



Stadt Viersen

Klimafolgenanpassungskonzept (KLAk)

Kurzfassung

► Juni 2024

PROJEKTPARTNERINNEN

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Viersen und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeberin

Stadt Viersen
Rathausmarkt 1
41747 Viersen

Ansprechpartnerinnen:

Anna Weiland und Johanna Schlack



Auftragnehmerin

energielenker projects GmbH
Hüttruper Heide 90
48268 Greven

Ansprechpartner*innen:

Simon Paysen und Marie Mense



Das Projekt wurde im Rahmen des Förderprogramms „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (Deutsche Anpassungsstrategie)“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert.

Förderkennzeichen: 67DAS214

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© unsplash.com

INHALT

Vorwort	4
1. Einleitung	5
2. Die Stadt Viersen	7
3. Viersen verändert sich	8
4. Viersen ist betroffen: Risikobereiche	9
5. Viersen ist betroffen: Handlungsfeldanalyse	10
6. Viersen passt sich an	16
7. Klimaanpassung verstetigen, kommunizieren und evaluieren	21

VORWORT

Liebe Viersener Stadtgemeinschaft,

der Klimawandel macht nicht vor den Ortsschildern der Stadt Viersen Halt. Wir haben in den vergangenen Jahren vermehrt die Auswirkungen von Extremwetterereignissen erlebt: anhaltende Hitze, einhergehende lange Dürreperioden, außerdem Starkregenereignisse, durch die Straßen, Keller und Wohnungen überflutet wurden.

Wir können nicht untätig bleiben und sind das auch nicht! Denn unser entschlossenes Handeln ist erforderlich. Nicht irgendwann, sondern aktuell und permanent. Wir müssen unsere städtische Infrastruktur an die neuen klimatischen Bedingungen anpassen. Nur so bewahren wir unsere Lebensqualität.

Welche klimatischen Veränderungen sind konkret in Viersen zu beobachten? Welche Lebensbereiche und Handlungsfelder sind von Auswirkungen des Klimawandels betroffen? Welche gezielten Maßnahmen ermöglichen eine zeitnahe Anpassung? Und in welchen Bereichen sollten diese umgesetzt werden?

Unser Klimafolgenanpassungskonzept, kurz KLAK, gibt Aufschluss darüber. Es beantwortet diese Fragen Grundlage einer umfangreichen Betroffenheitsanalyse und verschiedener Beteiligungsformate. Bürgerschaft, Verwaltung, Akteurinnen und Akteure aus zahlreichen Lebensreichen haben dazu intensiv zusammengearbeitet. Austausch, Abgleich und Analysen lieferten wertvolle Hinweise, Perspektiven und Anregungen für die Anpassung vor Ort.

Das Konzept ist das Ergebnis dieser gemeinsamen Anstrengungen. Oder anders formuliert: Das KLAK spiegelt das Engagement und die Kreativität der Stadtgemeinschaft wider.

Die Leitlinien, die aus diesem Prozess heraus festgestellt und formuliert wurden, definieren konkrete Ziele für die Klimaanpassungsarbeit in Viersen. Die Leitlinien sind unser Kompass und gesteckter Handlungsrahmen zugleich. In dem Kontext werden für Viersen und die Menschen, die hier leben, Maßnahmen entwickelt und umgesetzt. Diese Maßnahmen



sind darauf ausgerichtet, die Widerstandsfähigkeit unserer Stadt zu stärken. Viersen nimmt die Herausforderung „Klimawandel“ an.

Das vorliegende Konzept ist der fundierte Fahrplan und die Arbeitshilfe für das Klimaanpassungsmanagement der Stadt. Es verknüpft Erkenntnisse mit der Ausrichtung, Wirksamkeit und Zielsetzung der umzusetzenden Maßnahmen.

Das Konzept wird regelmäßig fortgeschrieben. Diese Fortschreibung ermöglicht die strategische Anpassung, das Nachjustieren geplanter Leistungen.

Ich danke allen Beteiligten sehr für ihren Einsatz und ihre Beiträge. Auf Basis dieser wertvollen und nachhaltigen Zusammenarbeit können wir die zu erwartenden Herausforderungen des Klimawandels meistern und uns wappnen.

Lassen Sie uns Viersen gemeinsam fit für die Zukunft machen.

Herzlichst Ihre

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Sabine Anemüller". The signature is written in a cursive, flowing style.

Sabine Anemüller
Bürgermeisterin der Stadt Viersen

EINLEITUNG

HINTERGRUND & RAHMENBEDINGUNGEN

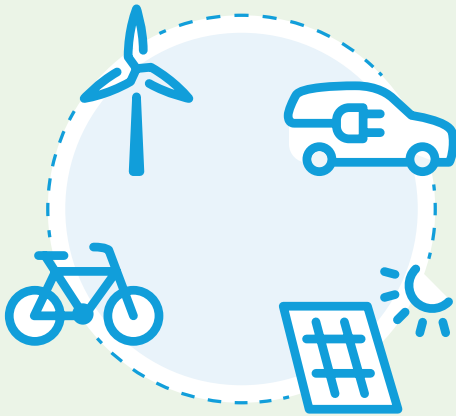
Dass wir uns nicht nur mit den Ursachen des Klimawandels befassen müssen, sondern auch mit seinen Folgen, findet zunehmende Akzeptanz. Während es sich beim Klimaschutz um Maßnahmen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen handelt (z. B. durch Förderung der nachhaltigen Mobilität und der regenerativen Energien), verfolgt die Klimafolgenanpassung Ansätze, die uns auf die unvermeidlichen Auswirkungen des Klimawandels und Extremwetterereignissen vorbereiten. Um die Schäden und Gefahren der Klimafolgen möglichst gering zu halten, müssen Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene getroffen und handlungsfeldspezifisch abgestimmt werden.

weltweiten Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C zu begrenzen, einigten, ruft nicht nur zur Emissionsminderung, sondern auch zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Klimafolgen auf. Bereits 2008 hatte die Bundesregierung die deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. Ziel der Strategie ist es, „die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern sowie mögliche Chancen zu nutzen.“ (Die Bundesregierung, 2008). Das Land Nordrhein-Westfalen hat am 01. Juli 2021 das bundesweit erste Klimaanpassungsgesetz beschlossen, ehe im Jahr 2023 der Bundestag dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KANG) zugestimmt hat. Die-

Klimaschutz

Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen und Eindämmung des globalen Klimawandels

► Begrenzung der Ursachen



Klimaanpassung

Maßnahmen zur Anpassung an die sich verändernden, lokalen klimatischen Verhältnisse

► Vorbereitung auf Folgen



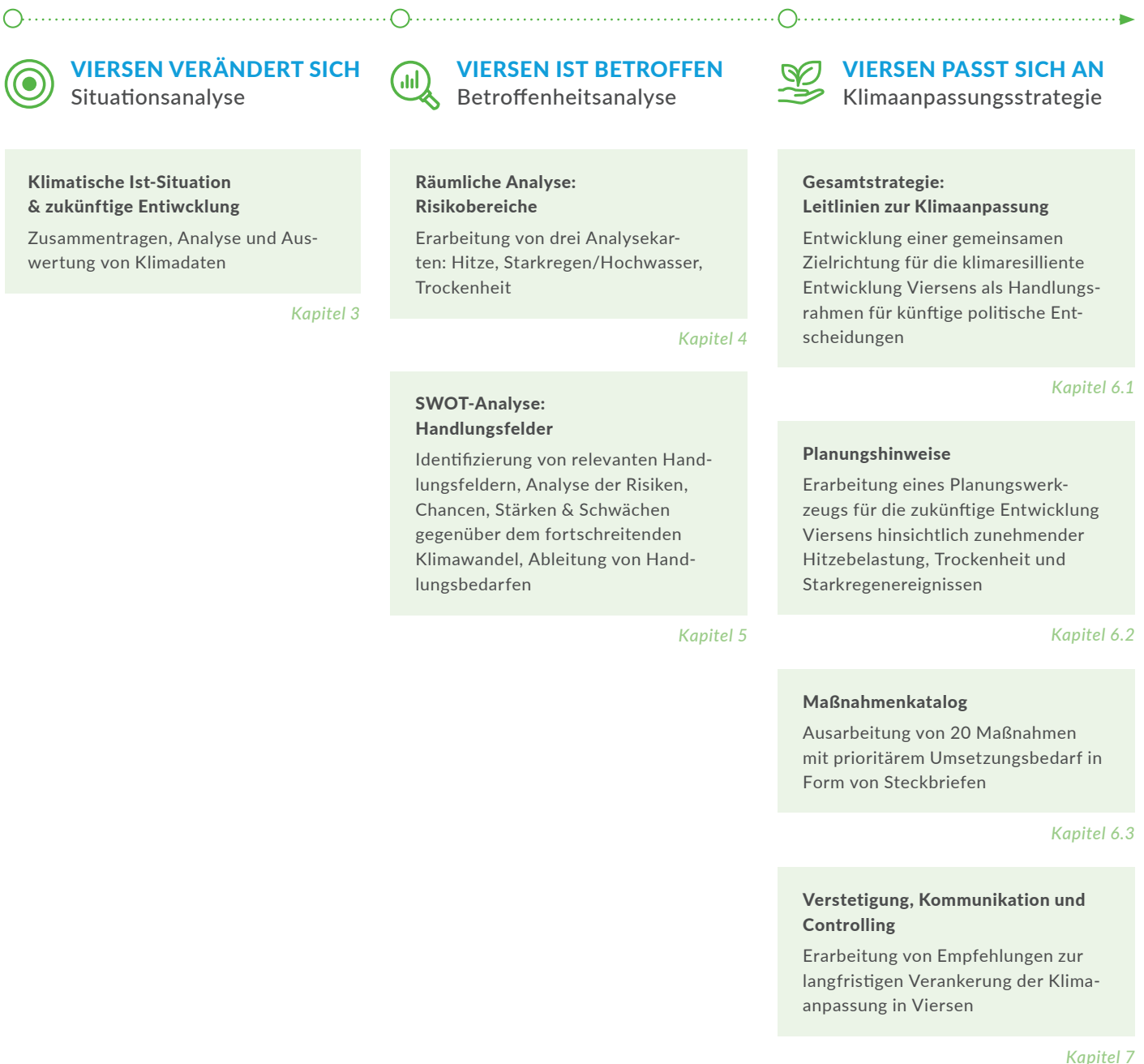
Zwar werden klimapolitische Zielvorgaben auf internationaler, nationaler und Landesebene festgelegt, doch die Städte und Gemeinden spielen in der Umsetzung von konkreten Klimaanpassungsmaßnahmen die entscheidende Rolle. Vor Ort in den Kommunen findet das Alltagsleben statt. Dort werden die Auswirkungen des Klimawandels spürbar. Das Pariser Klimaabkommen von 2015, bei dem sich 195 Staaten auf das Ziel, den Anstieg der

ses Gesetz sieht die verpflichtende Erstellung von Klimaanpassungsstrategien, Klimaanpassungskonzepten und -maßnahmen für den Bund, die Länder und Kommunen vor und tritt zum 1. Juli 2024 in Kraft. Mit der Erarbeitung des vorliegenden Klimaanpassungskonzeptes hat die Stadt Viersen dem bereits vorgegriffen und eine wichtige Grundlage für eine klimaresiliente Stadtentwicklung und lebenswerte Zukunft in Viersen geschaffen.

AUFBAU UND PROZESS DES KLIMAAANPASSUNGSKONZEPTE

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Schritte im Erarbeitungsprozess sowie die wesentlichen Inhalte des Klimaanpassungskonzeptes. Der Erarbeitungsprozess wurde durch verschiedene Beteiligungsformate begleitet. Neben regelmäßigen Treffen der verwaltungsinternen Lenkungsgruppe wurden die Einwohner*innen Viersens über eine Online-Beteiligung in die Identifizierung von Betroffenheiten einbezogen: Wo ist es im Sommer besonders heiß? Wo kommt es häufig zu Überschwemmungen? Außerdem konnten die Teilnehmenden ihre Ideen für mögliche Maßnah-

men auf einer Karte verorten: Wo halte ich mich gerne bei Hitze auf? Wo braucht es mehr Schattenplätze? Interviews mit verschiedenen lokalen Expert*innen boten detaillierte Einblicke in die Betroffenheiten und Handlungsbedarfe der unterschiedlichen Themenfelder. In drei themenbezogenen Workshops haben Fachakteur*innen ihre Hinweise und Maßnahmenideen eingebracht. Die gewonnenen Informationen und Ideen flossen insbesondere in die Entwicklung der Gesamtstrategie und Maßnahmensteckbriefe ein. Dieser Prozess ermöglichte es, die spezifischen Betroffenheiten in der Stadt Viersen herauszuarbeiten und umsetzungsorientierte Maßnahmen zur Anpassung an die Klimafolgen zu entwickeln.

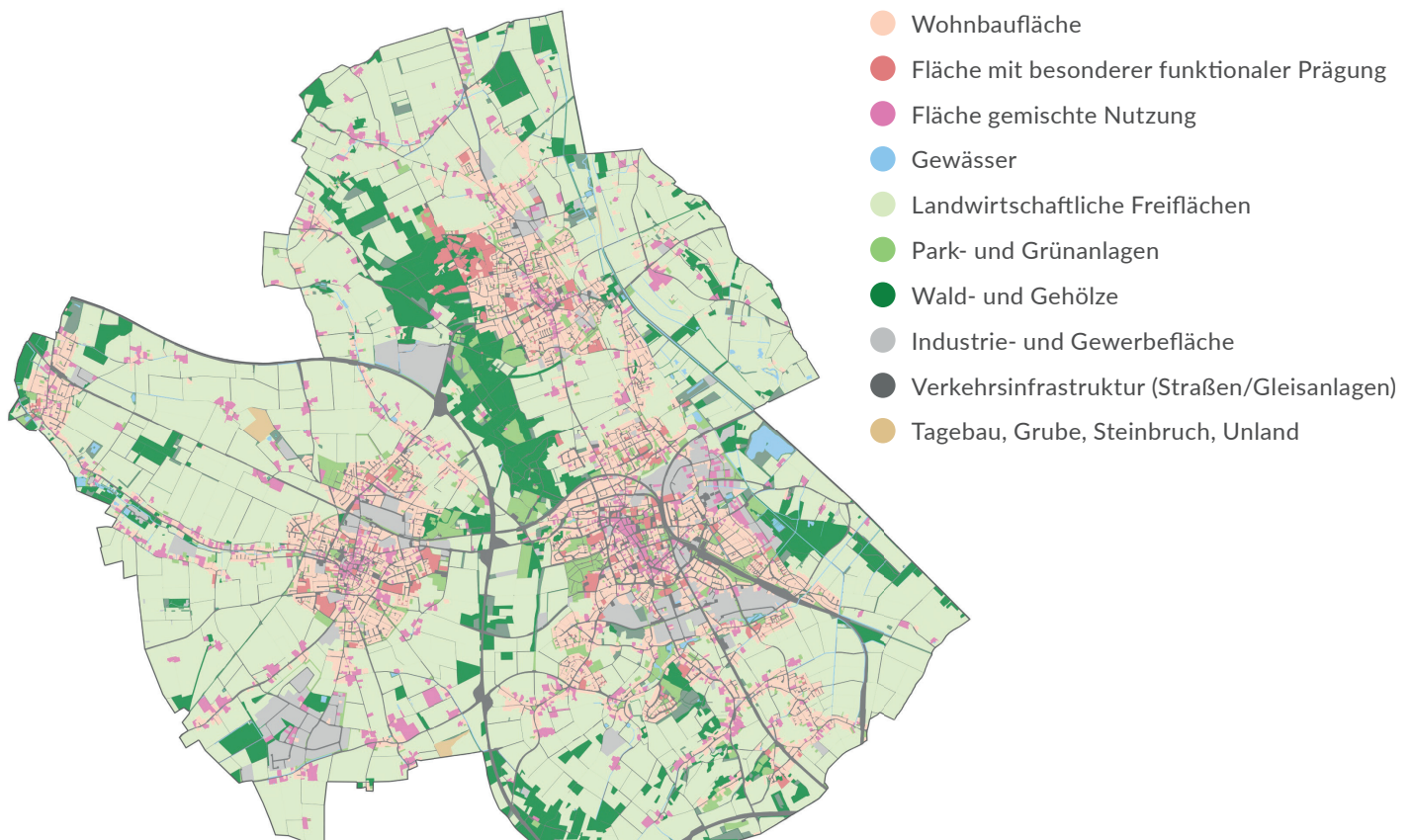


DIE STADT VIERSEN

Für die Einordnung der klimatischen Analysen und Betroffenheiten ist es wichtig relevante sozial- und naturräumliche Gegebenheiten der Stadt Viersen zu kennen:

- ▶ Hohe Einwohnerdichte, insbesondere in der Kernstadt: Viersen ist mit rund 78.000 Einwohner*innen auf etwa 91 km² aktuell nicht nur die größte, sondern auch die am dichtesten besiedelte Kommune im Kreis Viersen. Knapp die Hälfte der Viersener*innen (über 38.000) wohnt im Stadtteil Alt-Viersen.
- ▶ Hoher Altersdurchschnitt: Knapp 40 % der Einwohner*innen sind über 50 Jahre alt. Davon gehören 22 % der Gruppe der über 65-Jährigen an. Bis 2035 wird in der Altersstruktur eine geringfügige Verschiebung hin zu dieser Gruppe prognostiziert. Damit gelten eine hohe Anzahl an Vierser*innen im Kontext des Klimawandels als besonders gefährdet (z. B. hinsichtlich Hitze).
- ▶ Landwirtschaftlich geprägt und „waldarm“: Etwa zwei Drittel des Stadtgebiets sind Vegetations- und Gewässerflächen, davon werden 54 % landwirtschaftlich genutzt. Mit einem Waldanteil von 11 % gilt die Stadt Viersen laut Landesentwicklungsplan NRW als waldarm (Gemeinden mit weniger als 20 % Waldanteil). Größere zusammenhängende Waldgebiete befinden sich im Höhenzug der Süchtelner Höhen. Etwa ein Drittel des Stadtgebiets sind Siedlungs- und Verkehrsflächen.
- ▶ Abwechslungsreiche Landschaftsräume: Aufgrund ihrer naturräumlichen Besonderheiten und der vielfältigen Flora und Fauna wirken sich die Folgen des Klimawandels unterschiedlich auf diese Naturräume aus. Als besonders gefährdet gegenüber den Klimafolgen gelten etwa die Feuchtstandorte entlang der Niers.

LANDNUTZUNG IN DER STADT VIERSEN



VIERSEN VERÄNDERT SICH

Dass sich das Klima in der Stadt Viersen bereits verändert hat, zeigen die Klimadaten deutlich. Seit 1951 ist ein Anstieg der Jahresmitteltemperaturen beobachtbar, wenngleich die der einzelnen Jahre schwanken (siehe Abbildung). Um Aussagen über das Klima (im Unterschied zum Wetter) zu treffen, werden die Mittelwerte der Jahrestemperaturen von 30-jährigen Messperioden verglichen:

- ▶ 1961 - 1990: 10 °C
- ▶ 1991 - 2020: 10,9 °C (+0,9 °C)

Die steigenden Temperaturen spiegeln sich auch in der jährlichen Anzahl an warmen Tagen wider: so war es zwischen 1991 und 2020 durchschnittlich an etwa 42 Tagen über 25 °C warm (Sommertage) und davon an etwa 10 Tagen sogar über 30 °C warm (heiße Tage). Im Zeitraum 1961 bis 1990 lagen diese Zahlen bei 31 Sommertagen und 6 heißen Tagen.

Die jährliche Niederschlagssumme ist indirekt mit dem menschengemachten Temperaturanstieg verbunden. Der Vergleich der Messperioden zeigt, dass bisher kein Trend bezogen auf die Entwicklung des Gesamtjahresniederschlags in der Stadt Viersen auszumachen ist. Die Niederschlagssumme im Messzeitraum 1991-2020 weicht nur geringfügig von der Summe zwischen 1961 und 1990 ab. Mit dem Blick auf die Jahreszeiten ist hingegen erkennbar, dass sich die Verteilung des Niederschlags über das Jahr gesehen verlagert: Während im Sommer nur eine geringfügige Erhöhung der Niederschlagssummen zu beobachten ist, ist für das Frühjahr und den Winter

ein starker Anstieg im langjährigen Mittel der Niederschlagssumme zu verzeichnen. Für die Abschätzung zukünftiger klimatischer Veränderungen werden Klimaszenarien auf regionaler Ebene berechnet (Planungsregion Düsseldorf):



Anstieg der Jahresmitteltemperatur in der nahen Zukunft (2031-2060) auf 11,5 °C (moderates Szenario) bis 11,9 °C (Worst-Case-Szenario). In der fernen Zukunft (2071-2100) muss im schlimmsten Fall mit einer durchschnittlichen Temperatur von 13,7 °C jährlich gerechnet werden.

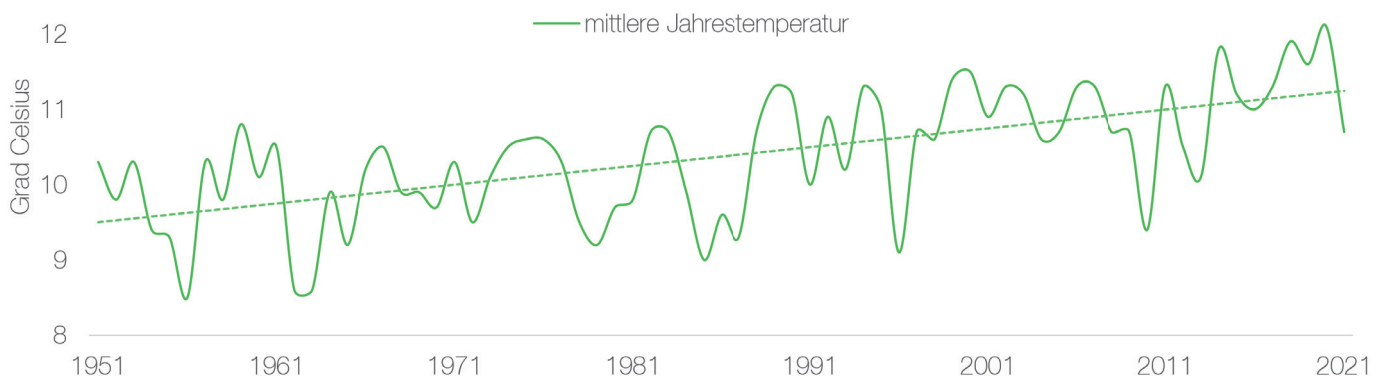


Im „Worst-Case-Szenario“ wird es in der fernen Zukunft 25 heiße Tage pro Jahr geben und auch die Hitzewellen (hohe Temperaturen an mind. 3 aufeinanderfolgenden Tagen) werden deutlich häufiger vorkommen als bisher.



Für den Jahresniederschlag wird in allen Szenarien eine leichte Zunahme erwartet. Hier ist insbesondere die zunehmende Niederschlagsverschiebung (weniger Niederschlag im Sommer, mehr Niederschlag im Winter) sowie das vermehrte Auftreten von Starkregeneignissen von Bedeutung.

ENTWICKLUNG DER MITTLEREN JAHRESTEMPERATUR 1951-2021 IN VIERSEN



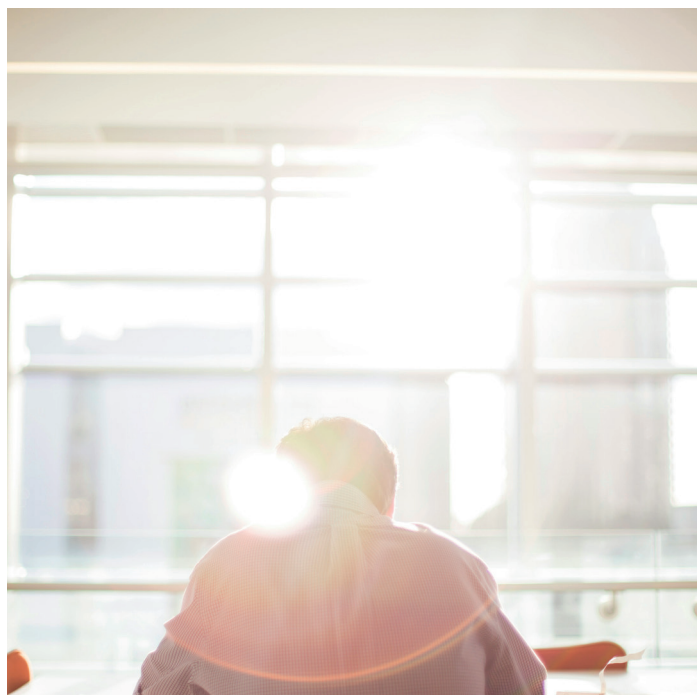
VIERSEN IST BETROFFEN: RISIKOBEREICHE

WOZU EINE RÄUMLICHE ANALYSE?

Die verschiedenen Stadtteile von Viersen sind unterschiedlich stark von Hitze, Starkregen und Trockenheit betroffen. Diese Unterschiede entstehen durch Faktoren wie Versiegelungsgrad, Topographie, Bebauungsdichte und Bodeneigenschaften. Eine räumliche Analyse hilft, gefährdete Bereiche zu erkennen, Handlungsbedarfe zu bestimmen und gezielte Maßnahmen zu ergreifen. Sie unterstützt auch die Planung unter Berücksichtigung der lokalen Klimaauswirkungen.

RISIKOBEREICHE HITZEBELASTUNG

Die thermisch belasteten Bereiche in Viersen basieren auf einer Klimaanalyse des LANUV NRW. Diese Analyse bewertet die Temperatur während des Tages und der Nacht unter typischen sommerlichen Wetterbedingungen in Nordrhein-Westfalen. Bereiche mit hoher nächtlicher Überwärmung und hoher Tageswärme werden als thermisch ungünstig eingestuft. In Viersen gibt es großflächige thermisch ungünstige Bereiche, besonders in den Innenstädten von Alt-Viersen und Dülken. Empfindliche Bereiche wurden durch die Kombination verschiedener Kriterien wie Bevölkerungsdichte und Anteile vulnerabler Gruppen (z. B. ältere Menschen) identifiziert.



RISIKOBEREICHE ÜBERSCHWEMMUNG

Das Starkregenrisikomanagement des Kreises Viersen (2023) zeigt Gebiete, die bei Starkregen von Überschwemmungen bedroht sind. Viele Teile Viersens, insbesondere innerstädtische versiegelte Bereiche, sind bei Starkregen betroffen. Sensible Bereiche wurden durch die Kombination der Starkregenanalyse mit Standorten vulnerabler Einrichtungen und kritischer Infrastrukturen identifiziert.

DÜRREGEFÄHRDETE BEREICHE

Die Analysekarte Trockenheit konzentriert sich auf klimawandelbedingte Risiken für natürliche Ressourcen und biologische Vielfalt. Die Karte zeigt landwirtschaftliche und Waldflächen mit mittlerer bis hoher Dürreempfindlichkeit sowie wasserabhängige Biotope und trockenheitsgefährdetes Stadtgrün. Diese Daten basieren auf bodenkundlichen und klimatischen Analysen des LANUV NRW.

FAZIT

Die räumliche Analyse der Klimarisiken in Viersen zeigt deutliche Unterschiede in der Betroffenheit der verschiedenen Stadtteile und ermöglicht gezielte Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel.



VIERSEN IST BETROFFEN: HANDLUNGSFELDANALYSE

Für die Stadt Viersen wurden **fünf Handlungsfelder (HF)** mit **verschiedenen Schwerpunktthemen definiert** und ausführlich hinsichtlich ihrer Betroffenheiten durch den Klimawandel untersucht: Inwiefern lassen sich Auswirkungen der Klimaver-

änderungen bereits heute feststellen und welche Risiken ergeben sich mit fortschreitendem Klimawandel? Welche Maßnahmen werden bereits ergriffen? Was braucht es für die Anpassung an die Klimafolgen in diesem Themenbereich?

HANDLUNGSFELDER STADT VIERSEN MIT VERSCHIEDENEN SCHWERPUNKTTHEMEN





© unsplash.com

KOMMUNALPLANUNG

- ▶ Stadtplanung- und Entwicklung
- ▶ Bauen und Wohnen
- ▶ Stadtgrün

In diesen Bereichen bestehen Herausforderungen etwa in der Integration von Klimaanpassungsthemen in die Fachplanungen und in der Formulierung einer gemeinsamen Zielrichtung von Politik und Verwaltung für die Stadtentwicklung Viersens.

In der Vergangenheit kam es infolge von Starkregenereignissen bereits vielfach zu Schäden an Gebäuden und das Stadtgrün hat aufgrund der Dürre vergangener Jahre nachhaltig Schäden davongetragen. Es bedarf folglich mehr Pflege (z. B. Bewässerung, Nachpflanzungen), was zusätzliche Kosten verursacht. Gleichzeitig übernimmt das Stadtgrün wichtige klimarelevante Funktionen (Regenwasserversickerung, Kühlungseffekt, etc.) und muss unbedingt erhalten bzw. erweitert werden.

Für eine klimaangepasste Stadt- und Freiraumentwicklung gibt es derzeit noch keine übergeordnete Strategie in der Stadt Viersen. Neben der verbesserten Berücksichtigung der Klimaanpassung in der Stadtplanung und der Umsetzung präventiver Maßnahmen an Gebäuden gegenüber Hitze und Starkregen, gilt es demnach bestehende Grünflächen aufzuwerten und multifunktional zu gestalten sowie den Grünanteil durch die Schaffung neuer Grünflächen und Begrünung von öffentlichen Plätzen zu erhöhen.

Neue Erholungsorte zu schaffen ist zudem insbesondere für Bewohner*innen ohne privaten Garten und hinsichtlich einer sozial- und klimagerechten Stadtentwicklung wichtig.



© unsplash.com



© unsplash.com



TECHNISCHE INFRASTRUKTUREN

- ▶ Wasserwirtschaft
- ▶ Verkehr
- ▶ Energiewirtschaft

Es zeigte sich, dass die zunehmende Häufigkeit und Intensität von Hitze das Arbeiten an der Straßeninfrastruktur erheblich beeinflusst.

Aus Arbeitssicherheitsgründen ist der Regelbetrieb teilweise in Hitzephasen nicht mehr möglich. Die Überwärmung von Straßenräumen kann außerdem zu einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Verkehrsteilnehmer*innen bis hin zu Konzentrationsschwierigkeiten führen. Das Unfallrisiko steigt damit an. Auch an Wartebereichen des ÖPNVs, auf Fuß- oder Radwegen bedeutet Hitze ein gesundheitliches Risiko für die sich dort aufhaltenden und bewegenden Personen.

Hitzebelastete Wartebereiche in Viersen wurden im Rahmen der Online-Beteiligung von den Vierser*innen verortet. An der Verkehrsinfrastruktur der Stadt Viersen sind zudem bereits unterschiedliche Schäden durch Extremwetter aufgetreten (z. B. Straßenschäden durch aufweichendes Bitumen in Hitzephasen). Starkregenereignisse führten zu Problemen mit abgetragenem Oberboden und erforderten bereits einen erhöhten Reinigungsaufwand von Straßen in Viersen.

Es bedarf einerseits der Integration von Klimaanpassungsbelangen in Straßensanierungen (konsequente Verfolgung des Schwammstadtprinzips) und andererseits der Nutzung von Synergien zwischen der Mobilitätswende (Mobilitätskonzept Viersen 2040) und der Klimaanpassung (z. B. frei-

werdende Parkplatzflächen für Begrünung nutzen).

Im Vergleich zur Verkehrsinfrastruktur konnte festgestellt werden, dass man in Viersen über eine Energieversorgung verfügt, die in der Vergangenheit bei extremen Wetterereignissen gut funktioniert hat.

Darüber hinaus wurden bereits Maßnahmen ergriffen, um die Anfälligkeit der Infrastrukturen, die bei Starkregen besonders geschützt werden müssen, zu reduzieren. Im Kontext der Wasserversorgung haben die letzten niederschlagsarmen Jahre zu einer verringerten Grundwasserneubildung und einem sinkenden Grundwasserspiegel geführt. Zukünftig könnte es bei der Ressource Wasser zu Nutzungskonkurrenzen zwischen der Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe, privaten Nutzer*innen sowie der öffentlichen Trinkwasserversorgung kommen.



© unsplash.com



© unsplash.com

MENSCHEN & SOZIALES

- ▶ Menschliche Gesundheit
- ▶ Soziale Einrichtungen
- ▶ Katastrophenschutz

Insbesondere das Thema Hitze und die räumliche Ausbreitung von Wärmeinseln stellen in der Stadt Viersen Schwerpunkte im Hinblick auf die Gesundheit der Vierser*innen dar. In den dicht bebauten und meist stark versiegelten Siedlungs- und Gewerbegebieten im Stadtgebiet von Viersen bilden sich in warmen Wetterlagen schon heute Wärmeinseln aus (großflächige Bereiche, die als ungünstige bis sehr ungünstige Situation eingestuft werden). Mit fortschreitendem Klimawandel ist damit zu rechnen, dass sich diese räumlich weiter ausdehnen werden.

Dringender Handlungsbedarf ergibt sich zudem angesichts der demographischen Situation und des hohen Anteils älterer Personen in Viersen (s. Kapitel 2). Neben der Umsetzung von städtebaulichen Hitzeschutzmaßnahmen (Begrünung, Entsigelung, Sonnenschutz an Gebäuden und im öffentlichen Raum, etc.), gilt es, die Viersener*innen für die Risiken der Hitzebelastung zu sensibilisieren. Denn es zeigt sich, dass auch aufgrund von Personalmangel in sozialen Einrichtungen und im Katastrophenschutz, die Stärkung eigenverantwortlichen Handelns und nachbarschaftlicher Unterstützungsstrukturen von enormer Relevanz ist („Erhöhung der Selbsthilfekapazität“).

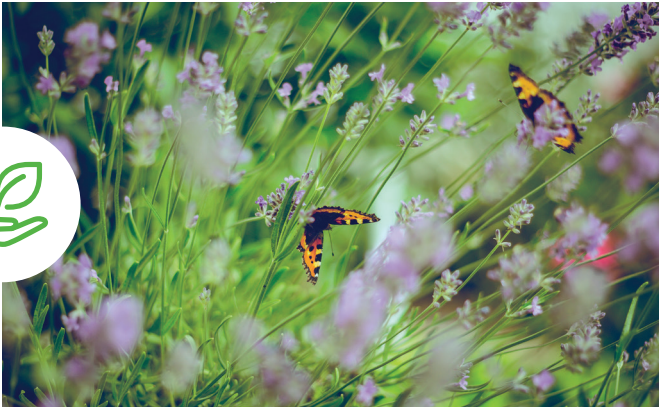
Zudem ist zu berücksichtigen, dass nicht jede*r Viersener*in gleichermaßen von Hitze betroffen ist. Dies variiert je nach Wohnsituation und sozioökonomischen Hintergründen. Klimaanpassungs-

maßnahmen müssen daher immer Gerechtigkeitsaspekte einbeziehen.

Die konkrete Betrachtung der sozialen Einrichtungen (Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten, Pflegeeinrichtungen) in Viersen zeigt, dass etwa 62 % der 104 sozialen Einrichtungen in thermisch ungünstigen (58 Einrichtungen) bis sehr ungünstigen thermischen Bereichen liegen (6 Einrichtungen). Da sich dort tendenziell viele sogenannte vulnerable Personen (über 65-Jährige, unter 3-Jährige, kranke Personen) an einem Ort befinden, für die Hitze eine besondere Belastung darstellt, ergibt sich dringender Handlungsbedarf in der klimaanangepassten Gestaltung der Gebäude und des unmittelbaren Umfelds.

Für den Katastrophenschutz in der Stadt Viersen stellten insbesondere die Trockenphasen und vermehrte Starkregen- und Sturmereignisse in den vergangenen Jahren große Herausforderungen dar. Zum einen hat sich das Waldbrandrisiko deutlich erhöht. Die Verortung von Bränden in größeren Waldabschnitten findet in Viersen über neu eingerichtete „Notrufmeldepunkte“ statt. Damit zukünftige Brandherde schnell identifiziert und gelöscht werden können, hat die Feuerwehr Viersen darüber hinaus in ein Vorausrückfahrzeug investiert. Zum anderen kommt es im Falle von Starkregenereignissen zu einer Vielzahl von Notrufen, die die Kapazitäten der Einsatzkräfte übersteigen.

Als wesentliche Handlungserfordernisse wurden hierbei die Sensibilisierung der Viersener*innen für Brandgefahren sowie die Stärkung der Eigenvorsorge bezüglich Starkregen herausgearbeitet.



© unsplash.com

NATUR & RESSOURCEN

- ▶ Natürliche Ressourcen & Biodiversität
- ▶ Forstwirtschaft
- ▶ Landwirtschaft

Die Stadt Viersen ist Lebensraum vielfältiger Pflanzen- und Tierarten. Diese sind ganz unterschiedlich von den Klimaänderungen bedroht. Als sogenannte klimasensible Tierarten gelten in Viersen etwa der Feldschwirl, Kiebitz, Kleinspecht, Nachtigall, Schwarzspecht, Tafelente, Waldlaubsänger und Waldschnepfe.

Der Klimawandel betrifft diese Arten direkt durch Lebensraumverlust oder verringerte Nahrungsvorfügbarkeit. Tiere und Pflanzen, deren Lebensräume Gewässer oder feuchte Standorte (z. B. entlang der Niers) bilden, sind einem besonders hohen Risiko gegenüber den Klimawandelfolgen ausgesetzt. Die Fließgewässer in der Stadt Viersen sind zu großen Teilen in ihrer ursprünglichen Form vom Menschen verändert worden. Dies hat Auswirkungen auf die natürliche Anpassungsfähigkeit der Gewässer. Gerade in Trockenperioden, in denen die Gewässer wenig Wasser führen und es zu Sauerstoffmangel und erhöhten Wassertemperaturen kommt sowie feuchte Lebensräume auszutrocknen drohen, besteht Lebensgefahr für die dort vorkommenden Lebewesen.

Erste Maßnahmen zur Verbesserung der Situation werden bereits umgesetzt (z. B. Renaturierungs- und Revitalisierungsvorhaben an der Niers und deren Nebengewässern). Handlungserfordernisse ergeben sich insbesondere hinsichtlich des Erhalts und der Entwicklung von Feuchtlebensräumen, der Förderung gemeinschaftlichen Bewusstseins

für die Relevanz von Natur- und Artenschutz sowie der Erhöhung der innerstädtischen Biodiversität.

Auch die Land- und Forstwirtschaft Viersens ist von den Auswirkungen des Klimawandels bereits heute stark betroffen. Hitze und Trockenheit führten bei den landwirtschaftlichen Betrieben Viersens teils zu Komplikationen in der Futtermittelversorgung oder der Bewässerung von Feldfrüchten. Kulturpflanzen im Gartenbau, insbesondere Kartoffeln, sind sehr hitzeempfindlich und erfordern vermehrte Bewässerung, was die Konkurrenz um Wasser verschärft. Schädlinge wie Läuse und Kohlfiegen beeinträchtigen Zuckerrüben und Kartoffeln.

Zunehmende Starkregenereignisse stellen darüber hinaus ein Risiko hinsichtlich der Erosion auf Ackerflächen dar – abhängig von der Hangneigung, Bodenbeschaffenheit, Bewuchs, etc. Besonders hoch ist diese Gefährdung entlang der Süchtelner Höhen und westlich sowie südlich von Viersen im Bereich der Ortsteile Oberbeberich und Unterbeberich sowie Helenabrunn. Angepasste Bodenbearbeitung, strategische Sortenwahl, sparsame Bewässerungstechniken sowie ein Beitrag zur klimaresilienten Landschaftsgestaltung (z. B. Förderung von Regenwasserrückhalt) gehören hier zu den wesentlichen Handlungsbedarfen.

Seit 2018 kam es aufgrund von Trockenheit in den Viersener Wäldern zu einer extremen Verbreitung von Schädlingen, wie dem Borkenkäfer und zur schnelleren Ausbreitung der Rußrindkrankheit (Pilzerkrankung an Ahorn). Diese haben zu einem Waldverlust von insgesamt rund 35 ha geführt. Von den ehemals 7 % Fichtenanteil, sind nunmehr einzelne Fichten verblieben. Insgesamt gingen 31 ha Fichte in den vergangenen Jahren verloren. Auch stieg das Waldbrandrisiko extrem (s. o.). Gleichwohl wurde bei der Aufforstung auf die Anpflanzung klimaresilienter Mischkulturen geachtet. Dieser Waldumbau muss infolge des Klimawandels weiter forciert werden.



© unsplash.com

WIRTSCHAFT

- ▶ Unternehmen
- ▶ Tourismus

Die Analysen zeigen, dass insbesondere die Gewerbe- und Industriegebiete (etwa 577 ha in Viersen), aber auch die innerstädtische Einkaufszone in Viersen gegenüber Extremwetter besonders gefährdet und bereits heute betroffen sind.

Der hohe Versiegelungsgrad in diesen Gebieten führt an heißen Tagen zur Entstehung von Wärmeinseln, was sich negativ auf die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit von Arbeitnehmer*innen auswirkt und ernsthafte Folgen für die Gesundheit bedeuten kann (s. Menschliche Gesundheit). Auch Maschinen oder Produktionsmittel (elektronische Systeme, Fahrzeuge etc.) können empfindlich auf Hitze reagieren, was zu Verzögerungen bis hin zum Ausfall von Arbeitsprozessen führen kann. Darüber hinaus bedeutet der hohe Versiegelungsgrad, dass im Falle eines Starkregens das Wasser nicht vor Ort versickern kann und das Risiko für Überschwemmungen steigt.

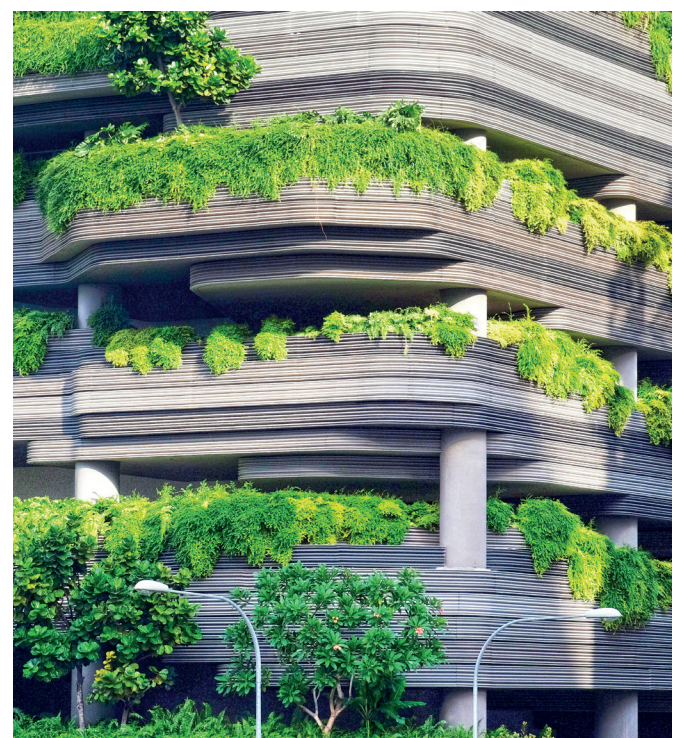
Inwieweit einzelne Unternehmen bereits von klimawandelbedingten Auswirkungen betroffen sind, ist der Stadt Viersen nicht bekannt. Eine Abfrage der Betroffenen und die Sensibilisierung von Unternehmen für die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Anpassungsfähigkeit gelten daher als zentrale Handlungserfordernisse. Auch den Umgang mit der Versiegelung von Boden infolge der Neuansiedlung von Unternehmen gilt es im Kontext der Klimaanpassung kritisch zu diskutieren. Eine zunehmende Flächenversiegelung bedeutet eine Verschlechterung der lokalklimati-

schen Situation Viersens. Die Klimaveränderungen, insbesondere hinsichtlich Hitze, wirken sich auch unmittelbar auf die Tourismusbranche aus.

Einerseits kann ein verstärktes Besucher*innen-aufkommen an den Gewässern, insbesondere an der Niers in Süchteln, beobachtet werden. Dies spiegelt den steigenden Nutzungsdruck auf die Erholungs- und Abkühlungsorte mit fortschreitendem Klimawandel (mehr Sommertage und Hitzeperioden) wider. Zum anderen ist die Stadt Viersen in der Region besonders für ihr großes Kulturangebot (Jazz Festival, Billard-Meisterschaften und die Sommerbühne, Stadtfeste und Märkte etc.) sowie den Radtourismus bedeutend.

Häufigere und intensivere Hitzeereignisse können dazu führen, dass die Stadt Viersen ohne Anpassung der touristischen Infrastruktur (z. B. Schattenplätze und Trinkwasserangebote) an Attraktivität verliert. Gleichzeitig verspricht die progressive Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen eine Chance für den Tourismus.

Die klimaangepasste Gestaltung öffentlicher Räume (Aufenthaltsqualität durch Begrünung, Verschattung, Wasser, etc.) und der Ausbau wasserbezogener Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten führt zu einer Attraktivitätssteigerung von Städten.



© unsplash.com

VIERSEN PASST SICH AN

Die **Gesamtstrategie** umfasst die Formulierung einer Zielrichtung für die klimaresiliente Entwicklung der Stadt. Diese dient als Grundlage für die Erarbeitung konkreter Anpassungsmaßnahmen und bildet einen Orientierungsrahmen für künftige politische

Entscheidungen in Viersen. Die **neun Leitlinien** beziehen Aspekte des gesamtstädtischen Leitbilds („Der VIERSENPLAN“) ein, das im Jahr 2022 erarbeitet wurde, und konkretisieren das Thema Klimaanpassung in diesem Zusammenhang.

1

Klimaanpassung als langfristigen, generationenübergreifenden Prozess für die Sicherung und Steigerung der Lebensqualität in der Stadt Viersen verstehen

Den Erhalt und die Verbesserung der Lebensqualität im Zuge des Klimawandels mittels präventiven Anpassens urbaner Strukturen stellt Viersen als Schlüsselaufgabe heraus.

2

Klimaanpassung strategisch integrieren und ganzheitlich umsetzen

Klimaanpassung wird als Querschnittsthema verstanden, das in die Aufgabenbereiche der Stadtverwaltung integriert wird. Dabei wird interdisziplinär daran gearbeitet und das Thema auf Gebäude-, Quartier-, Gesamtstadt-Ebene sowie interkommunal umgesetzt.

3

Die Stadt gemeinsam anpassen

Viersen arbeitet mit Innovationsfreude und lösungsorientiertem Denken, vor allem auf Gemeinwesen- und Quartiersebene, an einer klimagerechten Zukunft.

4

Klimaresiliente Planung als Selbstverständnis: Vorsorge geht vor Reaktion

Der Fokus liegt auf dem Schutz vulnerabler Einrichtungen und Personengruppen durch die Verringerung von schädlichen Klimawirkungen wie Hitze oder Starkregen. Es werden Maßnahmen des Hitze- und Wassermanagements bzw. der ganzheitliche Klimaanpassungsgedanke implementiert.

5

Die gebaute Umwelt anpassen

Soziale Gerechtigkeit wird mit Aufenthaltsqualität und Infrastruktur-Resilienz kombiniert.

6

Die städtischen Gebäude und Flächen als Vorbild verstehen

Kommunale Gebäude und öffentliche Orte werden unter Berücksichtigung von Aspekten der Klimaanpassung gestaltet

7

Grünräume und Stadtnatur als Lebensraum für Tiere und Pflanzen erhalten und weiterentwickeln

Biodiversität wird als schützenswerter und ausbaufähiger Bestandteil von Viersen verstanden.

8

Den öffentlichen Raum als multifunktionalen Begegnungs- und Erholungsraum gestalten

Die Stadt strebt eine ganzheitliche Klimaanpassung und Gestaltung inkl. nachhaltiger Mobilität an.

9

Durch Information, Bildung und Beratung die Eigenvorsorge fördern

Der Ausbau von Klimabildung und eines Klimanetzwerks wird gefördert.

Abgestimmt auf die Leitlinien und basierend auf den Analyseergebnissen wurde ein Katalog mit 20 Maßnahmensteckbriefen erarbeitet. Die entwickelten Maßnahmen charakterisieren sich durch eine hohe Umsetzungsorientierung und stellen wesentliche Bausteine für die Stadt Viersen auf

dem Weg zur klimaangepassten Stadt dar.

Nachfolgend werden die Maßnahmen mit ihren jeweiligen Zielvisionen in aller Kürze dargestellt. Eine ausführliche Beschreibung befindet sich im vollständigen Klimafolgenanpassungskonzept.

MASSNAHMEN

1

Verankerung der Klimaanpassung im Verwaltungshandeln

Eine klare Grundhaltung der Verwaltung und Politik (Grundsatzentscheidungen und -beschlüsse) sowie ein allgemeines Verständnis für das Thema Klimaanpassung ermöglichen, dass die Klimafolgenanpassung zur Selbstverständlichkeit im städtischen Handeln wird.

2

Integration von Klimaanpassung in die räumliche Planung

Die Ermittlung und plangrafische Darstellung von bedeutsamen Entlastungsflächen (Kaltluftentstehungsgebiete und Luftschneisen) bildet eine wichtige Grundlage für die klimaangepasste Stadtentwicklung und ermöglicht eine frühzeitige Berücksichtigung in der räumlichen Planung (z. B. im Rahmen des FNP). In der verbindlichen Bauleitplanung (B-Pläne) wird der Handlungsleitfaden und die Checkliste Klimagerechte Bauleitplanung bereits angewandt.

Bei ausgewählten Vorhaben werden zusätzlich planungsbegleitende Fachgutachten zu Starkregen und Klima erstellt. Dadurch werden Klimasensibilitäten und -risiken, die durch planerische und bauliche Veränderungen beeinflusst werden, rechtzeitig erkannt und minimiert.

3

Schwammstadt: Wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

Die Möglichkeiten eines nachhaltigen Regenwassermanagements in der Stadt- und Freiraumplanung in Viersen werden systematisch ausgeschöpft und damit eine Annäherung an den natürlichen Wasserkreislauf erreicht. Dazu werden auf Grundlage einer räumlichen Potentialanalyse konkrete Maßnahmenvorschläge plangrafisch dargestellt (Ergebniskarte Potentialanalyse). Zusätzlich wird eine Strategie erarbeitet, in der umsetzungsorientierte Handlungsschritte Richtung Schwammstadt benannt werden.

4

Freiräume im Klimawandel: Erarbeitung eines Freiraumentwicklungskonzeptes

Mit dem Freiraumentwicklungskonzept erhält die Stadt Viersen eine Grundlage für die strategische Entwicklung der Grün- und Freiräume im gesamtstädtischen Kontext. Es liefert einen Fachbeitrag zur Stadtentwicklung und Landschaftsplanung und dient als wichtige Grundlage für die Inanspruchnahme von Fördermitteln und die Priorisierung zur Umgestaltung städtischer Freiräume (insbesondere im Siedlungsbereich).

5 Prozess- und Planungsstandards für die Umgestaltung und Neuplanung von Stadtgrün

Auf Grundlage von Prozess- und Planungsstandards für die klimaangepasste Gestaltung wird das bestehende Stadtgrün der Stadt Viersen erhalten und an die klimawandelbedingten Herausforderungen angepasst.

Aufbauend auf der Freiraumentwicklungsplanung (Maßnahme 04) werden zusätzlich neue Grünräume erschlossen und entwickelt.

6 Klimaangepasstes Pflege- und Unterhaltungsmanagement des Stadtgrüns

Durch die Etablierung eines klimaangepassten Pflege- und Unterhaltungsmanagements gelingt der Stadt Viersen der Werterhalt des Stadtgrüns. Die systematische Erfassung und Einstufung des städtischen Grüns in Pflegeklassen erhöht die Transparenz und macht Pflegeziele sichtbar.

Eine den veränderten Rahmenbedingungen angepasste Grünflächenpflege wird durch den Beschluss neuer Pflege- und Unterhaltungsstandards ermöglicht.

7 Ausbau und Verstetigung der Biotopvernetzung

Um langfristig ein stabiles Ökosystem mit einer entsprechenden Artenvielfalt von Flora und Fauna in Viersen zu erhalten und zu steigern, wird das Projekt „Zukunft Stadtgrün“ verstetigt. Bei der Stadt Viersen wird dazu eine unbefristete Personalstelle eingerichtet.

Der*Die Stelleninhaber*in steuert die für den Biotopverbund und die Steigerung der Biodiversität erforderlichen Maßnahmen und übernimmt das Monitoring.

8 Identifizierung und Entschärfung erosionsgefährdeter landwirtschaftlicher Flächen

Durch eine frühzeitige Identifizierung erosionsgefährdeter Flächen und das Anstoßen geeigneter Maßnahmen kann eine Verringerung der Bodenerosion auf landwirtschaftlichen Flächen erreicht werden. Schäden und Beeinträchtigungen lassen sich auf diese Weise reduzieren.

9 Blau-Grüne Straßen – Festlegung neuer Straßenstandards

Bei der Straßenplanung werden auf Grundlage abgestimmter Standards frühzeitig verkehrliche, wasserwirtschaftliche, mikroklimatische und grünplanerische Belange berücksichtigt. Durch eine multiodierte Gestaltung leisten Blau-Grüne Straßen in Viersen einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel.

10

Berücksichtigung von Klimaaspekten bei der Entwicklung städtischer Flächen

In die Erfassung städtischer Flächen werden klimaanpassungsrelevante Potenziale integriert. Es werden hierzu die Flächen ermittelt, die zu einem Schutz vor Starkregen und Hochwasser, dem klimatischen Ausgleich oder der Steigerung der Biodiversität beitragen können. Damit verfügt die Stadt Viersen über ein detailliertes Kataster mit potenziellen Maßnahmenflächen, das als Entscheidungshilfe für die zukünftige nachhaltige Stadtentwicklung dient.

11

Klima-Check städtischer Gebäude und Liegenschaften

Durch integrative und vorausschauende Planungsansätze gelingt eine ganzheitliche (Um)-gestaltung städtischer Gebäude und Liegenschaften. Ansätze für klimaangepasstes Bauen und entsprechend bautechnische Lösungen werden vor diesem Hintergrund in der Gebäudeplanung systematisch berücksichtigt und angewandt. Bau- und Planungsstandards fokussieren sich hierbei nicht nur auf das Gebäude, sondern beziehen auch den Außenraum von städtischen Liegenschaften mit ein. Darüber hinaus wird die Stadt Viersen ihrer Vorbildfunktion gerecht und setzt sukzessive Maßnahmen mit Modellcharakter um.

12

Integration von Wasserflächen und -elementen in den urbanen Raum

Durch die Integration von Wasserflächen und -elementen in die Stadtgestaltung kann durch Verdunstungskühle die thermische Situation punktuell positiv beeinflusst werden. Einerseits kann die Aufenthaltsqualität dadurch gesteigert werden, andererseits können offene Wasserflächen einen Beitrag zum Überflutungsschutz leisten.

13

Verschattung an hochfrequentierten Orten

Verschattungselemente (konstruktiv und natürlich) im öffentlichen Raum mindern punktuell die Belastung durch Sonne und Hitze und verbessern dadurch die Aufenthaltsqualität an hochfrequentierten Orten.

14

Schaffung öffentlich zugänglicher Trinkwasserangebote

Öffentlich zugängliche Trinkwasserangebote unterstützen Viersener*innen einerseits, ausreichend Wasser zu trinken und sich so vor Hitze zu schützen. Andererseits helfen sie dabei, Plastikabfälle zu vermeiden, indem Wasserfalschen aufgefüllt werden können.

15

Reallabor klimaresilienter Stadtraum

Die Durchführung eines Reallabors (z. B. temporäre Umgestaltung eines Platzes) ermöglicht es, unterschiedliche Akteure aus Zivilgesellschaft, Verwaltung, Politik, Wissenschaft und Wirtschaft zusammenzubringen und gemeinsam Lösungsansätze für den klimaangepassten Stadtraum unter realen Bedingungen zu erproben, zu diskutieren und zu evaluieren. Durch die unmittelbare Erlebbarkeit (z. B. einer höheren Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum) wird die Motivation zur Mitwirkung bei der klimaresilienten Stadtentwicklung Viersens bei unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren gefördert.

16

Hitzeaktionsplanung für die Stadt Viersen

Neben baulich/stadtplanerischen Präventionsmaßnahmen, die zu einer langfristigen Reduktion der bereits heute bestehenden Wärmebelastung in der Stadt Viersen führen, erhält die Stadt Viersen mit dem Hitzeaktionsplan (HAP) eine ergänzende Strategie, die auch das Management akuter Hitzeereignisse steuert. Inhalte und Umfang werden auf den Detaillierungsgrad des kreisweiten Hitzeaktionsplans abgestimmt.

17

Zielgruppenspezifische Informationsangebote

Die Stadt Viersen motiviert und unterstützt durch zielgruppen- und themenspezifische Informations- und Beratungsangebote die Viersener*innen bei der Umsetzung eigener Klimaanpassungsmaßnahmen.

18

Schaffung von Anreizen

Konkrete Anreize motivieren Viersener*innen, eigene Anpassungsstrategien und Maßnahmen umzusetzen.

19

Beratungsangebot für Unternehmen und sozialen Einrichtungen

Das individuelle Beratungsangebot motiviert Unternehmen und die Träger nicht-städtischer sozialer Einrichtungen dazu, naturnahe und klimaangepasste Umgestaltungsmaßnahmen auf ihren Grundstücken umzusetzen. Die Resilienz hinsichtlich des fortschreitenden Klimawandels kann dadurch gesteigert werden.

20

Ausbau von Netzwerken und Kooperationen

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird in Viersen von allen Akteurinnen und Akteuren als gesamtgesellschaftliche Aufgabe verstanden und angegangen. In diesem Sinne baut die Stadt Viersen stetig Kooperationen mit unterschiedlichen Akteuren bzw. Netzwerken aus, um eine klimaresiliente Stadtentwicklung ganzheitlich voranzutreiben.



KLIMAANPASSUNG VERSTETIGEN, KOMMUNIZIEREN UND EVALUIEREN

Mit dem Klimaanpassungskonzept (KLAK) legt die Stadt Viersen den Grundstein für einen koordinierten und langfristigen Anpassungsprozess. Damit gilt es nun ebenso, die notwendigen strukturellen, organisatorischen und personellen Rahmenbedingungen langfristig in Viersen zu etablieren, um

eine optimale und effiziente Umsetzung der Strategie und der Maßnahmen zu gewährleisten. Neben dem vorhandenen Klimaanpassungsmanagement in der Verwaltung sind folgende Strukturen für die langfristige Verankerung sinnvollerweise zu etablieren:

Verstetigung ...	Mögliche Organisationsstrukturen
In Verwaltung und Politik	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einrichtung einer verwaltungsinternen Lenkungs-/ Steuerungsgruppe zur Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts ▶ Fachbereichsübergreifende Auftaktveranstaltungen/Kick-Offs Meetings zu Beginn der Maßnahmenumsetzung ▶ Projektbezogene Arbeitsgruppen bei Planungen und Vorhaben (Stadtentwicklung und -gestaltung) ▶ Klimaanpassung in politischen Beschlussvorlagen ▶ Weiterbildungsangebote für Verwaltungsmitarbeitende ▶ Sachstandsbericht an den Verwaltungsvorstand und die Politik über den Fortschritt in der Klimaanpassung
Im (inter-)kommunalen Kontext	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aktives Einbringen in interkommunalen Netzwerken und kreisweiten Arbeitsgruppen (z. B. Ideenwerkstatt Stadtbäume, Klima-Allianz, kommunale Gesundheitskonferenz, etc.) ▶ Kooperationen mit z. B. Wohnungsbaugesellschaften ▶ Austausch mit Klimaanpassungsmanager*innen von (Nachbar-)kommunen, mit dem Netzwerk Zentrum Klimaanpassung oder der Volkshochschule
In der Stadtgesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anlassbezogene Austauschtreffen und Foren ▶ Zusammenarbeit mit Quartiersbüros ▶ Kooperationen mit lokal ansässigen Verbänden und Vereinen

Darüber hinaus ist es in Zeiten des Klimawandels unerlässlich, dass Maßnahmen und naturbasierte Lösungen zur Klimafolgenanpassung von verschiedenen Akteurinnen und Akteuren unterstützt und umgesetzt werden. Denn genau wie der Klimaschutz ist auch die Klimafolgenanpassung eine gemeinschaftliche Aufgabe. Eine niederschwellige Kommunikationsstrategie kann dazu beitragen, das Thema im gesellschaftlichen Diskurs zu platzieren, Vertrauen und Akzeptanz in und für ent-

sprechende Maßnahmen zu schaffen sowie eigene Handlungsoptionen zu erkennen. Die Langfassung des Konzepts enthält erste Vorschläge für mögliche Formate und Kommunikationskanäle.

Neber der Verstetigungs- und Kommunikationsstrategie enthält das Klimaanpassungskonzept außerdem eine Monitoring- und Controllingstrategie. Diese ist ebenfalls Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts.

Sie dient dazu, die Klimaveränderungen fortlaufend im Blick zu behalten, den Umsetzungsstand der Maßnahmen und Vorgaben kontinuierlich zu überprüfen sowie die Aktualität der Grundlagen und Prozessabläufe zu kontrollieren. In einem

jährlichen Evaluationsbericht sollen die jeweiligen Ergebnisse zusammengeführt werden. Neben der Information der Öffentlichkeit und Politik, können auf dieser Grundlage frühzeitig Kapazitäts- und Ressourcenengpässe ermittelt werden.



LITERATURVERZEICHNIS

- ahu AG Wasser. Boden. Geomatik. (2016). *Planungshilfe zur Niederschlagsversickerung für das Stadtgebiet Viersen*.
- Atalay-Consult, Gesellschaft für Forstinventur, Technologie und Softwareentwicklung mbh. (2015). *Forstbetriebskarte Stadtwald Viersen*.
- Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU). (2022). *Sicherheit der Wasserversorgung in Not-, Krisen- und Katastrophenfällen. Risiken, Handlungsempfehlungen und Checklisten*.
- Behrens, M., Fartmann, T., & Hölzel, N. (2009). *Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen*.
- Brienen, S., Walter, A., Brendel, C., Fleischer, C., Ganske, A., Haller, M., . . . Stanley, K. (2020). *Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre: Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks*.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2023). *Dürre und ihre Folgen für die Landwirtschaft*. Abgerufen am 12. 07 2023 von <https://www.praxis-agrar.de/umwelt/klima/duerre>
- Ciscar, J., Paroussos, L., & van Regemorter, D. (2009). Evaluation of post Kyoto GHG reduction paths. *European Review of Energy Markets*, 7(1).
- Climate Service Center. (2020). *Wiki Klimawandel - Regionale Klimamodelle*. Abgerufen am 15. 12 2022 von https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Regionale_Klimamodelle
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (2021). *Deutscher Klimaatlas - Erläuterungen zu den Klimaszenarien*. Abgerufen am 10. 01 2023 von https://www.dwd.de/DE/leistungen/deutscherklimaatlas/erlaeuterungen/klimaszenarien/klimaszenarien_node.html
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (2021). *Klimatologische Referenzperiode*. Abgerufen am 10. 01 2023 von <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101456>
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (o. J.). *Klimaprojektionen*. Abgerufen am 11. 01 2023 von https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaprojektionen_node.html
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (o. J.). *Klimatologische Kenntage*. Abgerufen am 10. 01 2023 von [https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101452#:~:text=Ein%20%22Klimatologischer%20Kenntag%22%20ist%20ein,definiertes%20meteorologisches%20Ph%C3%A4nomen%20auftrat%20\(%20z](https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101452#:~:text=Ein%20%22Klimatologischer%20Kenntag%22%20ist%20ein,definiertes%20meteorologisches%20Ph%C3%A4nomen%20auftrat%20(%20z)
- Deutscher Wetterdienst (DWD). (o.J.). *Stadtklima - die städtische Wärmeinsel*. Abgerufen am 15. 06 2023 von https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadtpl/projekt_waermeinseln/projekt_waermeinseln_node.html
- Die Bundesregierung. (2008). *Deutsche Anpassungsstrategie*. Abgerufen am 17. 08 2022 von https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf
- Hermann, F., & Wendland, F. (2021). *Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA*. Abgerufen am 11. 04 2023 von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf
- IT.NRW. (2022). *Kommunalprofil Viersen, Stadt*.
- Kreis Viersen. (2022). *Kreismonitoring 2022. Viersen*.

- Kreis Viersen. (2023). *Grundwasserbilanzierung*. Abgerufen am 13. 07 2023 von <https://www.kreis-viersen.de/themen/klima/klimafolgenanpassung/grundwasserbilanzierung>
- LANUV NRW. (2013). *Naturschutzgebiete und Nationalpark Eifel in NRW*. Abgerufen am 27. 07 2023 von <https://nsg.naturschutzinformationen.nrw.de/nsg/de/fachinfo/gebiete/gesamt>
- LANUV NRW. (2014). *Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Planungsregion Düsseldorf*.
- LANUV NRW. (2021). *Klimabericht NRW 2021. Klimawandel und seine Folgen - Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring*.
- LANUV NRW. (2022). *Durchschnittliche Jahresniederschlagssumme*. Abgerufen am 24. 02 2023 von www.klimaatlas.nrw.de
- LANUV NRW. (2022). *Unwetterwarnungen*. Abgerufen am 09. 02 2023 von www.klimaatlas.nrw.de: <https://www.klimaatlas.nrw.de/node/87>
- LANUV NRW. (o. J.). *Klima erklärt - Klimawandel*. Abgerufen am 03. 01 2023 von <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-erklaert/klimawandel>
- LANUV NRW. (o. J.). *Klimaatlas NRW*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de> abgerufen
- LANUV NRW. (o. J.). *Methodik- Papier zum Handlungsfeld Wasserwirtschaft: Grundwasserneubildung*.
- LANUV NRW. (o.J.). *Landschaftsinformationssammlung (LINFOS NRW)*. Von <https://linfos.naturschutzinformationen.nrw.de/atlinfos/de/atlinfos> abgerufen
- LMU. (2020). *Grüne Stadt der Zukunft: LMU-Studie zur Wohnqualität im Sommer*. Abgerufen am 18. 04 2023 von https://www.lokale-passung.de/wp-content/uploads/2021/09/Ergebnisse_Muenchner-Hitzestudie_Zusammenfassung.pdf
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. (2010). *Natur im Wandel. Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen*.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW). (2021). *Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas*.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. (2020). *Überwachung, Bekämpfung und Beseitigung des Eichenprozessionsspinners (EPS)*.
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Umweltministerium NRW). (o. J.). *Klimaentwicklung NRW*. Abgerufen am 19. 01 2023 von <https://umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung/klimaentwicklung-in-nrw>
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. (2023). *Biologische Vielfalt und Biodiversitätsstrategie NRW*. Abgerufen am 16. 08 2023 von <https://www.umwelt.nrw.de/naturschutz/natur/biologische-vielfalt-und-biodiversitaetsstrategie-nrw>
- NEW AG. (2018). *Trinkwasser der NEW - Ein Naturprodukt aus der Region*. Abgerufen am 01. 08 2023 von www.new.de: <https://www.new.de/presse/news-detail/news/trinkwasser-der-new-ein-naturprodukt-aus-der-region>
- Pottgiesser, T. (2021). *Klimawandel: Auswirkungen auf Fließgewässerbiozöosen*.

RKI. (2022). Aktuelle Daten und Informationen zu Infektionskrankheiten und Public Health. *Epidemiologisches Bulletin*. Abgerufen am 16. 08 2023 von https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/42_22.pdf?__blob=publicationFile

Spiess, E., Stauffer, W., Humphrys, C., & Prashuhn, V. (2013). Einfluss der Witterung auf die Auswaschung unter einer Fruchtfolge. 15. Gumpensteiner Lysimetertagung - Lysimeterforschung als Bestandteil der Entscheidungsfindung.

Stadt Viersen. (2016). Erläuterungsbericht zur Forsteinrichtung des Forstbetriebes Viersen.

Stadt Viersen. (2020). Sozialbericht 2020. Viersen.

Stadt Viersen. (2023). Wald und Stadtbaumbestand. Abgerufen am 12. 07 2023 von <https://www.viersen.de/de/inhalt/wald-und-stadtbaumbestand-im-stadtgebiet-viersen/>

Stadt Viersen. (o. J.). Zahlen und Fakten. Abgerufen am 12. 01 2023 von www.viersen.de: <https://viersen.de/de/inhalt/zahlen-und-fakten/>

Stadt Viersen. (o. J.). Zahlen und Fakten. Abgerufen am 10. 01 2023 von www.viersen.de: <https://viersen.de/de/inhalt/zahlen-und-fakten>

World Ocean Review. (2017). Die Szenarien des Weltklimarats. Abgerufen am 08. 12 2022 von <https://worldoceanreview.com/de/wor-5/bedrohung-durch-klimawandel-und-naturgefahren/der-klimawandel-und-die-kuersten/die-szenarien-des-weltklimarats/>