch dies deckt sich mit den Erfahrungen der letzten Jahre, in denen diese Ereignisse seltener auftraten. So führen intensive Niederschlagsereignisse zur geringsten Betroffenheitswahrnehmung. Hier glauben nur 6 % stark betroffen zu sein. Über die Hälfte ist aber der Meinung von diesem Faktor nur gering (28 %) oder gar nicht (28 %) betroffen zu sein. Hier liegt entgegen der bestehenden und durch den Klimawandel weiter ansteigenden Gefahr eine **unzureichende Risikowahrnehmung** vor.

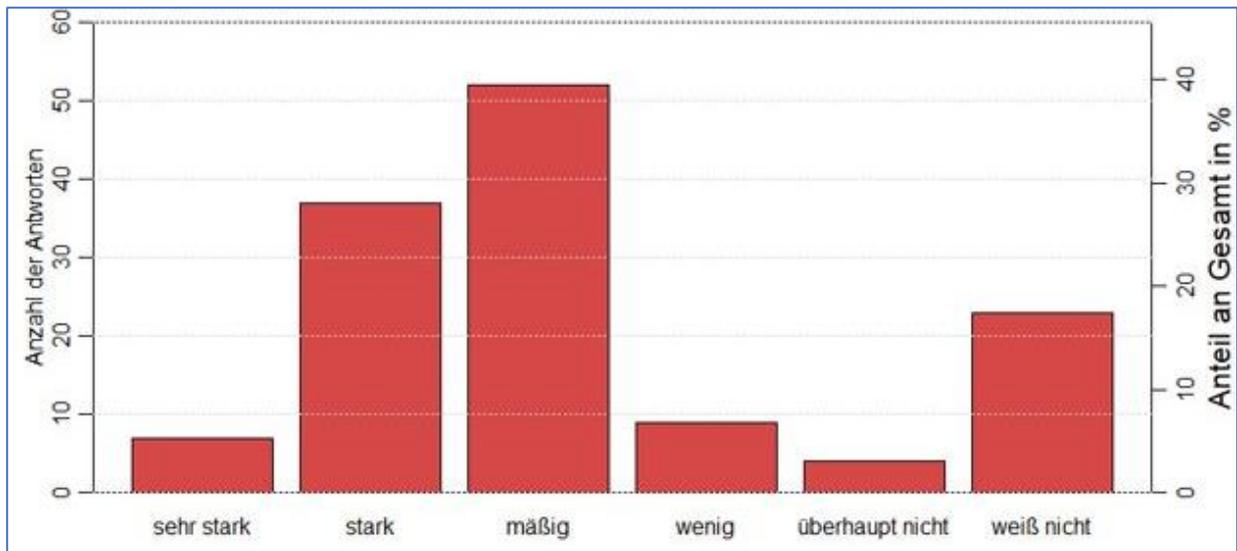


Abbildung 21: „Wie stark wird Lauingen (Donau) vom zukünftigen Klimawandel betroffen sein?“

Bezüglich der zukünftigen Betroffenheit zeigt sich ein anderes Bild. Hier glauben nur 3 %, dass die Stadt Lauingen (Donau) vom kommenden Klimawandel überhaupt nicht betroffen sein wird. Dies steht jedoch im Kontrast zur Eingangsfrage, bei der 21 % der Befragten die Existenz der Klimaerwärmung ausgeschlossen haben. Die große Mehrheit (72 %) ist aber der Meinung, die Stadt wird mäßig (39 %), stark (28 %) oder sehr stark (5 %) betroffen sein.

Bei der Betrachtung der Klimafolgen der einzelnen Sektoren oder Handlungsfelder sind 68 % der Ansicht, dass das **Stadtgrün** in Lauingen (Donau) stark oder teils betroffen ist. Die stärkste Betroffenheit wird dem Sektor **Land/ Wald/ Forstwirtschaft** zugeschrieben. Hier schätzen etwa 76 % der Teilnehmenden die Klimawandelfolgen als teils (27 %) bis stark (48 %) betroffen ein (siehe auch Abbildung 23).

Laut der Umfrage sind nur wenige Menschen (9 %) der Ansicht, dass der Bereich **Mobilität/ Verkehr** stark vom Klimawandel betroffen sei. In Bezug auf den Sektor **Gesundheit** ergibt sich kein eindeutiges Bild: 17 % sehen eine starke Betroffenheit, 45 % sind der Meinung, der Sektor sei teils betroffen, 14 % denken, dass der Sektor nur wenig betroffen und 23 % glauben, dass der Sektor überhaupt nicht betroffen sei. Auch hier sollte eine Sensibilisierungskampagne auf die gesundheitlichen Risiken durch Hitzewellen hinweisen.

Auch der **Gebäudesektor** wird von 17 % der Befragten als wenig betroffen angesehen und 27 % sind der Meinung, dass es für diesen überhaupt keine Auswirkungen gäbe. Im Sektor **Freizeit und Tourismus** hat der Klimawandel für über die Hälfte der Befragten keinen (27 %) oder nur wenig (28 %) Einfluss. Für 39 % der Teilnehmenden ist dieser Sektor teilweise betroffen, aber nur 7 % schätzen die Betroffenheit als stark ein. Auch der Sektor **Bildung (Schulen/Kitas)** ist für die meisten nur gering (30 %) oder gar nicht (29 %) betroffen. Über ein Viertel der Befragten (28 %) glaubt, dass eine partielle Betroffenheit vorliegt und 13 % sind der Meinung die Institutionen seien stark betroffen. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass Kinder aufgrund häufiger werdender Hitzewellen einem besonders hohen Risiko ausgesetzt sind. Daher sollte eine Sensibilisierungskampagne auf die Gesundheit dieser vulnerablen Gruppe aufmerksam machen.

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

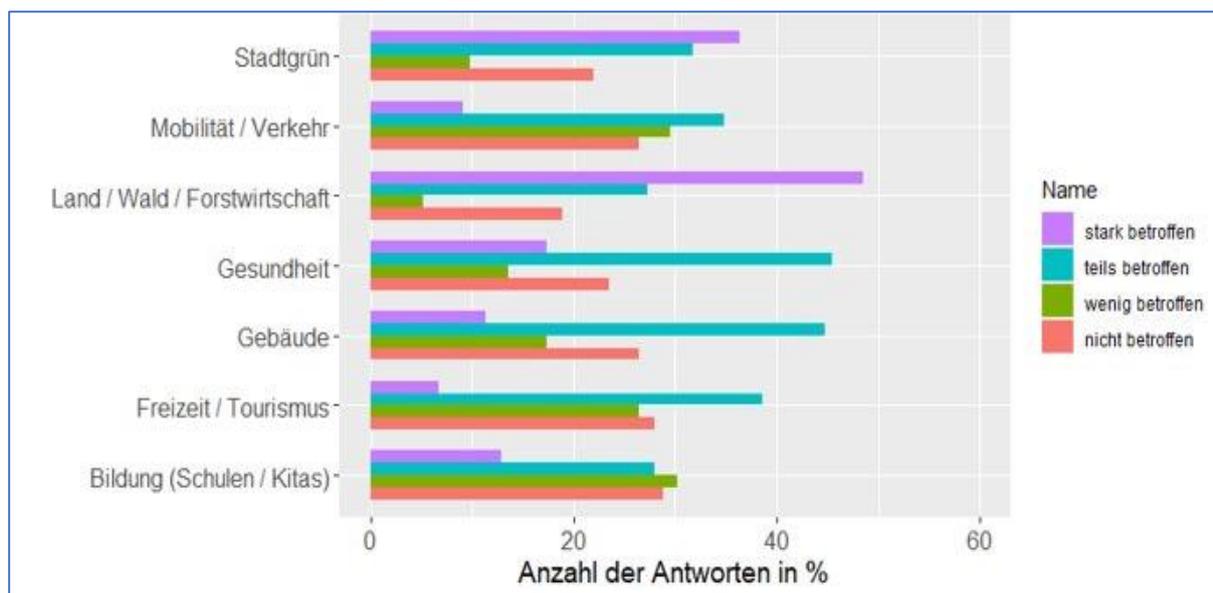


Abbildung 22: „Wie stark sind die folgenden Sektoren in Lauingen (Donau) Ihrer Meinung nach von Klimawandelfolgen betroffen?“.

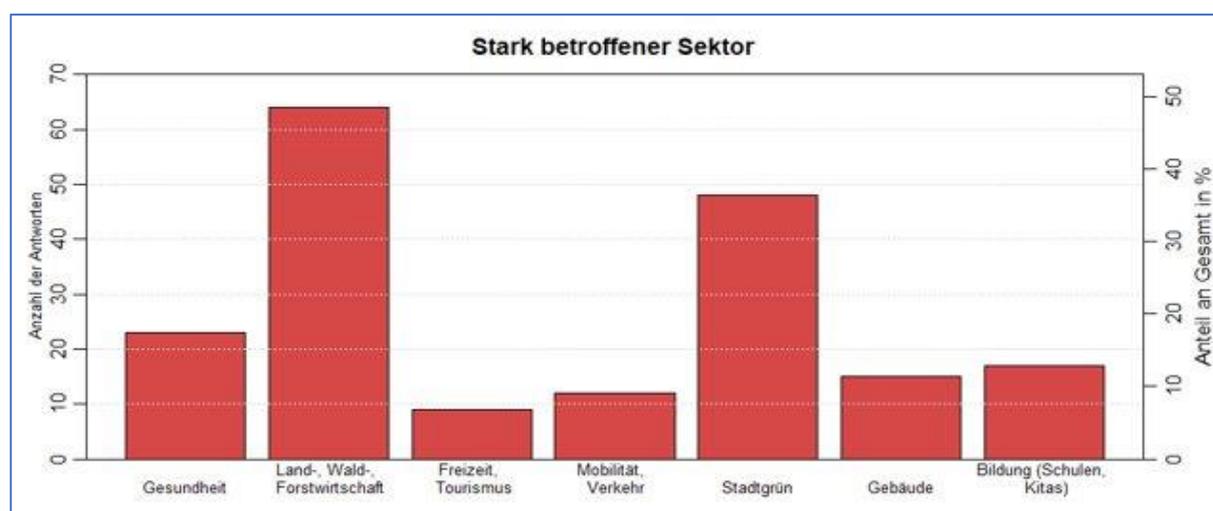


Abbildung 23: Anteil der als „stark“ eingeschätzten Betroffenheiten je Sektor.

Die Teilnehmenden wurden im nächsten Schritt nach weiteren stark betroffenen Sektoren befragt. Die Aussagen dazu wurden grob nach den Handlungsfeldern der **Deutschen Anpassungsstrategie (DAS)** zusammengefasst (Siehe Tabelle 3). Hierbei wird deutlich, dass es in der Bevölkerung einen großen Fokus auf das Thema Wasser gibt. Das Handlungsfeld **Oberflächengewässer/ Hochwasser/ Katastrophenschutz** umfasst einige Beiträge, die sich mit Hochwassern der Donau und anderen kleineren Flüssen befassen. Hier wird die Sorge vor einer Überflutung durch die Donau deutlich. Im Handlungsfeld **Grundwasser/ Trinkwasser/ Starkregen/ Siedlungsentwässerung** liegt die Aufmerksamkeit der Bewohner:innen vor allem auf dem sinkenden Grundwasserspiegel und der Sorge vor einer Trinkwasserknappheit. Mit sechs Anmerkungen war der Bereich **Gesundheit/ Freizeit**, mit einem Fokus auf dem Thema Sport, auch noch oft genannt und innerhalb der Handlungsfelder **Biodiversität und Stadtplanung** gab es jeweils vier Anregungen. Seltener gab es noch Anmerkungen bezüglich der Landwirtschaft, Wirtschaft und Energie.

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

Tabelle 3: Weitere stark betroffene Handlungsfelder nach Meinung der Teilnehmenden. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.

Handlungsfelder nach der DAS	Genannte Begriffe	Anzahl (Doppel-nennung möglich)
Oberflächengewässer / Hochwasser / Katastrophenschutz	"Flüsse", "Wasserstand Donau", "Vorsorge beim Schutz der Anwohner in den Überschwemmungsgebieten!", "Hochwasser an der Zwerg", "Donau/Überschwemmungen", "Jahrhunderthochwassergebiet", "Flüsse und Seen heizen sich stärker auf. [Auswirkungen auf Fauna und Flora] [mangelnde Renaturierung]", "Gewässer", "Zwergbach: Im Sommer teilweise ausgetrocknet, Überschwemmungsgefahr.", "Auwälder, Staustufe, Polder die keiner braucht!", "Wasserstand der Donau", "Hochwasser- und Katastrophenschutz", Überflutungen einiger Gebiete (nicht alle Wildtiere können schnell genug flüchten)"	13
Freizeit / Gesundheit	"Freizeitverhalten-Sport oder Aufenthalt im Freien bzw. der Natur", "Sportvereine", "Sport", "Alten- und Pflegeheim", "das soziale Leben", "Lebensqualität"	6
Grundwasser / Trinkwasser / Starkregen / Siedlungsentwässerung	"Trinkwassersicherheit", "Grundwasserspiegel sinkt", "Versorgung mit Wasser", "Abschaltung der Brunnen", "Grundwasserspiegel", "Grundwasser wird immer knapper", "Kanalsystem, zu geringe Durchmesser vieler Abflusskanäle", "Wasserver- und -entsorgung (Trinkwasserbrunnen, Kanalsysteme und Kläranlagen)", "Trinkwasserversorgung"	9
Industrie / Gewerbe	"Wirtschaft und Wohlstand ist bedroht", "Wirtschaft"	2
Energiewirtschaft	"Versorgung mit Energie", "Energieverbrauch"	2
Landwirtschaft	"Landwirtschaft"	1
Biodiversität	"Biodiversität", "Flüsse und Seen heizen sich stärker auf. [Auswirkungen auf Fauna und Flora] [mangelnde Renaturierung]", "Bäume dürfen einfach abgeholzt werden", "Bäume dürfen abgeholzt werden (siehe Bahnhof unwiederbringliche Zerstörung eines Biotops"	4
Stadtplanung	"Bauleitpläne", "Versiegelung", "Flächenversiegelung", "Innenstadt heizt sich auf, wenn in den Straßen keine Bäume stehen, die Schatten spenden"	4
Verkehr, Mobilität	"Straßenbau"	1

11.2.2 Betroffenheit gegenüber Starkregenerignissen

Lokale Überflutungen

Anhand mehrerer Karten sollten die Befragten auf Orte mit besonders häufigen Überflutungen hinweisen. Dies bezeugt, inwiefern diese im öffentlichen Bewusstsein sind und an welchen Stellen Maßnahmen sinnvoll wären.

Tabelle 4: Anzahl der Nennungen für häufige Überschwemmungen an verschiedenen Orten in Lauingen (Donau).

	Ort	Anzahl
Gebiet 1	(B16)	10
Gebiet 2	(Bahnerstraße/Adalbert-Stifter-Straße)	7

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

Gebiet 3	(Riedhauser Straße/Hühlenstraße)	4
Gebiet 4	(Gundelfinger Straße)	9
Gebiet 5	(BVS Bildungszentrum)	8
Gebiet 6	(Faiminger Straße/Magnus-Schneller-Straße)	6
Gebiet 7	(Rudolf-Diesel-Ring)	6
Gebiet 8	(Riedhauser Straße - B16)	10

In Tabelle 4 ist zu erkennen, dass die B16 bei vielen Befragten besonders stark in Erinnerung gerufen wurde und auch an mehreren Stellen bereits betroffen war. Dies liegt sicherlich auch an der Wichtigkeit der Straße und dem hohen Verkehrsaufkommen. Weiterhin sind die nahe beieinander gelegenen Gebiete 4 (Gundelfinger Str.) und 5 (BVS Bildungszentrum) oft genannt worden.

Die Teilnehmenden wurden im nächsten Schritt nach Orten befragt, welche bereits durch Starkregenereignisse betroffen waren. Dabei wurde zum einen nach einer bestimmten Tiefe der Überschwemmung gefragt. Genannt wurden für Wassertiefen von unter 10 cm die Flächen 1266, 1274, 188 und 4. Für Tiefen zwischen 10 und 30 cm wurde die Fläche 25 benannt (Abbildung 24). Weiterhin wurde nach der Überschwemmungsfläche gefragt. Hier wurden für die Größenordnung unter 20 m² die Flächen 1266 und 10, für 20 bis 150 m² die Fläche 80 und bei 150 bis 1000m² die Fläche 1280 genannt (Abbildung 25).

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

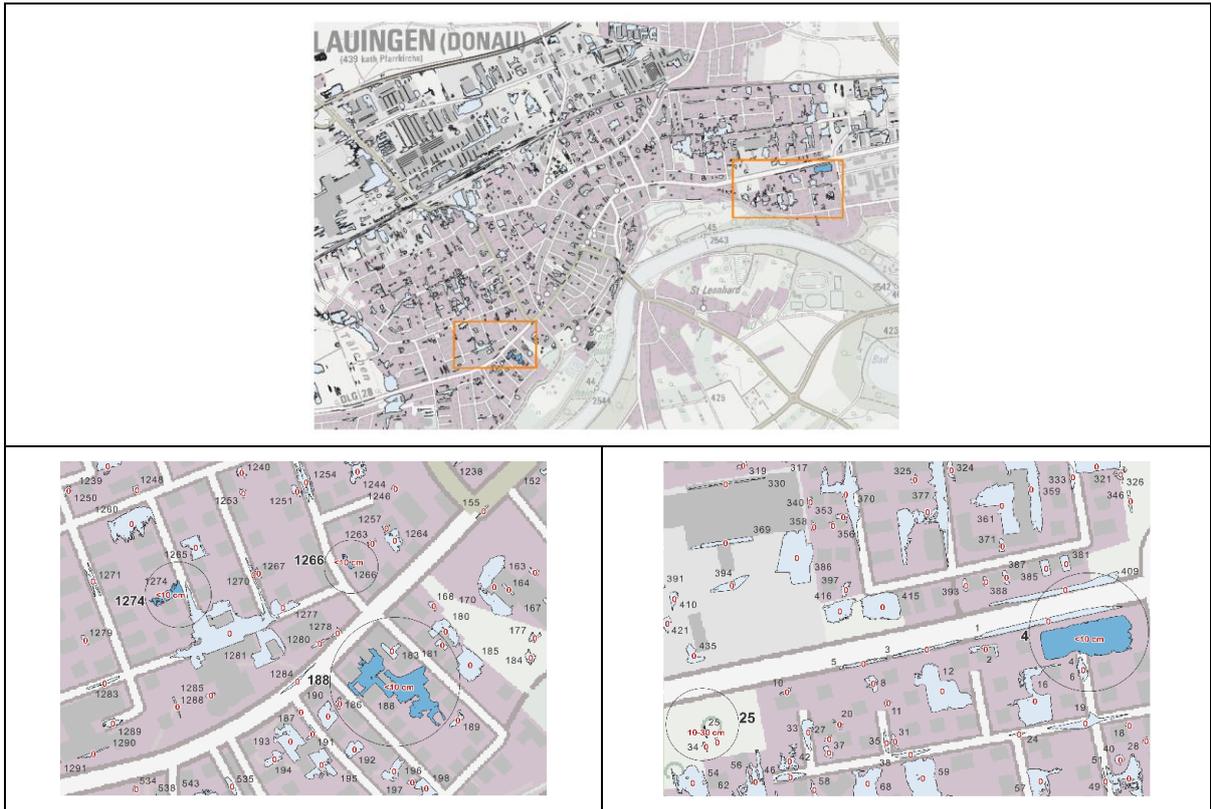


Abbildung 24: Kartographische Darstellungen der Orte mit Überschwemmungen durch Starkregenereignissen (Fokus: Wassertiefe).

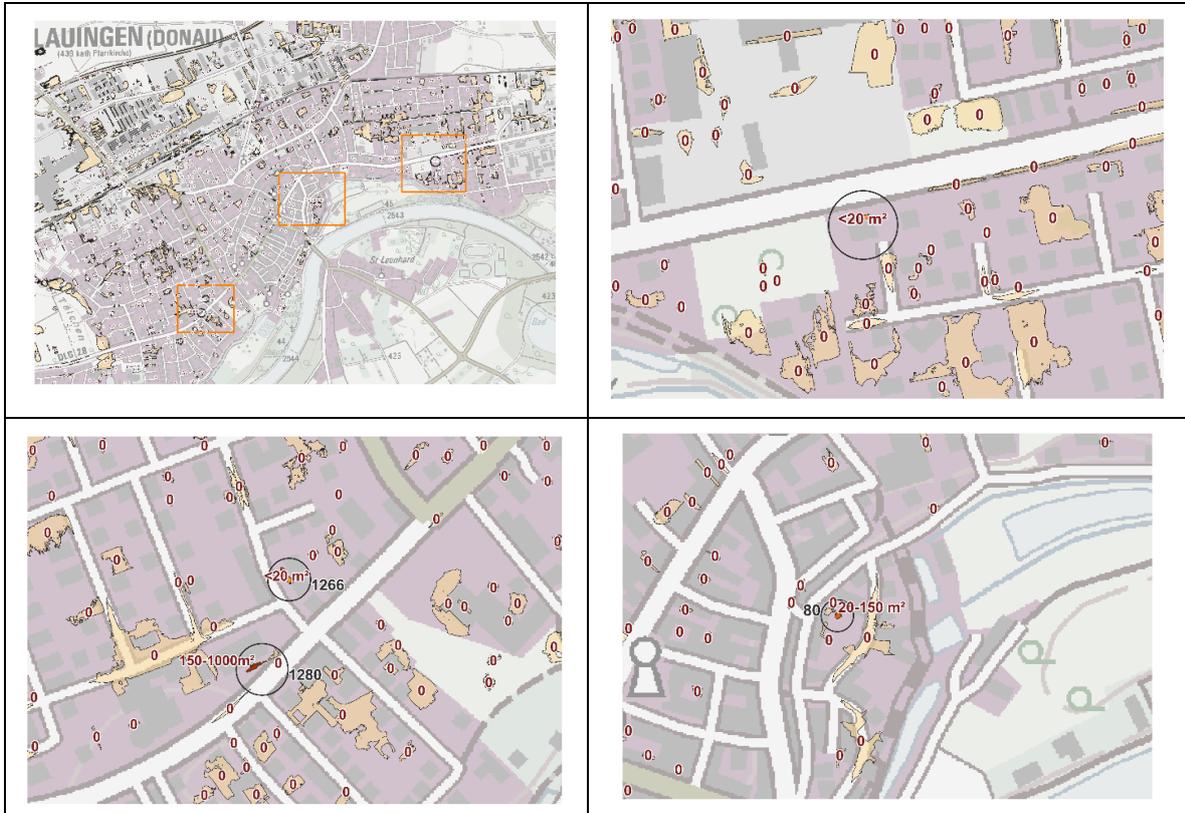


Abbildung 25: Kartographische Darstellungen der Orte mit Überschwemmungen durch Starkregenereignisse (Fokus: Überschwemmungsfläche).

Priorisierung

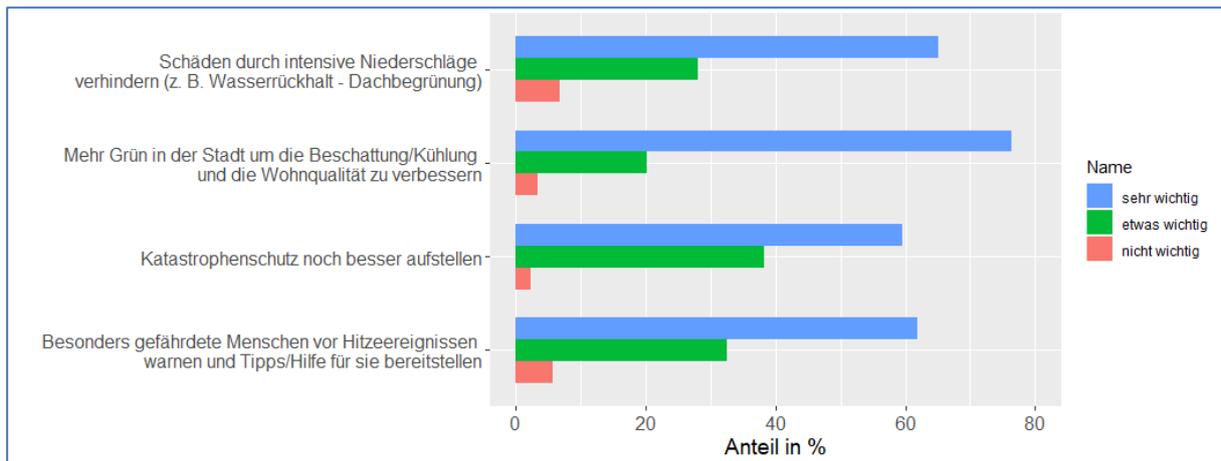


Abbildung 26: „Welche Anpassungsmaßnahmen erscheinen Ihnen besonders wichtig?“

Abbildung 26 verdeutlicht, dass „Mehr Grün in der Stadt um die Beschattung/ Kühlung und die Wohnqualität zu verbessern“ als wichtigster Aspekt unter den vier Auswahlmöglichkeiten wahrgenommen wurde. 76 % der Teilnehmenden halten diese Maßnahme für sehr wichtig. Auch die Antwort „Schäden durch intensive Niederschläge verhindern (z. B. Wasserrückhalt – Dachbegrünung)“ wird von 65 % als sehr wichtig. 52 % der Teilnehmenden empfinden es auch als sehr wichtig besonders gefährdete Menschen vor Hitzeereignissen zu warnen und Tipps/ Hilfe für sie bereit zu stellen. Verbesserungen beim Katastrophenschutz sind für 60 % von großer Wichtigkeit.

Es wird deutlich, dass die vier vorgeschlagenen Maßnahmen vom überwiegenden Teil der Akteure als sehr wichtig wahrgenommen werden.

Nichtgenannte Anpassungsmaßnahmen die als sehr wichtig empfunden wurden

Weiterhin hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit weitere Anpassungsmaßnahmen zu nennen. Tabelle 5 listet die Anmerkungen der Akteure sortiert nach Themenbereichen auf.

Die Anmerkungen im Sektor „Verkehr/ Mobilität“ zeigen, dass besonders das Thema Fahrrad von der Bevölkerung als wichtig empfunden wird. Hier werden sich eine höhere Sicherheit für Fahrrad Fahrende und allgemein ein Ausbau des Netzes und der Fahrradwege gewünscht.

Im Bereich „Versiegelung/ Bebauung/ Stadtklima“ ist vielen Befragten die Minimierung von Versiegelung sehr wichtig. Es soll genug Flächen zur Versickerung geben und stark versiegelte Flächen sollen, wenn möglich entsiegelt werden. Dies deckt sich mit den hier im Konzept vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen (Siehe Teilbericht 4).

Bezüglich des Stadtgrüns und der Biodiversität sind die Antworten äußerst vielfältig. Eine oft formulierte Forderung ist die Pflanzung von mehr Bäumen und Sträuchern, sowohl auf privaten als auch auf öffentlichen Flächen. Hier gibt es ebenfalls Synergien mit den Maßnahmen im Teilbericht 4.

Ein Großteil der restlichen Anmerkungen bezieht sich auf das Wassermanagement. Viele Teilnehmer:innen der Befragung wünschen sich einen oder mehrere Trinkwasserbrunnen in der

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

Innenstadt. Zusätzlich soll die Abwasserentsorgung besser gemanagt werden und mehr Photovoltaik auf Dächern installiert werden.

Tabelle 5: Auflistung der Nennungen zu weiteren Anpassungsmaßnahmen – sortiert nach Themenbereichen. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.

Themenbereich	Genannte Anpassungsmaßnahmen
Verkehr / Mobilität	"Mehr Verkehrsberuhigung, Rückbau der Dillinger und Gundelfinger Straße"
	"Fahrradfahrer aus dem Verkehr verbannen"
	"Fahrradwege ausbauen"
	"Versiegelung von Stellplätzen, Gehwege, Parkplätzen- auch auf privatem Grund" ²
	"Weitere Bodenversiegelung minimieren. Ausbau von Radwegen"
	"Ausbau und Verbesserung der Fahrradwege"
	"Sanierung Kanal Paul-Böhm-Straße"
	"Verkehrsplanung ist miserabel, besonders in der Innenstadt - da traue ich mich mit dem Fahrrad nicht hin"
	"Tempo 30 in der ganzen Innenstadt mit Ausnahmen (Dillinger Gundelfinger - Riedhauser (ab Kreisel B16 neu! - Schabringer Str. ab Max-Eyth-Str.)"
Versiegelung / Bebauung / Stadtklima	"Versiegelte Flächen aufbrechen, um Versickerung einzudämmen ³ und Hitzestau zu reduzieren; Flächenversiegelung eindämmen und verhindern; Wald schützen und sanieren"
	"Mehr Pflaster statt Teer"
	"Auch in der Bauleitplanung der Stadt sollte zukünftig die Versiegelung auf Baugrundstücken auf ein absolut notwendiges Minimum beschränkt werden. Auch bei Neubauten in der Altstadt ist auf eine klimaangepasste Bebauung zu setzen, d.h. bei Abriss nicht 1:1 wieder aufbauen."
	"Nicht jedes freie Stück Erde zubauen"
	"Grundstücksversiegelungen rückgängig machen bzw. nicht mehr zulassen, sowohl im gewerblichen als auch im privaten Bereich."
	"Bebauungsdichte reduzieren z.B. in der Donauvorstadt am HK 100 orientieren und Flächen freilassen!"
	"Weniger Bebauung und Ausweitung der Stadtgebiete durch privaten Wohnbau oder gewerblichen Bau; Nutzung der Felder und Wiesen ist wichtiger"
	"Verbot von Steingärten und Plastikzäunen, Pflicht zum Pflanzen von Bäumen bzw. Sträuchern"
	"Wasserspiel am Marktplatz wie in Nördlingen"
Stadtgrün / Biodiversität	"Bürger informieren, welche Pflanzen am besten geeignet sind für den eigenen Garten. Hitze- und Trockenheitstoleranz. Toll wäre eine Sammelbestellung für solche Pflanzen und Bäume zu organisieren. Ausgabe von Saatmischungen für bienenfreundliche Blumen. Öffentliche Trinkbrunnen in der Stadt aufstellen. "
	"Nachhaltigkeitsvorhaben unterstützen und fördern"
	"Kontrolle und Durchsetzung der in den Bebauungsplänen vorgegebenen Begrünungen der Grundstücke."
	"Aufstellungen von grünen Rahmenplanungen vor allem in der Altstadt (zunehmende Versiegelung durch Nachverdichtung und Herstellung von privaten Parkplätzen); Kommunale Förderung von Dachbegrünungen"
	"Bessere Beschattung auf Spielplätzen (Bäume, aber keine Obstbäume; Sonnensegel)"
	"Bodenverdichtung in der Landwirtschaft durch immer größere Maschinen."
"Dachbegrünung nur in Ausnahmefällen sinnvoll (nicht in Altstadt, Ggf. In Gewerbe/Industriegebieten); ggf. mehr Bachläufe etc. (Stadtgestaltung etc.)"	

² Wahrscheinlich, dass in dem genannten Kontext eher "Entsiegelung" statt "Versiegelung" gemeint war.

³ Wahrscheinlich, dass in dem genannten Kontext eher "zu erhöhen" statt "einzudämmen" gemeint war.

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

	"Kneippbecken, es kann nicht sein, dass eine Stadt keines hat! Jedes Dorf hat bald einen! Mehr Bäume! Johannesstr. Ohne Grün!"
	"Bestehende alte Bäume bewahren, auch Stadtränder mit Bäumen und Sträucher reich begrünen, um Stadtluft abzukühlen/öffentliche und zentrale Trinkwasserquelle im Stadtzentrum/ Bürger über sinnvolle Begrünung von Gärten aufklären / klimaschädliche Schottergärten schnellstens verbieten/ Hausbegrünung fördern/"
Information / Sensibilisierung	"Bürger beraten, informieren" "Vorbildrolle der Stadt"
Wasser-versorgung / Hitzebelastung	"Genehmigungsverfahren für Gartenbrunnen, strenge Reglementierung" "Öffentliche Trinkbrunnen in der Stadt aufstellen. " "Trinkwasserbrunnen" "Trinkbrunnen" "Brunnen nicht abschalten, Oberes und unteres Brunntal "
Hochwasser / Oberflächenwasser	"Dem Wasser Raum geben, nicht in Fluss nahen Bereichen Baugebiete zulassen! "
Starkregen / Siedlungs-entwässerung	"Straßengullys öfter reinigen" "Abwasserführung verbessern, um Rückstau des Kanalsystems zu verhindern (ggf. getrennte Regenwasserkanäle) "
Klimaschutz	"Vorhandene Dachflächen auch im Altstadtgebiet für Solarwärme nutzen " "Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude" "Mehr Photovoltaik auf Dächern und Flächen, zusätzliche Förderungen für Gebäudesanierungen, Flächenversiegelung unterbinden"

11.2.3 Eigenes Engagement der Teilnehmenden für die Klimaanpassung

Die Befragten wurden zudem danach befragt, in welchen Bereichen sie bereit wären, zusätzlich zu den von der Stadt bereitgestellten Leistungen, auch selbst Aufgaben zu übernehmen.

In Abbildung 27 wird deutlich, dass weniger als die Hälfte der Befragten (44 %) bereit sind, sich im **Katastrophenschutz** zu engagieren. Was das bereits bestehende Engagement angeht, so steht der Bereich **Mobilität** an erster Stelle. Ein Viertel der Befragten haben bereits ihr Mobilitätsverhalten geändert und nutzen Carsharing-Angebote oder ÖPNV. Erstaunlicherweise gibt es hier auch den größten Anteil der Menschen, die überhaupt nicht bereit sind, ihr Verhalten zu verändern (20 %).

Mehr als die Hälfte der Befragten (55 %) können sich vorstellen, die Pflege einer kleinen **Grünfläche** oder eines Stadtbaumes zu übernehmen oder sich daran zu beteiligen, wobei 17 % dies bereits tun.

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

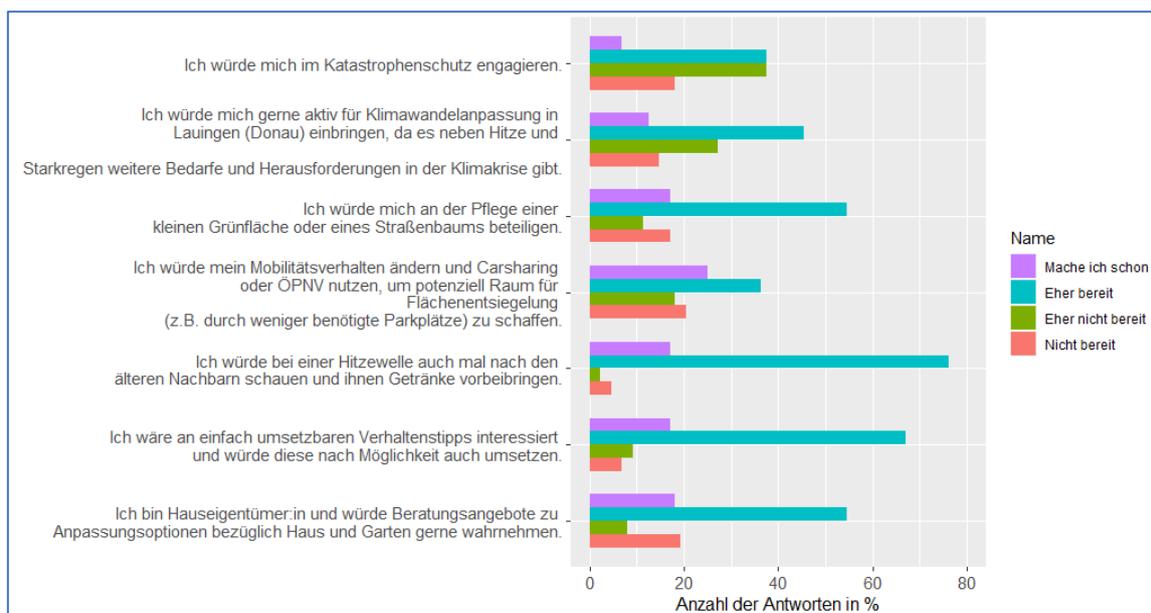


Abbildung 27: “Wie würden Sie sich für die Klimawandelanpassung engagieren?“

Im Falle einer **Hitzewelle** sind sehr viele Teilnehmende (76 %) dazu bereit, auch mal nach den älteren Nachbarinnen und Nachbarn zu schauen und ihnen Getränke vorbeizubringen. Fast niemand wäre hierzu eher nicht oder gar nicht bereit (Synergie zu Maßnahme V02 im Konzept). Gleichzeitig sind auch sehr viele Teilnehmende an einfach umsetzbaren **Verhaltenstipps** interessiert und sehen sich „eher bereit“ dazu, diese auch umzusetzen (67 %). Dies passt gut mit den Empfehlungen im Konzept zu Sensibilisierungsmaßnahmen überein.

Die Hauseigentümer:innen unter den Befragten sind zu 55 % eher dazu bereit, **Beratungsangebote** zu Anpassungsoptionen bezüglich Haus und Garten wahrzunehmen. 18 % haben solche Angebote sogar schon wahrgenommen, während sich 19 % eher nicht oder überhaupt nicht bereit dafür zeigen. 13 % der Befragten engagieren sich bereits allgemein für die Anpassung an den Klimawandel in Lauingen (Donau). Weitere 45 % geben an, eher bereit zu sein, Aufgaben in diesem Bereich zu übernehmen.

11.2.4 Bisheriges Engagement der Teilnehmenden für die Klimaanpassung

Der nachfolgende Teil der Umfrage zielte darauf ab, in Erfahrung zu bringen, inwiefern die Lauinger Bürger:innen, die angaben, sich zu engagieren, bereits Klimaanpassungsmaßnahmen umsetzen. Die Bürger:innen Lauingens engagieren sich für die Klimaanpassung am meisten in den Bereichen der **nachhaltigen Mobilität und Pflanzung von Grün** (siehe Tabelle 6). Neben dem Fahrrad als meistgenannter nachhaltiger Mobilitätsform wird im Alltag vorrangig der ÖPNV genutzt, während die Bahn für lange Reisen und Fahrgemeinschaften bevorzugt wird. Diese Maßnahmen gehen Hand in Hand mit einem effektiven Klimaschutz einher.

Wenn es um die Anpflanzung und Pflege von Grünflächen geht, sind beliebte bereits ergriffene Maßnahmen die Pflege von Grünstreifen, das Pflanzen von Bäumen und die naturnahe und insektenfreundliche Gartenpflege.

Des Weiteren engagieren sich die Bürger:innen Lauingens beim Technischen Hilfswerk (THW), in der freiwilligen Feuerwehr oder in der Nachbarschaftshilfe/ -pflege. Mit dem Themenbereich energieeffizientes Wohnen wurden überwiegend Klimaschutzmaßnahmen benannt. Zum Beispiel der Einbau von Dreifachverglasung sowie neuer Dämmung, die Nutzung von Wärmepumpen oder selbsterzeugtem Strom aus Photovoltaik.

Tabelle 6: Auflistung der Nennungen des eigenen Engagements. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.

Handlungsfeld	Genannte Begriffe (Doppelnennungen möglich)	Anzahl Nennungen
Pflanzung und Pflege von Grün	„Pflanzung und Pflege von Bäumen“, „Garten naturnah und insektenfreundlich gestaltet, Insektenfreundliche Gartenpflege“, „Pflege der Grünfläche vor dem Grundstück“	12
Fahrrad fahren	"Fahrrad statt Auto, wann immer es geht", "Nutzung des Fahrrades zur Arbeit und bei Einkäufen", "Habe kein eigenes Auto", "Fahrrad und Zug fahren", "fahre Fahrrad" (Nennung 7-mal)	11
Eigenständige, nachhaltige Energieversorgung	"PV- Anlage", "Naturstrom", "Installation von Wärmepumpe"	4
Soziales Engagement	"Helfer beim THW", "Nachbarschaftshilfe" (Nennung 3-mal) "freiwillige Feuerwehr"	5
Nachhaltiger Baubestand	"neu gedämmtes Haus, dreifach verglaste Fenster"	3
Weitere Formen nachhaltiger Mobilität	"Nutzung Öffis für Fernverkehr", "Fahrgemeinschaft mit den Arbeitskollegen", "Fahrrad und Zug"	3

11.2.5 Vorschläge weiterer Schutz und Vorsorgemaßnahmen

Tabelle 7: Auflistung der Nennungen zu weiteren Schutz- und Vorsorgemaßnahmen – sortiert nach Themenbereichen. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.

Themenbereich	Weitere Schutz- und Vorsorgemaßnahmen
Hochwasserschutz	"Bessere Vernetzung und Veröffentlichung von Pegelständen mit einer Laufzeit des Hochwassersschieitels von der Iller bis Lauingen" "Rechtzeitige Warnung per App" "Hochwasserschutz im Bereich der Zwerg Landessiedlung Birkach" "Bereitstellen von Sandsäcken in den Wohngebieten im Bereich Zwergbach."
Hitzeschutz	"Ruhebänke für ältere Mitbürger mit Regen- oder Sonnenschutzdach." "Baumstrassen"
Pflanzung von mehr Grün	"Pflanzung von Bäumen in der Innenstadt, Anlage von zusätzlichen Grünflächen und Streuobstwiesen" "Anstatt Krautgewächs entlang der Straße Wildblumen anpflanzen" "Dachbegrünung"
Nachhaltige Mobilität	"Lauingen als "gefährliches Pflaster" für Radfahrende, Verbesserung der Sicherheit des Radverkehrs"

Die Teilnehmenden wurden gefragt, welche weiteren Vorschläge für Hitze- und Vorsorgemaßnahmen sie haben. Die Antworten sind vielfältig und betreffen unter anderem den Hochwasserschutz in der Gemeinde. So wird beispielsweise eine bessere Vernetzung und **Veröffentlichung von Pegelständen** mit einer Laufzeit des Hochwassersschieitels von der Iller zu Lauingen sowie

eine **optimierte Warnung per App** vorgeschlagen (Siehe auch Maßnahme V03 in diesem Konzept). Im Gebiet des Zwergbach sollte der Hochwasserschutz optimiert werden, indem Sandsäcke vor Ort bereitgestellt werden. Weitere Vorsorgemaßnahmen betreffen das verstärkte **Anlegen von Grünflächen, die Pflanzung von Bäumen** in der Innenstadt und mehr Begrünung von Dächern, wodurch der Wasserabfluss bei Starkregenereignissen erleichtert wird (Siehe auch Maßnahme B05 und B03 in diesem Konzept). Zudem wird empfohlen den Verkehr in Lauingen (Donau) fahrradfreundlicher zu gestalten, damit mehr Bürger:innen in der Stadt Fahrrad fahren.

11.2.6 Maßnahmen gegen Starkregenfolgen

Zu der Anpassung an Starkregenereignisse wurde den Befragten mehrere Vorschläge für geeignete Maßnahmen gemacht. Diese wurden von den Befragten nach empfundener Wichtigkeit eingestuft.

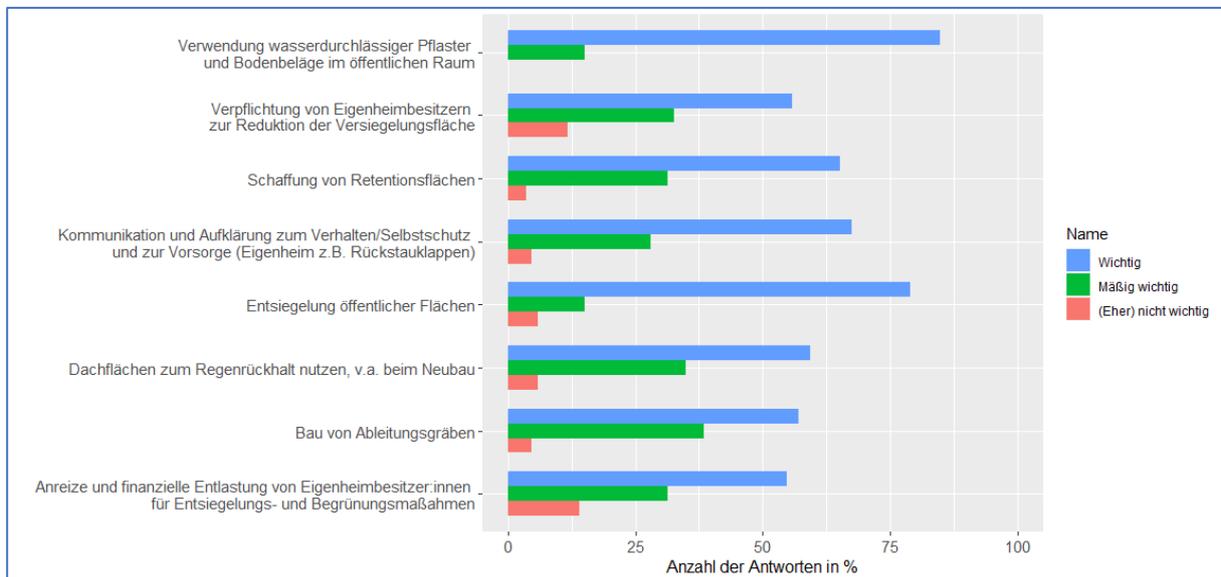


Abbildung 28: Bewertung von Maßnahmen zur Reduzierung der Folgen von Starkregenereignissen in Lauingen (Donau).

Die Verwendung **wasserdurchlässiger Pflaster und Bodenbeläge** im öffentlichen Raum wird im Vergleich zu anderen Maßnahmen die höchste Priorität zugeschrieben. 85 % empfindet dies als wichtig und niemand hat das Feld „(eher) nicht wichtig“ angekreuzt. Ebenfalls von großer Bedeutung ist für die Teilnehmenden (79 %) die inhaltlich vergleichbare Maßnahme „**Entsiegelung öffentlicher Flächen**“.

Im oberen Bereich der Dringlichkeit befinden sich auch die **Schaffung von Retentionsflächen** und die **Kommunikation und Aufklärung** zum Verhalten/ Selbstschutz und zur Vorsorge. Diese Maßnahmen haben 65 % bzw. 67 % als wichtig und nur sehr wenige als (eher) nicht wichtig eingeschätzt.

Im Vergleich zu den anderen Maßnahmen, erfahren **Anreize und finanzielle Entlastung von Eigenheimbesitzer:innen für Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen** und **Verpflichtung von Eigenheimbesitzern zur Reduktion der Versiegelungsfläche** eine etwas geringer

Zustimmung (55 % bzw. 56 %). Es spricht sich immer noch eine Mehrheit für diese Maßnahmen aus, allerdings ist der Anteil derer die sich dagegen aussprechen mit 14 % bzw. 12 % bei dieser Frage am höchsten.

11.2.7 Eigene Ideen zur Reduzierung der Folgen von Starkregenereignissen

Tabelle 8 zeigt die Vorschläge der Teilnehmenden zur Reduktion der Folgen von Starkregenereignissen. Eine häufig genannte Maßnahme ist die **Erhöhung von Frei- und Grünflächen im Stadtgebiet**. Eine Möglichkeit hierfür ist die Entsiegelung und damit einhergehende Umwandlung versiegelter Flächen. Parkplätze an Einkaufsmärkten könnten entsiegelt werden (Siehe Maßnahme B04 in diesem Konzept).

Im Themenkomplex „Anpassung/Optimierung des Abwassersystems“ wird auf eine technische Anpassung des Abwassersystems eingegangen. Besonders die Vergrößerung der Rohre des bisherigen Netzes und der **Bau von Rückhaltebecken** wurde häufiger genannt (Bezug zu den Maßnahmen in Teilbericht 4 unter *Maßnahmensteckbriefe Modul „Sturzflut-Risikomanagement“*)

Ein weiteres Themenfeld beschäftigt sich mit der Nutzung von Bestandsbauten, um Neubauten zu vermeiden. Hier spielen die Altstadt und eine Änderung rechtlicher Rahmenbedingungen wie des Denkmalschutzes eine Rolle.

Tabelle 8: Auflistung Ideen zur Reduzierung von Folgen von Starkregenereignissen– sortiert nach Themenbereichen. Inhaltlich wurden die Zitate nicht verändert. Rechtschreibfehler wurden jedoch zum besseren Verständnis angepasst.

Themenbereich	Ideen zur Reduktion von Starkregenfolgen
Schaffung von Freiflächen	"Geteerte Parkplätze an Einkaufsmärkten wie z.B. Lidl, Aldi entfernen" "Weniger Flächenversiegelung im Straßenbau z.B. Gundelfinger Straße - Pflanzung von Bäumen" "Nachverdichtung reduzieren" "Im Straßenbau verstärkt mit Mulden und Versickerungsbereichen arbeiten auch bei Sanierungen, Umwandlung von Vorgärten in Parkplatzflächen unterbinden Entsiegelung von öffentlichen und privaten Flächen"
Anpassung/Optimierung Abwassersystem	"Durchmesser mancher Abwasserleitungen vergrößern" "Sickerschächte für Dachrinnen, Ableitung verbessern" "Rückhaltebecken zum Schutz der Anwohner oberirdisch oder unterirdisch generieren"
Bestandsbauten	"Anreize, damit Einzelpersonen ihre Häuser an Familien weitergeben" "Alte und leerstehende Gebäude" "Altstadt beleben bevor Neubaugebiet" "Verringerung von Bauauflagen für Gebäude, um jene nutzen zu können, die aufgrund des Denkmalschutzes usw. nur mit großem Aufwand erneuert werden können" "Nutzung von Solaranlagen auch in der Altstadt und auf privaten Balkonen erlauben"
Rechtliche Vorgaben	"Verpflichtende Zisternen bei Neubauten" "Dachentwässerung auf dem Grundstück, vor allem Hallen, um Regenwasser direkt wieder ins Grundwasser zu führen" "PV- Anlagen für Unternehmen"
Sonstiges	"Bachläufe, die im Sommer zur Stadtästhetik beitragen und bei Starkregen zusätzlichen Ablauf schaffen könnten (z.B. Richtung Donau)"

11.2.8 Maßnahmen gegen Hitzebelastung

In Abbildung 29 ist die Einschätzung der Teilnehmenden zu Maßnahmen gegen Hitzebelastung dargestellt. Besonders viel Zustimmung erfährt die Maßnahme „**mehr großkronige Bäume**“ mit 80 %. Neben den positiven Effekten auf das Mikroklima hat diese Maßnahme einen steigenden Effekt auf die Lebensqualität in einer Stadt (Siehe Maßnahme B03). Auch die Maßnahme „Konzept für den **Umgang mit Wasserknappheiten und Nutzungskonkurrenz** für Trinkwasser (v. a. während Hitzeperioden)“ bekommt mit 75 % sehr viel Zustimmung. Die **Förderung und Aufklärung zur baulichen Anpassung** bei Eigenheimen werden von 69 % als wichtig eingeschätzt. Auch die Antwort „**Entsiegelung zur Ausnutzung der Bodenkühlleistung natürlicher Böden**“ wird von 63 % der Befragten als wichtig gesehen. Diese Maßnahme hat sowohl für den Schutz vor Starkregenschäden als auch für den Hitzeschutz positive Effekte.

Verhältnismäßig viel Ablehnung erfuhren die Maßnahmen „**Hellere Flächen**“ mit 32 % und die **künstliche Verschattung in der Innenstadt** mit 27 %. Dies könnte zum einen auf eine noch als gering wahrgenommene Hitzebelastung in der Stadt zurückgeführt werden – ein Aspekt, welcher dann im Zuge des Klimawandels in den Hintergrund treten würde. Zum anderen besteht bei den Teilnehmenden möglicherweise die Sorge vor negativen ästhetischen Folgen beider Maßnahmen. Hier können Vorbehalte u. U. durch Aufklärungsarbeit abgebaut werden (Siehe Maßnahme B06).

Auch die beiden im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen für **mehr Trinkwasserspender** (Maßnahme B02) und **mehr Fassadenbegrünung** (Maßnahme B05) schneiden mit jeweils 40 % Zustimmung verhältnismäßig schlecht ab. Auch hier sollte Aufklärungsarbeit geleistet werden.

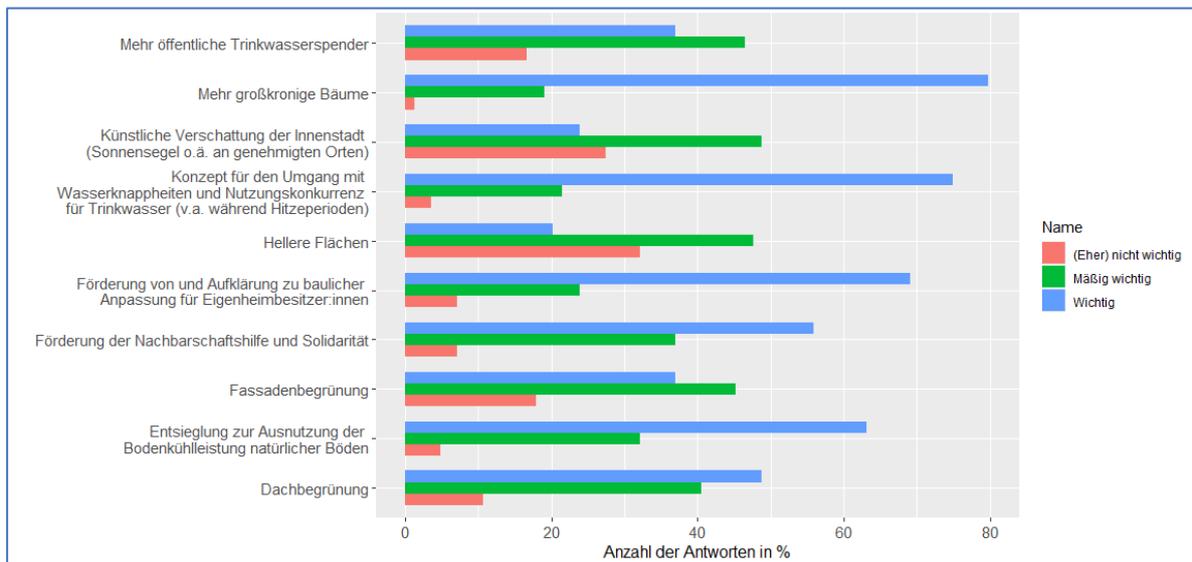


Abbildung 29: Meinungsbild zu Maßnahmen zur Reduktion der Folgen von Hitzeereignissen.

11.2.9 Eigene Ideen der Bürger:innen zum Umgang mit Hitze

Weiterhin hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit weitere Vorsorgemaßnahmen für den Umgang mit Hitze zu nennen. Tabelle 9 listet die Anmerkungen der Akteure sortiert nach Themenbereichen auf. Es wird deutlich, dass insbesondere das Thema **Begrünung** von der Bevölkerung als wichtig empfunden wird. Hier wird eine vermehrte Pflanzung von Bäumen und das Anlegen von Grünflächen genannt. Auch auf schattenspendende Maßnahmen zum Schutz gegen Hitze wird häufig Wert gelegt.

Tabelle 9: Auflistung der Nennungen weiterer Vorschläge zum Umgang mit Hitze – sortiert nach Themenbereichen.

Themenbereich	Vorschläge zum Umgang mit Hitze
Stadtgrün	"Bei Straßensanierung im Altbestand (z.B. Schabringer Bild, Galgenberg), Anlage von Pflanzflächen für Bäume" "Anlage von Alleen und Feuchtbiotopen" "Mehr Bäume in der Innenstadt" "In privaten und betrieblichen Flächen mehr Bäume und Sträucher" "Jeden Baum, der gefällt wurde, durch zwei neue Bäume ersetzen"
Wasserbezogene Maßnahmen	"Auflagen für Swimmingpool-Neubefüllungen" "Einrichtung von Kneipbecken" "Regenwasserableitungen an der Oberfläche führen und ggf. durch überfahrbare Gitter abdecken"
Hellere Flächen	"Asphaltflächen nach und nach durch helles Pflaster ersetzen"
Schattenspendende Maßnahmen	"Mehr großkronige Bäume z.B. vor Stadthalle da es dort im Sommer besonders heiß ist" "Bäume und kleine Sonnensegel (sollte sich jedoch passend in historische Architektur einfügen) " "Sitzgelegenheiten im Schatten"
Verkehr	"Tempo 30 in gesamter Ortschaft" "Weniger Verkehr in der Stadt"

11.2.10 Was würde helfen um das Engagement der Bürger:innen zu steigern?

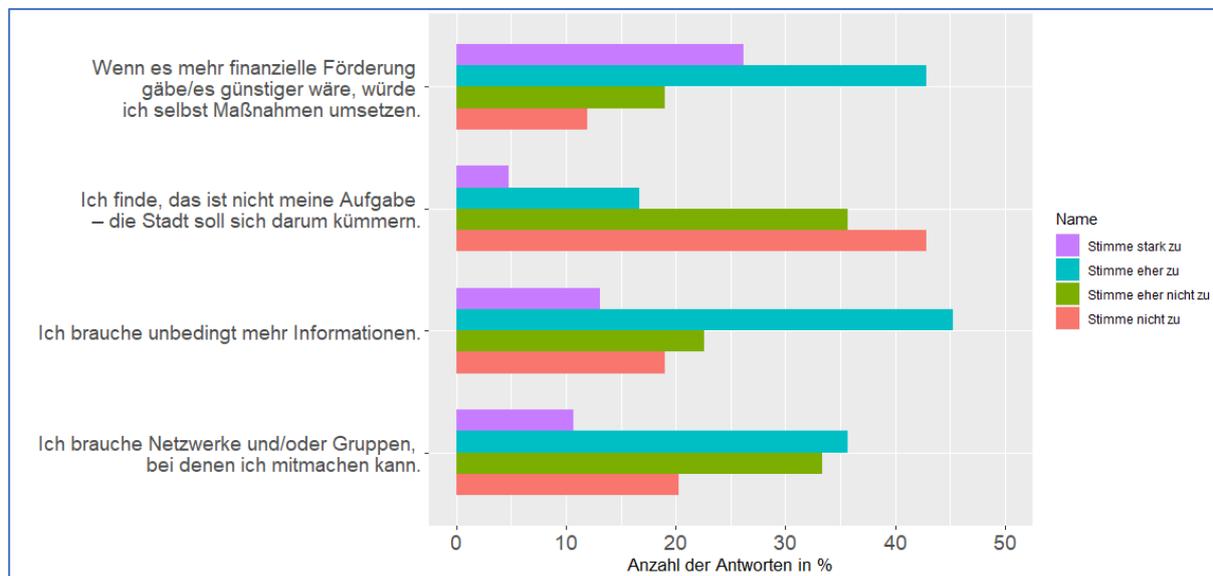


Abbildung 30: Maßnahmen zur Steigerung des Bürgerengagements.

Laut einer Umfrage stimmen 69 % der befragten Bürgerinnen und Bürger stark oder eher zu, dass eine Verringerung des finanziellen Mehraufwands (durch Förderung oder niedrigere Preise) ihr Engagement erhöhen würde, selbst Maßnahmen umzusetzen. 58 % stimmen stark oder eher zu bei dem Bedarf nach **mehr Informationen** (Siehe auch Maßnahmen V02, V03 und V04). Immer noch 46 % benötigen **bessere Netzwerke und Gruppen**, bei denen sie mitmachen können (stimmen stark oder eher zu). Die größte Ablehnung erfährt erfreulicherweise die Äußerung, dass die Anpassung lediglich Aufgabe der Stadt sei. 79 % der Teilnehmenden stimmen dieser Aussage eher nicht und nicht (Abbildung 30).

11.2.11 Weitere Ideen für Förderung des Engagements der Bürger:innen

Weiterhin hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit weitere Ideen zur Förderung des Engagements der Bürger:innen zu nennen.

Tabelle 10 listet die Anmerkungen der Akteure sortiert nach Themenbereichen auf. Die Befragten können sich beispielsweise als Hilfestellungen von Seiten der Stadt ein vielfältiges Informations- und Aufklärungsangebot vorstellen. Die potenziellen Formate könnten hierbei Kurse an der Volkshochschule, ein neues Schulfach oder bessere Wissenschaftskommunikation sein.

Tabelle 10: Auflistung der Ideen für Förderung des Engagements der Bürger:innen - sortiert nach Themenbereichen.

Themenbereiche	Ideen zur Förderung des Engagements
Unterstützung der Stadt	"Ehrenamt" "Auf Bestand bezogene finanzier- und realisierbare Informationen"
Aufklärung und Vergrößerung des Informationsangebots	"Angebote z.B. über VHS erweitern bzgl. Nachhaltigkeit und andere relevante Themen" "Aufklärung über Wichtigkeit alter Baumbestände" "Hilfestellungen über Umgang mit Hitze"

Klimaanpassungskonzept für die Stadt Lauingen (Donau)

	"Schulfach „Gesundheit“ "Expertenwissen öffentlich machen"
Sonstiges	"Einrichtung Verkehrsberuhigter Zonen in den Sommermonaten" "Bessere Flächennutzung bei verfallenen Häusern (z.B. Burgstraße)" "Verbot von Schottergärten"

11.2.12 Welches sind geeignete Infokanäle?

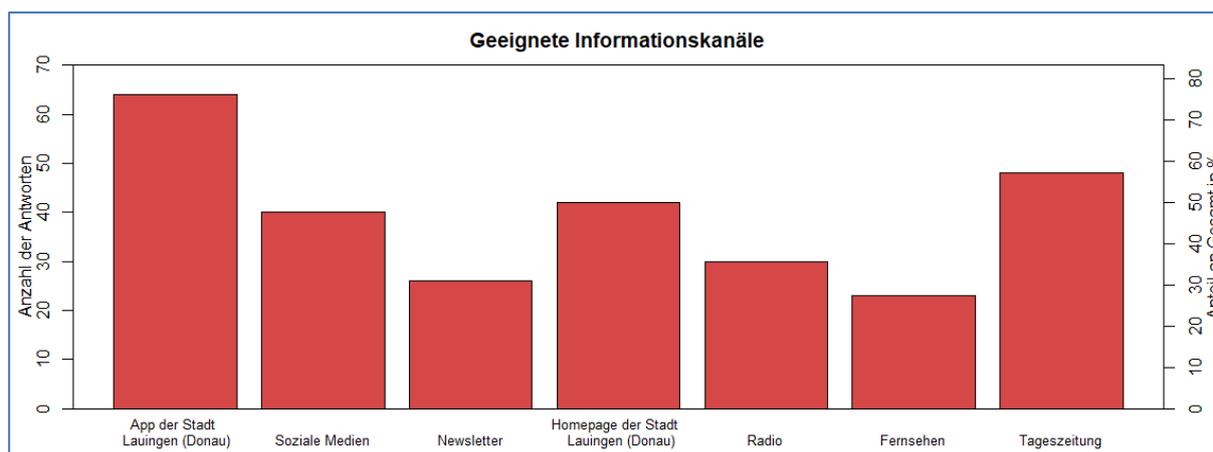


Abbildung 31: Geeignete Informationskanäle zur Kommunikation.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten und Kanäle, über die die Bürger:innen Tipps und Informationen zum Schutz und zur Vorsorge gegenüber Starkregenereignissen und Hitzebelastungen erhalten können. Die Teilnehmenden sollten bewerten, welche sie für geeignet halten. Der geeignetste Informationskanal ist aus Sicht von 76 % der Befragten die **App der Stadt Lauingen (Donau)**. Dies wurde in eine entsprechende Maßnahme in diesem Konzept aufgenommen (Maßnahme V04). Für 57 % ist die **Tageszeitung** und für 50 % die **Homepage der Stadt** ebenfalls geeignet. An vierter Stelle folgen mit 47 % die **sozialen Medien**. Weitere Kanäle sind das **Radio** (36 %), der **Newsletter** (31 %) oder das **Fernsehen** (27 %).

Als weitere Informationskanäle wurden **Handzettel oder Broschüren** für jeden Haushalt, der **Stadtanzeiger** wie z.B. in Gundelfingen, das **Amtsblatt**, Info-Veranstaltungen (z. B. **regelmäßige Fachvorträge**), Aushänge, Ausstellungen (z.B. **Fotoausstellungen** von guten Beispielen) genannt.

Hier, wie auch an anderer Stelle in dieser Bürgerbefragung, muss darauf hingewiesen werden, dass die Verwendung eines Online-Fragebogens einige Akteure von der Befragung ausschließt und online-affine Menschen bevorteilt.