



Klimawandelfolgen in Ennepetal

Erhebung und Anpassung



Ennepetal, August 2015

Stadt Ennepetal

Fachbereich 2
Bürgerdienste und Stadtentwicklung

Sachgebiet Umwelt
August 2015



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Situation in Deutschland und in Nordrhein-Westfalen	3
3. Vulnerabilitäten und Einflüsse des Klimawandels in Ennepetal und Umgebung....	5
3.1 Wasser	7
3.1.1 Grundwasserneubildung und Trinkwasserversorgung.....	7
3.2 Hitze und Wärmeinseln	10
3.3 Wald und Forstwirtschaft	13
3.3.1 Windbruch und Windwurf.....	16
3.3.2 Waldbrandgefahr.....	17
3.4 Boden.....	18
3.5 Landwirtschaft.....	19
3.6 Artenvielfalt	20
3.7 Tourismus.....	20
3.8 Gesundheit	21
4. Weitere Vorgehensweise	22
5. Zusammenfassung - Generelle Maßnahmen in Bezug auf den Klimawandel und Klimaschutz.....	23
6. Literatur	24

1. Einleitung

„Die Zahl der wetterbedingten Schadensereignisse hat sich nach Aussagen der Versicherungsbranche in den letzten 40 Jahren allein in Deutschland bereits mehr als verdreifacht. Der Klimawandel ist daher kein abstraktes Gebilde. Er trifft alle – nicht nur Menschen in fernen Ländern, sondern auch uns hier in NRW“, (Minister Remmel, Düsseldorf, Pressemitteilung vom 03.11.2014).

„Klimawandel könnte künftig mehr Hitzetote fordern“ so übertiteln der Deutsche Wetterdienst (DWD) und das Umweltbundesamt ihre jüngste Pressemitteilung am 15.07.2015. Die Begriffe Klimawandel und Klimawandelfolgenanpassung sind in aller Munde und verursachen bewusst oder unbewusst Zukunftsängste.

Klimaänderungen sind hoch komplexe Vorgänge, die es auf der Erde seit ihrem Bestehen gegeben hat. Doch scheinen heute die Zeitfenster deutlich kleiner zu werden. Seit dem Kältemaximum der letzten Kaltzeit vor 21.000 Jahren ist die globale Mitteltemperatur um etwa 5 °C angestiegen (MUNLV, 2010). Eine fast ähnlich große Temperaturerhöhung zwischen 2 bis 6 °C wird nun für die nächsten 100 Jahre prognostiziert! In diesem kurzen Zeitraum wird es für die bestehenden Ökosysteme schwierig werden sich anzupassen.

Klimaänderungen werden von natürlichen Einflüssen (z. B. Sonneneinstrahlung, Meeresströmung und Vulkanaktivität) aber auch von menschlichen Aktivitäten (z. B. Emissionen, Luftverschmutzung und Landnutzungsänderungen) bestimmt. Zu den Hauptursachen werden vor allem die menschlichen Aktivitäten, bei denen verstärkt klimawirksame Gase (sog. Treibhausgase) freigesetzt werden, gezählt. Ein international gestecktes Ziel ist das sogenannte „2 °C-Ziel“. Hiernach soll die globale Erwärmung maximal auf 2°C gegenüber dem vorindustriellem Niveau zukünftig begrenzt werden. Das Problem dabei ist, dass die bereits in der Atmosphäre vorhandenen klimaaktiven Gasverbindungen sehr langlebig sind. Die Veränderungen des Klimas sind bereits im vollen Gange und machen sich unterschiedlich auf der Erde bemerkbar. Jetzige Veränderungen werden erst in Jahren wirksam.

Somit ist jede Kommune und jeder Einzelne gefragt, sich für den Klimaschutz einzusetzen. Um in Ennepetal die Betroffenheit und Verletzlichkeit (Vulnerabilität) durch den Klimawandel einschätzen zu können, wurde die folgende Ausarbeitung erstellt.

2. Situation in Deutschland und in Nordrhein-Westfalen

Es werden für Deutschland immer stärker ausgeprägte Wetterextreme (trockene, heiße Sommer und signifikant feuchtere Winter) erwartet. Hier erhalten sie im Folgenden eine Übersicht vom Deutschen Wetterdienst (www.dwd.de), der nach den Prognosen des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)¹ Deutschland bis zum Jahr 2050 mit folgenden Änderungen rechnet:

¹ Der IPCC ist ein wissenschaftliches zwischenstaatliches Gremium, das von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) ins Leben gerufen wurde.

- Im Sommer werden die Temperaturen um 1,5 °C bis 2,5 °C höher liegen als 1990.
- Im Winter wird es zwischen 1,5 °C und 3 °C wärmer werden.
- Im Sommer können die Niederschläge um bis zu 40 % geringer ausfallen.
- Im Winter kann es um bis zu 30 % mehr Niederschlag geben.

Der DWD gibt hierzu eine übersichtliche Zusammenstellung der Veränderungen, die in den kommenden drei Jahrzehnten in Deutschland zu erwarten sind (laut der Stellungnahme der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zur Klimaproblematik vom 09.10.2007):

Wetterelement	erwartete Änderung	Verlässlichkeit	Auswirkungen
Temperatur	1,7 °C wärmer als 1900, v. a. Winter und Nächte wärmer	sehr gut	früherer Pflanzenaustrieb, vermehrter Hitzestress, Rückgang des Permafrostes in den Alpen (mehr Felsstürze)
Hitzeperioden	häufiger, stärker	sehr gut	hohe Gesundheitsbelastung, Stress für die Biosphäre, mehr Waldbrände
Alpengletscher	60 % Flächen- / 80 % Massenverlust gegenüber 1850	sehr gut	extreme Abflussschwankungen
Meeresspiegel-Anstieg	ca. 10 cm gegenüber heute	sehr gut	Gefährdung der Nord- und Ostseeküste
Niederschlag	Sommer trockener, Herbst und Winter nasser mit mehr Regen und weniger Schnee, Ergiebigkeit von Einzereignissen deutlich höher als bekannt	gut	erhöhte Überschwemmungsgefahr (u. a. wegen unterdimensionierter Entwässerungssysteme)
Trocken- bzw. Dürreperioden	häufiger	befriedigend	Land- und Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt betroffen, erhöhtes Waldbrandrisiko
Gewitter	intensiver	befriedigend	erhöhte Risiken durch Starkregen, Hagel, Sturmböen
Blitze	viel häufiger	gut	erhöhte Schäden
Tornados	häufiger	gering	erhöhte Schäden
Sturmfluten	bis zu 20 cm höher auflaufend	gut	stärkere Gefährdung der Nordseeküste
Ozonschicht	größte Ausdünnung um ca. 2010, nur langsame Erholung	gut	langfristig erhöhte UV-Belastung, erhöhtes Risiko von Hauterkrankungen
Außertropische (Winter-)Stürme	Tendenz zu heftigeren, evtl. weniger Stürmen bei veränderten Zugbahnen	unsicher	erhebliches Schadensrisiko
Lufttrübung, Aerosole	unsicher	unsicher	

Tab. 1: Erwartete Auswirkungen und Änderungen anhand der sich wandelnden Wetterelemente
(Quelle: www.dwd.de: Klimawandel –ein Überblick)

In NRW wurde u.a. festgestellt, dass sich die Niederschläge tendenziell vom Sommer in den Winter verschieben. Die Jahresniederschlagssumme nahm für den Zeitraum 1901-2008 in NRW um etwa 10 mm pro Jahrzehnt zu. In den letzten 15 Jahren gab es vermehrt lokale Starkregenereignisse, die zu Schäden geführt haben. Mit den Starkregenereignissen ist häufig eine erhöhte Bodenerosion an landwirtschaftlichen Flächen zu beobachten.

Ferner gibt es insbesondere in größeren Städten Probleme durch länger anhaltende Hitzeperioden, die insbesondere die Gesundheit älterer und geschwächter Menschen beeinträchtigen.

Dies verlangt Maßnahmen zur weiteren Reduzierung der klimawirksamen Gasverbindungen aber gleichzeitig auch Maßnahmen, sich auf den laufenden Prozess einzustellen und Anpassungsmaßnahmen zu treffen.

Im Februar 2015 hat das Umweltbundesamt einen Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel herausgegeben (vgl. Umweltbundesamt/ Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, 2015). Hierin wurde ein Indikatorensystem erarbeitet, das auf dem Beschluss der Bundesregierung von 2008 zu einer deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel und 2011 der Verabschiedung des „Aktionsplans Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ fußt. Mit diesen fachlich ausführlich auf Bundes – und Landesebene diskutierten und ausgewählten Indikatoren werden Themen dargestellt, die mit großer Wahrscheinlichkeit Veränderungen im Zuge des Klimawandels darstellen sollen. NRW hat 23 Indikatoren ermittelt, die für NRW relevant sind, für deren Entwicklung Mess- und Beobachtungsprogramme durchgeführt werden und für die eine hohe Korrelation mit dem Klimawandel angenommen wird. (vgl. Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2010).

Im Gegensatz zur Temperatur weisen die Änderungen des Niederschlags in Deutschland insbesondere jahreszeitlich, aber auch räumlich deutliche Unterschiede auf.

Auf Grund der regionalen Ausprägungen des Klimawandels müssen die Maßnahmen an die lokalen klimatischen, naturräumlichen, wirtschaftlichen und sozialen Gegebenheiten angepasst werden.

In Anlehnung an die oben erwähnten Monitoringindikatoren sollen einzelne Indikatoren für Ennepetal ausgewählt und näher untersucht werden.

3. Vulnerabilitäten und Einflüsse des Klimawandels in Ennepetal und Umgebung

Um eine kleine Vorstellung über die Wetterelemente (durchschnittlichen Temperaturen, die Anzahl der Regen-, Schnee- und Frosttage und die Stärke der aufgetretenen Winde vor Ort) zu erhalten, sind in der folgenden Tabelle die Daten der letzten fünf Jahren für Ennepetal zusammengestellt:

	2010	2011	2012	2013	2014
Durchschnittliche Temperatur	9,1	11,2	10,4	9,5	11,5°C
Niedrigste Temperatur	-12 °C am 26.01.	- 8 °C am 22.02.	-15°C am 07.02.	-10°C am 13.03.	-6°C am 28.12
Höchste Temperatur	35°C am 3.7.	33°C	35°C am 19.08	35°C am 2.8.	32°C am 19.07
Regen (Tage)	134	136	163	156	171
Schneefall (Tage)	60	15	18	45	4
Nebel (Tage)	25	16	20	35	20
Windgeschwindigkeit	13,1 m/s	15,2 m/s	14,5 m/s	13,9 m/s	12,9 m/s
Hauptwindrichtung	183°	190°	198°	181°	188°
Letzter Frost	11.03.	04.05.	17.04.	08.04.	04.05.
Erster Frost	26.11.	13.11.	27.10.	13.11.	29.11.

Tab. 2: Wetterelemente der vergangenen fünf Jahre in Ennepetal
(Quelle: www.Ecowetter.de/ort/klima/Ennepetal)

Um Hinweise zu erhalten, wo sich die klimabedingten Vulnerabilitäten in Ennepetal befinden könnten, wurde die hiesige Feuerwehr befragt, wie sich im Laufe der letzten 15 Jahren auf Grund witterungsbedingter Schadensereignisse die Anzahl der Feuerwehreinsätze verändert hat.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TH Baum/Sturm	32	17	86	86	63	47	40	301	45	37	114	32	23	17	42
Hochwasser-einsätze	22	15	22	25	21	14	25	36	12	35	21	12	24	51	31
Waldbrände	4	2	11	11	6	10	8	21	9	16	9	31	12	17	18
Schneeeinsätze /Eiszapfen	2	13	1	1	7	70	4	0	0	1	7	1	1	0	3
Massive Schnee-/Dachlast											8				
Brände durch Blitz-einschlag	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

Tab. 3: Feuerwehreinsätze in Ennepetal bei witterungsbedingten Schadensereignissen (Feuerwehr Ennepetal)

Über den Zeitraum der letzten fünfzehn Jahre ist eine leicht ansteigende Tendenz bzgl. der Einsätze bei Hochwasser und Starkregenereignissen und Waldbränden erkennbar, wobei berücksichtigt werden muss, dass wenn ein außergewöhnliches stark ausfallendes z. B. Sturm-Ereignis wie 2007 (Kyrill) eintritt, die Einsätze flächendeckend und in großer Zahl anfallen.

Dass sich die zunehmende Zahl an Einsätzen auch erheblich auf die Kosten niederschlägt, hat die Lokale Agenda der Stadt Wetter an einem Beispiel untersucht:

Am 20.6.2013 fand ein Starkregenereignis mit Sturm und Hagel statt. Die Lokale Agenda 21 in Wetter ermittelte die Kosten für die entstandenen Schäden und Aufwände im Umgang mit dem Schadensgegenstand. Sie ermittelte einen Schaden von mehr als eine Million Euro und einen Aufwand von mehr als 200 Arbeitstagen amtlicher und ehrenamtlicher Kräfte für dieses außergewöhnliche Starkregenereignis.

Auf Grund des Klimawandels werden sich je nach Region bestimmte witterungsbedingte Schadensereignisse zukünftig häufen. Diese sind akut erlebbar und verursachen hohe Kosten. Gleichwohl ist zu vermuten, dass viele Veränderungen, die mit dem Klimawandel einhergehen, eher unbemerkt bzw. schleichend von statten gehen, aber ebenfalls sich auf die Situation vor Ort auswirken können.

Im Folgenden sollen einige Themenfelder bzgl. des Klimawandels genauer beleuchtet werden:

3.1 Wasser

Wasser ist ein wertvolles Gut, von dem jedes Leben abhängt. Wasser ist für den Menschen zunächst einmal Lebensmittel, für dessen Qualität die Trinkwasserversorger einen hohen Aufwand treiben müssen, um den guten Standard zu erhalten. Trinkwasser wird allerdings auch in den privaten Haushalten neben der Verwendung als Lebensmittel zum Waschen, zur Toilettenspülung und Gießen verwendet. In Industrie- und gewerblichen Anlagen wird Wasser als Betriebswasser häufig zur Kühlung von Prozessen oder als Reinigungsmittel u.v.a.m. verwendet.

3.1.1 Grundwasserneubildung und Trinkwasserversorgung

Der regionale Wasserhaushalt wird u.a. durch Niederschlag, Temperatur und Strahlungsbilanz bestimmt. NRW ist mit durchschnittlich 911 mm Niederschlägen pro Jahr ein relativ wasserreiches Land (vgl. MUNLV 2007: Umweltbericht 2006). 1,18 Mrd. m³ Trinkwasser werden jährlich gewonnen. 4,75 Mrd. m³ Betriebswasser entnehmen Kraftwerke, Gewerbe, Bergbau u.a. (PIK 2010).

Trotz einer insgesamt auf Grund des Klimawandels zu erwartenden Zunahme an Niederschlägen können auf Grund der starken Erhöhung der Verdunstung in den Sommermonaten in einigen Regionen der Abfluss und die Grundwasserneubildung abnehmen (PIK 2010).

In NRW gibt es viele stehende Gewässer, die zum größten Teil künstlichen Ursprungs sind. Stauanlagen (Talsperren) dienen häufig der Gewinnung von Trinkwasser aber auch zum Ausgleich der Wasserstände der Hauptfließgewässer (in NRW: neben dem Rhein sind das die Ruhr, Ems und Weser). Die Talsperren speichern in abflussreichen Zeiten Wasser, das bei geringer natürlicher Wasserführung als Zuschusswasser abgegeben wird. Die Talsperren dienen damit einerseits zum Schutz vor Hochwasser und in Trockenzeiten sorgen sie für ausreichende Wassermengen. Auf Ennepetaler Stadtgebiet liegt die relativ kleine Heilenbecker Talsperre (Stauraum: 0,45 Mio. m³). Unmittelbar an der Stadtgrenze befinden sich ferner die Hasper Talsperre (2,05 Mio. m³ Stauraum) und die Ennepetalsperre (12,6 Mio. m³ Stauraum) (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW). Die Ennepetaler Bürger erhalten ihr Trinkwasser zum überwiegenden Teil aus der Ennepetalsperre und zu einem kleinen Teil aus der Heilenbecker Talsperre. Die Ennepetalsperre hat eine mittlere Jahreszufluss-Summe von 40,5 Mio. m³ und eine jährliche Rohwasserabgabe in Höhe von ca. 9 Mio. m³ (Ruhrverband).

Es besteht ein hoher Bedarf an sauberem Trinkwasser, für den gewaltige Anstrengungen unternommen werden müssen, diesen auch entsprechend den vorgegebenen Qualitätsstan-

dards zu decken. Diese Bemühungen sind umso höher, je stärker ein Gewässer vom natürlichen Zustand abweicht.

Gewässer (stehend oder fließend) sind komplexe Lebensräume. So wird z. B. der Sauerstoffgehalt durch die Temperatur und die in dem Gewässer lebenden Organismen beeinflusst. Höhere Temperaturen und Nährstoffkonzentrationen fördern zudem das Algenwachstum. Für Fließgewässer sind ihre Sohl- und Uferbeschaffenheiten, die Strukturgüte und vieles andere mehr von entscheidender Bedeutung. Eingeleitete Schadstoffe können ein Gewässer gar „umkippen“ lassen.

Auch witterungsbedingte Einflüsse (z.B. Trockenheit) schlagen sich auf den ökologischen Zustand eines Gewässers nieder.

Die Kommunen sind gefordert, sich gemäß der EU Wasserrahmenrichtlinie für den ökologisch guten Zustand der auf ihrem Stadtgebiet befindlichen Fließgewässer einzusetzen.

3.1.2 Starkregenereignisse und Überschwemmungen

„Die Abholzung von Auenwäldern, die Begradigung von Flüssen und die Bebauung von Überschwemmungsgebieten haben dazu geführt, dass die Landschaft weniger Wasser zurückhalten kann und Niederschlagswasser schneller abfließt.“ (Umweltbundesamt/ Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, 2015).

Im Bereich der zunehmenden Starkregenereignisse und Überschwemmungen wird allgemein eine hohe aktuelle Vulnerabilität gesehen. Es besteht eine steigende Hochwassergefahr, insbesondere wenn Rückstau- und Versickerungsmöglichkeiten fehlen, oder wenn das Niederschlagswasser aufgrund unzureichender Kanalkapazitäten nicht schnell genug abgeleitet werden kann. (Kanalnetze können aus wirtschaftlich Gründen nicht für Extremereignisse ausgelegt werden. Lediglich die Überflutungshäufigkeit wird rechnerisch „begrenzt“.) Bei zunehmender Flächenversiegelung ist somit ein verstärkter Oberflächenabfluss zu erwarten.

Für Ennepetal ist die Topografie ein entscheidender Faktor. Aufgrund der starken Ausprägung (verschiedene Kerbtäler) haben wir es häufig mit starken, kurzen Abflussereignissen zu tun. Hier gilt es, eine effektive Rückhaltung und Lenkung vorzusehen.

Das Land NRW hat Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt, die unterschiedliche Szenarien ($HQ_{häufig}$, HQ_{100} und HQ_{extrem}) vor Ort darstellen. Die *Hochwassergefahrenkarten (HWGK)* informieren über die mögliche Ausdehnung und Tiefe einer potentiellen Überflutung. Für Ennepetal wurden die entsprechenden Karten für die Hauptfließgewässer Ennepe, Heilenbecke und Hasper Bach erstellt (s. www.flussgebiete.nrw.de).

Die Hochwasserrisikokarten (HWRK) zeigen für die drei Hochwasserszenarien $HQ_{häufig}$, HQ_{100} und HQ_{extrem} auf, wo Einwohner oder Schutzgebiete häufig, seltener und ganz selten betroffen wären, wo Kulturobjekte gefährdet sind, und wo potentielle Gefahrenquellen durch Industrieanlagen vorliegen. Ein signifikantes Risiko liegt dort vor, wo aufgrund möglicher Schäden durch Hochwasser von einem öffentlichen Interesse an Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit auszugehen ist. Als Kriterien dienen die Risiken für die vier Schutzgüter:

menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit (www.flussgebiete.nrw.de).

Auf Ennepetaler Stadtgebiet gibt es bereits bei HQ₁₀ zahlreiche Flächen, wo die Ennepe, Heilenbecke und Hasper Bach im Stadtgebiet über die Ufer treten würden. Die Situation verschärft sich noch mehr bei HQ₁₀₀ und HQ_{extrem}. Sowohl private Gebäude/Grundstücke als auch Industrie- und Gewerbeflächen/Gebäude sind betroffen.

Da davon ausgegangen wird, dass sich Starkregenereignisse zukünftig häufen werden, wurden unter der Federführung der Bezirksregierung Arnsberg in diesem Jahr erstmalig Hochwasserrisikomanagementpläne in Kooperation mit den jeweils betroffenen Gemeinden und Landkreisen erstellt, die zur Minimierung der Hochwasserrisiken im Zeitraum bis 2021 dienen sollen.

Aktuelle Maßnahmen

Die Stadtbetriebe Ennepetal AöR ließen im vergangenen Jahr ein fein aufgelöstes Geländemodell (Rasterweite 25 cm * 25 cm) vom gesamten Stadtgebiet erstellen, um zukünftig leichter Aussagen über das Hochwasserabflussverhalten und Vorsorgemaßnahmen treffen zu können.

In Neubaugebieten werden bereits entsprechend den gesetzlichen Vorgaben Rückhaltebecken vorgesehen, um Regenwasser von den versiegelten Flächen aufzufangen und gedrosselt an die jeweiligen Vorfluter abzugeben. Des Weiteren werden ebenfalls in den kleineren Vorflutern Rückhaltungen geplant bzw. vorgenommen, die dann, wenn auch nur bedingt, Auswirkungen auf die größeren Vorfluter haben.

Ferner werden zur Zeit an der Heilenbecke vier Retentionsräume im unbebauten Außenbereich untersucht. Bei unterschiedlichen Abflussregimen werden Hochwasserereignisse hydraulisch berechnet und geprüft, inwieweit diese Retentionsräume geeignet sein können, Überschwemmungen in der Innenstadt zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren. Zum Teil können auch die unterliegenden Städte daraus Nutzen ziehen. Für das kommende Jahr sind in Abhängigkeit der Ergebnisse entsprechende Baumaßnahmen zur Rückhaltung vorgesehen.

Bereits jetzt wird an Stellen, wo ein besonders starkes Gefälle bei Straßen vorherrscht und abfließendes Regenwasser nicht mehr von der Kanalisation aufgenommen werden kann, durch erhöhte Bordsteine eine Lenkung vorgenommen (Straßen als oberflächliche Abfluswege). Auf Privatgrundstücken werden z. T. Verwallungen empfohlen, die der Eigentümer in Eigenregie vornehmen kann/sollte, um z. B. abfließendes Regenwasser vor dem Eindringen in Keller, Wohnungen oder Garagen zu verhindern. Hier stehen die Stadtbetriebe Ennepetal AöR mit den Bürgern in engem Kontakt.

Zukünftige empfohlene Maßnahmen:

- Die Fließgewässer müssen ganzheitlich betrachtet werden. Daher ist es sinnvoll, Hochwasserkonzepte für alle drei Hauptfließgewässer entwickeln zu lassen. Die Hochwasser-

konzepte müssen mit den Umsetzungsfahrplänen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie abgeglichen werden, damit sich der ökologische Zustand eines Gewässers nicht verschlechtert.

- Die Ennepe, Heilenbecke und der Hasper Bach fließen nicht nur durch Ennepetal, sondern auch durch angrenzende Orte. Hier ist auch die interkommunale Zusammenarbeit gefragt. Die Unterlieger werden durch Retentionsmaßnahmen in den oberliegenden Abschnitten der jeweiligen Gewässer profitieren.
- Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Erstellen einer Broschüre zur Hochwasser- und Starkregenproblematik) und Beratungsangebote bei den Stadtbetrieben und Bauordnung können bereits einige Probleme bei Neubaumaßnahmen in Überflutungsgebieten oder Bereichen, die bei Starkregenereignissen regelmäßig betroffen sind, im Vorfeld lösen.
- Verbesserung der natürlichen Versickerungsmöglichkeiten durch Entsiegelungsmaßnahmen
- Generelles Verbot von Bebauung in potentiellen Überschwemmungsgebieten
- Förderung von Begrünungsmaßnahmen in der Innenstadt, z. B. Pflanzung von Bäumen
- Nutzung einer mehrdimensionalen Gestaltung der Stadtoberfläche (z. B. Park- und Sportanlagen und Plätze als temporärer Regenwasserstauraum, Straßen als Notwasserwege, begrünte Dachflächen als Zwischenspeicher von Regenwasser)
- Förderung der Effizienzsteigerung in der Wassernutzung
- Vermeiden von Überdüngungen in der Landwirtschaft

3.2 Hitze und Wärmeinseln

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, sollen zukünftig die Sommer heißer und trockener werden. Das führt in den Innenstädten besonders bei empfindlichen Personen (insbesondere ältere Menschen und Kinder) zu gesundheitlichen Problemen.

Der Regionalverband Ruhr (RVR) hat hierzu eine Untersuchung (RVR, 2014) durchgeführt, in der er die Belastungssituationen in den Innenstädten der Region nach Stadtgröße und geographischer Lage differenziert. Dabei sollte die thermische Belastungssituation der Innenstädte in der Metropole Ruhr während windschwacher sommerlicher Strahlungswetterlagen verglichen werden. Ferner wurde untersucht, wie die Naturräume Einfluss auf die thermische Ausprägung in den Innenstädten nehmen.

Städtische Wärmeinseln bilden sich vor allem aus, wenn ein eingeschränkter Luftaustausch mit geringen Windgeschwindigkeiten nachts und eine hohe Ein- und Ausstrahlung bedingt durch geringen Bewölkungsgrad vorherrscht.

Für diese Studie wurde im Zentrum vor der Marktpassage am ein Temperaturmessgerät über einen Zeitraum von eineinhalb Jahren angebracht.

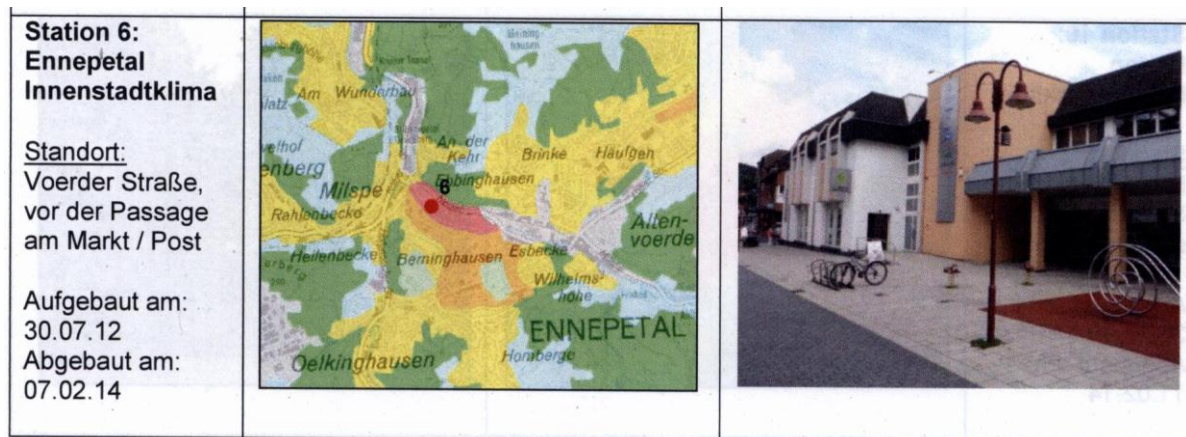


Abb. 1: Standort der Mess-Station zur Ermittlung der Lufttemperatur in Milspe und Klimatopkarte für einen Ausschnitt von Ennepetal (Quelle: Regionalverband Ruhr, Referat Geoinformation und Raumbewachung, 2014)

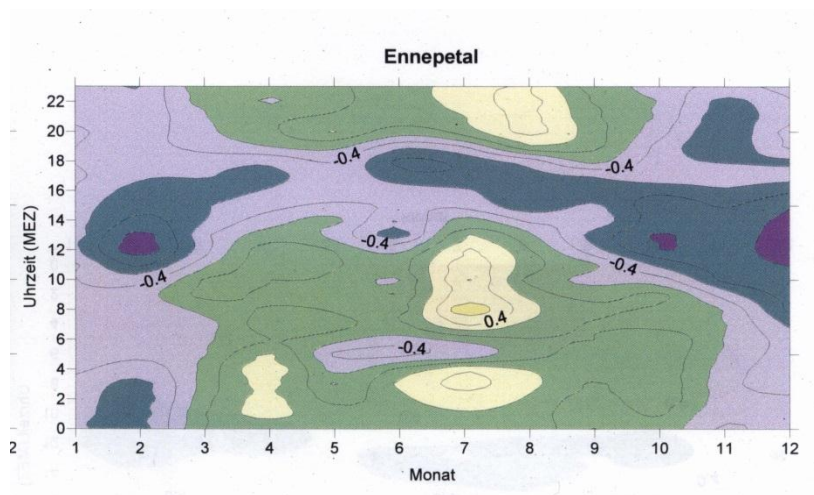


Abb. 2: Thermoisoplethen-Diagramm von Ennepetal, bei dem die Lufttemperaturdifferenzen zwischen Innenstadt und Freilandstation (in Schermbeck), im Jahres- und Tagesgang dargestellt ist. Hier ist keine Überhitzung erkennbar. (Quelle: Regionalverband Ruhr, Referat Geoinformation und Raumbewachung, 2014)

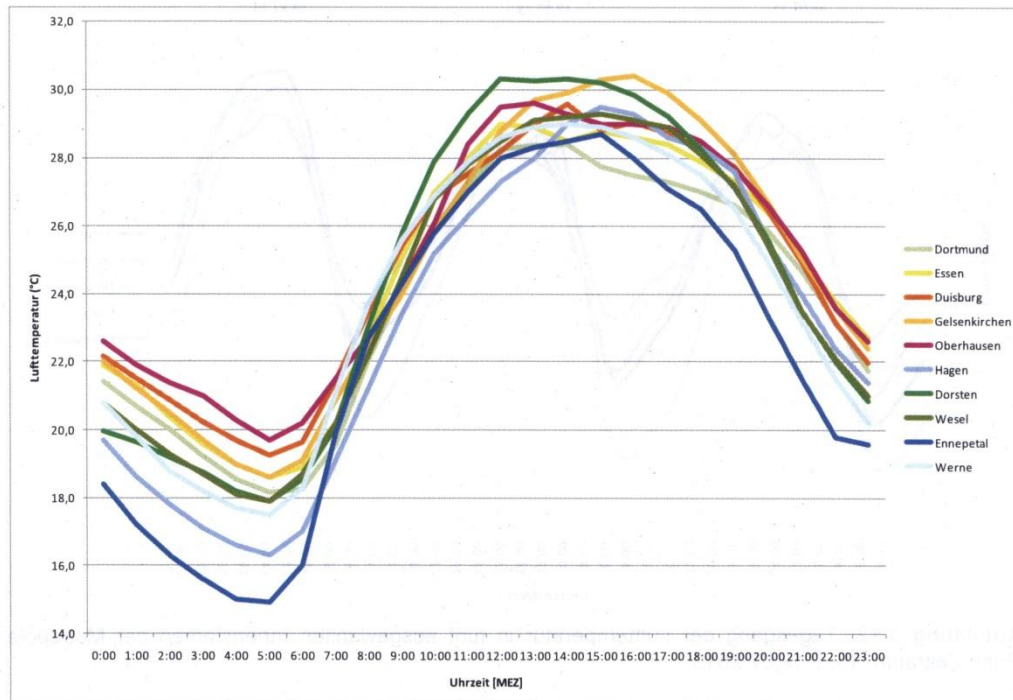


Abb. 3: Tagesgang der Lufttemperatur in ausgewählten Innenstädten der Metropole Ruhr am 18.07.2013
(Quelle: Regionalverband Ruhr, Referat Geoinformation und Raumbewertung, 2014)

Es wurde festgestellt, dass die Stadt Ennepetal gegenüber den übrigen untersuchten Städten ein stark abweichendes thermisches Verhalten zeigt.

Ein Wärmeinseleffekt wurde nur selten in sehr geringem Ausmaß festgestellt. Das liegt darin begründet, dass das Ennepetaler Zentrum zum einen nur eine geringe flächenhafte Ausdehnung hat. Ferner führen auf Grund der topographischen Lage und der Nähe zum Freiland kühlere Luftmassen zu einem Effekt, der dem Freiland stark ähnelt. Es wurde vermutet, dass die Höhenlage zu insgesamt niedrigeren Temperaturen beiträgt, und dass die Tallage eine Frischluftzufuhr aus den umliegenden Hanglagen begünstigt.

Auch wenn die Wärmeinsel- und Hitzeeffekte in Ennepetal im Vergleich zu größeren Kommunen gar nicht bis wenig ausgeprägt sind, sollten sie bei der Stadtplanung und -gestaltung zukünftig prophylaktisch berücksichtigt werden.

Zukünftige empfohlene Maßnahmen

Vegetation wirkt sich positiv auf die klimatischen Bedingungen in der Innenstadt aus. Es gilt insbesondere auch den innerstädtischen Baumbestand zu erhalten, zu schützen und dort, wo es möglich ist, zu ergänzen.

Aber auch Dach- und Fassadenbegrünungsmaßnahmen helfen, einen Kühlungseffekt zu erreichen. Vernetzungsstrukturen von innerstädtischen Grünzügen sollten erhalten und ausgebaut werden. Ferner sollten verstärkt Frischluftschneisen identifiziert und, wo es nötig ist, neu geschaffen werden.

3.3 Wald und Forstwirtschaft

In NRW gibt es 915.800 ha Wald. Das entspricht knapp 27 % der Landesfläche. Wald hat in unserem dicht besiedelten Industrieland eine sehr wichtige Schutz- und Erholungsfunktion. Hier nur eine kleine Zusammenstellung der zahlreichen „Funktionen“ des Waldes:

- Wertvoller Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen
- Sauerstofflieferant
- Luftfilter
- Schattenspender
- Verhindert Erosion
- Der Wasserfluss wird verlangsamt. Der Wald dient somit als Wasserspeicher und-filter.
- Kohlendioxid wird gebunden.
- Holz dient als Bau- und Heizmaterial.
- Erholungs- und Naturerlebnisraum

Die Hauptbaumarten sind Fichte (37%), Buche (16%) und Eiche (16%) (vgl. Landesbetrieb Wald und Holz NRW: Waldschutz im Klimawandel, 2013).

Die natürliche Verbreitung der Waldbäume hängt von den gegebenen ökologischen Standortfaktoren ab. Diese sind in der folgenden Grafik dargestellt:

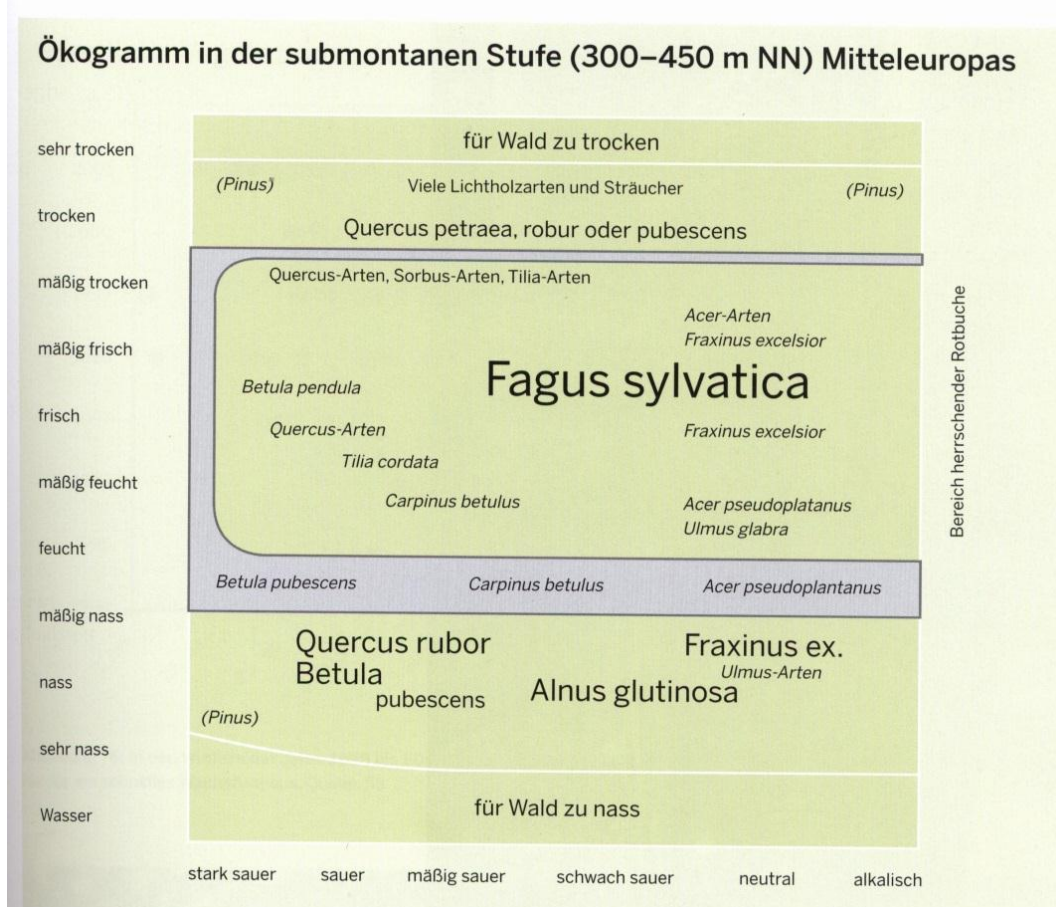


Abb. 4 : Ökogramm in der submontanen Stufe (300 – 450 m NN) Mitteleuropas, auch für NRW. Die Buche (*Fagus sylvatica*) ist dominierende Baumart und beherrscht das Waldbild. Wo es nasser oder trockener wird, büßt sie Konkurrenzkraft zu Gunsten von z. B. Erle (*Alnus glutinosa*) oder Eiche (*Quercus robur*) ein.
(Quelle: Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (2013): Waldschutz im Klimawandel. Wie bleiben unsere Wälder vital?, 2. überarb. Ausg., Münster, S. 49.)

In einer aktuellen Pressemitteilung des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) vom 22.07.2015 stellt Herr Falkenried, Leiter der NRW-Waldzustandserhebung vom Landesbetrieb Wald und Holz fest: „Tendenziell nimmt die Niederschlagssumme in den Sommermonaten ab und die Abstände zwischen den Mastjahren werden immer kürzer. Zudem setzen Fraßinsekten und Pilze den geschädigten Bäumen immer mehr zu. Das setzt unseren Wald unter starken Stress.“

Das bedeutet, dass die Klimafolgen im Wald hauptsächlich auf den zu erwartenden Temperatur- und Niederschlagsveränderungen basieren. Dazu kommt ein erhöhtes Sturmwurfisiko besonders in den exponierten Bergregionen und Waldbrandrisiko in Richtung Spätsommer. Der Klimawandel wirkt sich bezüglich Temperatur, Trockenheit, Strahlung, Kohlendioxid und Ozonkonzentration auf die einzelnen Waldbäume unterschiedlich aus. Sturmereignisse, Waldbrände und Befall mit Schadinsekten oder andere Erkrankungen sind zumeist flächige Einwirkungen, die einen gesamten Bestand beeinträchtigen können.

Die Wirkmechanismen sind so komplex, dass hier nur einzelne Beispiele und Prognosen für den Wald aufgeführt werden:

- Die Fichte als wirtschaftlich wichtigste Baumart für die Forstwirtschaft wird im Rahmen des Klimawandels voraussichtlich nur noch in den höheren Lagen der Mittelgebirge existieren können.
- Buchen und Eichen können andererseits in einigen Regionen sogar vom Klimawandel profitieren.
- Allerdings werden auch einige Wald- und Baumschädlinge vom Klimawandel profitieren.
- Die milderen Winter verhindern immer häufiger, dass die Holzernte bodenschonend auf gefrorenen Waldböden erfolgen kann, was sich negativ auf den Lebensraum Wald auswirkt.
- Bei häufigeren und längeren Hitzeperioden werden die Menschen häufiger und länger in kühleren Wäldern verbringen: Problemfeld: Naturschutz – Waldwirtschaft - Freizeitnutzung.

Der Waldzustandsbericht von 2014 beschreibt, dass sich der Zustand der Baumkronen seit Beginn der Beobachtungen im Jahre 1984 verschlechtert hat. 23 % beträgt die Fläche der Bäume ohne Kronenverlichtung. Das ist ein Rückgang um 36 %. Bei der Fichte sind lediglich 27 % ohne Verlichtungserscheinungen. Bei den Laubbäumen fallen 48 % in die Schadstufen 2 bis 4. Der Anteil ohne Kronenverlichtung beträgt nur noch 15 % der Fläche.

Die Klimafolgen wirken sich somit auf die Waldbewirtschaftung, die Biodiversität und die Gesellschaft aus (Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald und die Waldbewirtschaftung 2015).

Ennepetal verfügt über 2.552,81 ha Waldfläche. Das entspricht 44,2 % des Stadtgebietes. Im Wuchsgebiet Bergisches Land, zu dem Ennepetal gehört, wurde eine Jahresmitteltemperatur von 7 – 10 °C gemessen. Die Anzahl der Tage mit einer Temperatur >10 °C (Vegetationszeit) beträgt am Gebirgsfuß ca. 180 Tage und in höheren Lagen ca. 150 Tage. In der Vegetationszeit beträgt die mittlere Temperatur 13-16 °C. Im Jahresmittel fallen 800 mm Regen im Westen und bis 1350 mm im Osten des Bergischen Landes. Für die Vegetation sind mit diesen Klimamerkmale sehr günstige Wuchsbedingungen gegeben (Internetseite: www.wald-und-holz.nrw.de).

Baumart	Fläche (ha)	Anteil (%)
Eiche	354,18	19,5
Buche	474,84	26,2
Andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer (z. B. Ahorn, Esche, Linde)	53,52	3,0
Andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer (z. B. Birke, Erle, Kirsche)	163,75	9,0
Pappel	3,74	0,2
Fichte	614,61	33,9
Kiefer	10,63	0,6
Douglasie	45,22	2,5
Gesamt:	1.812,91	100
Laubholz	1.050,03	57,9
Nadelholz	762,88	42,1

Tab. 4: Verteilung der Baumartengruppen der Forstbetriebsgemeinschaft Ennepetal (Stand 01.01.2009)

„Für den Ennepetaler Wald lassen sich Auswirkungen des Klimawandels noch nicht deutlich erkennen. Allerdings verursachen die immer öfter vorkommenden Trockenperioden im Sommer, insbesondere bei der Fichte, sofern sie auf nach Süden exponierten Oberhängen bzw. Extremstandorten stockt, Trocknisschäden.“

Längere Regenphasen im Winter haben in der Regel keinen nachteiligen Einfluss auf die Baumarten unter der Voraussetzung, dass die jeweilige Baumart auf dem richtigen Standort stockt.“ (Schriftl. Mitteilung von Herrn Pauly, Wald und Holz NRW,)

3.3.1 Windbruch und Windwurf

Schwere Stürme insbesondere in den Wintermonaten, aber auch lokale Stürme nehmen mengenmäßig zu. Die Auswirkungen sind abhängig von der Prädisposition der jeweiligen Bestände.

Als ein Beispiel für die Auswirkungen eines Sturmes (z. B. Sturmschaden Kyrill) zeigt die Graphik aus der Veröffentlichung: „Klimawandel – Herausforderung für den Waldschutz“ des Landesbetriebs Wald und Holz NRW (2013) die Verteilung des Kyrillschadensanfalls pro Forstbetriebsbezirk in NRW. Ennepetal ist hier mit einem Sturmschaden von 40.001 bis 50.000 cbm/f (orange gefärbter Bereich) angegeben. Ennepetal war bei diesem Sturmereignis im Verhältnis relativ stark betroffen.

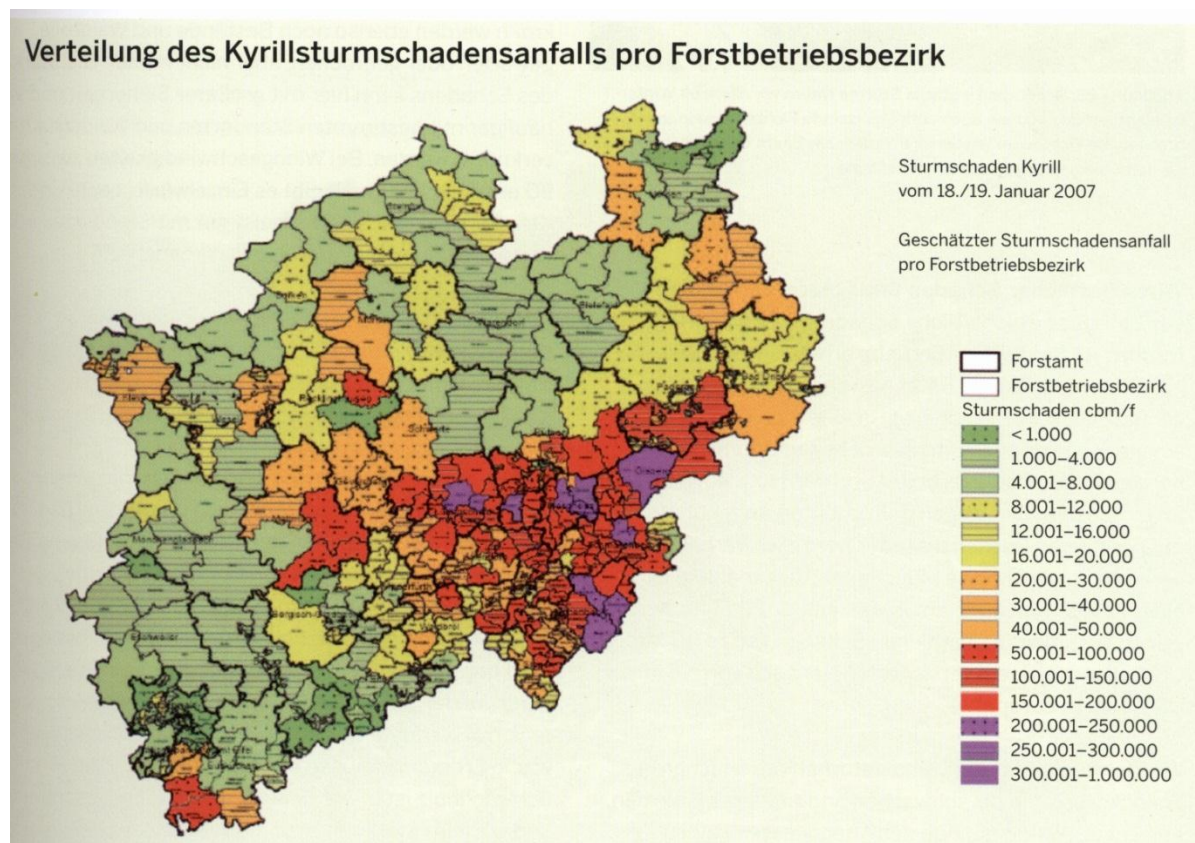


Abb. 5: Verteilung des Kyrillsturmschadensanfalls pro Forstbetriebsbezirk (Quelle: Wald und Holz NRW, 27. Feb. 2007)

(Quelle: Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (2013): Waldschutz im Klimawandel. Wie bleiben unsere Wälder vital?, 2. überarb. Ausg., Münster, S. 17)

3.3.2 Waldbrandgefahr

Die Waldbrandgefahr ist besonders in den Monaten von März bis Mai gegeben, da im Wald trockenes entzündliches Gras und Laub anzutreffen ist. Die häufigste Brandursache ist die menschliche Fahrlässigkeit. Gerade im Frühjahr wird aufgrund der Außentemperaturen nicht mit der leichten Entzündlichkeit gerechnet. Aus diesem Grund ist es in NRW generell verboten, vom 1. März bis 31. Oktober im Wald zu rauchen (§ 47 LFoG). Tendenziell verlängert sich auf Grund des Klimawandels noch das Waldbrandrisiko bis in den Spätsommer. Das Auftreten von Waldbränden ist vom Verhalten der Menschen bei der Entzündung und der Bekämpfung abhängig.

In Ennepetal war die Feuerwehr in den letzten 15 Jahren durchschnittlich 12 mal pro Jahr in Sachen Waldbränden tätig. Tendenziell scheint die Einsatzhäufigkeit anzusteigen.

Auf Grund der zunehmenden Trockenheit in den Sommermonaten wird die Waldbrandgefahr besonders in den Fichtenbeständen zunehmen.

Empfehlungen

Notwendig ist entsprechend den Maßnahmen zur Anpassung des Waldes und Waldmanagements an den Klimawandel 2015 eine genaue Problemanalyse bzgl. der Auswirkungen auf den Wald und die Waldbewirtschaftung zu erstellen und die potentiellen Handlungsmöglichkeiten zu untersuchen.

Alle 10 Jahre wird eine Forsteinrichtung (Waldinventur) durchgeführt, wobei neben der Inventur auch Empfehlungen bzgl. Baumarten etc. ausgesprochen werden.

Für die künftige Waldentwicklung resp. Baumarten werden Vorschläge formuliert, die für den Privatwald aber nur empfehlenden Charakter haben.

Entsprechend der ökologischen Bedingungen sollte verstärkt darauf geachtet werden, dass möglichst keine Monokulturen, sondern anpassungsfähige Mischkulturen neugepflanzt werden. Der Nadelholzanteil sollte nur auf die für die jeweilige Art geeigneten Standorten reduziert werden. „Alternativ zur Fichte könnten bei sommerlichen Trockenperioden in den o.a. Lagen die Küstentanne sowie insbesondere die Douglasie eher geeignet sein. Im Kommunalwald sowie im größeren Privatwald wird natürlich auch auf die Eiche verwiesen, aber wiederum nur da, wo die Buche als Konkurrent ausfällt („interspezifische Konkurrenz“).“ Mitteilung von Herrn Pauly (Forstbetrieb Wald und Holz NRW).

Erkennbar ist bereits jetzt schon, dass in den städtischen Waldungen, wo der Schwerpunkt der Bewirtschaftung auf der Ökologie liegt, der Nadelholzanteil nur noch 11 % ausmacht im Gegensatz zum Privatwald mit 48 % Nadelgehölzen.

Wegen verstärkter Erosionsgefahren sollten größere Kahlschläge generell verhindert werden.

Naturwaldzellen sollte Raum gegeben werden.

Jede/r Einzelne ist aufgefordert, sich entsprechend verantwortungsvoll im Wald zu verhalten.

3.4 Boden

„Böden sind ein Resultat Jahrtausende langer Entwicklungsprozesse. Es dauert mindestens 100 Jahre, bis bei entsprechendem Pflanzenaufwuchs aus der Verwitterung von Gestein eine ein Zentimeter mächtige humose Bodenschicht entsteht. Der Verlust von Boden durch Überbauung oder Bodenabtrag ist daher ein schwerwiegender Schaden, der nur in Grenzen wieder rückgängig zu machen ist.“ (Umweltbundesamt/ Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, 2015).

Böden haben vielfältige Aufgaben im Naturhaushalt:

- Lebensraum für unzählige Lebewesen (Eine Hand voll Boden enthält mehr Lebewesen als Menschen auf der Erde leben.)
- Nährstoffspeicher: Fruchtbare Böden sind Voraussetzung für eine gute landwirtschaftliche Produktion
- Nährstoffärmere Böden sind Basis für seltenere Pflanzen und Tiere
- Speicherung von Wasser (Puffer bei Hochwasserereignissen)
- Filtration von Wasser (sauberes Grundwasser)
- CO₂-Speicher
- Standort für Erholung, Landwirtschaft, Siedlung, Verkehr

Die beim Klimawandel beschriebenen Tendenzen, dass die Sommer trockener und die Winter feuchter werden, wirken sich auch auf den Boden aus.

Starkregen erhöhen die Bodenerosion. Bodenerosion ist ein schleichender Prozess. Problematisch wird es, wenn der Bodenabtrag deutlich höher ist als die Bodenneubildung.

Die Sommerhitze führt zur Temperaturerhöhung der oberen Bodenschichten. Das hat u. U. eine Verschiebung der Entwicklungsphasen der Pflanzen zur Folge.

Böden sind bedroht durch Erosion, Schadstoffe, Entwässerung, Humusschwund, Versauerung und Verdichtung (vgl. gd-report 2015/1).

Schätzungsweise reicht die vorhandene Ackerfläche nur noch zu 60 % für unsere Versorgung aus. Das liegt zum einen an dem sechsmal höheren Konsum der Menschen aus den Industrienationen. Zum anderen gehen allein in Deutschland pro Tag ca. 70 ha (in NRW etwa 10 ha pro Tag) Boden durch Versiegelung und Abgrabung verloren.

In Ennepetal zählen die Braunerden zu den Hauptbodentypen. Ferner kommen die Typen Gleye und Vega vor. Braunerden sind tonig-schluffige Böden.

Hierzu zählen sehr schutzwürdige und schutzwürdige Bodentypen, die sich durch ihre Fruchtbarkeit und durch ihr Biotopentwicklungspotential auszeichnen. (FNP Ennepetal).

Empfehlungen

- Schutz der vorhandenen Böden vor Überbauung und Versiegelung
- Förderung von Entsiegelungsmaßnahmen

- Förderung einer das Bodengefüge schonenden Bodenbearbeitung
- Möglichst kontinuierliche Bodenbedeckung durch Erhaltung des Grünlandes und des Waldes
- Reduktion des individuellen Fleischkonsums

3.5 Landwirtschaft

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel erwähnt, wirkt sich der Klimawandel auch auf die Landwirtschaft sehr unterschiedlich aus. Es ergeben sich sowohl positive als auch negative Effekte. Es handelt sich auch hier um ein äußerst komplexes Geschehen.

Im Bergischen Land und Sauerland z. B. ist die phänologische Vegetationszeit um sieben Tage länger geworden (Landwirtschaftskammer NRW, 2012). Während sich die Länge von Frühjahr und Sommer kaum ändert, nimmt die Länge des Herbstes mit etwa 17 Tagen besonders stark zu und die Länge des Winters um 21 Tage ab (LANUV NRW 2010: Klima und Klimawandel in NRW – Daten und Hintergründe; LANUV-Fachbericht 27). Das hat Einfluss auf die Weideperiode, die sich um zwei Wochen verlängert.

In den Mittelgebirgen wird auf Grund der Verlängerung der Vegetationsperiode somit eine höhere Produktivität erreicht.

Steigende CO₂-Gehalte führen zu einem stärkeren Wachstum bei verschiedenen Gartenbaukulturen, sofern ausreichend Wasser zur Verfügung steht. In NRW ist die Verfügbarkeit von Wasser noch unproblematisch und nur regional eingeschränkt. Dort, wo regional die Wasserverfügbarkeit eingeschränkt ist, muss eine Berieselung vorgenommen werden. Das angebaute Pflanzensortenspektrum muss überprüft werden.

Eine erhöhte Belastung wird zukünftig für die landwirtschaftlichen Nutztiere erwartet. Insbesondere Hitzebelastungen werden sich voraussichtlich auf Grund von höheren Umgebungstemperaturen und hoher Luftfeuchte einstellen. Hier kann insbesondere durch ein bewusstes Lüftungsmanagement (bauliche Maßnahmen wie z. B. bei der Dachgestaltung oder bei Be- und Entlüftungsmaßnahmen mittels z. B. Umluftventilatoren in den Ställen) entgegenwirken.

In Ennepetal macht die Fläche für die Landwirtschaft 2.138,88 ha aus. Das entspricht 37 % des Stadtgebietes.

Die Landwirte stellen eine Veränderung der Witterung fest und verändern ihre Einsaat (Zeitraum und Sorten).

In der Viehwirtschaft wurden noch keine gravierenden Auswirkungen auf Grund des Klimawandels festgestellt.

Empfehlungen

Die Anpflanzung von Hecken schützt vor Erosion und hat viele zusätzliche positive ökologische Effekte (z. B. Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere, Förderung der Biodiversität, vernetzende Strukturen).

3.6 Artenvielfalt

Aktuell spielt der Klimawandel noch keine große Gefährdungsursache für die Artenvielfalt und den Artenschwund in NRW (Natur in NRW 15/2, BfN-Artenschutzreport). Das Bundesamt für Naturschutz geht jedoch davon aus, dass sich das im Laufe der Zeit verändern kann.

In Ennepetal gibt es in diesem Bereich zur Zeit noch keine Untersuchungen und Beobachtungen.

3.7 Tourismus

Klimatische Bedingungen und das Wetter sind häufig vorentscheidend für eine Urlaubsregion. Gleichzeitig hängt das Tourismuspotential auch von witterungsunabhängigen Faktoren ab.

In Ennepetal haben wir eher gemäßigte Temperaturen. Im Sommer wurden in den vergangenen fünf Jahren maximal 35 °C gemessen. Im Winter gibt es sehr unterschiedliche Schneefallhäufigkeiten von 4 – 60 mal.

Ennepetal zeichnet sich durch seine Bachtäler und abwechslungsreiche hügelige Kulturlandschaft aus. Insbesondere sanfter Tourismus in Form von Wandern, Schwimmen und Mountainbiking, der Besuch der Kluterthöhle oder des Industriemuseums sind kulturelle Höhepunkte. Ferner fährt zwischen April bis Oktober am ersten Sonntag im Monat der Teckel (nostalgische Schienenbusgarnitur VT 798 zwischen Herdecke, Hagen und der Kluterthöhle in Altenvoerde). Diese Betätigungen sind alle weitgehend unabhängig von der herrschenden Witterung. Wintersport ist nicht ausgeprägt. Es gibt hierfür kaum Infrastruktur.

Die RVR-Datenbank Statistik führt für Ennepetal bei 8.905 Ankünften 79.363 Übernachtungen auf. Im Vergleich zu anderen benachbarten Kommunen hat Ennepetal mit Abstand die höchste Anzahl an Übernachtungen und auch im Vergleich zu der durchschnittlichen Aufenthaltszeit von 2,9 Tagen im Kreis und 2 Tagen im RVR-Gebiet mit 9,8 Tagen eine überdurchschnittlich hohe Aufenthaltszeit der Gäste. Hier dürften sich statistisch die Kuraufenthalte in der Kluterthöhle auswirken, da diese als Heilhöhle anerkannt ist und entsprechend gut besucht wird.

Die Touristen kommen um 10% bis 50 % häufiger in den Sommermonaten nach Ennepetal (PIK 2010).

Der prognostizierte Klimawandel wird den Trend, in den Sommermonaten Ennepetal zu besuchen noch verstärken. Negative Einflüsse durch den Klimawandel auf den Tourismus lassen sich somit nicht absehen.

Aktuelle Maßnahmen:

In den letzten Jahren wurden verstärkt neue Angebote (Broschüren) für Wanderer und Radwanderer entwickelt und herausgegeben.

Das Platsch verleiht E-Bikes.

Zukünftige potentielle Maßnahmen:

- Ausweitung der touristischen Infrastrukturen
- Verbesserte Anbindungsmöglichkeiten an den Bahnhof sollten zur Förderung des umweltfreundlichen Tourismus geschaffen werden.

3.8 Gesundheit

Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) (2010) stellt insbesondere die Zunahme von Hitzewellen als wichtigen Faktor für die gesundheitliche Anfälligkeit bzgl. des Klimawandels heraus. Starke Hitzebelastung kann zu erhöhten Krankheits- und Sterberaten führen.

Unter Bezugnahme auf das Kapitel Hitzebelastung ist zunächst davon auszugehen, dass sich die Auswirkungen von Hitzebelastungen noch im Vergleich zu größeren Städten in Ennepetal nicht so gravierend auswirken werden. Auf Grund des hohen Wald- und Grünflächenanteils hat Ennepetal viele natürlich kühlende Elemente und Frischluftschneisen im Stadtgebiet.

4. Weitere Vorgehensweise

In der folgenden Tabelle wurde aus den vorangegangenen Indikatoren das folgende Maßnahmenprogramm erstellt, das von der Stadt umgesetzt werden sollte, um den Folgen des Klimawandels vorzubeugen.

Bereiche	Maßnahme	Termin	Priorität	Zuständig
Wasser	Hochwasserkonzepte	2016 ff.	hoch	Planung, Umweltschutz, Stadtbetriebe Ennepetal AöR
	Überprüfen potentieller Retentionsräume	2015 ff.	sehr hoch	Umweltschutz/ Stadtbetriebe Ennepetal AöR
	Schaffung von Stauanlagen	2016 ff.	hoch	Umweltschutz/ Stadtbetriebe Ennepetal AöR
	Öffentlichkeitsarbeit	2015 ff.	hoch	Planung, Bauordnung, Umwelt, Stadtbetriebe Ennepetal AöR
	Förderung von Begrünungsmaßnahmen in der Innenstadt	2016 ff.	mittel	Stadtbetriebe Ennepetal AöR
	Mehrdimensionale Gestaltung der Oberfläche	2016	mittel	Planung Stadtbetriebe Ennepetal AöR
Hitze	Förderung von Begrünungsmaßnahmen in der Innenstadt	2016 ff.	mittel	Stadtbetriebe Ennepetal AöR
Wald	Städtische Waldflächen naturnah entwickeln	erfolgt bereits		Liegenschaftswesen in Kooperation mit Revierförster
Boden	Flächenverbrauch mindern	2015 ff.	hoch	Planung (z. T. bereits bei der Neuaufstellung des FNP berücksichtigt)
	Förderung von Entsiegelungsmaßnahmen	2015 ff.	niedrig	Planung, Stadtbetriebe Ennepetal AöR
Landwirtschaft	Heckenpflanzungen	erfolgt bereits		Liegenschaftswesen, Umweltschutz
Artenvielfalt	Monitoring	2016 ff.	Niedrig	Umweltschutz
Tourismus	Tourismusangebote an den Klimawandel anpassen	erfolgt bereits		
Gesundheit	Beratungsangebote f. betroffene Personengruppen	2016 ff.	niedrig	Umweltschutz, Jugend u. Soziales
gesamtstädtisch	European Energy Award®	2015 ff.	hoch	EEA-Team
	Klimaschutzkonzept	2016	hoch	alle Fachbereiche

Tab. 4: Städtisches Maßnahmenkonzept gegen Auswirkungen des Klimawandels

In Tab. 4 werden auch Maßnahmen aufgeführt, die bereits seitens der Verwaltung durchgeführt werden. Bei noch nicht begonnenen Maßnahmen wird, sobald Kosten entstehen sollten, vorab der jeweilige Fachausschuss zur Beschlussfassung beteiligt.

5. Zusammenfassung - Generelle Maßnahmen in Bezug auf den Klimawandel und Klimaschutz

Insbesondere bei Starkregen- und Hochwasserereignissen sowie bei der Häufigkeit von Stürmen sind bereits jetzt Vulnerabilitäten vor Ort zu erkennen. Hier wird bereits einiges unternommen. Es besteht weiterer Handlungsbedarf.

Auch wenn viele Auswirkungen des Klimawandels noch nicht so ausgeprägt in Erscheinung treten, sollten alle Anzeichen auf Veränderungen wahrgenommen und ernst genommen werden.

Jede klimaschädliche Handlung wirkt sich nicht nur vor Ort sondern in der Summe weltweit aus.

Die Stadt Ennepetal nimmt seit 2008 am European Energy Award®-Prozess teil. Aktuell wird die Erarbeitung und Umsetzung eines Klimaschutzkonzeptes angestrebt.

Alle Möglichkeiten, Energie einzusparen und damit die Freisetzung von klimaschädlichen Gasen zu verringern, sollten ausgeschöpft werden. Dabei ist die Verwaltung in ihrer Vorbildfunktion gefragt aber auch jedes Unternehmen und jede Einzelperson.

6. Literatur

- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (2015): Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung – Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. Ergebnisbericht der Fallstudien gestützten Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen als kommunale Gemeinschaftsaufgabe“, Bonn.
- Geologischer Dienst NRW (2015): Internationales Jahr des Bodens, gd-report2015/1, Krefeld.
- Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010): Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen, Daten und Hintergründe, LANUV-Fachbericht 27, Recklinghausen.
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2012): Klimawandel und Landwirtschaft in NRW, Münster.
- Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (2014): Waldzustandsbericht 2014 – Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in NRW, Münster.
- Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (2013): Waldschutz im Klimawandel. Wie bleiben unsere Wälder vital?, 2. überarb. Ausg., Münster.
- Ministerium f. Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (MUNLV) (2010): Klarkommen mit dem Klimawandel, Lehr- und Projektmaterialien für die Sekundarstufe 1, Düsseldorf.
- Ministerium f. Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV) (2015): Wald und Waldmanagement im Klimawandel. Anpassungsstrategie für Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Ministerium f. Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV) (2013): Hochwasserrisiko-Management: Schritte zum zukunftsfähigen Umgang mit den Risiken durch Hochwasser in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Natur in NRW 15/2, BfN-Artenschutzreport
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) (2005): Klimawandel in Deutschland: Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme – Kurzfassung- im Auftrag des Umweltbundesamtes Förderkennzeichen (UFOPLAN) 201 41 253, Potsdam.
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) (2010): Klimawandel in Nordrhein-Westfalen: Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren – Abschlussbericht, Potsdam.
- Regionalverband Ruhr, Referat Geoinformation und Raumbewertung (2014): Innenstadtklima Metropole Ruhr, Projektbericht, Essen,
- Umweltbundesamt/ Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung, Dessau-Roßlau.