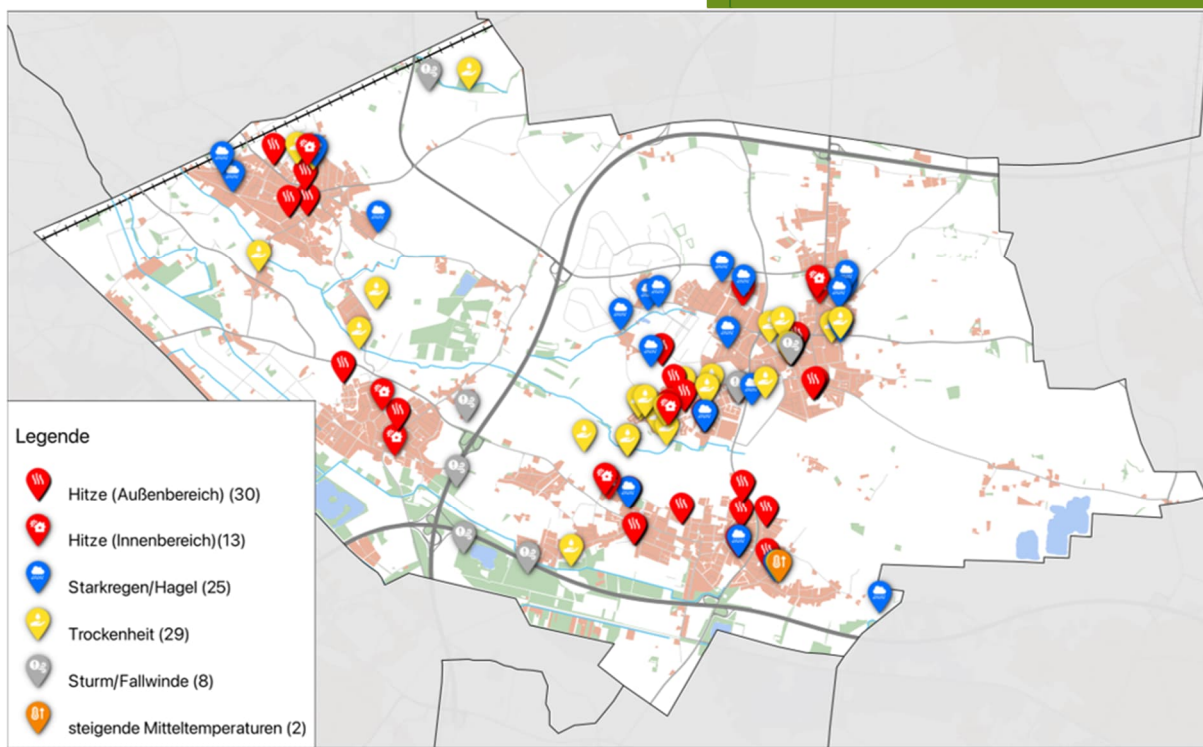




STADT WILLICH

2022

Konzept Klimafolgenanpassung



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	6
1 Klimaanalyse der Stadt Willich.....	8
1.1 Globale und regionale klimatische Veränderungen.....	8
1.2 Klimadaten und -modelle	8
1.3 Beobachtete und projizierte Klimaveränderungen.....	9
1.4 Temperaturbezogene Indikatoren.....	10
1.4.1 Mitteltemperaturen.....	10
1.4.2 Hitzetage	11
1.4.3 Frost-, Eis- und Schneetage	12
1.5 Niederschlagsbezogene Indikatoren.....	13
1.5.1 Mittelsumme des Niederschlags	13
1.5.2 Intensität des Niederschlags	15
1.6 Weitere Indikatoren.....	16
1.6.1 Trockenheitsindex.....	16
1.6.2 Sonnenstunden.....	16
1.7 Ausblick auf das zukünftige Klima in der Stadt Willich.....	17
2 Folgen des Klimawandels in der Stadt Willich	18
2.1 Gewerbegebiete und Unternehmen.....	19
2.1.1 Ausgangssituation.....	19
2.1.2 Betroffenheitsanalyse.....	21
2.2 Städtische Flächen	26
2.2.1 Ausgangssituation.....	26
2.2.2 Betroffenheitsanalyse.....	30
2.2.3 Bisherige Schäden durch Starkregen und Starkwinde - Beispiele	34
2.2.4 Klimawirkungen auf die Stadtentwässerung.....	35
2.2.5 Klimawirkung auf die Oberflächengewässer	36
2.3 Land- und Forstwirtschaft	37
2.3.1 Ausgangssituation.....	37
2.3.2 Betroffenheitsanalyse.....	41
2.3.3 Klimawirkung in der Landwirtschaft	41
2.3.4 Klimawirkungen im Forst.....	47
2.4 Städtische Vegetation	49
2.4.1 Ausgangssituation.....	49
2.4.2 Betroffenheitsanalyse.....	52
3 Kommunale Gesamtstrategie.....	60

3.1	Priorisierte Betroffenheiten	60
3.2	Strategische Zielsetzungen	61
3.3	Bestehende Konzepte, Strategien und Handlungsansätze.....	62
4	Akteurs-Beteiligung.....	62
4.1	Workshop-Formate	63
4.2	Fachgespräche	66
4.3	Bürgerumfrage.....	66
5	Maßnahmen	66
6	Verstetigungsstrategie	68
7	Controlling-Konzept	69
7.1	Klimawandel-Monitoring.....	70
7.2	Maßnahmen-Evaluation.....	70
7.3	Vorgehen, Dokumentation, Datenorganisation und Berichterstattung	70
7.4	Zuständigkeiten.....	71
8	Kommunikationskonzept.....	71
8.1	Kommunikationsziele	71
8.2	Kernbotschaften	72
8.3	Zielgruppen.....	73
8.4	Formate und Beispiele	74
8.5	Glossar.....	78
	Quellen.....	79
	Anhang.....	87
I.	Ergebnisse der Online-Befragung.....	87
II.	Maßnahmenblätter	93

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Änderung der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur	9
Abbildung 2: Jahresmitteltemperatur in Willich von 1951-2020.	10
Abbildung 3: Jährliche Anzahl der Tage mit Höchsttemperatur über 30° C für die Stadt Willich	12
Abbildung 4: Jährliche Anzahl von Tagen mit Tiefsttemperatur unter 0 °C für die Stadt Willich	13
Abbildung 5: Jahressumme des Niederschlags für die Stadt Willich	14
Abbildung 6: Sommersumme des Niederschlags für die Stadt Willich.....	14
Abbildung 7: Anzahl der Niederschlagstage pro Jahr mit über 20 mm in der Stadt Willich	15
Abbildung 8: Darstellung des Trockenheitsindex „de Martonne“ für die Stadt Willich	16
Abbildung 9: Darstellung der jährlichen Anzahl an Sonnenstunden in der Stadt Willich.....	17
Abbildung 10: Wirkungskette Sektor Gesundheit.	19
Abbildung 11: Wirkungskette für das Cluster Gewerbegebiete und Unternehmen.	26
Abbildung 12: Flächenanteile der Siedlungsfläche von insgesamt 6781 ha der Stadt Willich.....	26
Abbildung 13: Ausschnitt des Regionalplans Düsseldorf.	30
Abbildung 14: Wirkungskette Cluster städtische Flächen.....	31
Abbildung 15: Darstellung der Versiegelung in der Stadt Willich	32
Abbildung 16: Darstellung der Oberflächentemperaturen der Stadt Willich.	33
Abbildung 17: Darstellung der Einträge der digitalen Bürgerbefragung.	34
Abbildung 18: Wirkungskette Cluster Land- und Forstwirtschaft.	41
Abbildung 19: Schwarzplan Grün der Stadt Willich	50
Abbildung 20: Wirkungskette Sektor städtische Vegetation.	53
Abbildung 21: Ausschnitt aus der Warm-Up Methode aus dem ersten Workshop	63
Abbildung 22: Darstellung der im Betroffenheitsworkshop zusammengetragenen fachbereichsübergreifenden zentralen Betroffenheiten.	64
Abbildung 23: Darstellung der im Maßnahmenworkshop zusammengetragenen groben Maßnahmenideen	65
Abbildung 24: Kommunikations- und Informationsinstrumente.	74
Abbildung 25: Auswertung der durchgeführten Onlinebefragung.....	75
Abbildung 26: Auswertung der durchgeführten Online-Befragung..	76
Abbildung 27: Beispiele für die Nutzung von Social-Media-Kanälen für die Klimakommunikation.....	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Klimaindikatoren.....	9
Tabelle 2: Auflistung der absoluten Temperaturänderungen in den Emissionspfaden RCP4.5 und RCP8.5.....	11
Tabelle 3: Änderungsraten für Hitzeereignisse. Berechnungen basieren auf dem Perzentil 98,7 (≈Hitzeereignis).....	12
Tabelle 4: Änderungsraten für Kälteereignisse. Berechnungen basieren auf dem Perzentil 6,5 (≈Kälteereignis).....	13
Tabelle 5: Auflistung der relativen Niederschlagsänderungen für die nahe (2031-2060) und ferne Zukunft (2071-2100) für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5.....	15
Tabelle 6: Änderungsraten für die jährliche Anzahl der Niederschlagstage pro Jahr mit über 20 mm/d und 30 mm/d in der Stadt Willich.....	15
Tabelle 7: Darstellung der qualitativen Änderungen der betrachteten Klimavariablen.....	18
Tabelle 8: Benennung der Stadtgebiete mit hohen bzw. niedrigen mittleren Oberflächentemperaturen 12 Uhr an einem Sommertag.	33
Tabelle 9: Darstellung der Steckbriefinformationen	66
Tabelle 10: Auflistung der Maßnahmen.....	67



GreenAdapt Gesellschaft für Klimaanpassung mbH

Berlin, Leipzig, 22.06.2022

Autoren: Susan Thiel, Theresa Schürheck, Carsten Walther

Kartendarstellungen (GIS) und weitere Unterstützung:

Johanna Keller, Benjamin Kotschi, Lara Deppermann



STADT WILLICH

Auftraggeber: Stadt Willich

Leitung: Marcel Gellissen, Kerstin Wild

Einleitung

Spätestens seit den verheerenden Überschwemmungen im Sommer 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz steht der Klimawandel ganz oben auf der öffentlichen und politischen Agenda. Von der Wissenschaft seit langem kommuniziert, werden die klimatischen Änderungen und die damit einhergehenden Folgen auch für die breite Bevölkerung deutlich sichtbar. Neben Starkniederschlägen und den damit in Verbindungen stehenden Überschwemmungen, machen auch Hitzewellen und Trockenphasen immer wieder deutlich, dass der Klimawandel an Fahrt aufnimmt. Weltweit sind diese Auswirkungen spürbar. So herrschten beispielsweise im Frühjahr 2022 in Südasien über viele Wochen Temperaturen, die kaum noch ein Überleben im Freien ermöglichen, mit umfangreichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen und die Nahrungsmittelproduktion in dieser Region.

Die jüngst veröffentlichten Teile des 6. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Weltklimarat) verdeutlichen die Dramatik der klimatischen Änderungen und der damit einhergehenden Folgen für die Menschheit (IPCC, 2021, 2022). Für Deutschland wurden die Schäden in der Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 des Bundes detailliert betrachtet, die zu einer ähnlichen Betrachtung in puncto Dramatik der Klimawandelfolgen gelangt (UBA, 2021c).

Die internationale Staatengemeinschaft hat sich im Rahmen des Pariser Klimaschutzabkommens im Jahr 2015 darauf geeinigt, die globale menschengemachte Temperaturerhöhung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C, gegenüber den vorindustriellen Werten zu begrenzen. Nur so können nicht mehr handhabbare Klimafolgen verhindert werden und eine Anpassung an den Klimawandel möglich bleiben. Die bisherigen Klimaschutzbemühungen der Weltgemeinschaften reichen jedoch nicht aus, um dieses Ziel zu erreichen. Im ungünstigsten Fall müssten wir in einer Welt leben, welche am Ende dieses Jahrhunderts bereits 4°C bis 6 °C wärmer ist als vor der Industrialisierung.

Um diese Herausforderung zu meistern, müssen Klimaschutz und Klimaanpassung gemeinsam vorangetrieben werden. Die Klimaanpassung ist schon jetzt notwendig und wird mit dem Fortschreiten des Klimawandels immer wichtiger werden. Gleichzeitig werden aber bei ungebremstem Klimawandel klimatische Zustände erreicht, unter denen eine wirksame Klimaanpassung nur noch schwer gelingen kann. Das heißt, nur ein umfassender Klimaschutz kann gefährliche Klimafolgen vermeiden und den Handlungsspielraum für die bereits heute erforderliche Anpassung offenhalten.

Die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) aus dem Jahre 2008 hat für eine Anpassung an den Klimawandel in Städten und Kommunen die Basis gelegt. Es folgten Maßnahmenpläne und eine Monitoring-Strategie auf Bundesebene. Die Bundesländer lieferten ebenfalls Anpassungsstrategien. So auch NRW im Jahre 2009, welche 2015 im Klimaschutzplan NRW fortgesetzt wurde. Sechs Jahre später folgte das Klimaanpassungsgesetz NRW, welches das Ziel verfolgte, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen und alle Träger öffentlicher Aufgaben verpflichtete, Klimafolgen bei allen Planungen und Entscheidungen zu berücksichtigen.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Stadt Willich entschieden eine Klimawandelanpassungsstrategie zu entwickeln und einen aktiven Beitrag zum Wohlergehen seiner Bevölkerung, der Wirtschaft und dem Naturraum in Willich zu leisten. Parallel erstellt auch der Kreis Viersen und in Zukunft die Stadt Viersen ein Anpassungskonzept. Hier wird es eine Reihe von Wechselwirkungen und Anknüpfungspunkten geben.

Aufbau des Gutachtens

Auf welche Klimaänderungen hat sich Willich genau einzustellen? Diese Frage wird in Kapitel 1 beantwortet. Dafür werden sowohl Beobachtungsdaten für die jüngere Vergangenheit als auch Projektionsdaten für die klimatische Zukunft analysiert. In Kapitel 2 werden die Betroffenheiten für die einzelnen Cluster diskutiert. Es wurde ermittelt welche Risiken – und evtl. auch Chancen – die Stadt, mit Blick auf ihre Bevölkerung, die Infrastruktur und die Landschaft, zu erwarten hat.

Bei den in Kapitel 2 evaluierten Betroffenheiten und bei der Maßnahmenentwicklung wurden stets die lokalen Fachakteure und die Bürger:innen einbezogen. In Kapitel 3 wird die Gesamtstrategie erläutert. Sie zeigt auf, in welche Richtung die Stadt sich im Klimawandel bewegt und wo die Prioritäten bei der Maßnahmenentwicklung liegen. Wie der Beteiligungsprozess mit den lokalen Akteuren und Bürgerinnen und Bürgern im Einzelnen stattfand, ist in Kapitel 4 erläutert. Die Ergebnisse der Maßnahmenentwicklung finden sich in Kapitel 5, die einzelnen Maßnahmensteckbriefe im Anhang wieder. Die Strategien zur Umsetzung und Verstetigung konkreter Maßnahmen werden in Kapitel 6 erläutert. Nach einiger Zeit muss geprüft werden, ob die Umsetzung tatsächlich erfolgt ist und inwieweit die Maßnahme erfolgreich war. Dazu gibt es bestimmte Indikatoren. Das detaillierte Vorgehen ist im Controlling-Kapitel (Kapitel 7) aufgeführt. Letztlich müssen die Maßnahmensumsetzung und die Erfolge der Maßnahmen klar kommuniziert werden sowie, dass das vorliegende Fachkonzept lediglich den übergeordneten Rahmen und den Anfang im langen Prozess der Klimafolgenanpassung darstellt. Eine geeignete Kommunikationsstrategie wird in Kapitel 8 dargestellt.

1 Klimaanalyse der Stadt Willich

1.1 Globale und regionale klimatische Veränderungen

Die globale Mitteltemperatur ist durch die anthropogen verursachte Verstärkung des Treibhauseffektes seit 1881 um knapp 1 °C gestiegen und nimmt weiterhin aufgrund vergangener und aktueller Emissionen um etwa 0,2 °C pro Jahrzehnt zu (IPCC, 2018). Dies ist auf die zunehmende Änderung im Stoffhaushalt der Atmosphäre zurückzuführen, in der die Konzentration an Treibhausgasen, wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxid (N₂O), gegenüber vorindustriellen Zeiten stark angestiegen ist. Gründe für den Konzentrationsanstieg umfassen die vermehrte Verbrennung fossiler Energieträger wie Erdöl, Erdgas und Kohle, aber auch die allgemeine Ausweitung der Industrieproduktion und Viehwirtschaft, sowie Änderungen in der Landnutzung (UBA, 2014). In Deutschland waren die letzte fünf Jahre dadurch die Wärmsten seit Beginn der Datenaufzeichnung 1850 (UBA, 2019b).

In Klimafolgenabschätzungen werden deutliche Unterschiede zwischen heutigen Klimabedingungen und den Bedingungen projiziert, falls eine Erwärmung um 1,5 °C bis hin zu 2 °C eintritt und damit auch erhebliche Klimawandelfolgen. Zu ihnen zählt das zunehmende Auftreten von Hitzeextremen, wetterbezogene Extremereignisse (EWE) wie Starkniederschläge sowie eine höhere Wahrscheinlichkeit für Dürreperioden und Niederschlagsdefizite. Diese werden sowohl in ihrer Häufigkeit als auch an Intensität und Dauer zunehmen. Der Klimawandel wirkt sich damit umfassend sowohl auf die Pflanzen- und Tierwelt, als auch auf den Menschen aus (IPCC, 2018).

1.2 Klimadaten und -modelle

Um abschätzen zu können welche Auswirkungen sowohl die vergangenen, als auch die zukünftigen Klimaveränderungen auf verschiedenen Sektoren der Stadt Willich haben können, werden Beobachtungsdaten des Wetters analysiert. Als Datengrundlagen dienen dabei Gitterdaten des Deutschen Wetterdienstes. Diese beschreiben über die Fläche interpolierte (gemittelte) Beobachtungsdaten einer bestimmten Region (Gitterzellen mit der Größe 1 km x 1 km). Es wurden die Entwicklungen von verschiedenen meteorologischen Größen untersucht und auf statistische Signifikanz überprüft. Um neben der Analyse des beobachteten Klimas der Vergangenheit auch Aussagen über die Zukunft treffen zu können, wurden Modellierungsergebnisse von Klimamodellberechnungen verwendet. Diese CORDEX-Modelldaten basieren auf Modellierungen des globalen Klimas unter Verwendung von Szenarien zum Treibhausgasanteil in der Atmosphäre. Durch unterschiedliche Handlungsszenarien entstehen unterschiedlich modellierte Konzentrationspfade (*Representative Concentration Pathways* (RCP), dt. Repräsentative Konzentrationspfade).

In *Abbildung 1* wird die Entwicklung der globalen Mitteltemperatur für die Szenarien RCP2.6 sowie RCP8.5 dargestellt. Der Pfad RCP2.6 bildet die Entwicklung bei starken Klimaschutzbemühungen ab und stellt den einzigen Pfad dar, bei welchem das 1,5 °C Klimaschutzziel des Pariser Übereinkommens eingehalten wird. Für die Klimaprojektionen im Klimafolgenanpassungskonzept Willich werden der RCP4.5-Pfad als „realistischstes“ Szenario sowie der RCP8.5-Pfad als „Worst-Case“-Szenario verwendet. Die Pfade RCP8.5 und RCP4.5 verzeichnen im globalen Mittel eine Temperaturzunahme von +4 °C bzw. +2 °C gegenüber dem Mittel von 1986-2005.

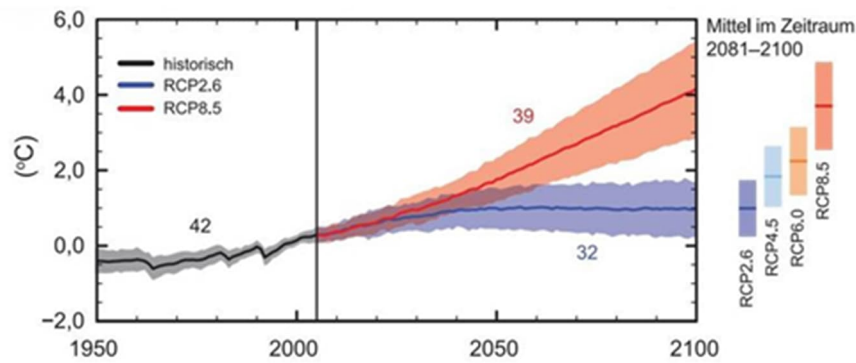


Abbildung 1: Änderung der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur (IPCC, 2013)

1.3 Beobachtete und projizierte Klimaveränderungen

Um die klimatische Entwicklung der Vergangenheit zu untersuchen, wird der zeitliche Verlauf verschiedener Klimaindikatoren für den Beobachtungszeitraum von 1951 bis 2020 dargestellt. Die beobachteten Klimaindikatoren sind in *Tabelle 1* aufgelistet.

Tabelle 1: Übersicht über die Klimaindikatoren, welche in der weiteren Analyse betrachtet werden.

Klimaindikator	Beschreibung
Jahresmitteltemperatur	Jahresmittel der Tagesmitteltemperatur
Saisonale Temperaturen	Frühling: März - Mai; Sommer: Jun - Aug; Herbst: Sep - Nov; Winter: Dez - Feb
Hitzetage	Tage mit Höchsttemperatur ≥ 30 °C
Frosttage	Tage mit Tiefsttemperaturen ≤ 0 °C
Eistage	Tage mit Höchsttemperaturen ≤ 0 °C
Schneetage	Tage mit Schneebedeckung
Jahresniederschlag	Jährliche Summe des Niederschlags
Saisonale Niederschläge	Saisonale Summen des Niederschlags für jeweils drei Monate
Starkregen 10 mm/Tag	Tage mit über 10 mm Niederschlag
Starkregen 30 mm/Tag	Tage mit über 30 mm Niederschlag
Trockenheitsindex	Trockenheitsindex – nach „de Martonne“
Sonnenstunden	Jährliche Summe der Sonnenstunden

Für die Zeiträume von 1951 bis 1960 sowie von 2011 bis 2020 wird der Mittelwert des entsprechenden Indikators berechnet. Zudem wird die Signifikanz für die Trendentwicklung über den gesamten Zeitraum bewertet. Zur Betrachtung der zukünftigen Klimaentwicklungen wurde für die beiden Szenarien RCP8.5 und RCP4.5 ein Ensemble von regionalen Klimamodellen ausgewertet und in Relation zu den Mittelwerten der einzelnen Indikatoren während des Referenzzeitraums von 1971 bis 2000 gestellt. Stimmen die Projektionen aus den Modellen überein, sind sie als gesichert zu betrachten. So geht man mit Unsicherheiten um, die bei der Analyse einzelner Modelle entstehen. Dabei wird zwischen Änderungen der nahen (2031-2060) und der fernen Zukunft (2071-2100) unterschieden. Die Modellierung

gen der nahen Zukunft treten sehr wahrscheinlich ein und werden vor allem genutzt, um Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Wie es in ferner Zukunft tatsächlich aussehen wird, hängt sehr davon ab, welche Entscheidungen heute in der Klimapolitik getroffen werden.

1.4 Temperaturbezogene Indikatoren

1.4.1 Mitteltemperaturen

In *Abbildung 2* wird die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur im Untersuchungszeitraum verdeutlicht. Trotz der natürlichen Schwankungen der Jahresmitteltemperatur lässt sich ein statistisch signifikanter Trend in der Zunahme der Temperatur erkennen. Dieser Trend weist eine Zunahme von durchschnittlich $0,03\text{ °C}$ pro Jahr während des Beobachtungszeitraums auf. Die Mitteltemperatur lag während der ersten Dekade des Beobachtungszeitraums von 1951 bis 1960 bei durchschnittlich $9,9\text{ °C}$, in der aktuellen Dekade von 2011 und 2020 im Mittel bei $11,3\text{ °C}$. Damit liegt die jährliche Durchschnittstemperatur leicht unter dem Mittel der Durchschnittstemperatur im Niederrheinischen Tiefland, jedoch höher als in den meisten anderen Großlandschaften Nordrhein-Westfalens (Klimaatlas NRW, 2020).

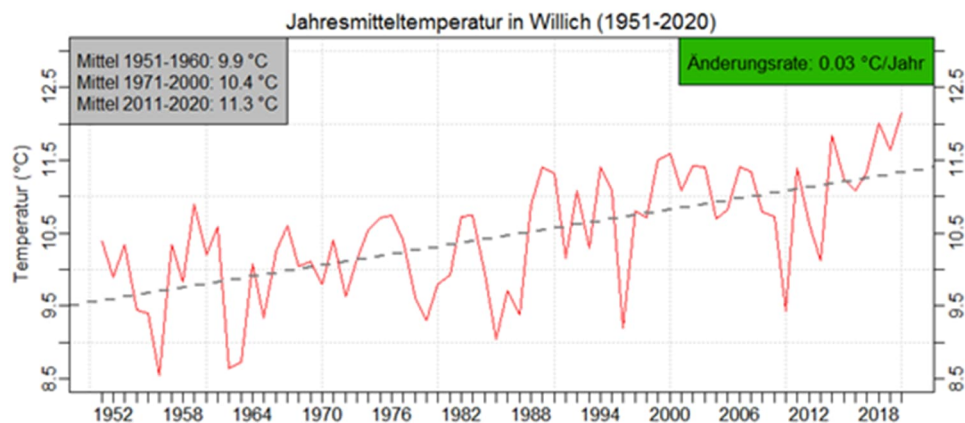


Abbildung 2: Jahresmitteltemperatur in Willich von 1951-2020. Eigene Darstellung basierend auf Daten des DWD.

Dieser signifikante Trend der Temperaturzunahme lässt sich auch bezüglich der einzelnen Jahreszeiten in der Stadt Willich feststellen (*Abbildung 3*). Das Temperaturmittel der Sommermonate betrug in der ersten Dekade $17,1\text{ °C}$. Der statistisch signifikante Trend für den Beobachtungszeitraum von 1951 bis 2020 weist eine Temperaturzunahme für die Sommerzeit von $0,03\text{ °C}$ pro Jahr auf. In der aktuellen Dekade betrug das Temperaturmittel somit $18,6\text{ °C}$, besonders hervor stach dabei der Sommer 2018, welcher für viele neue regionale Rekordwerte sorgte: in Willich wurden überdurchschnittliche hohe Temperaturen und fünf Tropennächte ($\geq 20\text{ °C}$) verzeichnet, deutschlandweit gab es 30 % mehr Sonnenstunden und extrem wenig Niederschlag (Reemen, 2018).

Ein ähnlicher, statistisch signifikanter Anstieg im Temperaturmittel ist auch in den drei weiteren Jahreszeiten festzustellen. Für den Frühling und Herbst beträgt die Änderungsrate der Temperaturzunahme $0,02\text{ °C}$ pro Jahr, im Winter sind es $0,03\text{ °C}$ pro Jahr. Die Durchschnittstemperaturen sind somit von $2,6\text{ °C}$ im Referenzzeitraum auf $4,3\text{ °C}$ im aktuellen Zeitraum gestiegen.

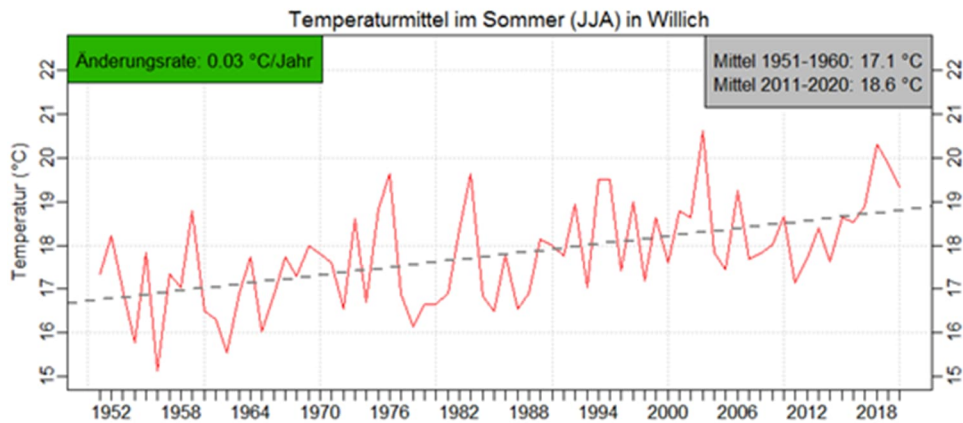


Abbildung 3: Sommermittel der Temperatur für die Stadt Willich unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020. Links oben: grün = signifikanter Trend (Eigene Darstellung).

Es wird projiziert, dass sich der in der Vergangenheit aufgezeichnete Trend hinsichtlich der Zunahme der Mitteltemperatur sowohl in der nahen, als auch in der fernen Zukunft fortsetzen wird (*Tabelle 2*). Die beiden Szenarien RCP4.5 und RCP8.5 weisen Unterschiede bezüglich der Entwicklung der Mitteltemperaturen in der nahen Zukunft (2031 - 2060) gegenüber dem Referenzzeitraum (1971 - 2000) auf. In der nahen Zukunft kommt es im RCP4.5-Szenario zu einem Anstieg von +0,9 °C bis +1,4 °C. Bei unveränderten Emissionswerten (RCP8.5-Szenario) wird ein höherer Temperaturanstieg (+1,3 °C bis 2,0 °C) projiziert. Im Zeitraum der fernen Zukunft weisen die Szenarien größere Unterschiede auf: sollten Klimaschutzbemühungen nicht intensiviert werden, steigt der projizierte Temperaturanstieg im RCP8.5-Szenario auf +2,9 °C bis +3,8 °C. Bei einer Reduktion der Emissionswerte (RCP4.5-Szenario) projizieren die Klimamodellierungen dagegen einen Temperaturanstieg um +1,3 °C bis +2,0 °C. Selbst das RCP4.5-Szenario zieht jedoch schon eine weitreichende Veränderung der klimatischen Bedingungen nach sich. Die Jahresmitteltemperatur, die im Zeitraum 1971 - 2000 bei 10,4 °C lag, wird dabei gegen Ende des Jahrhunderts bei etwa 12,4 °C liegen. Dies bedeutet eine vergleichbare jährliche Mitteltemperatur, wie sie die Stadt Lyon in Frankreich aktuell aufweist (Info Climat, 2021).

Tabelle 2: Auflistung der absoluten Temperaturänderungen in den Emissionspfaden RCP4.5 und RCP8.5 für die nahe (2031-2060) und ferne Zukunft (2071-2100) (im Vergleich zum Mittel 1971-2000).

Klimaperiode	Jahresmitteltemperatur RCP4.5	Jahresmitteltemperatur RCP8.5
2031-2060	+0,9°C bis +1,4 °C	+1,3°C bis +2,0 °C
2071-2100	+1,6°C bis +2,0 °C	+2,9°C bis +3,8 °C

1.4.2 Hitzetage

Um die thermische Belastung durch Hitze besser einschätzen zu können, eignet sich als Indikator das Auftreten von Hitzetagen. Als Hitzetage werden Tage bezeichnet, an denen die Höchsttemperatur mindestens 30 °C beträgt. Anhand der *Abbildung 3* lässt sich erkennen, dass die Sommer 2018 sowie 1976 in der Periode 1951 bis 2020 mit etwa 22 die meisten Hitzetage aufwiesen.

In der ersten Dekade im Beobachtungszeitraum betrug die durchschnittliche jährliche Anzahl von Hitzetagen 4,6 Tage pro Jahr, in der aktuellen Dekade waren es 12,8 Tage pro Jahr und somit knapp dreimal so viel. Trotz der hohen saisonalen Schwankung ist eine statistisch signifikante Zunahme von Hitzetagen im Zeitraum von 1951 bis 2020 von 0,13 Tagen pro Jahr zu erkennen.

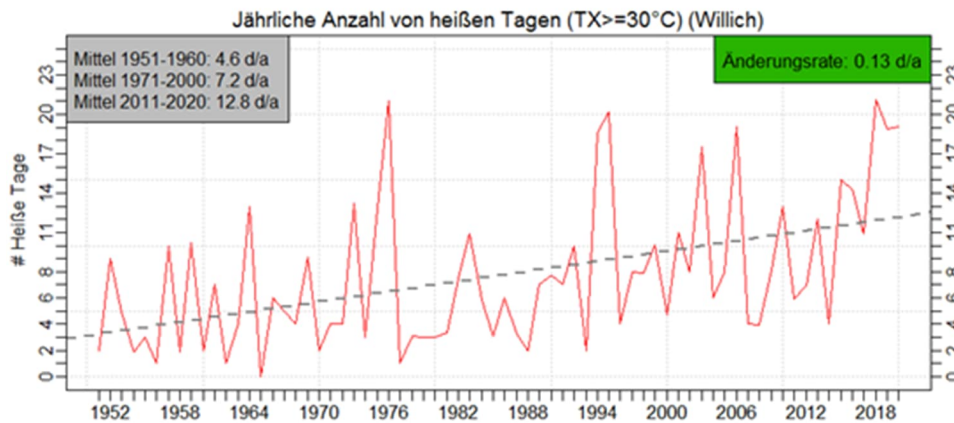


Abbildung 3: Jährliche Anzahl der Tage mit Höchsttemperatur über 30° C für die Stadt Willich unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020 (d/a = Tage pro Jahr). Rechts oben: Grün = signifikanter Trend (Eigene Darstellung).

Die Entwicklung von Hitzeereignissen, die in der Vergangenheit eine Zunahme zeigte, wird sich auch in der Zukunft fortsetzen (Tabelle 3). Selbst unter Betrachtung des moderaten Pfads (RCP4.5) ist es wahrscheinlich, dass Hitzeereignisse in der Periode von 2071 bis 2100 mehr als doppelt so häufig auftreten. Das RCP8.5-Szenario, das umgangssprachlich oftmals als "Weiter-so-Szenario" bezeichnet wird, impliziert, dass die Anstrengungen zur Eindämmung des Klimawandels nicht entsprechend verstärkt werden. Unter diesem Szenario ist es wahrscheinlich, dass Hitzeereignisse in diesem Zeitraum sogar um das Vierfache zunehmen werden. Dies würde eine durchschnittliche jährliche Anzahl von rund 50 Hitzetagen bedeuten. Eine Verdopplung der Häufigkeit von Hitzeereignissen im Zeitraum von 2031 bis 2060 gegenüber dem Referenzzeitraum ist in beiden Emissionsszenarien sehr wahrscheinlich.

Tabelle 3: Änderungsraten für Hitzeereignisse. Berechnungen basieren auf dem Perzentil 98,7 (≈Hitzeereignis).

Klimaperiode	Hitzeereignisse RCP4.5	Hitzeereignisse RCP8.5
2031-2060	+63 % bis +139 %	+97 % bis +131 %
2071-2100	+109 % bis +175 %	+272 % bis +372 %

1.4.3 Frost-, Eis- und Schneetage

Frost-, Eis- und Schneetage gelten als geeignete Indikatoren für die Entwicklung von Kälteereignissen. Frosttage definieren sich durch einen Tagestiefstwert der Lufttemperatur von unter 0 °C. Eistage als solche, an denen die Lufttemperatur mit ihrem Tageshöchstwert unter 0 °C liegt. Als Schneetage werden Tage mit Schneebedeckung bezeichnet. Im Beobachtungszeitraum ist trotz hoher jährlicher Schwankungen bei dem Auftreten von sowohl Eis-, als auch Frost- und Schneetagen eine signifikante Abnahme zu erkennen. Bei den Frosttagen betrug diese -0,27 Tage pro Jahr (Abbildung 4). Dies bedeutet, dass innerhalb von vier Jahren durchschnittlich ein Frosttag pro Jahr weniger auftritt. Eine ähnliche Entwicklung wird für Schnee- und Eistagen projiziert: bei Schneetagen beträgt die Abnahmerate -0,19 Tage pro Jahr, bei Eistagen -0,09 Tage pro Jahr. In den periodischen Abweichungen sticht das Jahr 2010 mit über 85 Frost- sowie 33 Eis- und 55 Schneetagen besonders hervor.

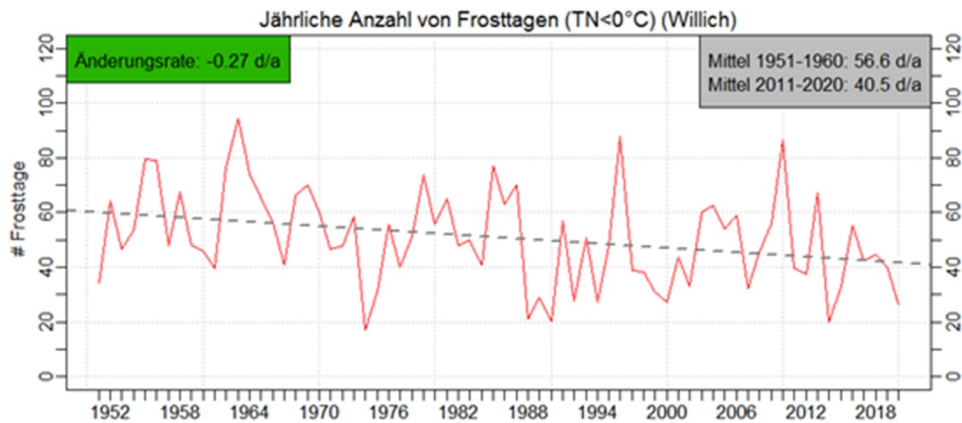


Abbildung 4: Jährliche Anzahl von Tagen mit Tiefsttemperatur unter 0 °C für die Stadt Willich unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020 (d/a = Tage pro Jahr). Links oben: Grün = signifikanter Trend (Eigene Darstellung).

Auch zukünftig wird sich der Trend des Rückgangs von Kälteereignissen in der Stadt Willich fortsetzen. In *Tabelle 4* wird die Änderung des Auftretens von Kälteereignissen für beide Konzentrationspfade sowie für nahe und ferne Zukunft gegenüber dem Referenzzeitraum projiziert. Im RCP4.5-Szenario wird trotz der Klimaschutzbemühungen eine Abnahme der Kälteereignisse von -27 % bis -52 % für die nahe Zukunft projiziert. Gegen Ende des Jahrhunderts ist es sehr wahrscheinlich, dass sich die Anzahl von Kälteereignisse um mindestens zwei Drittel gegenüber dem Referenzzeitraum verringert. Wenn sich die Klimaschutzbemühungen nicht intensivieren, wird im Zeitraum von 2071 bis 2100 sogar eine Abnahme von -84 % bis -92 % projiziert - demnach würden Kälteereignisse fast gänzlich verschwinden.

Tabelle 4: Änderungsraten für Kälteereignisse. Berechnungen basieren auf dem Perzentil 6,5 (≈Kälteereignis).

Klimaperiode	Kälteereignisse RCP45	Kälteereignisse RCP85
2031-2060	-27 % bis -52 %	-46 % bis -82 %
2071-2100	-66 % bis -70 %	-84 % bis -92 %

1.5 Niederschlagsbezogene Indikatoren

1.5.1 Mittelsumme des Niederschlags

Abbildung 5 bildet die Entwicklung des Jahresniederschlags in der Stadt Willich für den Zeitraum 1951 bis 2020 ab. Die Summe des Jahresniederschlags nimmt in dieser Periode durchschnittlich um 1,18 mm pro Jahr ab, die Änderungsrate ist jedoch nicht signifikant. Das jährliche Mittel des Niederschlags zwischen 1951 und 1960 betrug 788,4 mm pro Jahr, zwischen 2011 und 2020 waren es durchschnittlich 655,4 mm pro Jahr. Verglichen miteinander bedeutet dies eine Reduktion um 16,87 %. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme der Stadt Willich liegt damit unter dem landesweiten Durchschnitt Nordrhein-Westfalens, der zwischen 1881 und 2015 bei 848 mm lag (LANUV, 2016).

Wie beim Temperaturmittel, sticht auch bei diesem Indikator das Jahr 2018 hervor. Es wies den zweitniedrigsten Jahresniederschlagswert im Beobachtungszeitraum auf. Im ganzen Bundesland NRW herrschte eine schwere Dürre, mit weitreichenden Auswirkungen für die Natur, Landwirtschaft und Infrastrukturen (Reemen, 2018; Stöcker, 2018).

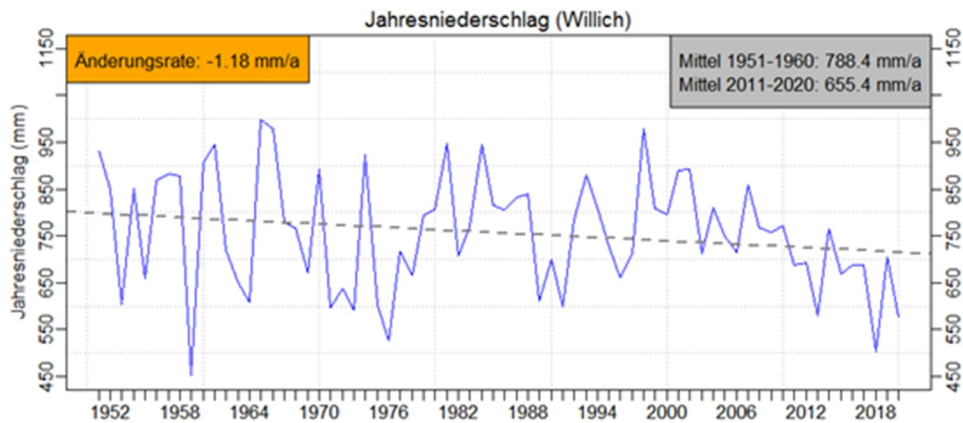


Abbildung 5: Jahressumme des Niederschlags für die Stadt Willich unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1951 bis 2020 (mm/a = mm pro Jahr). Links oben: orange = nicht signifikanter Trend (Eigene Darstellung).

Werden die einzelnen Jahreszeiten bezüglich der Niederschlagssummen betrachtet, weisen die Sommermonate gleichermaßen eine leichte Abnahme der Niederschlagsmengen auf (*Abbildung 6*). Für diesen Klimaindikator liegen bereits Daten aus dem Jahr 2021 vor, weswegen der Beobachtungszeitraum von 1951 bis 2021 reicht. In der ersten Dekade betrug die durchschnittliche Niederschlagsmenge im Sommer 260,5 mm pro Jahr, zwischen 2011 und 2020 sind es im Mittel 188,4 mm. Hervorzuheben ist die hohe Niederschlagssumme im Jahr 2021, die sich stark von den vorangegangenen Jahren unterscheidet. Im Vergleich zum Rekordsommer 2018 fiel in den Sommermonaten des Jahres 2021 dreimal so viel Niederschlag.

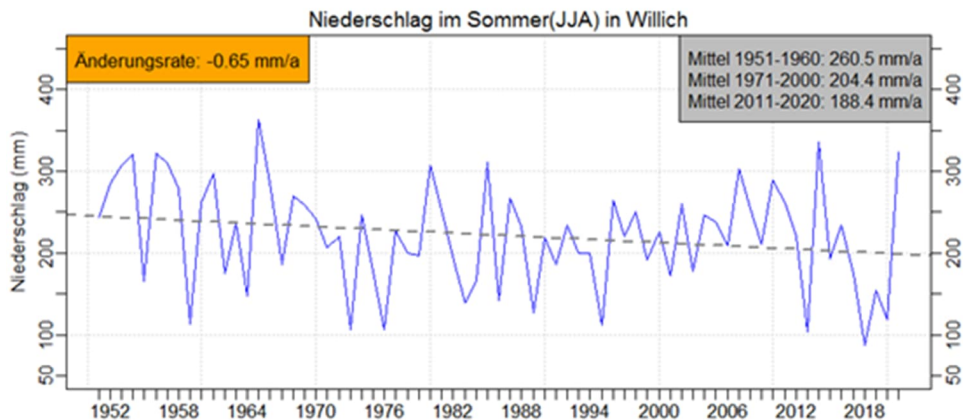


Abbildung 6: Sommersumme des Niederschlags für die Stadt Willich unter Verwendung von DWD-Daten für den Zeitraum 1952 bis 2021. Links oben: orange = nicht signifikanter Trend (Eigene Darstellung).

Projektionen bezüglich des zukünftigen Jahresniederschlags in Willich ergeben in naher Zukunft geringfügige, in ferner Zukunft jedoch hohe Unterschiede zwischen den beiden Klimaszenarien RCP4.5 und RCP8.5. Die unterschiedlichen Modellrechnungen weisen Unsicherheiten auf, da es Diskrepanzen in den einzelnen Vorhersagen zwischen einer leichten Abnahme, Stagnation und leichter Erhöhung des Jahresniederschlags gibt. Sowohl die vom RCP4.5- als auch die vom RCP8.5-Pfad ausgehenden Projektionsdaten sagen in naher Zukunft eine Entwicklung zwischen Stagnation und einer leichten Erhöhung des Jahresniederschlags um +6 % voraus. In der Periode von 2071 bis 2100 ist eine leichte Zunahme des Jahresniederschlags wahrscheinlich. Während es im RCP4.5-Pfad zwischen +1 % bis +3 % sind, ist die Unsicherheit im RCP8.5-Pfad mit einer Projektionsspannweite von -2 % bis +8 % wesentlich höher (*Tabelle 5*).

Tabelle 5: Auflistung der relativen Niederschlagsänderungen für die nahe (2031-2060) und ferne Zukunft (2071-2100) für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5.

	Jahresniederschlag RCP4.5	Jahresniederschlag RCP8.5
2031-2060	-1 % bis +6 %	0 % bis +6 %
2071-2100	+1 % bis +3 %	-2 % bis +8 %

1.5.2 Intensität des Niederschlags

Gegenüber einer leichten mittleren Jahresniederschlagsabnahme steht die Veränderung hinsichtlich des Auftretens von Starkregenereignissen mit über 20 mm sowie über 30 mm Niederschlag. Starkregenereignisse mit über 20 mm Niederschlag traten in der ersten Dekade durchschnittlich 4,4-mal im Jahr auf (*Abbildung 7*). Starkregentage mit 30 mm wurden durchschnittlich 1,3 Tage pro Jahr verzeichnet. Diese Häufigkeiten sind seit 1951 leicht rückläufig, die Änderungsrate stagniert jedoch und ist nicht signifikant. Aus den Daten wird nicht ersichtlich, wie sich die Änderungsrate von Starkregenereignisse in kurzen Zeiträumen entwickelt, die zu Überflutungen und damit zu vielfältigen Auswirkungen führen können. Der DWD ruft etwa eine extreme Unwetterwarnung aus, wenn in einem Zeitraum von 6 Stunden eine Niederschlagsmenge von 35 mm bis 60 mm erwartet wird (DWD, 2022). In Willich kam es bedingt durch unwetterartige Starkregen bereits zu Überflutungen, etwa im August 2020 oder im Juli 2021 (Leesemann, 2021; Willich Erleben, 2020).

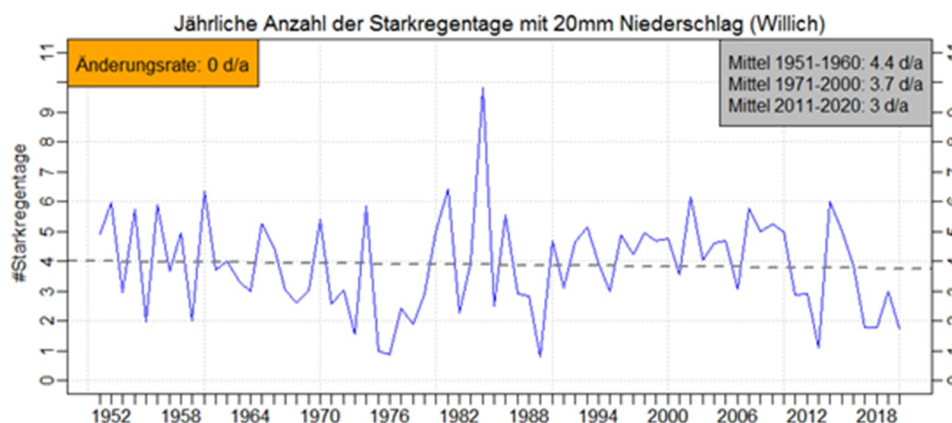


Abbildung 7: Anzahl der Niederschlagstage pro Jahr mit über 20 mm in der Stadt Willich für den Zeitraum 1952 bis 2020 (d/a = Tage pro Jahr). Links oben: Orange = nicht signifikanter Trend (Eigene Darstellung auf Basis von DWD-Daten).

Für die projizierte Zukunft ergibt sich eine Zunahme der jährlichen Niederschlagstage, insbesondere in der zweiten Jahrhunderthälfte im „Worst-Case“-Szenario (2071 – 2100 für RCP8.5) mit einer Zunahme von bis zu 70 % (Tabelle 6).

Tabelle 6: Änderungsraten für die jährliche Anzahl der Niederschlagstage pro Jahr mit über 20 mm/d und 30 mm/d in der Stadt Willich für die nahe (2031-2060) und die ferne Zukunft (2071-2100) für die Emissionspfade RCP4.5 und RCP8.5.

	Extremniederschlag RCP4.5	Extremniederschlag RCP8.5
2031-2060	0 % bis +38 %	0 % bis +38 %
2071-2100	+8 % bis +22 %	+29 % bis +70 %

1.6 Weitere Indikatoren

1.6.1 Trockenheitsindex

Im Zuge des Klimawandels ist es ebenfalls wichtig, die Entwicklung der Wasserverfügbarkeit zu betrachten. Diese spielt etwa für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft eine wichtige Rolle. Um die Wasserverfügbarkeit zu bestimmen, ist das Verhältnis von Niederschlag und Verdunstung, welches bei höheren Temperaturen ansteigt, zu untersuchen.

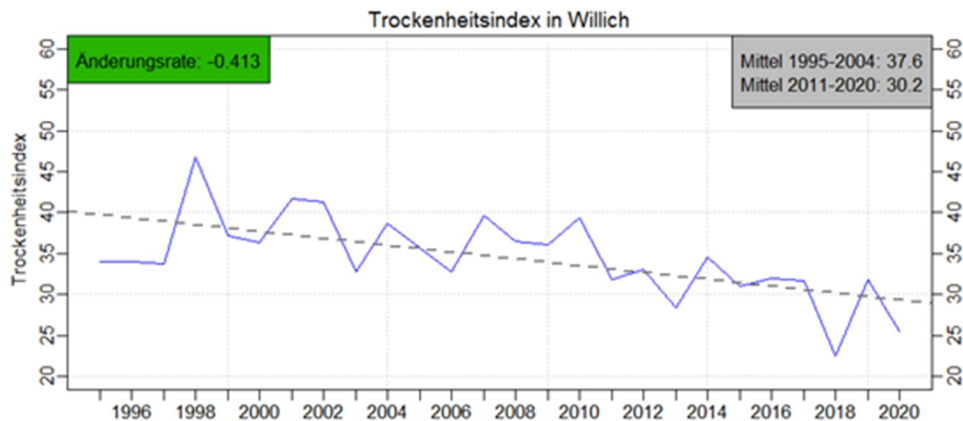


Abbildung 8: Darstellung des Trockenheitsindex „de Martonne“ für die Stadt Willich von 1996 bis 2020. Der Index wird aus dem Verhältnis von Niederschlag und Temperatur gebildet - niedrigere Werte stellen ein größeres Trockenheitsproblem dar. Links oben: grün = signifikanter Trend (Eigene Darstellung auf Basis von DWD-Daten).

Dieses Verhältnis wird unter Betrachtung des Trockenheitsindex nach „de Martonne“ abgeschätzt. Der Trockenheitsindex wird mit $N/(T+10)$ berechnet (N = Jahresniederschlag in mm; T = Jahresmitteltemperatur in °C). Je kleiner der Index, desto trockener ist es in der Region. Für die Stadt Willich weisen die Klimadaten eine Abnahme des Trockenheitsindex im Beobachtungszeitraum von 1995 bis 2020 auf. Für den Zeitraum 1995 bis 2004 wurde ein Mittelwert von 37,6 berechnet. Dieser Wert ist in dem Beobachtungszeitraum um -0,413 pro Jahr gesunken und betrug zwischen 2011 und 2020 30,2. Dieser Trend der Abnahme ist statistisch signifikant (Abbildung 9).

1.6.2 Sonnenstunden

Wolken haben einen großen Einfluss auf den Strahlungshaushalt der Erde und somit auch die Lufttemperatur. Daher korreliert die Sonnenscheindauer und die Anzahl an Sonnenstunden mit der Wolkenverteilung und -bedeckung. Je größer die Bewölkung, desto kürzer die Sonnenscheindauer. Im Beobachtungszeitraum stieg die Zahl der Sonnenstunden in der Stadt Willich um durchschnittlich 3,9 Stunden pro Jahr an, zwischen 2011 und 2020 wurden im Mittel 1660,3 Sonnenscheinstunden jährlich verzeichnet (Abbildung 9). Dies deckt sich mit einem deutschlandweiten Trend der Zunahme an Sonnenstunden (Brasseur et al., 2017). Die erhöhte Sonneneinstrahlung kann die Austrocknung der Böden verstärken und neben den Auswirkungen der Temperaturerhöhung auch zu einer Verstärkung der urbanen Wärmeinsel (UHI) beitragen. Dieser Effekt beschreibt einen insbesondere nachts auftretenden Temperaturunterschied zwischen der überwärmten Innenstadt und dem kühlen Umland, etwa durch die hohe Versiegelung und dichte Bebauung in der Stadt (LANUV, 2016). Dies führt zu einer gesundheitlichen Belastung der Stadtbewohner:innen. Darüber hinaus ziehen mehr Sonnenstunden auch eine höhere UV-Belastung sowohl für Menschen als auch Tiere und Pflanzen nach sich (BfS, 2019).

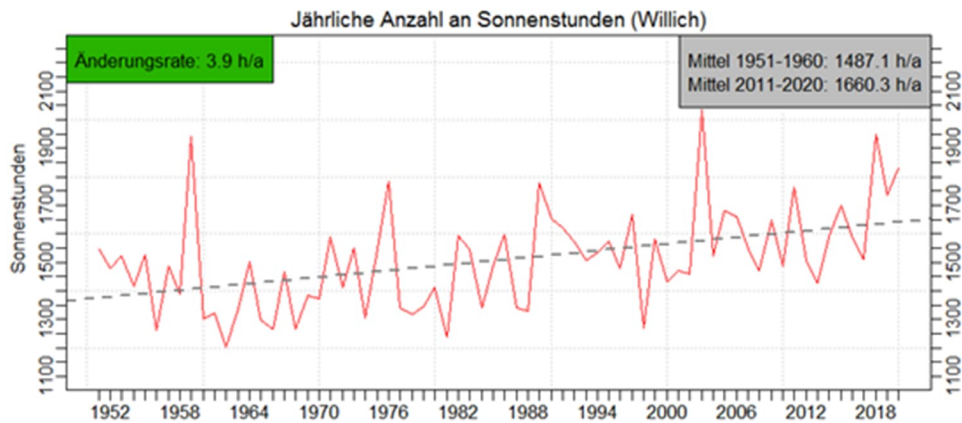


Abbildung 9: Darstellung der jährlichen Anzahl an Sonnenstunden in der Stadt Willich. Links oben: Grün = signifikanter Trend (Eigene Darstellung auf Basis von DWD-Daten).

Jedoch ist die Ursache für die Veränderung der Sonnenscheindauer und damit der Bewölkung in der Klimafolgenforschung nach wie vor unklar (Heintzenberg & Jupp, 2011). Es erscheint plausibel, dass die langfristige Zunahme der Sonnenscheindauer (bzw. der Rückgang der Bewölkung) durch die Zunahme bestimmter Großwetterlagen bedingt ist, etwa durch das vermehrte Auftreten stabiler Hochdruckgebiete mit geringer Wolkenbedeckung.

1.7 Ausblick auf das zukünftige Klima in der Stadt Willich

Insgesamt lassen sich bei den Klimaindikatoren moderate bis eindeutige Trends innerhalb des Beobachtungszeitraums der letzten 70 Jahre feststellen. Diese Trends werden sich laut den Klimamodellen in diesem Jahrhundert je nach RCP-Szenario fortsetzen bzw. moderat bis stark intensivieren. Zusammenfassend ist die projizierte Entwicklung der Klimaindikatoren in *Tabelle 7* dargestellt.

Für die Stadt Willich bedeutet dies zum einen, dass die Jahresmitteltemperatur weiterhin um ca. 0,03 °C pro Jahr ansteigen wird. In einem RCP4.5-Pfad würde die jährliche Durchschnittstemperatur damit gegen Ende des Jahrhunderts bei etwa 12,4 °C liegen. Gleichmaßen werden Hitzetage um 0,13 pro Jahr zunehmen, Eis-, Schnee- und Frosttage dagegen weniger oft auftreten. Im Bereich des Jahresniederschlags ist kein eindeutiger Trend feststellbar. Dieser hat im Beobachtungszeitraum leicht, aber statistisch nicht signifikant abgenommen, die Klimamodelle gehen dagegen von einer Stagnation bis zu einer leichten Erhöhung des Jahresniederschlags aus. Der Anstieg wird dabei vor allem auf die Winter- sowie auch auf die Frühlingsmonate projiziert. Leicht ansteigen wird die Häufung von Starkregenereignissen, wie etwa die hier beschriebenen Niederschlagsereignisse mit über 20 mm/Tag. Der in den letzten 70 Jahren sinkende Trockenheitsindex zusammen mit der steigenden Durchschnittstemperatur, dem Anstieg der Sonnenstunden sowie den veränderten Niederschlagsereignissen verweist insgesamt darauf, dass die Region tendenziell trockener werden wird, jedoch sind hier keine Pfad-Modellierungen vorhanden.

Tabelle 7: Darstellung der qualitativen Änderungen der betrachteten Klimavariablen für die Vergangenheit, die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100). Waagerechte Pfeile: Indifferente oder nicht signifikante Entwicklung. Schräge Pfeile: Zu- bzw. Abnahme (einfach: leicht; doppelt: stark; dreifach: sehr stark). Rot: eindeutig, grau: unsicher. Eigene Darstellung.

Klimaindikator	Entwicklung im Beobachtungszeitraum (1951-1960)	Projektion: nahe Zukunft (2031-2060)		Projektion: ferne Zukunft (2071-2100)	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Jahresmitteltemperatur	↗	↗	↗↗	↗↗	↗↗↗
Temperaturmittel Sommer	↗	↗↗	↗↗	↗↗	↗↗↗
Temperaturmittel Winter	↗	↗	↗↗	↗↗	↗↗↗
Frosttage pro Jahr	↘	↘	↘↘	↘↘	↘↘↘
Heiße Tage pro Jahr	↗↗	↗↗	↗↗	↗↗↗	↗↗↗
Trockenphasen	↗	↗	↗	↗	↗↗
Sonnenscheinstunden	↗↗				
Jahresniederschlag	↘	↗	↗	↗	↗
Niederschlag Sommer	↘	↘	↘	↘	↘↘
Niederschlag Winter	↗	↗	↗↗	↗	↗↗
Starkregenereignisse (20 mm/Tag) pro Jahr	→	↗	↗	↗	↗↗

2 Folgen des Klimawandels in der Stadt Willich

Der Klimawandel ist das größte medizinische Problem des 21. Jahrhunderts, mahnte der Marburger Bund 2019, der größte deutsche Ärzteverband. Demzufolge ist die Betrachtung des Sektors Gesundheit für ein erfolgreiches Klimafolgenanpassungskonzept unabdingbar (UBA, 2021c). Klimawandelanpassung ist für den Schutz für Leib und Leben, wie die priorisierten Betroffenheiten in den Wirkungsketten der Cluster: *Gewerbe und Unternehmen, Städtische Flächen, Städtische Vegetation* sowie *Land- und Forstwirtschaft* zeigen, essenziell. Aufgrund der Relevanz gesundheitlicher Aufgaben und den Möglichkeiten im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung wurde der Sektor Gesundheit in alle Cluster integriert. Der Sektor wird somit als Schirmthema betrachtet, in dem insbesondere die Wechselwirkungen zwischen steigenden Temperaturen und hitzebedingten Gesundheitsschäden aufgeschlüsselt werden. Einen Überblick über die relevanten Betroffenheiten des Sektors Gesundheit gibt die untenstehende Wirkungskette (Abbildung 10).

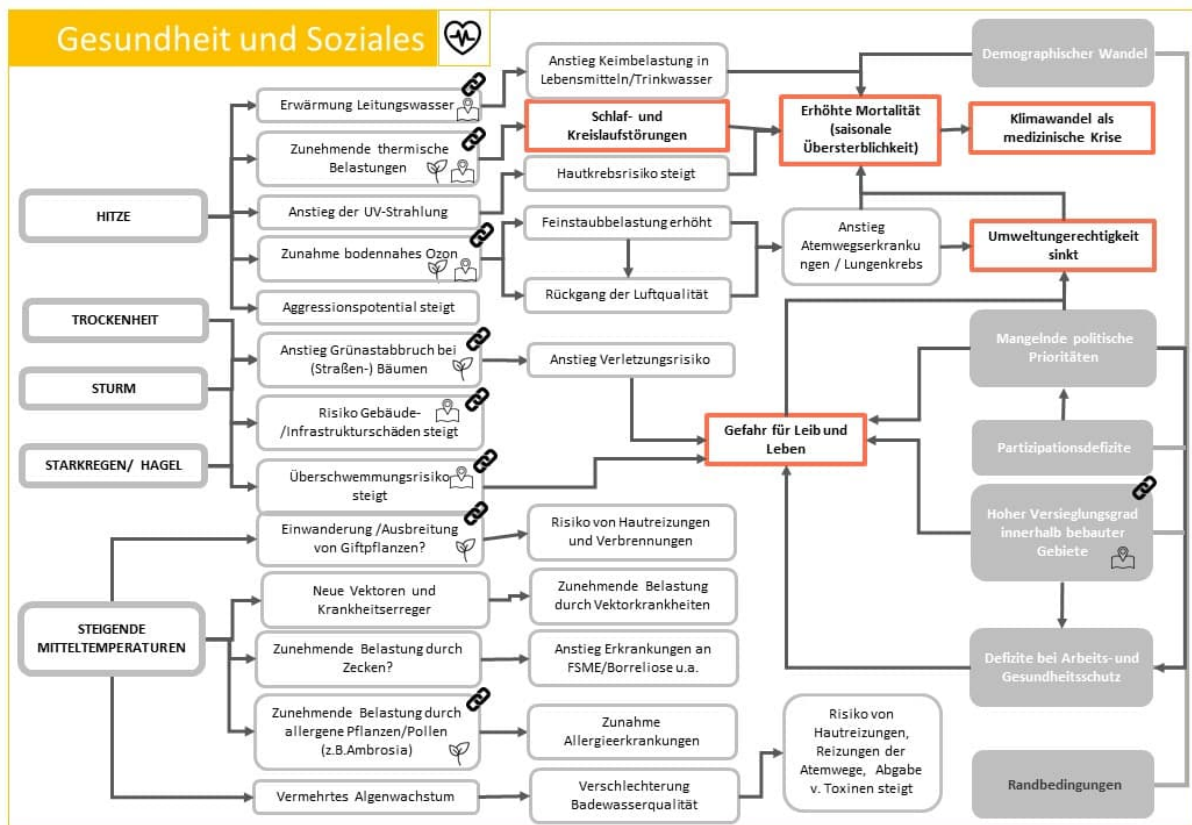


Abbildung 10: Wirkungskette Sektor Gesundheit. Links: Klimavariablen, mittig: Klimafolgen mit Verlinkungen zu den anderen Clustern (hier städtische Vegetation und städtische Flächen). Prioritäre Klimafolgen sind rot umrahmt, rechts: Klimaunabhängige Randbedingungen. Eigene Abbildung.

2.1 Gewerbegebiete und Unternehmen

Das Cluster „Gewerbegebiete und Unternehmen“ beleuchtet die Klimafolgen für die Gewerbegebiete, die dort und auch im restlichen Stadtgebiet angesiedelten Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe sowie dem Dienstleistungssektor. Bezüglich der Klimawirkungen auf die Beschäftigten in den Betrieben, wird es einen starken Überlapp mit dem Sektor Gesundheit geben. Neben den Klimawirkungen für „Gewerbegebiete und Unternehmen“ werden in diesem Kapitel auch die Klimafolgen für den Verkehrssektor und die Mobilität betrachtet.

Neben der Identifizierung von adäquaten Anpassungsoptionen für die Betriebe, die Gewerbegebiete und den Verkehrsbereich zur Verminderung der Schäden durch den Klimawandel, wird es ebenfalls von großer Bedeutung sein, in welcher Weise die Bestandteile dieses Clusters einen Beitrag leisten können, um die Klimafolgen in anderen Sektoren und allgemein für die Stadt zu vermindern.

2.1.1 Ausgangssituation

Der Anteil der Beschäftigten im produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor verdeutlicht die Bedeutung dieser Bereiche für die Stadt Willich. Von den 13.680 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Willich arbeiten 9.925 im Dienstleistungssektor und 3.493 im produzierenden Gewerbe (Stadt Willich, 2021). Damit arbeiten 98 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in diesen Bereichen.

Das Bruttoinlandsprodukt je Einwohnenden im gesamten Kreis Viersen betrug in 2019 rund 30.077 Euro und lag damit unter dem BIP von 39.995 Euro im gesamten Land NRW (Regionalatlas Deutschland, 2022). Die Arbeitslosenquote in der Stadt Willich lag im Oktober 2021 bei 3,9 % und damit deutlich unter dem Mittelwert für NRW mit 7,2 % (Ende 2021) (Landesbetrieb IT.NRW, 2022; Stadt Willich, 2021).

Unternehmen

Der Branchenmix in den Gewerbegebieten reicht vom Handwerk bis zur Hightech-Firma und deckt global agierende Unternehmen, hier vor allem viele Firmen aus Fernost, aber auch mittelständische Handwerksbetriebe ab (Stadt Willich, 2021). Die Gewerbegebiete in der Stadt können auf eine lange Tradition und wechselvolle Geschichte zurückblicken. Es existieren verschiedene Gewerbegebiete in allen vier Stadtteilen: Willich, Anrath, Schiefbahn und Neersen.

So stand beispielsweise auf dem Gelände des Gewerbeparks Stahlwerk Becker bereits von 1908 bis 1945 ein Stahlwerk, welches nach dem Zweiten Weltkrieg als Kaserne von der Britischen Rheinarmee genutzt wurde. Das Gelände stellt ähnlich dem Landschaftspark Duisburg Nord ein anspruchsvolles Revitalisierungsprojekt dar.

In Anrath stand das Gewerbegebiet ursprünglich stark im Zeichen der Textilindustrie. Unter anderem durch Konkurrenz aus "Niedriglohnländern" brach die Beschäftigtenzahl hier in den siebziger Jahren stark ein.

In den siebziger und achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde in Münchheide ein Gewerbegebiet geründet, dessen Weiterentwicklung bis heute mit dem Gewerbegebiet Münchheide V andauert. Das Gewerbegebiet Münchheide entwickelte sich zu einem der größten zusammenhängenden Gewerbegebiete Europas mit einer Fläche von rund 176 Hektar, 750 Betrieben aus 23 Nationen mit mehr als 7.000 Beschäftigten (Gründstücksgesellschaft der Stadt Willich MBH, 2021). In der Planungsphase für das Gewerbegebiet waren die günstige Verkehrsanbindung, der ausreichende Abstand zur Wohnbebauung, die zentrale Lage im Stadtgebiet und vorhandene Erweiterungsmöglichkeiten ausschlaggebend für die Standortwahl. Mittlerweile ist Münchheide im vierten Bauabschnitt und ein fünfter befindet sich aktuell in der Planung (Stadt Willich, 2021).

Verkehr

Für die Analyse der Betroffenheit ist es ebenfalls von Bedeutung die Pendlerbewegung in der Stadt zu betrachten. Viele Bewohner:innen der Stadt pendeln täglich in die benachbarten Städte Düsseldorf, Krefeld oder Mönchengladbach. Aufgrund der großen und weiterwachsenden Bedeutung der Gewerbegebiete kommen umgekehrt auch viele Arbeitnehmer:innen von außerhalb in die Stadt (RP Online, 2022). Die Zahl der Auspendler ist größer als die der Einpendler. Laut Einzelhandelskonzept pendelten in 2016 etwa 13.700 Menschen in die Stadt und etwa 17.600 aus der Stadt heraus - Willich hat also mit -3.900 Personen ein negatives Pendlersaldo (Gudula Böckenholt, 2019).

Die Stadt ist günstig an das überregionale Straßennetz angebunden. Ein Autobahnring, bestehend aus der A44, der A52 mit kurzen Wegen zur A57 und A61 umgibt das Stadtgebiet (Gudula Böckenholt, 2019). Des Weiteren gibt es die Bundesstraße B57 und eine Reihe von Landes- und Kreisstraßen. Für den straßenbasierenden Verkehr ist damit eine sehr gute regionale Anbindung gegeben.

Über den Bahnhof Anrath ist Willich an den regionalen Schienenverkehr angebunden. Ehemals darüber hinaus bestehende Bahnhöfe und Bahnlinien innerhalb des Stadtgebietes wurden eingestellt. Der bestehende öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) basiert auf einem Busliniennetz, welches durch drei Verkehrsunternehmen bedient wird: Stadtwerke Krefeld, NEW mobil, Busverkehr Rheinland und Kraftverkehr Schwalmtal (Willich, n.d.-a). Zudem gibt es einen Bürgerbus in Anrath, Schiefbahn und Willich (Gudula Böckenholt, 2019).

Die Abdeckung mit dem ÖPNV ist als eingeschränkt einzuschätzen, jedoch stellt die genannte Anbindung an die Straßeninfrastruktur einen grundlegenden Standortfaktor für Willich und die hier entstandenen Gewerbegebiete dar (Akteurs-Gespräche, 2022). Diese sind von großer wirtschaftlicher Bedeutung für die Stadt.

2.1.2 Betroffenheitsanalyse

Die Unternehmen und damit die Gewerbegebiete sind auf vielfältige Weise von den klimatischen Veränderungen betroffen. Häufigere und intensivere Extremwetterereignisse, aber auch kontinuierliche klimatische Veränderungen können sich auf die betrieblichen Prozesse, die Logistik, den Fuhrpark, auf Firmengelände und -gebäude sowie auf die Belegschaft auswirken. Darüber hinaus stellen gesellschaftliche Veränderungen, wie veränderte Konsumgewohnheiten, neue Regeln und Normen bis hin zu modifizierten Handelsströmen auf globaler Ebene durch Klimawandelfolgen in anderen Regionen der Welt, das Gewerbe in Willich vor zunehmende Herausforderungen.

Laut einer Befragung des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW) sahen sich im Jahre 2011 rund 15 Prozent von 1.040 befragten Unternehmen in Deutschland direkt negativ vom Klimawandel beeinflusst. Bis zum Jahr 2030 nehmen bereits 29 Prozent eine entsprechende Betroffenheit an. Werden neben den direkten auch indirekte Folgen, wie regulatorische oder marktliche Effekte, berücksichtigt, sahen sich in 2011 bereits 20 Prozent der Unternehmen als betroffen an. Für 2030 erwarten 43 Prozent der Unternehmen eine Betroffenheit (IW Köln, 2013).

Klimawirkung auf die Gewerbeflächen und Gebäude

Aufgrund des großen Flächenanteils der Gewerbegebiete und der vorherrschenden Bebauungsstruktur (wenig Grün, hoher Versiegelungsanteil siehe *Abbildung 15*, S. 32) stellt das Gewerbe und die damit verbundene Infrastruktur (inkl. Verkehrsflächen) einen bedeutenden verstärkenden Faktor für die Klimawandelfolgen in Willich dar. So führt die versiegelte Fläche, nicht nur wie eingangs erwähnt zu einer Überhitzung der Stadt, sondern stellt darüber hinaus eine Herausforderung für die Niederschlagsentwässerung dar.

Die Belastungen und Schadensrisiken durch zunehmende Hitze und Trockenheit spielen insbesondere in den stark versiegelten Gewerbegebieten eine große Rolle. Die kühlende Wirkung von Verdunstung wird durch die starke Versiegelung und die geringen Grünvolumenanteile behindert. Durch eine etwaige hohe Bebauungsdichte liegt eine entsprechend erhöhte Wärmespeicherkapazität vor, welche eine stärkere Überhitzung begünstigt. Die Durchlüftung kann durch die Bebauung ebenfalls behindert werden. Weiterhin sind zusätzliche Wärmequellen, wie beispielsweise Maschinen, im gewerblichen Bereich ebenfalls häufiger zu finden.

Die mikroklimatischen Wirkungen von Gewerbegebietsbebauung wurden in einer klimaökologischen Analyse untersucht (GEO-Net, 2020). Unter Verwendung eines Stadtklimamodells konnte gezeigt werden, dass die veränderte mikroklimatische Situation nach Umsetzung des B-Plans für Münchheide V eine nächtliche Temperaturzunahme von maximal 5,6 °C und eine Erhöhung der Physiologisch Äquivalenten Temperatur (PET)¹ am Tage um maximal 7,5 °C gegenüber dem unbebauten Zustand verursacht. Die Veränderungen der nächtlichen Temperatur und der PET am Tage beschränken sich überwiegend auf das Plangebiet. Bei der Kaltluftströmung ist eine über das eigentliche Bebauungsgebiet hinausgehende Wirkung feststellbar. Diese wird insgesamt als gering eingestuft, jedoch kommt es in dem an das Bebauungsgebiet angrenzenden Bestand zu einer Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der nächtlichen Kaltluft und es ist in kleineren Teilbereichen mit einer verminderten Kaltluftversorgung aufgrund der Neubebauung zu rechnen.

Klimawirkung auf die Mitarbeitenden

All diese Faktoren begünstigen eine verstärkte Überwärmung und führen zu einer erhöhten Wärmebelastung innerhalb der Gewerbegebiete und unter Umständen auch in benachbarten Regionen. Dies wiederum wirkt sich mit zunehmendem Klimawandel und den damit häufiger werdenden Hitzeereignissen (siehe Kapitel 1) auf die Mitarbeitenden aber auch auf Prozesse aus.

Die thermische Belastung stellt eine gesundheitliche Herausforderung für die Drinnen- und besonders die Draußen-Beschäftigten dar. Hitze kann sich auf das Sozialverhalten und die Leistungsfähigkeit auswirken und somit Folgen für die Arbeitsabläufe haben (Lösch, 2017). Zudem wird die kognitive Leistungsfähigkeit eingeschränkt, was zu einer gesenkten Produktivität führt. Studien gehen von einem 20-prozentigen Leistungsabfall aus, sollte der Klimawandel und die extreme Hitze nicht abgedefert werden (Braun, 2021). Bereits bei 24 °C bis 25 °C beginnen laut ILO-Bericht Produktivität und Tempo zugleich zu sinken. Die Auswirkungen auf die Arbeitsproduktivität auch in anderen Weltregionen können sich auf den Handel und damit auch auf das Gewerbe in Willich auswirken (Knittel et al., 2020).

Exkurs: Bedeutung von Hitzebelastungen für die menschliche Gesundheit

Das menschliche Wohlbefinden sowie die menschliche Gesundheit sind direkt mit Wetter, Witterung und Klima verbunden, wobei der Körper sowie die Psyche betroffen sein können (UBA, 2021c). Es können verschiedene Systeme von Ihren Folgen direkt betroffen sein. In der Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021 werden zum einen das Gesundheitssystem und zum anderen das Individuum selbst als System betrachtet. Das Gesundheitssystem, welches insbesondere durch die Zunahme von Mitteltemperaturen und der Intensivierung von Hitzeperioden mit einer Mehrbelastung aktuell bereits zu arbeiten hat, kann beispielsweise durch die Erstellung und Implementierung eines Hitzeaktionsplanes für die Stadt Willich adressiert werden.

Generell gilt: jeder Mensch ist hitzegefährdet. Doch besonders gefährdet sind hitzevulnerable Gruppen wie Patienten mit chronischen Erkrankungen, pflegebedürftige oder ältere Menschen ab 65 Jahren (Finkenstaedt & Thorbrietz, 2021). In Willich verhält es sich mit dem demographischen Wandel entsprechend dem deutschlandweiten Trend. Der hohe Anteil der 65 bis 80-Jährigen wird laut Modellberechnungen vom Landesamt für Statistik NRW bis zum Jahr 2040, verglichen mit dem Jahr 2018 um

¹ Maß für die bioklimatische Belastung.

56 % und der über 80-jährigen um über 86 % zunehmen (IT.NRW, 2018). Bei diesen besonders hitzevulnerablen Personengruppen wird aufgrund verschiedener Faktoren (siehe Wirkungskette Gesundheit) ohne hinreichende Anpassung, von einer erhöhten Mortalität und Morbidität auszugehen sein. Hinzu kommen eine Vielzahl extrinsischer Faktoren, die entscheiden, wie stark eine Person hitzevulnerabel ist. Faktoren, wie ein geringes Einkommen, die soziale, sprachliche und kulturelle Integration, die Wohnsituation und die Wetter und Umweltexposition, sorgen dafür, dass das Thema Hitzebelastung der Bevölkerung nicht allein durch den Sektor Gesundheit adressiert werden kann. Diese Herausforderung kann nur durch das Zusammenwirken von verschiedensten Sektoren und Zuständigkeiten adäquat bearbeitet werden und reicht bis in die Thematik der Umweltgerechtigkeit hinein (UBA, 2009).

Indirekte Klimawirkungen

Die Hitze und auch die Trockenheit stellen, wie auch in anderen Bereichen der Stadt, eine große Herausforderung für das bestehende Grün in den Gewerbegebieten dar. Im Zuge häufiger werdender Trockenphasen ist daher mit einem erhöhten Pflegeaufwand zu rechnen (siehe Kapitel 2.4, S. 49).

Die Zunahme der mittleren Temperaturen und die damit verbundenen milderen Wintertemperaturen führen zu einem Rückgang des Wärmebedarfs und damit zu Kosteneinsparungen für das Gewerbe in Willich. Weiterhin kommt es durch die milderen Temperaturen zu einer Verlängerung der Bausaison.

Durch Hitze können Produktionsprozesse, Lagerung oder Transport von Gütern beeinträchtigt werden. Dies ist insbesondere für Gewerbe mit Bezug zu Lebensmitteln relevant (PWC, 2020). Bei Lebensmitteln, aber auch für die Belegschaft und u. U. einzelne Produktions- und Verarbeitungsprozesse ist mit einem erhöhten Kühlbedarf und damit einem erhöhten Energiebedarf zu rechnen. Dies wiederum führt zu Kostensteigerungen und wechselwirkt negativ mit Klimaschutzbemühungen.

Extremwetterereignisse, v. a. Starkregen und Hagel, aber auch Stürme und Starkschneeereignisse stellen ein zunehmendes Risiko für Sachschäden dar. So können Gewerbegebäude, Anlagen, Fahrzeuge oder ähnliches beschädigt werden. Wie auch in anderen Teilen der Stadt besteht die Gefahr, dass intensive Niederschläge die Entwässerung überlasten und es durch Überschwemmungen, insbesondere aufgrund der starken Versiegelung, zu Schäden kommt. Diese Zunahme der Eintrittswahrscheinlichkeiten wird sich in den erhöhten Kosten für Versicherungspolicen widerspiegeln (Ott & Richter, 2008).

Die Auswirkungen auf den Fuhrpark, Einschränkungen für die Verkehrsinfrastruktur - lokal, regional und über Lieferketten auch global - können sich auf den Gütertransport des Gewerbes in Willich auswirken. Aufgrund der starken internationalen Verflechtung der Gewerbegebiete in Willich ist auch von einer globalen Verknüpfung mit potentiell von Klimafolgen betroffenen Wirtschaftsstandorten auszugehen. Das Risiko von unterbrochenen Lieferketten steigt mit den weltweit extremer werdenden Auswirkungen des Klimawandels (Peter et al., 2020; Willner et al., 2018).

Umfangreiche Risiken für das Gewerbe bestehen durch klimawandelbedingte Änderungen von Regularien (transitorische Risiken). So wird es, wie in den letzten Jahren bereits geschehen, zu weiteren Verschärfungen der Klimaschutzregularien kommen. Dieser Übergang in eine CO₂-arme Wirtschaft, beispielsweise durch die Einführung eines Preises auf CO₂-Emissionen, kann zu steigenden Preisen für Rohmaterialien und Energie führen (PWC, 2020).

Die veränderten klimatischen Bedingungen sowie die veränderten Regularien werden die Nachfrage nach klimaresilienten und klimaschutz-konformen Gütern stark ansteigen lassen und damit neue Geschäftsfelder für bestehende Firmen in Willich eröffnen, aber auch die Ansiedlung von entsprechenden Unternehmen in den Gewerbegebieten nötig machen.

Auch wenn die Betroffenheit für das Gewerbe in der Stadt heute noch gering ist (Akteurs-Gespräche, 2022), müssen die zukünftigen Risiken durch den Klimawandel und die Verantwortung für die Verstärkung der Klimafolgen in die Unternehmensplanung Eingang finden.

Exkurs: Schutz und Selbsthilfe der Bevölkerung

Das Bewusstsein für eine gewachsene Notwendigkeit zum Selbstschutz in Anbetracht zunehmender klimatischer Extreme ist noch nicht bei allen Willichern vorhanden. Während der vorbeugende Extremwetterschutz mit Zeit und Plan geschehen kann, birgt die überhastete Bewältigung von eingetretenen Extremwetterschäden weitere Gefahrenquellen. So kam es bspw. bei einem Starkregen im August 2020 zu weiteren Verletzten, als Bürger:innen beim Versuch, eine Entwässerungsrinne zu graben, eine Stromleitung trafen (wz.de, 2020d). Bei einem Versuch, mittels Dieselpumpen Wasser aus einem Haus zu pumpen, kam es zu Kohlenmonoxidvergiftungen aufgrund zu hoher Abgaskonzentrationen im Haus. So war ein weiterer Einsatz für den Rettungsdienst erforderlich.

Die Aufgaben der Feuerwehr werden in Willich von einer freiwilligen Feuerwehr geleistet. Das bedeutet, dass bei jedem Einsatz Personen ihren Arbeitsplatz oder ihre Familien verlassen müssen, um die Einsätze zu bearbeiten. Dadurch entstehen Belastungen für die Einsatzkräfte, ihre Angehörigen und ihre Arbeitgeber. Wertschätzung für den Beitrag zum Gemeinwohl ist deshalb wichtig. Die Prävention vermeidbarer Einsätze, wie sie etwa häufig durch Sturm und Starkregen entstehen, entlastet das solidarische Modell der Freiwilligen Feuerwehr.

Es ist bereits jetzt eine Zunahme an witterungsbedingten Einsätzen und eine einhergehende zeitliche Belastung des Ehrenamtes zu verzeichnen (Akteurs-Gespräche, 2021). Bereits jetzt fehlt es der freiwilligen Feuerwehr an ausreichend Personal um Großeinsätze, wie beim Sturm Kyrill, zu bewältigen. Die Situation der Notfallversorgung im Falle eines flächendeckenden Stromausfalls für die Absicherungslage in Altenheimen und anderen sozialen Einrichtungen ist nicht erfasst. Das Konzept der Freiwilligen Feuerwehr ist zudem bei internationalen Betrieben im Gewerbegebiet unbekannt und gestaltet sich in puncto Freistellung der Mitarbeiter als problematisch. Die zukünftige Sicherung durch die Feuerwehr ist aufgrund dieser Faktoren belastet und gefährdet. Die Vereinbarkeit von Familie, Arbeit und Ehrenamt muss wieder gewährleistet werden, um die essentielle Säule in Willich aufrecht zu erhalten.

Klimawirkung auf die Verkehrswege

Neben den Auswirkungen auf die Lieferketten, kann es durch Einschränkungen im Verkehrssektor auch zu Auswirkungen auf die Pendlerströme in Willich kommen. Die starke Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr (MIV) machen ein Ausweichen auf andere Verkehrsmittel im Fall von Einschränkungen durch Extremwetterereignisse kaum möglich.

Der Frost hat bereits in der Vergangenheit viele Schäden auf Straßen, Rad- und Gehwegen hinterlassen, z. B. vom Frost hochgedrückte oder wippende Bürgersteigplatten (Meine Woche, 2021). Während sich die Platten nach Rückzug des Frosts meistens von selbst setzen, müssen die Asphaltschäden umgehend behoben werden (Wz.de, 2010).

Doch auch Hitze kann zu beschädigten Straßenbelägen führen. Hinzu kommen die verstärkte Aufheizung und Abstrahlung dunkler künstlicher Oberflächen. Helle Wege und Plätze hingegen können für Passanten aufgrund der Reflektion als unangenehm empfunden werden – wie bspw. auf dem Marktplatz in Willich, welcher erst vor wenigen Jahren entsprechend umgestaltet wurde. Fehlt es an Beschattungsmöglichkeiten, wie auf dem Marktplatz, so heizen sich in Hitzeperioden auch helle Oberflächen so weit auf, dass gesundheitlich bedrohliche Situationen entstehen können (siehe Exkurs Gesundheit). Das vorhandene Wasserspiel hat zwar eine kühlende Wirkung, lädt aber vor allem (Klein-)Kinder zum Verweilen ein, die dann der prallen Sonne und somit einem erhöhten Gesundheitsrisiko ausgesetzt sind. Die Verkehrswege stehen meist in direkter Flächenkonkurrenz mit der städtischen (und privaten) Vegetation. Der hohe Anteil an versiegelten Flächen führt zu einer weiteren Aufheizung des Stadtklimas. Zudem gehen mit einem entsprechenden Defizit an Vegetation oft Lebensräume und Wanderkorridore für viele Tierarten verloren. Die heimische Insektenvielfalt sank in Deutschland zwischen 1989 und 2016 um knapp 76 % (Hallmann et al., 2017). Da Insekten essenziell für die Bestäubung von Wildpflanzen und Nutzpflanzen sind sowie als Nahrungsquelle für Vögel und andere Tierarten dienen, ist der Beitrag, den eine entsprechende Gestaltung der Gebäude und Liegenschaften erfüllen kann, enorm (BBSR, 2019). Einer dem Klimawandel angemessenen Entsiegelung der Außenbereiche stehen bundesweite Verordnungen und Gesetze entgegen. So gewährt die derzeitige StVO dem Autoverkehr weiterhin den Vorrang, wodurch der zur Verfügung stehende Raum parkenden oder fahrenden Kraftfahrzeugen oftmals vorbehalten ist (Kempf et al., 2020). Dies wirkt sich auch auf die Bauweise von Gebäuden aus. Fehlen alternative klimaschonende Transportmittel für alle Bürger:innen, so bedarf es auch künftig entsprechend dimensionierter Garagen und Stellplätze. Diese Stellplätze sind wiederum meist versiegelt oder zumindest stark verdichtet und nicht begrünt, obwohl in Willich laut Bauordnung NRW § 8 *nicht mit Gebäuden oder gebäudeähnlichen Bauten bebaute Flächen wasseraufnahmefähig zu belassen oder herzustellen und zu begrünen oder zu bepflanzen* sind (IM-NRW, 2021). Zudem können Abflussbeiwerte festgelegt werden, um ab einer bestimmten Überbauung das Offenhalten von Flächen zu gewährleisten.

FAZIT: Auch wenn die Betroffenheit für das Gewerbe in der Stadt heute noch gering ist (Akteurs-Gespräche, 2022), müssen die zukünftigen Risiken durch den Klimawandel und die Verantwortung für die Verstärkung der Klimafolgen in die Unternehmensplanung Eingang finden.

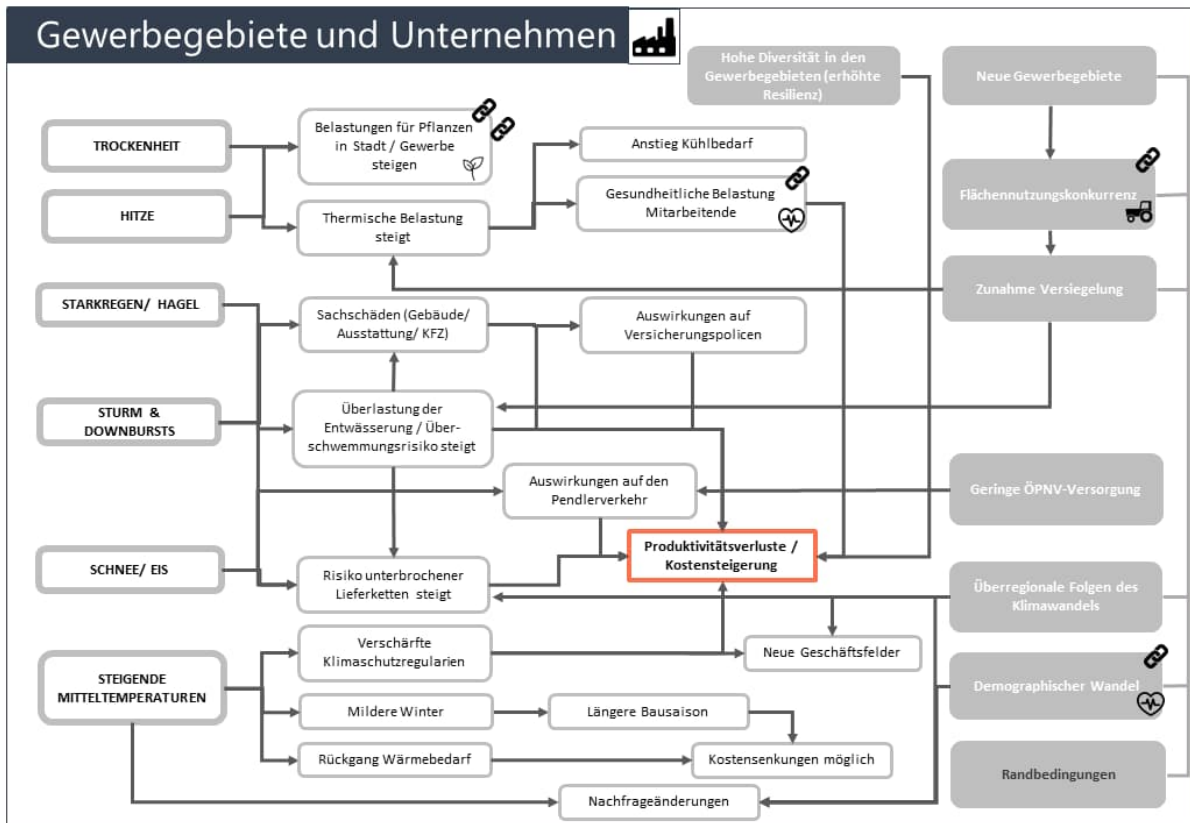


Abbildung 11: Wirkungskette für das Cluster Gewerbegebiete und Unternehmen. Links: Klimavariablen, mittig: Klimafolgen mit Verlinkungen zu den anderen Clustern (hier städtische Vegetation und städtische Flächen). Prioritäre Klimafolgen sind rot umrahmt. Rechts: Klimaunabhängige Randbedingungen. Eigene Abbildung.

2.2 Städtische Flächen

2.2.1 Ausgangssituation

Landschaften, ob nun urban oder natürlich, werden durch ihre Nutzungsformen geprägt. Diese beeinflussen einerseits das lokale und globale Klima und andererseits sind sie selbst anfällig gegenüber verschiedenen Umwelteinflüssen. In dem Cluster „Städtische Flächen“ werden alle nicht bewachsenen Flächen betrachtet. Dies beinhaltet folglich bebaute Gebiete (außer Industrie- und Gewerbeflächen), Verkehrswege und Gewässerflächen, welche von der Kommune verwaltet werden.

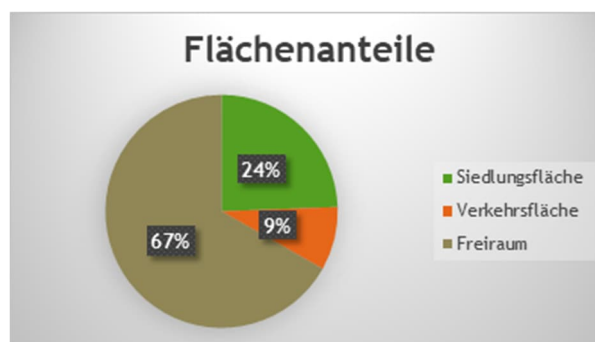


Abbildung 12: Flächenanteile der Siedlungsfläche von insgesamt 6781 ha der Stadt Willich, Stand 2019 (brd.nrw.de, 2020).

Die etwa 50.600 Einwohner der 6.781 Hektar großen Stadt Willich (Stand Ende 2018) verteilen sich auf 23.863 Wohneinheiten (Stand Ende 2019) (MHKBD NRW, 2020). Obwohl die Bevölkerung von 2008 bis 2019 um 2,5 Prozent sank, wächst v. a. die Siedlungsfläche stetig an (+1,41 %). Dies geschieht zu Lasten des vorhandenen Freiraums (*Abbildung 12*). Willich gehört zum „Speckgürtel“ Düsseldorfs und gilt in der Raumordnung als Mittelzentrum.

Die vier Siedlungsgebiete Neersen, Anrath, Schiefbahn und Willich sind innerhalb der bebauten Gebiete sehr stark versiegelt. Vorgärten sind teilweise mit Stellplätzen oder Schottergärten verbaut. Auch die Gärten der Eigenheime sind oftmals einheitlich mit Rollrasen und nicht einheimischen Zierpflanzen gestaltet. Vorteilhaft ist, dass bereits ältere Quartiere, wie bspw. im Süden Willichs, über Regenabflusssrinnen entlang des Straßengefälles verfügen und Regenwasser in kleinere Grünflächen direkt versickert.

Den aktuell größten Flächenverlust wird Willich durch die Erweiterung des Gewerbegebiets Münchheide erfahren. Kompensationsmaßnahmen zum Flächenverlust werden den Verlust fruchtbaren Bodens nicht ausgleichen können (LANUV NRW, 2019).

Aufgrund ihrer Lage und der genannten günstigen Verkehrsanbindung für den mobilisierten Individualverkehr entstand in den Ortschaften zum Teil der Charakter einer Wohnstadt für Tagespendler, wodurch die vornehmliche Wohnbebauung in erster Linie aus Ein- bis Zwei-Familienhäusern besteht. Die Anbindung an den ÖPNV ist eher schlecht (Siehe Kapitel 0). Es fährt ein selbstorganisierter Bürgerbus, innerhalb der Ortschaften Willich, Anrath und Schiefbahn (Bürgerbusverein Willich e.V., 2021). Seit einigen Jahren ist geplant, den Radverkehr durch einen Radschnellweg zwischen Krefeld und Mönchengladbach zu fördern, der auch durch Willich führen soll. Mobilitätsalternativen, wie Leihfahrzeuge fehlen weitestgehend, aufgrund mangelnder Leihfahrzeugfuhrparkunternehmen vor Ort (Akteurs-Gespräche, 2021). Bequeme Möglichkeiten zum Verkehrsträgerwechsel, wie bspw. ausreichend Fahrradparker an wichtigen Umsteigepunkten, sind teilweise in der Entstehung und im Ausbau (ebd.). Von einer zunehmenden Nachfrage ist aufgrund des Radschnellweges auszugehen.

In der Stadt Willich wurden und werden diverse Einfamilienhaussiedlungen geplant und gebaut. Zu nennen sind dabei z. B. die Neubaugebiete Schiefbahner Dreieck und Wekeln IX, aber auch die Klimaschutzsiedlung in Alt-Willich (Energie Agentur NRW, 2019). Sie sind von Einfamilienhäusern, Doppelhaushälften bzw. Reihenhäusern geprägt. Aus Sicht der Klimaanpassung sind derartige Siedlungen jedoch kritisch zu sehen, auch wenn die Gebäude bspw. eine helle Fassadenfarbe besitzen und teilweise Dachbegrünungen auf den Garagendächern. Denn der Energieverbrauch, der Bodenverlust und die Wohnungsnot aufgrund einer wachsenden Bevölkerung stehen dem „Traum vom Eigenheim“ gegenüber. Weiterhin minimiert ein hoher Flächenverbrauch allein aufgrund der Wohnfläche, aber auch durch die benötigten bzw. Gewünschten Stellplätze die Versickerungsfläche im Starkregenfall und die entstandenen Grünflächen bzw. Privatgärten sind meist nicht gut an den Klimawandel angepasst (siehe Kapitel Städtische Vegetation). Im Wahlkampf 2021 wurde eine bundesweite Debatte hinsichtlich der Nachteile neu gebauter Einfamilienhäuser angestoßen (Deutschlandfunk, 2021). Mit derartigen Debatten muss aufgrund der Krisenlage auch in Zukunft gerechnet werden und auch damit, dass früher oder später Konsequenzen aus diesen Debatten gezogen werden. Ein Festhalten an der Praxis größere Flächen für Eigenheimsiedlungen zu versiegeln ist somit aus Sicht des Klimaschutzes, der Nachhaltigkeit und der Klimaanpassung als hinderlich einzustufen, selbst wenn Maßnahmen getroffen werden, um entstehende Folgen abzumildern (z. B. Gründächer).

Es besteht das bundesweite Ziel bis 2030 die Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungen und Verkehr auf unter auf 30 ha pro Tag zu verringern (UBA, 2020b). 2018 betrug dieser noch 56 Hektar pro Tag (LANUV NRW, 2019). Für das Bundesland wurde im LEP einst das Ziel von einem Verbrauch von 5 Hektar pro Tag bis 2020 formuliert, nun aber auf „einen angemessenen Beitrag leisten“ beschränkt (AgE, 2019). Flächensparende Siedlungsentwicklung scheitert bundesweit aktuell an fehlender Akzeptanz in Politik, Wirtschaft und Bevölkerung (Wahrhusen, 2019). Laut BBSR kann die Bauform einen über „eine effiziente und zugleich ökologisch verträgliche Flächenausnutzung bei einer Geschossflächenzahl von 0,7 erreicht.“ werden (BBSR, 2021). Das bedeutet, dass auf einen Quadratmeter Grundstücksfläche 0,7 Quadratmeter Geschossfläche entfallen. Die Grundflächenzahl regelt den Anteil der Bodenversiegelung. Allerdings kann darüber die tatsächliche Versiegelung nicht gut gesteuert werden, da zum einen die Verkehrsfläche nicht mit einbezogen wird und zum anderen Nebengebäude und Zuwegung zu einem gewissen Teil überschritten werden darf (vgl. § 19 Abs. 4 S. 2 BauNVO). Auch der Umgang mit Teilversiegelungen und Dachbegrünungen wird damit nicht geregelt.

Rahmen für die Klimaanpassung

Neue Leipzig Charta: Ist das Rahmendokument für die integrierte Stadtentwicklung in Europa. Stadtentwicklung soll eine Gemeinschaftsaufgabe werden, nicht nur für, sondern mit den Bürger:innen. Städte dienen dem Gemeinwohl und tragen über die Bereiche Klimaschutz und Umweltgerechtigkeit Verantwortung gegenüber ihren Bürger:innen. Die transformativen Kräfte der Städte sollen in den Fokus rücken, um eine „gerechte“, eine „grüne“ und eine „produktive“ Stadt zu entwickeln (Informelles Ministertreffen, 2020).

Memorandum Urbane Resilienz: Es bedarf drei Strategien für eine klimaangepasste Stadt: eine robuste Stadtentwicklung, Prävention und Transformation mit Gestaltungsfreiheit. Es gilt neben den Grundsätzen der neuen Leipzig Charta kompakte multifunktionale Städte mit kurzen Wegen zu entwickeln, den Grünraumanteil zu erhöhen und mehr Reserveflächen, Zwischennutzungen und Experimentierfelder bereitzustellen. Nötig dazu sind Immobilien in kommunaler Hand. Das Memorandum verweist auf die hohe Bedeutung regionaler Zusammenschlüsse, welche in Willich über das parallellaufende Klimafolgenanpassungskonzept des Kreises verbessert werden kann. Neben flexiblen Governance-Strukturen und der Förderung ziviler Engagements gilt es die Potentiale der Quartiere besser auszuschöpfen. Eine große Bedeutung für Willich erscheinen resiliente und digitale Infrastrukturen in allen Bereichen, v. a. jedoch im Öffentlichen Raum unter einem zügigen Vorantreiben der Mobilitätswende (BMI, 2021).

Klimaanpassungsgesetz NRW (2021): *Die Anpassung an den Klimawandel dient insbesondere auch der Gefahrenvorsorge, der Gesundheit der oder des Einzelnen und der Allgemeinheit, der Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt, dem Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen sowie der Förderung einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft. Maßnahmen nach Absatz 1 sind entsprechend auszurichten. (§3 Abs. 2 KlAnG)*

Klimaschutzplan 2050: Es gilt dabei in erster Linie über ausreichend Klimaschutzmaßnahmen nicht in ein Klimawandelszenario zu rutschen, in dem man als Land handlungsunfähig wird, was die Anpassung an den Klimawandel betrifft. Mit jedem Zehntel Grad über dem Pariser Ziel verringert sich die Wirkkraft und der Erfolg von möglichen Klimaanpassungsmaßnahmen. Die größten Treibhausgasverursacher sind neben der Landwirtschaft und Energieerzeugung die städtischen Flächen, wie Gebäude (Stichwort Zement) und Verkehr (v. a. LKW, PKW) (BMU, 2016).

Wirkung von städtischen Flächen auf die Umgebung

Versiegelte oder bebaute Flächen haben eine andere Wirkung auf ihre Umgebung als natürliche Stadtstrukturelemente, wie bspw. Straßenbäume. Der Grund ist ihre Wärmespeicherkapazität und Wärmeleitfähigkeit. Insbesondere dunkle Oberflächen heizen sich schnell auf. Dunkle Oberflächen, sowohl bei den Wegen, Plätzen als auch bei den Fassaden, erwärmen sich im Sommer zwischen 10 und 30 Grad stärker als helle oder natürliche Oberflächen (Steinrücke, 2020). An heißen Sommertagen kann dies bspw. über Asphaltstraßen als Hitzeflimmern wahrgenommen werden. Heiße Tage nehmen aufgrund des Klimawandels zu und somit auch die Erwärmung der entsprechenden Plätze, Wege und Gebäude inkl. deren Innenräume. Hinzu kommt die durch Verkehr und Industrie bzw. Gewerbe erzeugte Wärme (z. B. auch Abwärme von Klimaanlagen im Sommer). Es entsteht der sog. städtische Wärmeinseleffekt. Neben Hitze wirken auch die Luftfeuchtigkeit und die Windgeschwindigkeiten auf die fühlbare Wärme. Lokal kann an Orten mit besonders dichter Bebauung der Luftaustausch stark eingeschränkt sein und die Überwärmung damit größer. Eine dichtere Bebauung besitzt jedoch auch eine Reihe Vorteile. Zum einen kann die gegenseitige Gebäudebeschattung kühlend wirken und zum anderen verringert sich der Flächenverbrauch, wodurch wichtige Pufferbereiche (z. B. im Starkregenfall) erhalten bleiben können.

Eine Verdichtung der städtischen Bereiche dient der Minimierung des Flächenverbrauchs und der Unterstützung der Mobilitätswende, da die Wege zwischen Wohnen, Arbeiten, sozialen Einrichtungen und Orten des täglichen Bedarfs kürzer werden. In Willich bestehen einige Herausforderungen aufgrund der Wohn- und Arbeitssituation vieler Bürger:innen, welche zwar in Willich wohnen, jedoch in den nahen Städten wie Düsseldorf arbeiten.

Die Nachverdichtung kann dazu führen, dass mehr Wohnraum in unmittelbarer Straßennähe entsteht. Bewohner:innen in unmittelbarer Nähe von vielbefahrenen Straßen sind enormen Schadstoffbelastungen ausgesetzt. Je weniger der Raum zwischen Gebäude und Straße (inkl. Fassaden) begrünt ist, umso stärker fällt die Feinstaubbelastung aus, wodurch Straßenraum exponierte Neubauten meist über Lüftungsanlagen mit entsprechenden Filtern verfügen (Schliebe, 2020).

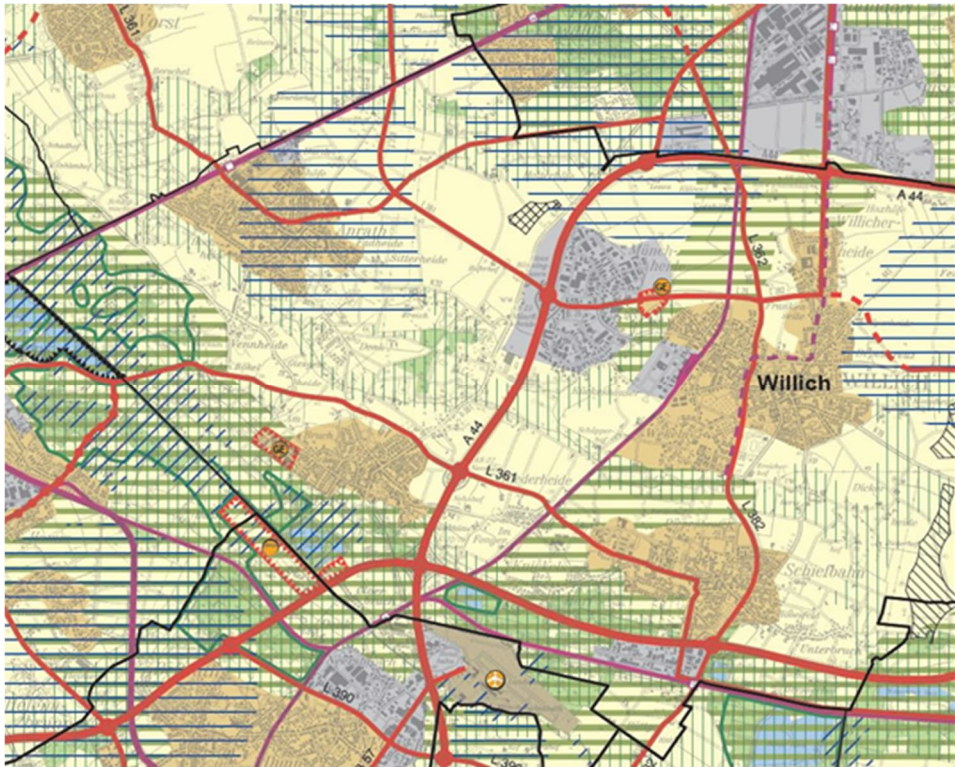


Abbildung 13: Ausschnitt des Regionalplans Düsseldorf (Bezirksregierung Düsseldorf 2010).

Es gibt verschiedene Möglichkeiten Flächenfunktionen festzulegen. Übergeordnet werden u. a. Siedlungs-, Verkehrsbereiche und Freiräume im Regionalplan festgelegt (*Abbildung 13*). Für Willich lassen sich in der Abbildung z. B. beige die landwirtschaftlichen Nutzflächen, grün markiert die Waldflächen, in braun die Siedlungsbereiche erkennen. Darüber hinaus sind Bereiche zum Schutz der Landschaft und der Erholung im Bruchgebiet südlich der Stadt eingetragen (grüne Längsstreifen). Weitere schützenswerte offene Landschaftsbereiche durchziehen das Stadtgebiet quer im Zentrum und auch im Norden. Das Bruchgebiet im Süden sowie der Streifen vom Flughafen nach Norden Richtung Krefeld sind Regionale Grünzüge. Das Instrument der Regionalen Grünzüge besitzt im Klimawandel eine besondere Bedeutung, da Kalt- und Frischluftschneisen darüber gesichert werden können. Das bedeutet gerade der westliche Bereich dient der Belüftung der Orte Willich und Schiefbahn. Allerdings sind diese Grünzüge rund um den Ort Willich nicht verbunden und zudem durch das Gewerbegebiet Münchheide eingeschränkt. Anrath mit der Sitterheide befindet sich in einem Grundwasserschutzgebiet (blaue Querstreifen). Gleiches gilt für die nördlich liegenden Holterhöfe und die Alperheide im Osten.

2.2.2 Betroffenheitsanalyse

Im Folgenden werden die Einflüsse der Klimasignale (Hitze, Trockenheit, Starkregen, Sturm usw.) auf die städtischen Flächen beschrieben. Dabei werden zum einen vergangene Schäden in Willich und Umgebung exemplarisch genannt und zum anderen mögliche künftige Auswirkungen erläutert, die aufgrund der Klimaänderung (siehe Kapitel 1) mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit in der nahen Zukunft auftreten werden. Dabei gilt es v. a. mögliche Kaskadeneffekte und deren Wirkung auf die spezielle Situation in Willich zu analysieren (*Abbildung 14*).

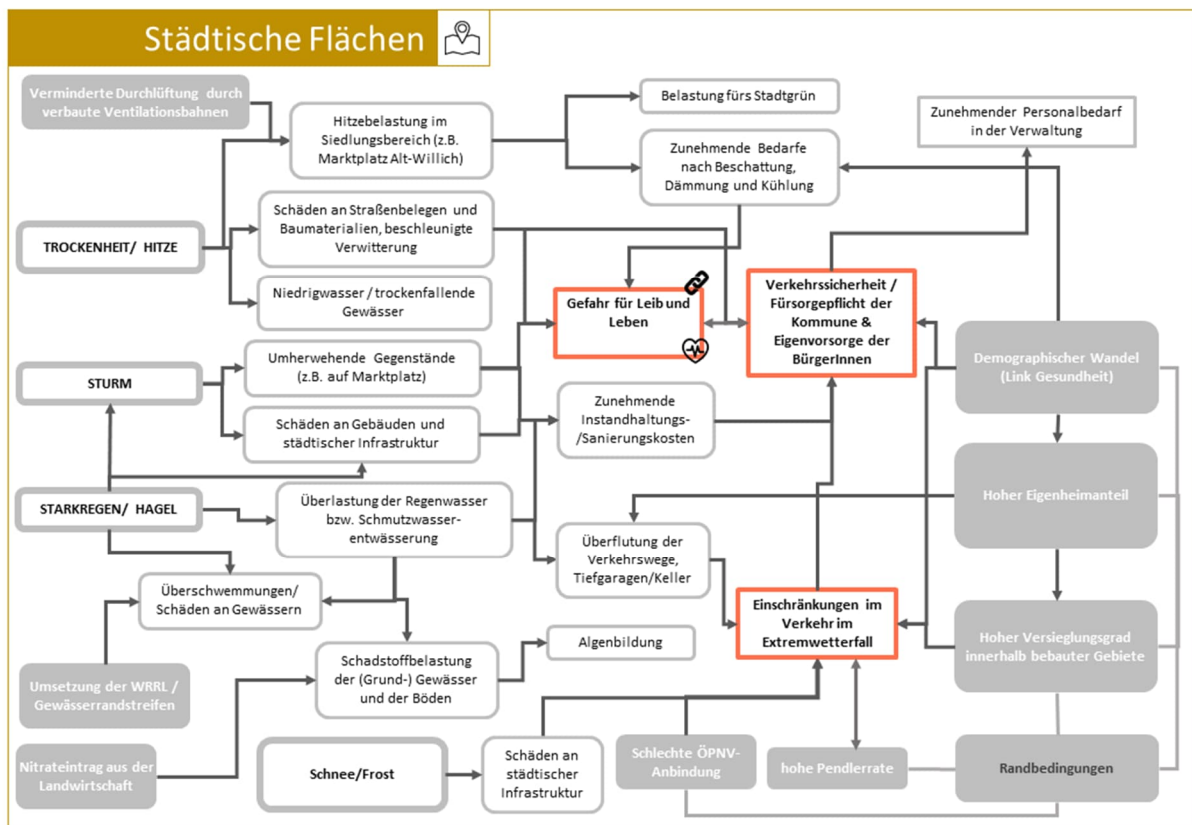


Abbildung 14: Wirkungskette Cluster städtische Flächen. Links: Klimavariablen, mittig: Klimafolgen mit Verlinkungen zu den anderen Clustern (hier Gesundheit). Prioritäre Klimafolgen sind rot umrahmt. Rechts: Klimaunabhängige Randbedingungen. Eigene Abbildung.

Identifikation besonders betroffener Bereiche im Stadtgebiet

Die städtischen Flächen sind unterschiedlich stark von Hitzeereignissen betroffen. Wie hoch der Einfluss von Hitzeereignissen ist, hängt zum einen von der Exposition (Beschattung) und zum anderen von der Beschaffenheit (Versiegelungsgrad, Materialeigenschaften) ab. Auch die Auswirkungen sind unterschiedlich. Insbesondere für natürliche Böden führt Hitze zu Schäden der Pflanzen, zumal sie meist mit Trockenheit einhergeht. Somit sind besonders auf unbeschatteten bepflanzten Flächen, wie größeren Äckern, Schäden zu erwarten. Auf unbepflanzten, natürlichen Böden hingegen können sich v. a. unter Einfluss höherer Windgeschwindigkeiten Staubwolken und Staubeufel entwickeln. Doch auch auf beschatteten bepflanzten Flächen, wie Wäldern kann Hitze im Zusammenhang mit Trockenheit zu einer die Brandgefahr erhöhen und zum anderen die auf eher stauwasserbeeinflussten Böden angepasste Vegetation, welche in Willich die potentielle natürliche Vegetation darstellt, stressen und zu Vitalitätseinbußen führen (siehe Kapitel 2.3 & 2.4).

Bei künstlichen Flächen, wie Asphalt, kann Hitze zu Verformungen (Blow-ups, Spurrinnen) führen. Dies wurde in NRW bisher eher weniger beobachtet (Straßen.NRW.de, 2022). Für diese Flächen ist die Wirkung der reflektierten Hitze am Tag und die der abgestrahlten Wärme, insbesondere nachts, auf ihre Umgebung entscheidender (siehe Kapitel Ausgangssituation). Denn die dadurch gesteigerte Wärmeentwicklung führt zu einer höheren thermischen Belastung von Passantinnen und Passanten. Diese thermische Belastung senkt das Wohlbefinden der Menschen. Für das gesamte Stadtgebiet Willich wird im Fachinformationssystem Klimaanpassung eine Wärmebelastung von 12,5 Tagen ausgewiesen (LANUV, 2022). Das sind fast doppelt so viele Wärmebelastungstage wie im Osten des Bundeslandes.

Eine systematische Analyse der städtischen Flächen erfolgte in Form einer Versiegelungskarte (*Abbildung 15*). Die Daten der Versiegelungskarte stammen aus dem EU-Programm Copernicus. Es handelt sich dabei um hochaufgelöste Rasterdaten mit einem Raster von 10 x 10 Meter (RasterHigh Resolution Layer: Imperviousness Density (IMD) 2018). Dargestellt ist der Versiegelungsgrad pro Raster in Prozent.

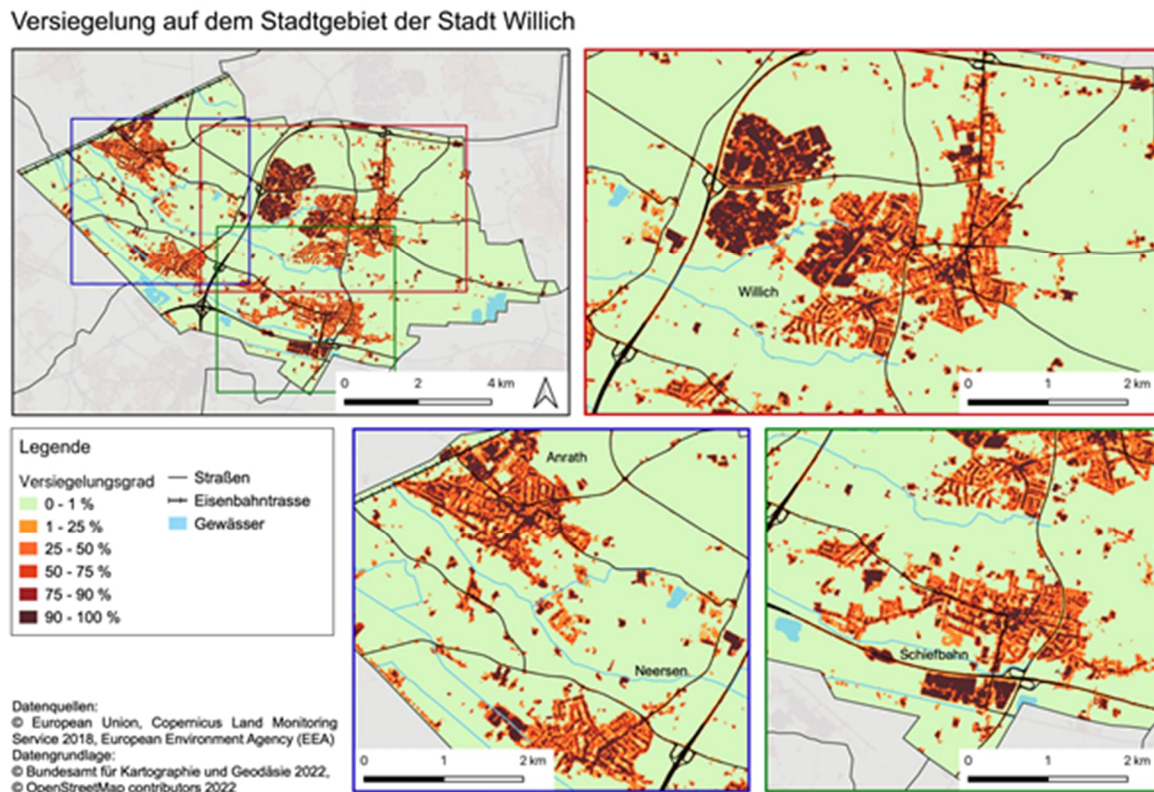


Abbildung 15: Darstellung der Versiegelung in der Stadt Willich mit Detailansicht der vier Ortschaften (GreenAdapt 2022).

Der Grad der Versiegelung gibt einen ersten Hinweis auf potentiell überwärmte und starkregengefährdete Bereiche und Flächen, wobei explizit darauf hingewiesen sei, dass eine derartige Darstellung keine stadtklimatische Untersuchung ersetzt, denn viele Faktoren, wie bspw. Beschattung, Luftfeuchte, Windströmungen und Kaltluftentwicklungen in der Nacht oder auch moderne durchlässige Straßenbelege werden nicht mit betrachtet. In der Darstellung der Versiegelung zeigt sich eine größere zusammenhängende gefährdete Fläche in Münchheide und mehrere kleinere innerhalb der Gemeindegebiete Willich, Anrath und Schiefbahn.

Die Erwartungen der Hitzebelastungen im Stadtgebiet werden auch in der Darstellung der Oberflächentemperaturen in *Abbildung 16* bestätigt: Bewaldete Flächen sind kühle Orte, deren Wirkung umso größer ist, je größer und zusammenhängender das Waldgebiet ist und je mehr die Baumkronen den Boden beschatten können. Potentielle Orte, in denen ein kühlendes Waldklima entsteht, sind in Tabelle 8 aufgeführt. Diese Orte sind v. a. für die Erholungsnutzung in Willich ausgelegt, deren Bedeutung sich im Klimawandel weiter erhöht. Gebiete mit niedrigen Oberflächentemperaturen sind neben Wäldern auch Gewässer. Allerdings ist die Kühlwirkung tagsüber nur in unmittelbarer Gewässernähe spürbar (Beck, 2017). Landwirtschaftliche Flächen können ebenfalls eine kühlende Wirkung entfalten, jedoch nur, wenn sie entsprechend bewachsen sind. Abgeerntete Felder heizen sich hingegen stärker auf.

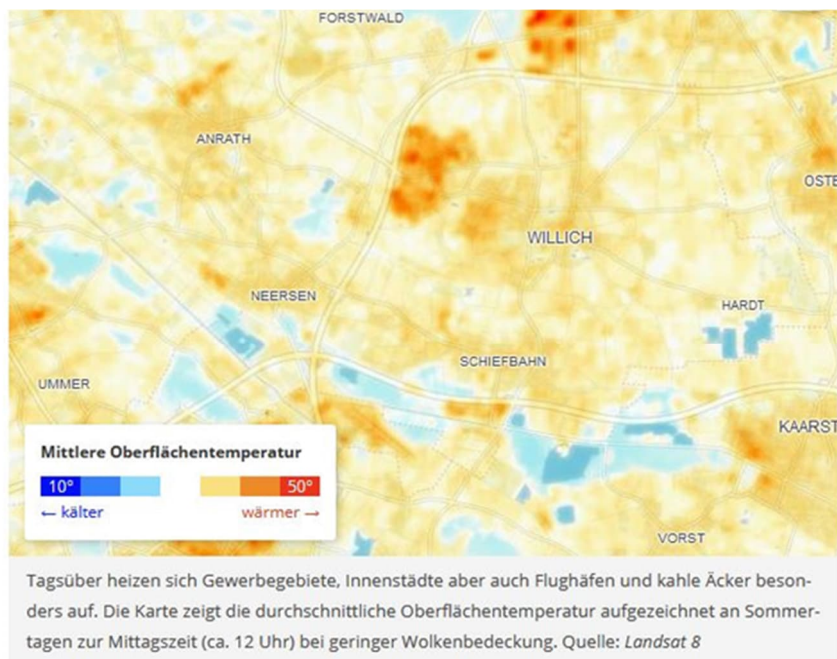


Abbildung 16: Darstellung der Oberflächentemperaturen der Stadt Willich – Gebietsausschnitt aus dem Projekt Klimawandel: Hitze in der Stadt des (Bayerischer Rundfunk, 2021).

Besonders heiße Orte sind die Gewerbegebiete. Die mittlere Oberflächentemperatur im Gewerbegebiet Münchheide ist die höchste und flächenmäßig größte im Stadtgebiet. Dies führt zu einer Belastung der Angestellten vor Ort und zu einer zusätzlichen thermischen Belastung angrenzender Orte (siehe Kapitel 0.). Dabei wäre eine nähere Betrachtung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit sinnvoll, um die Orte zu identifizieren, welche den größten Eintrag warmer Luftmassen erfahren und folglich kompensieren müssten. Besonders kritisch ist die Hitzebelastung der Justiz-Vollzugs-Anstalt im Westen Anraths. Die Inhaftierten können der Belastung wenig ausweichen, schon gar nicht über Abkühlungen in Naherholungsgebieten.

Geringere Wärmeinseln lassen sich in allen vier Ortschaften erkennen sowie entlang der Krefelder Straße. Im Zuge des Klimawandels muss hier mit einer Verstärkung der Problematik gerechnet werden. Auch die gestalterischen bzw. planerischen Eingriffsmöglichkeiten sind innerhalb der Siedlungsgebiete geringer als bspw. in Gewerbegebieten. **Als letzten Ort mit deutlich erhöhter Oberflächentemperatur ist der Golf Park Renneshof zu nennen. ?**

Tabelle 8: Benennung der Stadtgebiete mit hohen bzw. niedrigen mittleren Oberflächentemperaturen 12 Uhr an einem Sommertag.

	Hohe Oberflächentemperatur	Niedrige Oberflächentemperatur
Norden	Entlang Krefelder Straße	Tönnisforst außerhalb des Gemeindegebiets
Osten	Münchheide	Löwensee
Westen	Justiz-Vollzugs-Anstalt	Bewaldete Fläche Clörath
Zentrum	Alle 4 bebauten Ortschaften	Sitter Heide
Südwesten	Gewerbegebiet Neersen	Neersener Bruch/Nierssee
Süden	Gewerbegebiet in Schiefbahn	Schiefbahner Bruch

Zur Abschätzung der lokal konkreten Betroffenheiten wurde eine Bürgerbefragung durchgeführt (Abbildung 17). Die darin kartografisch markierten Orte können einen wichtigen Hinweis geben welche

Straßenzüge in den Ortschaften näher betrachtet werden müssen, um die dortige Hitzebelastung durch Verschattung zu senken.

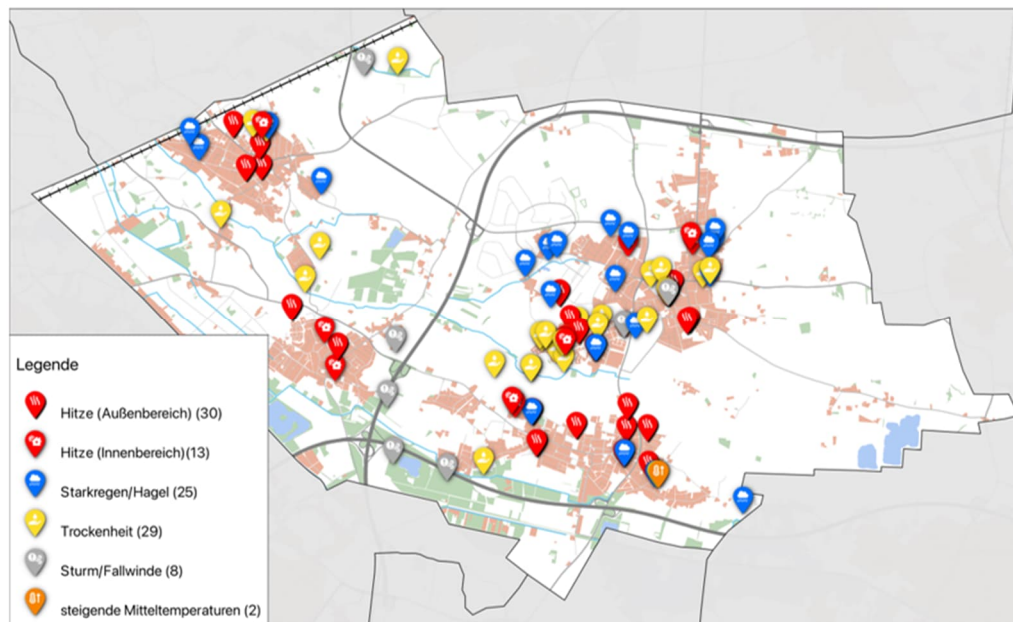


Abbildung 17: Darstellung der Einträge der digitalen Bürgerbefragung. Ziel war es bereits beobachtete problematische Bereiche zu markieren (siehe Kapitel 4.3).

2.2.3 Bisherige Schäden durch Starkregen und Starkwinde - Beispiele

In der Vergangenheit kam es immer wieder zu Unwetterschäden. Das Verbraucherportal der GDV beziffert die Schäden für die Region Willich wie folgt: Im Jahr 2020 wurden in NRW 327.000 Schäden an Gebäuden durch Naturgefahren gemeldet. Der teuerste Schaden an einem Einfamilienhaus durch Starkregen in der Region Willich betrug 83.677 € und für Hagel und Sturm 176.300 €. Es wird für Gebäude eine eher hohe Gefahr durch Starkregen bei den Versicherern benannt (GDV, 2020). Diese Einteilung des GDV ist zwar recht grob, gibt jedoch eine gute Vorstellung von möglichen monetären Kosten für die Hauseigentümer:innen der Gemeinde im Klimawandel nicht nur durch tatsächliche Schäden, sondern ebenfalls aufgrund von entsprechenden Versicherungen. Zumal durch die Klimaveränderungen diese Unwetter nicht nur intensiver werden, sondern es muss auch mit größeren Schäden aufgrund der Wechselwirkungen von Extremwetterereignissen gerechnet werden.

Neben den direkten Schäden an Gebäuden, Infrastruktur und Stadtgrün, muss auch mit einer steigenden Anzahl an Feuerwehreinsätzen gerechnet werden. Beispiel ist die unwetterartige Starkregenzelle, die im August 2020 über Alt-Willich zog. Der Starkregen überflutete Straßen, Keller und Wohnräume. Die fünf Löschzüge der Freiwilligen Feuerwehr bearbeiteten 120 Einsätze. Das kombinierte Regenklär- und -rückhaltebecken „Anrather Straße“ im Bereich Münchheide drohte überzulaufen. Die in den Wochen zuvor herrschende Trockenheit erlaubte nur eine geminderte Versickerung der Niederschläge (wz.de, 2020c).

Ein weiteres Beispiel ist das Gewitter mit anschließendem Starkregenereignis, welches am 4. Juni 2021 innerhalb weniger Minuten die Straßen im Stadtgebiet von Willich überflutete, sodass die Keller der anliegenden Häuser vollliefen. Schwerpunkt des unwetterartigen Starkregens war Willich-Anrath und hier besonders das Wohngebiet im Bereich Süchtelner Straße / Pastor-Schöneberg-Straße / Kornelius-

Feyen-Straße, wo aufgrund der Starkregenmengen Straßen komplett unter Wasser standen. Insgesamt wurden bis Mitternacht in Anrath 34 Einsatzstellen abgearbeitet. In fast allen Fällen handelte es sich um vollgelaufene Kellerräume und Tiefgaragen bzw. tiefergelegene Wohnräume. Durch Einsatzkräfte aus Schiefbahn und Willich wurde der Grundschutz im Stadtgebiet sichergestellt (Stadt Willich, 2021).

In Münchheide sorgten 2008 Orkanböen für vollgelaufene Keller und umgekippte Bäume (RP ONLINE, 2008). Durch das Sturmtief „Sabine“ fiel der Unterricht an Schulen aus und eine Notfallbetreuung wurde eingerichtet. Der DWD setzte die Sturmwarnung auf die Stufe Rot (orkanartige Böen). Eine Veranstaltung wurde abgesagt (wz.de, 2020b). Der Sturm „Friederike“ hat viele Sturmschäden in Form von umgestürzten Bäumen hinterlassen und sorgte für hohe Sachschäden und fast 200 Einsätze (RP ONLINE, 2018).

2.2.4 Klimawirkungen auf die Stadtentwässerung

Die Versickerungsbedingungen sind in weiten Teilen der Stadt aufgrund der hohen Grundwasserstände in der Region eher schlecht; lediglich in Alt-Willich finden sich bessere Bedingungen (Akteurs-Gespräche, 2021). Insbesondere in Anrath und Neersen kann eine ordnungsgemäße Versickerung von Niederschlagswasser nicht erfolgen. Um weiterhin die Vorflut zu sichern, besteht in Willich Anschlusszwang an die öffentliche Kanalisation. Die durch den hohen Grundwasserspiegel notwendigen Installationen gehen mit großer finanzieller Investition einher, welche über die Anschlussgebühren auf die Anwohnenden umgelegt werden. Anfallendes Niederschlagswasser wird über Kanäle, Behandlungs- und Rückhaltebecken wieder den oberirdischen Gewässern (Cloer, Willicher Fleuth) im Stadtgebiet zugeführt. Die Entwässerung erfolgt größtenteils im Trennwassersystem.

Die hohen Grundwasserstände und der damit verbundene Anschlusszwang stellen ein Hindernis für die später diskutierten Anpassungsmaßnahmen, v. a. hinsichtlich des klimaangepassten Schwammstadtprinzips² - wie bspw. Erhöhung des Wasserrückhalts, Verbesserung der lokalen Versickerung usw. dar.

Die Niederschlagsentwässerung ist an einigen Orten bereits heute bei Starkregen immer wieder überlastet. Teilweise gelangt Wasser nicht in die Kanäle. Grund dafür können Verstopfung durch Laub oder kleinere Äste bei Unwettern sein. Im Klimawandel muss mit intensiveren Niederschlägen gerechnet werden, wodurch eine Verschärfung der Problematik und Steigerung der Schäden zu erwarten ist. Überlastungen der Mischwasserkanalisation mit Abschlag in Oberflächengewässern kamen in der Vergangenheit vor, weshalb bereits Anpassungen des Systems vorgenommen wurden und seither nicht mehr auftraten.

² Das Prinzip der Schwammstadt ist es, den natürlichen Wasserkreislauf in Städten so weit wie möglich wiederherzustellen. Im Sinne eines gesamtstädtischen Konzepts sollen Möglichkeiten geschaffen werden, lokal anfallendes Regenwasser nutzbar zu machen und zu speichern ("die Stadt soll sich vollsaugen wie ein Schwamm"). Die Maßnahmen stellen „eine Kombination aus Regenwasserrückhaltung, Entsiegelung, Abkopplung, Versickerung und Verdunstung dar“ (BUND, 2022).

2.2.5 Klimawirkung auf die Oberflächengewässer

Die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist in Willich nicht einfach. Zuständig für sonstige Gewässer (früher: III. Ordnung) in der Stadt sind verschiedene Wasser- und Bodenverbände (Willich, n.d.-b). Eine Gewässerschau erfolgt regelmäßig durch den Kreis, den Wasserbodenverband und die Gemeinden (geoprtal.de, 2021).

Die Nitratbelastung ist im Kreis Viersen allgemein sehr hoch. Ein Grund ist die Landwirtschaft, welche im Kreis nur zu 1,7 Prozent durch düngemittelarmen Ökolandbau betrieben wird (Landtag NRW, 2021; VSR Gewässerschutz e.V., 2019). Laut Aussagen der lokalen Akteure betrifft diese Problematik die Grundwasser der Stadt Willich vergleichsweise wenig. In den Oberflächengewässern lassen sich hingegen hohe Nitratwerte messen, z. B. in Neersen 113 Milligramm pro Liter. Diese Überdüngung der Bäche und Flüsse führt zu einem erhöhten Algenwachstum und einer Belastung der Ökosysteme (VSR Gewässerschutz e.V., 2021). Die Überdüngung stammt aus verschiedenen Emissionsquellen. Diese sind einerseits landwirtschaftliche Nutzflächen, welche teilweise direkt an die Gewässer angrenzen und andererseits der Verkehr und die Industrie, welche Schadstoffe über das Regenwasser eintragen können.

Im Fall der Niers, einem Nebenfluss der Maas, gibt es zudem Zuflüsse aus der Kläranlage Mönchengladbach. Die Grenzwerte für Stickstoff, Phosphor und AOX werden eingehalten, jedoch besteht bspw. in der Niers teilweise eine erhöhte TOC Belastung (MILNV NRW, 2005). 78 Prozent der Gewässer Willichs haben die Gewässergüteklasse 7, 15 Prozent die Klasse 6 und 6 Prozent die Klasse 5 (ebd.). Es existieren im Teileinzugsgebiet der Niers zwei Retentionsräume für den Hochwasserschutz: das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Odenkirchen (Volumen: 90.000 m³) und den Nierssee, welcher zeitgleich der „Schönungsteich“ der Kläranlage Mönchengladbach-Neuwerk ist (Volumen: ca. 300.000 m³). Dort besteht hoher Nährstoffeintrag, wodurch es zu einem Massenwachstum von Makrophyten (höher entwickelte Wasserpflanzen) kommt. Diese müssen mehrmals pro Jahr gemäht werden, um den Abfluss gewährleisten zu können.

Der Klimawandel führt im Starkregenfall zu Hochwassersituationen auch bei sonstigen, insbesondere bei begründeten und verbauten Gewässern. Der Münchheider Graben am östlichen Rande des Gewerbegebietes Münchheide I, der Wasser aus dem Rückhaltebecken abführt, drohte in der Vergangenheit überzulaufen. Dies hätte die Überflutung der Keller und Grundstücke auf der östlichen Grabenseite zur Folge gehabt. Das Grabenwasser abzupumpen, reichte nicht immer aus, wodurch es trotzdem zu Straßensperrungen kam (RP ONLINE, 2010). Im August 2020 kam es erneut zu einem Starkregenereignis, bei dem trotz des Einsatzes der Feuerwehr ein Übertreten des Münchheider Grabens nicht verhindert werden konnte (Akteurs-Gespräche, 2022). Bei der Bürgerbeteiligung wurde für den Nordkanal eine besondere Betroffenheit gegenüber Starkregen markiert.

Doch auch anhaltende Trockenphasen können die Gewässer belasten, insbesondere deren Tier- und Pflanzenwelt. Die Cloer ist ein kleines Fließgewässer im Stadtgebiet von Willich. Sie mündet in die Niers. Die Cloer hat eine Länge von gut 6,6 Kilometer und ihr Einzugsgebiet ist etwa 10,22 Quadratkilometer groß. Die Gewässergüte der Cloer liegt in der Güteklasse II–III und gilt damit als kritisch belastet (Hillenbrand et al., 2005). Willichs Fließgewässer Cloer und Flöthbach litten immer wieder unter der Trockenheit. Während die Cloer noch ausreichenden Zufluss aus dem Grundwasser bekommt, wird der Flöthbach im Sommer fast ausschließlich durch das Regenwasser von Straßen und Dachflächen gespeist. Die in Willich liegenden Teile der Niers haben lediglich einen „mäßigen“ ökologischen und

einen "nicht guten" chemischen Zustand (LANUV NRW, 2014). Die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie steht also an vielen Gewässern in der Gemeinde noch aus. Dies erhöht die Risiken durch Starkregen, aber auch Trockenphasen.

2.3 Land- und Forstwirtschaft

2.3.1 Ausgangssituation

Von der gesamten Stadtfläche gelten 67 Prozent als sog. Freiraum (siehe Kapitel 2.2). Diese Fläche war in den letzten 10 Jahren mit einem Verlust von ca. 100 Hektar jedoch rückläufig (brd.nrw.de, 2020). Als Freiraum ist dabei der Raum außerhalb von Siedlungsraum gemeint, und ist folglich nicht mit der städtischen Vegetation zu verwechseln, sondern meint in erster Linie land- und forstwirtschaftliche Flächen (Bezirksregierung Düsseldorf, 2021). Der überwiegende Freiraumanteil (60 % von einem Freiraumanteil von 67 %) wird landwirtschaftlich genutzt. Dabei sind jedoch nur 1,7 Prozent der arbeitenden Menschen Willichs in diesem Bereich tätig (it.nrw, 2020).

Willich befindet sich im Niederrheinischen Tiefland - „ein tertiärzeitliches Senkungsgebiet mit aktiver Tektonik, geprägt durch eiszeitliche Ablagerungen von Rhein und Maas“ (gd.nrw, 2021). Eine durch die Aktivität der Plattentektonik ausgelöste markante Verwerfung ist bspw. der Viersener Sprung. An diesen Orten können auch heute noch Erdbeben vorkommen. Sand- und Kiesböden wurden durch die Flüsse und flache Landschaften durch die Gletscherbewegungen geschaffen.

Weite Teile des Bodens im Gemeindegebiet bestehen aus Gley, welcher typisch ist für grundwasserbeeinflusste Böden. Der Artenreichtum von Gleyböden ist durch Entwässerung wie durch Intensivierung der Landwirtschaft oder Trockenperioden im Zuge des Klimawandels gefährdet (UBA, 2016b). Die Intensivierung der Landwirtschaft auf Gleyböden erfolgt durch Humusaufbau und kann zu Nitratauswaschungen ins Grundwasser führen. Im Gemeindegebiet finden sich Moore und Wälder auf diesen Böden.

Vor vielen Jahren wurden bereits Kooperationen zwischen den Stadtwerken Willich und der Landwirtschaft zum Schutz des Trinkwassers geschlossen (stw, 2022). Die intensive Nutzung der Böden durch die Landwirtschaft führt zu hohen Nitratbelastungen des Grundwassers. In Nordrhein-Westfalen überschreiten die Nitratwerte die EU-Vorgaben bei rund 14 Prozent der Messstellen. In Gebieten mit überwiegend intensiver Landbewirtschaftung werden die Grenzwerte teilweise sogar in über 50 Prozent der Grundwassermessstellen überschritten.

In der Landwirtschaft bestimmen Durchlässigkeit und Feldkapazität u. a. auch die Auswirkungen von Düngung. Daher können die Karten des Geologischen Dienstes NRW helfen Nitratreinträge zu minimieren. Um die Entwicklung der Bodenfeuchte in NRW zu beurteilen, misst der Geologische Dienst diese an vier repräsentativen Ackerstandorten in NRW (gd.nrw, 2021). In Viersen werden Stationen des Geologischen Dienstes NRW, Forst und der Landwirtschaftskammer NRW betrieben.

Nachhaltige Landwirtschaft soll generell die Anpassung an den Klimawandel verbessern. Das Thema ökologische Landwirtschaft hat einen hohen Stellenwert in Willich. Dies spiegelt sich bspw. in der großen Anzahl an Arbeitstreffen zum Thema Landwirtschaft und Umwelt wider (meine-woche.de, 2021). Jedes Jahr findet ein „Runder Tisch Landwirtschaft“ mit den verschiedenen Vertreter:innen der Orts- und Kreisbauernschaften und dem Bürgermeister statt. Themen sind Nachhaltigkeit („Global Nachhal-

tige Kommune“), Flächenverbrauch, das Spannungsfeld „Ökologische versus konventionelle Landwirtschaft“, Ackerrandblühstreifen sowie der Zustand und die Erhaltung der Wirtschaftswege und die generelle Entwicklung der Landwirtschaft in Willich (ebd.).

In der Nachhaltigkeitsstrategie Willichs wird als Zielmarke „Bio-Land“ bis 2030 ein Anteil von mind. 50 Prozent der vorhandenen Anbaufläche genannt (Stadt Willich, 2018). In NRW sollen 20 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche bis zum Jahr 2030 ökologisch bewirtschaftet werden (LAG 21, 2021). Erschwert ist die Umstellung jedoch durch europäische und bundesweite Vorgaben. Das Land NRW honoriert zwar die Umstellung, jedoch unter Beibehalten der Honorierung nach Größe bzw. Fläche. Auch auf Kommunalebene ergeben sich Herausforderungen. So sind die Pachtverträge meist auf ein Jahr Laufzeit begrenzt, was die Planung erschwert und die Prämienausschüttung von der Pflege von Blühstreifen, die nach 5 Jahren gesetzt ist, nicht garantiert. Die konventionellen Landwirt:innen Willichs wollen bzw. können unter dieser Förderlandschaft aktuell nicht ohne weiteres auf Bioproduktion umschwenken. Zu stark werden die Nachteile bzw. Hürden gesehen (Akteurs-Gespräche, 2021). Das Vorkaufsrecht für landwirtschaftlich nutzbare Fläche besteht zwar theoretisch, doch die hohen Hektar Preise sind in der Praxis für den Großteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht zahlbar (ebd.).

Wirkung der Landwirtschaft auf Umwelt und Klima

In Deutschland unterscheidet man zwischen zwei Bewirtschaftungsformen: der konventionellen und der ökologischen Landwirtschaft. Beide Bewirtschaftungsformen haben verschiedene Vor- und Nachteile, verschiedene Erträge und unterschiedliche Subventionen. Auch gibt es ganz verschiedene Abstufungen, beim Bio-Label genügen bspw. weniger strenge Standards als beim Demeter-Label. Konventionelle Landwirte kümmern sich nicht selten um naturschutzfachliche Beiträge über z. B. Feldgehölze und Blühstreifen.

Man kann beide Bewirtschaftungsformen nach drei verschiedenen Aspekten betrachten: Klimaschutz, Umweltschutz und Tierwohl.

Aspekt 1 - Klimaschutz: Im Jahr 2020 betrug der Anteil der Landwirtschaft an den Gesamtemissionen (THG) Deutschlands 8 Prozent (UBA, 2022). Die Emissionen bestehen zu großen Teilen aus Methan und Lachgas, welche bei Verdauungsprozessen und durch den Düngemiteleinsatz freigesetzt werden. Rund ein Drittel der in Deutschland erzeugten landwirtschaftlichen Produkte wird exportiert (BMEL, 2020). Der Selbstversorgungsgrad (Anbau bezogen auf den Pro-Kopf-Verbrauch) von Obst und Gemüse beträgt (Stand 2019/20) gerade einmal 37 Prozent (destatis.de, 2021). Lokal betrachtet sind ressourcenschonende Bewirtschaftungsweisen, wie sie in der ökologischen Landwirtschaft üblich sind besser für das Klima. Global betrachtet jedoch nicht zwangsläufig, da man für dieselben Erträge ca. doppelt so viele Flächen benötigt. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass wir in Deutschland in einer Überflussgesellschaft leben, in der jährlich ca. 33 kg pro Kopf aller Einkäufe unnötig (unverdorben) im Müll landen und nicht bei jenen Menschen der Welt, die Hunger leiden (verbraucherzentrale.de, 2021). Außerdem wird allein in Deutschland 14 % der Agrarflächen für Energiepflanzen und mehr als die Hälfte für Tierfutter verwendet. Die Konsum- und Ernährungsweise der Verbrauchenden ist demnach ein wichtiger Baustein im Bereich Klimaschutz.

Aspekt 2 - Umweltschutz: Wälder und landwirtschaftliche Nutzflächen haben ursprünglich einen besonderen ökologischen Wert, wobei die Intensivierung der Bewirtschaftung die biologische Vielfalt

durch Strukturarmut (fehlende Hecken, Feldgehölze usw.), Bodenbearbeitung und Schadstoffeintrag zunehmend belasten (UBA, 2021b). Das 6. große Artensterben läuft aktuell parallel zum Klimawandel und ist unweigerlich an ihn gekoppelt. Hohe Einsätze von Pestiziden oder auch entsprechend gentechnisch veränderten Pflanzen belasten die Umwelt enorm. Allerdings fordert die Wissenschaft zunehmend eine EU-weite Unterscheidung zwischen genom-editierten Pflanzen (z. B. CRISPR/Cas) und klassischen gentechnisch veränderten Pflanzen (GVO, wie bspw. B.t.-Mais). Erstere sind molekular biologische Verfahren, welche das jahrelange Zuchtverfahren beschleunigen sollen. Es werden dabei keine Gene integriert, sondern vorhandene umgeschrieben. Die klassische Gentechnik hingegen birgt mehr Risiken, da fremdes Genmaterial eingebaut wird, um z. B. Schädlinge und andere Insekten abzuwehren bzw. zu töten (wie bspw. durch Gensequenzen des Chitinsynthesehemmers *Bacillus thuringensis*). Die Nebenwirkungen sind z. B. im Falle der B.t.-Pflanzen hinlänglich bekannt und diese daher in Deutschland nicht zugelassen. Ein weiterer Punkt ist die Überdüngung. Durch Viehzucht entstehen große Mengen an Gülle. Diese wird oft zum Düngen verwendet, neben mineralischem Dünger und Klärschlämmen. Um ausreichend Erträge zu produzieren ist der Einsatz von Düngemitteln nach heutigem Verständnis unverzichtbar. Jedoch wird bei übermäßigem Einsatz die Umwelt gefährdet. Insbesondere mineralische Düngemittel werden zunehmend kritisch gesehen. Mineralische Düngemittel fördern den Humusabbau und wirken langfristig kontraproduktiv (Beste, 2020, 2022; Groß, 2012). Neben der Störung der Stoffkreisläufe und Reduktion der Humusbildung sind in ihnen Spuren von Schwermetallen, wie Quecksilber, Arsen und Uran. Doch auch in Gülle sind Kupfer, Eisen und Zink nicht selten. Diese sind zwar für die menschliche Gesundheit in den enthaltenen Mengen nicht schädlich, für Bodenlebewesen jedoch schon. Nitrat kann im menschlichen Darm zu Nitrit umgewandelt werden und ist insbesondere für Babys und Kleinkinder gesundheitsgefährdend. Wie stark die Nitratbelastung ist, wird an Grundwassermessstellen überwacht. Jedoch dauert es mitunter Jahrzehnte bis das im Bodeneingebrachte Nitrat bis zur Grundwasserstelle verfrachtet wird, weshalb die tatsächliche Belastung heute nicht unbedingt bekannt ist (BUND, 2019).

Aspekt 3 - Tierwohl: Tierwohl ist nicht zwangsläufig Bestandteil bei ökologischer Landwirtschaft. Massentierhaltung ist auch hier möglich, jedoch wird den Tieren mehr Platz gegeben und es dürfen keine Antibiotika präventiv verabreicht werden. Der stark reduzierte Konsum tierischer Produkte und die Verwendung von Rückzüchtungen (z. B. die Jersey Kuh) und Freiland-/Weidehaltung ist unabhängig der Wirtschaftsform möglich und perspektivisch sinnvoller als der bloße Ersatz konventioneller tierischer Produkte durch Ökologische.

Ausgangssituation der städtischen Forstflächen

Im Stadtgebiet gibt es viele kleinere Waldbestände und ein größeres zusammenhängendes im Schiefbahner Bruch. Zusammen ergibt sich eine Waldfläche von rund 180 Hektar Wald, welcher in erster Linie als Erholungswald bewirtschaftet wird (Stadt Willich, 2021). Der Waldanteil ist damit relativ gering und wird zusammen mit den städtischen Friedhöfen und Parkanlagen verwaltet.

„Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen, dass der Wald in Nordrhein-Westfalen 2020 den schlechtesten Kronenzustand seit Beginn der Erhebungen 1984 aufweist. Der Anteil der Bäume mit deutlicher Kronenverlichtung steigt auf 44 Prozent, dem dritten neuen Höchstwert in drei Jahren, 33 Prozent sind schwach verlichtet, 23 Prozent zeigen keine Verlichtung“ (MULNV NRW, 2020).

Die Bestände auf Gleyböden stellen für einige Baumarten eine Herausforderung in der Durchwurzelbarkeit dar, insbesondere in Trockenjahren, wenn Bäume tiefer wurzeln müssten, um an das abgesunkene Grundwasser zu gelangen (Akteurs-Gespräche, 2021). Dies stellt die Stadt vor besonders große Herausforderungen geeignete klimaangepasste Baumarten zu finden.

Neben den klimatischen Änderungen im Klimawandel wie Hitze, Dürre und Sturm spielen auch andere Faktoren in der Vitalität von Bäumen und Waldökosystemen eine wichtige Rolle. Dies sind v. a. (vgl. (BMEL, 2017)):

- die Zerstörung und Zerschneidung natürlicher Waldökosysteme durch bspw. Bebauung oder Verkehrsinfrastruktur
- Lebensraumveränderung durch bestimmte Nutzungsarten infolge derer der Boden verdichtet oder das Grundwasser abgesenkt wird (v. a. für Moore und Sümpfe bedrohlich)
- die Ausbreitung invasiver Arten
- der Wildtierbestand (Verbiß- und Schälschäden)
- und Stoffeinträge bspw. aus Verkehr und Landwirtschaft

Als besonders vom Klimawandel betroffen gelten deutschlandweit: Fichte, Ahorn, Birke, Buche, Eiche, Kiefer, Lärche und Tanne – welche je nach Standort, Art und Sorte bereits "*teilweise flächig absterben*" (Aßmuth et al., 2020).

Wichtige Biotope sind zum Beispiel der Waldbereich nördlich Neersen - ein wichtiger Refugienraum bestehend aus einem Eichen-Birkenwald mit ca. 130-jährigen Eichen, Eschengruppen, einer ausgeprägten Strauchschicht und viel Totholz (LANUV NRW, 2021b).

Doch auch der Güterbahnhof Willich, verschiedene Sand- und Kiesgruben im Süden von Neersen bzw. von Willich, der Floethbach bei Anrath oder auch das hofnahe Grünland in Dickerheide sind als „schutzwürdiges Biotop“ im Kataster des LANUV NRW eingetragen. Letzteres ist ein strukturreicher Grünlandbereich, geprägt durch Feldgehölze, Pappeln, Buchen und Eichen. Einige dieser Biotope haben eine überregionale Bedeutung für den Biotopverbund. Im Jahr 2020 wurde am Pappeldyk in Schiefbahn eine Naturwaldparzelle eingerichtet.

Die einzigen Schutzgebiete innerhalb der Gemeindegrenzen sind der Kalksandsteinwerksee und der Salbruch, im Westen der Gemeinde. Es beinhaltet Lebensraumtypen der Gewässer und Feuchtgebiete, Moore bzw. Sümpfe sowie Magerrasen. Es ist mit Pappeln, Stiel-Eichen und Eschen bestockt. Das Grünland wird als extensive Mähweide betrieben. Doch auch Feldgehölze, Kopfbäume und verschiedene Bruchwälder finden sich in dem strukturreichen Gebiet. Hauptentwicklungsziel ist der Schutz und Erhalt einer großflächigen extensiv genutzten Aue (LANUV NRW, 2021b).

Das Land NRW stellt eine Reihe digitaler Karten zur Verfügung. Eine Grundlage für Waldumbau sind standörtliche Grundkarten. Für eine moderne Landwirtschaft stellen Bodenkarten eine wesentliche Grundlage dar (Geologischer Dienst NRW, 2020). Auf diesen Grundlagen wurde ein mittelmaßstäbliches Waldbaukonzept im Jahr 2018 erstellt, inklusive Baumarteneignung bei bestimmten Klimaveränderungen. Dies stellt eine Entscheidungsgrundlage für Waldbesitzer:innen dar (ebd.).

2.3.2 Betroffenheitsanalyse

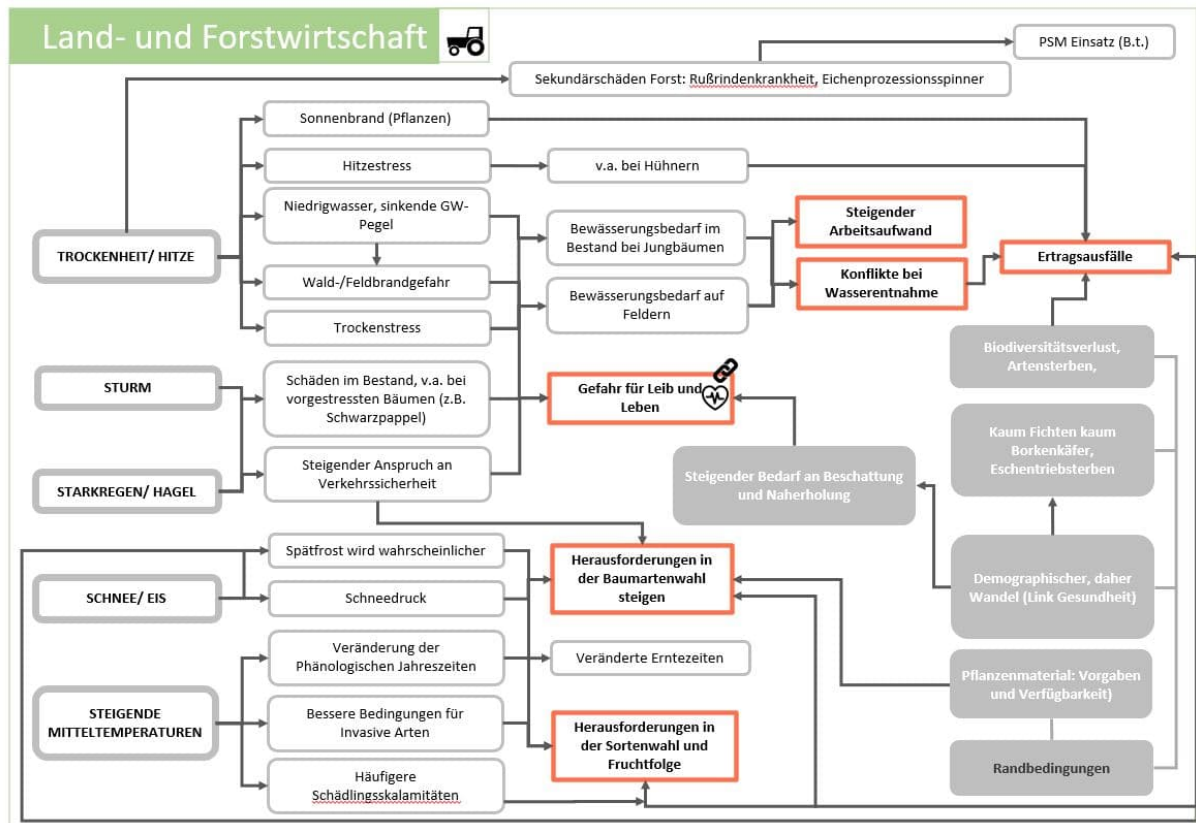


Abbildung 18: Wirkungskette Cluster Land- und Forstwirtschaft. Links: Klimavariablen, mittig: Klimafolgen mit Verlinkungen zu den anderen Clustern (hier Gesundheit). Prioritäre Klimafolgen sind rot umrandet. Rechts: Klimaunabhängige Randbedingungen. Eigene Abbildung.

Im Folgenden werden die für Land- und Forstwirtschaft relevanten Folgen der Änderung der Mitteltemperatur, der Niederschlagsmuster und immer häufiger auftretender Extremwetterereignisse dargestellt. Dabei werden zum einen vergangene Schäden in Willich und Umgebung exemplarisch genannt und zum anderen mögliche künftige Auswirkungen erläutert, die aufgrund der Klimaänderung (siehe Kapitel 1.) mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit in der nahen Zukunft auftreten werden. Dabei gilt es auch für diesen Cluster v. a. mögliche Kaskadeneffekte und deren Wirkung auf die spezielle Situation in Willich zu analysieren (Abbildung 18).

2.3.3 Klimawirkung in der Landwirtschaft

Die Vegetationszeit verlängerte sich zwischen den letzten beiden Klimazeiträumen (1951 bis 1980 & 1991 bis 2020) in Nordrhein-Westfalen um 17 Tage. Die verschiedenen Entwicklungsphasen von Pflanzen, wie Blattaustrieb, Blüte oder Fruchtreife, werden je nach Pflanzenart vom Licht oder von der Temperatur gesteuert (LANUV NRW, 2021a). Die globale Erwärmung besitzt demnach einen direkten Einfluss auf die temperaturabhängigen Entwicklungsphasen. Die Phänologie gilt deswegen als "besonders sensibler Bioindikator". Laut messbarer Indikatoren hat sich der Winter um 24 Tage verkürzt und der Herbst um 20 Tage verlängert.

Die Verschiebung der Phänologischen Jahreszeit und mildere Winter führen zu ungünstigeren Wuchsbedingungen einheimischer, dem hiesigen Lokalklima angepasster Pflanzen einerseits. Und andererseits ergeben sich verbesserte Ausbreitungs- und Vermehrungsbedingungen fremdländischer Arten, invasiver Arten und einiger Schädlinge (Helmholz Klima Initiative, 2021; UBA, 2021e). Herausforderungen aufgrund von Massenvermehrungen von Schadinsekten wurden laut Aussagen lokaler Akteure in Willich noch nicht beobachtet, sind jedoch künftig nicht auszuschließen. Derartige Ereignisse sind auf ein verbessertes Nahrungsangebot zurückzuführen (milde Winter, Mastjahre). Allerdings kann die Entwicklung auch in eine andere Richtung gehen. So werden z. B. Kartoffelpflanzen in Willich stärker vom Kartoffelkäfer angegriffen, welcher mittlerweile bis zu 3 Generationen pro Jahr hervorbringt (kwis-rlp, 2021). Bleiben Niederschläge aus, sind auch die Überlebensbedingungen für die Käferart ungünstiger.

Bei feuchten Witterungen können sich Pilzkrankheiten (z. B. Kartoffelkrebs) leichter ausbreiten. Führen langanhaltende Wetterlagen zu einer besonders hohen Feuchtigkeit, verstärkt sich das Problem.

Das Abschmelzen der Pole befördert die Wahrscheinlichkeit von Spätfrösten, welche die Blüten (z. B. Kirschblüten) und den Ertrag senken. Hinzu kommt, dass die Pflanzen durch die Verschiebung der phänologischen Jahreszeit eher austreiben und somit anfälliger gegenüber Spätfrösten werden (Pfleiderer et al., 2019).

Ackerbau

Unwetterereignisse wie Starkregenfälle, Stürme und Hagelschauer werden im Klimawandel immer wahrscheinlicher. Starkregenfälle sind v. a. für die Landwirtschaft von Bedeutung, da einerseits Ernten vernichtet (RP ONLINE, 2016) und Boden abgetragen werden kann und andererseits, weil das Gemeindegebiet relativ reliefarm ist und größere Mengen Wasser zu den Feldern geleitet werden können. Beispielsweise im Bereich des Betriebspunktes Klörather Steg kam es in der Vergangenheit durch Starkregenereignisse zu selbstständigen Notabschlägen des Regenrückhaltebeckens in die Willicher Fleuth. Da die Willicher Fleuth stromabwärts des Betriebspunktes durch einen Durchlass unter der Landstraße bzw. der Bahnlinie fließt, ist das Abflussvolumen hier begrenzt. Es kam daher zu einem Rückstau und damit verbunden im Bereich der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen teilweise zu Überflutungen. Da Siedlungswasser aus urbanen Sturzfluten schadstoffbelastet sind, besteht ein Verunreinigungsrisiko für die überfluteten Flächen (Akteurs-Gespräche, 2022).

Eine weitere Herausforderung für den Ackerbau ist durch Hagelschlag gegeben. Hagelschlag führt je nach Entwicklungsstadium zum Wiederaustritt bei Kartoffelpflanzen und Starkregen zum Freispülen der Knollen oder Niederdrücken der Pflanzen. Ein Krautverlust zwischen 50 bis 60 Prozent bewirkt 10 bis 20 prozentige Ertragseinbußen (kwis-rlp, 2021). Laut BBSR ist mit einem leichten Anstieg der Hagelwahrscheinlichkeit zu rechnen – diese erhöht sich durchschnittlich von bislang (Zeitraum 1971-2000) 2,4 Tagen pro Jahr auf künftig (Zeitraum 2021-2050) 2,8 Tage pro Jahr (BBSR, 2022).

Niederschlagsreiche Wetterlagen können je nach Jahreszeit das Wachstum begünstigen. Dies ist insbesondere im Frühjahr bei Kartoffeln, Mais und Rüben der Fall. Im Sommer hingegen wird dadurch die Getreideernte erschwert, denn zur Lagerung nach der Ernte dürfen die Körner nicht mehr als 15,5 Prozent Feuchtigkeit enthalten (RP ONLINE, 2016). Der Klimawandel kann derartige auch in Willich durchaus übliche Wetterlagen verlängern und zu Problemen führen. Hinzu kommt, dass in Willich der Grundwasserflurabstand häufig relativ gering ist, wodurch Nässe zu Herausforderungen in der Bodenbearbeitung und der Sauerstoffversorgung der Böden bis hin zu Staunässe führen kann (Schimmelpfennig

et al., 2018). In Kombination mit höheren Windgeschwindigkeiten (> 5 m/s) kann zum einen die Ernte erschwert werden, da das feuchte Getreide niedergedrückt wird und zum anderen ist ein rasches Reagieren auf Schädlingsbefall mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) bei höheren Windgeschwindigkeiten nicht möglich, was zu einem Totalausfall der Ernte führen kann (ebd.).

Durch den Klimawandel wird die Vegetationszeit für Pflanzen verlängert. Aufgrund von begrenzenden Faktoren wie beispielsweise Wassermangel im Frühjahr, kommt es jedoch zu einem Rückgang beim Biomassezuwachs z. B. im Sommer (Buermann et al., 2018). Hitze minimiert folglich den Ertrag. Omega-Wetterlagen erhöhen die Wahrscheinlichkeit langanhaltender Hitzewellen (Kornhuber et al., 2020). Einhergehend mit dem zu erwartenden Wassermangel ist auch eine Zunahme von extremer Hitze. Dabei gilt grundsätzlich, dass die meisten einheimischen Pflanzen ab einer Temperatur von 45 Grad Celsius nicht mehr lebensfähig sind (Spektrum, 2001).

Bei bspw. Kartoffeln und Getreide ist ab einer Temperatur von über 30 Grad und zusätzlich fehlendem Wasser mit Ertragseinbußen zu rechnen. Das letzte Mal wurden in Willich stärkere Hitzeauswirkungen im Jahr 2003 beobachtet (Akteurs-Gespräche, 2021). In NRW wurden seit 2018 Schäden an Knollen entdeckt (wochenblatt.de, 2020). Vor allem entlang von Fahrrinnen, wenn die Kartoffeln aufgrund von Erosion freigelegt werden oder nur noch von wenigen Zentimetern Erde bedeckt sind. Es entstehen Braune Stellen durch welche weitere Schaderreger, wie Pilze eintreten können. Diese schadhaften Kartoffelknollen müssen vor der Einlagerung entfernt werden. Doch auch wärmeliebende Pilze, wie der Erreger der Colletotrichum-Welkekrankheit, welcher Pflanzen mit verminderter Vitalität (z. B. durch Trockenstress) befällt, gewinnen an Bedeutung. Neben Vergilben der krautigen Pflanzenteile gefolgt von möglichen Fäulnisprozessen können an länger eingelagerten Kartoffeln graue Stellen bis hin zu gummiartigen Konsistenzen der Knollen auftreten (Morgner, 2008).

Trockenperioden werden häufiger und dauern länger an. Insbesondere bei flachwurzelnden Kulturen führen niedrige Bodenfeuchten während der Wachstumsperiode zu Ertragseinbußen. Felder müssen häufiger und intensiver bewässert werden, v. a. wasserintensive Kulturen, wie die Kartoffel. Doch auch Gerste musste bereits berieselt werden (RP ONLINE, 2020).

Exkurs: Klimaangepasste Landwirtschaft

Klimaangepasste Landwirtschaft bedeutet, dass die heutigen herkömmlichen Produktionssysteme in Zukunft an alle beobachtbaren und erwarteten Auswirkungen des Klimawandels angepasst werden, um zukünftig stabile und qualitativ hochwertige Ernteerträge zu erzielen. Dies wird erreicht, indem die passenden Sorten und Arten auf eine angepasste Weise angebaut werden. Die Sorten- und Artenwahl ist dabei am flexibelsten steuerbar, hängt jedoch auch stark von der gegebenen Förderlandschaft und dem Verbraucherverhalten ab.

Eine angepasste Bewirtschaftungsweise bedeutet im Klimawandel eine Landwirtschaft zu betreiben, welche die Regeneration des Mutterbodens im Fokus hat. Diese wird u.a. über Direktsaaten, Zwischenfrüchte und langjährige Fruchtfolgen umgesetzt (Beste & Landzettel, 2021). Eine klimaangepasste Landwirtschaft geht dabei über die Praktiken im Ökolandbau hinaus, bzw. legt andere Schwerpunkte. Es gilt die Herausforderungen der Zukunft ganzheitlich in ihrer Komplexität zu betrachten und anzugehen. Der Fokus auf die Ökosystemdienstleistungen hilft dabei. Denn je besser der Boden seine Ökosystemdienstleistungen erfüllen kann, umso resilienter ist er im Klimawandel.

Dennoch soll ausreichend Nahrung auf den Äckern produziert und auch gewinnbringend verkauft werden. Die Diskrepanzen, die dabei entstehen, lassen sich auf lokaler Ebene nicht unbedingt lösen. Daher werden weiterhin vielerorts synthetische Mineraldünger und PSM eingesetzt, um im vorhandenen Marktsystem ausreichend Erträge zu erwirtschaften. Langfristig schwanken die Erträge jedoch aufgrund häufigerer Dürren und Starkregenniederschläge. Folglich wird es nötig den Ertrag nicht zu maximieren, sondern zu stabilisieren (Suffizienz-Ansatz).

Dies kann nur mit funktionsfähigen gesunden Böden erreicht werden. Sie zu erhalten oder wiederherzustellen ist daher eine der grundlegendsten und wichtigsten Aufgaben der kommenden Jahre und Jahrzehnte. Bedacht werden muss dabei, dass ein natürlich gewachsener Boden nicht künstlich hergestellt werden kann und seine Entstehung mindestens mehrere zehntausend Jahre in Anspruch nimmt (Pedogenese). Bodenverluste z. B. durch Erosion lassen sich folglich nur schwer wieder ausgleichen. Doch auch der Verlust von Bodenfruchtbarkeit (Humusgehalt) und die Verdichtung senken die Funktionsfähigkeit der Böden. Insbesondere feuchte Böden, wie sie in Willich oftmals vorkommen, verdichten schnell, weshalb nasse Böden prinzipiell nicht befahren werden sollten (UBA, 2019c). Angaben aus dem Jahr 2001 gingen für NRW von einer Bodenverdichtung von 40 % der Ackerflächen aus (WEYER & BUCHNER, 2001). Allerdings können durch verschiedenste Ansätze die Bodenchemie (natürliche Stoffkreisläufe), die Bodenphysik (z. B. Porenraum) und die Bodenbiologie (ein lebendiger Boden ist ein fruchtbarer Boden) unterstützt und positiv beeinflusst werden. Jedoch dauert es auch mit Meliorationsverfahren zur Bodenverbesserung einige Jahre, bis sich der Boden wieder erholt hat. So lassen sich bspw. Humusgehalte nur um etwa 0,1 % in über 10 Jahren erhöhen (Weyer & Boeddinghaus, 2016).

Aufgrund zunehmender Wetterextreme und allen voran häufigere Dürren, ist einer der wichtigsten Bausteine einer angepassten Landwirtschaft der ganzjährig bewachsene Boden. Humusaufbauende, hochwertige, organische Dünger und ein gewisses Maß an PSM wird je nach Dramatik des Artensterbens, der Verbreitungsgeschwindigkeit neuer Schadorganismen und dem Voranschreiten der Unfruchtbarkeit der Böden wichtiger denn je. Der massive Einsatz von synthetischem Mineraldünger sollte hingegen überdacht werden. Die jährlich ausgebrachte Menge an Stickstoffdünger blieb in den letzten 10 Jahren unverändert. Sie eutrophieren die Landschaft und Gewässer jedoch zunehmend. Auch im vergangenen Beobachtungszeitraum der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wurde der Zielwert der Stickstoffemission um 22 Kilogramm Stickstoff pro Hektar Landwirtschaftsfläche überschritten (UBA, 2021d). In Deutschland stammen über 50 Prozent des Stickstoffs (reaktive Stickstoffverbindungen) in der Landschaft und den Gewässern aus der Landwirtschaft und davon stammen 81 Prozent aus dem Ackerbau. Eine Reduktion der ausgebrachten Stoffe kann über die Präzisionslandwirtschaft erreicht werden, welche stetig Fortschritte macht. Sie ist insbesondere bei eher heterogenen Äckern hilfreich. Dennoch ist langfristig gesehen der Einsatz von Leguminosen statt Mineraldünger absolut notwendig, da synthetischer Mineraldünger „nicht nur der größte Klimatreiber, sondern auch der größte Humusfresser“ ist (BESTE 2022). Hinzu kommen diverse Schwermetalle, welche bei mineralischen, aber auch organischen Düngemitteln in die Böden und das Grundwasser gelangen. Beispielsweise liefert Phosphordünger eine nicht unerhebliche Menge Urans (UBA, 2020c). Ein wesentlicherer negativer Faktor synthetischen Düngers ist die Vernichtung wichtiger Mykorrhiza-Pilzen.

Ein weiterer Baustein hin zur klimaangepassten Landwirtschaft, ist eine Erhöhung der Artenvielfalt in und auf den Böden. Im Bodenkörper selbst hilft, neben einem permanenten Bewuchs und der Reduktion eingebrachter Mineraldünger und PSM, auch der Einsatz leichterer und bodenschonenderer Ma-

schinen und die Befahrung während einer angemessenen Bodenfeuchte. Wird der Boden zu stark verdichtet, fehlt nicht nur der Sauerstoff für die Bodenlebewesen, sondern auch die Möglichkeit ausreichend Wasser im Starkregenfall aufzunehmen und Wasser für Dürrezeiten zu speichern (Beste, 2020). Oberhalb der Böden wird die Artenvielfalt durch Feldgehölze, Heckenstreifen, Blühwiesen, Mischkulturen und Humusaufbau gestärkt (BIZ Landwirtschaft, 2021).

Eine Anpassung der Landwirtschaft lohnt sich umso mehr, je betroffener die jeweilige Kultur ist. Kartoffeln, welche in Willich besonders gute Bedingungen finden, sind recht wasserintensiv. Beim beliebten Maisanbau geht aufgrund der langen Jungpflanzenphase viel Boden verloren (Bodenerosion). Dem entgegen wirken Untersaaten, bei Mais z. B. Weissklee, Gelbklee, Inkarnatklee (Erfurt, 2019). Untersaaten steigern auch das Bodenleben und unterstützen dabei u. a. pilzfressende Lebewesen, wodurch ein Fungizid-Einsatz bspw. im Kartoffelanbau reduziert werden kann. Untersucht wird dieser Effekt aktuell im europäischen Verbundprojekt SoildiverAgro unter Mitwirkung des Thünen-Instituts (soildiveragro.eu, 2022). Als Untersaat wird eine Mischung mit Zottelwicke, Ramtillkraut, Klee, Öllein und diversen Gräsern verwendet (Fry, 2021).

FAZIT: Für eine klimaangepasste regenerative Landwirtschaft sollten in der Praxis perspektivisch Permakulturen (Vorteil ist z. B. stets bewachsene Böden reduzieren Bodenverluste) und Agroforstsysteme (Vorteil ist z. B., dass die direkte Einstrahlung reduziert und die Strukturvielfalt erhöht wird) angestrebt werden. Der Einsatz intelligenter Technik über Präzisionslandwirtschaft kann dabei helfen die Stoffeinträge zu minimieren.

Rollrasenkulturen

In Willich wird über mindestens 250 Hektar Roll- und Fertigrasen angebaut (Gebrüder Peiffer, 2021). Viele private Gärten vor Ort bestätigen eine rege Nachfrage an diesen Produkten. Aufgrund der aufwendigen und nicht immer umweltfreundlichen Pflege von Fertigrasen (v. a. ohne Nachsähen robusterer Grasarten), ist der Einsatz im Privatbereich sicherlich überdenkenswert (LV Berlin Gartenfreunde, 2020). Hinzu kommt eine größere Artenarmut, welche beim Anbau in Willich zwar durch Blühstreifen zu kompensieren versucht wird, im Privatbereich jedoch finden derartige Habitattrittsteine bisher eher selten Anwendung.

Für den wichtigen Rollrasenanbau im Sportbereich ergeben sich aufgrund zunehmender Trockenheiten und Starkregenereignisse Herausforderungen. Denn auch wenn Rasen längere Trockenphasen (und gelegentliche Überschwemmungen) übersteht, so ist es für den Verkauf und auch für den ein oder anderen Eigentümer wichtig, dass das Gras grün bleibt. Durch den Klimawandel wird dies zunehmend seltener möglich, ohne Konkurrenzen im Wasserverbrauch auszulösen.

Obstbau und Sonderkulturen

Die Folgen des Klimawandels im Obstbau hängen von der Flexibilität ihnen entgegenzuwirken ab. Spätfröste, welche wahrscheinlich im Klimawandel zunehmen können (copernicus, 2021; Lamichhane, 2021), werden auch in Willich traditionell durch Frostschutzberegnung abgepuffert (Akteurs-Gespräche, 2021). Problematisch wird dies, wenn künftig ggf. bereits im Spätwinter nicht ausreichend Wasser zur Verfügung steht. Auch das Einleiten von Wärme über sog. Frostschutzkerzen ist generell möglich. Andere Methoden wie Vernebelung oder der Einsatz von Gasbrennern ist aus Umwelt- und Klimaschutzsicht wenig sinnvoll. Der Trend im Frostschutz geht aus Forschungssicht in Richtung Pflanzenöle,

wie Raps, welche seit einigen Jahren im Rebschutz von der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau getestet werden.

Auch im Obstbau und bei Sonderkulturen kann Hagelschlag zu direkten Schäden führen, wie z. B. an Erdbeer-Pflanzen in Willich im Jahr 2008 (topagrar.online, 2008). Entscheidender und präsenter ist allerdings auch für Sonderkulturen und einheimische Obstgehölze die zunehmende Trockenheit. Bei Sonderkulturen, wie Erdbeeren, können bspw. Taubenschwärme, welche sich bei Trockenheit im Acker in Massen niederlassen, große Schäden anrichten (Baurmann & Rahmann, 2022).

Streuobstwiesen und Streuobstweiden zählen zu den Schlüssellebensräumen vieler Tier und Pflanzenarten (NABU, 2019a). In Europa zählen sie zu den „Hot Spots“ der Biodiversität, also jenen besonders wichtigen und besonders bedrohten Habitaten. Auf ihnen finden sich bis zu 5000 Tier- und Pflanzenarten. Einige, wie der Steinkauz, kommen fast ausschließlich auf Streuobstwiesen vor. In den vier Ortsteilen Willichs gibt es verschiedene Streuobstwiesen, in unterschiedlichen Größen (STADT WILLICH 2021). Insgesamt befinden sich im Gemeindegebiet ca. 460 Obsthochstämme auf den Streuobstwiesen. Alle Obstbäume wurden aktiv angepflanzt und eine Erweiterung derartiger Habitats wird angestrebt, etwa von der AG Obstwiesenschutz im NABU Bezirksverband Krefeld/Viersen e.V., die erst 2021 weitere neue Obstwiesen geschaffen hat (z. B. Schmutzersweg) (NABU Krefeld/Viersen, 2021). Ein- bis zweimal im Jahr werden diese Wiesen durch den Bauhof der Stadt Willich oder Landwirte gemäht. Zusätzlich kümmert sich die Ortsgruppe des NABU aktiv um Öffentlichkeitsarbeit, den Schutz, die Erweiterung und auch die Bewirtschaftung (z. B. Apfelelnte) einiger Streuobstbestände. Weiterhin befinden sich auf einigen der Wiesen Bienenkästen. Im Rahmen von Aktionen (z. B. der Tag der Offenen Tür der Eva Lorenz Station) wurde und wird bereits über die Möglichkeiten und Potentiale klimaresilienter Pflanzen- und Baumarten für Privatgärten im Allgemeinen informiert (Sandrock, 2021).

Das aktuelle Artensterben und der Habitatverlust spielen insbesondere hinsichtlich von Insekten eine, wenn nicht gar DIE entscheidende Rolle. Beides wird durch den Klimawandel beschleunigt und in seiner Dramatik verstärkt (Näheres siehe Kapitel städtische Vegetation).

Viehwirtschaft

In der Viehwirtschaft sind insbesondere Hühner verstärkt von zunehmender sommerlicher Hitze betroffen. Hühner entfernen sich selten weiter von ihrem Stall weg. Stationäre sonnenexponierte Ställe können daher zum Problem werden (Akteurs-Gespräche, 2021). Weiterhin verlassen gestresste Hühner ungern ihren vertrauten Stall und suchen gegenseitige Nähe. Dadurch erhöht sich ihre Hitzebelastung. Dem entgegenzuwirken bedeutet einen höheren Arbeitseinsatz von Seiten der Landwirt:innen.

In der EU ist Deutschland der größte Milchproduzent. Wie tolerant ein Rind im Allgemeinen gegenüber Hitzestress ist, hängt von der Art und Rasse ab. Moderne Milchkühe sind in der Regel jedoch weniger hitzetolerant. Folglich wirken sich höhere Temperaturen negativ auf die Milchproduktion, die Reproduktionsfähigkeit und die Gesundheit von Rindern aus (BMEL, 2021; RP ONLINE, 2015). Der optimale Temperaturbereich für Milchkühe liegt zwischen 4 °C und 16 °C. Ab einer Temperatur von 24 °C und einer hohen Luftfeuchtigkeit entsteht für Milchkühe Hitzestress (BLE, 2021).

Der Hitzestress wird zudem durch die Haltungsform beeinflusst. Weidegänger sind meist ausschließlich zum Schlachten vorgesehene Rinder. Bei Ökolandbau-Betrieben in NRW hingegen stehen mitunter

auch Milchkühe auf der Weide. Weidegänger können sich im Freien entsprechend Schattenplätze suchen und sind aufgrund der artgerechteren Haltung grundsätzlich weniger vorgestresst bzw. durch Haltung und Züchtung weniger vorgeschädigt. Zudem ist durch Beweidung der Nitrat- und Methanhaushalt nicht gestört, wodurch Umwelt- und Klimabelastungen in dieser Haltungsform wesentlich geringer ausfallen. Je nachdem wie stark die Hitzebelastung sein wird, kann es zu der Mitte des Jahrhunderts nötig werden Rinder im Hochsommer durch technisch moderne Anlagen vor extremer Hitze zu schützen oder auf entsprechend robustere Rinderarten umzusteigen.

Eine weitere Klimafolge ist die Einschränkung der Futtermittelverfügbarkeit und Grünlandnutzung durch anhaltende Trockenheit. In Dürrezeiten sind viele Wiesen und Weiden so trocken, dass nichts mehr wächst, so dass viele Nutztiere zugefüttert werden müssen, was zu einer Futterknappheit führen kann und somit zu einem Anstieg der Preise für Heu und Stroh. Dass die Preise für Stroh und Heu sehr stark mit Dürreperioden korrelieren, zeigt das Jahr 2020 (Zinke, 2020). Der finanzielle Mehraufwand für Futtermittel bei anhaltenden Trockenphasen trifft v. a. kleinere Betriebe.

2.3.4 Klimawirkungen im Forst

Hitze und Trockenheit

In der Forstwirtschaft spielt Hitzestress v. a. in Bezug auf die jeweiligen Temperaturoptima der Baumarten sowie auf Sonnenbrand an Jungbäumen eine Rolle. Direkte Sonneneinstrahlung kann auch bei moderateren Temperaturen zu extremen Temperaturen unter der Rinde führen, wobei besonders dünne Rinden anfällig sind (forstpraxis.de, 2020). Die Folge sind abgestorbene Stammteile in die Fäulniserreger eintreten können. Ausfälle im Zuwachs, sowie verringerte Standfestigkeit und damit eine gefährdete Verkehrssicherheit sind die Folgen. Daher müssen v. a. Jungbäume auch im Forst zunehmend länger gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt werden. Fehlt Wasser während der Wachstumsperiode, so sinken die Zuwächse bzw. die Pflanzen vertrocknen. Auch der Höhenzuwachs von Bäumen ist aufgrund der hydraulischen Grenze verringert (Ryan & Yoder, 1997).

Im Forst traten Schäden in der Vergangenheit in erster Linie in Form von trockenstressbedingten Folge- bzw. Sekundärschäden auf, wie bspw. durch ein verstärktes Eschentriebsterben oder die Ahorn-Rußbrindenkrankheit (Akteurs-Gespräche, 2021). Die Rußbrindenkrankheit an Ahorn wird durch Hitze und Trockenheit begünstigt und führt bspw. in Bayern zu größeren Schäden bei Waldbäumen (Burgdorf & Straßer, 2019). Das befallene Holz darf nicht gelagert oder als Brennholz genutzt werden, damit sich die Sporen nicht verbreiten. Beinahe alle Hauptbaumarten (außer die Kiefer) reagieren auf Trockenstress mit Blatt- bzw. Nadelverlust. Die Naturverjüngung in den Willicher Wäldern besteht meist aus Ahorn, Erle, Esche und anderen Mischwaldbaumarten. Birken und Buchen haben mit den trockenen unteren Bodenschichten Probleme, und zeigen Absterbeerscheinungen. Dahingegen können Eichen zwar trockene Standorte verkraften, in Willich jedoch haben sie Schwierigkeiten mit dem Anwachsen und müssen in Dürre Jahren dennoch aktiv bewässert werden. Ein klimaangepasster Waldumbau wird auch in Willich bereits seit Jahren praktiziert und stetig verbessert.

Das Bruchgebiet stellt generell die Vegetation vor größere Herausforderungen, durch den Wechsel von großer Trockenheit und Überschwemmung. Dieser Zustand wird aufgrund verstärkter Extreme im Klimawandel wahrscheinlich dramatischer werden. Geeignetes, autochthones und klimaangepasstes Pflanzmaterial kann für den Forst nur von zertifizierten Baumschulen in der Region erworben wer-

den, wodurch eine starke Abhängigkeit von der Verfügbarkeit besteht. Auch wenn in Willich keine finanzielle Abhängigkeit von Holzzuwächsen existiert, so müssen die Bäume im Klimawandel möglichst robust sein, damit die Wahrung der Verkehrssicherheit und die Erholungsfunktion (Ökosystemdienstleistung) gegeben sind.

Vegetationsbrände

Zunehmende Trockenheiten können zu Wald- und Vegetationsbränden in Willich, im Kreis Viersen oder in Nachbarkreisen führen. In solchen Fällen kann auch die Willicher Feuerwehr angefragt werden. Die Brandbekämpfung ist kräftezehrend und kann ggf. länger andauern, sodass die eingesetzten Züge nicht für andere Einsätze in Willich zur Verfügung stehen.

Zur Vegetationsbrandbekämpfung stellen sich auch neue Anforderungen an Fahrzeuge und Technik. So sind zum Beispiel handlichere Schläuche oder Tanklöschfahrzeuge mit Wasserwerfern und großem Wassertank gefragt. Zur Brandbekämpfung sind neben Material, Technik und passender Kleidung je nach Einsatzsituation ggf. Transportmöglichkeiten für Löschwasser notwendig. In der Vergangenheit konnte auf eine Kooperation mit einem lokalen Spediteur zurückgegriffen werden, welcher im Sommer 2018 Tankzüge für den Löschwassertransport bereitstellte. Ein Beispiel, wie die lokale Wirtschaft den Katastrophenschutz punktuell leistungsfähig unterstützen kann.

„Klimatische Veränderungen wie erhöhte Temperaturen und rückläufige Niederschläge in den Frühjahrs-, Sommer- und Herbstmonaten und die dadurch verstärkte Verdunstung und Trockenheit wirken sich auch auf Waldlebensräume aus. Risikountersuchungen sagen für die kommenden Jahrzehnte ein steigendes Waldbrandrisiko für Deutschland voraus. Auch wenn die Niederschläge in manchen Regionen steigen, wird das durch die zunehmende Verdunstung voraussichtlich ausgeglichen. Durch Gewitter ausgelöste Waldbrände spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle, da diese in Mitteleuropa i. d. R. mit Niederschlägen einhergehen.“ (LANUV NRW, 2021a)

Die Gefahr für Waldbrand wird über Gefahrenklassen ausgedrückt. Die Anzahl der Tage pro Jahr mit Überschreitungen der Waldbrandklasse 4 beträgt in Willich zwischen 7 und 9, mit einer größeren Gefahr im äußersten Osten und Norden (LANUV, 2022). Vegetationsbrände kommen als neues Planungsszenario für die Feuerwehr hinzu und werden bei unzureichender Klimawandelanpassung in puncto Moor und Waldschutz eine große Gefahr darstellen. Zwar gibt es im Willicher Gebiet keine Moore jedoch sind im Landkreis Viersen Moore zu finden, die im Falle eines Brandes schnell nach Willich übergreifen können. Wenn trocken gefallen Moore anfangen zu brennen, ist es schwierig die Brandherde zu lokalisieren und auch konkret zu löschen (Akteurs-Gespräche, 2021). Zudem ist die Rauchentwicklung, die schädlich für jede Lunge ist, bei einem Vegetationsbrand eine direkte Gefährdung. Die Feinstaubbelastung steigt auch in großer Entfernung (bis zu 40 km) zum Brandherd stark an (dpa, 2019).

Windwurf

Sturmereignisse können direkten Schaden im Wald anrichten, wie bspw. im August 2020 im Schiefbahner Bruch. Derartige Ereignisse werden sich im Zuge des Klimawandels häufen. Die Frage ist also nicht ob, sondern wann die Wälder im Gemeindegebiet betroffen sein werden und wie stark. Letzteres hängt u. a. vom Maß der Vorschädigung und der Baumart ab. Trockengestresste Bäume sind prinzipiell gefährdeter als Vitale. Die Arbeitslast, die nach solchen Ereignissen aufkommt, ist sehr groß, ebenso wie

die Gefahr für Leib und Leben der Waldarbeiter, da die Stämme bei Windwurfflächen häufig unter großer Spannung stehen. Gleiches gilt für die Verletzungsgefahr der Bevölkerung nach Sturmereignissen (Wald und Holz NRW, 2018).

Exkurs: Vorbeugende Gefahrenabwehr

Der abwehrende wie auch der vorbeugende Brandschutz liegen im Zuständigkeitsbereich der Kommune. Dabei ist die vorbeugende Gefahrenabwehr im Sinne der Resilienz noch ausbaufähig. Es erfolgt bislang zu wenig Aufklärung bei Themen wie die Vermeidung von Vegetationsbränden, Starkregenversickerung auf dem Grundstück oder die Problematik von Rückstau der Niederschläge in die Keller (Akteurs-Gespräche, 2021). Das Engagement der Feuerwehr im vorbeugenden Brandschutz, etwa bei Baugenehmigungsfragen, trägt dazu bei, die Widerstandsfähigkeit der Bevölkerung, der ansässigen Unternehmen und der sozialen Einrichtungen in der Stadt gegenüber Extremwettern zu steigern. Dieses Tätigkeitsfeld stellt allerdings eine weitere Arbeitsbelastung für die Feuerwehr in der Stadt Willich wie auch für weitere ehrenamtlich aufgestellte Wehren im Kreis Viersen dar. Sie ist im Hinblick auf den Klimawandel jedoch wichtig, damit Gefährdungspotenziale etwa gegenüber Starkregen, bereits bei der Errichtung von Gebäuden berücksichtigt werden.

Auch wenn mit dem Klimawandel die Durchschnittstemperaturen steigen und Hitzewellen zunehmen, so bleiben extreme Kälteereignisse weiterhin möglich. Die Feuerwehr Willich weist in diesem Zusammenhang auf die schwerwiegenden Beeinträchtigungen bei einem mehrtägigen Stromausfall infolge eines Schneesturms hin, in dem es zu Heizung- und Kommunikationsausfall, geschlossenen Tankstellen und Supermärkten kam (Akteurs-Gespräche, 2021). Wenngleich der Kreis für den Katastrophenfall verantwortlich ist, ergeben sich für die Stadt Willich Möglichkeiten, Gefahren zu mindern, etwa durch die Zusammenarbeit und Unterstützung sozialer Einrichtungen, wie Pflegeheime, in Bezug auf Notfallpläne. Auch ist es wesentlich für die Kommune selbst ein Mindestmaß an Handlungsfähigkeit in der Verwaltung, der Feuerwehrgerätehäuser, der gesundheitlichen Notversorgung sowie der Trinkwasserversorgung zu gewährleisten.

2.4 Städtische Vegetation

2.4.1 Ausgangssituation

Unter dem Begriff Städtische Vegetation werden im Folgenden alle Flächen begriffen, die im Flächennutzungsplan als Grünflächen ausgewiesen sind, unabhängig ihrer Eigentumsart. Städtische Vegetation meint folglich nicht allein öffentliche Grünanlagen, sondern auch die Stadtbäume, das Straßenbegleitgrün, Grün entlang von Reit- und Wanderwegen, Kompensationsflächen sowie private Gärten und Dach- und Fassadenbegrünungen. Die städtischen Forstflächen wurden im vorangegangenen Kapitel behandelt, wenngleich sie ebenfalls von der Stadt Willich verwaltet werden.

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Grünstrukturen in diesem Cluster ist eine exakte Flächen- bzw. Raumangabe aktuell nicht möglich. Die Stadt beschreibt ihre Flächen jedoch wie folgt (Stadt Willich 2021, Akteurs-Gespräche, 2021):

Im Stadtgebiet stehen circa 13.000 Stadtbäume. Die Arten wurden in den vergangenen Jahren zunehmend an den jeweiligen Standort und den dortigen Belastungen angepasst. Es lassen sich demnach nur wenige pauschale Aussagen über gut oder schlecht gedeihende Baumarten treffen. Die Auswahl

erfolgt nach aktuellem Wissensstand über klimarobuste Arten und dem Erfahrungswissen der städtischen Mitarbeiter:innen. Das Straßenbegleitgrün wird möglichst vielfältig mit verschiedenen Bodendeckern und Gehölzen angelegt und regelmäßig gepflegt. Dabei ist die Pflege sehr zeitintensiv und arbeitsaufwändig. Zur Steigerung des ökologischen Mehrwerts, werden artenreiche Gräser-Kräuter-Rasen angelegt.

Dach- und Fassadenbegrünung kommen im Stadtgebiet bislang eher sporadisch vor. Auf einigen Garagen, wie bspw. in der Klimaschutzsiedlung im Nordosten Alt-Willichs, existieren extensive Dachbegrünungen. Eine struktur- und artenreiche Vegetation ist in dieser Siedlung jedoch auch am Boden nicht zu finden.

Willich verfügt über mehrere kleinere und größere Parkanlagen, wie den Theodor-Heuss-Park, den Schlosspark Neersen, den Konrad-Adenauer-Park oder den Kurt-Schumacher-Park. Im Schlosspark, einem typischen Barockgarten, befindet sich zudem die Eva-Lorenz-Station, ein Umweltbildungszentrum mit Kräutergarten, Tümpel und diversen Natur-Erlebnis-Pfaden quer durch den Park.

Der Schiefbahner Bruch ist ein Erholungswald auf dem Sumpfbereich Kalksandstein-See, inkl. Fischlehrpfad und typischen Bruchwaldstrukturen. Derartige Bruchwälder finden sich auch entlang der Niers. Durch Sturmschäden im Jahr 2020 sind großflächige Schäden entstanden, welche die Verkehrssicherheit zumindest zeitweise einschränkten.



Abbildung 19: Schwarzplan Grün der Stadt Willich (GreenAdapt 2022).

Zur Feststellung etwaiger Grünflächendefizite eignet sich ein sogenannter Schwarzplan Grün (Abbildung 19). In diesem werden alle Bauten schwarz, Wasserflächen blau und Grünflächen grün darge-

stellt. Darunter fallen auch land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen. Privatgärten und kleinere Grünstrukturen werden aufgrund der Auflösung nur bedingt abgebildet. Dennoch lassen sich besonders verdichtete und bebaute Bereiche erkennen, in denen Grünstrukturen fehlen, wie z. B. die Gewerbegebiete Münchheide. Auch lässt sich erkennen, dass Alt-Willich durch verschiedene Parkanlagen und Grünflächen zentral aufgelockert wird. Der Schwarzplan Grün trifft allerdings keine Aussage über die Qualität der Grünflächen. Standorttypische, arten- und struktureiche bzw. klimaangepasste Grünflächen können jedoch auf dessen Grundlage geplant werden.

Klimawandelanpassung der städtischen Vegetation durch kommunale planerische Instrumente

Die kommunale Planung wird auf Ebene des gesamten Stadtgebiets über den Flächennutzungsplan (vorbereitende Bauleitplanung) und den Landschaftsplan geregelt, auf Grundstücksebene über die Bebauungspläne (verbindliche Bauleitpläne) und Grünordnungspläne. Hinsichtlich der Klimawandelanpassung können eine Reihe von Maßnahmen über diese Instrumente festgelegt werden. Im Folgenden wird sich aufgrund der Komplexität auf den Bereich der städtischen Vegetation beschränkt. Auf spezifische Herausforderungen für die Stadt Willich wird in diesem Kapitel nicht eingegangen. Mögliche Festsetzungen zur Verbesserung der Umsetzung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen in der kommunalen Planung werden aufgrund der Spezifik und Komplexität des Themas über die Maßnahmen (Kapitel 5.) angegangen. Generell liegt die Verantwortung der Umsetzung von Festsetzungen der Bauungs- und Grünordnungspläne in der Verantwortung der Bauherr:innen. Die Information über den Sinn und Zweck von Festsetzungen sowie über mögliche Vor- und Nachteile, obliegt der Stadtverwaltung bspw. im Rahmen der Bauberatung und informeller Instrumente.

Der Flächennutzungsplan (FNP) ist das zentrale Instrument zur Sicherung von Grün- und Freiflächen. Über diese können verschiedene Belange der Anpassung an und des Schutzes vor dem Klimawandel, der Biodiversität und der Erholungsnutzung verknüpft werden. Der FNP verfügt also über die Möglichkeit Synergien und Zielkonflikte verschiedener Themen aufzuzeigen und planerisch zu lösen (Anne Seiwert et al., 2020).

Laut § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB ist die biologische Vielfalt ein bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigender Umweltbelang. Eine Gemeinde kann zusätzliche Flächennutzungskategorien einführen (§ 5 Abs. 2 BauGB nicht abschließend). Dabei können auch gezielt multifunktionale Flächen dargestellt werden. Die Kategorien sollten jedoch eindeutig sein, damit Bebauungspläne daraus entwickelt werden können. Werden bspw. Flächen zum Schutz und zur Entwicklung der Natur und Landschaft dargestellt, kann dies zu einem Ausschluss gegenüber baulicher Inanspruchnahme führen. Neue Kategorien können dabei auch Klimaanpassungspunkte enthalten, wie der Erhalt oder die Verbesserung des Lokalklimas oder der Schutz gegenüber starkregenbedingten Überflutungen. Der Vorteil der Implementierung von Klimaanpassungsbelangen bereits im FNP ist die Möglichkeit über ihn unterschiedlichste städtebauliche Themen zu verknüpfen, wie bspw. Biologische Vielfalt und Klimawandelanpassung. So können Synergien und Zielkonflikte bereits vor der Bauleitplanung aufgezeigt und planerisch gelöst werden (ebd.). In einem Bebauungsplan (B-Plan) können neben klimaangepassten baulichen Nutzungen auch Maßnahmen zur Grün- und Freiraumentwicklung festgesetzt werden. Grünordnerische Festsetzungen in B-Plänen können zu einer Erhöhung des Grünvolumens in einer Gemeinde führen. Gerade für die Entwicklung kleinteiliger Strukturen (Quartiersebene) eignen sich Grünordnungspläne (GOP), welche im Allgemeinen deutschlandweit jedoch eher selten eingesetzt werden. Beide

Planungsinstrumente eignen sich zu einer Reduktion der Versiegelung der nicht überbauten Grundstücksfläche (§ 9 Abs. 1, Nr. 1, 2 BauGB). Im Bundesland gilt zusätzlich § 8 BauO NRW, nachdem nicht-überbaute Fläche wasserdurchlässig und begrünt zu gestalten ist. Ein Kontrollsystem für die Umsetzung dieses Paragraphen auf Bundeslandebene existiert jedoch nicht.

Laut § 1a BauGB soll mit dem Grund und Boden sparsam umgegangen werden. Landwirtschaftlich, als Wald oder für Wohnzwecke genutzte Flächen sollen nur im notwendigen Umfang umgenutzt werden und wenn umgenutzt werden muss, muss dies gut begründet werden. Eine Möglichkeit Flächenverluste zu minimieren besteht in der doppelten Innenentwicklung. Dabei gilt das Prinzip "Innen vor Außen", also die Entwicklung der Flächenpotentiale im Inneren der Siedlungen und möglichst wenig jener in den Außenbereichen ("auf der grünen Wiese"). Die Innenentwicklung wird als "doppelt" bezeichnet, wenn der Fokus nicht nur auf den Gebäudekörpern und auf eine "Stadt der kurzen Wege" liegt, sondern auch die Entwicklung des städtischen Grüns mit einbezogen wird (Kühnau et al., 2017). Noch besser wäre eine dreifache Innenentwicklung, welche zudem eine klimaschonende Mobilitätsentwicklung anstrebt (Region Köln/Bonn e.V., 2021).

Erhebliche Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes (Ökosystemdienstleistungen) sind zu vermeiden oder auszugleichen. Wobei hier angemerkt werden muss, dass ein gleichwertiger Ausgleich aufgrund der Komplexität eines Lebensraumes meist nicht möglich ist. Zudem muss den Erfordernissen des Klimaschutzes sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden. Die im LP enthaltenen Ziele und Maßnahmen zu den dargestellten Grün- und Freiflächen können in städtebauliche Entwicklungskonzepte im Rahmen der Städtebauförderung aufgenommen werden.

2.4.2 Betroffenheitsanalyse

Im Folgenden werden die Einflüsse der Klimasignale (Hitze, Trockenheit, Starkregen, Sturm usw.) auf die städtische Vegetation beschrieben. Dabei werden zum einen vergangene Schäden in Willich und Umgebung exemplarisch genannt und zum anderen mögliche künftige Auswirkungen erläutert, die aufgrund der Klimaänderung (siehe Kapitel 1.) mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit in der nahen Zukunft auftreten werden. Im Vordergrund steht, wie für die anderen Cluster, auch für den Cluster „Städtische Vegetation“ die Analyse von möglichen Kaskadeneffekten und deren Wirkung auf die spezielle Situation in Willich (*Abbildung 20*).

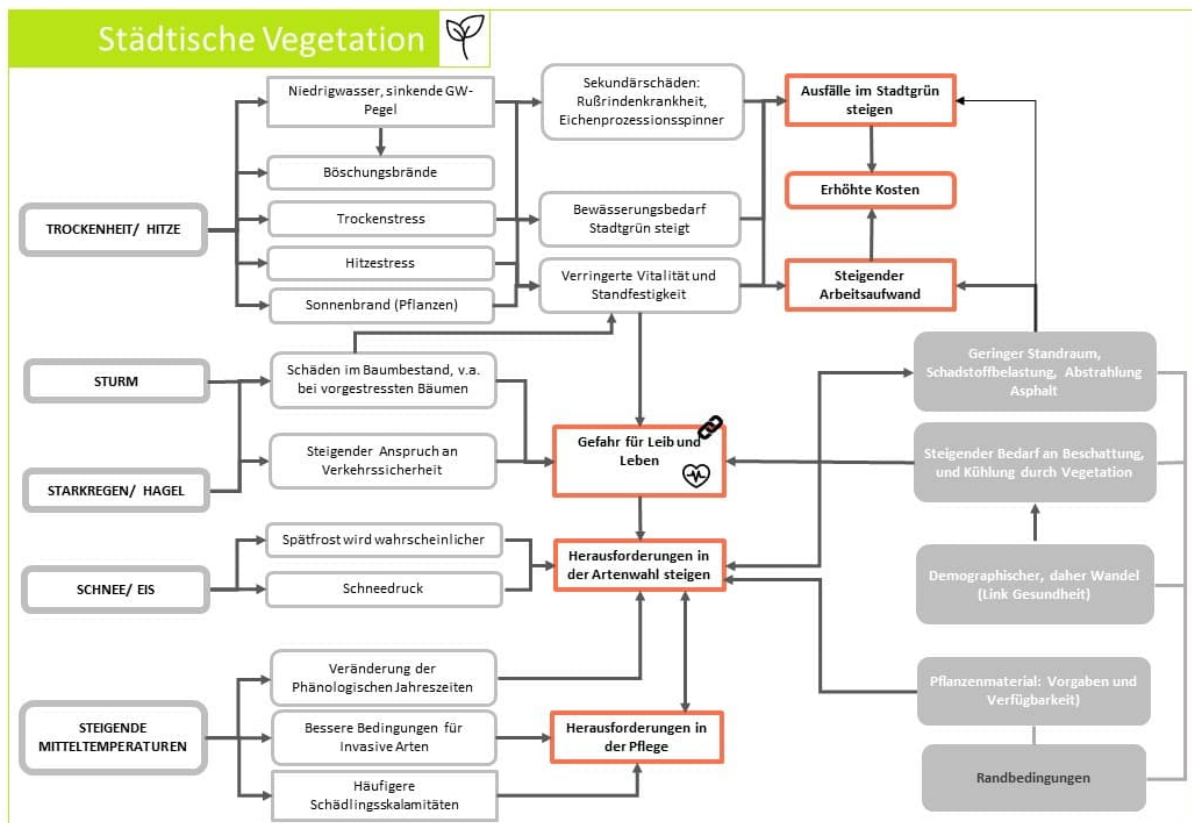


Abbildung 20: Wirkungskette Sektor städtische Vegetation. Links: Klimavariablen, mittig: Klimafolgen mit Verlinkungen zu den anderen Clustern (hier Gesundheit). Prioritäre Klimafolgen sind rot umrahmt. Rechts: Klimaunabhängige Randbedingungen. Eigene Abbildung.

Klimawirkung der Stadtvegetation auf die Umgebung

Städtische Grünflächen besitzen zusammen mit privaten Grünflächen, land- und forstwirtschaftlichen Flächen sowie den Gewässern eine wichtige Funktion für die Kühlleistung einer Stadt sowie das Versickerungspotential im Starkregenfall. Sie bieten verschiedenen Tier- und Pflanzenarten einen Lebens- oder Rückzugsraum und stellen selbst vielfältige Lebensräume dar.

Klimawirkung auf die Stadtvegetation

Wie gut eine Pflanze mit Trockenstress umgehen kann, hängt von ihrer genetischen Grundausstattung, das heißt davon, wie flexibel sie auf veränderte Umweltbedingungen reagieren kann, ab (Rohloff, 2019). Anpassungsmöglichkeiten von Pflanzen an Hitze geschieht zum einen durch das Ertragen von Trockenstress (Toleranz) z. B. durch Transpirationskühlung, und zum anderen durch das Vermeiden bzw. Verzögern von Trockenstress durch spezielle pflanzenphysiologische Merkmale, wie bspw. Blattbehaarung. Ferner sind standörtliche Gegebenheiten entscheidend, wie die Erreichbarkeit des Grundwassers. Grundwasser in mehr als 2 Meter Tiefe oder schwer durchwurzelbare Böden stellen eine Herausforderung auch für viele Baumarten dar. Wie stark die Schädigung durch Trockenstress bei Bäumen ausfällt, ist davon abhängig, wann der Wassermangel auftritt, sprich zu welcher Entwicklungsphase, wie lange der Stress anhält, ob bereits eine Vorschädigung des Baumes vorliegt oder zeitgleich weitere ungünstige Faktoren wie Schadstoffeinträge oder Starkwinde auftreten.

In der Stadt Willich wurde in den Jahren 2018/2019 ein erhöhtes Niederschlagsdefizit festgestellt (STADT WILlich 2021). Dies hat Auswirkungen auf den Nitratgehalt im Boden und im Grund-/Oberflächenwasser, da der Verdünnungseffekt durch die Niederschläge zurückgeht (siehe Kapitel 2.3.). Auch eine Bewässerung des Straßenbegleitgrüns ist in Trockenperioden nötig.

Wirkung von Hitze und Trockenheit auf die Stadtbäume

Zunehmende Trockenheiten stellen die Stadtvegetation und insbesondere die Stadtbäume vermehrt vor größere Herausforderungen. Trockenheit, v. a. länger anhaltende, verursacht pflanzenphysiologischen Stress. Bäume leiden mehr, wenn längere Trockenphasen in aufeinanderfolgenden Jahren auftreten, wie 2018 bis 2020 geschehen. Allerdings konnten die regenreichen Winter und Frühjahre in 2018/19 auf Standorten mit stabilem Grundwasserpegel Bäume vor größeren Folgen bewahren (Rohloff, 2019). Ein Stadtbaum hat aufgrund des eingeschränkten Standraums jedoch prinzipiell weniger Zugang zum Grundwasser und ist schon allein dadurch anfälliger. Folglich werden Schäden zunächst an den Stadtbäumen sichtbar und erst danach auf Grünflächen oder im Wald (BMU, 2015). Das entstehende Defizit im Bodenwasserhaushalt kann mit einem regenreichen Jahr jedoch nicht zwangsläufig ausgeglichen werden. Absterbeerscheinungen an Bäumen treten verzögert auf, wodurch die Folgen auch während regenreicherer Jahre spürbar sind.

Trockenstress führt zusammen mit anderen negativen Einflüssen auf Stadtbäume, wie stark eingeschränkte Standräume, Schadstoffemissionen durch den Verkehr, Hundeurin, physikalische Beschädigungen und wiederkehrende Staunässe der vorherrschenden Gleyböden in Willich, in der Summe zu Vitalitätseinbußen und Absterbeerscheinungen (vgl. SCHMIDT und POPPENDIECK 2019). Die Stadtverwaltung setzt bereits auf individuell an den Standort und das Lokalklima angepasste Stadtbaum-, Strauch- und Staudenarten (Akteurs-Gespräche, 2021). Die Anwuchserfolge werden genau beobachtet, Ausfälle mit geeigneteren Arten bzw. Sorten versehen. Eine Erhöhung des städtischen Grüns wird angestrebt, führt in Zukunft jedoch auch zu einem erhöhten Pflege- und Bewässerungsbedarf. Diese werden im Klimawandel zusätzlich steigen.

Anhaltende Trockenheit hemmt das Wurzelwachstum und erhöht die Anfälligkeit gegenüber Schädlingen durch eine Reduzierung der Abwehr- und Reservestoffe. Ein Beispiel hierfür ist der Befall des Borkenkäfers (wz.de, 2018). Zudem wird die Standfestigkeit der Stadtbäume bei wenig ausgeprägtem Wurzelwachstum, sei es durch mangelnden Platz oder anhaltender Trockenheit, stark verringert. Dadurch genügen geringere Windgeschwindigkeiten als im "Normalfall" zur Entwurzelung und zum Umstürzen der Bäume. Ein von entwurzelten Bäumen betroffener Bereich wurde im Rahmen der Bürgerbefragung bspw. in der Jupiterstraße in Willich identifiziert. Einige Baumarten versuchen dem Trockenstress durch Grünastabwurf zu begegnen. In Kombination mit stärkeren Windgeschwindigkeiten erhöht sich die Gefahr von Astabbrüchen generell. Beides gefährdet die Gesundheit der Passantinnen und Passanten, wobei v. a. Grünastabwürfe im Sommer eher unberechenbar und entsprechend gefährlich sind.

Zur Abmilderung der Auswirkungen von Trockenheit wurde die Bevölkerung in der Vergangenheit bereits dazu aufgerufen, Gießaktionen zu unterstützen und Bewässerungssäcke einzusetzen (WILLICHERLEBEN.DE 2020). Insbesondere Jungbäume und das Straßenbegleitgrün sollten in Trockenheitsperioden bewässert werden. Als Beispiel für einen zu erwarteten erhöhten Pflegeaufwand kann der Ausbau des Alleeradweges entlang der alten Bahntrasse genannt werden, bei dem auch das Straßenbegleitgrün quantitativ und qualitativ aufgewertet werden soll.

Im Rahmen der Bürgerbefragung wurden viele Bereiche der Stadt als von Trockenheit betroffene Gebiete markiert. Darunter auch öffentliche Grünanlagen, wie z. B. der Konrad-Adenauer-Park in Willich.

Auswirkungen der städtischen Vegetation auf das Lokalklima und die menschliche Gesundheit

Der Grünflächenanteil und die Baumbestände bestimmen auf Quartiersebene ganz entscheidend die subjektiv empfundene thermische Belastung (Ziemann et al., 2021). Dabei stellen Stadtbäume den entscheidenden Hebel zur Minderung der thermischen Belastung der Passantinnen und Passanten dar (ebd.). Dieser Effekt ist umso größer, je mehr die Kronen der Bäume den Raum unter sich beschatten. Folglich sind großkronige, ältere Laubbäume von besonderem lokalklimatischem und gesundheitlichem Wert. Allerdings muss bei Straßenschluchten darauf geachtet werden, dass sich Schadstoffe nicht unter einem dichten Kronendach anreichern können und damit die Gesundheit gefährden (MUNLV NRW, 2010). Ein Mangel an Stadtgrün und insbesondere an Straßenbäumen wird laut der Bürgerbefragung entsprechend negativ wahrgenommen. Neben dem Marktplatz in Willich wurden weitere Orte wie bspw. der Rebhuhn Weg in Schiefbahn identifiziert. Die Empfehlungen zu einer Erhöhung des Grünvolumens durch Bäume und Hecken werden in der Fachwelt für breite Straßen und (Spiel-/Sport-)Plätze betont (Neht, 2020; Rüdiger et al., 2009).

Die zunehmende Verwendung trocken- bzw. klimarobuster Arten ist bereits in die Praxis des öffentlichen Grüns und auch der Kommunikation mit Privatleuten integriert. Aufgrund des Klimawandels entstehen für Allergiker:innen neue und größere Herausforderungen, welche bei der Artenwahl im Bereich städtischer Vegetationen aktuell bundesweit noch eine untergeordnete Rolle spielt. Finden die daraus resultierenden Folgen für Betroffene auch in Zukunft zu wenig Beachtung, kann dies erhebliche Einschränkungen und ein Verlust an Lebensqualität für eine zunehmende Zahl von Betroffenen bedeuten.

Exkurs Allergien:

Eine spezifische immunologische Reaktion mit klinischen Symptomen wird als Allergie bezeichnet (UBA, 2021c). Als die am häufigsten auftretenden, chronischen Krankheiten in Deutschland und Europa sind Allergien für die öffentliche Gesundheit von höchster Relevanz (ebd.). Abgesehen von der Betroffenheit der Einzelnen führt die verringerte Leistungsfähigkeit zu einem großen sozioökonomischen Schaden. Häufigster Auslöser von Allergien sind Pollen, die in Deutschland meist von frühblühenden Bäumen wie Erle, Birke sowie von Kräutern und Gräsern stammen. Durch den Klimawandel werden alle Komponente rund um das Thema Pollen von Klimafaktoren gesteuert (Werchan et al., 2017).

Die Pollensaison ist neben dem Wetter und der jahreszeitlichen Pflanzenentwicklung auch von der Witterung abhängig (Wolf, 2021). Bislang läuft in Deutschland die Pollensaison mit Baum- und Strauchpollen von Februar bis Mai. Durch den Anstieg der Mitteltemperatur kann zum Beispiel die Purpurerle (*Alnus japonica*) in milden Wintern bereits Ende Dezember zu blühen beginnen. Aus der Sicht der Klimaresilienz ist die Purpurerle jedoch ein Baum, der in Zukunft vermehrt Einzug in privatem und öffentlichem Raum finden wird (rp.online, 2021). Basierend auf phänologischen Beobachtungen hat sich zwischen 1961 und 2017 der Start der Erlenblüte um bis zu 26 Tage verfrüht (Endler, 2017). Die letzten Gräser- und Brennesselpollen fliegen in milden Wintern bis in den November hinein, woraus sich für Allergiker ein ganzjähriger Pollenflug ohne Erholungszeit ergibt (Wolf, 2021). Auch die Zunahme der Pollenmenge ist durch den Anstieg der Temperatur durch den Klimawandel belegt (UBA, 2021c). Die

gestiegene CO₂ – Konzentration verstärkt die Pollenmenge und wurde zusätzlich mit einer höheren Allergenität von Ambrosia-Pollen in Zusammenhang gebracht (El Kelish et al., 2014; Schulz et al., 2019). Dennoch ist eine Erhöhung des Grünvolumens, insbesondere in Straßennähe und in Nähe sozialer Einrichtungen, auch aus Gesundheitsaspekten besonders wünschenswert, da die Blattmassen Luftschadstoffe filtern (LANUV NRW, 2018).

Gestaltung privater Gärten

Modern, pflegeleicht und ordentlich - so werden Schottergärten oft beworben (fälschlicherweise, denn die Gärten benötigen durchaus Pflege). Doch die mit Steinmaterial bedeckte Fläche hat darüber hinaus negative ökologische Folgen. Zu diesen gehören, dass die kahlen Flächen ohne Vegetation weder Nahrung noch Lebensraum für viele Insekten bieten. Außerdem heizen sich die Flächen schnell auf und geben ihre Wärme vor allem nachts an das Umland ab, so dass sie eine Aufheizung der Stadt fördern (Stichwort: urbane Wärmeinseln). Zudem beeinflussen Schottergärten den Wasserhaushalt negativ. Werden bei der Anlage der Fläche undurchlässige Flächen oder Beton verwendet, entstehen versiegelte Flächen und das Wasser muss von der oberflächlich abfließen, was z. B. bei Starkregen das Entwässerungssystem schnell überlastet.

In den vergangenen Jahren wurden viele der Privatgärten mit vermeintlich pflegeleichten Schottergärten bestückt. Die Zahl der versiegelten Vorgärten nimmt auch heute noch zu. Die Datengrundlage zu diesem Thema ist jedoch gut. Es wurde in der Vergangenheit bereits durch eine Luftbildanalyse ausgewertet, welche privaten Grundstücksflächen entsiegelt werden müssen. Die Stadt Willich nimmt Festsetzungen für die Begrünung von Vorgärten mit in die jeweiligen Bebauungspläne auf, gesonderte Grünordnungspläne werden meist nicht aufgestellt. Allerdings werden derartige Festsetzungen seitens der Bauherr:innen nicht immer eingehalten. Dies ist ein bundesweites Phänomen und liegt zum einen an mangelnden Kontrollmechanismen und fehlenden Bußgeldkatalogen. Die Angst, dass derartige Mechanismen die Bauherr:innen von ihren Projekten abhalten könnten ist groß, insbesondere wenn bspw. Bußgelder nicht mindestens auf Kreisebene geregelt werden, um potentielle Konkurrenzen zwischen den Gemeinden zu minimieren. Eine Kontrolle im Stadtgebiet Willichs erfolgt aktuell lediglich im Zusammenhang mit Baugenehmigungen, da für flächendeckende Kontrollen das Personal fehlt.

Eine weitere Hürde in der Umsetzung kann durch ungünstige Kommunikation entstehen, z. B. wenn den Bauherr:innen der Sinn und Zweck dieser Festsetzungen nicht bekannt ist und eigene Vorteile nicht gesehen werden. Eine entsprechende Sensibilisierung in der Stadt Willich erfolgte bislang bspw. über Flyer und künftig zusätzlich über Gestaltungsbeispiele im Rahmen eines Schulneubaus am Schlosspark Neersen in Kooperation mit der Eva-Lorenz-Umweltstation (Akteurs-Gespräche, 2021). Wie ein Vorgarten insektenfreundlich gestaltet werden kann, zeigt auch der 2021 angelegte Vorgarten des Technischen Rathauses. Eine klimawandelangepasste und dem Artensterben entgegenwirkende Umgestaltung ausreichender privater Gärten geht dennoch bisher eher langsam vorstatten.

Dach- und Fassadenbegrünungen

Aufgrund der teilweise sehr hohen Bodenversiegelung in Willich, wird die Betroffenheit gegenüber Starkregenereignissen und Hitzebelastungen in Innenräumen von dem Anteil der Dachbegrünungen beeinflusst. Je mehr Regenwasser auf den Dächern aufgenommen werden kann, umso weniger muss über die versiegelten Flächen abgeleitet werden. Die Stadt benennt die vielfältigen positiven Effekte von Dach- aber auch von Fassadenbegrünung auf ihrer Website (Stadt Willich, 2021). Dazu zählen auch

die Reduktion von Staubemissionen und Habitat- und Trittsteinfunktionen für Tiere, insbesondere für Insekten. Zunehmende Hitze und Trockenheiten erhöhen den Pflegeaufwand dieser Begrünungsarten und beeinflussen die Sortenwahl mit. Es existieren auch technische Lösungen, v. a. für Bewässerungsfragen bspw. durch den Einsatz von Retentionsdächern mit anschließender Regenwassernutzung in Trockenzeiten in Deutschland. Im Rahmen der Bürgerbefragung wurde der Wunsch nach verbesserten Fördermöglichkeiten derartiger Maßnahmen formuliert. Aktuell plant die Stadt Willich im Rahmen Landesinitiative „Bauland an der Schiene“ eine emissionsarme Siedlung in Anrath bei den auch grünen Fassaden, grüne Retentionsdächer und Versickerungsflächen Beachtung finden sollen (Stadt Willich, 2022).

Auswirkungen auf die Biodiversität

Steigende Mitteltemperaturen verursachen direkte und indirekte Herausforderungen für Arten und Lebensräume. Die aktuell in Willich am stärksten wahrgenommene Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel ist zunehmende Hitze und Trockenheit. Für an Staunässe und Überflutungen angepasste Flora und Fauna sind diese Folgen heute und v. a. in Zukunft entsprechend dramatisch (siehe Kapitel 2.3). Doch auch die Oberflächengewässer sind in ihrer Artenvielfalt vom Klimawandel bereits betroffen. Hinzu kommt die in Willich hochgradig veränderte, künstliche Struktur der Oberflächengewässer. So wird der Flöthbach im Sommer fast ausschließlich durch das Regenwasser von Straßen und Dachflächen gespeist. Bleibt der Regen längere Zeit aus, verenden Jungfische und Kaulquappen (RP ONLINE, 2011). Das teilweise vollständige Austrocknen des Flöthbachs und der Flöthbachaue wurde auch im Rahmen der Bürgerbeteiligung benannt.

Aufgrund des Anstiegs der Mitteltemperatur hat sich der Start des phänologischen Frühlings und Sommers in den letzten 68 Jahren im Jahresverlauf nach vorne verschoben. Zudem verlängerte sich der Frühherbst um 14 Tage und der Winter verkürzte sich um 10 Tage (Zeitraum von 1951 bis 2018) (StUmV Bayern, 2016). Langfristig führt diese Veränderung zu einer kontinuierlichen Verschiebung der Lebensräume und damit zu einer Verschiebung in den ansässigen Arten an Land und im Gewässer.

Die Zusammensetzung von Tier- und Pflanzenarten in gemeinsamen Lebensräumen wird sich durch die Auswirkungen des Klimawandels verändern. Zum einen liegt dies am Abwandern oder gar Aussterben einheimischer Arten und zum anderen am Einwandern gebietsfremder Arten (Neobiota). Verdrängen Neobiota einheimische Arten, können diese, sogenannten invasiven Arten, eine Gefahr für das gesamte Ökosystem darstellen (EEA European Environment Agency, 2020). Zur Stabilisierung der einheimischen Ökosysteme auch im Klimawandel, kommt dem Schutz von einheimischen Arten und besonderen Biotopen eine wichtige Rolle zu (ebd.). Insbesondere die extensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen, die Bruchwaldflächen, die Moore und die Streuobstwiesen tragen zur hohen Artenvielfalt in Willich bei.

Deutschlandweit wird gegenwärtig ein starker anthropogen bedingter Rückgang an Arten und Lebensräumen beobachtet, der sich in den nächsten Jahrzehnten bundesweit um 5 bis 30 % fortsetzen wird (Korn & Eppe, 2006). Gründe dafür sind:

- Flächenverlust durch menschliche Nutzung: z. B. Versiegelung, Bebauung
- Verlust an natürlichem Boden: z. B. Schottergärten, intensive Land- und Forstwirtschaft (Verdichtung, Schadstoffbelastung/Überdüngung/Versauerung) (UBA, 2013)
- Zerschneidung von Lebensräumen: z. B. durch Straßenbau

- Übernutzung: z. B. Stoffeinträge (inkl. Müll), Entnahme von Wasser, Entnahme von Pflanzen und Pilzen mit wichtiger Bedeutung für das Ökosystem

Die Verlängerung der phänologischen Jahreszeit führt, wie bereits an anderer Stelle erörtert, bei einigen Pflanzenarten zu zeitigerem Austreiben, wodurch sich die Gefahr des Erfrierens der Blüten bei Spätfrösten erhöht (Lanuv, 2021). Auch einige Insektenarten schlüpfen deutlich zeitiger und z.T. häufiger im Jahr. Dies hat in Bezug auf Schadinsekten, wie bspw. den Buchdrucker, negative Auswirkungen, insbesondere auf Land- und Forstwirtschaft. Einerseits können Massenvermehrung von Schadinsekten beobachtet werden, andererseits schreitet das Insektensterben voran (Bender et al., 2020). Wildbienen hingegen sind sehr stark an das Vorhandensein bestimmter Pollen bzw. Pflanzen gekoppelt. Der Verlust der Struktur- und Artenvielfalt auf öffentlichen und privaten Grünflächen sowie aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft (PSM Einsatz) führt zu einem Rückgang der Wildbienenbestände. Honigbienen hingegen sind anpassungsfähiger und synchronisieren sich mit dem zeitigeren Austrieb der Blüte. Honigbienenbestände werden v. a. durch Parasiten wie die Varroamilbe, die asiatische Wespe und Infektionskrankheiten gefährdet. Der größere Unterschied liegt in den Schutzmöglichkeiten. Für Honigbienen lässt sich aufgrund der Haltungsformen und der Arteigenschaften gegensteuern, was wiederum für Wildbienen kaum möglich ist. Diese lassen sich nur über die Schaffung und Vernetzung entsprechender Lebensräume unterstützen.

Zudem wirken sich die Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten und steigende Mitteltemperaturen auch auf die Brutzeiten sowie die Zug- und Überwinterungsgewohnheiten von Vögeln aus. Standvögel, wie die Kohlmeise oder die Blaumeise, können von milderen Wintern profitieren und im Frühjahr Brutplätze besetzen, wobei andere Faktoren, wie aktuell das durch Erreger verursachte Meisensterben, diesen positiven Entwicklungen entgegenwirken (NABU, 2019b). Generell reagieren die in NRW verbreiteten Brutvogelarten unterschiedlich auf die klimatischen Veränderungen (Lanuv, 2021). Oftmals überlappen sich klimatische Auswirkungen mit den negativen Folgen der menschlichen Landnutzung, was eine trennscharfe Unterscheidung erschwert. Es wird jedoch ein Auseinanderlaufen der Nahrungsverfügbarkeit für die Jungvögel befürchtet, wenn sich aufgrund der höheren Temperaturen bestimmte Insekten bereits in einem anderen Entwicklungsstadium befinden als zur Fütterung benötigt. Im Schiefbahner Bruch war in der Vergangenheit noch der Pirol vertreten, welcher aktuell nicht mehr vorkommt. Der Waldkauz ist jedoch weiterhin anzutreffen, vermutlich aufgrund der gewonnenen Habitatstrukturen durch die Sturmschäden im August 2020 (wz.de, 2020a).

Das Ausmaß der Betroffenheit steht in der Regel in Bezug zum Grad der Spezialisierung bzw. zur Abhängigkeit bestimmter Größen (z. B. Wasserverfügbarkeit) und Systeme (z. B. Waldökosystem). Die Fähigkeit auf Veränderungen zu reagieren (Resilienz) hängt einerseits von den artspezifischen Eigenschaften sowie dem Zusammenspiel im gesamten Ökosystem und andererseits vom menschlichen Verhalten ab (BpB, 2008). Der urbane Raum ist durch Versiegelung, Bebauung und Stoffeinträge geprägt, wodurch stadttypische Biotope entstehen und natürliche Biotope verdrängt, verändert oder zerstört werden. Diese Kleinsthabitate im öffentlichen und privaten Raum sind zum einen als biologische Trittsteine und zum anderen als Lebensraum für viele Arten essenziell. Entscheidend ist die Vernetzung der verschiedenen Naturräume und Biotope innerhalb und außerhalb stärker versiegelter und bebauter Bereiche, öffentlicher und privater Bereiche und inwiefern diese qualitativ erhalten oder aufgewertet werden können (vgl. §1 und § 21 BNatSchG). Das Stadtgrün sowie die Oberflächengewässer Willichs stellen somit wichtige Biotope mit einer Biotopschutzfunktion dar.

Insbesondere der Schlosspark Neersen ist hier als Best-Practice-Beispiel zu nennen und bietet aufgrund seiner Strukturvielfalt zahlreichen Arten einen Lebensraum. Ausbaufähig hingegen ist die Vernetzung derartiger Biodiversitätshotspots, insbesondere über private Gärten, welche in Willich häufig noch keine ausreichenden Biotoptrittsteine oder Habitate für die städtische Fauna bieten. Doch auch öffentliches Stadtgrün kann kleinräumige Lebensräume schaffen und somit die Resilienz einiger Arten im Klimawandel erhöhen bzw. die Wanderung der Arten unterstützen (Apfelbeck et al., 2019). Eine besondere Bedeutung wird in der „Einbindung biodiversitätsfördernder Maßnahmen in städtische Planungsprozesse“ gesehen. Eine verstärkte Einbindung der urbanen Fauna verstärkt in die Bebauungs- und Flächennutzungsplanung wird generell empfohlen (ebd.).

Bodenschutz

Der Boden ist die Grundlage des Lebens an Land. Er bietet Stabilität, pflanzenverfügbare Nährstoffe und Wasser. Der Boden ist ein komplexes Ökosystem, welches CO₂ speichert und stör anfällig ist. Stoffeinträge (Verkehr, Industrie, Landwirtschaft), mechanischer Abtrag (Erosion durch Wind und Wasser, Bautätigkeiten) und mechanische Zerstörung (Verdichtung, Versiegelung) vernichten über viele Jahrhunderte gewachsene Böden (LANUV NRW, 2013).

So können Böden einerseits als Treibhausgassenke fungieren, andererseits stehen sie unter erheblichem Druck, unter anderem durch den Klimawandel und die damit verbundene verstärkte Trockenheit, aber auch durch den Eintrag von Schadstoffen durch den Menschen. Zum Schadstoffeintrag beim Bauen und Sanieren gab es jüngst eine Untersuchung des Umweltbundesamtes, bei welcher durch Niederschläge Schadstoffauslaugungen von „*Biozide Diuron und Terbutryn aus Fassaden, die Durchwurzelungsschutzmittel Mecoprop und MCPA aus Dachbahnen, sowie Zink aus Dach und Fassade*“ in zu hohen Konzentrationen gemessen wurden. Diese Schadstoffe infiltrieren die Böden und gelangen in Grund- und Oberflächengewässer (UBA, 2021a). Das Ausmaß der Schadstoffbelastungen in Boden, Wasser und Luft wird bereits heute als für Ökosysteme zu schwer zu kompensieren erachtet (Überschreitung der planetaren Grenze), weshalb diese Problematik dringend im Zusammenhang mit Klimaschutz-, Klimaanpassungs- und Nachhaltigkeitsaspekten betrachtet werden sollte (Persson et al., 2022).

Die Vielzahl an existierenden Bodentypen ist unterschiedlich anfällig gegenüber chemischen, mechanischen und klimatischen Einwirkungen. So sind grundwasserbeeinflusste Böden, wie bspw. die Willicher Gleye, besonders anfällig gegenüber Trockenheit und Verdichtung. Sinken die Grundwasserspiegel, beginnt bei Gleyen der Humusabbau (UBA, 2016c). Feuchte Böden werden bei mechanischem Druck, bspw. durch schwere Maschinenfahrzeuge, besonders intensiv verdichtet. Das führt zu zerstörten Poren, wodurch der Sauerstoffgehalt sinkt, und Bodenlebewesen sterben. Daher verweist das Umweltbundesamt auf besonders bodenschonende Bewirtschaftungsweisen auf Gleyen. Eine landwirtschaftliche Nutzung der Grundwasserböden ist jedoch nur mit vorangehender Entwässerung möglich, weshalb sie deutschlandweit eher für Wald und Grünland genutzt werden. Entwässerte Böden hingegen sollten nur im trockenen Zustand befahren werden. Wenngleich Gleye nicht selten nährstoffreicher sind als andere Böden, sind sie durch intensive Landwirtschaft gefährdete Lebensräume. Auf ihnen kommen natürlicherweise viele seltene Arten der Feuchtwiesen vor. Zunehmende Trockenheiten aufgrund des Klimawandels gefährden diese Lebensräume zusätzlich.

Ferner besitzen Feuchtgebiete, wie Feuchtwiesen, Sumpf- und Moorlandschaften ein hohes Klimaschutzpotential. Sie können, im Gegensatz zu anderen Ökosystemen, je nach Bewirtschaftung, kontinuierlich erhebliche Mengen CO₂ speichern (Die Bundesregierung, 2022). Weltweit sind schätzungsweise 20 bis 30 % des gesamten Bodenkohlenstoffs in Mooren gespeichert (Nery et al., 2011). Durch künstlich herbeigeführte Entwässerung wird dieser gebundene Kohlenstoff freigesetzt und in die Atmosphäre abgegeben, was den Klimawandel weiter anheizt. Mit der Nutzung und Zerstörung von Mooren werden diese von einer Treibhausgassenke zu einer Quelle. Allein die entwässerten deutschen Moore stoßen pro Jahr rund 45 Millionen Tonnen CO₂ aus (Bundesregierung, 2014). Die Zerstörung von Mooren vernichtet also nicht nur den Lebensraum vieler Tiere und Pflanzen, sondern setzt auch große Mengen klimaschädlicher Gase frei. Der Schutz dieser Flächen ist daher nicht nur für den Erhalt des Lebensraums vieler Tiere und Pflanzen bedeutsam, sondern die Flächen bieten auch ein erhebliches Potenzial für den Klimaschutz.

3 Kommunale Gesamtstrategie

Die Kommunale Gesamtstrategie wird auf Basis der wesentlichen Herausforderungen im Klimawandel für die Stadt Willich erarbeitet. Sie bewegt sich innerhalb des Zuständigkeitsbereiches der kommunalen Akteure. Zur Maßnahmenentwicklung werden neben den priorisierten Betroffenheiten und der Gesamtstrategie bestehende Konzepte und potentiell nutzbare Strukturen berücksichtigt.

3.1 Priorisierte Betroffenheiten

Gewerbe und Unternehmen

Prioritäre Betroffenheiten sind Hitze und Trockenheit aufgrund der starken Versiegelung und fehlenden Grünanteile. Bei ungünstiger Durchlüftung führt die teilweise hohe Bebauungsdichte zu einer stärkeren Überhitzung als außerhalb der Gewerbegebiete und erhöht die Wärmebelastung der Gewerbetreibenden, Unternehmer:innen und Angestellten.

Die Gewerbegebiete Willichs unterliegen aufgrund der Versiegelungsrate einem erhöhten Starkregenrisiko. Intensive Niederschläge können die Entwässerung überlasten und den Verkehr unterbrechen. Durch die Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr ergeben sich momentan zu wenig Flächeneinsparungspotentiale (ruhender Verkehr) bzw. Möglichkeiten mehr Versickerungsflächen und Verdunstungskühle zu kreieren.

Zusammen mit den globalen Auswirkungen des Klimawandels auf die Lieferketten, die steigende Nachfrage nach klimaneutralen Produkten und Produktionsweisen der Verbraucher sowie tendenziell steigenden nationalen und internationalen Klimaschutzkriterien erhöhen sich durch klimawandelbedingte Schäden und Produktionsausfälle die Kosten.

Städtische Flächen

Heiße Tage sowie Tropen- bzw. Wüstennächte belasten die Bewohner:innen der Stadt zunehmend. Die Belastungsintensität ist vom Versiegelungsgrad und der Grünausstattung, aber auch der Durchlüftung und Beschattung durch Gebäude tagsüber sowie der Kaltluftbildung nachts abhängig. Es sind insbesondere die Gemeindezentren und Gewerbegebiete betroffen.

Land- und Forstwirtschaft

Neben dem Klimawandel sind v. a. das Insektensterben und der Humusverlust die wesentlichen Herausforderungen in Land- und Forstwirtschaft. Langanhaltende Trockenheiten führen häufiger zu Ernteverlusten und destabilisieren Waldbäume und Waldökosysteme. Für die Stadt Willich ist die Trockenheit die wesentliche Betroffenheit, da Waldökosysteme und landwirtschaftliche Produktionen an die grundwasserbeeinflussten Böden angepasst sind.

Niederschlagsreiche Jahreszeiten sind für den Wald positiv zu bewerten, für die Landwirtschaft hängen die Wirkungen stark von der Jahreszeit und den lokalen Gegebenheiten sowie den angebauten Pflanzen ab. Durch den hohen Grundwasserstand kann Nässe jedoch schnell zur Herausforderung werden. Der Wechsel von feuchten, zu trockenen und zu warmen Wetterperioden ist für die Pflanzen jedoch immer stressig und insbesondere auf größeren Monokulturen verbreiten sich Pilze und Schädlinge dann schneller. Eine Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel ist komplex und nicht allein über neue Sorten und Beregnungsmaßnahmen zu lösen.

Für die Viehwirtschaft sind Hühner und bei Stallhaltung Milchkühe von häufigeren und langanhaltenden Hitzeperioden betroffen. Trockenperioden reduzieren die Verfügbarkeit von Grünfutter und Grünlandnutzung, wodurch zunehmend hohe Kosten entstehen.

Städtische Vegetation

Die bedeutendste Betroffenheit für die Städtische Vegetation sind zunehmende und anhaltende Dürrephasen. Denn insbes. Stadtbäume sind durch ihre Einschränkungen im Standraum und zusätzlichen Belastungen durch Verkehr und Rückstrahlung der künstlichen Oberflächen, wesentlich schneller von Trockenheit- und Hitzeschäden betroffen. Daraus ergeben sich eine Reihe von Folgeschäden, welche zeitiger und stärker ausgeprägt sind als vergleichbare Baumarten im Wald

3.2 Strategische Zielsetzungen

Ziel ist es, die Lebensqualität aller Bürger:innen der Stadt Willich auch in Zukunft und trotz des Klimawandels zu erhalten und nach Möglichkeit zu verbessern.

Dazu müssen alle großen Krisen unserer Zeit ganzheitlich betrachtet werden. Neben dem Klimawandel sind der Flächenverbrauch, der Verlust an natürlichem Boden und der Biodiversitätsverlust die wesentlichen Themen, welche unbedingt zusammen gedacht und geplant werden sollten. Bei der Flächenentwicklung sind zudem die Auswirkungen des demographischen Wandels zu berücksichtigen. Der Kern einer klimaangepassten Stadt ist daher die konsequente Umsetzung einer flächensparenden Siedlungsentwicklung.

Ein weiterer Fokus ist auf den Schutz und die Wiederherstellung der Ökosystemdienstleistungen der städtischen Vegetation, der Gewässer und des Bodens zu legen. Die Reduktion der Stoffbelastungen, v. a. aus Landwirtschaft und Verkehr, ist grundlegend, denn Böden und Gewässer können durch Stoffeinträge und Verbauung die Folgen des Klimawandels schlechter abpuffern. Die für die Kühlung essenziellen Bäume auf den Natur- und Kulturlandschaften verlieren dadurch zusätzlich an Vitalität und sind im Klimawandel noch anfälliger für Schäden.

3.3 Bestehende Konzepte, Strategien und Handlungsansätze

Zur Anpassung an den Klimawandel wurden eine Vielzahl an Maßnahmen erarbeitet. Die Stadt Willich verfügt bereits über eine Reihe von bestehenden Konzepten, Strategien und Handlungsansätzen, welche genutzt und ausgebaut werden können:

- Klimaschutzkonzept (Brischke & Hübner, 2010)
- Nachhaltigkeitsstrategie (Stadt Willich, 2018)
- Starkregenvorsorge Kreis Viersen (Amt für Technischen Umweltschutz, 2021)
- Grünpatenschaft
- Förderprogramm Photovoltaik
- Förderprogramm für Dachbegrünungen
- Umweltstation (Eva Lorenz Umweltstation, 2002)
- Stadt Willich unterzeichnet die Deklaration „Biologische Vielfalt in Kommunen“ und tritt dem Bündnis Kommunen für biologische Vielfalt e.V. bei (B90/Die Grünen, 2018)
- Hausgarten- und Freiflächenratgeber der Stadt Willich
- AG Obstwiesenschutz im NABU Bezirksverband Krefeld/Viersen e.V. (NABU Krefeld/Viersen, 1991)
- Kooperationen zwischen dem Wasserwerk und der Landwirtschaft zum Schutz des Trinkwassers
- Jährlich stattfindender „Runder Tisch Landwirtschaft“ mit den verschiedenen Vertreter:innen der Orts- und Kreisbauernschaften und dem Bürgermeister
- Masterplan Wohnen

4 Akteurs-Beteiligung

Im Allgemeinen untergliedert sich ein Klimawandelanpassungsmanagement für die Themen Beteiligung und Information wie folgt (Quelle: KIKS):

Akteurs-Beteiligung

- interdisziplinäre und somit ämterübergreifende Zusammenarbeit
- Beteiligung relevanter Akteursgruppen
- Vernetzung mit dem Klimaanpassungsmanagement anderer Kommunen

Öffentlichkeit

- Information
- Beratung
- Mobilisierung
- Veranstaltungsorganisation
- Kommunikation mit den Medien

Der Aspekt der Akteurs-Beteiligung ist ein essentieller Teil für eine erfolgreiche Umsetzung des vorliegenden Klimafolgenanpassungskonzeptes, der sich methodisch an dem Vorgehen in der Deutschen

Anpassungsstrategie (Die Bundesregierung, 2008) orientiert. Der vielschichtige Erarbeitungsprozess bezog eine große Anzahl verschiedenster Akteure über den gesamten Projektablauf kontinuierlich mit ein.

4.1 Workshop-Formate

Betroffenheitsworkshops

Ein wesentlicher Bestandteil eines Klimafolgenanpassungskonzeptes besteht aus der Erhebung und Analyse der aktuellen und künftigen Betroffenheiten im Klimawandel für die relevanten Bereiche der Stadt. Dazu ist auch die Abfrage bekannter Betroffenheiten bei den Akteuren der verschiedenen Fachbereiche essentiell, um eine Akzeptanz der später geplanten Maßnahmen durch Partizipation zu erreichen (Grothmann, 2018). Allerdings ist dies nur ein Ziel dieses Workshopformates. Das Zweite ist die Sensibilisierung der Beteiligten für die Thematik der Klimawandelfolgen. Und zuletzt geht es darum eine Plattform zur Bildung erster Vernetzungsstrukturen zu schaffen, welche im weiteren Verlauf bei der Umsetzung und Verstetigung der Maßnahmen wichtig sind.

Die Workshops fanden coronabedingt digital statt. Zum gemeinsamen Arbeiten wurde das digitale Whiteboard Klaxoon verwendet. Die Teilnehmer:innen arbeiteten an den Wirkungsketten, welche im Bericht zu sehen sind.

Als Warm-Up wurde die bekannte Methodik über die Superkräfte genutzt (siehe Abbildung 21). Sie lenkt den Fokus auf die Befähigung und den Motivationseffekt der Teilnehmenden.

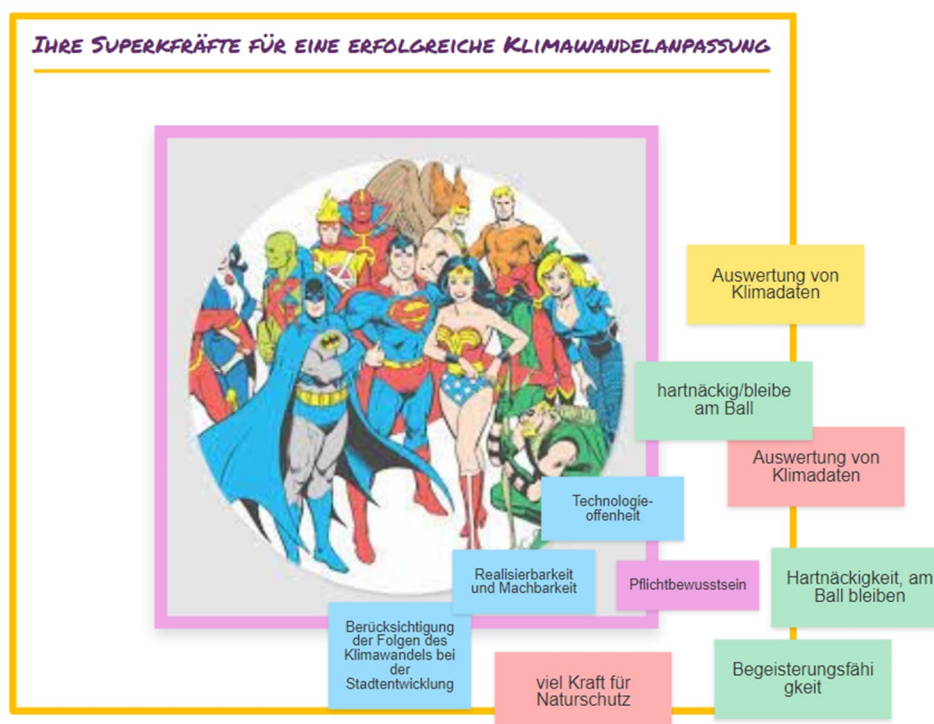


Abbildung 21: Ausschnitt aus der Warm-Up Methode aus dem ersten Workshop.

Da es verwaltungsintern große Überschneidungen der Kompetenzen der vier Cluster gibt, wurde der Betroffenheitsworkshop an zwei Tagen zu je zwei Clustern abgehalten. Der Sektor Gesundheit wurde in allen Beteiligungsformaten extra behandelt, da die gesundheitlichen Betroffenheiten für alle Sektoren/Cluster relevant sind. Der erste Teil der Betroffenheitsworkshops fand am späten Nachmittag des

27. Oktober 2021 statt. Behandelt wurden die Cluster Gewerbe und Unternehmen sowie Land- und Forstwirtschaft sowie der Sektor Gesundheit. Geladen waren Akteure aus der Praxis und aus der Verwaltung. Der zweite Workshop fand in erster Linie mit Verwaltungsmitarbeiter:innen am Vormittag des 17. November 2021 statt. Neben Gesundheit, wurden hier die Cluster städtische Flächen und städtische Vegetation behandelt.

Während dieser Arbeit kristallisierten sich Betroffenheiten heraus, welche in mehreren Clustern auftauchten. Den vier wichtigsten gemeinsamen Betroffenheiten (Abbildung 22) wurde im Rahmen der Betroffenheitsanalyse besondere Aufmerksamkeit gewidmet.



Abbildung 22: Darstellung der im Betroffenheitsworkshop zusammengetragenen fachbereichsübergreifenden zentralen Betroffenheiten.

Im Anschluss der Betroffenheitsworkshops fand die Online-Bürgerbeteiligung statt (siehe Kapitel 4.3).

Maßnahmenworkshops

Die dritte große Beteiligung im Prozess der Konzepterstellung waren die Maßnahmenworkshops. Auch hier wurden zwei, statt einem Workshop abgehalten.

Im ersten Teil – “dem Maßnahmenworkshop mit Bürgerbeteiligung” – am 16. Februar 2022 waren Verwaltungsmitarbeiter:innen und interessierte Bürger:innen eingeladen. Darunter fanden sich auch Vertreter aus der Politik. Der Fokus war hier, neben der konkreten Herausarbeitung möglichst guter Lösungen für diverse Anpassungsfragestellungen, der Aspekt der Aushandlung und Kommunikation. Leider musste auch dieser Workshop digital abgehalten werden, was den kommunikativen Teil doch erschwerte. Nichtsdestotrotz konnten erste Maßnahmenideen generiert werden. Diese wurden wieder in dem digitalen Whiteboard festgehalten (Abbildung 23). Das ausführliche Protokoll befindet sich im Anhang.

Der Maßnahmenworkshop mit Bürgerbeteiligung war in dieser Form ein eher untypisches Format. In den meisten Prozessen zur Erstellung von kommunalen integrativen Fachkonzepten wird eine separate Bürgerbeteiligung vorgenommen. Diese Art der Beteiligung wurde für die Stadt Willich bewusst nicht gewählt, da es für den Verstetigungsprozess wichtig ist, Bürger:innen für die Belange der Fachakteure und die Fachakteure für die Belange der Bürger:innen zu sensibilisieren. Auch wenn derartige Formate nicht ohne Herausforderungen ablaufen, ist es aus Sicht einer guten Kommunikation und einem reflektierten stadtgemeinschaftlichen Miteinander dringend anzuraten, an derartigen gemeinschaftlichen Kommunikationskonzepten weiterzuarbeiten (siehe Kapitel 8).

Der bereits angesprochene Aspekt der Aushandlung von unterschiedlichen bzw. konfliktbehafteten Interessen der Beteiligten führt zu einer erhöhten Akzeptanz für die mittelfristige Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (UBA, 2020a).

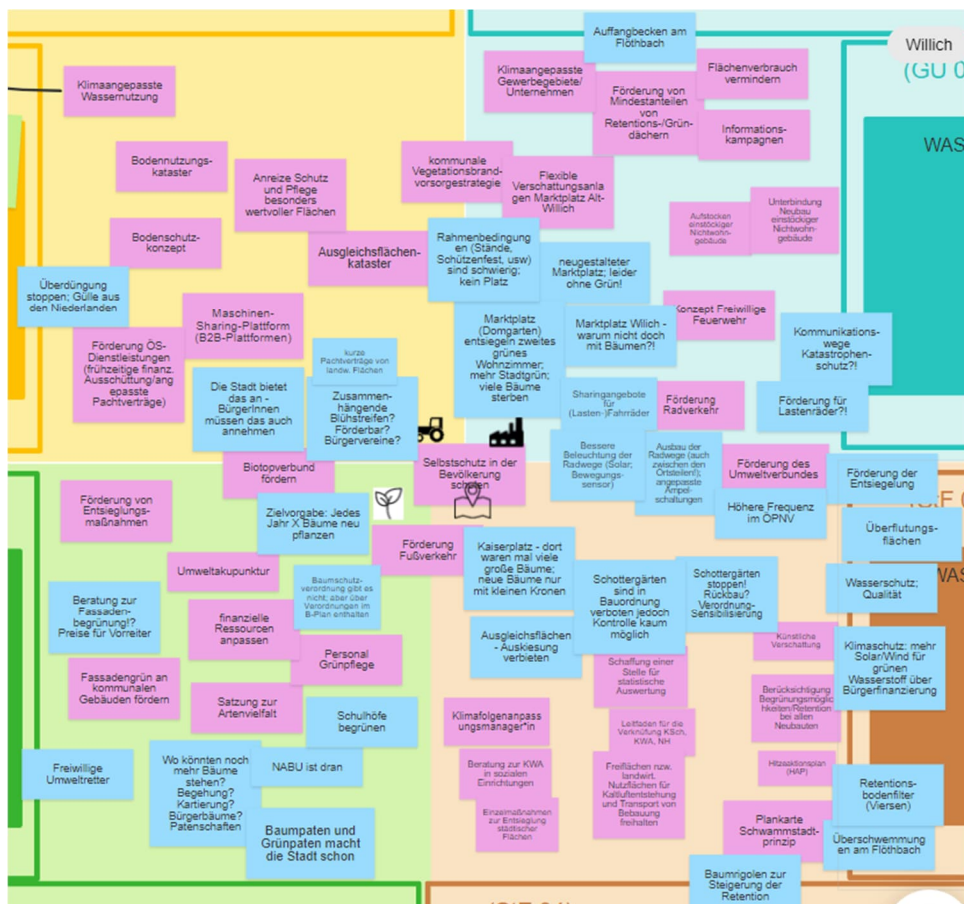


Abbildung 23: Darstellung der im Maßnahmenworkshop zusammengetragenen groben Maßnahmenideen

Im zweiten Teil der Maßnahmenentwicklung, am 30. März 2022, wurde vertieft mit den Fachakteuren an den konkreten Maßnahmen gearbeitet. Dieser (digitale) Prozess war überaus produktiv und konnte die Maßnahmenentwicklung zur Klimaanpassung entscheidend voranbringen. Zunächst wurden alle Maßnahmen einem Cluster zugeordnet. Dabei ergaben sich auch Maßnahmen für den Sektor Gesundheit und übergeordnete Maßnahmen. Letztere bedürfen einer Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche. Somit konnten alle Workshops die Beteiligten dafür sensibilisieren, dass zur Anpassung an den Klimawandel die fachübergreifende Zusammenarbeit essenziell ist. Im Anschluss konnten die Akteure direkt in den Maßnahmenblättern (siehe Anhang) Aussagen zu den einzelnen Steckbrieffeldern tätigen.

4.2 Fachgespräche

Die Fachgespräche wurden für die einzelnen Cluster mit Expert:innen aus verschiedenen Bereichen online bzw. telefonisch geführt und dienen neben der Weitergabe lokalspezifischen Wissens der Netzwerkbildung. Ferner werden sie zur potentiellen Gewinnung bestimmter Fachakteure als Multiplikator:innen genutzt. Ziel ist hier die Fachakteure zu motivieren und zu befähigen bzw. darin zu bestärken Wissen zum Thema Klimafolgen und zum Anpassungskonzept in ihren jeweiligen Netzwerken zu verbreiten.

4.3 Bürgerumfrage

Die Bürgerbeteiligung fand unter anderem in Form einer Online-Umfrage statt. Diese hatte nicht den methodischen Anspruch einer repräsentativen Untersuchung. Sie diente der Nutzung des Potentials der Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung, da das Einbeziehen von Stakeholdern in Anpassungsentscheidungen und –umsetzungen wichtig für das Gelingen dieser Vorhaben sind (Groth & Nuzum, 2016). Durch die Umfrage konnten insbesondere lokalspezifische Betroffenheiten und zukünftige Belastungen in der Stadt in puncto Klimawandel eingefangen werden, sowie ein Meinungsbild dazu erlangt werden, wie groß die eigene Bereitschaft wäre, sich aktiv an der Willicher Klimawandelanpassung zu beteiligen. Die Ergebnisse liefen in den weiteren Prozess und somit in die Entstehung des Klimafolgenanpassungskonzeptes ein.

Wichtig hierbei war auch wieder die Fragestellung nach einer Zukunftsvision von Willich, um die Motivation zur Klimawandelanpassung zu intensivieren (UBA, 2020a). Zudem ermöglichte die Funktion zur Workshopanmeldung interessierten Bürger:innen, sich weiter in den Beteiligungsprozess miteinzubringen, um den Akteurs-Kreis bestmöglich zu erweitern. Es wurden zwei Instrumente zur Befragung verwendet. Mit dem Befragungstool *sosci* (www.socisurvey.de) wurden klimaanpassungsrelevante Multiple Choice Fragen gestellt. Die Verortung spezifischer Betroffenheiten, wie Hitze, Starkregen und Sturm, war über die Integration der betreuten Plattform INKA der Firma *tetraeder.com* möglich. Die Auswertung der Umfrage befindet sich im Anhang.

5 Maßnahmen

Nachdem die Betroffenheiten im Klimawandel herausgearbeitet wurden, konnten Maßnahmen unter Beteiligung der Akteure erarbeitet werden (siehe Kapitel 4). Diese Maßnahmen wurden für alle Cluster, sowie für den Sektor Gesundheit entwickelt. Weiterhin entstanden im Prozess verschiedene übergreifende Maßnahmen ("Ü"), welche für alle Bereiche der Stadt Willich relevant sind bzw. eher informativen und kommunikativen Charakter haben und eine breite Personengruppe ansprechen. Die Maßnahmen wurden in Form von Steckbriefen erarbeitet. Die angesprochenen Punkte in den Steckbriefen werden im Folgenden definiert.

Tabelle 9: Darstellung der Steckbriefinformationen

Steckbriefpunkt	Erläuterung
Klimawirkung/ Betroffenheit	Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich, sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber, die genutzt werden sollen.
Verantwortlich für die Projektumsetzung	Der genannte Fachbereich innerhalb der Verwaltung ist Maßnahmeninitiator und -controller.
Projektmitarbeitende	Die genannten Akteursgruppen wirken bei der Umsetzung wesentlich mit.

Weitere einzubindende Partner	Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind
Ziel/erwartete Ergebnisse	Ziel der Maßnahme im Sinne einer Verbesserung der Ist-Situation im Klimawandel
Kurzbeschreibung	Weiterführende Informationen sind über den Betroffenheitskapiteln und die Quellenverweise der Best-Practice Beispiele zu entnehmen.
Kosten-Nutzen-Verhältnis	Aufwand (minimal, zeitlich begrenzt oder hoch) und Erfolg (maximal, hoch oder mittel)
Wirksamkeit	Gibt an, wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden.
Umsetzbarkeit	Konfliktpotentiale und Synergien
Lokaler Bezug	Nennung spezifischer Bereiche
Indikatoren	An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.
Finanzierungsmöglichkeiten	Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.
Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele	Weiterführende Links für Hintergrundinformationen zur Maßnahmenumsetzung

Inhaltliche Grundlage für die Maßnahmen sind die Klimawandelbetroffenheiten, welche im Folgenden als Fazits aufgeführt werden. Die anschließende Tabelle listet alle erarbeiteten Maßnahmen mit Cluster und Nummer (z. B. LF01) auf. Der Komplette Maßnahmenatz befindet sich im Anhang.

Die Fazits der vier Cluster

Städtische Vegetation (SV): Schwammstadt, Schutz und Erweiterung von Stadtgrün zur Verbesserung/ Sicherung der Gesundheit

Städtische Flächen (SF): Massive Verbesserungen hinsichtlich Entsiegelung, Großes Flächenpotential in Gewerbegebieten; Kooperation notwendig, um Potential für Umwelt-, Naturschutz und Klimaanpassung nutzbar zu machen

Land- und Forstwirtschaft (LF): Anpassung der Pflanzen auf aktuellen Standorten an langanhaltende Trockenheiten (u. Starkregen) ist begrenzt (Beregnung) -> Anpassung wird umfassend und komplex

Gewerbe und Unternehmen (GU): Wassersensible Flächennutzung, Verringerung der Versiegelung und damit auch Schutz vor Überwärmung; Mobilität neu denken; Bürger Sensibilisieren

Tabelle 10: Auflistung der Maßnahmen

Kürzel	Maßnahmentitel
LF01	Bodennutzungskataster
LF02	Förderung von Ökosystemdienstleistungen
LF03	Ausgleichsflächenkataster
SV01	Förderung von privaten Entsiegelungsmaßnahmen
SV02	Personal Grünflächenpflege
SV03	Verfügbare finanzielle Ressourcen anpassen
SV04	Grünvolumen erhöhen
SV05	Anreize für den Schutz und die Pflege besonders wertvoller Flächen

SF01	Bodenschutzkonzept
SF02	Künstliche Verschattungen
SF03	Schutz der Kaltluftschneisen
SF04	Standards zur Artenvielfalt
SF05	Umweltakupunktur
SF06	(Landschafts-)planerischer Fokus Fußverkehr
SF07	Nutzung von Flächen in der Höhe und Dachflächennutzung
GU01	Informationskampagne "Klimaangepasste Gewerbegebiete"
GU02	Best-Practice-Beispiel zur Förderung von Verdunstungskühlung durch naturnahe Regenwasserbewirtschaftung
GU03	Förderung des Umweltverbundes durch die Unternehmen
G 01	Hitzeaktionsplan (HAP)
G 02	Klimawandelanpassung in sozialen Einrichtungen
Ü 01	Plankarte Schwammstadtprinzip
Ü 02	Umgang mit dem Anschluss- und Benutzungszwang prüfen
Ü 03	Integriertes Wassermanagement
Ü 04	Leitfaden für die Verknüpfung von Klimaschutz, Klimawandelanpassung und Nachhaltigkeit
Ü 05	Fokus Begrünungsmöglichkeiten Neubau
Ü 06	Klimawandelanpassungsmanager:in
Ü 07	Interkommunale Personallogistik für Schadensbeseitigungen/-prävention bei Extremereignissen
Ü 08	Konzept Freiwillige Feuerwehr
Ü 09	Kommunale Vegetationsbrandvorsorgestrategie
Ü 10	Kommunikation Selbstschutz/-vorsorge und privaten Fördermöglichkeiten
Ü 11	Erwachsenenbildung zur Klimafolgenanpassung

6 Verstetigungsstrategie

Die Erarbeitung einer Klimawandelanpassungsstrategie ist erst der Auftakt für einen koordinierten und langfristigen Prozess, mit dem die klimawandelbedingten Betroffenheiten der Stadt Willich gemindert, künftige Fehlentwicklungen vermieden und Chancen genutzt werden können. Die Verstetigungsstrategie bildet dabei ein wesentliches Element, denn sie trägt dazu bei, dass das Klimafolgenanpassungskonzept nicht "in der Schublade verschwindet" und Klimaanpassung als Mainstreaming in allen Prozessen der Verwaltung (aber auch der Stadtgesellschaft) Berücksichtigung findet. Die Frage lautet, wie Klimaanpassung in die Verwaltungsprozesse der Stadt integriert werden kann und mittels welcher Formate auch die übrigen lokalen Akteure in einen verstetigten Anpassungsprozess einbezogen werden können.

Es existieren bereits eine Vielzahl an Klimaschutzbemühungen. Das vorliegende Klimafolgenanpassungskonzept (KAK) stellt einen wichtigen Meilenstein mit Blick auf die Klimaanpassung in der Stadt dar. Klimaschutz und Klimaanpassung müssen gemeinsam gedacht werden, wobei der Biodiversitäts- und Bodenverlust in den Wirkkomplex mit reinspielen. Werden alle Bereiche integrativ betrachtet und die verschiedenen Belange nicht gegeneinander ausgespielt, erhöht sich die Wirkung und Umsetzungskraft der Anstrengungen und Maßnahmen.

Der Kreis Viersen und einzelne Kommunen, wie die Stadt Viersen, erarbeiten aktuell eigene Klimaanpassungsstrategien. Diese gilt es perspektivisch zu verzahnen. Im Rahmen dieses KAK war der Landkreis bei den Workshops beteiligt, wodurch die Bedarfe der Stadt Willich auf Landkreisebene bekannt

sind. An diese Kommunikation muss angeknüpft werden. Sie kann zudem dazu benutzt werden fehlende Datenbedarfe zu kommunizieren, um diese auf Landkreisebene bereitstellen zu können. Dies wurde hinsichtlich der Starkregengefährdung bereits begonnen. Die Erfahrungen aus diesem Prozess sollten genutzt werden.

Auf politischer Ebene wird das KAK durch den Ausschuss für Umwelt und Nachhaltigkeit beraten und durch den Rat beschlossen. Damit besteht für die Maßnahmen der entsprechende politische Rahmen. Der aktuelle Forschungsstand zur Wirksamkeit der Umsetzung und Verstetigung sollte beachtet werden. Im letzten Forschungsbericht des RegKlim Unterprojektes wirksam, wurde die Bedeutung der Zusammenarbeit aller Akteure aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft betont (Laranjeira et al., 2021). Im Rahmen der verschiedenen Beteiligungsprozesse (siehe Akteurs-Beteiligung) wurde in der Stadt Willich eine sehr hohe Bereitschaft zur Kooperation und zur Umsetzung auf allen Ebenen der Verwaltung und der Stadtgesellschaft signalisiert. Wichtig ist daher wenig Zeit verstreichen zu lassen und zügig in die Umsetzung zu gelangen. Jeder kleine Schritt sollte kommuniziert werden, damit es zu einer Initialzündung kommt und die Umsetzung so weit voranschreitet, dass sie in die Verstetigung gehen kann. Ohnehin sollten generell alle relevanten Informationen frei zugänglich sein. Dazu sollten alle relevanten Schlüsselakteure auf den Nutzen übergeordneter Informationssysteme (z. B. das FIS Klimaanpassung NRW) hingewiesen werden.

Die Etablierung eines Klimaanpassungsmanagers/einer Klimaanpassungsmanagerin ist ein ratsamer Schritt zur Verstetigung. Diese Person kümmert sich um die nötige Kommunikation über die Bedarfe und das Voranschreiten der Umsetzung. Dennoch muss Klimaanpassung bewusst in den Arbeitsalltag aller relevanten Verwaltungsmitarbeiter:innen integriert werden, denn nur dann ist Klimaanpassung wirklich verstetigt.

7 Controlling-Konzept

Mit dem Klimafolgenanpassungskonzept soll der Stadt Willich eine Handreichung gegeben werden, um den zukünftigen Weg im Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels zu konkretisieren. Im Zusammenhang mit der Strategie zur Verstetigung und der Kommunikation der Maßnahmen, ist das Controlling ein wichtiger Beitrag dieses Ziel zu erreichen.

Klimaanpassung ist ein dynamischer, fortlaufender Prozess und kann nur dann zum Erfolg führen, wenn er immer wieder evaluiert, reguliert und optimiert wird. Die Wirkung und der Umsetzungsstand von durchzuführenden Maßnahmen sollten daher messbar sein, um diese regelmäßig überprüfen und notfalls nachjustieren zu können. Ziel des Controllings ist daher nicht allein die notwendige Erfolgskontrolle der Maßnahmen an sich, sondern man darf darüber hinaus das sich parallel weiterentwickelnde dynamischen Klimageschehen nicht aus den Augen verlieren.

Hierfür kann sich an einem mehrstufigen Controlling-System orientiert werden, das beide Aspekte (das sich verändernde Klimageschehen und die Kontrolle der Maßnahmen) und ihre unterschiedlichen Zeitskalen und Dynamiken berücksichtigt. Dabei sind die beiden Bausteine nicht chronologisch nacheinander geschaltet, sondern werden gleichzeitig mit unterschiedlichen Schwerpunkten bearbeitet. Der erste Baustein hat eine systematische Erfassung von meteorologischen und klimabasierten Kennwerten zum Ziel („Klimawandel-Monitoring“). Die Etablierung eines standardisierten Monitoringsystems macht klimabedingte Veränderungen vergleichbar und quantifizierbar.

Im zweiten Baustein wird die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen geprüft („Evaluation der Maßnahme“). Der generelle methodische Ansatz folgt dem indikatorbasierten Konzept, welches auch für

das DAS-Monitoring-Indikatorensystem des Umweltbundesamtes (UBA, 2019a) genutzt wird. Für den Anwendungsbereich des Klimaanpassungs-Controllings hat sich eine reduzierte Form dieses Ansatzes als sinnvoll herausgestellt - die Nutzung von Zustands-, Auswirkungs- und Maßnahmen-Indikatoren. An die Auswahl der Indikatoren stellt das UBA folgende Anforderungen: Sie sollten fortschreibbar, auf Anpassung fokussiert, priorisierbar, zwischen den Handlungsfeldern ausgewogen, umsetzbar, verständlich und fachlich akzeptiert sein (UBA, 2011).

7.1 Klimawandel-Monitoring

Die zu erhebenden regionalen Kennwerte im Zuge des Klimawandel-Monitorings sollen einerseits die klimatischen Grundlagendaten zu Temperatur und Niederschlag abbilden (Zustands-Indikatoren), andererseits können sie im Sinne eines Klimafolgen-Monitorings bereits beobachtete Auswirkungen des Klimawandels einbeziehen (Auswirkungs-Indikatoren).

Die *Zustands-Indikatoren* werden in Kapitel 1.4 dieses Gutachtens, hier „Temperatur- oder Niederschlagsbezogene Indikatoren“, benannt und sind für den Zeitraum 1951-2020 bereits hinsichtlich ihrer jährlichen Variabilität sowie Trends analysiert worden. Sie beziehen sich auf Jahres-, saisonale und Extremwerte. Diese Erhebung sollte für die folgenden Jahre in einem jährlichen Turnus so weitergeführt werden, um verlässliche Aussagen zum aktuellen und durch die Einbindung von Klimaprojektionen auch zum zukünftigen Zustand des Willicher Klimas treffen zu können.

Die sogenannten *Auswirkungs-Indikatoren* sollen aufzeigen, wie stark ein Handlungsfeld bereits durch Klimawandelfolgen betroffen ist.

7.2 Maßnahmen-Evaluation

Mithilfe der *Maßnahmen-Indikatoren* können die Anpassungsaktivitäten regelmäßig und nachvollziehbar analysiert, ihr Fortschritt kontrolliert und kritisch hinterfragt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Verantwortlichen jederzeit zum aktuellen Stand der Maßnahmenumsetzung Auskunftsfähig sind und bei Problemen oder neuen Entwicklungen rechtzeitig gegensteuern und nachjustieren können. Die Maßnahmen-Indikatoren erzeugen entweder qualitative, d. h. beschreibende/nicht messbare, oder quantitative, d. h. numerische/messbare, Informationen. Manchmal ist auch eine sinnvolle Kombination beider Indikatorenarten angezeigt. Für jede Maßnahme sind Maßnahmen-Indikatoren festgelegt worden (siehe Maßnahmensteckbriefe). Die Auswertung des entsprechenden Indikators zur Erfolgskontrolle wird hingegen erst erforderlich, wenn die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme begonnen hat. So steigert sich erst im Verlauf des Umsetzungsfortschritts der Controlling-Aufwand. Es ist jedoch von einer begrenzten Datenverfügbarkeit und Nutzbarkeit bei einer Reihe der Indikatoren auszugehen, denn die Prozesse, die mit ihrer Hilfe evaluiert werden sollen, befinden sich oftmals erst am Anfang und sind ständig neuen Entwicklungen unterworfen.

7.3 Vorgehen, Dokumentation, Datenorganisation und Berichterstattung

Die Maßnahmen- und Monitoring- bzw. Evaluations-Indikatoren müssen stets aktuell gehalten werden. Das ist beim Thema Klimawandelanpassung eine herausfordernde Aufgabe, da sich Daten, wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Neuerungen sehr schnell und dynamisch entwickeln. Daher kann es notwendig werden, dass Maßnahmen und Indikatoren, unabhängig von ihrer Datenver-

ffügbarkeit, überarbeitet oder entfernt werden müssen, weil sie sich als ungeeignet oder veraltet herausstellen. Dieses Vorgehen orientiert sich an der Handhabung im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie.

Nicht zuletzt ist eine regelmäßige Veröffentlichung der Ergebnisse aus dem Monitoring der Grundlagendaten und der Maßnahmen-Evaluation notwendig, um einen Kommunikationsprozess in der Stadt anzustoßen (siehe Kapitel 8) und den Anpassungsprozess zu verstetigen (siehe auch Verstetigungsstrategie, Kap. 6). Die Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle und Ergebnisdarstellungen kann hilfreich sein, um eine breitere Unterstützerschaft zu generieren. Der Stand der Maßnahmenumsetzung soll zukünftig fester Bestandteil des Tätigkeitsberichts der Klimaanpassung in Willich werden. Es wird vorgeschlagen, alle vier Jahre einen ausführlichen, der fachlich interessierten Öffentlichkeit zugänglichen Fortschrittsbericht zu veröffentlichen. Dieser Zeitraum ist lang genug, um valide, statistisch auswertbare Daten zu produzieren – auch, weil klimatische Entwicklungen teilweise mit einer gewissen Trägheit ablaufen.

7.4 Zuständigkeiten

Die Koordination des Controllings inkl. der individuellen Aufgabenverteilung übernimmt die/der künftige:r Klimaanpassungsmanger:in.

8 Kommunikationskonzept

Im Rahmen dieses Berichts ist die Klimakommunikationsstrategie als Empfehlung zu verstehen. Klimakommunikation kann keine geschlossene Theorie vorweisen, die fallgenau angewendet werden könnte. Die Klimaanpassungskommunikation dient somit als Instrument der Akzeptanzerhöhung für die Maßnahmenumsetzung des Willicher Klimafolgenanpassungskonzepts.

Die Kommunikationsstrategie beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- (1) Kommunikationsziele
- (2) Kernbotschaften
- (3) Zielgruppen der Klimaanpassungskommunikation
- (4) Formate und Beispiele

8.1 Kommunikationsziele

Im Rahmen dieses Konzeptes werden drei Oberziele mit einigen Unterzielen für die Klimaanpassungskommunikation definiert:

- 1) Information
 - Sensibilisierung über Betroffenheiten des Klimawandels
 - und über Anpassungsmöglichkeiten und -maßnahmen verschiedenster Akteure
- 2) Austausch
 - von Standpunkten bei unterschiedlichen Interessen und Konflikten
 - zu Anpassungsmaßnahmen
 - als essentieller Bestandteil, um interdisziplinäre Meinungsbildungsprozesse zu etablieren
- 3) Handelskoordinierung
 - durch Vernetzung von Akteuren
 - durch Einbindung in partizipative Entscheidungsfindungsprozesse
 - Motivation zum Handeln

- Feedback zur Umsetzung von Maßnahmen und erreichten Zielen
- durch Aktivierung der Stadtgesellschaft und der städtischen Wirtschaft zu mehr Selbstschutz sowie Kooperation bei der Maßnahmenumsetzung

8.2 Kernbotschaften

Eine umfassende Klimaanpassungsstrategie mit einer Vielzahl von Maßnahmen kann je nach Umsetzungsphase und Kontext unzählige potentielle Kernbotschaften enthalten. Einige Kernbotschaften lassen sich hervorheben.

Botschaft 1: „Willich handelt“

Die Stadt Willich kann bereits eine Vielzahl an Projekten/Vorhaben zum Thema Nachhaltigkeit und Klimaschutz vorweisen (Global Nachhaltige Kommune, Fairtrade Town).³ In den Workshops wurde deutlich, dass die Kommunikation über die bisherigen Bemühungen noch flächendeckender stattfinden könnte. Dadurch wird die Vorbildrolle der Kommune gestärkt, was die Motivation zum eigenen Handeln fördert. Denn auch auf kommunaler Ebene kann das Hinterfragen gängiger Entscheidungsmuster durch Vorbilder ausgelöst werden (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2021). Das bedeutet: Je klimabewusster die Stadt in diesem Fall in Hinblick auf Anpassung handelt, desto glaubwürdiger kann die Bedeutung kommuniziert werden und so Bürger:innen zur Unterstützung durch klimafreundliches/klimaangepasstes Handeln motivieren. Hier ist es wichtig auch kleinteilige Schritte des Erfolges bzw. des Handelns zu kommunizieren (siehe Kapitel 6).

Botschaft 2: „Klimaanpassung? Ist doch angenehm“

Emotionen sind essenzielle Treiber für notwendiges Klimahandeln (Grothmann, 2018). Mehrheitlich legt die Studienlage nahe, dass angenehme Emotionen eher zu Klimahandeln motivieren. Dadurch wird eine Kombination aus unangenehmen problembezogenen und angenehmen handlungs-bezogenen Emotionen als wirksam bewertet. Besonders die Arbeit mit positiven Zukunftsentwürfen besitzt eine hohe Wirksamkeit (ebd.). Beteiligungs- und somit Kommunikationsprozesse, die einem positiven Visionsentwicklungsparadigma folgen, sind entscheidend für eine erfolgreiche Klimaanpassung (UBA, 2020a). Die vorliegende Klimaanpassungsstrategie hat bereits früh diese Elemente mit eingebaut. Die Entwicklung von positiven Zukunftsvisionen für ein klimaresilientes Willich wurden in Workshoprunden, Einzelinterviews und in der Onlinebefragung bereits angeschnitten und sollten sich in der zukünftigen Willicher Klimakommunikation wiederfinden.

Botschaft 3: „Gemeinsam schaffen wir das“

Klimawandelanpassung ist eine kollektive Herausforderung und muss als solche verstanden und gemeistert werden. Umweltrisiken wird häufig mit geringen individuellen Wirksamkeitsüberzeugungen begegnet. Empfehlenswert ist hierbei die Steigerung der kollektiven Wirksamkeitsüberzeugung in der Kommunikationsstrategie zu verankern, da sie die individuellen Hilflosigkeitsgefühle kompensieren kann. Dies beeinflusst sowohl die kollektive als auch die individuelle Selbstwirksamkeitsüberzeugung positiv und steigert ein kollektives und individuelles Klimahandeln (Grothmann, 2018; Jugert et al., 2016).

Botschaft 4: „Extrem aber auch alltäglich“

³ Die Begriffe und damit zusammenhängende Konzepte unterscheiden sich teilweise stark voneinander, jedoch ist eine detaillierte Unterscheidung nicht zwangsweise notwendig für die Klimakommunikation. Die Stadt Willich muss sich in Ihrer Kommunikationsstrategie überlegen inwieweit eine Trennschärfe von der Klimaanpassung zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit und Fairtrade sinnvoll machbar und zielführend ist.

Die Kommunikation von Extremwetterereignissen ist unabdingbar für die Kommunikation von Klimaanpassung. Erfolgsbedingungen in der Kommunikation zum Umgang mit Extremwetterereignissen bestehen darin, die Anpassung alltagstauglich zu machen und somit die Eigenvorsorge zu stärken (UBA, 2016a). Katastrophismus gilt es zu vermeiden (Grothmann, 2018). Die Verantwortung sollte für den Umgang als geteilte Aufgabe von Staat und Bevölkerung kommuniziert werden. Die Auswertung der Onlinebefragung zeigt, dass sich die Bürger:innen eher weniger im Katastrophenschutz einbringen wollen (siehe Anhang, Abbildung A. V). Allerdings sollte das Element der Eigenvorsorge der potentiell betroffenen Menschen Teil der Klimaanpassungsstrategie sein und kann individuelles Handeln motivieren (UBA, 2016a) (siehe Ziel 3 der Kommunikationsziele: Handelskoordinierung).

8.3 Zielgruppen

In Botschaft 3 „Gemeinsam schaffen wir das“ wurde die Relevanz einer zielgruppenspezifischen Kommunikation bereits thematisiert.

Darüber hinaus ist für die Ansprache bzw. Nutzung von kollektiven Wirksamkeitsüberzeugungen das Zugehörigkeitsgefühl zu Gruppen eine wichtige Voraussetzung (Jugert et al., 2016). Informationen rund um ein Themenfeld werden basierend auf persönlichen Normen und Werten verarbeitet und eingeordnet, wobei zu beachten ist, dass jede Person mehreren Gruppen mit variierenden Norm- und Wertvorstellungen angehören kann (Grothmann, 2018).

Infolgedessen sollte im Rahmen der Klimakommunikation die Gruppenzugehörigkeit einer Person angesprochen werden, die dafür eher aufgeschlossener ist (Grothmann, 2018). Dabei kann es sinnvoll sein diese Gruppen anhand von kollektiven Betroffenheiten auszumachen, beispielsweise Bürger:innen eines von Starkregen betroffenen Stadtteils. Innerhalb dieser Gruppen können Multiplikator:innen gezielt angesprochen werden, um die weitere Verteilung von Informationen zu vereinfachen (ebd.)

Jedoch ist grundsätzlich eines der wichtigsten Prinzipien in transparenter Anpassungskommunikation, unabhängig der Zielgruppe, das proaktive Kommunizieren von Nutzungskonflikten im Rahmen der Anpassungsstrategie (Born et al., 2012).

8.4 Formate und Beispiele

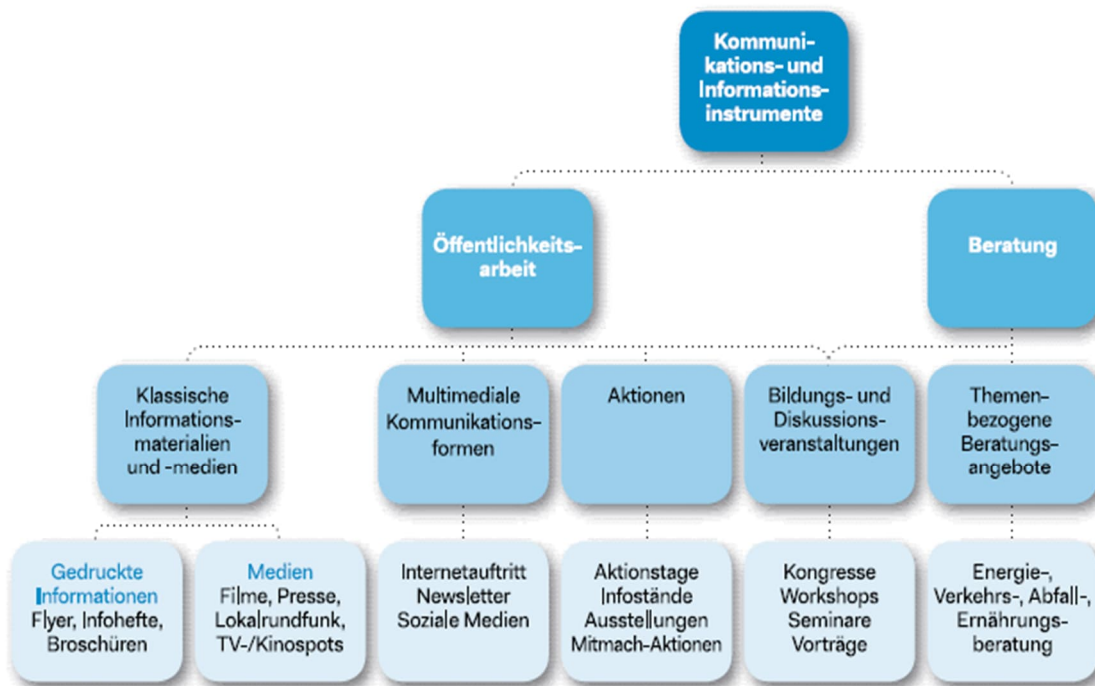


Abbildung 24: Kommunikations- und Informationsinstrumente. Quelle: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2021.

Es gibt eine Reihe erfolgreicher Instrumente zur Kommunikation und Information, die auch im Bereich der Klimaanpassung genutzt werden können (siehe Abbildung 24). Hier gilt es eine sinnvolle Kombination der Maßnahmen zu wählen, um die Kommunikationsziele zu erreichen und gleichzeitig Handlungsanreize zu schaffen. Dazu kann die Stadt Willich die vorhandenen Kommunikationsstrukturen nutzen und stetig weiterentwickeln, um eine breite Trägerschaft für transformative Prozesse zu begeistern. Neben der Bereitstellung von Informationsmaterialien und der Nutzung verschiedener Informationsmedien, in denen Willich bereits verschiedene Angebote benutzt (siehe Online Kommunikation) spielen zielgruppenspezifische sowie öffentlichkeitswirksame Aktionen bzw. Veranstaltungen eine große Rolle (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2021). Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit können Mitmach-Aktionen, wie Pflanzaktionen im Willicher Bürgerwald, zur gemeinsamen Kommunikation von Themen wie Klimaschutz und Klimaanpassung genutzt werden.

Die Analyse der bisherigen Erfahrungen in der Kommunikation von Klimaanpassung und sachverwandten Themen wie Klimaschutz ergab, dass noch ungenutztes Potential in puncto des ersten Oberziels der Willicher Kommunikationsstrategie vorhanden ist: Ausbau bzw. gezielterer Einsatz von Information. Die Onlinebefragung ergab, dass für die Willicher Bürger:innen mehr Informationen für einen Beitrag zur Klimaanpassung als hilfreich bewertet wurden (siehe Abbildung 25).

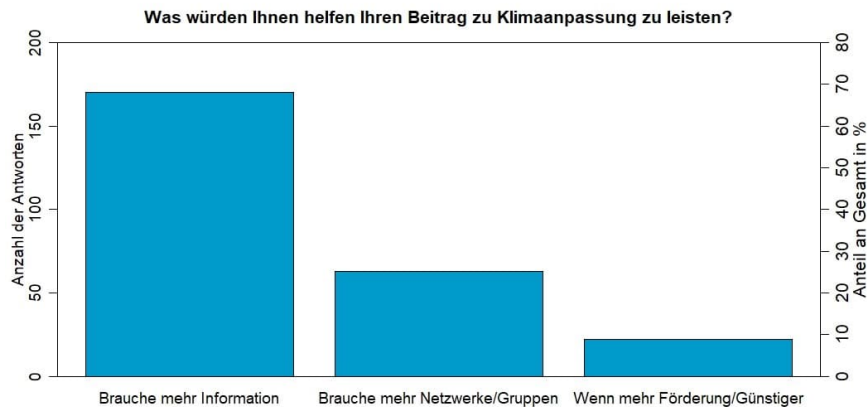


Abbildung 25: Auswertung der durchgeführten Onlinebefragung. Eigene Darstellung GreenAdapt 2022.

Online-Kommunikation

Für die Bereitstellung solcher Informationen spielt die Online-Kommunikation eine zentrale Rolle. Die heutige Informationswelt ist einerseits durch rückläufige Auflagenzahlen der Printmedien und gleichzeitig durch ein immenses Wachstum anderer Informationskanäle und -formate gekennzeichnet. Daher ist der einzig erfolgversprechende Weg, eine breitere Öffentlichkeit zu erreichen, die "Bespielung" der aktuell und perspektivisch im Trend liegenden bzw. genutzten Social-Media-Kanäle und die Nutzung neuer Kommunikationswege, u. a. über entsprechende Websites, zusätzlich und jenseits der klassischen "Pressearbeit". Das Betreiben dieser Kanäle ist also eine Chance, ein breiteres Publikum zu erreichen. Die Auswertung der Online-Umfrage bestätigt ebenfalls, dass die Kommunikation über Online-Kanäle bevorzugt wird. Aus dieser geht hervor, dass 75 Prozent der Befragten über Online-Kommunikationswege wie die Homepage, Social-Media-Kanäle oder Newsletter über den Prozess der Klimafolgenanpassung auf dem Laufenden gehalten werden möchten (siehe Abbildung 26). Dabei ist der Internetauftritt der Stadt Willich eine zentrale Anlaufstelle. Informationen können darüber flexibel aktualisiert und kostengünstig mit einem großen Reichweitenpotential verbreitet werden. Diese Vorteile sollten genutzt werden, um gut strukturiert und ansprechend gestaltet Informationen für Bürger:innen zur Verfügung zu stellen. Es bietet sich an, die bereits existierende Unterseite zur Klimafolgenanpassung ([Stadt Willich | Klimafolgenanpassung](#)) nach Fertigstellung des Berichts als zentrale Anlaufstelle für Informationen rund um das Thema zu nutzen. Zudem können hier Maßnahmen zur Aktivierung, beispielsweise in Form von Mitmachaktionen, beworben werden.

Über welche Kanäle würden Sie gerne über den Prozess der Klimawandelanpassung auf dem Laufenden gehalten werden?

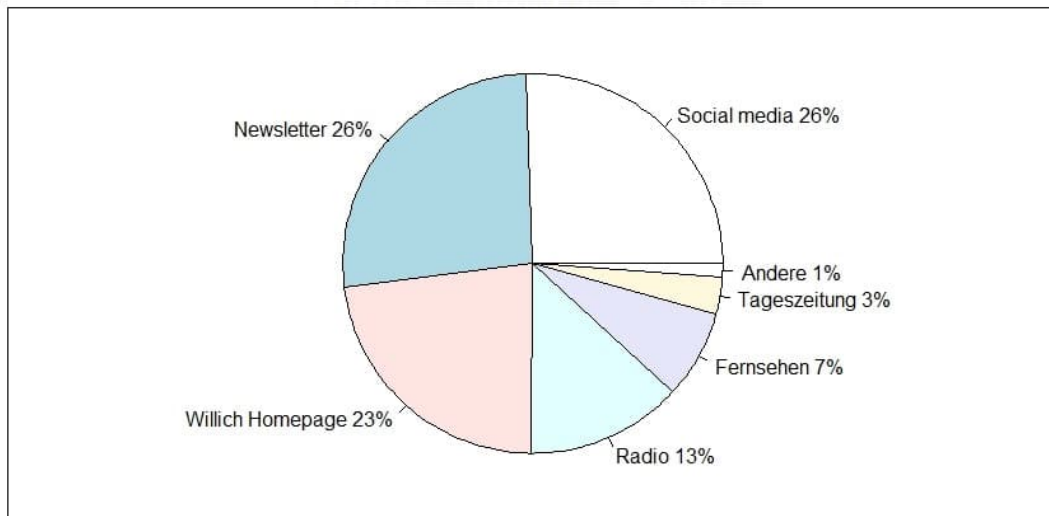


Abbildung 26: Auswertung der durchgeführten Online-Befragung. Eigene Darstellung GreenAdapt 2022.

Weiteres Potential bieten besonders für jüngere und technikaffine Menschen die sozialen Medien, welche die Stadt Willich bereits durch bestehende Kanäle nutzt (siehe Abbildung 27). Diese können als Anknüpfungspunkt für die Klimaanpassungskommunikation genutzt werden, indem dort ein regelmäßiger Austausch von Schlüsselakteuren stattfindet, spannende Inhalte generiert und gepostet werden und der Kreis der Follower bestenfalls sukzessiv ausgeweitet wird, um verschiedene Zielgruppen anzusprechen. Besonders spannend hinsichtlich der Kommunikation von komplexeren oder kontroversen Themen wird der Podcast der Stadt Willich eingeschätzt ([Der Willich Podcast](#)). Er bietet bspw. die Möglichkeit Akteure einzuladen und mit Ihnen in den Dialog zu gehen (siehe Ziel 2 der Klimakommunikation: Austausch).

Eine große Herausforderung der heutigen Zeit, die in diesem Zusammenhang nicht unbeachtet bleiben darf, ist es, die Aufmerksamkeit des Einzelnen vor dem Hintergrund wachsender Informationsformate und -kanäle sowie ständig verfügbarer, aktualisierter Informationsquellen zu gewinnen. Die Aufnahmefähigkeit des Einzelnen ist begrenzt und schon heute sind viele Menschen von der Informationsflut überfordert. Es ist daher wichtig das Potenzial der neuen Möglichkeiten zu nutzen, wohl wissend, dass die Menge der bereitgestellten Informationen häufig noch nicht garantiert, dass sie auch bei den Menschen im Gedächtnis bleiben.



Abbildung 27: Beispiele für die Nutzung von Social-Media-Kanälen für die Klimakommunikation. Aufruf zur Bewässerung während einer Hitzeperiode (links) und Bewerbung einer Mitmach-Aktion im Bürgerwald (rechts). Quelle: Facebook Seite der Stadt Willich: [Facebook | Stadt Willich](https://www.facebook.com/stadtwillich).

Slogan

Ein öffentlichkeitswirksamer Slogan kann Aufmerksamkeit sichern und einen Wiedererkennungswert erzielen. Er kann verschiedene Klimaanpassungs- und/oder Klimaschutzbemühungen sammeln. Der Effekt der Identifikation mit den Maßnahmen ist nachgewiesen (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2021). Ein markantes graphisches Grundmotiv „Key Visual“ verstärkt die gewollte Identifikation (UBA, 2016a).

8.5 Glossar

AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
GFZ	Geschossflächenzahl (<i>gibt an, wie viel m² Geschossfläche je m² Grundstücksfläche zulässig sind (siehe BauNVO)</i>)
GRZ	Grundflächenzahl (= <i>Maß der baulichen Nutzung – Haus plus Stellplätze, Garagen usw.; Prozentangabe in Plänen wie viel Fläche bebaut werden darf</i>)
FK	Feldkapazität (<i>max. Wassermenge, die der Boden entgegen der Schwerkraft halten kann; nutzbare FK = pflanzenverfügbares Wasser</i>)
LEP	Landesentwicklungsplan (<i>zentrales raumordnerisches Steuerungselement eines Bundeslandes</i>)
PSM	Pflanzenschutzmittel
WE	Wohneinheit (<i>eine in sich abgeschlossene Wohnung</i>)

Quellen

- AgE. (2019). *Flächenverbrauch: NRW streicht 5 ha/Tag-Ziel*. Topagrar.Online.
- Amt für Technischen Umweltschutz. (2021). *Starkregenvorsorge Kreis Viersen*.
- Anne Seiwert, Röbler, S., & Albrecht, J. (2020). Anlage 05: Instrumentenportfolio. In UrbanNSG-Team (Ed.), *UrbanNBS* (Mehr biolo, pp. 1–27). DHU.
- Apfelbeck, B., Hauck, T. E., Jacoby, C., Piecha, J., Rogers, R., Schröder, A., & Weisser, W. W. (2019). *Animal-Aided Design im Wohnumfeld Einbeziehung der Bedürfnisse von Tierarten in die Planung und Gestaltung städtischer Freiräume*.
- Aßmuth, I., Balzer, S., Decken, H. v.d., Ellwanger, G., Finck, P., Hendrichke, O., Herberg, A., Herbert, M., Klein, M., Krug, A., Neukirchen, M., Pöllath, J., Röhling, M., Schell, C., Scherfose, V., Skowronek, S., Ullrich, K., & Wolf, D. (2020). Wälder im Klimawandel: Steigerung von Anpassungsfähigkeit und Resilienz durch mehr Vielfalt und Heterogenität. Ein Positionspapier des Bundesamt für Naturschutz. *BfN – Bundesamt Für Naturschutz*, 31.
- B90/Die Grünen. (2018). *tt zum Bündnis Kommunen für biologische Vielfalt e.V.*
- Baurmann, J. G., & Rahmann, A. (2022, June). Rahmann sieht rot. *Zeit.Online*.
- Bayerischer Rundfunk. (2021). *Hitze in der Stadt*. Klimawandel: Hitze in Der Stadt.
- BBSR. (2019). KLIBAU – Weiterentwicklung und Konkretisierung des Klimaangepassten Bauens. *BBSR Endbericht*.
- BBSR. (2021). *Nachhaltige Stadtentwicklung: Strategien, Indikatoren. Handlungsfeld Boden*.
- BBSR. (2022). *GIS-ImmoRisk Naturgefahren*.
- Beck, C. (2017). Wo es im Sommer glüht. *Zitat in: Augsburgener Allgemeine, 08.08.2017*.
- Bender, S., Chemnitz, C., Klein, A.-M., Rehmer, C., Rützler, H., Santos, M., Scherber, C., Schimpf, M., Schweiger, P., Sparmann, A., Stull, V., Tschardtke, T., Decken, H. von der, Wannemacher, D., Wenz, K., & Werning, H. (2020). *Insektenatlas 2020 - Daten und Fakten über Nütz- und Schädlinge in der Landwirtschaft*.
- Beste, A. (2020). *Bodenschutz und Klimaanpassung : Ein guter Boden ist der beste Wasserspeicher !*
- Beste, A. (2022). Klimagerechte Landwirtschaft - Warum weniger vom Schlechten nicht gut ist. *Erde & Saat, 1*, 10–13.
- Beste, A., & Landzettel, M. (2021). Landwirtschaft Regenerative Landwirtschaft – neue Idee oder Revival ? Landwirtschaft. *ASG. Ländlicher Raum, 02*, 18–21.
- Bezirksregierung Düsseldorf. (2021). *RPD Datenmosaik 2021. Freiraum*.
- BfS. (2019). *BfS - Pressemitteilungen - Mehr Sonnenstunden erfordern mehr UV-Schutz*. Bundesamt Für Strahlungsschutz.
- BIZ Landwirtschaft. (2021). *Boden in Gefahr. Erosion in der Landwirtschaft*.
- BLE. (2021). *Hitzestress bei Kühen*. Praxis-Agrar.De.
- BMEL. (2017). *Waldbericht der Bundesregierung 2017*. 287.
- BMEL. (2020). *Dem Wandel begegnen. Maßnahmen für die Anpassung von Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Aquakultur an den Klimawandel*.
- BMEL. (2021). *Rinder*.
- BMI. (2021). Memorandum Urbane Resilienz. *Nationale Stadtentwicklungspolitik*.
- BMU. (2015). Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. *Grünbuch*, 93.

- BMU. (2016). Klimaschutzplan 2050. *Klimaschutzplan 2050*, 1–96.
- Born, M., Lieberum, A., & Winkelseth, C. (2012). *nordwest 2050. Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse. 15. Werkstattbericht.*
- BpB. (2008). *Einfluss von Klimaveränderungen auf die Biodiversität.* Bundeszentrale Für Politische Bildung.
- Brasseur, G., Jacob, D., & Schuck-Zöller, S. (2017). Beobachtung von Klima und Klimawandel in Mitteleuropa und Deutschland. In *Klimawandel in Deutschland*. https://doi.org/10.1007/978-3-662-50397-3_3
- Braun, S. (2021). Klimawandel: Arbeiten in extremer Hitze senkt die Produktivität. *Deutsche Welle*. <https://www.dw.com/de/klimawandel-arbeiten-in-extremer-hitze-senkt-die-produktivität/a-58046093>
- brd.nrw.de. (2020). *Stadt Willich. 1*, 4–5.
- Brischke, L.-A., & Hübner, A. (2010). Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Willich. *Stadt Willich. Objekt- Und Wohnungsbau.*
- Buermann, W., Forkel, M., O'Sullivan, M., Sitch, S., Friedlingstein, P., Haverd, V., Jain, A. K., Kato, E., Kautz, M., Lienert, S., Lombardozzi, D., Nabel, J. E. M. S., Tian, H., Wiltshire, A. J., Zhu, D., Smith, W. K., & Richardson, A. D. (2018). Widespread seasonal compensation effects of spring warming on northern plant productivity. *Nature*, *562*(7725), 110–114. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0555-7>
- BUND. (2019). Nitrat Im Trinkwasser. *Umwelt - BUND Deutschland e.V.*, 20. <https://doi.org/10.1007/s00103-004-0937-x>
- BUND. (2022). *Schwammstadt - Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung.* BUND Für Umwelt Und Naturschutz Deutschland (BUND).
- Burgdorf, N., & Straßer, L. (2019). Rußbrindenkrankheit an Ahorn in Bayern. *AFZ-DerWald*, *20*, 36–39.
- Bürgerbusverein Willich e.V. (2021). *Bürgerbus Willich.*
- copernicus. (2021). *Late spring frost.* ESOTC 2021. <https://climate.copernicus.eu/esotc/2021/late-spring-frost>
- destatis.de. (2021). *Selbstversorgungsgrad bei Gemüse nach Art in Deutschland in den Jahren 2018/19 und 2019/20.*
- Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. (2021). *Klimaschutz/Anpassung an den Klimawandel. Toolbox Umweltgerechtigkeit.* <https://toolbox-umweltgerechtigkeit.de/handlungsfelder/klimaschutzanpassung-den-klimawandel>
- Deutschlandfunk. (2021, February 21). *Debatte über Einfamilienhäuser Die Grünen und der Eigenheim-Wahlkampfstreit.* <https://www.deutschlandfunk.de/debatte-ueber-einfamilienhaeuser-die-gruenen-und-der-100.html>
- Die Bundesregierung. (2008). Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. *Vom Bundeskabinett Beschlossen Am 17.12.2008*, 78.
- dpa. (2019). Große Feinstaubbelastung durch Waldbrand. *Pharmazeutische Zeitung.*
- DWD. (2022). *Starkregen.* Deutscher Wetterdienst.
- EEA European Environment Agency. (2020). *Invasive Arten - Wachsendes Problem für Gesundheit und Ökosysteme.*
- El Kelish, A., Zhao, F., Heller, W., Durner, J., Winkler, J. B., Behrendt, H., Traidl-Hoffmann, C., Horres, R., Pfeifer, M., Frank, U., & Ernst, D. (2014). Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) pollen

- allergenicity: SuperSAGE transcriptomic analysis upon elevated CO₂ and drought stress. *BMC Plant Biology*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-14-176>
- Endler, C. (2017). *Die Pollenflugvorhersage vom Deutschen Wetterdienst (DWD)* (Vol. 48). <https://doi.org/10.1007/s00484-008-0174-3>
- Energie Agentur NRW. (2019). *Klimaschutzsiedlung Willich*. Gebäude.
- Erfurt, K. (2019, October). Mais-Untersaat – lohnt sich das überhaupt? *Bauernzeitung*.
- Eva Lorenz Umweltstation. (2002). *Vielfalt unter einem Dach – unsere Umweltstation*.
- Finkenstaedt, M., & Thorbrietz, P. (2021). *Hitze und ihre Folgen*. KLUG.
- forstpraxis.de. (2020). *Bekommen Bäume eigentlich einen Sonnenbrand?*
- Fry, J. (2021, September). Projekt: Aktiveres Bodenleben durch Verzicht auf Pflanzenschutz? *Agrarheute*.
- gd.nrw. (2021). *Boden und Klimawandel*.
- GDV. (2020). Naturgefahrenreport 2020. *Die Schaden-Chronik Der Deutschen Versicherer, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Die*.
- GebrüderPfeifer. (2021). *Rollrasen*.
- GEO-Net. (2020). Klimaökologische Begleitung Gewerbegebietsentwicklung B-Plan Münchheide V in Willich Inhaltsverzeichnis. *Stadt Willich, 0511*.
- Geologischer Dienst NRW. (2020). *gdreport*.
- geoprtal.de. (2021). *Geoportal*.
- Groß, M. (2012). Stickstoffkreislauf: Zu viel des guten? *Nachrichten Aus Der Chemie*, 60(4), 451–453. <https://doi.org/10.1002/nadc.201290160>
- Groth, M., & Nuzum, A.-K. (2016). *nformations- und Unterstützungsbedarf von Kommunen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. GERICS-Report 25*. https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/report_25.pdfh
- Grothmann, T. (2018). Klimakommunikation: Warum scheitert sie oft, und wann kann sie gelingen? 3. *Bayreuther Klimaschutzsmposium*.
- Grundstücksgesellschaft der Stadt Willich MBH. (2021). *Gewerbegebiete Münchheide (V)*. <https://gsg-willich.de/gewerbegebiete-muenchheide-v/>
- Gudula Böckenholt. (2019). *Einzelhandelskonzept für die Stadt Willich (Fortschreibung 2018/19)*.
- Hallmann, C. A. ., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., & Kroon, H. de. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PloS One*, 12. Jg. (1(e0185809)).
- Heintzenberg, J., & Jupp, J. (2011). Meteorologie: Wolken im Klimawandel. *Spektrum Der Wissenschaft*.
- Helmholz Klima Initiative. (2021). *Wie wirkt sich die Erderwärmung auf unsere Tiere und Pflanzen aus?*
- Hillenbrand, T., Toussaint, D., Böhm, E., Fuchs, S., Scherer, U., Rudolphi, A., Hoffmann, M., Kreißig, J., & Kotz, C. (2005). Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden. *Umweltbundesamt*, 19/05, 329.
- IM-NRW. (2021). *Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) vom 21.07.2018*. Recht.NRW.De.
- Info Climat. (2021). *Normales et records climatologiques 1981-2010 à Marseille-Marignane*. Climatologie.

- Informelles Ministertreffen. (2020). Neue Leipzig Charta. *Stadtentwicklung, November*.
- IPCC. (2018). *1,5 °C Globale Erwärmung - Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger*.
- IPCC. (2021). *Sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR6) Beitrag von Arbeitsgruppe I: Naturwissenschaftliche Grundlagen. August, 9–11*.
- IPCC. (2022). *IPCC. Climate Change 2022. Impacts, Adaption and Vulnerability. Summary for Policymakers*.
- it.nrw. (2020). *Kommunalprofil Willich*, Stadt. <https://www.it.nrw/sites/default/files/kommunalprofile/I05166036.pdf>
- IT.NRW. (2018). *Bevölkerungsentwicklung*) in den kreisangehörigen Städten und Gemeinden Nordrhein-Westfalens 2018 bis 2040*.
- IW Köln. (2013). Betroffenheit von Unternehmen wächst. *Umwelt-Service, Nr. 1*.
- Jugert, P., Greenaway, K. H., Barth, M., Büchner, R., Eisentraut, S., & Fritsche, I. (2016). Collective efficacy increases pro-environmental intentions through increasing self-efficacy. *Journal of Environmental Psychology. Vol. 48, 12–23*.
- Kemfert, C., Mäckler, C., & Steinbrücke, M. (2020). *Die klimagerechte Stadt - Zukunftsvision oder Trugbild?*
- Knittel, N., Jury, M. W., Bednar-Friedl, B., Bachner, G., & Steiner, A. K. (2020). A global analysis of heat-related labour productivity losses under climate change—implications for Germany's foreign trade. *Climatic Change, 160(2)*. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02661-1>
- Korn, H., & Eppele, C. (2006). Biologische Vielfalt und Klimawandel - Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen. *BfN-Skripten, 148*.
- Kornhuber, K., Coumou, D., Vogel, E., Lesk, C., Donges, J. F., Lehmann, J., & Horton, R. M. (2020). Amplified Rossby waves enhance risk of concurrent heatwaves in major breadbasket regions. *Nature Climate Change, 10(1)*, 48–53. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0637-z>
- kwis-rlp. (2021). *Herkunft und optimale Anbaubedingungen*. Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum Für Klimawandelfolgen.
- LAG 21. (2021). *Wettbewerbsaufruf: Land NRW sucht Öko-Modellregionen*. Netzwerk Nachhaltigkeit NRW.
- Lamichhane, J. R. (2021). Rising risks of late-spring frosts in a changing climate. *Correspondence*. <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01090-x#ref-CR9>
- Landesbetrieb IT.NRW. (2022). *Statistik und IT-Dienstleistungen*. <https://www.it.nrw/statistik/eckdaten/arbeitslosenquote-prozent-2050>
- Landtag NRW. (2021). Antwort Kleine Anfrage 6228 vom 13. Dezember 2021. *17/16177, 1–6*.
- Lanuv. (2021). Klimabericht NRW 2021. *Fachbericht, Anpassungsmonitoring*.
- LANUV. (2016). *Fachbericht 74 - Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen*.
- LANUV. (2022). *Fachinformationssystem Klimaanpassung*.
- LANUV NRW. (2013). Was ist Boden? Der Boden in Gefahr? Den Boden in Schutz nehmen Der Bodenschutz im LANUV NRW Boden – wir stehen drauf! Von der Bodenkunde zum Bodenschutz. *Infoblatt 12*.
- LANUV NRW. (2014). EG-Wasserrahmenrichtlinie - Übersicht Niers. *Geobasisdaten Der Kommunen Und Des Landes NRW, 45659*.
- LANUV NRW. (2018). Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen. *Landesamt Nordrhein-Westfalen, Umwelt*

Verbraucherschutz Und Naturschutz. Fachbericht 86.

- LANUV NRW. (2019). *Flächenverbrauch*. Umwelt.
- LANUV NRW. (2021a). *Klimafolgenmonitoring*.
- LANUV NRW. (2021b). *Schutzwürdige Biotopt*.
- Laranjeira, K., Harrs, J.-A., Dalitz, L., Meilinger, V., & Huck, A. (2021). Bestandsaufnahme zur Anpassungsforschung und -praxis in Deutschland. *Wirksam. RegIKlim*.
- Leesemann, B. (2021, June). So heftig haben Unwetter mit Starkregen im Kreis Viersen gewütet. *Westdeutsche Zeitung*.
- Lösch, M. (2017). *Untersuchungen zur kombinierten Wirkung der Stressoren Lärm und Hitze auf Leistung, Stimmung und Sozialverhalten des Menschen*. K.-D. Altmeppen et al. (Hrsg.),. https://doi.org/10.1007/978-3-658-14439-5_9
- LV Berlin Gartenfreunde. (2020). *Von der Rolle: Rollrasen - schöne Einöde*. Landesverband Berlin Der Gartenfreunde e.V.
- meine-woche.de. (2021, November). *Runder Tisch der Landwirtschaft*.
- Meine Woche. (2021). *Frostschäden der Stadt Willich melden*.
- MHKBD NRW. (2020). *Stadt Willich* (pp. 4–5).
- MILNV NRW. (2005). *Ergebnisbericht Niers, Schwalm und nördliche sonstige Maaszuflüsse*.
- Morgner, M. (2008). Biologischer Pflanzenschutz. *Anzeiger Für Schädlingskunde*, 76(4), 112–112. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0280.2003.03024.pp.x>
- MULNV NRW. (2020). Waldzustandsbericht 2020. *Umwelt.De*.
- MUNLV NRW. (2010). *Handbuch Stadtklima*. 68.
- NABU. (2019a). Maßnahmen zum langfristigen Erhalt des Steinkauzes und seiner Lebensräume – hier : Schutz von Streuobstwiesen und -weiden. *BFA Streuobst, BAG Eulenschutz*, 1–14.
- NABU. (2019b). *Meisensterben. Index*.
- NABU Krefeld/Viersen. (1991). *Streuobstwiesenschutz*.
- NABU Krefeld/Viersen. (2021). *Streuobstwiese*. <https://nabu-krefeld-viersen.de/aktionen-projekte/streuobstwiesenschutz>
- Neht, A. D.-F. (2020). Etablierung einer kombinierten Hitze- und Starkregenvorsorge. In *Fakultät für Bauingenieurwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen*.
- Nery, F. C., Armata, I. A., Farley, J. E., Cho, J. A., Yaqub, U., Chen, P., da Hora, C. C., Wang, Q., Tagaya, M., Klein, C., Tannous, B., Caldwell, K. A., Caldwell, G. A., Lencer, W. I., Ye, Y., & Breakefield, X. O. (2011). TorsinA participates in endoplasmic reticulum-associated degradation. *Nature Communications*, 2(1), 393. <https://doi.org/10.1038/ncomms1383>
- Ott, H. E., & Richter, C. (2008). Anpassung an den Klimawandel-Risiken und Chancen für deutsche Unternehmen. *Wuppertal Papers, Nr. 171*.
- Persson, L., Carney Almroth, B. M., Collins, C. D., Cornell, S., De Wit, C. A., Diamond, M. L., Fantke, P., Hassellöv, M., Macleod, M., Ryberg, M. W., Jørgensen, P. S., Villarrubia-Gómez, P., Wang, Z., & Hauschild, M. Z. (2022). Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Cite This: Environ. Sci. Technol*, 2022, 1510–1521. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04158>
- Peter, M., Guyer, M., & Füssler, J. (2020). Folgen des globalen Klimawandels für Deutschland Abschlussbericht: Analysen und Politikempfehlungen Für Mensch & Umwelt. *CLIMATE CHANGE*,

15.

- Pfleiderer, P., Menke, I., & Schleussner, C. F. (2019). Increasing risks of apple tree frost damage under climate change. *Climatic Change*, 157(3–4), 515–525. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02570-y>
- PWC. (2020). *Klimaschutz und CO2 Beratung*.
- Reemen, K. (2018). *RÜCKSCHAU AUF DAS WETTER IN WILLICH 2018: Rekord: Nur zwei Regentage im Mai*.
- Region Köln/Bonn e.V. (2021). *Agglomerationskonzept Region Köln/Bonn*. https://www.agglomerationsprogramm.de/fileadmin/user_upload/Agglokonzept_Dateien/Datei/Downloads/Agglokonzept_FINAL/20200210_KONZEPT_MAIL.pdf
- Regionalatlas Deutschland. (2022). *Regionalatlas Deutschland*. <https://regionalatlas.statistikportal.de/>
- Rohloff, A. (2019). *An Trockenstress angepasste Baumarten : ein Überblick Trockenstress-angepasste Baumarten* (p. ppt).
- rp.online. (2021). *Tag der offenen Tür an der Eva-Lorenz-Umweltstation*.
- RP Online. (2022). *18.000 Willicher pendeln zur Arbeit*. Pendler-Statistik. https://rp-online.de/nrw/staedte/willich/pendlerstroeme-wo-arbeiten-berufstaetige-aus-kempen-willich-toenisvorst-und-grefrath_aid-35877705
- RP ONLINE. (2008). *Willich: Unwetter traf Willich schwer*.
- RP ONLINE. (2010). *Kreis Viersen: Land unter in Willich*.
- RP ONLINE. (2011). *Stadt Willich: Trockenheit bedroht Tierwelt*.
- RP ONLINE. (2015). *Stadt Willich: Zu wenig Regen - Ernteeinbußen drohen*.
- RP ONLINE. (2016). *Stadt Willich: Landwirte hoffen auf trockenes Wetter*.
- RP ONLINE. (2018). *Stadt Willich: Das große Aufräumen nach dem Sturm*.
- RP ONLINE. (2020). *Landwirten in Willich und Kempen fehlt der Regen*.
- Rüdiger, A., Fleischhauer, M., & Dosch, F. (2009). Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Planungspraxis. *BBSR-Online-Publikation*, 25.
- Ryan, M. G., & Yoder, B. J. (1997). Hydraulic Limits to Tree Height and Tree Growth. *BioScience*, 47(4), 235–242. <https://doi.org/10.2307/1313077>
- Sandrock, M. (2021). *Tag der offenen Tür an der Eva-Lorenz-Umweltstation/NABU-Station*. NABU Willich.
- Schimmelpfennig, S., Heidecke, C., Klages, S., Beer, H., & Bittner, F. (2018). *Klimaanpassung in Land- und Forstwirtschaft: Ergebnisse eines Workshops der Ressortforschungsinstitute FLI, JKI und Thünen- Institut*.
- Schliebe, J.-U. (2020). *Kontrollierte Wohnraumlüftung für ein gesundes Raumklima*. LNET.Magazin.
- Schmidt, K., & Poppendieck, H.-H. (2019). *Kapitel: 5 Veränderungen städtischer Ökosysteme. 5.1 Pflanzenreaktionen auf das Stadtklima*. WarnsignalKlima. <https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/buchreihe/die-staedte/kapitel-5-1-pflanzenreaktionen-auf-das-stadtklima/>
- Schulz, H., Karrasch, S., Bölke, G., Cyrus, J., Hornberg, C., Pickford, R., Schneider, A., Witt, C., & Hoffmann, B. (2019). Atmen: Luftschadstoffe und Gesundheit – Teil I. *Pneumologie*, 73(05), 288–305. <https://doi.org/10.1055/A-0882-9366>
- soildiveragro.eu. (2022). *Soildiver Agro*.
- Spektrum. (2001). *Hitzeresistenz*. Kompaktlexikon Der Biologie.

- Stadt Willich. (2018). Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Willich. *LAG 21 NRW*, 74.
- Stadt Willich. (2021). *Webseite der Stadt*.
- Steinrücke, M. (2020). Die klimagerechte Stadt - Zukunftsvision oder Trugbild? *PTGFrankfurt*.
- Stöcker, M. (2018). Hitze 2018: Schwere Dürre in großen Teilen von NRW. *RP Online*.
- Straßen.NRW.de. (2022). *Straßenbeläge und Straßenschäden*.
- StUmV Bayern. (2016). Bayerische Klima- Anpassungsstrategie. In *LfU, Referat 13*.
- stw. (2022). *So kommt das Wasser zu Ihnen nach Hause*. Stadtwerke Willich.
- topagrar.online. (2008). *Hagel in NRW verursachte Millionenschäden*.
- UBA. (2009). *Umwelt, Gesundheit und soziale Lage Studien zur sozialen Ungleichheit gesundheitsrelevanter Umweltbelastungen in Deutschland*.
- UBA. (2011). Entwicklung eines Indikatorensystems für die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). *Schönthaler, Konstanze Andrian-Werburg, Stefan von Nickel, Darla Pieck, Sonja Tröltzsch, Jenny Küchenhoff, Helmut Rubenbauer, Stephanie, Climate Ch(Umweltbundesamt Dessau-Roßlau), 240.*
https://doi.org/10.1007/SpringerReference_224302
- UBA. (2013). *Der Boden lebt*.
- UBA. (2016a). Ansätze und Erfolgsbedingungen in der Kommunikation zum Umgang mit Extremereignissen: Anpassung an den Klimawandel alltagstauglich machen und Eigenvorsorge stärken. *Climate Change, 25/2016*.
- UBA. (2016b). *Der Grundwasserboden (Gley) - Boden des Jahres 2016*.
- UBA. (2016c). Grundwasserboden. *Boden Des Jahres*.
- UBA. (2019a). *DAS-Handlungsfeld Verkehr, Verkehrsinfrastruktur*. Monitoringbericht 2019.
- UBA. (2019b). *Trends der Lufttemperatur*. Umweltbundesamt.
- UBA. (2020a). *Beteiligungsprozesse zur Klimaanpassung in Deutschland: Kritische Reflexion und Empfehlungen*.
- UBA. (2020b). *Flächensparen – Böden und Landschaften erhalten*. Umweltbundesamt.
- UBA. (2020c). *Landwirtschaft umweltfreundlich gestalten*.
- UBA. (2021a). Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt. *155 /2021*.
- UBA. (2021b). *Folgen der Flächennutzung*.
- UBA. (2021c). Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Kurzfassung. *Climate Change, 26*.
- UBA. (2021d). *Stickstoff*. Umweltbundesamt.
- UBA. (2021e). *Veränderung der jahreszeitlichen Entwicklungsphasen bei Pflanzen*.
- UBA. (2022). *Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft*. Umweltbundesamt.
- VCD. (2001). *VCD Fakten: Bus, Bahn und Pkw im Umweltvergleich Der ÖPNV im Wettbewerb*.
https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Oeffentlicher_Personennahverkehr/VCD_Fakten_Bus_Bahn_Pkw_Umweltvergleich_2001.pdf
- verbraucherzentrale.de. (2021). *Lebensmittel wertschätzen und vor der Tonne bewahren*.
- VSR Gewässerschutz e.V. (2019). *Nitratbelastung im Kreis Viersen*.
- VSR Gewässerschutz e.V. (2021). *Zu viel Nitrat im Brunnenwasser*. Meine Woche.

- Wahrhusen, N. (2019). Flächenmanager Regionalplanung - Zur Wirksamkeit von regionalen Steuerungsansätzen für eine flächensparende Siedlungsentwicklung. *Flächennutzungsmonitoring XI, IÖR Schrif*, 79–86.
- Wald und Holz NRW. (2018). *Hilfe bei Windwurf Wälder nach Sturm nicht betreten*.
- Werchan, B., Werchan, M., & Bergmann, K.-C. (2017). *Studie zum Vergleich von allergischen Symptomdaten aus einer Pollen-App mit Pollenkonzentrationen aus 2014 in Berlin*.
- Willich Erleben. (2020). Unwetter setzt weite Teile von Alt-Willich unter Wasser. *Willich Erleben*.
- Willich, S. (n.d.-a). *Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)*. <https://www.stadt-willich.de/de/wirtschaftundverkehr/oepnv/>
- Willich, S. (n.d.-b). *Umlagen Wasser- und Bodenverbände*. <https://www.stadt-willich.de/de/dienstleistungen/umlagen-wasser-und-bodenverbaende/>
- Willicherleben.de. (2018). *Hitze und Trockenheit: Stadt bittet darum Bäume mit Wasser zu versorgen | Willich erleben*.
- Willicherleben.de. (2020). *Bäume und Pflanzen leiden unter den mangelnden Niederschlägen | Willich erleben*.
- Willner, S. N., Otto, C., & Levermann, A. (2018). Global economic response to river floods. *Nature Climate Change*, 8(7). <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0173-2>
- wochenblatt.de. (2020). *Kartoffeln - Hitzeschäden an Knollen, Colletotrichum-Welkekrankheit*.
- Wolf, M. et al. (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Teilbericht 5: Risiken und Anpassung in den Clustern Wirtschaft und Gesundheit*.
- wz.de. (2018, July). Bäume leiden nicht nur unter der Hitze. *Westdeutsche Zeitung*.
- wz.de. (2020a). Das Naturidyll Schiefbahner Bruch. *Westdeutsche Zeitung*.
- wz.de. (2020b, February). Sturm Sabine lässt Unterricht in Willich ausfallen. *Westdeutsche Zeitung*.
- wz.de. (2020c, June). Der Nabu Willich warnt: Trockene Bäume bergen Waldbrandgefahr. *Westdeutsche Zeitung*.
- wz.de. (2020d, August). Unwetter: Starkregen setzt Willich unter Wasser. *Westdeutsche Zeitung*.
- Wz.de. (2010, January). Winter: Frost sprengt die Straßen. *Westdeutsche Zeitung*.
- Ziemann, A., Moderow, U., Goldberg, V., & Bernhofer, C. (2021). Schlussbericht des Teilprojekts " Meteorologische und humanbiometeorologische Wirkun- gen in hitzebelasteten Stadtquartieren ". *HeatResilientCity Projekt*.
- Zinke, O. (2020). *Trockenheit hat ihren Preis: Heu und Stroh werden teurer*. *Agrarheute*.

Anhang

I. Ergebnisse der Online-Befragung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Online-Befragung zur Lokalisierung der Betroffenheiten der Bevölkerung in Willich dargestellt. Die Umfrage war für einen Monat für die Bürger:innen geöffnet und wurde online sowie im Printformat beworben. Es haben 428 Menschen daran teilgenommen.

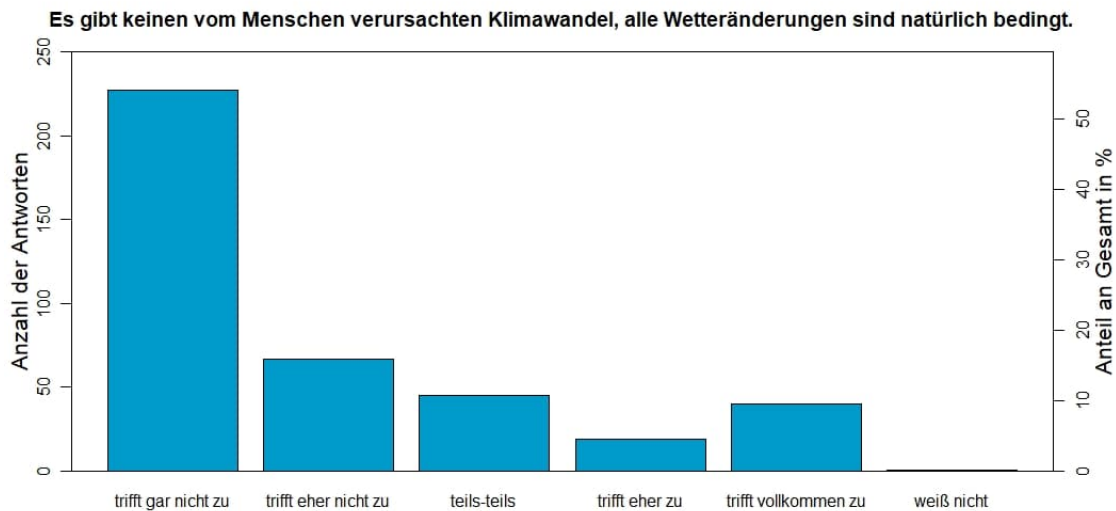


Abbildung A. I: Einschätzung der Ursache des Klimawandels.

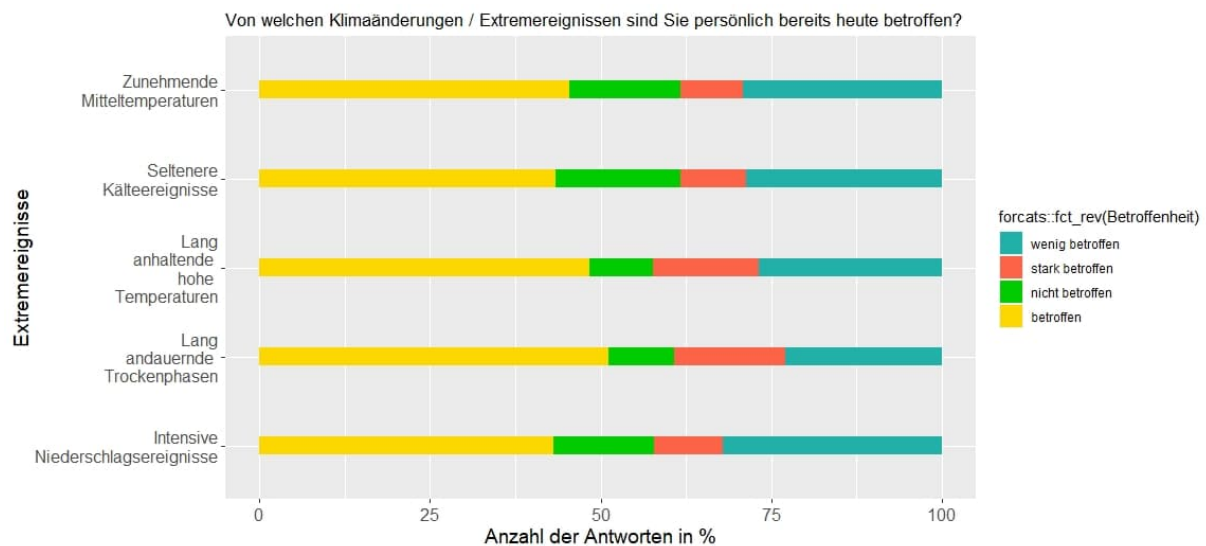


Abbildung A. II: Einschätzung der persönlichen Betroffenheit durch Klimawandelfolgen.

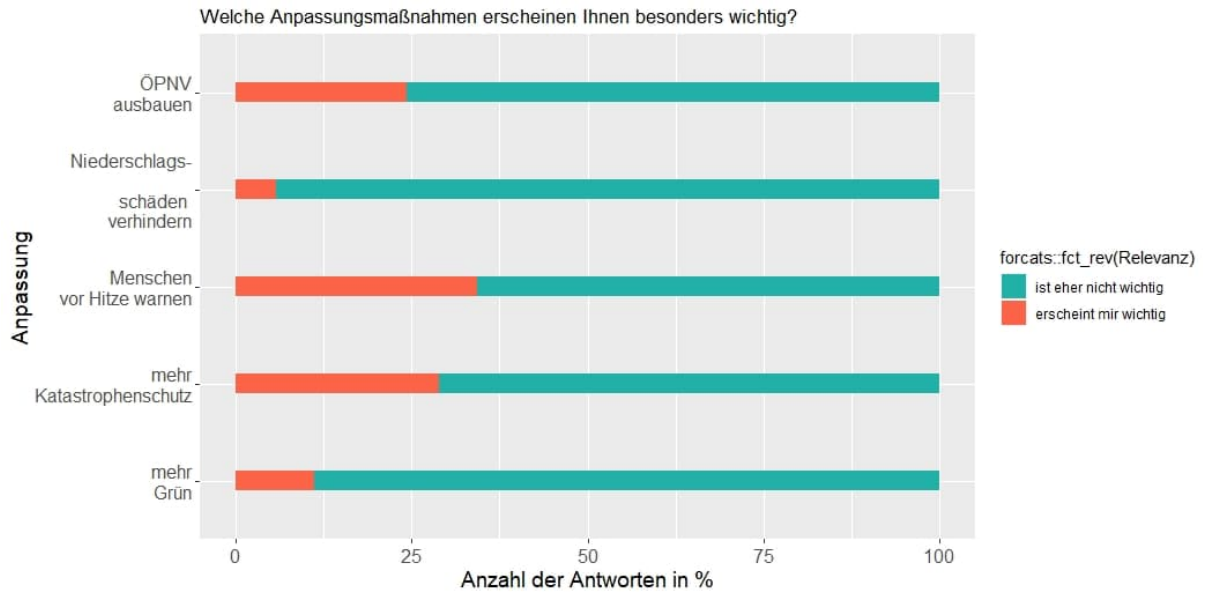


Abbildung A. III: Priorisierung der Anpassungsmaßnahmen.

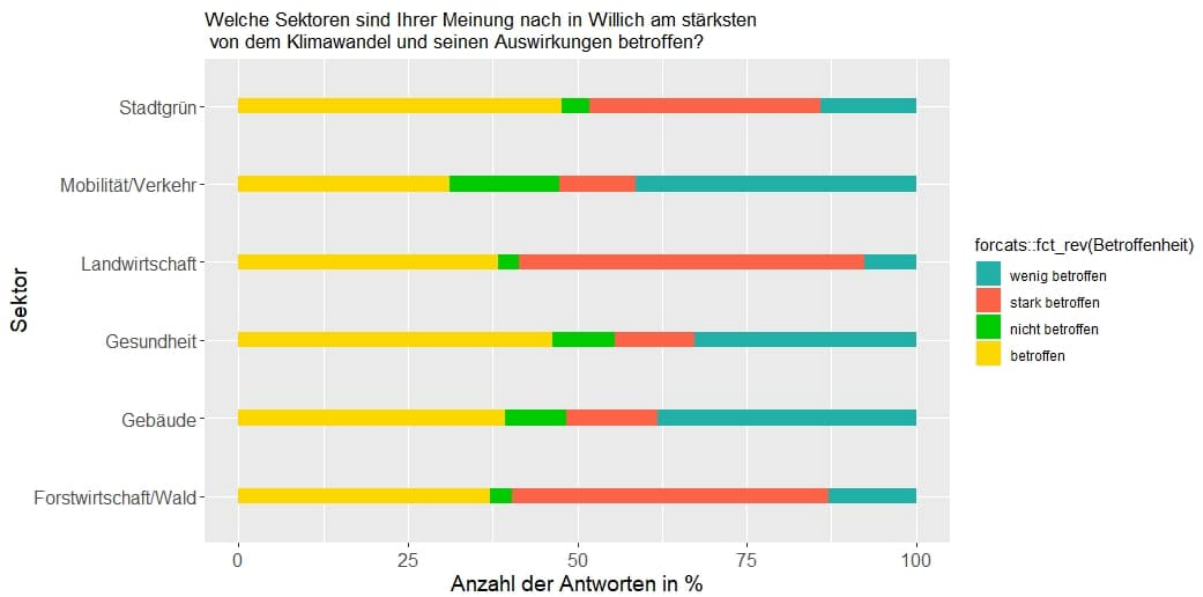


Abbildung A. IV: Priorisierung der betroffenen Sektoren in der Stadt Willich

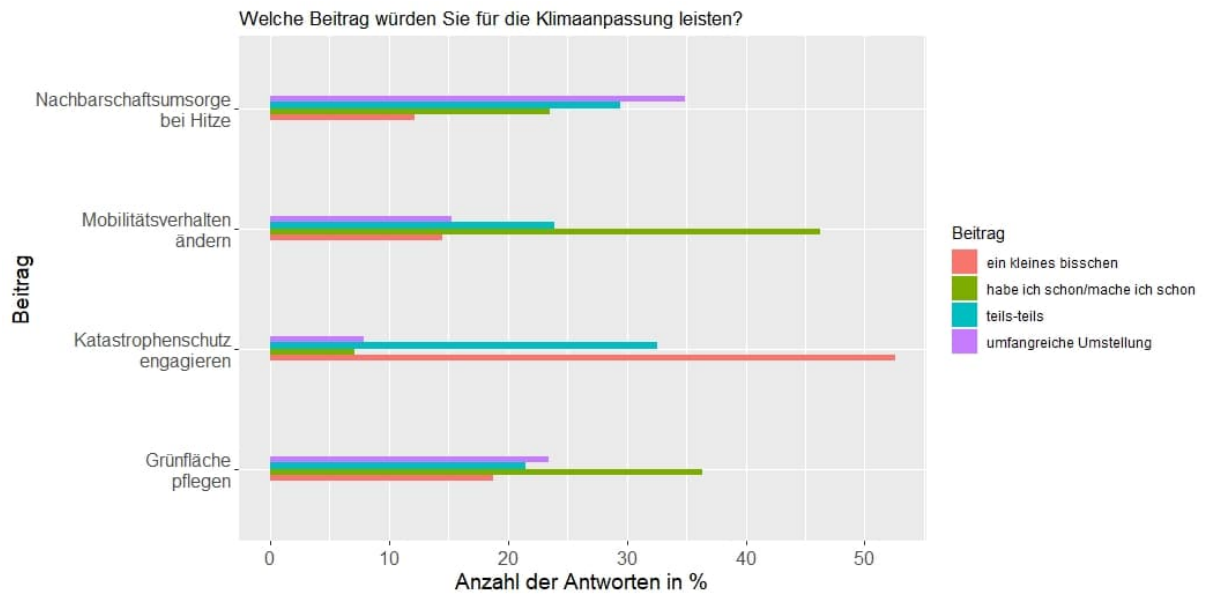


Abbildung A. V: Bereitschaft einen eigenen Beitrag zur Klimaanpassung zu leisten.

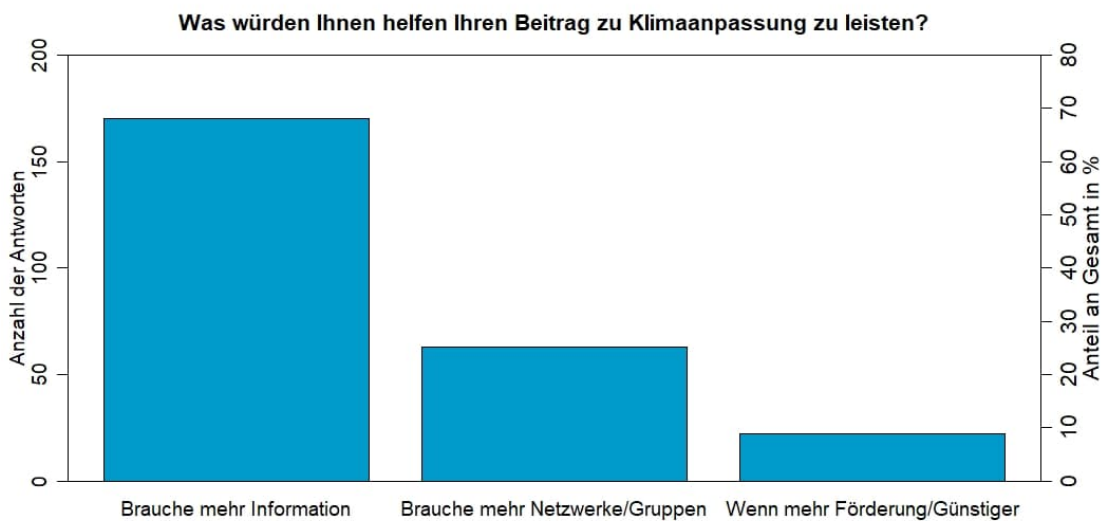


Abbildung A. VI: Bedürfnisse der Befragten, um einen Beitrag zur Klimaanpassung zu leisten.

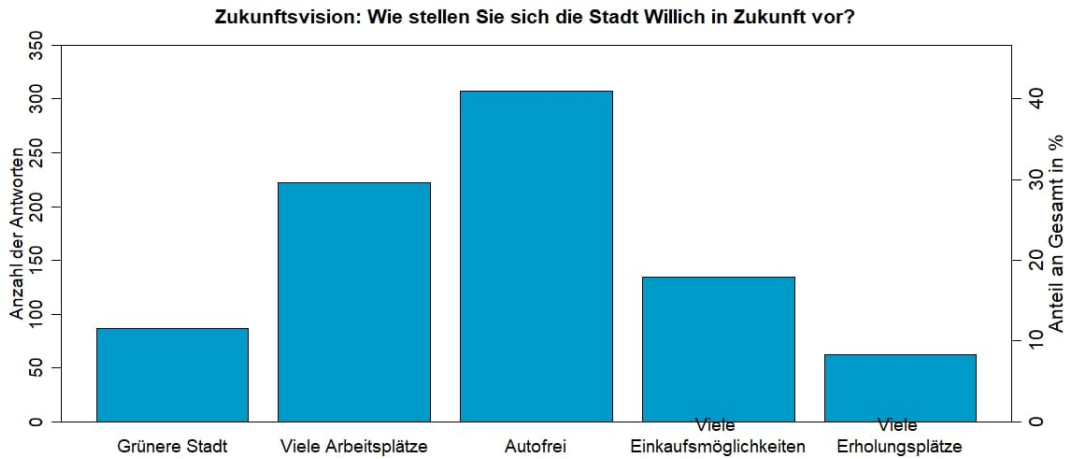


Abbildung A. VII: Zukunftsvision für die Stadt Willich

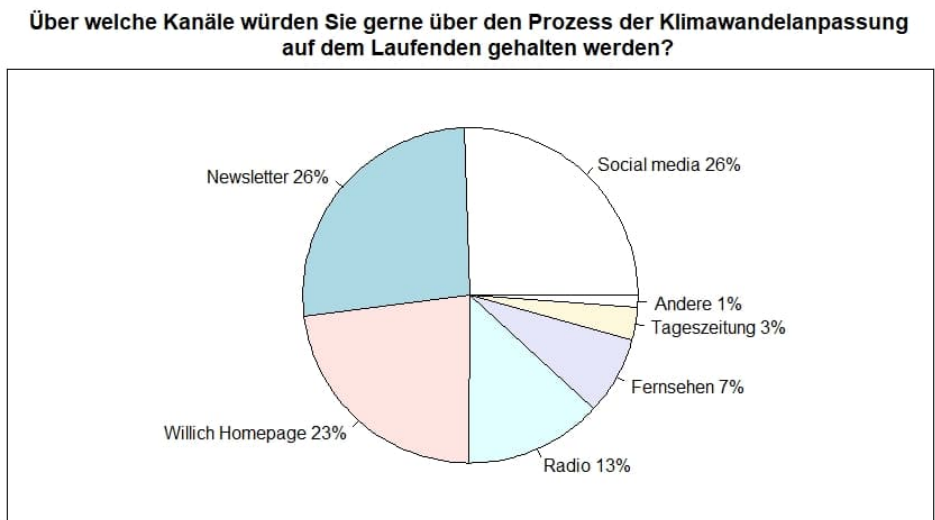


Abbildung A. VIII: Informationskanäle für die Klimaanpassungskommunikation.

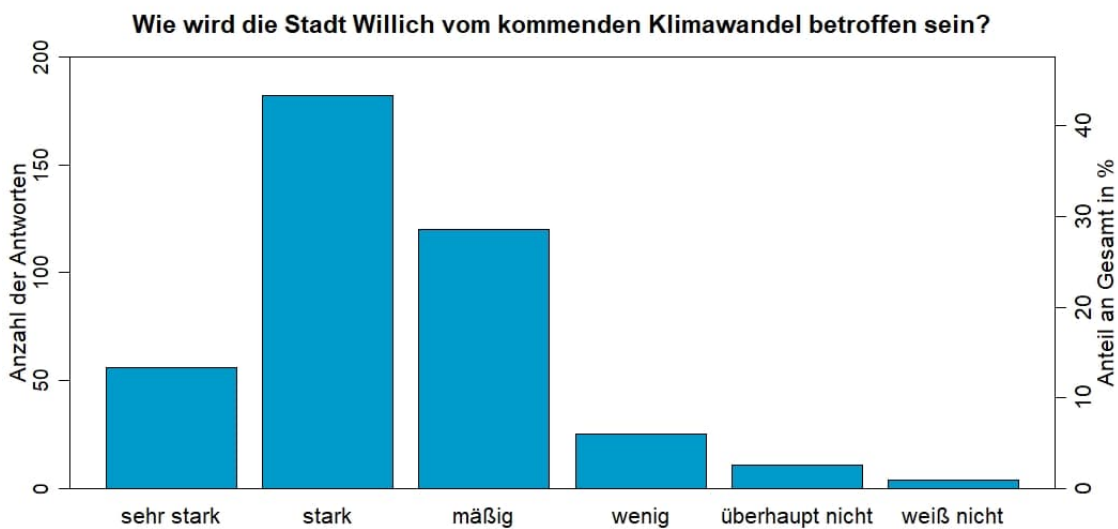


Abbildung A. IX: Einschätzung der Betroffenheit der Stadt Willich.

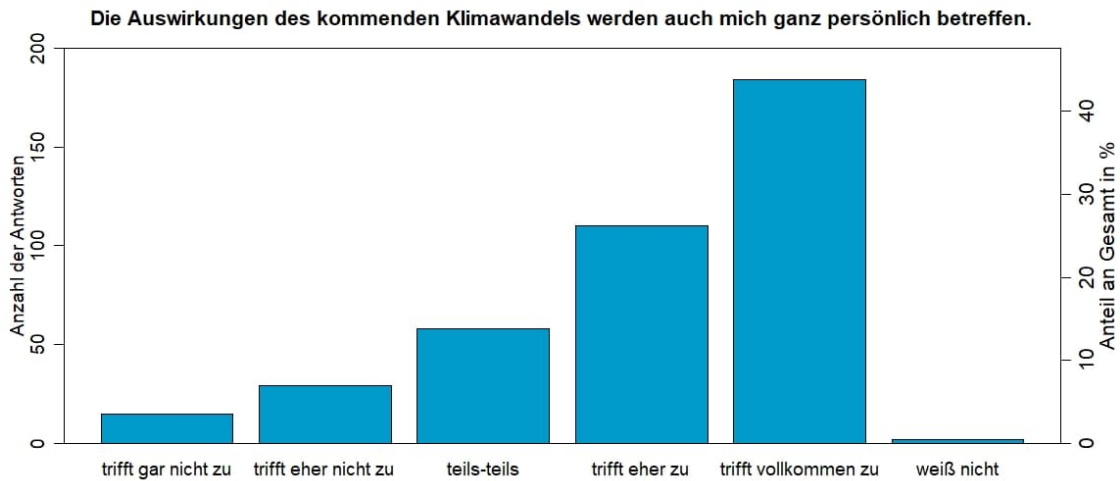


Abbildung A. X: Einschätzung der persönlichen Betroffenheit.

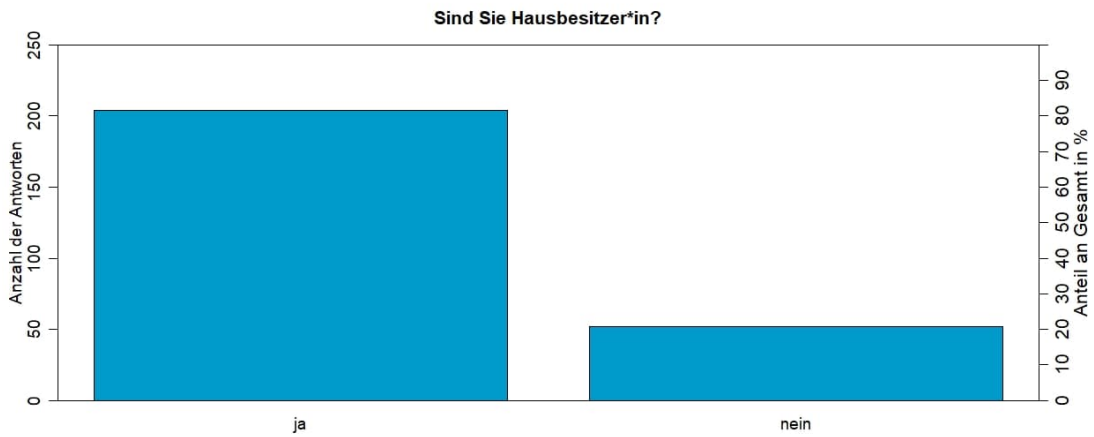


Abbildung A. XI: Anteil der Hausbesitzer:innen

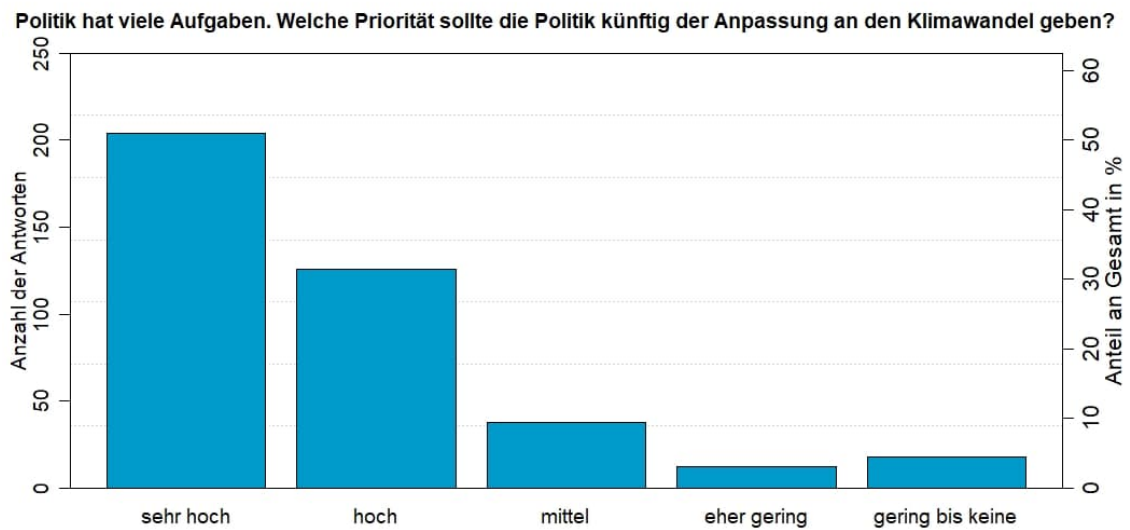


Abbildung A. XII: Gewünschte Priorisierung durch die Politik.

Würden Sie ein Beratungsangebot zu Anpassungsoptionen rund ums Haus gerne wahrnehmen?

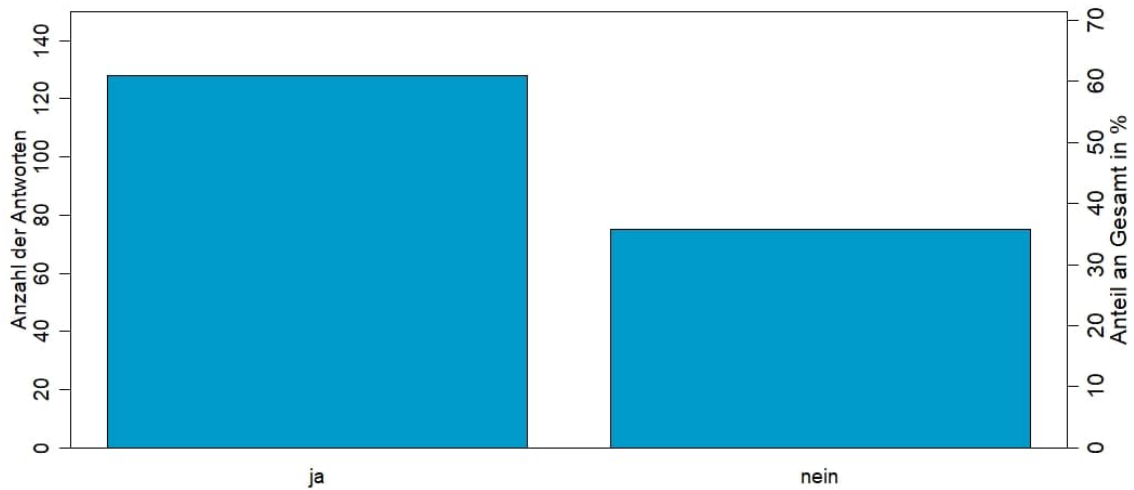


Abbildung A. XIII: Interesse an Beratungsangeboten.

Ich würde mich gerne aktiv für Klimawandelanpassung in Willich einbringen.

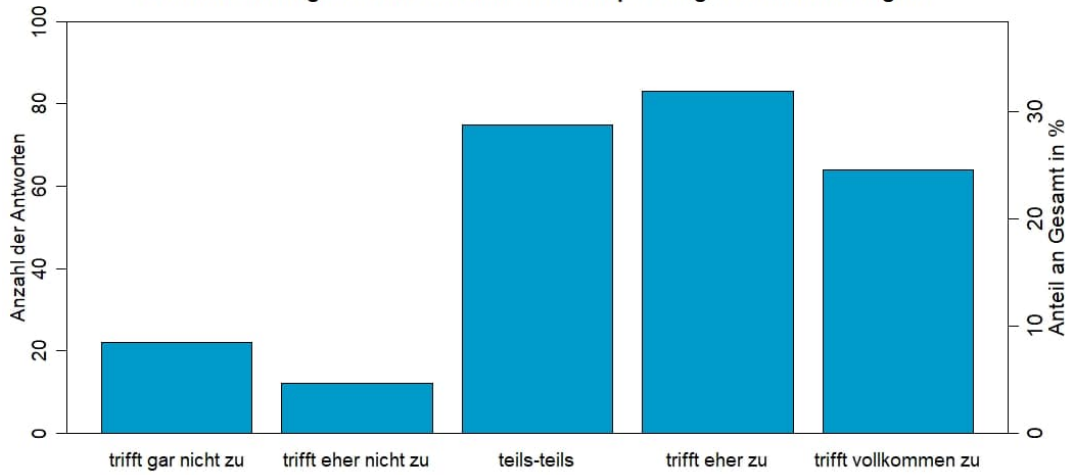


Abbildung A. XIV: Interesse an aktiver Mitarbeit.

Ich wäre an einfach umsetzbaren Verhaltenstipps interessiert und würde diese nach Möglichkeit auch umsetzen.

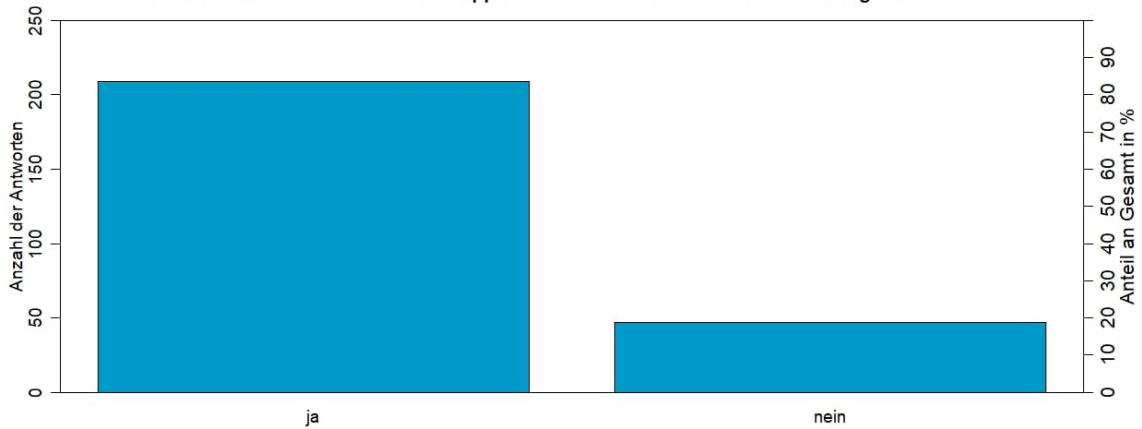


Abbildung A. XV: Interesse an Verhaltenstipps.

II. Maßnahmenblätter

LF01 Bodennutzungskataster



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Heterogene Böden im Stadtgebiet
- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel

Verantwortlich für die Projektumsetzung Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit
Genannter Fachbereich ist Maßnahmeninitiator und -controller

- Fachbereich II

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- NABU
- ansässige Landwirt:innen

Ziel | erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Verringerung der Schäden durch Klimafolgen sowie Sekundärschäden
- Minimierung der klimawandelbedingten Ernteauffälle

Kurzbeschreibung

Die Stadt Willich erstellt ein digitales, möglichst fein aufgelöstes Kataster über die verschiedenen Bodenarten in Form einer interaktiven Karte. Die dargestellten Bodenarten werden mit den jeweiligen Bodennutzungen verknüpft. Mit dieser Maßnahme werden Bodenschutz und Klimaschutz miteinander verbunden und somit eine bestmögliche Klimaanpassung ermöglicht. Als kommunikatives Mittel werden auf den landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzten Flächen jene Pflanzenarten/Anbausorten angegeben, welche für diesen Standort bei zunehmender Trockenheit bzw. bei häufigeren Überflutungen besonders geeignet sind. Diese Karte wird öffentlich zugänglich sein. Drei Jahre nach Fertigstellung erfolgt eine Aktualisierung der tatsächlichen Nutzungen und eine Überprüfung der verorteten Hinweise zum Anbau und zur Sortenwahl.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Verknüpfungen zu Herausforderungen der Biodiversität und Bodenschutz

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen LF02, LF03, SV05, SF04 und SF01
- Potentielle Konflikte im Erlös beim Sortenwechsel v.a. bei fehlenden (regionalen) Absatzmärkten

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Sowohl kleinräumige sandige als auch grund-/stauwasserbeeinflusste Bereiche profitieren von angepassten Anbau- und Bewirtschaftungsweisen

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Umsetzungsstand: Fläche [%], Umsetzungsstand wird regelmäßig überprüft (alle 3 Jahre)

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

- GD NRW: Bodenkarten, Stadtorterkennung NRW (1:5000).
- Landesbetrieb.IT-NRW
- Klimawandelbericht Rheinland-Pfalz
- BMUV, TEXTE 56/2014: Erarbeitung fachlicher, rechtlicher und organisatorischer Grundlagen zur Anpassung an den Klimawandel aus Sicht des Bodenschutzes

LF02 Förderung von Ökosystemdienstleistungen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- Forcierung des Artensterbens und Habitatverlusts durch steigende Temperaturen (Verschiebung der Vegetationsperiode, Trockenheit, Hitzebelastungen, fehlende Winterkälte etc.)

Verantwortlich für die Projektumsetzung Projektmitarbeitende *wirken im Projekt direkt mit*

- Fachbereich II

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Ortslandwirte

Ziel | erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Steigerung der Resilienz von Freilandökosystemen
- Verbesserung der Rentabilität von extensiven Nutzungsformen unabhängig der sonstigen Bewirtschaftungsweise

Kurzbeschreibung

Für die landwirtschaftlichen Nutzflächen werden Möglichkeiten zur Ökologisierung aufgelistet, finanzielle Fördermöglichkeiten zugeordnet und an die Landwirt:innen nachhaltig kommuniziert. Fehlende finanzielle Anreize werden dabei erfasst und nach Möglichkeit auf kommunaler Ebene bereitgestellt. Das bedeutet konkret, es werden Kleinstrukturen wie Blühstreifen und Feldgehölze, ein Mischkulturanbau mit Untersaaten, klimaangepasste Sortenmischungen, diversifizierte Fruchtfolgen, Direktsaat in Bedeckerpflanzen (z. B. Senf), Nutzung biologischer Schädlingsbekämpfungsmöglichkeiten statt konventioneller, ggf. Agroforstsysteme z. B. als Erosionsschutz, Ertragseinbußen durch Flächenaufgabe bzw. bei Dürreperioden unterstützt bzw. gefördert. Werden finanzielle Fördermittel bereitgestellt, so wird die Förderhöhe flächenbezogen auf Größe und Art der "ökologisierten Fläche" bezogen. Weiterhin werden die Pachtvertragszeiten verlängert bzw. werden ggf. vorzeitig Mittel ausgeschüttet.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).

	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: Pachtvertragszeiten werden bereits diskutiert, Biodiversitätsstrategie, breites Fördermittelspektrum besteht, NRW Ziel 20 % der Flächen Ökolandbau • Herausforderungen: Artenverlust, Klimaschutz, Klimaanpassung
Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i>	lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Synergien ergeben sich zur Maßnahme LF03 • Konflikte entstehen u.U. durch übergeordnete Subventionssysteme (EU) 	<ul style="list-style-type: none"> • landwirtschaftliche Nutzflächen
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der neu geschaffenen Habitats/-strukturen und/oder Fläche zusammenhängender Biotope • Qualität des Biotopverbundes nach SMART-Kriterien (erhoben im Rahmen der Biodiversitätsstrategie) • Nachbarkommunen übernehmen das Vorgehen 	
Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • 2023 neue Agrar-Förderperiode mit neuen Biodiversitäts-Maßnahmen (Landwirtschaftskammer NRW) 	
Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele	
<ul style="list-style-type: none"> • Ec-eu.de: Ziele der Ökologisierung • UBA (2018): Daten zur Umwelt. Umwelt und Landwirtschaft • Stiftung Rheinische Kulturlandschaft.de • Agrarforschung.de: DAF Tagung (2020): Was bedeutet Ökologisierung im Kontext der Agrarökologie? • Kommunen für biologische Vielfalt (2020): Artenreichtum durch nachhaltige Nutzung. Kommunale Handlungsspielräume zur Förderung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft 	

LF03 Ausgleichsflächenkataster		
Klimawirkung Betroffenheiten <i>Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit durch Klimawandel • Höheres Überschwemmungsrisiko bei Starkregen durch Verbauung und Versiegelung wichtiger Versickerungsflächen • Zunehmende Trockenheit verringert Aufnahmefähigkeit v.a. wenig bewachsener Böden 		
Verantwortlich für die Projektumsetzung	Projektmitarbeitende <i>wirken im Projekt direkt mit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Fachbereich II 	<ul style="list-style-type: none"> • Ortslandwirte 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsförderung Stadt Willich 		
Ziel erwartete Ergebnisse <i>Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des Flächenverbrauchs in den Randbereichen • Hohe Priorität im Schutz wichtiger land- und forstwirtschaftlicher Flächen 		
Kurzbeschreibung		

Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch unvermeidbare Baumaßnahmen sind über Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Ziel ist der dauerhafte Erhalt von Natur und Landschaft. Im Rahmen der Bauleitplanung wird meist auch über die Art der Kompensation entschieden. Dabei ist auch eine Beschreibung der Ausgleichsmaßnahmen vorzunehmen (Anlage 1 BauGB). Die Ermittlung der Ausgleichsflächen erfolgt über einen Flächenmaßstab, oder besser über die Einschätzung des Biotopwertes, welcher durch den Eingriff verloren geht.

In der Praxis erfolgen Ausgleichsmaßnahmen oft auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Laut der "Landwirtschaftsklausel" (§15 Abs. 3 BNatSchG) sollte mit Ausgleichsmaßnahmen ein günstigerer ökologischer Zustand angestrebt werden. Es wird jedoch nicht untersagt, Ausgleichsflächen für Versiegelungen und Baumaßnahmen auf fruchtbaren Böden vorzunehmen.

Diese noch besser zu schützen bzw. devastierte Flächen zielgerichtet über Ausgleichsmaßnahmen ökologisch aufzuwerten ist Ziel des Ausgleichsflächenkatasters. Entsprechende Potentialflächen werden mit Informationen zu Größe und Lage sowie den Entwicklungszielen aufgelistet. Der benötigte Flächenbedarf für Ausgleichsmaßnahmen kann durch nachhaltige und ökologische Bau- und Begrünungsmaßnahmen auf der Eingriffsfläche verringert werden, wodurch zusätzliche Anreize für entsprechende Bauweisen geschaffen werden. Im Rahmen dieser Maßnahme sollte auf die Wirkung für Ökosystemdienstleistungen geachtet werden. Beachtet wird die Verbindung mit der Maßnahme SF01.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Wirkt dem Verlust wertvoller Böden und Habitate entgegen und unterstützt den Schutz und die Aufwertung landwirtschaftlicher Nutzflächen

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SF01 und LF02

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Kultur-/Naturlandschaften in der Stadt Willich

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der in das Ausgleichsflächenkataster aufgenommen Flächen
- Anzahl an umgesetzten Ausgleichsmaßnahmen

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

- VO über die Führung eines Ökokontos nach § 32 des Landesnaturschutzgesetzes (Ökokonto VO)
- Landesbüro der Naturschutzverbände NRW.de: Anforderungen an Kompensationsmaßnahmen und Maßnahmenkonten
- Stadt Potsdam, Stadt Bonn



SV01 Förderung von privaten Entsiegelungsmaßnahmen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit durch Klimawandel

<ul style="list-style-type: none"> • Höheres Überschwemmungsrisiko bei Starkregen durch Versiegelung wichtiger Versickerungsflächen (erhöhter Abfluss) • Zunehmende Trockenheit verringert Aufnahmefähigkeit v.a. wenig bewachsener Böden 	
Verantwortlich für die Projektumsetzung	Projektmitarbeitende <i>wirken im Projekt direkt mit</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsbereich II/5 Team Umwelt und nachhaltige Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • NABU
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtwerke Willich, Geschäftsbereiche II/4 und II/6 	
Ziel und erwartete Ergebnisse <i>Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Private (aber auch kommunale) Entsiegelungsmaßnahmen werden ermöglicht • Private (aber auch kommunale) Entsiegelungsmaßnahmen werden in steigender Tendenz stetig umgesetzt 	
Kurzbeschreibung Eigentümer:innen bestehender versiegelter privater Flächen und Schottergärten werden aktiv angesprochen und zu einer Umgestaltung motiviert. Diese Ansprache kann auch indirekt über Einleger in beliebten kostenfreien Zeitschriften (z. B. Apotheken Umschau) erfolgen. Es wird auf die rechtlichen Vorgaben des Landes (§8 BauO NRW) sowie auf die Vorteile durch die Beiträge zur Klimarisikosenkung und zum Artenschutz hingewiesen. Denn einerseits trägt die Maßnahme zur vor-Ort-Versickerung von Niederschlägen auf Privatgrundstücken bei. Das anfallende Wasser muss aufgrund des bestehenden Anschluss- und Benutzungszwangs auf den Grundstücken verbleiben und großflächig versickern. Andererseits fördert die Maßnahme bei entsprechender Bepflanzung (SF04) die Biodiversität. Zudem leisten entsiegelte, begrünte Flächen einen wichtigen Beitrag zur Hitzereduktion. Aufgrund der eindeutigen Rechtslage werden keine direkten finanziellen Förderungen geschaffen - Anreize über eine Verknüpfung mit der Niederschlagsgebührenanpassung könnten jedoch positive Auswirkungen auf die Umsetzung haben. Der Stadt kommt dabei eine wichtige Vorreiterrolle zu, denn auch sie verfügt über vielfältige Möglichkeiten zur Flächenentsiegelung und entsprechenden Bepflanzung. Wer mit gutem Beispiel vorangeht, kann wertvolle Anreize und Motivationen für die Bürger:innen schaffen.	
Kosten-Nutzen-Verhältnis <i>Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern</i>	
	
Wirksamkeit <i>Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen <u>oder</u> Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen <u>und</u> Herausforderungen).</i>	
 <ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Maßnahmen: § 8 BauO NRW 2018, Neubau der Eva-Lorenz-Umweltstation, „Hausgarten- und Freiflächenratgeber der Stadt Willich“ • Herausforderungen: Insektensterben, Habitatverluste, Stadtbild 	
Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i> <ul style="list-style-type: none"> • Synergien bestehen zu den Maßnahmen SF04, SF05, Ü01, Ü02, Ü03, Ü05, GU01 und G02 • Konflikte: An einigen Orten im Stadtgebiet ist der Grundwasserstand sehr hoch, dort ist die Entwässerung durch Versickerung schwierig, eine Entsiegelung jedoch trotzdem richtig 	lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i> <ul style="list-style-type: none"> • Private Vorgärten im Stadtgebiet
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der genehmigten Anträge pro Jahr • Anzahl der entsiegelten Fläche pro Jahr 	

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Sensibilisierungskampagnen zu klimaresilienter, vielfältiger und den Artenschutz fördernder Privatgartengestaltung erfolgen (bspw. über Flyer, künftig zusätzlich noch über Gestaltungsbeispiele am Neubau der Eva Lorenz Umweltstation).

SV02 Personal Grünflächenpflege



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- Höheres Risiko von Folgeschäden (Windwurf, Grünastabbruch, Schädlingsbefall)
- Steigende Herausforderungen der Verkehrssicherheit und allg. Grünflächenpflege

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich III/9 Abt. Grünflächenunterhaltung
- Geschäftsbereich II/6
- Zentralbereich

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Personalrat

Ziel und erwartete Ergebnisse.

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Grünflächenpflege und die Verkehrssicherheit sind auch in Zukunft gesichert

Kurzbeschreibung

Die bestehenden Personalressourcen in der Pflege von Grünflächen werden aufgrund des steigenden Arbeitsaufwandes im Klimawandel aufgestockt. Der Mehraufwand ergibt sich durch einen steigenden Bedarf an Neupflanzungen aufgrund u.a. klimawandelbedingter Ausfälle der Stadtbäume, durch Bewässerungsbedarfe während Hitzeperioden und der Gewährleistung der Verkehrssicherheit entlang von Wegen aufgrund vorgeschädigter Stadtbäume und/oder zunehmender Starkwinde.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: Verkehrssicherheit entlang neu geschaffener Rad-/Fußwege (z. B. geschaffen auf Basis des Mobilitätskonzeptes)

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien bestehen zu den Maßnahmen SV03 und Ü 07

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Städtische Grünflächen/ Straßenbegleitgrün

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- der Personalbedarf ist ausreichend (Abfrage)

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

SV03 Verfügbare finanzielle Ressourcen anpassen



Klimawirkung | Betroffenheiten.

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- Höheres Risiko von Folgeschäden (Windwurf, Grünstabbruch, Schädlingsbefall)
- Steigende Herausforderungen der Verkehrssicherheit und allg. Grünflächenpflege

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/6 Team Grünflächen
- Zentralbereich

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Geschäftsbereich II/6 Team Innere Verwaltung
- Geschäftsbereich III/9 Abt. Grünflächenunterhaltung

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Diverse klimaresiliente Sorten und Arten können beschafft und angepflanzt werden
- Bewältigung steigender Herausforderungen in der Pflege und im Erhalt vom städtischen Grün

Kurzbeschreibung

Die jährlich verfügbaren Finanzmittel zum Einkauf des nötigen Materials wird den Bedarfen im Klimawandel (z. B. Bewässerungssäcke) angepasst. Dabei werden auch höhere Kosten durch klimaangepasste Neupflanzungen nach dem Schwammstadtprinzip (div. Unterkonstruktionen im Wurzelraum) abgedeckt.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Bestehende fachliche Praxis

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu Maßnahme SV02, SV04, SV05 und Ü01

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Städtische Grünflächen

- Konflikte: die Beschaffung geeigneter klimaresilienter Stadtbäume ist neben dem finanziellen Aufwand stark angebotsabhängig

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- jährliche Kosten dieses Postens im Haushalt der Stadt

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- www.schwammstadt.at/projekte

SV04 Grünvolumen erhöhen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung im Siedlungsbereich und in Gebäuden
- Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5 Stadtplanung
- Geschäftsbereich II/6 Team Grünflächen
- Geschäftsbereich II/4 Team Liegenschaften

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Geschäftsbereich II/10 Team Bauunterhaltung
- Private Eigentümer:innen

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Hitzebelastungen in und um die Gebäude in kommunaler Hand werden bestmöglich reduziert

Kurzbeschreibung

Das Grünvolumen im Stadtgebiet wird durch den Einsatz von Fassaden-, Dachbegrünungen von kommunalen Bestandsgebäuden und Begrünungsmaßnahmen auf den kommunalen Liegenschaften erhöht. Der Fokus dieser Maßnahme liegt dabei explizit auf dem Fassadengrün. Die Stadt nutzt ihre Vorbildwirkung und kommuniziert die Begrünungsmaßnahmen nach dem Motto „Tue Gutes und rede darüber“. Damit sollen auch private Eigentümer:innen über die Vorteile von Gebäudebegrünungen und spezifische Umsetzungsmöglichkeiten informiert werden.

Als Grundlage für die Bedarfe dient die geplante Biodiversitätsstrategie und der Schwarzplan Stadtgrün bzw. die auf ihm basierende Umweltakupunktur (SF05).


Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).

 <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: B-Plan Festsetzungen bei Neubau kommunaler Gebäude bzgl. Dachgrün entsprechend auf Fassadenbegrünung erweiterbar • Herausforderung: Öffentliche Gesundheitsvorsorge in Hitzeperioden 	
Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i> <ul style="list-style-type: none"> • Synergien ergeben sich zu den Maßnahmen SF05, SF07 und Ü05 	lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Gebäude in kommunaler Hand
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Anteil der kommunalen Liegenschaften an denen Begrünungsmaßnahmen durchgeführt worden 	
Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenmittel der Stadt Willich 	
Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele <i>Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.</i> <ul style="list-style-type: none"> • TU Darmstadt (2016): Gutachten Fassadenbegrünung (umwelt.nrw.de) • NABU.de: Gutes Klima durch Grün am Haus. Fassaden- und Dachbegrünung als Beitrag zum ökologischen Bauen. 	

SV05 Anreize für den Schutz und die Pflege besonders wertvoller Flächen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- besondere Herausforderungen für Vielzahl an grundwasserbeeinflussten Böden

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich III/8 (Kämmerei) für die Schaffung finanzieller Anreize

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Ortsbauernvorsitzende, NABU, Wirtschaftsförderung Stadt Willich, Geschäftsbereich III/9 Abt. Grünflächenunterhaltung

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Klimawandelfolgen für wertvolle Böden werden verlangsamt bzw. abgepuffert

Kurzbeschreibung

Grundlage für diese Maßnahme bildet einerseits das erstellte Bodenschutzkonzept (SF01), welches die Auswirkungen des Klimawandels in besonderen Maßen berücksichtigt. Andererseits wird die tatsächliche Bodennutzung (LF01) herangezogen, um besonders wertvolle Flächen zu identifizieren und eine klimaangepasste Bodennutzung benennen zu können.

Auf Basis dieses Wissens können passgenaue Anreize für den Schutz und die Pflege einzelner Teilabschnitte, welche von besonderem Wert sind, geschaffen werden. Bestehende Fördermöglichkeiten werden zusammengetragen, stetig aktualisiert und kommuniziert. Fehlende Anreize werden identifiziert und behoben, sofern dies in den kommunalen Zuständigkeitsbereichen möglich ist. Bedarfe, welche im Rahmen der Maßnahme LF02 identifiziert wurden, werden berücksichtigt. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass sich besonders wertvolle Flächen explizit nicht auf landwirtschaftliche Nutzflächen beschränken.

Die Kategorisierung von wertvollen Flächen kann als Teil des Ausgleichsflächenkatasters (LF03) erfolgen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Maßnahme: geplante Biodiversitätsstrategie
- Herausforderung: Artensterben

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien: SF01, LF01, LF02 und LF03
- Konflikte: der kommunale Handlungsspielraum für finanzielle Förderungen ist bei einigen Nutzungsarten beschränkt, an diesen Stellen sollte nach alternativen Anreizen und Motivationsmöglichkeiten gesucht werden

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Willicher Natur- und Kulturlandschaft
- Ggf. vereinzelt Flächen in urbanen Bereichen

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Flächenanteil der erhaltenen wertvollen Flächen (Evaluation alle 5 Jahre)

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Förderdatenbank. Umweltförderung der DBU
- Bundesprogramm Biologische Vielfalt
- BMU Aktionsprogramm Insektenschutz

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Bundesregierung.de: Wertvolle Lebensräume.
- UBA.de (2022): Flächensparen – Böden und Landschaften erhalten
- Österreichisches Umweltprogramm: Pflegeausgleich für ökologisch wertvolle Flächen
- BfN (2006): Anreiz. Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen

SF01 Bodenschutzkonzept



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Steigender Flächenbedarf einer wachsenden Stadt
- Heterogene Böden und wertvolle Flächen im Stadtgebiet
- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich II/6 AWB

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Geschäftsbereich II/6 Tiefbau

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Flächenverbrauch orientiert sich am klimafolgenbedingten Flächenbedarf zur Sicherstellung des Bevölkerung- und Artenschutzes im Klimawandel

Kurzbeschreibung

Es wird ein gesamtstädtisches Bodenschutzkonzept erstellt. Dieses dient als Grundlage für das Schwammstadtprinzip (Ü01), für Entsiegelungsmaßnahmen (SV01, SF05), für B-Planungen, künftige Neuauflagen der FNP, die geplante Biodiversitätsstrategie und für landwirtschaftliche Förderungen (LF02). Weiterhin wird im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes eine Bewertungsgrundlage der bodenkundlichen Funktionen geschaffen, welche die Frage klärt, was "wertvoller Boden" ist, ab wann er wertvoll ist und wie dies in eine "richtige" Nutzung übersetzt werden kann (finanzielle Anreize SV05). Zusätzlich wird aufgeführt welche Konsequenzen aus der stofflichen oder physischen Zerstörung des wertvollen Bodens folgen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: Biodiversitätsverlust und Flächenverbrauch
- Maßnahme: Biodiversitätsstrategie

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- zahlreiche Synergien zu Maßnahmen dieses Konzeptes, da alle Belange hinsichtlich Starkregenrisiko, bzgl. Hitze und Trockenheit berührt werden
- der Boden ist die Grundlage des Natur- und Kulturräumes sowie der Grund- und Oberflächengewässer; er wird durch Baumaßnahmen unwiderruflich verändert

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gesamtstadt

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Bodenschutzkonzept wurde erstellt
- Bodenschutzkonzept wird angewandt

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Bodenschutzkonzept Stadt Wetzlar
- UBA (Texte 19/05): Einträge von Kupfer, Zink und Blei in die Gewässer und Böden
- BUND-Studie (2019): Nitrat im Trinkwasser
- GD NRW: Bodenkarten, Stadtorterkennung NRW (1:5000)
- LANUV-Arbeitsblatt 42 (Methodendokumentation zur großmaßstäbigen Bodenfunktionsbewertung in Nordrhein-Westfalen)

SF02 Künstliche Verschattungen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung in Gebäuden und im urbanen Raum
- Zunehmende gesundheitliche Gefahren durch Hitzebelastung

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich II/4

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Künstler*innen
- Architekt*innen

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Verringerung der Hitzebelastung der Passanten im verdichteten Stadtgebiet

Kurzbeschreibung

Es erfolgt eine Evaluation besonderer Hitzebelastungen auf Basis der Oberflächentemperaturkarten und der Verortung von Bedarfen im Online-Beteiligungsprozess. Insbesondere auf die Bedeutung der online-Befragung der Bürger*innen sei an dieser Stelle hingewiesen, da diese Maßnahme einen Teil der Gesundheitsfürsorgeleistung der Stadt Willich für seine Bewohner*innen darstellt.

In Einzelfällen könnten weitere Untersuchungen nötig werden (Standsicherheit/Windverhältnisse). Wird eine feinaufgelöste Stadtklimaanalyse, wie in Maßnahme SF05 vorgeschlagen, durchgeführt, so dient diese als Grundlage.

Auf dieser Basis werden künstliche Verschattungen an Orten, an denen Stadtbäume oder andere verschattende Begrünungsvarianten, wie Pergolen, nicht möglich sind fest installiert bzw. als mobile Lösungen vorgehalten. Aus gestalterischer Perspektive können Einzelmaßnahmen in Form eines Kunstwettbewerbs o.ä. ausgeschrieben und entsprechend finanziert werden.

Mit dieser Maßnahme wird aus Sicht der Kühlungsbedarfe agiert, welche in erster Linie von der Strahlungsintensität der Sonne abhängig sind. Daher wirken Installationen zur Erhöhung der Verdunstungskühlung, wie bspw. Springbrunnen, maximal ergänzend.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderung: Demographischer Wandel (steigender Anteil vulnerabler Bevölkerungsgruppen)

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SV04, SF05 und SF06
- Konflikte könnten sich lokal aufgrund schwieriger Windverhältnisse ergeben

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Prioritär werden stärker frequentierte Bereiche behandelt

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anteil der umgesetzten Einzelmaßnahmen an den zuvor evaluierten Bedarfen

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Einzelmaßnahmen können als Kunstobjekte u.U. gefördert werden, Näheres unter: muensterland.com, Kulturförderung, Förderkompass

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Klimaleitfaden-Thüringen.de: Verstärkte Beachtung von Verschattungsmöglichkeiten im öffentlichen Raum
- BAFU (2018): Hitze in Städten. -> Best-Practice-Bsp. für technische Verschattungselemente

SF03 Schutz der Kaltluftschneisen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung; verstärkt im Siedlungsraum und damit in Gebäuden
- Zunehmender Nutzungsdruck auf Grünflächen (inkl. Wälder) durch Erholungssuchende
- Steigender Flächenbedarf einer wachsenden Stadt

Verantwortlich für die Projektumsetzung Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5 Team Städtebau und Planung
- Geschäftsbereich II/4

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Geschäftsbereich II/5 Team Umwelt und nachhaltige Stadtentwicklung

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Kaltluftentstehungsgebiete und Kaltluftbahnen sind bekannt und werden geschützt
- In Abwägungsprozessen erhalten sie einen höheren Stellenwert

Kurzbeschreibung

Flächen der Natur- und Kulturlandschaft, welche für die Entstehung von Frischluft oder den Transport von Kaltluft in urbane Bereiche wichtig sind, werden dauerhaft von Bebauung freigehalten. Die entsprechenden Kaltluftschneisen werden im Rahmen einer zu beauftragenden stadtklimatischen Analyse anhand einer Stadtklimasimulation mit verifizierenden Messungen identifiziert. Das Freihalten der Kaltluftschneisen und Frischluftentstehungsgebiete wird über den Flächennutzungsplan festgelegt.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: Biodiversitätsverlust, Starkregenereignisse

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu G01 und Ü01

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Natur- und Kulturräume

- Konflikte entstehen, sobald der Siedlungsdruck zu groß bzw. wirtschaftliche Interessen zu stark werden, weshalb alle planerischen Möglichkeiten zum Erhalt ausgeschöpft werden sollten

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der Kaltluftschneisen
- Anzahl der Riegelbauten in Kaltluftschneisen
- Anteil der Versiegelungen auf Frischluftentstehungsgebieten [%]

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Kommunen können Direktanfragen beim DWD stellen, die Kaltluftsimulationen sind kostenfrei, jedoch recht grob

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- GERICS Stadtbaukasten (2017): Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Stadtplanung und Stadtentwicklung
- Stadt Aschaffenburg (2021): Klima-Anpassungsstrategie. Teil Stadtklimasimulation des DWD

SF04 Standards zur Artenvielfalt



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- Forcierung des Artensterbens und Habitatverlustes durch zunehmende Temperaturen (Verschiebung der Vegetationsperiode, Trockenheiten, Hitzebelastungen, fehlende Winterkälte etc.)

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende *wirken im Projekt direkt mit*

- Geschäftsbereich II/5 Team Umwelt und nachhaltige Stadtentwicklung

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Eva Lorenz Umweltstation
- NABU

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Erhöhung der Arten- und Strukturvielfalt der Stadtvegetation

Kurzbeschreibung

Mit dieser Maßnahme werden Standards erarbeitet, welche ein Mindestmaß an Arten- und Strukturvielfalt innerhalb privater Gärten, öffentlicher und gewerblicher Grünflächen beschreiben. Die beschriebenen Standards der Artenvielfalt leisten einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt und zum Biotopverbund. Sie gelten sowohl für neugegründete als auch für bestehende Gärten und Grünflächen. Ziel ist es, konkrete Artenlisten und Strukturmerkmale aufzulisten und zu den jeweiligen Arten und Strukturmerkmalen eine kurze Begründung zuzuordnen, welche die Benefits aufführt (z. B. „Habitat für Insekten wie xy“). Die Auswahl und Gestaltung beachten dringend die Folgen des Klimawandels. Das bedeutet auch, dass auf unterschiedliche kleinräumige Bedingungen eingegangen wird. Die Artenlisten unterscheiden daher bspw. Standorte mit hohen Grundwasserständen, mit wechselfeuchten Böden und Trocken-

standorte. Dabei wird auf eine mögliche Konformität mit den geplanten Gestaltungsbeispielen des Neubaus der Eva Lorenz Umweltstation geachtet. Über die Mitwirkung der Umweltstation lassen sich die erstellten Standards gut kommunizieren und Pflegehinweise geben bzw. Hinweise dazu, wo entsprechendes Saatgut und Pflanzmaterial zu erhalten ist.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Maßnahmen: Neubau Eva Lorenz Umweltstation, geplante Biodiversitätsstrategie
- Herausforderungen: Insektensterben, Habitatverlust

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu Maßnahme SV01

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Begrünte Flächen im Stadtgebiet, unabhängig ihrer Eigentumsart

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anteil der umstrukturierten privaten Gärten [%] (Umstrukturierung nach mindestens den in dieser Maßnahme erarbeiteten Standards)

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- BMU Projekt „Tausend Gärten – Tausend Arten“
- IÖEW (2021): Biologische Vielfalt in Privatgärten. Diskussionspapier 73/21

SF05 Punktueller Umweltmaßnahmen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung in Gebäuden und im urbanen Raum
- Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit
- Zunehmender Nutzungsdruck auf Grünflächen (inkl. Wälder) durch Erholungssuchende

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich II/6 Team Grünflächen

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Geschäftsbereich II/4, Geschäftsbereich II/6 Team Tiefbau

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Besonders exponierte bzw. gefährdete Bereiche ggü. Hitze, Trockenheit und Starkregen im öffentlichen Raum werden prioritär klimaresilient aufgewertet und möglichst begrünt

Kurzbeschreibung

Das planerische Instrument der Umweltakupunktur wird in der Stadt Willich zur Erweiterung der innerstädtischen Grünflächen und klimaresilienten Grünstrukturen genutzt. Dazu werden mit Hilfe des Schwarzplans Stadtgrün dieses Konzeptes und der Plankarte Schwammstadtprinzip (Ü01) kleinräumige Bedarfsflächen identifiziert und sukzessive bedarfsgerecht und klimaresilient begrünt. Zur qualitativen Evaluation der Bedarfe wird die Verortung im Rahmen der Online-Befragung dieses Konzeptes beachtet. Ziel ist es, mit Hilfe der Umweltakupunktur kleinräumige Grünflächen zu schaffen bzw. bestehende Grünstrukturen so weit aufzuwerten, dass diese eine lokalklimatische Wirksamkeit entfalten können. Die Umweltakupunktur ermöglicht Orte zu identifizieren, auf denen kleinräumige Entsiegelung vorgenommen, Hochbeete oder Hydrokulturwannen installiert werden können. Auch Baumrigolen können dabei stärker ins Auge gefasst werden. Bei der Umsetzung konkreter Einzelmaßnahmen wird auf eine klimaresiliente Bepflanzung, die Verschattung durch Bäume oder begrünte Palisaden geachtet.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Maßnahmen: Bürgerwald Schiefbahn, Gängige Praxis der Verwendung klimaangepasster Pflanzenarten, Biodiversitätsstrategie, Baumpatenschaften, Baumbestandsanalyse NABU
- Herausforderungen: Artensterben, Naherholungsbelange, Stadtbild

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SF04, SV01, SV04, Ü03, Ü05 und Ü01
- Konflikte: Nutzungskonflikte, unterirdische Leitungen, Straßenverkehr; der Einbezug der GBII/6 kann den Konflikten frühzeitig entgegenwirken
- Ggf. Konflikte mit in jüngerer Zeit abgeschlossenen Planungen (Marktplätze)

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Grünstrukturarme, besonders Hitze/Starkregen exponierte Bereiche im Stadtgebiet

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der Bedarfsflächen der Umweltakupunktur, welche mit Hilfe der Plankarte Schwammstadtprinzip und des Schwarzplans Stadtgrün sowie der Auswertung der online-Befragung dieses Konzeptes ermittelt wurden
- Anzahl der jährlich umgesetzten Einzelmaßnahmen auf Basis der Umweltakupunktur

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Einzelmaßnahmen sind u.U. förderbar

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- www.ioer.de/projekte/salute4ce
- Andreas Roloff (Hsg.) (2022): Trockenstress bei Bäumen. Ursachen, Strategien, Praxis
- DStGB & Difu (2022): Hitze, Trockenheit und Starkregen. Klimaresilienz in der Stadt der Zukunft.

SF06 (Landschafts-)planerischer Fokus Fußverkehr



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung im urbanen Raum
- Zunehmender Nutzungsdruck auf Grünflächen (inkl. Wälder) durch Erholungssuchende

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich II/6

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Geschäftsbereich III/9

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Wege werden für Fußgänger bedarfsgerecht beschattet (Hitzeschutz insbes. Vulnerable Gruppen)
- Wege stellen während Trockenperioden keine Gesundheitsgefahr dar (angepasste Pflege und Arten-/Sortenwahl)

Kurzbeschreibung

Innerhalb der Siedlungskerne und Gewerbezentren ist der Fußverkehr zu fördern. Dies wird u.a. auf landschaftsplanerischer Ebene durch entsprechende Strukturen und Verschattungen gewährleistet. Auf die Bedeutung des Fußverkehrs am Modal Split wird explizit hingewiesen. Insbesondere Wege, welche zur Daseinsvorsorge geleistet werden müssen und die sog. „letzte Meile“ sind dabei verstärkt vor steigenden Hitzebelastungen zu schützen. Ferner sind die Übergangsmöglichkeiten zwischen den Verkehrsträgern (z. B. Abstellmöglichkeiten für Rad, Barrierefreiheiten ÖPNV und Bürgerbus) strukturell zu integrieren bzw. mit den entsprechenden Punkten des Mobilitätskonzeptes zu verknüpfen (Verschattung, Begrünung).

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Maßnahmen: Mobilitätskonzept der Stadt Willich, Biotopverbund
- Herausforderungen: Demografischer Wandel, Biodiversitätsverlust

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SV02, SV03, SF02, SF05, G01 und Ü01
- Konflikte können über Sichtbarrieren mit der öffentlichen Sicherheit entstehen

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Fußwege

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der im öffentlichen Raum auftretenden Hitzesynkope (gemessen via abgesetzte Notrufe)

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Umwelt.nrw Sonderprogramm „Klimaresilienz in Kommunen“ im Rahmen der Corona-Hilfe. Baustein 3.1 „coole“ öffentliche Räume

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- LUBW (2016): Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung. Ein Leitfaden
- Stadt Leipzig: Masterplan Grün

SF07 Nutzung von Fläche in der Höhe und Dachflächen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Steigender Flächenbedarf einer wachsenden Stadt
- Zunehmende Hitzebelastung in Gebäuden und im urbanen Raum
- Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit
- Zunehmender Nutzungsdruck auf Grünflächen (inkl. Wälder) durch Erholungssuchende

Verantwortlich für die Projektumsetzung
• Geschäftsbereich II/5 Team Städtebau und Planung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Wirtschaftsförderung Stadt Willich

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- jährlicher Flächenverbrauch sinkt mittelfristig auf "Netto-Null" (Klimaschutzplan Bundesregierung)
- Gestaltung begrünter Räume zur Erholung wird auch durch multifunktionale Nutzungen auf Gebäuden ermöglicht und gestärkt

Kurzbeschreibung

Im Rahmen zukünftiger Planungen sollte die Höhe bzw. die Geschossigkeit von Wohn- und Nichtwohngebäuden ausgenutzt werden. Es gilt den Flächenverbrauch der Stadt Willich zu drosseln, indem stärker auf Höhe und Multifunktionalität gesetzt wird. So ist eine eingeschossige Bauweise bei Privatgebäuden aus Klimaanpassungssicht nicht mehr zeitgemäß.

Auf Basis des Klimawandelanpassungskonzeptes entsteht eine klimawandelsensible Neuausrichtung der Flächenbedarfe und ihrer Nutzungen im Stadtgebiet Willich. Zur Reduzierung des Flächenverbrauchs, zur Unterstützung des Schwammstadtprinzips und der geplanten Biodiversitätsstrategie werden die Höhen bei Wohn- und Nichtwohngebäuden stärker ausgenutzt. Durch Mehrfachnutzung des Daches wird Bodenfläche gespart (z. B. Parkplatznutzung auf den Dächern und dafür entsiegelte und begrünte Fläche anstelle eines Kundenparkplatzes auf dem Boden), weshalb die Umsetzung derartiger Nutzungen bei jeder Neuplanung, Sanierung oder Umbau geprüft und angestrebt werden sollte.

Auf den Flächen und an den Gebäuden der gewerblichen Nutzung sowie Mischnutzungen werden Biotopverbund-Möglichkeiten (Bauwerksbegrünung, Nistkästen, Einfluglöcher usw.) aktiv einbezogen und erhalten einen hohen Stellenwert (Maßnahme Ü05). Als Grundlage für die Bedarfe dient die geplante Biodiversitätsstrategie und der Schwarzplan Stadtgrün bzw. die auf ihm basierende Umweltakupunktur (SF05).

Kosten-Nutzen-Verhältnis


Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).

	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: Aktivitäten hinsichtlich der Dachbegrünungen in Gewerbegebieten und Privatgebäuden (Förderprogramm Dachbegrünung), Mobilitätskonzept • Herausforderungen: Flächenverbrauch, Flächenverlust, demografischer Wandel, Biodiversitätsverlust
Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i> <ul style="list-style-type: none"> • Synergien zu den Maßnahmen LF03, SV04, SF01, SF03, SF05, SF06, GU01, GU03, G 01, Ü01, Ü 03, Ü04, Ü05 • Konflikte entstehen bei bestimmten Hallen und Nichtwohngebäuden, bei denen eine Form und Höhe aufgrund der Nutzung vorgegeben ist und weder die Höhe noch eine multifunktionale Nutzung sinnvoll ist. Derartige Einzelfälle sind von der Maßnahme ausgeschlossen. 	lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i> <ul style="list-style-type: none"> • Neubauten bei Wohn- und explizit Nichtwohngebäuden
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Jährlicher Flächenverbrauch [ha] 	
Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Seit 2021 sind Klimaschutz und Klimaanpassungsmaßnahmen als Teil der Städtebauförderung NRW finanzierbar 	
Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele <i>Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.</i> <ul style="list-style-type: none"> • TU Darmstadt (2019): Deutschlandstudie 2019. Wohnraumpotenziale in urbanen Lagen. Aufstockung und Umnutzung von Nichtwohngebäuden. • Aldi-Markt Berlin Neu-Kölln (Supermarktblog.com) 	

GU01 Informationskampagne “Klimaangepasste Gewerbegebiete” 	
Klimawirkung Betroffenheiten <i>Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Schadensrisiken durch Hitze- und Starkregen nehmen im Klimawandel zu • Gewerbegebiete und Unternehmen stellen großen Flächenanteil und haben erhebliche wirtschaftliche Bedeutung • potentielle Betroffene, aber v.a. von grundlegender Bedeutung für die Klimaanpassung in der Stadt – da z. B. versiegelte Flächen Herausforderungen für die Entwässerung bedeuten und in Hitzewellen stark zur Überhitzung der Stadt beitragen 	
Verantwortlich für die Projektumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsförderung Willich 	Projektmitarbeitende <i>wirken im Projekt direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pressestelle Stadt Willich
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i>	
Ziel und erwartete Ergebnisse <i>Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.</i>	

- Erhöhung Grünvolumen in den Gewerbegebieten Willichs
- Abnahme der vollversiegelten Fläche in den Gewerbegebieten
- Umgang mit den Risiken durch Hitzebelastung und Starkregen für Gewerbetreibende
- Resilienz als Standortfaktor etablieren
- Entsiegelung und Anlegen von Kleinstgewässern als Beitrag zur Kühlung, z. B. Stahlwerk Becker

Kurzbeschreibung

Auch wenn die Betroffenheit heute noch gering ist, müssen die Risiken durch den Klimawandel und die Verantwortung für die Klimawandelanpassung in die Unternehmens- und Gewerbegebietsplanung aufgenommen werden. Das Bewusstsein dafür sollte über eine Sensibilisierungs- und Informationskampagne gesteigert werden. Informationen über die Ursachen und Risiken des Klimawandels sowie Möglichkeiten der Anpassung sollten zusätzlich zu den bestehenden Bemühungen bspw. über die verschiedenen Kanäle der Wirtschaftsförderung Willich (z. B. www.wir-willich.de) transportiert werden. Es soll erläutert werden, wie gewerbetreibende Grundstückseigentümer Flächen entsiegeln oder teilentsiegeln (z. B. Parkplätze) können, oder auch welche positiven Wirkungen Dach-, Fassaden- oder Flächenbegrünungen für den Betriebsablauf haben können. So benennt bspw. die IHK Mittlerer Niederrhein eine Reihe von Vorteilen für Gewerbetreibende durch Dachbegrünung: Energiekosteneinsparung durch Schutz vor Hitze, geringere Abwassergebühren, gesteigerte Leistungsfähigkeit einer PV-Anlage, Erhöhung der Lebensdauer einer Dachfläche, Schaffung von Erholungsraum für Mitarbeitende sowie verbessertes Mikroklima und Niederschlagsrückhalt. Auch durch die Kommunikation möglicher Förderungen oder Kosteneinsparungen sowie Flächengewinne (geringerer Flächenverbrauch für Parkplätze) können entsprechende Umsetzungsanreize erreicht werden. Mittel- bis langfristig müssen sich die Unternehmen an die durch den Klimawandel verursachten Risiken für Logistikketten, die Arbeitsprozesse, die Nachfrage und den Arbeitsschutz anpassen - dafür benötigen Sie die entsprechenden Informationen. Neben Infomaterial könnten auch Workshops im Energiezentrum durchgeführt oder Wettbewerbe (Klimaresilientester Betrieb des Jahres o.ä.) ausgelobt werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Unterstützung für Gewerbe und Wirtschaft in Willich
- Verknüpfung mit Klimaschutzbemühungen in der Stadt

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu den Maßnahmen LF02, SV04, SF05, SF07, GU02 und Ü01
- Konflikte entstehen ggf. Durch den anstehenden finanziellen Aufwand für die Umsetzung von Einzelmaßnahmen

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gewerbegebiete und Gewerbetreibende in der Stadt

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der Teilkampagnen (Artikel auf www.wir-willich.de; Infoveranstaltungen im Energiezentrum Willich; Wurfsendungen in Tageszeitung o.ä.)
- Anzahl der Teilnehmenden bei Wettbewerben

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Bestehende Kommunikationsstrukturen könnten verwendet werden und damit Kosten verringern

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- BMWI: Klimacheck. Leitfaden zum Management von Klimarisiken im industriellen Mittelstand.
- Climate Risk Mate: Leitfaden zum Klimarisikomanagement für Unternehmen.
- Klimaanpassung in Bestandsgewerbegebieten: <https://klima-profit.de/>

GU02 Vorzeigeprojekte zur Förderung von Verdunstungskühlung



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Schadensrisiken durch Hitze- und Starkregen nehmen im Klimawandel zu
- Gewerbegebiete und Unternehmen stellen großen Flächenanteil und haben erhebliche wirtschaftliche Bedeutung
- potentielle Betroffene, aber v.a. von grundlegender Bedeutung für die Klimaanpassung in der Stadt – da z. B. versiegelte Flächen Herausforderungen für die Entwässerung bedeuten und in Hitzewellen stark zur Überhitzung der Stadt beitragen

Verantwortlich für die Projektumsetzung

- Firma/Gewerbe zu identifizieren

Projektmitarbeitende *wirken im Projekt direkt mit*

- Wirtschaftsförderung Willich; Geschäftsbereich II/6 ABW

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- NABU

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Vorzeigeprojekt, welches deutlich macht, welche vielfältigen Vorteile die Nutzung von Verdunstungskühlung für das lokale Umgebungs- aber auch Innenraumklima, sowie für die Stadtentwässerung, Biodiversität und Aufenthaltsqualität haben kann

Kurzbeschreibung

Die Anpassung an häufigere und intensivere Hitze- und Starkregenereignisse erfordert einen veränderten Umgang bei der Niederschlagsentwässerung. Um die Entwässerungssysteme zu entlasten, muss Wasser direkt vor Ort versickert oder zurückgehalten werden. Dieses verfügbare zurückgehaltene Wasser kann dann zur Bereitstellung von Verdunstungskühlung verwendet werden. So wird eine Vielzahl von positiven Effekten miteinander verknüpft: Regenwasserrückhalt, Verdunstungskühlung, Biotopfläche und Steigerung der Aufenthaltsqualität. "Die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung kann einen wichtigen Beitrag zu einer intelligenten dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für die Verbesserung der Wasser- und Energiebilanz sowie zur Minderung negativer Hitzeinseleffekte in den Städten leisten" (UBA, 2019). Zusätzlicher Vorteil der Verdunstung ist, dass die Versickerung in einigen Teilen der Stadt durch hohe Grundwasserstände erschwert wird.

Für die Umsetzung der Maßnahme muss ein Unternehmen oder ein Gewerbepark gewonnen werden, welcher bereit ist, dieses Vorzeigeprojekt umzusetzen. Am Standort des Unternehmens sollten dann die verschiedenen Möglichkeiten der Nutzung von Verdunstungskühlung umgesetzt werden: Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, Baum-Rigolen, offene Wasserflächen, Urban Wetlands und offene Böden (Teilversiegelungen, Versickerungsmulden o.ä.). Die Verdunstungskühlung bspw. der Wasserflächen kann durch spezielle Installationen erhöht werden (z. B. verdunstungsstarke Vegetation). Weiterhin kann Regenwasser als Betriebswasser oder gar zur direkten adiabatischen Kühlung der Innenräume genutzt werden. Das beteiligte Unternehmen würde für seinen Aufwand mit einem regional und überregional beachteten Vorzeigeprojekt belohnt und könnte je nach eigenem Wirtschaftsfeld dies u.U. auch zu Werbezwecken verwenden. Weiterhin wären Energieeinsparpotentiale und verminderte Schadensrisiken zu erwarten. Für die Stadt und die Gewerbegebiete wäre dies ebenfalls ein wirksames Werbemittel für die

Stärken und Zukunftsfähigkeit des Standorts. Durch Nachahme-Effekte ist bei einer Umsetzung an mehreren Orten mit einer positiven Wirkung auf Stadtklima, Biodiversität sowie Wohn- und Arbeitsumfeld zu rechnen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Verknüpfung mit Biotopförderung, Verbesserung Stadtklima, Stadtentwässerung

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien bestehen zu den Maßnahmen GU01, SV04, LF02, SF05, Ü01, Ü02, Ü03 und Ü10
- Konflikt ist der Kostenfaktor für das entsprechende Unternehmen

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Das Vorzeigeprojekt kann für viele Unternehmen in der Stadt als gutes Beispiel dienen aber auch über die Stadt hinaus als Best-Practice dienen

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Identifikation eines Unternehmens
- Umsetzung und Kommunikation des Vorzeigeprojektes

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Sonderprogramm "Klimaresilienz in Kommunen" des Landes NRW
- KfW-Umweltprogramm (240, 241) - z. B. naturbasierte Lösungen
- u.U. Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW II (ResA II)

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- UBA (2019) Regenwasserverdunstung: Potential zur Kühlung in Stadt und Umland
- Sieker et al. (2019) Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten
- Matzinger et al. (2017) Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen KURAS
- Projekt Transpirant Bottrop

GU03 Förderung des Umweltverbundes durch die Unternehmen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Versiegelung ist im Klimawandel eine große Herausforderung bzgl.:
 - Stadtentwässerung bei häufigeren Starkregenereignissen
 - Überhitzung

Verantwortlich für die Projektumsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen / Gewerbegebiete 		Projektmitarbeitende <i>wirken im Projekt direkt mit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsförderung Willich 	
Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsförderung Willich • Kreis Viersen • ADFC 			
Ziel und erwartete Ergebnisse <i>Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Anteils des Umweltverbundes am Mobilitätsgeschehen 			
Kurzbeschreibung <p>Die Stadt Willich muss aus Klimaschutz und -anpassungsgründen den Anteil des Umweltverbundes am Mobilitätsgeschehen in der Stadt steigern. Die Flächeninanspruchnahme des Umweltverbundes ist deutlich geringer als beim MIV (VCD, 2001). Unternehmen verursachen Pendlerströme und ohne ihren Beitrag ist eine Lösung dieser Anpassung nicht zu leisten.</p> <p>Ansässige Unternehmen werden zur Förderung des Radverkehrs motiviert. Dies kann über die entsprechenden Stellplätze, Sicherungen und Lade- sowie Wartungsstationen vor Ort bei E-Bikes geschehen. Aufgrund des dadurch verminderten Parkplatzbedarfes hat das Unternehmen entsprechende Flächenvorteile (Wechselwirkung mit Maßnahme GU01).</p>			
Kosten-Nutzen-Verhältnis <i>Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern</i> 			
Wirksamkeit <i>Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).</i>  <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen: Mobilitätskonzept, Klimaschutzbemühungen der Stadt 			
Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i>		lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Synergien bestehen zu den Maßnahmen SF07 und SF6 • Konflikte bestehen dadurch, dass ansässige Firmen für Leihräder nicht vorhanden sind und somit eine eigene Wartung notwendig wird 		<ul style="list-style-type: none"> • Gewerbe und Unternehmen 	
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Unternehmen/Gewerbe, welche sich mit konkreten Einzelmaßnahmen an der Steigerung des Umweltverbundes am Mobilitätsgeschehen beteiligen. 			
Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung von E-Lastenfahrrädern (bis 2024) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative bis 25 % (max. 2.500 EUR je Lastenrad) • Förderung von elektrischen Lastenfahrrädern (Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus progres.nrw - Programmbereich Emissionsarme Mobilität) (bis 2025; auch für Kommunen) • Förderung von Modellvorhaben des Radverkehrs (investiv) (bis 2026; Richtlinie zur Förderung innovativer Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland) • Richtlinien zur Förderung der Nahmobilität in den Städten, Gemeinden und Kreisen des Landes Nordrhein-Westfalen (Förderrichtlinien Nahmobilität FöRi-Nah) • Siehe auch Fahrradportal des BMVI 			

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Pressemitteilungen NRW (5.11.2019: Förderbescheide Münster und Rhede)

G 01 Hitzeaktionsplan (HAP)



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Hitzevulnerable Personengruppen wie ältere Menschen, chronisch Kranke, Schwangere oder Pflegebedürftige sind gesundheitlich durch zunehmende und intensivere Hitzeereignisse gefährdet.

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich I/16 (Soziales) zusammen mit Geschäftsbereich I/3 (Personalstand und Ordnung)
- Abstimmung mit Aktivitäten des Gesundheitsamtes des Kreis Viersen

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Sämtliche Akteure aus dem Gesundheits- und Sozialbereich (Hilfsorganisationen, Multiplikatoren und Vertreter hitzevulnerabler Gruppen, Einrichtungsleitungen)

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Hitzeaktionsplan für langfristige und akute Maßnahmen zum Hitzeschutz

Kurzbeschreibung

Es wird ein kommunaler Hitzeaktionsplan erstellt. Darin enthalten sind Handlungsbedarfe und Möglichkeiten zum Schutz und zur Vorsorge hitzebedingter gesundheitlicher Folgen der vulnerablen Gruppen- (z. B. Trinkbrunnen/Trinkpatenschaften, Infokampagnen usw.).

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderung: Demographischer Wandel

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu anderen Aufgaben und Zielen im Bereich Public Health

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- gesamtstädtische Ebene, wobei hitzevulnerable Gruppen mit ihren Einrichtungen im Fokus stehen

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Hitzeaktionsplan wurde erstellt und die darin genannten Einzelmaßnahmen umgesetzt
- Maßnahmen des HAP wurden evaluiert und die Maßnahmen daraufhin angepasst

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Die Vielzahl an Maßnahmen benötigt eine spezifische Auswahl der Förderrichtlinien

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- HAP Mannheim, HAP Erfurt (in Bearbeitung), HAP Köln
- Unterstützende Handlungsempfehlungen der Bund-Länder Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“
- Toolbox des Bayerischen LGL „Hitzeaktionspläne für Kommunen“
- UBA Kampagne „Schattenspende“ ist gestartet -> Sensibilisierungsmaterialien nutzbar

G 02 Klimawandelanpassung in sozialen Einrichtungen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Hitzevulnerable Personengruppen wie ältere Menschen, chronisch Kranke, Schwangere oder Pflegebedürftige sind gesundheitlich durch zunehmende und intensivere Hitzeereignisse gefährdet

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich I/1, I/2 und I/16
- Betrieb Offene Ganztagschulen (OGS)
- Betrieb Tagesbetreuung für Kinder
- jeweiligen Betriebe/Einrichtungen müssen entsprechende Verantwortliche benennen

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Für die Konzepterstellung können Gutachterbüros eingebunden und über die Förderung bezahlt werden, um eine qualifizierte Empfehlung für die Maßnahmen zu erstellen

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Die jeweilige Einrichtung ist für bestehende und künftig zu erwartende Klimawandelereignisse standortspezifisch angepasst und somit klimaresilient und zukunftsfähig. Für die vulnerablen Personen ist ein bestmöglicher Schutz vor Extremwetterereignissen etabliert.

Kurzbeschreibung

In Kombination mit der Maßnahme G01 Hitzeaktionsplan Willich adressiert diese Maßnahme die Vulnerabilität der besonders gefährdeten Personengruppen, die der zunehmenden Hitzebelastung ausgesetzt sind. Klimaanpassungskonzepte und -beratungen sowie darauf aufbauende bauliche und organisatorische Maßnahmen können die Hitzebelastung für Kitas, Schulen, Altenheime, Behindertenwerkstätten oder andere soziale Einrichtungen mindern und die Gegebenheiten vor Ort konkret verbessern.

Die Stadt Willich informiert die sozialen Einrichtungen zu den genannten Förderungen und unterstützt sie bei der Beantragung der nötigen Fördermittel.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderung: demographischer Wandel

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SV01, SV04, G01, Ü01 und ggf. Ü05
- Konflikte entstehen durch die Komplexität des Antragsverfahrens, weshalb eine Unterstützung seitens der Stadt erforderlich wird

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Alle sozialen Einrichtungen können sich für eine Förderung bewerben

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der eingereichten Förderanträge von sozialen Einrichtungen

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Die Finanzierung von präventiven Hitzeschutz in sozialen Einrichtungen wird durch die Entfristung des Förderprogramms "Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen" als neues Regelprogramm des BMUV geführt.

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- www.z-u-g.org: Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen

Ü 01 Plankarte Schwammstadtprinzip



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit durch Klimawandel
- Höheres Überschwemmungsrisiko bei Starkregen durch Verbauung und Versiegelung wichtiger Versickerungsflächen
- Zunehmende Trockenheit und steigende Wasserbedarfe in Dürreperioden

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich II/6 ABW

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Geschäftsbereich II/6 Tiefbau

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Starkregenereignisse können abgepuffert und Schäden minimiert werden
- Regenwasser kann zunehmend gespeichert und in Trockenperioden genutzt werden

Kurzbeschreibung

Es wird eine Plankarte nach dem Schwammstadtprinzip erstellt. Dort werden sämtliche bestehende „Potentialflächen“ und „zur Umwandlung vorgesehene Flächen“ eingetragen. Potentialflächen sind dabei jene Flächen welche bereits entsiegelt bzw. teilversiegelt, aber noch nicht bepflanzt sind. Zur Umwandlung vorgesehene Flächen hingegen sind noch zu entsiegelnde Bereiche, wie z. B. B-Planflächen, welche mittels technischer Vorrichtungen zum Regenwasserrückhalt bzw. zur Regenwasserspeicherung ausgestattet werden können. Die Plankarte wird in künftige Fortschreibungen bzw. Neuaufstellungen des FNP integriert. Außerdem wird sie in digitaler Form der Bevölkerung zur Verfügung gestellt, um diese zum Umsetzen von Einzelmaßnahmen auf dem Privatgrundstück zu motivieren.

Der AWB beteiligt sich bspw. bei der Bereitstellung nötiger Daten, wie Bodengutachten, Starkregengefahrenhinweiskarte, Straßenflächen, Entwässerungstechnische Anlagen der Niederschlagswasserbeseitigung. Zudem muss eine Betrachtung der in Punkt SV01 angesprochenen Problematik des Anschluss-/Benutzungszwang muss bei der Aufstellung einer solchen Karte erfolgen.

Im Verlauf der Zeit durchgeführte Einzelmaßnahmen werden in der digitalen Plankarte regelmäßig eingetragen. Dies dient in erster Linie dem Erfolgs-Controlling und darüber hinaus der Motivation für weitere konkrete Beiträge zum Schwammstadtprinzip. Dies gilt beispielsweise auch für die Installation von dezentralen Regenrückhalteinstallationen oder Zisternen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderung: Überhitzung versiegelter Bereiche

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SV01, SV04, SF04, SF05, SF07, GU02 und Ü03
- Konflikte: lokal hoher Grundwasserstand
- Anschlusszwang kann sowohl Konflikte also auch Synergien ergeben (Ü02)

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Versiegelte, teilversiegelte und unversiegelte nicht begrünte Bereiche mit hoher Starkregenvulnerabilität

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Plankarte Schwammstadtprinzip wurde erstellt
- Anzahl der durchgeführten Einzelmaßnahmen der Stadt Willich

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Einzelmaßnahmen sind u.U. förderbar

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- DBU: MURIEL. Arbeitshilfe für Planung, Umsetzung und Betrieb (3) – inkl. Literaturliste
- BBSR (2015): Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung
- DStGB & Difu (2022): Hitze, Trockenheit und Starkregen. Klimaresilienz in der Stadt der Zukunft.
- STMUV: München Konzept zur Entsigelung, Versickerung und Dachbegrünung
- STMUV Bayern (2020): Wassersensible Siedlungsentwicklung
- Bestehende Regenwasserversickerungsanlagen in Willich (z. B. Wekeln und Anrath)

Ü 02 Runder Tisch zum Umgang mit dem Anschluss- und Benutzungszwang



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel

- Häufigere und intensivere Starkregenereignisse können zur Überlastung der Entwässerungssysteme führen und Schäden verursachen
- Das Grundwasser steht durch eine zunehmende Verdunstung und verminderte Niederschläge unter verstärktem Nutzungsdruck

Verantwortlich für die Projektumsetzung Projektmitarbeitende *wirken im Projekt direkt mit*

- Geschäftsbereich II/5
- Geschäftsbereich II/6 ABW

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Geschäftsbereich II/4
- Geschäftsbereich II/6 Tiefbau
- Geschäftsbereich III/9

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Ein sektorübergreifender Diskurs über mögliche Kompromisse im Umgang mit Anschluss- und Benutzungszwang (AuBZ)

Kurzbeschreibung

Bundesweit werden Entsiegelungsmaßnahmen im Umgang mit zunehmenden Starkregenrisiken empfohlen. Auch das Landeswassergesetz fordert die ortsnahe Niederschlagswasserbeseitigung durch Versickerung oder Einleitung in einen Vorfluter. In Willich sind in einigen Stadtteilen die Bedingungen für eine direkte Versickerung durch hohe Grundwasserstände nicht gegeben und so wurde auf die Installation einer Regenwasserableitung in einen Vorfluter gesetzt. Diese war mit entsprechenden Kosten verbunden und erfordert auch weiterhin Investitionen, welche über die Einnahmen durch den Kanalanschlussbeitrag generiert werden sollen bzw. müssen. Dieser Zwang stellt für Bürger:innen und Gewerbe u. U. ein Hindernis bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel dar. So z. B. die Versickerung von Niederschlägen auf dem eigenen Grundstück. Es ist zu prüfen, ob die Gewährung von Ausnahmeregelungen häufiger angewendet werden kann, um diese Vor-Ort-Versickerung möglich zu machen. Die Kosten für die Grundstücksbesitzer setzen sich aus Kostenersatz für Kanalgrundstücksanschluss, Kanalanschlussbetrag je Grundstücksfläche und die mengenbezogenen Abwassergebühren zusammen. Es ist zu prüfen, inwieweit die Bedarfe der Klimaanpassung es nötig machen, Anpassungen an der Preisstruktur vorzunehmen. Diese Fragestellungen sollten in Form eines Runden Tisches unter Beteiligung der betroffenen Akteure unter Einbeziehung der Belange der Klimaanpassung diskutiert werden. Die Erkenntnisse aus dem Runden Tisch sollten in die Erarbeitung der Maßnahme „Plankarte Schwammstadt“ einfließen, um eine gemeinschaftliche Ausrichtung beim Umgang mit dem Thema Anschluss- und Benutzungszwang zu finden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderung: Überhitzung versiegelter Bereiche

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen SV01, GU01, Ü01, Ü03, Ü10
- Konflikt entstehen durch den Einnahmebedarf der Stadt

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gilt für das ganze Stadtgebiet – Hindernisse für Ausnahmen sind jedoch unterschiedlich im Stadtgebiet verteilt

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Einnahmen durch den AuBZ

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- BMU (2021): Nationale Wasserstrategie
- Zukunftskonzept Wasserversorgung im Landkreis Osnabrück

Ü 03 Integriertes Wassermanagement



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- Jahreszeitliche Verschiebung der Niederschlagsintensitäten
- Sinkendes Wasserdargebot

Verantwortlich für die Projektumsetzung

- Geschäftsbereich II/5 Team Umwelt und nachhaltige Entwicklung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/6 AWB

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Wasser- und Bodenverband der Mittleren Niers
- Akteure aus Landwirtschaft, Industrie, Forst, Stadtgrün
- Abwasserbetrieb der Stadt Willich
- Kreis Viersen – Untere Wasserbehörde

Ziel | erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Sektorübergreifender Managementplan zum Schutz der Grund- und Oberflächengewässer sowie zur optimierten Bedarfsdeckung auch im Dürrefall

Kurzbeschreibung

Ein vermindertes Wasserdargebot wird zu einer Zunahme von Nutzungskonflikten um die Ressource Wasser führen. Ziel ist daher, ein Konzept für ein kooperatives, klimaangepasstes Wassermanagement zu entwickeln. Es müssen die Bedarfe, bisherige Betroffenheiten und potentielle Konflikte aller betroffenen Sektoren identifiziert werden. Gemeinsam mit allen Akteuren müssen Kompromisse im Nutzungsverhalten von Grund- und Oberflächenwasser zum Wohle aller gefunden werden. Wie können Verbräuche reduziert und die Grundwasserneubildung erhöht werden? Welche Maßnahmen können zusätzlich proaktiv unternommen werden, um in Dürrephasen die Schäden über alle Sektoren zu minimieren? Welche Wasserentnahmen müssen u. U. in Trockenzeiten reduziert oder gar eingestellt werden und welche Grenzwerte (bspw. Grundwasserstände) werden hierfür verwendet? Es ist notwendig eine Priorisierung der Sektoren vorzunehmen. Dies muss längerfristig und gemeinschaftlich in Form von Workshops mit allen Sektoren und Akteuren erarbeitet werden.


Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).

 <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen: Sicherheit der Wasserversorgung; Ertragssicherung in der Landwirtschaft; 	
Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i> <ul style="list-style-type: none"> • Synergien bestehen zu Maßnahme Ü01 über die Grundwasserneubildung • Konflikt: Es wird nicht immer für alle Akteure genug Wasser zur Verfügung stehen 	lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i> <ul style="list-style-type: none"> • Für das ganze Stadtgebiet und für alle Sektoren mit Bezug zur Ressource Wasser
Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Integriertes Wassermanagement wurde erstellt • Anzahl der beteiligten Akteure 	
Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenmittel der Stadt Willich 	
Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele <ul style="list-style-type: none"> • BMU (2021): Nationale Wasserstrategie • Zukunftskonzept Wasserversorgung im Landkreis Osnabrück 	

Ü 04 Leitfaden für die Verknüpfung von Klimaschutz, Klimawandelanpassung und Nachhaltigkeit



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung, Dürrierisiken und Starkregenwahrscheinlichkeit
- Zunehmender Nutzungsdruck auf Grünflächen (inkl. Wälder) durch Erholungssuchende
- Veränderte Ressourcenverfügbarkeiten durch Klimawandelfolgen
- Steigender Flächenbedarf einer wachsenden Stadt

Verantwortlich für die Projektumsetzung

- Geschäftsbereich II/5 Team Umwelt und nachhaltige Stadtentwicklung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5 Team Städtebau und Planung

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Klimaschutz-, Nachhaltigkeits- und Klimawandelanpassungsbelange werden zusammengedacht
- Sie werden, ebenso wie der Artenschutz, in Planungsprozessen auch künftig nicht gegeneinander ausgespielt

Kurzbeschreibung

Es wird ein Leitfaden erstellt, welcher beschreibt wie die planerischen Belange von Klimaschutz, Klimawandelanpassung und Nachhaltigkeit zusammengeführt werden können. Werden Klimaschutz- bzw. Nachhaltigkeitsstrategien neu aufgelegt, wird dieser Leitfaden ggf. aktualisiert. Die grundsätzlichen Belange der einzelnen Themen bleiben jedoch voraussichtlich unverändert, so dass der mit dieser Maßnahme erstellte Leitfaden nicht von bestehenden oder neuen Konzepten abhängig ist.

Ziel ist es alle Schnittstellen der drei Themen zu identifizieren und mit konkreten planerischen Festsetzungsmöglichkeiten zu verbinden. Der Fokus liegt dabei auf energieeffizientem, nachhaltigem Bauen im

Sinne der Klimaanpassung bei geringem CO₂- und Schadstoffausstoß. Die Festsetzungsmöglichkeiten werden im Leitfaden beschrieben und finden im künftigen Planungsalltag stets Anwendung.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Maßnahmen: Klimaschutzstrategie, Nachhaltigkeitsstrategie, Biodiversitätsstrategie
- Herausforderungen: Stadtentwicklung: Flächenbedarf vs. Flächenverbrauch, Demographischer Wandel

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu den Maßnahmen: LF03, SV04, SF01, SF07, GU01, G02, Ü01, Ü03, Ü05
- Synergie: Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern
- Konflikte entstehen aus der Vereinbarkeit der drei Themen bspw. bei der aus Nachhaltigkeitsaspekten angestrebten Verwendung von Bauholz und der künftig u.U. geringeren Verfügbarkeit von Fichte aufgrund von häufigeren Dürren, Stürmen und Borkenkäferkalamitäten

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gesamtstadt

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Leitfaden wurde erstellt
- Leitfaden wurde in die planerische Praxis Willichs übernommen

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Der Leitfaden ließe sich auch als Teil der Neuaufstellung des Klimaschutzkonzeptes integrieren und somit den Aufwand minimieren.

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Stadt Hamburg (2021): Wegweiser „clever kombiniert“ Wie erneuerbare Energien und Grünplanung einen Beitrag für das Klima und zur effizienten Flächennutzung leisten.
- Neue Leipzig Charta

Ü 05 Fokus Begrünungsmöglichkeiten Neubau



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung in Gebäuden und im urbanen Raum
- Höhere Starkregenwahrscheinlichkeit

<p>Verantwortlich für die Projektumsetzung <i>Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Geschäftsbereich II/4 Team Bauaufsicht ● Bauberatung der Stadt Willich 	
<p>Weitere einzubindende Partner <i>Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Geschäftsbereich II/5 Stadtplanung 	
<p>Ziel und erwartete Ergebnisse <i>Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hitzebelastung innerhalb von Gebäuden wird gezielt über Gebäudebegrünungen reduziert ● Niederschläge können auf Grundstücken versickert bzw. vorgehalten werden 	
<p>Kurzbeschreibung Zur Anpassung an den Klimawandel sind perspektivisch bei allen Hochbauvorhaben - Neubau, Umbau und Erweiterungen - Maßnahmen zur Bauwerksbegrünung (Dach- und Fassadengrün) vorzunehmen. Ferner ist auf den unbebauten Flächen eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung zur Verbesserung der Hitzeresilienz und des Umgangs mit Starkregen besonders zu berücksichtigen. Diese Maßnahme richtet sich an kommunale, gewerbliche und private Bauvorhaben. Es wird seitens der Stadt bei B-Planungen, bei Bauberatungen und bei der Planung von Gewerbestandorten der Fokus auf die Möglichkeiten der Kommunikation, der Festsetzung und der Förderung o.g. Begrünungsmaßnahmen gelegt. Die Fördermöglichkeiten für Dachbegrünungen bei Neubau sowie die Vorgaben des § 8 BauO NRW werden im Rahmen der Bauberatung intensiv kommuniziert und der Zweck und Nutzen erläutert.</p>	
<p>Kosten-Nutzen-Verhältnis <i>Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern</i></p> <p>★ ★ ★</p>	
<p>Wirksamkeit <i>Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).</i></p> <p>★ ★ ★</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maßnahmen: Förderprogramm Dachbegrünung, Bauberatung erfolgt ohnehin ● Herausforderungen: Insektensterben, Öffentliche Gesundheitsvorsorge in Hitzeperioden 	
<p>Umsetzbarkeit <i>Konfliktpotentiale und Synergien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Synergien zu Ü01, SV04, SF05, SF07, G02, Ü04 ● Konflikte ergeben sich ggf. durch den Anschluss- und Benutzungszwang hinsichtlich des klimaangepassten Regenwasser-managements (Maßnahme Ü02) 	<p>lokaler Bezug <i>Nennung spezifischer Bereiche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hochbauvorhaben
<p>Indikatoren <i>An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der in B-plänen festgesetzter Begrünungsmaßnahmen 	
<p>Finanzierungsmöglichkeiten <i>Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● der jeweilige Bauträger 	
<p>Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele <i>Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Stadt Dresden (2019): Richtlinie Dresden baut grün. ● TU München (2020): Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern ● HeatResilientCity Projekt: Infos zur Wirksamkeit von Begrünungs-/baulichen Maßnahmen 	

Ü 06 Klimawandelanpassungsmanager*in



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Hitzebelastung, Trockenheiten, Starkregenwahrscheinlichkeit

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Zentralbereich
- Geschäftsbereich II/5 Stadtplanung

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Personalrat

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Alle Maßnahmen des Konzeptes werden bestmöglich umgesetzt und verstetigt
- Entstehende neue Bedarfe oder Lösungsmöglichkeiten werden erkannt und behoben bzw. umgesetzt

Kurzbeschreibung

Es wird eine Stelle zur Koordination der Umsetzung der Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes geschaffen. Diese Person fungiert auch als Ansprechpartner*in innerhalb der Verwaltung für das Thema. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Themen und des Arbeitsaufwandes ist die Stelle vom Klimaschutzmanagement personell zu trennen. Die Einstellung erfolgt unter Berücksichtigung der Kompetenzen in statistischen und georeferenzierten Datenauswertung.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderung: Zur Koordination und Monitoring der Umsetzung vieler in diesem Konzept genannten Maßnahmen nötig

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu zahlreichen Maßnahmen
- Konflikte ergeben sich, wenn die Stelle befristet ist, da einige Maßnahmen längere Zeit zur Umsetzung benötigen und zudem ein kontinuierliches Monitoring bei Befristung der Stelle nicht gewährleistet ist

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gesamtstadt und Koordination mit dem Kreis Viersen und u.U. Nachbarkommunen

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Es wurde eine unbefristete Stelle geschaffen und qualifiziert besetzt

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

- Klimaanpassungsmanager*innen können ggf. wieder über die neue Förderperiode finanziert werden (z-u-g: Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels)

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

-

Ü 07 Interkommunale Personallogistik für Schadensbe- seitigungen/-prävention bei Extremereignissen



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und veränderte Niederschläge im Klimawandel
- Höheres Risiko von Folgeschäden (Windwurf, Grünastabbruch, Schädlingsbefall)
- Steigende Herausforderungen der Verkehrssicherheit und allg. Grünflächenpflege

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende *wirken im Projekt direkt mit*

- Fachbereich II
- Wehrführung der Stadt Willich

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Nachbarkommunen
- Kreis Viersen

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Grünflächenpflege und die Verkehrssicherheit sind auf allen öffentlich zugänglichen Grünflächen auch im Klimawandel gesichert
- Bedarfsspitzen können abgepuffert werden

Kurzbeschreibung

Die Pflege von Grünflächen und Bäumen wird im Klimawandel zunehmend aufwändiger. Nicht nur auf kommunalen Grünflächen, auch auf gewerblich genutzten Flächen und anderen öffentlich zugänglichen Orten entsteht somit ein steigender Bedarf an Grünflächen-Pflegepersonal. Während extremer Dürren und nach heftigen Sturmereignissen liegt es im Interesse der Stadt und aller Bewohner die Grünflächen und Stadtbäume bestmöglich zu erhalten, zu schützen und die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Daher wird innerhalb der Freiwilligen Feuerwehr eine Unterabteilung gebildet, zu welcher qualifizierte Menschen bei plötzlich auftretendem Bedarf zur Unterstützung gerufen werden können. Diese Personen können bereits Teil der Freiwilligen Feuerwehr sein und erhalten, falls nötig, entsprechende Schulungen (Kettensägen-Schein, Fachgerechte Astung von Straßenbäumen, Bewässerung während extremer Dürre und Hitze, ggf. Baumkontrolleur Zertifikate).

Die Stadtverwaltung erstellt einerseits einen Kriterienkatalog, nach welchem in extremen Wetterereignissen entschieden wird, wann auf dieses Personal zurückgegriffen werden darf. Zudem bringt sie (Maßnahme Ü06) diese Ergänzung der Freiwilligen Feuerwehr an Nachbarkommunen und den Kreis heran, um ein größeres Netzwerk und mögliche Personalressourcen sicher zu stellen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: Verkehrssicherheit, Biodiversitätsverlust (nach Schadereignissen)

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien bestehen zu den Maßnahmen Ü06 und SV02
- Konflikte ergeben sich aus den Kriterien ab wann bspw. Gewerbetreibender die Pflegearbeiten nicht mehr selber tragen muss
- Weiterhin sind Zeiten großer Bedarfe auch Zeiten in denen Brände (Dürren) und Gebäudeschäden (Sturm) viel Personal einfordern, weshalb Maßnahme Ü08 und Ü09 unerlässlich sind für den Erfolg dieser Maßnahme

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Möglichst interkommunal

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der eingeforderten Bedarfe im Verhältnis zum Personalbestand der Sonderabteilung in der Freiwilligen Feuerwehr

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

-

Ü 08 Förderung der Vereinbarkeit und Akzeptanz für die Freiwillige Feuerwehr bei Arbeitgebern



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Durch die klimawandelbedingte Zunahme an Extremwetterereignissen nehmen die Einsätze der freiwilligen Feuerwehr zu

Verantwortlich für die Projektumsetzung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Unternehmen, die die Ausübung des Ehrenamtes für ihre Arbeitnehmer ermöglichen/stärken wollen
- Wehrführung der Stadt Willich

Weitere einzubindende Partner

Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Wirtschaftsförderung Willich

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Zunahme an Interessenten für die Freiwillige Feuerwehr

Kurzbeschreibung

Die Attraktivität und Vereinbarkeit mit der Freiwilligen Feuerwehr durch Unterstützung und Bewerbung der Arbeitgeber wird mit dieser Maßnahme gefördert. Durch die klimawandelbedingte Zunahme der Einsätze der freiwilligen Feuerwehr entsteht eine immer größere Belastung. Einigen Unternehmen bzw.

Mitarbeitenden ist das Konzept der freiwilligen Feuerwehr wenig bekannt oder nicht ausreichend "bevorzugt".

In Zusammenarbeit mit der Freiwilligen Feuerwehr Stadt Willich werden die Optionen für eine Förderung bzw. eine Bewerbung der Freiwilligen Feuerwehr entwickelt und zügig umgesetzt. Da viele Bürger*innen Willichs außerhalb der Stadt arbeiten, sollte die Form der gewählten Kommunikationskanäle entsprechend so sein, dass auch Arbeitgeber*innen in anderen Städten angesprochen werden können (bspw. Infolyer).

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: sämtliche Belange der Freiwilligen Feuerwehr, unabhängig davon wer oder was den Schaden bzw. die Gefahr verursacht

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu den Maßnahmen Ü07 und Ü09
- Konflikte bestehen im Willen, welcher auf Verständnis der Problematik beruht

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gesamtstadt bzw. überregional aufgrund des hohen Pendleranteils

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anstieg der Anzahl der Freiwilligen Feuerwehrleute in der Stadt Willich

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.



Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.



Ü 09 Kommunale Vegetationsbrandvorsorgestrategie



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Zunehmende Trockenheit und intensivere Hitze
- Steigende Brandgefahr durch Trockenheit, mehr brennbares Material, weniger verfügbares Löschwasser und erhöhter Nutzungsdruck durch Erholungssuchende
- Fokus auf Flächenbrände (Stoppelfeldbrände), z. B. während der Ernte

Verantwortlich für die Projektumsetzung

- Wehrführung der Stadt Willich

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Ortsbauernvorsitzende
- Fachbereich II

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Ansässige Landwirt*innen
- Kreisfeuerwehrverband Viersen

Ziel | erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Gewährleistung zügiger Löscharbeiten auch in Zukunft
- Vegetationsbrände werden vermieden und ggf. effektiv bekämpft
- Bevölkerung zur Vermeidung von menschlich verursachten Bränden sensibilisiert

Kurzbeschreibung

Die Maßnahme verfolgt drei Ansätze.

1. Vermeidung der Entstehung von Vegetationsbränden durch verstärkte Sensibilisierung von Akteursgruppen, die potentiell Brände verursachen (Landwirt*innen, Erholungssuchende, Gartenbesitzer*innen). Vermeidung von brandgefährdeten Vegetationsstrukturen durch Maßnahmen zum Wasser-rückhalt in der Landschaft.
2. Ein zügiges Löschen entstehender Brände wird auch bei zunehmenden Dürren und Niedrigwasser gewährleistet, um größere Brände zu verhindern. Dazu ist eine planerische Sicherung und die bauliche Anlage von Löschteichen sowie Entnahmemöglichkeiten von Löschwasser aus Oberflächengewässern (auch bei niedrigen Wasserständen) nötig. Ferner muss die Löschwasserbereitstellung durch Kooperationen mit der Landwirtschaft und ggf. Speditionsbetrieben mittels Kübel- oder Tankwagen verbessert werden. Weiterhin erfolgt eine Kartierung der Löschwasserentnahmestellen mit entsprechender Kommunikation an die Landwirte.
3. Interkommunale Zusammenarbeit mit den Nachbarkommunen zur gemeinsamen Alarmierung und gegenseitigen Unterstützung im Falle von Großbränden. Nutzung der Unterstützungsangebote des Technischen Hilfswerks.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Reduktion des gesundheitlichen Risikos der Stadtbevölkerung durch Rauchgasentwicklungen bei größeren Bränden und Moorbränden in Nachbarkommunen
- Ausgestaltung (neuer) Löschteiche lässt sich mit dem Erhalt / Pflege von Feuchtbiotopen verknüpfen

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien zu Maßnahme Ü08
- Umgang mit leeren Löschteichen in Trockenzeiten bzw. höhere Anforderungen in Löschteichausgestaltung im Rahmen der Strategieerstellung ist herausfordernd

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Landwirtschaftliche Flächen / Betriebe
- Randstreifen von Verkehrswegen, Böschungen
- Forstflächen

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Kommunale Vegetationsbrandvorsorgestrategie wurde erstellt und wird angewandt

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

- Deutscher Feuerwehr Verband (2020): DFV-Empfehlungen. Sicherheit und Taktik im Vegetationsbrandeinsatz

- Landratsamt Aschaffenburg - Kreisbrandinspektion (2012): Grundlagen der Vegetationsbrandbekämpfung für die Feuerwehren.

Ü 10 Kommunikationsmaßnahmen für ein klimaresilientes zukunftsfähiges Willich



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Betrifft alle Klimawirkungen

Verantwortlich für die Projektumsetzung Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich II/5 Stadtplanung
- Geschäftsbereich ZB/12, Team Pressestelle

Weitere einzubindende Partner Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind

- Multiplikator*innen
- Presse

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Eine erhöhte Akzeptanz der planenden Maßnahmen durch vertrauensbildende Transparenz in der Kommunikation bezüglich klimarelevanter Vorhaben auf städtischer Seite

Kurzbeschreibung

In Zusammenarbeit mit der Pressestelle wird ein Logo/Narrativ/Slogan im Rahmen des Klimawandelanpassungskonzeptes konzipiert, der jedoch alle nachhaltigkeits-, klimaschutz- und klimaanpassungsrelevanten Themen vereint. In Form von Zeitungsartikeln, Pressemitteilungen und Beiträgen in sozialen Medien kann eine breite Masse an Einwohner*innen erreicht werden um die Thematik "Zukunftsfähiges Willich" weiter zu verbreiten.

Eine Information und Auflistung aller bereits bestehenden Programme, Maßnahmen, und Möglichkeiten sich aktiv einzubringen (z. B. Bewässerungssäcke).

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: die Verbindung mit Klimaschutz, Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsthemen ist generell möglich und prinzipiell erwünscht

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu allen Maßnahmen, in denen die Akzeptanz und Mitwirkung der Bevölkerung nötig werden

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Gesamtstadt

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der Seitenaufrufe
- Anzahl der Teilnehmenden bspw. bei Mitmach-Aktionen etc.

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Eigenmittel der Stadt Willich

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

-

Ü 11 Erwachsenenbildungsmaßnahme zur Klimafolgenanpassung



Klimawirkung | Betroffenheiten

Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation und die Betroffenheit vom Klimawandel in der Stadt Willich sowie lokalspezifische Probleme, die mit dieser Maßnahme beseitigt werden, sowie Treiber die genutzt werden sollen.

- Klimawirkungen wie Hitze und Starkregen wirken sich auf Privatpersonen aus

Verantwortlich für die Projektumsetzung

- Geschäftsbereich II/5 Team Umwelt und nachhaltige Stadtentwicklung

Projektmitarbeitende wirken im Projekt direkt mit

- Geschäftsbereich ZB/12, Team Pressestelle
- Eva Lorenz Umweltstation
- Volkshochschule des Kreises Viersen

Weitere einzubindende Partner *Akteure, die indirekt mitwirken bzw. im Prozess unbedingt einzubinden sind*

- Themenbezogen unterschiedliche Geschäftsbereiche der Verwaltung

Ziel und erwartete Ergebnisse

Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten.

- Sensibilisierung der Bevölkerung und Wissensaufbau zu Klimafolgen und -anpassung
- Förderung der Vorsorge sowie der Selbst- und Fremdhilfe in Bezug auf Extremereignisse, Steigerung der Handlungskompetenz
- Stärkung von Maßnahmen zur Klimaanpassung auf Privatgrundstücken und an Wohngebäuden

Kurzbeschreibung

Durchführung der Mitmach-Kampagne „Schattenspender“ des Umweltbundesamtes, der das Thema Hitzebelastung auf attraktive und öffentlichkeitswirksame Weise sichtbar macht.

Konzeption und Durchführung eines Volkshochschulkurses zu klimaresilienten Gebäuden und Gärten im Programm der VHS Viersen.

Aufnahme des Themas Klimaanpassung in den Podcast der Stadt Willich, u.a. mit Themen-Podcasts zu Hitze im Sommer, Klimafitten Gärten und Biodiversität oder baulicher Schutz vor Starkregen und Unwetter.

Fokussierung des Thema Klima in der Bibliothek mittels Buchauslagen und ggf. Veranstaltungen (z. B. Lesungen und Diskussionsrunden).

Optional (investiv): Schaffung eines regionalen Lernortes zum Thema Klimawandel und Klimaanpassung, etwa als Bürger-Klimapark, der das "Klima-Lernen" und das "Klima-Handeln" fördert und einen Lernpfad sowie Demonstrationsflächen aufweist. Bei der Ausgestaltung sollten auch Vereine, Schulen, Einrichtungen und Initiativen eingebunden werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Minimaler Aufwand bei maximalem Erfolg entspricht 3 Sternen, hoher Aufwand bei hohem Erfolg entspricht 2 Sternen, mittlerer Aufwand bei zeitlich bzw. klimatisch begrenztem oder mittlerem Erfolg entspricht 1 Stern



Wirksamkeit

Gibt an wie stark die Verknüpfung zu bereits bestehenden Maßnahmen ist und wie gut andere Herausforderungen in der Stadt Willich angesprochen werden. Dabei gilt: 1 Stern (eine weitere Maßnahme und/oder Herausforderung), 2 Sterne (mehrere Maßnahmen oder Herausforderungen), 3 Sterne (mehrere Maßnahmen und Herausforderungen).



- Herausforderungen: die Verbindung mit Klimaschutz, Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsthemen ist generell möglich und prinzipiell erwünscht

Umsetzbarkeit

Konfliktpotentiale und Synergien

- Synergien ergeben sich zu allen Maßnahmen, in denen die Akzeptanz und Mitwirkung der Bevölkerung nötig werden und zu Ü10
- Konflikte entstehen, da die Aufgabe der Erwachsenenbildung möglichst von mehreren Akteuren angeboten werden sollte, nicht allein von der Umweltstation. Die VHS Viersen liegt jedoch außerhalb der kommunalen Zuständigkeit. Eine Kooperation mit dem Klimaanpassungs-konzept des Kreises kann helfen.

lokaler Bezug

Nennung spezifischer Bereiche

- Die Bildungsangebote können auf lokale Gegebenheiten Bezug nehmen, etwa mittels Exkursionen im Rahmen von VHS Veranstaltungen.

Indikatoren

An ihnen wird der Erfolg im Controlling gemessen.

- Anzahl der Interessierten und Teilnehmer*innen der Bildungsangebote

Finanzierungsmöglichkeiten

Förderprogramme/Finanzierungen ändern sich regelmäßig, diese Übersicht ist daher nicht abschließend und muss gelegentlich überprüft und aktualisiert werden.

- Materialien der Schattenspender-Kampagne können einfach angepasst werden
- Klimapark erfordert hohe Investition und Unterhaltskosten, die nur durch Förderungen realisierbar ist, etwa im Rahmen der Bundesförderung zu innovativen Modellprojekten zur Klimaanpassung (www.z-u-g.org)

Weitere Hinweise und Best-Practice Beispiele

Links zu weiterführenden Fördermöglichkeiten, anderen Erfolgsbeispielen oder Angeboten Dritter.

- Schattenspender-Kampagne: www.umweltbundesamt.de/schattenspender
- Im Frühjahr 2022 wurde von der VHS Viersen bereits eine Exkursion zum Thema "Der Wald im Klimawandel" im Forstbetriebsbezirk Grenzwald angeboten.
- Im Mai 2022 wurde vom Kreisbrandmeister die VHS-Veranstaltung "So Sorge ich für Notfälle vor - Welche Vorkehrungen für Stromausfall, Sturm und Starkregen sinnvoll sind" in Kempen angeboten.
- Die VHS Osnabrücker Land hat zusammen mit dem Klimaschutzmanagement einen VHS-Kurs zum Thema "Kann man sich auf die Klimakrise vorbereiten? Eigenvorsorge angesichts drohender Extremwetterlage" angeboten.