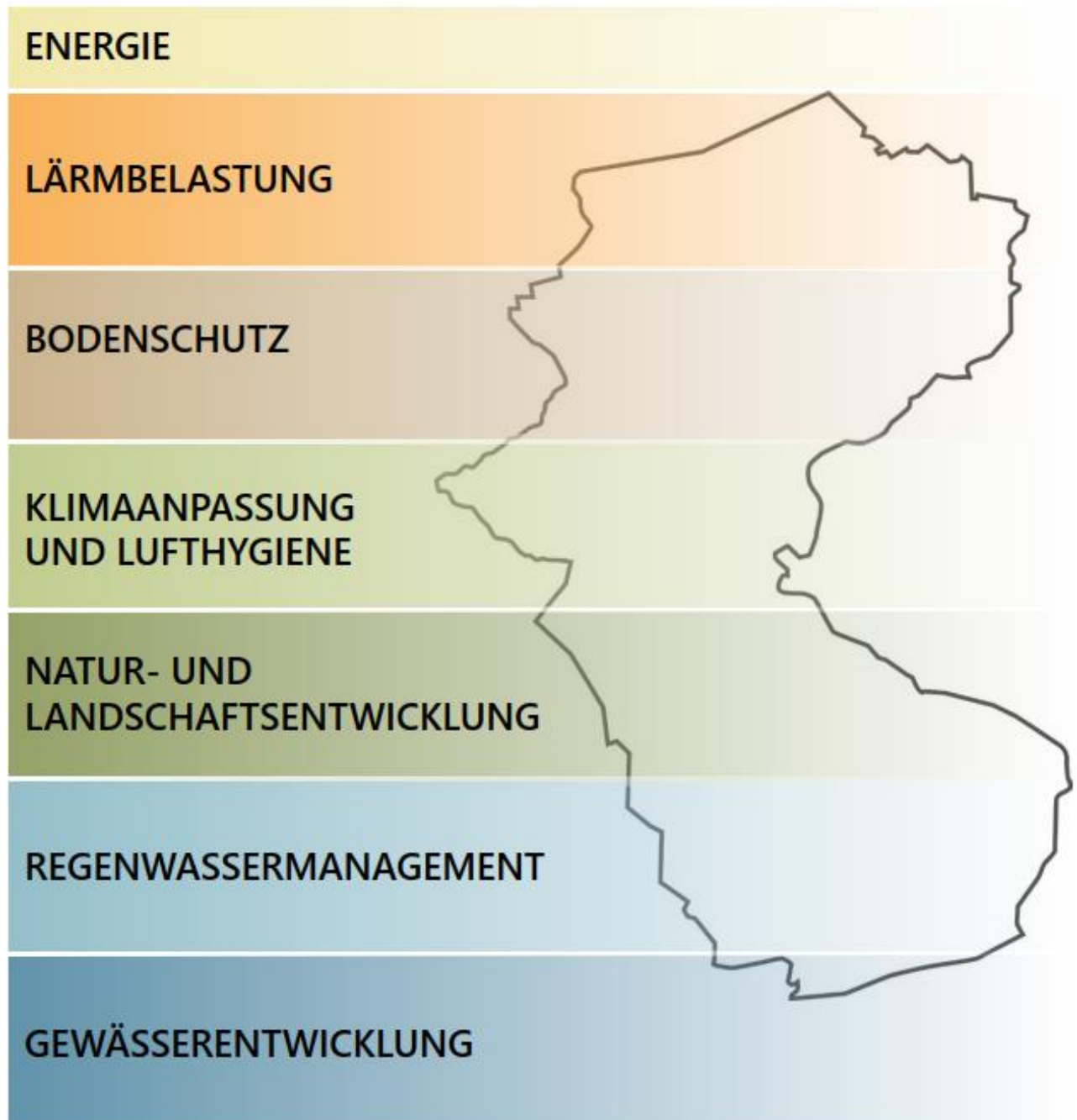


UMWELTLEITPLAN

der Stadt Bottrop



Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis.....	6
Einleitung	9
Sonderthema Erneuerbare Energien.....	14
Grundlagen.....	14
Potenziale und Konflikte	16
Fazit und Ziele.....	17
1. Lärmbelastung.....	18
1.1 Grundlagen	18
1.2 Lärmquellen	20
1.3 Ruhige Gebiete.....	23
1.4 Fazit.....	24
2. Bodenschutz.....	26
2.1 Natürliche Bodenverhältnisse	26
2.2 Böden in Bottrop.....	29
Bodenkartierung.....	29
Schützenswerte Böden.....	31
Landwirtschaftliches Ertragsvermögen von Ackerböden	34
2.3 Altlasten.....	34
2.4 Grundwasser.....	37
Grundwassergleichen	41
2.5 Ziele für den Bodenschutz.....	44
3. Klimaanpassung und Lufthygiene	47
3.1 Klima	47
Klimaanalyse	49
Klimaökologische Funktionen	50
Planungshinweise aus stadtklimatologischer Sicht.....	51
Vertiefende Untersuchung im Bereich Bottrop-Innenstadt.....	52
Vertiefende Untersuchung im Bereich Bottrop-Kirchhellen.....	52
Ziele für das Klima.....	53
3.2 Luft.....	53
4. Natur- und Landschaftsentwicklung.....	59
4.1 Natur- und Landschaftsschutz	60
4.2 Biotop- und Nutzungstypenkartierung	63

4.3 Ziele der Natur	64
5. Regenwassermanagement	66
5.1 Grundlagen	66
5.2. Regenwassermanagement Einflussfaktoren	69
5.3 Starkregen.....	70
5.4. Ziele des Regenwassermanagements	71
6. Gewässerentwicklung	73
6.1. Grundlagen	73
6.2. Gewässerübersicht.....	75
6.3 Hochwasserrisiko	77
6.4 Ziele der Gewässerentwicklung.....	78
Quellenverzeichnis	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karten- und Themenübersicht Umweltleitplan 2025 (Eigene Darstellung).....	10
Abbildung 2: Zieldreieck der Energiewende.....	14
Abbildung 3: Verantwortlichkeiten bei verschiedenen Starkregen Belastungsbereichen.....	67
Abbildung 4: Starkregenszenario 45mm pro Stunde.....	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rechtliche Grundlagen der Schutzgüter	11
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte (IRW) und Immissionsgrenzwerte (IGW)	19
Tabelle 3: Zielwerte für städtebauliche Planung gemäß DIN 18005	19
Tabelle 4: Auslösewerte für Lärmsanierungsmaßnahmen an bestehenden Straßen.....	20
Tabelle 5: Immissionswerte (Grenzwerte und WHO-Empfehlungen) zur Beurteilung der Luftqualität	55
Tabelle 6: Potentiellen Gefahren für die menschliche Gesundheit sowie Infrastruktur und Objekte bei unterschiedlichen Überflutungstiefen	71
Tabelle 7: Planungseinheiten und Zuständigkeiten der Einzugsgebiete	74
Tabelle 8: Fließgewässer und ihre Vorfluter im Gebiet der Stadt Bottrop	76
Tabelle 9: Stillgewässer im Gebiet der Stadt Bottrop	77

Abkürzungsverzeichnis

AAQD	Ambient Air Quality Directive
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BGBI	Bundesgesetzblatt Teil I
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BNatschG	Bundesnaturschutzgesetz
°C	Celsius
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
dB(A)	Dezibel Bewertungskurve A
DGM	Digitales Geländemodell
DIN	Deutsches Institut für Normung
DSK	Deutsche Steinkohle
DüV	Düngeverordnung
DWA	Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG	Emschergenossenschaft
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FIS	Fachinformationssystem
FNP	Flächennutzungsplan
GB	geschützter Landschaftsbestandteil
GD NRW	Geologischer Dienst NRW
GOK	Geländeoberkante

H ₂	Wasserstoff
IBA	Internationale Bauausstellung
IGW	Immissionsgrenzwerte
IRW	Immissionsrichtwerte
K	Kelvin
KAnG	Bundes-Klimaanpassungsgesetz
KIAnG	Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LAP	Lärmaktionsplan
LBodSchG	Landesbodenschutzgesetz
LEP	Landesentwicklungsplan
LSG	Landschaftsschutzgesetz
LWG NRW	Landeswassergesetz NRW
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde
MaStR	Marktstammdatenregister
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
NO ₂	Stickstoffdioxid
ND	Naturdenkmal
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
O ₃	Ozon
OAM	Oberflächenabflussmodell
ÖBW	Ökologische Bestandwert
ÖEW	Biotopeinheitwert
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen
PM	Feinstaub
PV Anlagen	Photovoltaikanlagen
RAG AG	RAG Deutsche Steinkohle AG
RVR	Regionalverband Ruhr

RWW	Rheinisch-Westfälische Wasserwerke
SchlärmschG	Gesetz zum Schienenlärmschutz
StV	Straßenverkehr
StVO	Straßenverkehrsordnung
t	Tonnen
TA Lärm	Technische Anleitung Lärm
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TSI	Technische Spezifikation für die Interoperabilität
ULP	Umweltleitplan
UN	Vereinte Nationen
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO	World Health Organisation
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Einleitung

Der Umweltleitplan (ULP) der Stadt Bottrop stellt die interdisziplinäre Zielvorstellung verschiedener räumlicher Belange der Umwelt in einem zusammenhängenden Planwerk dar, um eine querschnittsorientierte Betrachtung aller Umweltmedien zu ermöglichen. Bezugsebene des Umweltleitplans ist der Maßstab der gesamtstädtischen Planung, im besiedelten und unbesiedelten Raum. Er fungiert als wichtiges Grundlagenwerk für eine nachhaltige Stadtentwicklung und ist Ausgangspunkt für die Umweltprüfung bei Plan- und Bauvorhaben in Bottrop. Damit einher geht, dass der Umweltleitplan in planerischen und politischen Abwägungsprozessen (z. B. im Rahmen der Bauleitplanung) zu berücksichtigen ist. Natur- und Umweltbelange werden bei der Abwägung raumbedeutsamer Planungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und der Klimastadtbestrebungen Bottrops durch den Umweltleitplan gestärkt.

Übergeordneter Plan und Grundlage für die langfristig beabsichtigte städtebauliche Entwicklung der Gesamtstadt ist der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Bottrop. Die Fortschreibung des Umweltleitplans 2025 basiert auf dem gültigen FNP 2004. In den Karten des Umweltleitplans vorkommende Abweichungen vom FNP können sich einerseits daraus begründen, dass der FNP die beabsichtigte Bodennutzung flächenhaft und nicht parzellenscharf darstellt. Außerdem sind Karten des Umweltleitplans bei gegebener Notwendigkeit an den aktuellen Zustand des Raumes oder an feststehende zukünftige Planungen angepasst. Diese können vom FNP des Jahres 2004 abweichen. Während der Umweltleitplan einerseits auf dem FNP basiert, ist die Fortschreibung des Umweltleitplans und die Festlegung von Zielen andererseits auch eine Grundlage für eine Fortschreibung des FNP.

Der Umweltleitplan gliedert sich für die Bereiche Lärmbelastung, Bodenschutz, Klimaanpassung und Lufthygiene, Natur- und Landschaftsentwicklung, Regenwassermanagement, Gewässerentwicklung und dem Sonderthema Erneuerbare Energien in thematische Einzelpläne mit erläuternden Textteilen (siehe Abbildung 1). Alle Pläne sind für sich betrachtet nachvollziehbar dargestellt, die Textteile liefern z. B. ergänzendes Fachwissen oder Informationen zu verwendeten Grundlagendaten. Innerhalb der einzelnen Textteile befinden sich Infoboxen, in denen Hinweise zu weiterführenden Informationen gegeben werden oder besonders prägnante Merksätze oder hilfreiche Leitlinien/Leitsätze hervorgehoben werden, die auf einen Blick zu entnehmen sind.

Aktuelle Meldungen und Themen rund um die im Umweltleitplan dargestellten Umweltmedien sind [hier](#) unter folgendem Link zu einzusehen.

Die Karten und Textteile eines jeden Umweltmediums sind auch einzeln betrachtet nachvollziehbar und verständlich. Dennoch sind alle Umweltmedien eng miteinander verzahnt und stehen in Wechselwirkung zueinander, die teilweise komplexer ist, als es über eine zusammenführende Zielkarte kartographisch darstellbar ist. Der Umweltleitplan ersetzt deshalb nicht die notwendigen Detailuntersuchungen in konkreten Planungs- und Bauvorhaben.

Im Kartenteil werden die Themen der verschiedenen Umweltmedien meist in Bestands-, Potenzial- und Zielkarten dargestellt. Aus den jeweiligen Zielkarten der Einzelthemen setzt sich die Gesamtzielkarte zusammen, in welcher die Leitziele aller Umweltmedien miteinander verknüpft werden. Die so entstandene Zusammenführung der einzelnen Fachplanungen vereinfacht die gemeinsame Entwicklung von gesamtstädtischen (Umwelt)Zielen. Aus inhaltlichen und kartographischen Gründen kann die Gesamtzielkarte jedoch nicht jegliche Karteninhalte aller Themen darstellen. Zwangsläufig ist deshalb nur eine Darstellung der zielrelevantesten Karteninhalte möglich. Für die fachlich umfassende Auseinandersetzung mit den Themen des Umweltleitplanes ist es deshalb notwendig neben der Gesamtzielkarte auch alle weiteren Fachkarten des Umweltleitplans zu betrachten.

Abbildung 1: Karten- und Themenübersicht Umweltleitplan 2025 (Eigene Darstellung)



Rechtliche Vorgaben im Zuge gesetzlicher Vorschriften

Durch seine querschnittsorientierte Darstellung der einzelnen Umweltmedien stellt der Umweltleitplan eine Ergänzung bei der Beurteilung planungsrelevanter Vorhaben im Zuge der gesetzlichen Vorschriften (vgl. BauGB, UVPG, etc.) dar und verschafft dadurch einen gezielten Überblick für die weitere Beurteilung bzw. kann in Fällen einer Abwägung unterstützen.

Die rechtlichen Grundlagen für die einzelnen Schutzgüter sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1: Rechtliche Grundlagen der Schutzgüter

Schutzgut	Quelle	Zielaussage
Mensch	BauGB	Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes bei der Aufstellung der Bauleitpläne, insb. die Vermeidung von Emissionen
	BImSchG und BImSchV	Schutz des Menschen, der Tiere und Pflanzen, des Bodens, des Wassers, der Atmosphäre sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Immissionen) sowie Vorbeugung hinsichtlich des Entstehens von Immissionen (Gefahr erhebliche Nachteile und Belästigung durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen)
	TA Lärm	Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie deren Vorsorge
	DIN 18005	Als Voraussetzung für gesunde Lebensverhältnisse für die Bevölkerung ist ein ausreichender Schallschutz notwendig, dessen Verringerung insb. Am Entstehungsort, aber auch durch städtebauliche Maßnahmen in Form von Lärmvorsorge und- Minderung bewirkt werden soll.
	BNatSchG und LNatSchG NRW	Natur und Landschaft sind aufgrund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich wiederherzustellen, dass die Leistung- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzfähigkeit der Naturgüter, die Tier- und Pflanzenwelt einschl. ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie die Vielfalt, Eigenart, Schönheit sowie Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind.

Tiere und Pflanzen	BNatSchG und LNatSchG NRW	s.o., weiterhin allgemeines und besonderes Artenschutzrecht gemäß § 39 und § 44 BNatSchG
	BauGB	Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere die Belange des Umweltschutzes einschl. des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere die Auswirkung auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie Landschaft und die biologische Vielfalt sowie die Vermeidung, der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes in seinen in § 1 Abs. 6 Nr. 7 a bezeichneten Bestandteilen (Eingriffsregelung nach BNatSchG) zu berücksichtigen
Boden	BBodSchG	Ziele des BBodSchG sind der langfristige Schutz des Bodens hinsichtlich seiner Funktionen im Naturhaushalt, insbesondere als Lebensgrundlage und- raum für Menschen, Tiere, Pflanzen, Bestandteil des Naturhaushaltes mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen, Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen (Grundwasserschutz), Standorte für Rohstofflagerstätten, für land- und fortwirtschaftliche sowie siedlungsbezogene und öffentliche Nutzungen; Schutz des Bodens vor schädlichen Bodenveränderungen, Vorsorgeregulungen gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen, die Förderung der Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten
	BauGB	Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und Innenentwicklung zur Verringerung zusätzlicher Inanspruchnahme von Böden.
Wasser	WHG	Sicherung der Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen und deren Bewirtschaftung zum Wohl der Allgemeinheit und zur Unterlassung vermeidbarer Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen.
	LWG	Ziel der Wasserwirtschaft ist der Schutz der Gewässer von vermeidbaren Beeinträchtigungen, die sparsame Verwendung des Wassers sowie die Bewirtschaftung von Gewässern zum Wohle der Allgemeinheit.

Luft	BImSchG und BImSchV	Schutz des Menschen, der Tiere und Pflanzen, des Bodens, des Wassers, der Atmosphäre sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Immissionen) sowie Vorbeugung hinsichtlich des Entstehens von Immissionen (Gefahren, erhebliche Nachteile und Belästigungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen)
	TA Luft	Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sowie deren Vorsorge zur Erzielung eines hohen Schutzniveaus für die gesamte Umwelt
Klima	BauGB	Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden.
	BNatSchG und LNatSchG NRW	Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft zur Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes (und damit auch der klimatischen Verhältnisse) als Lebensgrundlage des Menschen und Grundlage für seine Erholung
	KAnG & KLANG	Negative Auswirkungen des Klimawandels sollen durch Klimaanpassungsmaßnahmen begrenzt, drohende Schäden verringert und die Klimaresilienz gesteigert werden.
Landschaft	BauGB	Bauleitpläne sollen dazu beitragen, die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln.
	BNatSchG und LNatSchG NRW	Schutz, Pflege, Entwicklung und ggf. Wiederherstellung der Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen, auch in Verantwortung für die künftigen Generationen, im besiedelten und unbesiedelten Bereich zur dauerhaften Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft

Sonderthema Erneuerbare Energien

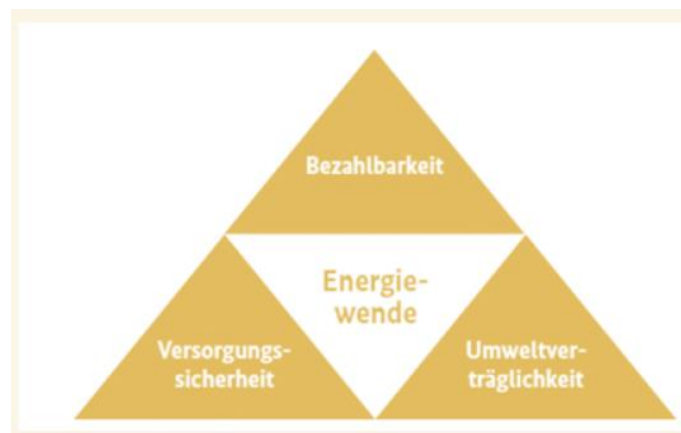
Der Masterplan Klimastadt Bottrop (2024) leitet mit einem Zitat vom ehemaligen UN-Generalsekretär Ban Ki-moon ein: „Städte sind die Orte, an denen der Kampf für nachhaltige Entwicklung gewonnen oder verloren wird“, da sie mit einem hohen Energie- und Ressourcenverbrauch, und anfallenden Treibhausgasen und Luftschadstoffen eine zentrale Ursache für Umweltbelastungen sind und maßgeblich zum Klimawandel beitragen.

Bottrop hat im Pilotgebiet „InnovationCity Ruhr I Modellstadt Bottrop“ zwischen 2010 und 2020 den CO₂-Ausstoß rechnerisch halbiert und viele Anstöße für die „Energiewende von unten“ gegeben, die von vielen Bürgerinnen und Bürgern aufgegriffen werden.

Grundlagen

„Deutschland möchte seine Energieversorgung umweltverträglich gestalten, indem Energie effizienter genutzt und zunehmend erneuerbare Energien eingesetzt werden. Dabei ist für die Bundesregierung das „Efficiency First“ Prinzip handlungsleitend. Zielkonflikte mit anderen Belangen des Umwelt-, Natur- und Artenschutzes müssen dabei sachgerecht und nachhaltig aufgelöst werden. Die Versorgungssicherheit muss auf hohem Niveau gewährleistet sein. Kosteneffizienz ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Energie bezahlbar bleibt; sie leistet daher einen wichtigen Beitrag zur sozialen Gerechtigkeit.“ (vergleiche BMWK 2020: S. 15)

Abbildung 2: Zieldreieck der Energiewende



(vgl. BMWK, 2020: S. 15)

Die Energiewirtschaft (nicht nur in Bottrop) steht vor der enormen Herausforderung, die Energiewende zu finanzieren und gleichzeitig die Versorgungssicherheit aufrechtzuerhalten.

Es geht um den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Netzinfrastruktur, den Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft, die Defossilisierung der Wärmeerzeugung sowie die Umgestaltung des Verkehrssektors. Diese Handlungsfelder sollen zu nachhaltiger Wertschöpfung beitragen und zu möglichst anhaltendem Wirtschaftswachstum führen (vgl. BDEW 2023: S. 4).

Die strombezogenen Anwendungen werden sich in den nächsten Jahren immer weiter durchsetzen und nach und nach die fossilen Energieträger verdrängen. In diesem Prozess ist die Stärkung der lokalen Energieerzeugung sehr wichtig um langfristig die (Strom-) Importkosten so gering wie möglich zu halten. Auf der lokalen Ebene sind Konflikte möglichst vorzubeugen

bzw. gering zu halten indem z. B. beim Austausch von Gasheizungen gezielt Technologien empfohlen werden, was im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zu erwarten ist.

In der Bestandskarte (siehe **Karte SE.1**) finden sich die Windkraft-Standorte mit einer Gesamtanschlussleistung von 18.520 kW (nach MaStR). Die Gasanwendungen ergeben eine Übersicht bestehend aus Biogas, Klärgas und Grubengas. Linienhaft werden Fernwärmeleitungen dargestellt. Im Iqony Fernwärmenetz gibt es Nachverdichtungs- und Erweiterungspotenziale die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung aufgezeigt werden. Flächig dargestellt sind die Einspeisungen ins Stromnetz je Baublock. Unter den dargestellten Solarstromanlagen finden sich auch die geförderten Anlagen aus der städtischen Solaroffensive. Die räumliche Verteilung erdgebundener Wärmepumpe wird über Grauschattierungen dargestellt.

Kommunale Wärmeplanung:

Der kommunale Wärmeplan zeigt für die Städte Bottrop, Gelsenkirchen und Gladbeck jeweils die langfristig CO₂-neutrale Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen, Abwärme und KWK bis zum Jahr 2045. Die Erstellung der Konzepte erfolgt im Zeitraum 2025/26 gemäß Wärmeplanungsgesetz (WPG).

Solaroffensive:

Die Solaroffensive der Stadt Bottrop förderte seit 2019 die Errichtung von über 420 Solaranlagen bei privaten Haushalten, Betrieben und sozialen Einrichtungen.

<https://www.bottrop.de/solaroffensive>

In der Potenzialkarte (siehe **Karte SE.2**) wird der mögliche Verlauf einer H₂-Produktenleitung dargestellt, so dass sich Flächen für die Ansiedlung von Wasserstoffwirtschaft bzw. Technik ergeben. Punktuell wird das Wasserstoffpotenzial über die Kategorien Elektrolyseur, Nutzer, Quartier und Tankstelle dargestellt. Wasserstoff ist das Bindeglied zwischen (Industrie-) Unternehmen und Klimaschutz. Um die im Klimaschutzgesetz verankerte Klimaneutralität im Jahre 2045 zu erreichen, ist es notwendig, dass alle Bereiche und Sektoren von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien umrüsten. Dem Einsatz von grünem Wasserstoff kommt dabei vor allem in der Industrie eine Schlüsselrolle zu. Aber auch auf den Ebenen der Mobilität und der kommunalen Wärmeversorgung wird Wasserstoff eine starke Rolle spielen, um die Klimaneutralität in allen Sektoren zu erreichen. Beim Wasserstoff geht es insbesondere auch um die Nutzung des Überschussstroms durch die Umwandlung zu H₂, der sonst verloren ginge, da die Netze durch ihn überlastet würden.

Die **Karte SE.2** zeigt außerdem die Solarpotenziale in Form von Dach- und Freiflächenphotovoltaik sowie das Geothermiefpotenzial in Form von der Wärmeleitfähigkeit von Erdwärmesonden. In der Wasserschutzzone IIIc ist die Nutzung von Erdwärme nur eingeschränkt möglich.

Erdwärmenutzung im Wasserschutzgebiet Holsterhausen/Üfter Mark:

Die Errichtung und der Betrieb einer erd- oder grundwassergekoppelten Wärmepumpe zur Erdwärmenutzung stellt eine Gewässerbenutzung im Sinne des § 9 WHG dar, die einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedarf.

Für Grundstücke, die in einem Wasserschutzgebiet liegen, gelten erhöhte Anforderungen zur Vermeidung nachträglicher Gewässerverunreinigungen. Auf dem Stadtgebiet der Stadt Bottrop gilt dort die Wasserschutzgebietsverordnung Holsterhausen/Üfter Mark mit den Zonen III B und III C.

Die Nutzung oberflächennaher Erdwärmeanlagen bis zu einer Tiefenlänge von 2 Meter unter Gelände ist grundsätzlich nach sorgfältiger Prüfung genehmigungsfähig (z. B. Erdwärmekollektoren). Tiefer reichende Systeme, wie z. B. Erdwärmekörbe bedürfen der Vorlage eines Bodengutachtens.

Außerhalb der Zone III C können Erdwärmebohrungen in der Zone III B nach sorgfältiger Prüfung zugelassen werden. In Bezug auf das Wärmeträgermaterial sind Vorgaben zu berücksichtigen.

Weitere Informationen und Formulare befinden sich unter folgendem Link:
<https://www.bottrop.de/untere-wasserbehoerde>

Der RVR hat die LANUV-Daten zum Ausbaustand der stromerzeugenden Energien in NRW ausgewertet. Das Jahr 2022 war ein Rekordjahr in Sachen Zubau von PV-Anlagen in der Metropolregion Ruhr. Insgesamt wurden fast 15.000 Anlagen neu installiert, die Gesamtanzahl ist damit im Vergleich zum Vorjahr um rund 25 % gestiegen. Eine Vielzahl der neuen Anlagen sind vermutlich Steckersolargeräte, die einen Boom erlebt haben. Für Bottrop wurde ermittelt, dass bisher etwa 7% der nutzbaren Dächer mit einer PV-Anlage ausgestattet sind, demnach ist noch ein großes Potenzial zu schöpfen. In der Potenzialkarte sind Dachflächen dargestellt, die für Photovoltaik geeignet bzw. gut geeignet sind.

Energieatlas:

Nordrhein-Westfalen stellt hier umfangreiche Informationen zur Energiewende zur Verfügung.

Solardachkataster:

Die interaktive Karte des regionalen Solardachkatasters gibt Auskunft über die Eignung von Dächern zur Stromproduktion (Photovoltaik) oder Warmwasserbereitung (Solarthermie) und ermöglicht eine grobe Kostenschätzung. Weiterführende Informationen sind hier zu finden.

Potenziale und Konflikte

Der Ausbau der erneuerbaren Energien gilt als überragendes öffentliches Interesse gemäß EEG und muss mit weiteren öffentlichen Interessen, z. B. dem Freiraum- und Landschaftsschutz, in Einklang gebracht werden.

Nach den Ausbauzielen der Bundes- und Landesregierung ist es nicht möglich die Nutzung von Solarenergie auf Anlagen im Umfeld von Gebäuden zu beschränken. Jedoch ist die Nutzung von Solarenergie auf und an Gebäuden bzw. auf baulich vorgeprägten Flächen (Konversionsflächen, Parkplätze) der Entwicklung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen vorzuziehen.

Der Ausbau von Windenergie ist immer mit einem Eingriff in Natur und Landschaft verbunden. Die Potenziale für neue Standorte sind deshalb und aufgrund weiterer Restriktionen (z. B. Abstandsflächen) sehr begrenzt. Zusätzliche Stromerträge sind punktuell durch das Repowering von Altanlagen zu erwarten.

Freiflächen Photovoltaik:

Bei der Entwicklung von Freiflächen Photovoltaik Anlagen gibt es zahlreiche Kriterien und Restriktionen zu beachten. Voranfragen und Planungen laufen im Amt 61 zusammen.

Wenn kein Grund für eine Privilegierung vorliegt, ist ein Bauleitplanverfahren notwendig. Mögliche Restriktionen sind verschiedene Schutzgüter, Wohnbauflächen etc. Auf eine Darstellung aller Kriterien wurde im Umweltleitplan verzichtet.

Einspeisevergütung für Solaranlagen über EEG:

Die Fördersätze für Solaranlagen nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz bemessen sich nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme sowie der installierten Leistung der jeweiligen Solaranlage. Nähere Informationen zu Förderprojekten sind [hier](#) zu finden

Fazit und Ziele

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist ein zentrales Element auf dem Weg zur Klimaneutralität in Bottrop und darüber hinaus. Ziel ist eine nachhaltige, sichere und sozialverträgliche Energieversorgung, die fossile Energieträger schrittweise ersetzt und lokale Potenziale bestmöglich nutzt. Neben Photovoltaik und Windkraft spielen insbesondere grüner Wasserstoff, Geothermie und Wärmenetze eine wachsende Rolle. Die kommunale Wärmeplanung sowie eine kluge Flächennutzung sind entscheidend, um vorhandene Potenziale zu heben und Zielkonflikte mit dem Natur- und Landschaftsschutz nachhaltig zu lösen. Der Umweltleitplan soll helfen die verschiedenen Schutzgüter und Interessen in Einklang zu bringen, bzw. Konflikte zu minimieren.

1. Lärmbelastung

Lärm stellt eine bedeutende Umweltbelastung dar und wird von vielen Menschen als störend im Alltag empfunden. Besonders der Verkehrslärm hat einen spürbaren Einfluss auf das Wohlbefinden der Bevölkerung in Deutschland. Mit der zunehmenden Globalisierung und dem damit einhergehenden Anstieg des Verkehrs wächst auch die Belastung durch Lärm.

Der Umweltleitplan Bottrop widmet sich den verschiedenen Lärmquellen in der Stadt. Neben dem Verkehrslärm werden auch weitere Lärmquellen dargestellt und in den Fokus gerückt. Ziel des Plans ist es, das Bewusstsein für die Lärmproblematik zu stärken, denn langfristige Lärmbelastung kann zu gesundheitlichen Auswirkungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Depressionen und Schlafstörungen führen. Besonders bei Kindern kann Lärm die kognitive Entwicklung beeinträchtigen.

An stark betroffenen Standorten sollen frühzeitig Machbarkeitsstudien für zielführende Schallschutzlösungen durchgeführt werden, die sich idealerweise in die städtebauliche Planung integrieren lassen. Die im Anhang des Umweltleitplans aufgeführten Karten dienen dabei als nützliche Hilfsmittel. Sie zeigen entsprechende Orte auf und bieten gezielte Lösungsvorschläge. Sie basieren auf dem Lärmaktionsplan (LAP) der 4. Stufe, zu deren Aufstellung die Stadt Bottrop gemäß EU-Umgebungsrichtlinie verpflichtet ist. Der Lärmaktionsplan der 4. Stufe sowie die Lärmkartierung der 4. Stufe sind hier veröffentlicht: <https://www.bottrop.de/laerm-schutz>

Die Karte „Potentielle Lärmverursacher“ (siehe **Karte 1.1**) bietet einen umfassenden Überblick über die unterschiedlichen Lärmemittanten in Bottrop, die in Kapitel 1.3 beschrieben werden. Die Karte „Lärmschutzmaßnahmen Bestand“ (siehe **Karte 1.2**) zeigt bereits umgesetzte Lärmschutzmaßnahmen auf, die im Rahmen von Schallschutzfensterprogrammen, dem Lärmaktionsplan, als Reaktion auf Beschwerden und durch Bebauungspläne realisiert wurden. Die im Kapitel 1.4 aufgeführten schutzwürdigen ruhigen Gebiete sind in der **Karte 1.3** grafisch dargestellt.

1.1 Grundlagen

Der Schutz vor Lärmbelastungen stützt sich auf eine Vielzahl von Vorschriften, die jeweils spezifische Regelungen zur Erfassung und Bewertung von Geräuschquellen enthalten. Während einige dieser Vorschriften die Einhaltung von Richtwerten für die Gesamtbelastung durch bestimmte Anlagenarten (wie Gewerbe, Sport und Freizeit) verlangen, beziehen sich andere lediglich auf die isolierte Beurteilung einzelner Vorhaben im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens. Da Wohngebiete jedoch oft von einer Mischung verschiedener Geräuschquellen betroffen sind, kommt es nicht selten vor, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte durch die Gesamtheit der Einwirkungen überschritten werden. Daher hat eine gezielte Lärminderungsplanung eine enorme Bedeutung, um die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger zu verbessern.

In der folgenden Tabelle werden die in Deutschland geltenden Gesetze, Verordnungen und Erlasse aufgelistet, einschließlich der Grenz- bzw. Richtwerte. Diese geben an, ab welchen Werten gemäß dem Bundes-Immissionsschutzgesetz schädliche Umwelteinwirkungen vorliegen.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte (IRW) und Immissionsgrenzwerte (IGW)

Art der zu schützenden Nutzung	TA Lärm (Gewerbelärm)	16. BImSchV (Straßen- und Schienenlärm) gilt für Neu- und Ausbaurvorhaben	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm, gilt für Neu- und Ausbaurvorhaben	18. BImSchV (Sportlärm)	Freizeitlärm-erlass (Freizeitlärm)
	Tag/ Nacht	Tag/ Nacht	Tag-Schutzzzone 1/ Tag-Schutzzzone 2/ Nacht-Schutzzzone	Tag/ Ruhe/ Nacht	Tag/ Ruhe/ Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kultur- und Altenheime	45/35 dB(A)	57/47 dB(A)	60/55/50 dB(A)	45/45/35 dB(A)	45/45/35 dB(A)
Reine Wohngebiete	50/35 dB(A)	59/49 dB(A)	60/55/50 dB(A)	50/45/35 dB(A)	50/45/35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	50/40 dB(A)	64/54 dB(A)	60/55/50 dB(A)	55/50/40 dB(A)	55/50/40 dB(A)
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	60/45 dB(A)	69/59 dB(A)	60/55/50 dB(A)	60/55/45 dB(A)	60/55/45 dB(A)

(Quelle: eigene Darstellung nach TA (Technische Anleitung) Lärm, 16. BImSchV, Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm, 18. BImSchV und Freizeitlärm-erlass)

Neben den spezifischen Vorschriften für Genehmigungsverfahren gibt es auch die DIN (Deutsches Institut für Normierung) 18005, die zusätzliche Vorgaben für den Städtebau enthält. Diese Norm legt Zielwerte für verschiedene Gebietstypen fest, die durch gezielte Maßnahmen eingehalten werden müssen (siehe Tabelle 3). Bei der Planung neuer Bauvorhaben und der Bewertung bestehender Lärmquellen sollten vorrangig räumliche Trennung oder aktive Schallschutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden. Passive Maßnahmen sind lediglich in Ausnahmefällen, wie bei bestehenden Bauprojekten, zulässig. In Bereichen, in denen Lärmpegel gesundheitliche Grenzwerte überschreiten, sollte keine zusätzliche Bebauung erfolgen.

Tabelle 3: Zielwerte für städtebauliche Planung gemäß DIN 18005

Art der zu schützenden Nutzung	Straßen- und Schienenverkehr	Industrie und Gewerbe
	Tag/ Nacht	Tag/ Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kultur- und Altenheime	64/54 dB(A)	64/54 dB(A)
Reine Wohngebiete	64/54 dB(A)	64/54 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	64/54 dB(A)	64/54 dB(A)
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	66/56 dB(A)	66/56 dB(A)

(Quelle: eigene Darstellung nach DIN 18005: 2023)

1.2 Lärmquellen

Für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienenverkehr, Industrie, Gewerbe, Sport- und Freizeitaktivitäten) wurden im Rahmen des Umweltleitplanes die Lärmverursacher (siehe **Karte 1.1**) ermittelt, um den Bestand zu visualisieren und aufzuzeigen, welche Gebiete in Bottrop möglicherweise belastet sind. Diese Karte soll den planenden Behörden auch als Anhaltspunkt dienen, um bei Projekten den Aspekt des Lärms zu berücksichtigen.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind Maßnahmen, die direkt an der Quelle eine Minderung des Lärms bewirken, wie zum Beispiel eine Lärmschutzwand oder lärmoptimierter Asphalt, wohingegen passiver Lärmschutz nur bei den Betroffenen Schutz bietet, zum Beispiel durch Schallschutzfenster.

Straßenverkehrslärm

Laut Angaben des Umweltbundesamtes fühlen sich 54 % der deutschen Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm gestört. Besonders in dichter bebauten Bereichen der Stadt Bottrop sind viele Bürgerinnen und Bürger nicht nur von einer, sondern von mehreren Seiten Lärm durch Hauptverkehrsstraßen ausgesetzt. Durch den zunehmenden Verkehr verschärft sich diese Situation weiter. Zum Schutz der Menschen wird der von Straßen ausgehende Lärm in Deutschland durch unterschiedliche Vorschriften geregelt, abhängig davon, ob es sich um bestehende oder neue Straßen handelt.

Für vorhandene Straßen müssen Maßnahmen erst nach Überschreitung der Grenzwerte gemäß der Lärmschutz-Richtlinie-StV (Straßenverkehr) ergriffen werden, die bei 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts liegen. Bei Überschreitung dieser Werte sind gemäß §45 der StVO verkehrsrechtliche Maßnahmen erforderlich. Zusätzlich existieren Richtlinien für bestehende Verkehrskorridore, die auf freiwilliger Basis und entsprechend den verfügbaren Haushaltsmitteln die Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen ermöglichen. Die Auslösewerte, ab denen eine Sanierung in Frage kommt, sind in Tabelle 4 aufgeführt. In erster Linie sind dabei aktive Maßnahmen wie Lärmschutzwände oder -wälle zu berücksichtigen. Wenn diese nicht ausreichen oder wirtschaftlich nicht umsetzbar sind, können passive Maßnahmen wie Schallschutzfenster in Betracht gezogen werden.

Tabelle 4: Auslösewerte für Lärmsanierungsmaßnahmen an bestehenden Straßen

Art der zu schützenden Nutzung	VLärmSchR97 (Richtlinie für bauliche Maßnahmen an bestehenden Straßen)
	Tag/ Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kultur- und Altenheime	64/54 dB(A)
Reine Wohngebiete	64/54 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	64/54 dB(A)
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	66/56 dB(A)

(Quelle: eigene Darstellung nach VLärmSchR97: 1997)

Für Neu- oder Ausbauvorhaben von Straßen müssen hingegen die Grenzwerte der 16. BImSchV (siehe Tabelle 2) eingehalten werden. Die Einhaltung dieser Grenzwerte muss durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen gewährleistet werden. Außerdem werden seit 2012 in Bottrop alle fünf Jahre Lärmaktionspläne erstellt. Diese sehen bei bestehenden Straßen Maßnahmen vor, wenn die von der Stadt Bottrop definierten Auslösewerte überschritten werden.

Dabei werden die zur Verfügung stehenden Mittel berücksichtigt, und es erfolgt eine Abwägung sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit und Träger öffentlicher Belange (TÖB). Im Rahmen der Lärmaktionsplanung werden hierfür Lärmkarten für den Straßenverkehr auf Grundlage der Daten des LANUV NRW berechnet. Da der Lärmaktionsplan eine europäische Pflichtaufgabe ist, basieren die Berechnungen auf europäischen Standards, die von den deutschen Berechnungsmethoden abweichen. Deshalb sind die Ergebnisse dieser Lärmkarten nur bedingt mit den Grenz- bzw. Richtwerten der nationalen Vorschriften vergleichbar.

In Bottrop hat sich gezeigt, dass Betroffene, die an stark befahrenen Straßen wohnen und bereits über passiven Lärmschutz verfügen, dennoch in ihrer Lebensqualität in den Außenbereichen wie Balkonen, Terrassen und Gärten eingeschränkt sein können. Viele Bürgerinnen und Bürger wünschen sich, an sonnigen Tagen Ruhe im Freien genießen zu können. In der Zielkarte des Umweltleitplans (siehe **Karte 1.z**) werden deshalb der Straßenverkehrslärm in Verbindung mit anderen Lärmquellen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensqualität dargestellt. Daraus folgt, dass insbesondere bei neu zu entwickelnden Wohnbauflächen auf die Notwendigkeit von aktiven Schallschutzmaßnahmen entlang der Hauptverkehrsstraßen zu achten ist. Entsprechende Straßenzüge wurden in der Zielkarte gekennzeichnet.

Als Lärmschwerpunkte hinsichtlich des Verkehrs sind die folgenden Hauptverkehrsstraßen anzusehen:

- BAB 42, BAB 2 und BAB 3, B 224 (wird zukünftig zur BAB 52)
- Aegidistraße
- Am Lamperfeld
- Bottroper Straße
- Essener Straße
- Hans-Sachs-Straße
- Freiherr-vom-Stein-Straße
- Friedrich-Ebert-Straße
- Gladbecker Straße
- Hans-Böckler-Straße
- Hegestraße
- Horster Straße
- Lindhorststraße
- Münsterstraße
- Nordring
- Osterfelder Straße
- Ostring
- Peterstraße
- Prosper Straße
- Rentforter Straße
- Scharnhölzstraße
- Sterkrader Straße

An den meisten der oben aufgeführten Straßen wurden im Rahmen des Lärmaktionsplans bereits Maßnahmen umgesetzt, die in der Karte „Lärmschutz Bestand“ Karten Nr. 1.2 mit dargestellt sind.

Schienenlärm

In den letzten Jahren wurden im Bereich des Schienenverkehrs bedeutende Fortschritte im Lärmschutz erzielt. Seit dem 13. Dezember 2020 ist in Deutschland das Fahren lauter Güterwagen verboten, wie es im Schienenlärmschutzgesetz festgelegt ist. Ab diesem Datum dürfen auf dem deutschen Schienennetz keine Güterzüge mehr verkehren, die die festgelegten Emissionsgrenzwerte der TSI (Anwendbare Technische Spezifikation für die Interoperabilität) Lärm überschreiten. Dies wird durch den Einsatz von sogenannten „Flüsterbremsen“ erreicht, bei dem Graugussbremsen durch moderne Verbundstoffbremsen ersetzt werden. Dieser Austausch reduziert die Lärmemissionen um etwa 8 bis 10 Dezibel, was einer Halbierung des wahrgenommenen Lärms entspricht (vergleiche Gesetz zum Schienenlärmschutz (SchlärmschG)).

Trotz dieser Maßnahmen bleibt der Schienenlärm eine der Hauptlärmquellen. Besonders durch den Rangierbahnhof in Bottrop-Vonderort und in der Nähe der Güterstrecke von Arcelor-Mittal treten vermehrt Beschwerden auf. Auch wenn bereits zahlreiche Maßnahmen umgesetzt wurden, bleibt der Schienenlärm für viele Anwohner weiterhin ein Problem. Daher sollten in der Nähe von Schienen gesunde Wohnverhältnisse durch ausreichenden Abstand und den Einsatz aktiver Lärmschutzmaßnahmen gewährleistet werden. Der Abstand ist wichtig, da neben dem Lärm auch die Erschütterungen einen negativen Einfluss auf die Wohnqualität haben können.

Für die Lärmkartierung im Rahmen der Stufe 4 der Lärmaktionsplanung der Stadt Bottrop wurde auch der Schienenlärm, der nicht in der Baulast des Bundes liegt – hier speziell die Güterstrecke von ArcelorMittal – berechnet. Wie im Abschnitt zum Straßenlärm sind auch diese Werte nur bedingt mit den nationalen Grenzwerten vergleichbar. Trotzdem wurden die Berechnungen als Anhaltspunkt in die Zielkarte des Umweltleitplans aufgenommen, um eine umfassende Betrachtung des Lärms zu ermöglichen.

Fluglärm

Im Nordwesten des Stadtgebiets von Bottrop-Kirchhellen befindet sich der regional bedeutende Flugzeug-Landeplatz „Schwarze Heide“. Dieser Landeplatz ist für folgende Flugzeugtypen nach der AzB-99 (Anleitung zur Berechnung von Fluglärm) vorgesehen: Ultraleichtflugzeuge, Motorsegler, Propellerflugzeuge bis 2 Tonnen (t) und bis 5,7 t sowie Hubschrauber bis 2,5 t. Mit der Verlängerung der Start-/Landebahn können auch Propellerflugzeuge über 5,7 t und Strahlflugzeuge bis 50 t starten und landen. Der Flugzeug-Landeplatz wird tagsüber genutzt, und es sind keine Flüge während der Nacht geplant.

Lärmbelastungen, die tagsüber Dauerschallpegel von 55 dB(A) überschreiten, gelten als störend und sind somit relevant für die Beurteilung des Lärms. Daher sollte in der Nähe des Flugzeug-Landeplatzes auf Neubebauung verzichtet werden.

Industrie- und Gewerbelärm

Für die meisten Gewerbe- und Industrieanlagen in Bottrop wurden im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren sowie der Bauleitplanung gutachterliche Untersuchungen durchgeführt, um im Vorfeld umfassende Maßnahmen zu treffen, die Nachbarschaft zu schützen und gesunde Wohnverhältnisse zu gewährleisten. Dennoch gibt es in Bottrop Bereiche, in denen Gewerbe- und Wohngebiete historisch bedingt aneinandergrenzen, was zu Konflikten führen kann. Besonders problematisch ist die hohe Zunahme an Schwerlastverkehr, der durch sensible Wohn-

bereiche verläuft. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz können bei genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen in Konfliktsituationen nachträgliche Maßnahmen angeordnet werden, um Betroffene vor gesundheitliche Schäden zu wahren. Trotzdem stellt der Verkehrslärm, der im Zusammenhang mit Gewerbe entsteht, die Stadt Bottrop vor große Herausforderungen, da die rechtlichen Vorgaben den Verkehrslärm von bereits vorhandenen Betrieben nicht ausreichend abdecken (siehe Abschnitt zu Straßenlärm).

Die konfliktgeladensten Gewerbegebiete hinsichtlich ihrer Lärmemission in Bottrop sind das Gewerbegebiet Rheinbaben, das Gewerbegebiet An der Knippenburg, das Gewerbegebiet Bottrop Hafen (Ebel) und das Gewerbegebiet Welheimer Mark.

An diesen Orten wurden aufgrund von Voruntersuchungen sowie eingehender Beschwerden bereits teilweise Maßnahmen ergriffen, die in der Karte der potentiellen Lärmverursacher (siehe **Karte 1.1**) aufgeführt sind. Da diese Maßnahmen jedoch bei weitem nicht ausreichen, was auch durch die weiterhin hohen Beschwerdezahlen deutlich wird, wurden diese Bereiche in die Zielkarte (siehe **Karte 1.2**) aufgenommen, um zukünftige Lärmschutzmaßnahmen berücksichtigen zu können.

Freizeitlärm

Für die bedeutendsten Sportanlagen, wie dem Jahnstadion und der Bezirkssportanlage Jacobi, wurden in der Vergangenheit eigenständige Lärmgutachten erstellt. Diese Untersuchungen haben gezeigt, dass die Sport- und Freizeitanlagen nur in ihrem unmittelbaren Umfeld begrenzte Lärmbelastigungen verursachen. Konfliktbereiche treten in der Regel nur in der direkten Umgebung auf, beispielsweise am Festplatz Scharnhölzstraße und am Festplatz Donnerberg. Insgesamt lässt sich feststellen, dass Sport- und Freizeitanlagen keine wesentlichen Lärmbelastungsschwerpunkte im Bottroper Stadtgebiet darstellen.

Um den Bürgerinnen und Bürgern einen umfassenden Schutz zu gewährleisten, sind Freizeitlärmbereiche ebenfalls in **Karte 1.1** berücksichtigt.

1.3 Ruhige Gebiete

Neben dem Schutz der betroffenen Bürgerinnen und Bürger verfolgt die Stadt Bottrop das Ziel, ruhige Gebiete zu entwickeln und bestehende beliebte Rückzugsorte, die dazu dienen, dem Umgebungslärm zeitweise zu entfliehen, vor zusätzlicher Lärmbelastung zu bewahren. Diese ruhigen Gebiete wurden im Rahmen des Lärmaktionsplans erarbeitet und durch den Ratsbeschluss des Lärmaktionsplanes der 4. Stufe vom 02.07.2024 rechtsverbindlich festgesetzt. Die ausgewiesenen ruhigen Gebiete, die in der Karte "Ruhige Gebiete" (siehe **Karte 1.3**) verzeichnet sind, müssen von den zuständigen Fachämtern in künftigen Planungen berücksichtigt und vor einer Lärmerhöhung geschützt werden. Die Festlegung ruhiger Gebiete kann nur aufgehoben werden, wenn andere Interessen schwerer wiegen als der Schutz des betreffenden Gebiets.

1.4 Fazit

In den meisten Fällen kann die Lärmbelastung durch angemessene Abstände reduziert werden. Allerdings ist dies nicht immer umsetzbar, insbesondere in den Bereichen Bottrop-Mitte und Bottrop-Süd, wo unterschiedliche Nutzungsgebiete eng verzahnt miteinander koexistieren.

Aus diesem Grund ist eine vorausschauende Planung unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren notwendig. Die **Karten 1.1 bis 1.z** wurden im Rahmen des Umweltleitplans erstellt, um den planenden Abteilungen der Stadt Bottrop eine fundierte Grundlage zu bieten. Ziel ist es, neue Gebiete so zu entwickeln, dass potenzielle Lärmkonflikte frühzeitig erkannt und durch präventive Maßnahmen reduziert werden. Dadurch sollen gesunde Wohnverhältnisse geschaffen und Nutzungsarten so gestaltet werden, dass das Gebot der Rücksichtnahme ausreichend gewahrt bleibt.

Die Karten wurden auf Grundlage verschiedener Datenquellen erstellt, darunter Informationen vom LANUV, Gutachten aus Baugenehmigungsverfahren und Bauleitplanungen, eigene Messungen, Ortskenntnisse sowie bestehender Projekte.

Die wesentlichen Maßnahmen zur Lärminderung und zum Schutz der Wohnqualität sind:

- **Verzicht auf lärmempfindliche Neubebauung in Lärmschwerpunkten:** Es ist wichtig, Neubauprojekte in Bereichen mit hoher Lärmbelastung zu vermeiden.
- **Berücksichtigung aktiver Schallschutzmaßnahmen bei der Planung neuer Wohnbauflächen:** Besonders entlang der Hauptverkehrsstraßen müssen aktive Schallschutzmaßnahmen eingeplant werden.
- **Umgang mit Großbaustellen:** Bei langfristigen Großbaustellen müssen Verkehrslenkungsmaßnahmen, großräumige Umfahrungen, Vermeidung des Verkehrs durch Wohngebiete und alternative Lärminderungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Die Kommunikation mit Anwohnern ist essenziell, ebenso wie die Prüfung temporärer Geschwindigkeitsreduzierungen auf Umgehungsstrecken. Die Zusammenarbeit zwischen Fachämtern und Behörden ist wichtig.
- **Prüfung passiver und aktiver Lärmschutzmaßnahmen:** Aktiver Schallschutz hat grundsätzlich Vorrang vor passiven Maßnahmen. Balkone, Terrassen und Gärten sollten bei der Planung berücksichtigt und vor übermäßigen Lärmimmissionen geschützt werden.
- **Regelung des Parkverkehrs:** Lange Park- und Suchverkehre sollten vermieden werden.
- **Gezielte Verkehrslenkung für Schwerlastfahrzeuge:** Eine effiziente Verkehrslenkung kann zur Lärminderung beitragen.
- **Schallschutzfenster-Programm:** Für besonders belastete Straßenzüge sollte ein Schallschutzfenster-Programm eingeführt werden.
- **Schließung von Baulücken:** Bestehende Gebäude sollten zur Eigenabschirmung genutzt werden.
- **Einführung von Temporeduzierungen:** Wo möglich, sollten Temporeduzierungen eingeführt werden.
- **Einsatz von Flüsterasphalt:** Bei der Sanierung, dem Umbau oder der Neugestaltung von Hauptverkehrsstraßen ist der Einsatz von zweilagigem offenporigem Flüsterasphalt zu prüfen.
- **Bauanträge und Voranfragen:** Bauvoranfragen sollten in lärmreichen Gebieten rechtzeitig gestellt werden, um schalltechnische Vorgaben bereits vor Antragstellung zu berücksichtigen. Dies kann eine umfassende Umplanung vermeiden. Es ist wichtig, Antragsteller auf diese Möglichkeit hinzuweisen und sie davon zu überzeugen, frühzeitig entsprechende Voranfragen zu stellen.

- **Konflikte bei heranrückender Bebauung an Betriebe:** Neue Bebauungen nahe bestehender Betriebe müssen den Bestandsschutz der Betriebe berücksichtigen und gleichzeitig mögliche Erweiterungen ermöglichen.
- **Abstände zu Hafen- und Flugplatzgebieten:** Bei der Planung neuer Wohnbebauung sollte darauf geachtet werden, ausreichende Abstände zu Hafen- und Flugplatzgebieten einzuhalten, idealerweise sollte das Vorhaben unter Umständen nicht genehmigt werden.

Mit dem Umweltleitplan wurde eine umfassende Darstellung der Lärmsituation und zur Festlegung gemeinsamer Ziele entwickelt. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachbereichen. Ein effektiver Lösungsansatz kann nur durch interdisziplinären Austausch erarbeitet und umgesetzt werden. Wenn alle Beteiligten die Probleme erkennen, kann eine positive Veränderung erzielt werden.

Für Bottrop bedeutet dies konkret, dass nicht nur der interdisziplinäre Austausch innerhalb der Stadtverwaltung notwendig ist, sondern auch ein enger und kontinuierlicher Dialog mit den zuständigen Behörden für überregionale Verkehrswege geführt werden muss. Besonders in diesem Bereich besteht der Konflikt, dass klare gesetzliche Regelungen fehlen.

2. Bodenschutz

2.1 Natürliche Bodenverhältnisse

Als Boden bezeichnet man den obersten, lockeren Teil der Fest- und Lockergesteine, der durch Humusbildung, Verwitterung und Verlagerung von Verwitterungs- und Humifizierungsprodukten umgestaltet ist. Die Umgestaltung erfolgt unter dem Einfluss von Klima, Vegetation, Bodenlebewesen, Grundwasser, Staunässe, Geländelage und durch künstliche Maßnahmen.

Eine besondere Eigenschaft des Bodens ist, dass er sich ständig fortentwickelt; die Bodenbildung ist ein nicht endender Prozess. Durch die bodenbildenden Prozesse entstehen vielgestaltige, oft individuelle und zugleich typische Bodenprofile. Die meisten unserer heutigen Böden in Mitteleuropa sind das Ergebnis einer 10.000 bis 15.000 Jahre andauernden Entwicklung.

Bedeutung der Böden

Der Europarat verwies bereits 1972 in der Bodencharta auf die Bedeutung der Böden für den Naturhaushalt und erklärte den Boden zu einem der kostbarsten und damit schützenswertesten Güter der Menschheit.

In erster Linie ist der Boden

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen
- effizientes Filter-, Puffer- und Speichersystem
- biologisch-chemischer Reaktor, der Abfallsubstanzen abbaut, umsetzt und
- Stoffe/Nährstoffe bindet oder freisetzt
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen
- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Natürlich gewachsene Böden haben eine Vielzahl ökologischer Funktionen und eine zentrale Stellung im Naturhaushalt. Böden sind im Naturhaushalt vor allem deshalb wichtig, weil in ihnen eine Reihe von Prozessen ablaufen, die den Zustand unserer Umwelt stabilisieren können. Böden halten die Luft rein durch die Filterung von Stoffen, sie speichern Wasser und Nährstoffe für die Pflanzen.

Böden sind lebensnotwendig: Ihr biotisches Potenzial – die Nahrungsproduktion – ist die Basisfunktion für das Erhalten des Lebens. Trinkwasser und Nahrungsmittel sind ohne die Leistungen funktionsfähiger Böden qualitativ und quantitativ nicht in ausreichendem Maße zu garantieren.

Der Boden trägt als prägendes Landschaftselement zum Erholungswert der Landschaft bei.

Bodenversiegelung in urbanen Gebieten reduziert und beeinträchtigt nicht nur das Naturpotenzial Boden, sie verändert nachhaltig auch den Wasserhaushalt. Die durch Siedlungen, Industrie und Verkehr erfolgende Flächeninanspruchnahme verringert den Anteil des für den Naturhaushalt wichtigen Bodens.

Böden dienen als

- Grundwasserspeicher
- Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung
- Fläche für Siedlung und Erholung
- Standort für Verkehr, Versorgung, Entsorgung und für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen
- Rohstofflagerstätte
- Lagerstätte für Abfälle

Eine der größten Belastungen für die natürlichen Bodenfunktionen stellt die bauliche Tätigkeit dar, da diese in der Regel zu einem völligen Verlust der Funktionen führt. Der Erhalt eines ausreichenden Anteils an natürlich gewachsenen Böden ist wichtiger Teil des Ressourcenschutzes im Sinne einer Strategie nachhaltiger Entwicklung.

Der Boden ist lebenswichtige Ressource für Pflanzen, Tiere und Menschen. Die zunehmende Versiegelung von Böden durch Siedlungen, Industrie und Verkehr führt zum Verlust natürlicher Bodenfunktionen. Dies beeinträchtigt den Wasserhaushalt, reduziert die Filter- und Speicherfähigkeit des Bodens und verschärft Umweltprobleme. Der Schutz intakter Böden ist daher essenziell für eine nachhaltige Entwicklung.

Datengrundlagen

Mückenhausen und Müller haben den „Stadtkreis Bottrop in Westfalen“ im Jahr 1949 geologisch-bodenkundlich kartiert. Die Untersuchungen erfolgten auf Veranlassung der Stadt Bottrop für Zwecke der Stadtplanung. Sie sollten die für eine Bebauung geeigneten Böden ermitteln. Der Untersuchungsraum umfasste den gesamten Bottroper Süden bis zum Spechtsbach.

Die Böden im gesamten Bottroper Stadtgebiet sind in zwei Bodenkarten des Geologischen Landesamtes (Blatt L4506 Duisburg und L4306 Dorsten) aus den Jahren 1978 und 1985 dargestellt.

Kurze Beschreibungen der Böden des heutigen Bottroper Stadtgebietes finden sich auch

- in den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen Blatt Bottrop aus dem Jahr 1937 und Blatt Dorsten aus dem Jahr 1939
- in den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen Blatt 4407 Bottrop aus dem Jahr 2000
- in den Kurzerläuterungen zur Ingenieurgeologischen Karte Blatt 4407 Bottrop aus dem Jahr 2000.

Die Bodenkarte von NRW 1:50.000 des GD NRW sowie Einzelkarten 1:5.000 wurden verschnitten und mit seitens der Stadt Bottrop beauftragten Kartierungen konkretisiert. Daraus erfolgte die Datenerhebung und Verschneidung zu einer digitalen Bodenfunktionskarte im Maßstab 1:5.000. Zudem liegt für das Stadtgebiet eine Bodenbelastungskarte vor.

Rechtliche Grundlagen

Im Jahr 1998 ist das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) und 1999 die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) in Kraft getreten. Ein ergänzendes Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG) ist im April 2000 vom Landtag NRW beschlossen worden. Wichtiger Bestandteil dieser Gesetze ist der Vorsorge-Aspekt.

Für den vorsorgenden Bodenschutz kann der Flächennutzungsplan (FNP) verschiedene Aufgaben übernehmen, so etwa die Steuerung von Nutzungen unter Berücksichtigung der natürlichen Nutzungseignung des Bodens (Empfindlichkeit bzw. Schutzwürdigkeit des Bodens, Vorbelastungen).

Ziele und Grundsätze des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) umfassen auch das Umweltmedium Boden. Der Boden ist als natürliches Element ein wesentlicher Faktor des Naturlandhaushaltes. Nach § 1 (1) Nr. 1 BNatSchG gilt es, dessen Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Der nicht schadstoffbezogene Teil des Bodenschutzes wird weiterhin im Bau- und Planungsrecht erfasst. Die Bodenschutzklausel des § 1a Abs. 2 Baugesetzbuch (BauGB) verpflichtet die Gemeinden dazu, den Bodenverbrauch zu begrenzen: demzufolge müssen Grund und Boden sparsam und schonend verwendet und Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß begrenzt werden.

Die am 01.08.2023 in Kraft getretene Mantelverordnung besteht aus mehreren Teilen. Den Kern des Regelungsvorhabens bilden die Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung und die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Im Zusammenhang damit werden auch die Deponieverordnung und die Gewerbeabfallverordnung geändert.

Mit der Einführung der Ersatzbaustoffverordnung sind erstmalig bundeseinheitlich und rechtsverbindlich Anforderungen an die Herstellung und den Einbau mineralischer Ersatzbaustoffe festgelegt worden. Mineralische Ersatzbaustoffe im Anwendungsbereich der Verordnung sind u. a. Recycling-Baustoffe aus Bau- und Abbruchabfällen, Schlacken aus der Metallerzeugung und Aschen aus thermischen Prozessen. Die Herstellung erfolgt dabei durch Anlagen, in denen die mineralischen Stoffe behandelt, insbesondere sortiert, getrennt, zerkleinert, gesiebt, gereinigt oder abgekühlt werden. Einbauseitig sind technische Bauwerke vor allem im Tiefbau, wie Straßen, Schienenverkehrswege, befestigte Flächen, Leitungsgräben, Lärm- und Sichtschutzwälle betroffen. Die Verordnung gibt zum einen für die jeweiligen Ersatzbaustoffe bzw. deren einzelne Klassen Grenzwerte in Bezug auf bestimmte Schadstoffe vor, deren Einhaltung durch den Hersteller im Rahmen einer Güteüberwachung zu gewährleisten ist. Zum anderen sieht sie an diese Grenzwerte angepasste Einbauweisen vor, die vom Verwender beim Einbau in das technische Bauwerk entsprechend den örtlichen Gegebenheiten zu beachten sind. Damit soll der Eintrag von Schadstoffen durch Sickerwasser in den Boden und das Grundwasser begrenzt und Verunreinigungen ausgeschlossen werden.

Mit der Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung wurde die seit dem Jahre 1999 im Wesentlichen unveränderte Verordnung an den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und die im Vollzug gewonnenen Erfahrungen angepasst. Darüber hinaus ist ihr Regelungsbereich auf das Auf- oder Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht ausgedehnt worden. Damit werden die Anforderungen an die Verwertung von Materialien in Verfüllungen von Abgrabungen und Tagebauen erstmalig bundeseinheitlich und rechtsverbindlich festgelegt. Zudem wurde die Verordnung um Aspekte des physikalischen Bodenschutzes, die bodenkundliche Baubegleitung sowie die Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen auf Grund von Bodenerosion durch Wind erweitert. Die Methoden zur Bestimmung von Schadstoffgehalten sind aktualisiert worden.

2.2 Böden in Bottrop

Vorwiegend sind in Bottrop die Bodentypen Braunerde, Pseudogley, Podsol, Gley und Niedermoor zu finden (siehe **Karte 2.1**). Oft treten die Bodentypen nicht in reiner Form auf, sondern in Übergangsformen wie Pseudogley-Braunerde, Podsol-Braunerde, Pseudogley-Gley, Podsol-Gley, Gley-Podsol etc. Die Bodentypen sind durch charakteristische Horizontfolgen mit bestimmten chemischen und biologischen Eigenschaften gekennzeichnet. Hauptsächlichste Bodenarten sind Sand, anlehmiger Sand, lehmiger Sand, sandiger Lehm.

Im Bereich Kirchhellen überwiegen Braunerden und Pseudogley-Braunerden, gefolgt von Gleyen, die hauptsächlich in den Bach- und Flusssystemen und deren Randbereichen vorkommen. Niedermoorboden ist vor allem als großer zusammenhängender Bereich entlang des Schölsbachs und des Bräukebachs zu finden. Der Geologische Dienst NRW (GD NRW) hat einen Teil dieser Böden als in besonderem Maße schutzwürdige Böden beschrieben (siehe **Karte 2.2**).

Es sind in Kirchhellen noch viele naturnahe Böden vorhanden. Landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzte Böden im Außenbereich weisen meist noch ihre Horizontierung auf, sie sind weniger den anthropogenen Eingriffen ausgesetzt.

Im Nordwesten von Bottrop befinden sich große Abgrabungsflächen. Für den Sand- und Kiesabbau in der Kirchheller Heide sind die ursprünglichen Böden abgetragen worden, die Grubenbereiche wurden in der Vergangenheit mit unterschiedlichem Material (Bergematerial, Müll, Schutt, Aushub) verfüllt.

Da die Abgrabungen der Bergaufsicht unterliegen und somit von der Bezirksregierung Arnsberg verwaltet werden, erfolgen diese heutzutage im Rahmen von bergrechtlichen Betriebsplänen. Die Wiederverfüllung wird im jeweiligen Abschlussbetriebsplan geregelt in dem das Verfüllmaterial unter der Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze und Regelwerke definiert ist und behördlich kontrolliert wird.

Bodenkartierung

Bei der Bestandskarte (siehe **Karte 2.1**) handelt es sich um eine Vergrößerung der digitalen Bodenkarte des GD NRW, herausgegeben im Maßstab 1:50.000, die sich auf Kartierungen von Blatt Duisburg im Jahr 1976 und Blatt Dorsten im Jahr 1983 stützt. Präzisiert wird die Bodenkarte durch Überlagerung mit der Ingenieurgeologischen Karte NRW, Blatt 4407 Bottrop im Maßstab 1:25.000 (Jahr 2000), die inzwischen erfolgte künstliche Veränderungen der Böden enthält sowie durch Angaben zu Abgrabungsflächen.

Die Karte zeigt die im Stadtgebiet Bottrop vorkommenden Bodentypen. In den bebauten Bereichen sind heute allerdings allenfalls noch fleckenhaft die in der Karte dargestellten Böden an der Oberfläche vorhanden.

Durch Überbauung, Versiegelung, Verdichtung, oberflächennahen Rohstoffabbau, Auf- und Abtrag natürlicher oder technogener Substrate, Verunreinigungen, Grundwasserstandsänderungen, durch den Bergbau bedingte Senkungen sowie erhöhte Stoffeinträge wurden viele Bereiche im Stadtgebiet großflächig beeinträchtigt und der Bodenaufbau und die Bodenfunktionen nachhaltig und räumlich sehr heterogen verändert. Bei diesen urban und industriell überformten Böden, die z. T. sowohl im Bereich Kirchhellen, vor allem aber im Bottroper Süden zu finden sind, handelt es sich um so genannte Stadtböden, die einen erweiterten Stoffbestand und einen abweichenden Schichtaufbau aufweisen. Die Nutzungsdynamik ist hoch, Nutzungen und bodenkundliche Gegebenheiten wechseln kleinräumig und ändern sich innerhalb kurzer Zeitspannen.

Hier bildet nicht mehr der natürlich „gewachsene“ Boden die Oberfläche, die derzeitige Bodenoberfläche ist stattdessen von Menschen geschaffen, in dem natürliches oder technogenes Material unterschiedlicher Herkunft aufgebracht wurde. Bohrungen des GD NRW haben gezeigt, dass diese Substrate stellenweise mehr als fünf Meter Mächtigkeit erreichen.

Es kann sich bei dem Substrat sowohl um Boden von anderer Stelle (natürliches Substrat, z. B. humose Oberböden, Aushub von Hoch- und Tiefbauarbeiten) als auch um die Hauptkomponentengruppen Bauschutt, Schlämme, Aschen, Schlacken, Bergematerial, Müll (technogenes Substrat) handeln. Zu unterscheiden ist zwischen An-/Aufschüttungen und Verfüllungen. Anschüttungen sind Trassen, Wälle, Halden, wobei auf den vorhandenen natürlichen Boden Material aufgebracht wurde. Bei Verfüllungen und Gruben – z. B. im Südwesten von Bottrop (Sandabbau am Donnerberg, Quellenbusch u. a.) wurde der natürliche Boden durch Abgrabungen entfernt und neues Material an dessen Stelle eingebracht. Die technogenen Substrate treten häufig nicht als Monosubstrate, sondern in Gemengeformen im Boden auf.

Nachdem die technogenen Substrate in den Naturkreislauf ausgebracht wurden, besitzen sie als Technosole Potenziale der Pedosphäre und übernehmen Funktionen des Bodens im Ökosystem. Einige dieser technogenen Böden haben sich zu Standorten für seltene Pflanzen entwickelt. Bahndämme sind z. B. wertvolle Ersatzbiotope für Trockenrasen und Magerstandorte.

Durch anthropogene Einflüsse entstanden auch Spezialböden wie etwa Nekrosole im Bereich von Friedhöfen und Hortisole durch Gartennutzung. Vor allem im südlichen Stadtbereich hat sich dadurch ein kleinräumiges Mosaik an wechselnden Bodentypen entwickelt (anthropogene Bodengesellschaften). Schon im Jahr 1949 weisen Mückenhausen und Müller auf die künstliche Veränderung der Böden im Bottroper Süden hin. Neben den aufgekippten Mineralböden sind mit technogenem Material (Asche, Schutt, Müll) aufgetragene Böden, Halden und Zechengelände dargestellt worden.

Systematische Untersuchungen der urban-industriellen Böden im Ruhrgebiet, die erst nach 1980 begannen, zeigten eine Vielzahl neuartiger, bis dahin unbekannter Bodenformen und Eigenschaften. Im Zuge der Erstellung einer digitalen Bodenbelastungskarte und der im Jahr 2023 fertiggestellten digitalen Bodenfunktionskarte wurden weitere Verdichtungen des Untersuchungsrasters vorgenommen.

In Bottrop sind hauptsächlich Braunerden, Pseudogley, Podsol, Gley und Niedermoor zu finden – oft in Übergangsformen. Im Stadtgebiet wurden viele Böden durch menschliche Aktivitäten erheblich verändert. Dies führte zur Entstehung sogenannter Stadtböden mit verändertem Schichtaufbau und erweiterten Stoffeigenschaften.

Schützenswerte Böden

Das BBodSchG (1998) differenziert die natürlichen Bodenfunktionen in folgende Teilfunktionen:

- Boden als Lebensraum und -grundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen (Biotopentwicklungsfunktion)
- Boden als Bestandteil des Wasser- und Nährstoffhaushaltes
- Boden als Filter, Puffer- und Transformator von Schadstoffen
- Boden als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
- Bodenareale, die einzelne oder mehrere dieser natürlichen Bodenfunktionen in sehr hohem oder herausragendem Maß erfüllen, können in der Flächennutzungs- und Landschaftsplanung als Flächen mit besonderen spezifischen Leistungsfähigkeiten gekennzeichnet werden:
 - Böden, auf denen sich seltene oder spezialisierte Lebensgemeinschaften ausbilden können (Bezug: Flächen für Naturschutz/Biotopschutz/Artenschutz sowie Ausgleichsmaßnahmen/Ökokonto)
 - Böden, die aufgrund einer hohen natürlichen Fruchtbarkeit eine hohe Biomassenproduktion ermöglichen und sich besonders für eine ressourcenschonende landwirtschaftliche (oder forstliche) Produktion eignen (Bezug: Flächen für Land-/Forstwirtschaft)
 - Böden, die durch Infiltration und Wasserspeicherung den Oberflächenabfluss reduzieren, damit einer Bodenerosion entgegenwirken und Grundwasserneubildung ermöglichen (Bezug: Flächen für Gewässer- und Trinkwasserschutz)
 - Böden, die Schadstoffe stark filtern, immobilisieren oder puffern bzw. deren Gehalte durch Abbauprozesse reduzieren (Bezug: z. B. Flächen für Gewässer und Trinkwasserschutz)
 - Böden, die nicht aufgrund ihrer landschaftshaushaltlicher Leistungsfähigkeit, sondern als Archive der Natur- und Kulturgeschichte von besonderer wissenschaftlicher Bedeutung sind.

Die Karte der schutzwürdigen Böden weist Flächen aus, auf denen Böden in besonderem Maß Funktionen im Naturhaushalt erfüllen (siehe **Karte 2.2**). Bewertet werden die Bodenfunktionen nach § 2 BBodSchG. Das sind im Einzelnen in der 3. Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden die folgenden Bodenteilfunktionen:

- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
- Biotopentwicklungspotenzial
- natürliche Bodenfruchtbarkeit / Regler- und Pufferfunktion
- Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum.

Ergänzend wird zudem die nicht im BBodSchG verankerte Funktion der Böden für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsенke ausgewertet. In der Karte der schutzwürdigen Böden werden Böden mit hohem und sehr hohem Erfüllungsgrad einer oder mehrerer ihrer Teilfunktionen gekennzeichnet. Böden mit sehr geringer, geringer oder mittlerer Funktionserfüllung werden in der Karte nicht hervorgehoben, während Moore bereits ab der Stufe der leicht erhöhten Humusgehalte dargestellt werden.

Moorböden, Grundwasserböden und trockene, meist tiefgründige Sand- und Schuttböden sind Böden mit extremen Wasser- und Nährstoffangeboten. Der GD NRW stuft solche Böden als „in besonderem Maße schutzwürdig“ ein. Sie stellen abgrenzbare Prozessräume definierter

Mangel- bzw. Überschuss-Situationen dar, die für die Lebensgemeinschaft der Extremstandorte eine Voraussetzung sind. Diese Bereiche bieten auch Möglichkeiten für Biotopsicherung, Biotopentwicklung und Biotopregeneration.

Moorböden

Besonders schutzwürdige Niedermoore/Übergangsmoore, wie sie für Bottrop angezeigt werden, müssen einen natürlichen Wasserhaushalt oder nur geringfügig abgesenkten Wasserhaushalt aufweisen, sie dürfen nicht durch mineralische Substrate überdeckt sein.

Die vom GD NRW als schutzwürdig eingestuften Moorböden sollten naturnah erhalten, von jeglicher Bebauung freigehalten und nicht versiegelt werden. Moorböden sind zudem auf Grund ihres Gefüges als Baugrund ungeeignet.

Bei Mooren macht sich der anthropogene Eingriff besonders bemerkbar. Sackungen von Mooroberflächen in Folge von Entwässerungen können Absolutwerte von mehreren Metern erreichen. Auch nachher treten meist noch Sackungen auf, weil Bearbeitungsmaßnahmen und biologische Abbauprozesse die Spannungsverteilungen und damit die Lagerungsdichte als Gleichgewichtszustand ständig weiter verändern.

Grundwasserböden

Besonders schutzwürdig sind auch Grundwasserböden (Moorgleye, Anmoorgleye, z. T. Gleye), wenn sie einen natürlichen Wasserhaushalt oder nur geringfügig abgesenkten Wasserstand aufweisen.

Die Kartendarstellung umfasst nur jene Grundwasserböden, die vom Geologischen Landesamt als besonders schutzwürdig eingestuft wurden. Darüber hinaus sind weitere Grundwasserböden im Stadtgebiet vorhanden.

Bei der Auswahl von Flächen für Bebauung (Wohnen, Gewerbe etc.) ist auch zu berücksichtigen, dass bei feuchten und nassen Böden, die durch einen hohen Grundwasserstand gekennzeichnet sind, wegen der geringen Flurabstände Schadstoffe schnell in das Grundwasser gelangen können. Das Grundwasser ist hier also besonders gefährdet.

Trockene Sandböden

Als extrem trockene und nährstoffarme Böden sind auch grundwasser- und staunässefreie Podsol-Braunerden/Braunerde-Podsole in schluff- und tonarmen Sanden und Grobskelettsubstraten besonders schutzwürdig.

Böden hoher natürlicher Ertragsfähigkeit

Auch Böden mit hoher natürlicher Ertragsfähigkeit/regional hoher Bodenfruchtbarkeit (natürliche Fruchtbarkeit, ohne Eingriffe des Menschen) stuft der GD NRW als Produktionsgrundlage für die Landwirtschaft zu den in besonderem Maße schutzwürdigen Böden ein (Regler- und Pufferfunktion). Als Bewertungsmaßstab sind die nutzbare Feldkapazität (Kennwert für die Speicherung pflanzenverfügbaren Bodenwassers), die Luftkapazität (Kennwert für die optimale Durchlüftung des Wurzelraumes) und die Kationenaustauschkapazität (Maß für die Nährstoffspeicherefähigkeit) zu Grunde gelegt worden.

Die Ertragsfähigkeit lässt sich einteilen in eine natürliche Bodenfruchtbarkeit, die ohne Eingriffe des Menschen, als „innere Eigenschaft des Bodens“ vorhanden ist und in ein landwirtschaftliches Ertragspotenzial, das durch anthropogene Maßnahmen zur Ertragssteigerung oder -sicherung (wie Drainage, Düngung, Fruchtfolge etc.) beeinflusst ist. Dieses landwirtschaftliche Ertragspotenzial drückt sich aus in den Bodenschätzungskarten, wobei die Bodenwertzahlen als quantitatives Maß die Bodenfruchtbarkeit nur annähernd abbilden, da die Bodenschätzung auch Aspekte wie Hanglage, regionale klimatische Situation u. a. einfließen lässt.

Böden mit hoher natürlicher Ertragsfähigkeit ermöglichen eine Landbewirtschaftung mit geringem Betriebsmitteleinsatz, welches zur nachhaltigen Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes beiträgt.

Böden mit regional hoher Bodenfruchtbarkeit – dies gilt besonders für die schützenswerten Böden - sollten nicht bebaut, nicht versiegelt, sondern landwirtschaftlich genutzt werden.

Allgemein gilt laut GD NRW etwa eine Bodenzahl von 65 als untere Grenze einer erhöhten Funktionserfüllung, doch können in Gebieten, in denen naturräumlich allgemein Böden mit unterdurchschnittlicher natürlicher Bodenfruchtbarkeit deutlich überwiegen, regionale Anpassungen erfolgen. Als in Anbetracht des durch Sandböden geprägten Naturraums erscheint eine Absenkung der Grenze für den (erhöhten) Erfüllungsgrad 4 von 65 auf 45 gut begründbar. Nur etwa 15 % der landwirtschaftlich genutzten Böden Bottrops weisen Bodenzahlen von über 45 auf. Diesen wird der Funktionserfüllungsgrad 4 (hoch) zugewiesen.

Seltene Böden als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Zu den schutzwürdigen Böden rechnet das Geologische Landesamt NRW auch regionaltypische und/oder seltene Böden als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, das sind in Bottrop Plaggenesche bzw. tiefreichend humose Braunerden.

Plaggenesche sind durch bestimmte Bewirtschaftungsformen geprägte Böden, die kulturgeschichtliche Bedeutung haben. Um die nährstoffarmen, dürreempfindlichen Podsole besser landwirtschaftlich nutzen zu können, hat man sie durch Aufbringen von Plaggen in ihrer Ertragsfähigkeit verbessert. Dabei wurden sogenannte Heideplaggen (Heidekraut und Humusschicht des Bodens) in die Viehställe zur Einstreu verbracht und später auf die Äcker aufgetragen. Die Böden erhöhten sich so im Laufe der Zeit auch und sind heute noch im Gelände zu erkennen. Der Humusanteil im teilweise mächtigen Oberboden ist hoch und die Bodenreaktion stark sauer. Zusammengefasst sind in Plaggeneschen die drei übergeordneten Bodenfunktionen in einzigartiger Art und Weise miteinander verwoben. Ihre Schutzwürdigkeit wird darüber hinaus dadurch unterstrichen, dass Plaggenesche inselartig und selten verbreitet sind sowie ein nicht reproduzierbares Dokument der historischen, jahrhundertelangen Landnutzung darstellen.

Böden auf präquartären Lockergesteinen sind in Nordrhein-Westfalen sehr selten und damit als wertvolle Archive der Naturgeschichte eingestuft. Ihre Areale sind im Rahmen der bodenkundlichen Landesaufnahme im Stadtgebiet Bottrops kartiert worden und können in Böden auf „tertiären Lockergesteinen“ bzw. auf „oberkreidezeitlichen Lockergesteinen“ differenziert werden. Gebiete mit Ausstrichen tertiärer Lockersedimente finden sich in der Kirchheller Heide am Rande der Rotbach- und der Schwarzbachniederung. Gebiete mit oberflächennahen kreidezeitlichen Lockergesteinen wurden östl. von Kirchhellen im Grenzsäum zu Gladbeck ausgewiesen. Weitere Archivböden sind die selten in NRW vorkommenden Brauneisengleye. In der Karte werden die schützenswerten Böden mit den Erfüllungsgraden 4 (hoher Erfüllungsgrad) und 5 (sehr hoher Erfüllungsgrad) in den einzelnen Kategorien dargestellt.

Landwirtschaftliches Ertragsvermögen von Ackerböden

Am 16.10.1934 ist das Bodenschätzungsgesetz verabschiedet worden, in dem die Durchführung einer Bodenschätzung des gesamten landwirtschaftlich nutzbaren Bodens angeordnet wurde. Das Verfahren wurde schwerpunktmäßig von 1934 bis 1953 durchgeführt. Hauptaufgabe der Bodenschätzung war die einheitliche Bewertung aller landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden zum Zwecke der Besteuerung. Die Bewertung der Böden erfolgte nach einem Vergleichssystem, anhand von Vergleichsprofilen war eine relative Einstufung der Böden möglich.

Die Leistungsfähigkeit der Böden wird in Bodenwertzahlen ausgedrückt. Die Schätzung des Ackerlandes wird anhand des Ackerschätzungsrahmens vorgenommen durch eine kombinierte Bewertung der Bodenart, der Zustandsstufe (Entwicklungsgrad des Bodens) und des Ausgangsgesteins der Böden. Durch die dabei ermittelte Bodenzahl werden Reinertragsunterschiede dargestellt, die bei üblicher und ordnungsgemäßer Bewirtschaftung nur durch den Ertragsfaktor Boden bedingt sind. Die Ackerzahl ergibt sich bei zusätzlicher Betrachtung der Ertragsfaktoren Gelände und Klima (Bearbeitbarkeit, Befahrbarkeit, Hanglage), die sich in Form von Zu- oder Abschlägen zur Bodenzahl auswirken. Auch für das Grünland wurden entsprechende Grünlandzahlen ermittelt.

Die Karte (siehe **Karte 2.3**) stellt für den Bereich Bottrop eine Zusammenfassung der im Maßstab 1:5.000 vorliegenden Angaben aus Bodenschätzungskarten, die die Bodenschätzungen ab 1939 bis 1963 (letzte Nachschätzung) dokumentieren, dar. Ausschließlich für den Bereich Kirchhellen ist in den Jahren von 1997 bis 2000 eine Neuschätzung erfolgt, deren Ergebnis ebenfalls in der Karte dargestellt ist. Bei der Neuschätzung sind auch renaturierte Böden in ehemaligen Abbaubereichen eingestuft worden (Nachschätzung), wenn sie ackerbaulich genutzt werden.

Eine differenzierte Bewertung des landwirtschaftlichen Ertragsvermögens wird in der Karte für Acker- und Grünlandböden vorgenommen. Landwirtschaftlich wertvolle Böden können sich durch natürliche Ertragsfähigkeit (s. o.) oder durch ertragssteigernde Maßnahmen des Menschen ergeben.

In der Kartendarstellung sind die allgemein gültigen Bewertungen gemäß Ackerzahl von sehr gering (Ackerzahl < 18) bis hoch (Ackerzahl von 56 – 75) dargestellt. Die Bewertungskategorie „sehr hoch“ mit Ackerzahlen von 76 – 100 ist in Bottrop nicht gegeben und daher auch nicht in der Kartendarstellung enthalten.

2.3 Altlasten

Rechtliche Grundlagen

Erstmalig wurde mit dem Inkrafttreten des BBodSchG (1998) und der BBodSchV (1999) eine bundesweit einheitliche Gesetzesgrundlage für den Umgang mit Anreicherungen von Fremdstoffen im Untergrund erlassen. Über den Altlastenbegriff hinausgehend werden hierin auch schädliche Bodenveränderungen wie Verdichtung und Erosion des Bodens rechtlich wie Altlasten eingestuft werden.

Hierbei spielt eine Rolle, dass gerade bei der Entstehung aufgelassener Industriebrachen neben einer möglichen Kontamination in der Regel eine Verdichtung des Untergrundes oder eine Aufschüttung die natürlichen Funktionen beeinträchtigt, da auf den Flächen eine Befahrbarkeit für Transportfahrzeuge hergestellt wurde.

Diese anthropogen veränderten Flächen werden nach dem Grad ihrer Belastung unterschieden. Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen können auch Flächen sein, die einen erhöhten Gehalt an Fremdstoffen oder Schadstoffen haben, der aber für Menschen nicht gesundheitsschädigend ist. Besteht der Verdacht, dass die Schadstoffkonzentrationen gesundheitsschädigend sein könnten, oder andere schädliche Bodenveränderungen vorliegen, so wird die Fläche als Verdachtsfläche bezeichnet und es entsteht der Bedarf einer Untersuchung, welche in einem abgestuften Verfahren erfolgt. Hierbei wird in Altablagerungen und Altstandorte unterschieden.

Altablagerungen sind stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind. Altstandorte sind Grundstücke stillgelegte Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen deren Stilllegung der Genehmigung nach dem Atomgesetz bedürfen.

Bestätigt sich der Verdacht so wird von Altlasten gesprochen, wenn durch sie schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden.

Wesentlich hierbei ist, dass der Begriff Altlasten in zwei Hinsichten zu interpretieren ist. Zum einen in Hinblick auf erhöhte Schadstoffkonzentrationen und zum anderen im Hinblick auf andere schädliche Bodenveränderungen.

Altlasten und schädliche Bodenveränderungen entstehen durch frühere industrielle Nutzung und können Schadstoffe oder andere Bodenveränderungen enthalten. Sie werden in Altablagerungen (stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen) und Altstandorte (ehemalige Industrieflächen mit umweltgefährdenden Stoffen) unterteilt.

Die zuständigen Sonderordnungsbehörden haben die Verpflichtung ein Verdachtsflächenkataster aufzustellen und die dort erfassten Flächen an das Land weiter zu melden.

Seit 1986 führt die Stadt Bottrop ein Altlastenkataster. 1988 wurde die spezialgesetzliche Regelung über Altlasten im Landesabfallgesetz erstmals auf Landesebene festgeschrieben. In diesem Kataster wurden alle bekannten Verfüllungen die in ehemaligen Kies-, Ton- und Sandgruben angelegt wurden und alle Gewerbegrundstücke in denen mit erheblichen Mengen umweltgefährdender Stoffe umgegangen wurde, erfasst.

An einem erheblichen Teil der untersuchten Flächen waren Maßnahmen zur Sicherung oder Sanierung erforderlich. Hierbei sind vor allen Dingen die großen Industriestandorte, in erster Linie Zechen und Kokereien, zu nennen. Die ehemaligen Zechen Prosper I und Arenberg Fortsetzung wurden als Gewerbegebiete wiederaufbereitet. Besonders hervorzuheben ist die ehemalige Zeche Prosper III, die zum Teil Gewerbegebiet wurde und zum größeren Teil soweit saniert wurde, dass dort Wohnbebauung errichtet werden konnte.

Die Bearbeitung der Verdachtsflächen spielt eine erhebliche Rolle bei weiteren Planungen und Vorhaben der Stadt Bottrop oder von Bauträgern. Gemäß den gesetzlichen Anforderungen wird eine Beurteilung der Grundstücke vorgenommen, gegebenenfalls ein Gutachten eingeholt und eine Planung zur Nutzung und zur baurechtlichen Absicherung durchgeführt.

Die Maßgaben des BBodSchG und der BBodSchV sind bei der Beurteilung von Bauvorhaben jedoch nur dann wesentlich, wenn es sich um Verdachtsflächen handelt. Hier findet der Erlass zur "Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren" (Altlastenerlass) des Ministeriums für Städtebau, Wohnen Kultur und Sport vom 14.03.2005 Anwendung. Generell wird die Beurteilung von Bauvorhaben nach den Anforderungen an „gesunde Wohn und Arbeitsverhältnisse“

des Baugesetzbuches vorgenommen. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied, da die Anforderungen des Baugesetzbuches in den Bereich des vorsorgenden Umweltschutzes einzustufen sind und andere Rahmenbedingungen stellen wie der Altlastenerlass.

Daher ist es von immenser Bedeutung bei jeder Nutzung oder Umnutzung einer Fläche, die Frage einer möglichen Belastung der Fläche und etwaigen Sanierungsbedarf abzuklären. Das erforderliche Instrumentarium hierfür findet sich im Bodenbelastungskataster, indem neben den Verdachtsflächen auch anthropogene Veränderungen (Anschüttungen auf dem ursprünglichen Untergrund) erfasst werden. Neben der reinen Erfassung werden auch systematisch Informationen zu den Flächen und ihrem Inhalt gesammelt. Es wird eine erste Bewertung der Flächen durchgeführt und es stehen in großem Umfang Gutachten zu den Flächen zur Verfügung. Zur Beurteilung und Bewertung der Flächen müssen möglichst vollständige geologische Informationen gesammelt werden. Diese sind daher bei der Betrachtung von einzelnen Vorhaben unabhängig vom Verdachtsflächenkataster abrufbar.

Da bei der Frage von Schadstoffanreicherung und -transport das Grundwasser eine erhebliche Rolle spielt, werden im Rahmen der Beprobung und Erfassung auch systematisch Grundwasserdaten erhoben und ständig fortgeführt. Hieraus ist ein Grundwassergleichenplan für das Stadtgebiet Bottrop erstellt worden.

Die vorliegende Karte stellt für den Bereich Bottrop eine Zusammenfassung der vorliegenden Angaben aus dem Verdachtsflächenkataster im Maßstab 1:15.000 dar (siehe **Karte 2.4**). Dabei wird zwischen den vorläufig erläuterten Altablagerungen und Verdachtsflächen im Sinne von altlastverdächtig Flächen, Altlasten, Verdachtsflächen und schädlichen Bodenveränderungen dargestellt. Zudem werden künstliche Aufschüttungen auf der ehemaligen Geländeoberfläche und verfüllte Abgrabungen bzw. verfüllte, ehemals offene Gewässer differenziert betrachtet.

Altlastensanierung und Bodenschutz gehören seit vielen Jahren zu den wichtigen Umweltaufgaben für Kommunen, Wirtschaftsunternehmen und hier besonders für die Industrie. Zum einen gilt es Gefahren zu beseitigen, die von Schadstoffen im Boden und im Grundwasser ausgehen, zum anderen geht es hauptsächlich um den Erhalt oder die Wiedernutzbarmachung von Betriebsstätten. Nicht zu vergessen ist natürlich auch die Sanierung von alten Deponien, die früher noch nicht nach dem heutigen Stand der Technik gebaut und betrieben wurden.

Ziel der Verdachtsflächenbearbeitung ist es, den von der Bundesregierung geforderten sparsamen Verbrauch von Flächen zu fördern, wobei brachliegende Gewerbeflächen wieder einer intakten Nutzung zugeführt werden sollen. Daneben ist den Betroffenen, wobei sowohl die Betreiber eines Gewerbebetriebes, die Eigentümer von Grundstücken und die Anwohner angesprochen sein können, beim Wiederherstellen der Nutzbarkeit des Grundstücks Hilfestellung zu leisten.

Zudem soll bei flächenbezogenen Planungen und bei Bauvorhaben der Bodenzustand frühzeitig aufgeklärt werden, um vorhandene Schadstoffe zu erkennen und hohe Folgekosten zu vermeiden. Parallel hierzu kann in aller Regel auch die Frage der Versickerung von Niederschlagswasser sowohl im Hinblick auf die Verlagerung von Schadstoffen, als auch im Hinblick auf die Durchlässigkeit des Untergrundes geklärt werden.

Letztendlich ist das Verdachtsflächenkataster auch ein Mittel zur Herstellung von Planungssicherheit.

Das Verdachtsflächenkataster erfasst potenziell belastete Flächen in Bottrop. Es dient der Planungssicherheit, hilft bei der Wiederherstellung der Nutzbarkeit und unterstützt eine frühzeitige Erkennung von Schadstoffen, um hohe Folgekosten zu vermeiden

2.4 Grundwasser

Das, die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllende und nur der Schwerkraft unterliegende, Wasser wird als Grundwasser bezeichnet. Jedes Grundwasser erhält durch die Art des durchsickerten Bodens und des durchströmten Gesteins, der Länge des Fließweges und der Verweilzeit seine natürliche Prägung. Grundwasser ist ein wichtiger Teil des Wasserkreislaufs. Es hat neben seinen wasserwirtschaftlichen und ökologischen Funktionen auch eine große Relevanz zur Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft mit Trink- und Brauchwasser. Die große Bedeutung des Grundwassers zeigt sich u. a. darin, dass in Nordrhein-Westfalen rund 83,3 % des Trinkwassers aus Grundwasser oder Wässern mit Grundwasseranteilen bereitgestellt werden.

Grundlagen

Der Grundwasserhaushalt ist kein statisches, sondern ein variables Gebilde. Grundwasser entsteht aus dem im Boden versickernden Niederschlag. Es bewegt sich in unterirdischen Poren und Klüften und folgt natürlicherweise dem Gefälle in Richtung der Vorfluter (Bäche und Flüsse). Die Fließgeschwindigkeit ist abhängig vom durchflossenen Gestein. Sie beträgt in feinkörnigen Sedimentgesteinen wenige Zentimeter, in verkarsteten Kalkgesteinen mehrere hundert Meter am Tag.

Aussickerndes Grundwasser speist in der Regel Quellen, die natürlichen oberirdischen Fließgewässer und Biotope. Es kann jedoch auch zu Infiltration von Oberflächenwasser in das Grundwasser kommen. Die Grundwasserneubildung ist abhängig vom Niederschlag, der Verdunstung und dem Abfluss, der direkt dem Vorfluter zufließt (Direktabfluss).

Die Schwankungen der Grundwasserstände folgen einem Jahresrhythmus. Insbesondere in oberflächennahen Grundwasserleitern spiegeln sich die unterschiedlich hohen Grundwasserneubildungen zwischen Winter (November bis April) und Sommer (Mai bis Oktober) wider. Im Winter findet kein Pflanzenwachstum statt, der Wasserverbrauch durch die Vegetation sowie die Verdunstung sind verringert, die Zusickerung von oben ist größer als der horizontale, kontinuierliche Abfluss des Grundwassers; die Grundwasserneubildung ist hoch. Im Sommer ist die Verdunstung höher, von oben fließt weniger nach als horizontal abfließt; die Grundwasserneubildung ist niedrig.

Diese Rhythmik wird überlagert durch langfristige Vorratsänderungen im Grundwasser. Die Grundwasserstandsganglinien pausen die längerfristigen natürlichen Jahresschwankungen der Niederschlagsmengen ab. Der langjährige Grundwasserzufluss und -abfluss ist unter natürlichen Verhältnissen ausgeglichen, die Grundwasserstände liegen im Mittel auf einem gleich bleibenden Niveau. Es bedarf jahrzehntelanger Beobachtungen, bis repräsentative Hoch- bzw. Tiefstände durchlaufen sind. Dabei wird ein Zeitraum von etwa 30 Jahren zu Grunde gelegt.

Das Grundwasser ist nicht gleichmäßig im Untergrund verteilt, sein Vorkommen hängt vom geologischen Aufbau des Untergrundes ab. Die Form des Grundwasserspiegels stellt im Endeffekt eine verflachte Nachbildung der Geländeoberfläche dar. Dabei ist im Bereich einer Wasserscheide der Flurabstand größer als unter flachem Gelände.

Zu den grundwasserspezifischen Daten gehören die Grundwasserstände und chemische Analysen. Eine Grundwasserüberwachung erfolgt u. a. durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV). Es erfasst die geogene Grundwasserbeschaffenheit und ermittelt die Auswirkungen von diffus, flächenhaft und punktuell erfolgten Schadstoffeinträgen in das Grundwasser.

Bestandsaufnahme und Bewertung

Bei einer bis zu 360 m erreichenden Mächtigkeit ist die Gesteinsfolge der Oberkreide hydrogeologisch von besonderer Bedeutung. Sie ist in mehrere, durch nahezu undurchlässige Schichtenabschnitte getrennte, unterschiedlich mächtige Grundwasserstockwerke gegliedert. Die bedeutendste hydraulische Trennschicht stellt der Emscher-Mergel aus der Kreide da. Er trennt das tiefere, versalztes Grundwasser (Sole) vom oberflächennahen Grundwasser (Süßwasser).

Der GD NRW unterscheidet hier zwei Arten von Grundwasserleitern: Kluftgrundwasserleiter, zu denen er die verfestigten, unverwitterten Oberkreideschichten zählt und Porengrundwasserleiter aus Lockergesteinen der Oberkreide, des Tertiärs und Quartärs.

Gute Porengrundwasserleiter sind im Allgemeinen die bis zu 11 m mächtigen Haupt- und Mittelterrassenablagerungen von Rhein und Ruhr sowie die bis zu 13 m mächtigen Niederterrassenablagerungen von Emscher und Boye.

Im Nordwesten Bottrops liegen übereinander drei nicht miteinander verbundene oberflächennahe Grundwasserstockwerke: Osterfeld-Schichten, Walsum-Schichten und Jüngere Hauptterrasse des Rheins.

Die jüngere Hauptterrasse (Porengrundwasserleiter) des Quartärs bildet weit verbreitet im Westteil das oberste Grundwasserstockwerk. Sie ist ein wichtiger großer zusammenhängender Grundwasserträger.

Die Ablagerungen der Niederterrasse der Emscher sind wegen ihrer weiten Verbreitung, guten Durchlässigkeit und großen Mächtigkeit der wichtigste quartäre Porengrundwasserleiter.

Im Osten ist ein oberflächennahes einheitliches Grundwasserstockwerk vorhanden, aufgebaut aus Emscher-Mergel sowie Niederterrasse der Emscher und Boye.

Der Grundwasserhaushalt wird durch Bergbau, Abgrabungen, Landwirtschaft, Altlasten, Versiegelungen und Gewässerumbauten erheblich verändert, was sowohl die Menge als auch Qualität des Grundwassers beeinflusst.

Bottrop gehört zu den Gebieten, in denen seit langem, durch Eingriffe in den Grundwasserhaushalt die natürlichen Verhältnisse verändert werden. Das hat Auswirkungen nicht nur auf die Menge, sondern auch auf die Qualität des Grundwassers. Grundwasserbeanspruchungen ergeben sich u. a. durch Bergbau, Abgrabungen, Altlasten, Entnahmen, aber auch durch Einträge, Bauwerksgründungen, Baugrubenentwässerungen, Versiegelung.

- **Bergbau**

Der Steinkohlenbergbau hat gravierende Auswirkungen auf das Grundwasser und auch auf die Oberflächengewässer. Durch die Nordwanderungsbewegung entstanden großräumige Veränderungen der Grundwasserlandschaft. Der Abbau der Steinkohle in der Abbautechnik des Bruchbaus führt zu Bergsenkungen unterschiedlichen Ausmaßes: durch die Geländeabsenkungen infolge des untertägigen Bergbaus sind weite Teile Bottrops morphologisch verändert. Dies führt zu einer Störung der natürlichen Abflussverhältnisse. Als Folge davon treten Grundwasseranstiege auf.

Zur Vermeidung von Vernässungen sind deshalb zahlreiche Maßnahmen zur Grundwasserstandsregulierung notwendig. Über Förderbrunnen wird in Bergsenkungsbereichen gezielt das Grundwasser abgesenkt. Weitere Maßnahmen sind Dränagen von Flächen durch Entwässerungsgräben.

Die notwendigen Maßnahmen zur Wasserhaltung beeinflussen ebenfalls die Grundwasserverhältnisse.

Die RAG Deutsche Steinkohle AG (RAG AG) hat für den Bereich Kirchheller Heide/Hünxer Wald ein Grundwasserströmungsmodell zur Abschätzung der Auswirkungen der bergbaulichen Maßnahmen (Bergwerk Prosper Haniel) auf den Grundwasserhaushalt erarbeiten lassen. In diesem Zusammenhang wurde 1993 ein digitales Geländemodell erstellt, daraus Grundwassergleichen und Flurabstände abgeleitet.

- **Gewässerausbau**

Im nördlichen Bottroper Stadtgebiet verläuft etwa von Nordwesten nach Südosten eine Wasserscheide. Das nördlich davon gelegene Schölsbach-System entwässert zur Lippe, das südlich gelegene Boye-System über die Emscher zum Rhein. Das Rotbach/Schwarzbach-System entwässert direkt zum Rhein.

Durch ausgedehnte Kanalisierungen wurden die natürlichen Vorflutverhältnisse im Gebiet des Emschertals und seiner Nebenflüsse stark verändert. Die mit Betonschalen im Betongerinne ausgebauten Gewässer waren nicht mehr mit dem Grundwasser verbunden. Sie wurden zur offenen Ableitung von Schmutzwasser benutzt. Seitens der Emschergenossenschaft (EG) werden diese Systeme wieder geöffnet und in einem naturnahen Zustand zurückversetzt.

Natürliche Fließgewässer benötigen eine ausreichende Wasserzufuhr. Für die Renaturierung der Vorfluter muss eine natürliche Grundwasserbeschaffenheit und -menge in den oberflächennahen Grundwasserleitern vorhanden sein. Durch gezielte Regenwasserversickerung bzw. Entsiegelung von Flächen muss dafür gesorgt werden, dass Grundwasserneubildung stattfinden kann.

Die EG hat ein zweidimensionales, instationäres Grundwassermodell zur Abschätzung der Auswirkungen von Gewässerumbaumaßnahmen im Bereich von Boye, Vorthbach, Kirchschemmsbach, Haarbach, Wittringer Mühlenbach und Nattbach erstellen lassen. In diesem Zusammenhang wurden Grundwassergleichen und Grundwasserflurabstände berechnet.

- **Abgrabungen**

Im Gebiet der Kirchheller Heide findet ein großflächiger Abbau der Sande und Kiese der Jüngeren Hauptterrasse des Rheins statt. Bei größeren Mächtigkeiten der Lagerstätte ist für die Auskiesung eine vorübergehende Grundwasserabsenkung erforderlich, um einen Abbau im Trockenen vornehmen zu können.

Durch entsprechende Verteilung und Dimensionierung der Förderbrunnen werden Absenkungsreichweiten und Absenkungsbeträge bestimmt.

- **Landwirtschaft**

Die intensive landwirtschaftliche Bodennutzung führt zu einem Eintrag von Nährstoffen (Nitrat, Phosphat) und Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser, welche das Grundwasser belasten.

Nitrat ist einer der wichtigsten hydrochemischen Parameter zur Beschreibung der Grundwasserqualität. Der Stickstoff gelangt in ländlichen Bereichen durch Mineraldünger und Wirtschaftsdünger in das Grundwasser. Durch Stickstoffüberschuss, d. h. es wird weniger Stickstoff dem Boden entzogen als aufgebracht wurde, kann es in das Grundwasser gelangen. In Bereichen mit geringer landwirtschaftlicher Nutzung liegen keine oder nur geringe Nitratbelastungen des Grundwassers vor.

Messungen des Nitratgehaltes durch das Landesumweltamt und das Staatliche Umweltamt 1993 – 1997 an zehn Messstellen in Bottrop haben nur geringe mittlere Nitratkonzentrationen (kleiner 10 mg/L) sowohl für den südlichen (sieben Messstellen) als auch für den nördlichen (drei Messstellen) Stadtbereich ergeben.

In der vom LANUV herausgegebenen Karte mit nitratbelasteten Gebiete nach § 13a Düngeverordnung (DüV), Stand 01/2024 sind für Bottrop keine Eintragungen enthalten.

Düngemittelrelevante Anionen sind neben Nitrat auch Chlorid und Sulfat. Die natürlichen Sulfat- und Chloridgehalte sind im oberflächennahen Grundwasser in NRW i. A. sehr gering. Durch mineralische Dünger kommen im Grundwasser höhere Sulfat- und Chloridgehalte vor.

Belastungen des Grundwassers entstehen auch durch Pflanzenschutzmittel. Dies sind hochwirksame Substanzen, die selbst in kleinen Konzentrationen zu Schädigungen biologischer Lebensgemeinschaften führen können. Es handelt sich im Wesentlichen um organische Verbindungen, die als naturfremde Stoffe in natürlichen, unbelasteten Grundwässern nicht vorkommen. Aufgebracht werden sie vorrangig in der Land- und Forstwirtschaft (intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung) sowie im Gartenbau. Aber auch in Haus- und Kleingärten sowie an Verkehrsanlagen (Entkrautung von Eisenbahnstrecken und Bahnhöfen) kommen sie zum Einsatz.

- Altlasten/Halden und Verfüllungen

Als mögliche punktuelle Schadstoffquellen für das Grundwasser sind Altstandorte und Altablagerungen im Bottroper Stadtgebiet zu nennen. Im Bereich des verunreinigten Grundwasserleiters kommt es bei Sicherungen/Sanierungen in der Regel zu einer geringen Förderung oder Grundwasserentnahme.

Aufschüttungen (Halden) und Verfüllungen besonders mit Waschbergematerial führen vor allem zu hohen Sulfatgehalten. Verfüllungen mit Waschbergen im grundwassererfüllten Raum führen laut GD NRW erst zu Austrägen hoher Lösungsfrachten und nach der Auslaugung zu extrem sauren Grundwässern, wenn die Pufferfunktion des Grundwassers erschöpft ist.

Durch Aufhaldungen von Bergematerial oder Verwertung von Waschbergen kommt es zu Chlorid- und Sulfateinträgen ins Grundwasser.

- Sonstiges

Zu Änderungen im Grundwasserflurabstand und Grundwasserchemismus tragen auch z. B. Entnahmen und Versiegelungen sowie Stoffeinträge bei.

- Entnahmen

In Bottrop existieren viele Brunnen zur Eigenwasserversorgung, insbesondere in den Außenbereichen Kirchhellens. Nach Recherchen des Gesundheitsamtes versorgen sich ca. 2% der Bottroper mit Trinkwasser aus Hausbrunnen. Von den 543 Brunnen in Bottrop befanden sich 526 im Raum Kirchhellen, 17 in Alt-Bottrop.

Auch für die Brauchwasserversorgung von Industriebetrieben werden größere Grundwassermengen gefördert.

- Versiegelung

Großflächige Überbauung führt zu einer erheblichen Reduzierung der Neubildungsrate. Auch die Dränierung von Flächen (Entwässerungsgräben) zur Regulierung der Grundwasserstände führen zu starken Veränderungen der natürlichen Verhältnisse.

- Einträge

Schwermetalle wie Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei, Zink, Arsen werden durch z. B. Kraftfahrzeuge, Hausbrand, Landwirtschaft sowie als Begleitstoffe in Düngern und Klärschlamm eingetragen. Bauschutt, Haus- und Industriemüll, Schlacken und Aschen sowie Streumiteinsatz sind Quellen für Chlorid und Sulfateinträge.

- Wasserschutzzone

Wasserschutzgebiete sollen das Wasser, das für den menschlichen Genuss vorgesehen ist, in einem natürlichen Zustand erhalten. Der Aufbereitungsaufwand für dieses Wasser soll möglichst gering sein.

Zum Schutz des Grundwassers für das Einzugsgebiet der Trinkwasser-Gewinnungsanlagen Holsterhausen und Üfter Mark der Rheinisch-Westfälischen Wasserwerke (RWW) sind am nördlichen Rand des Stadtgebietes die Wasserschutzzone IIIb und IIIc festgesetzt. Die Brunnengalerien Holsterhausen und Üfter Mark fördern aus 80 – 120 Metern Tiefe natürliches Grundwasser aus den „Halterner Sanden“.

Die Schutzzone III soll den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten. Sie reicht i. A. bis zur Grenze des Wassereinzugsgebietes.

Den besonders günstigen hydrogeologischen Verhältnissen durch die Ausprägung des Bottroper Mergels wird in der Schutzzone IIIc Rechnung getragen. Neben weiteren Verboten ist das Durchörtern oder Schwächen des Bottroper Mergels durch Brunnenbohrungen oder Tiefgrabungen genehmigungspflichtig. Bei der Schutzzone IIIc handelt es sich um ein Wasserschutzgebiet im Sinne anderer Gesetze und Verordnungen.

Auch durch Maßnahmen der Trinkwassergewinnung werden die Grundwasserverhältnisse beeinflusst. Deshalb müssen die Auswirkungen der Grundwasserförderung - Grundwasserabsenkung, Abflussverminderung - auf ökologisch empfindliche Gebiete abgeschätzt werden. Die beantragte/erlaubte Grundwasserentnahme ist der Grundwasserneubildung gegenüber zu stellen.

Grundwassergleichen

Zur Erstellung der Flurabstandskarten (siehe **Karte 2.5**) wurden Messwerte von der Stadt Bottrop (254 Grundwassermessstellen), vom Landesgrundwasserdienst (30 Grundwassermessstellen) und von der EG (145 Grundwassermessstellen) verwendet. Weiterhin wurden Wasserstände der Hauptvorfluter, ergänzt um die meisten Nebengewässer, überschlägig aus Digitalen Geländemodellen der Messreihen: 01.1990 – 12.2019 ermittelt. Der mittlere Grundwasserstand ist der Mittelwert über alle vorhandenen Grundwasserstände von 01.1990 – 12.2019). Das Geländemodell basiert auf Messdaten vom Stand 2017 (5 m Maschenweite).

Um für jeden Punkt des Stadtgebietes die Güte der berechneten Flurabstände beurteilen zu können, werden zur Kartenerstellung die folgenden drei Kriterien berücksichtigt:

- Messstellendichte

Für das Stadtgebiet wird für jeden Punkt die Messstellendichte ausgewiesen. Ein berechneter Flurabstand ist umso genauer bzw. belastbarer, je näher er sich an einer Messstelle befindet, an der der Flurabstand als gemessener Wert vorliegt. Der berechnete Flurabstand zwischen zwei Messstellen ist ebenfalls umso belastbarer, je geringer der Abstand zwischen den Messstellen ist. Aus diesem Grund erfolgt eine Einstufung

in Abhängigkeit davon, wie weit jeweils der Abstand zwischen benachbarten Messstellen ist.

- Lokale Besonderheiten, anthropogene Einflussgrößen
Grundwasserstände und damit die Flurabstände, unterliegen natürlichen (jahreszeitlich bedingten) Grundwasserspiegelschwankungen. Daneben sind künstliche Beeinflussungen bzw. vom Menschen verursachte Änderungen des Grundwasserspiegels möglich bzw. im Stadtgebiet von Bottrop vorhanden. Vielfach haben diese ihre Ursache im Bergbau oder anderen Rohstoffgewinnungen (Bergsenkungen, Halden, Seen nach Abgrabungen, Wassergewinnung, etc.). Diese können lokal und / oder zeitweilig die natürlichen Grundwasserstände überlagern.

Wo diese Einflüsse bekannt oder offensichtlich sind, wurden sie in den Plänen mit der Art des Einflusses und den vorhandenen oder möglichen Auswirkungen mit aufgenommen. Die Flurabstände in diesen Gebieten sind entsprechend zu interpretieren. Die Daten zu den Bergsenkungen und künstlich entwässerten Gebieten wurden hierzu von der Stadt Bottrop zur Verfügung gestellt. Ergänzt wurden diese Daten mit Flächen von Halden und Entsandungen (auf Grundlage aktueller Luftbilder [<https://www.tim-online.nrw.de>] neu aufgenommen bzw. aktualisiert) und dem möglichen Absenkbereich der nördlich des Stadtgebietes gelegenen Trinkwassergewinnung. Unter „Besonderheit“ sind zudem hydrogeologische Besonderheiten wie mehrere Grundwasserstockwerke oder zeitweilig schwebende Grundwasserstände aufgeführt.

- Wertigkeit des Flurabstandes
Die Grundwasserstandsdaten einer Messstelle können Ungenauigkeiten aufweisen. So sind die Lage und die Messpunkthöhe der Messstelle gewissenhaft zu ermitteln. Insbesondere bei größeren Datenbeständen besteht die Gefahr, dass im laufenden Betrieb nicht alle Änderungen an einer Messstelle nachgehalten werden. Im Zuge von Baumaßnahmen (Erdbewegungen) kann sich die Geländeoberkante (GOK) im Umfeld der Messstelle ändern, im Bereich von Bergsenkungen ändert sich die Messpunkthöhe dynamisch in Abhängigkeit von der Senkung des Geländes. Eine Versiegelung verringert die Grundwasserneubildung, was wiederum zu niedrigeren Grundwasserständen führen kann. Insbesondere in anthropogen beeinflussten Gebieten sind weit zurückliegende Grundwasserstände so gegebenenfalls nicht mehr repräsentativ für die Wasserstände der Gegenwart.

Für die Wertigkeit der Eingangswerte wird zudem berücksichtigt, ob eine Messstelle aktiv oder inaktiv ist. Wenn eine Messstelle inaktiv ist, fließt zudem die Zeit mit ein, in der keine Abstiche mehr ermittelt wurden. Berücksichtigt wird zudem, wieviel Abstiche vorhanden sind bzw. in die Mittelwertbildung eingeflossen sind. Als Hinweis auf die Güte der Einmessung wird die Differenz der GOK aus den Stammdaten der Messstelle (AqualInfo) und der am Standort abgegriffenen GOK aus dem Geländemodell ermittelt.

Die Wertigkeit der Eingangswerte soll möglichst objektiv und nachvollziehbar bewertet werden. Berücksichtigt werden:

- Grundwasserstände bzw. die resultierenden Flurabstände sind umso repräsentativer für die aktuelle Grundwassersituation, je aktueller die Messwerte sind bzw. die Messreihe bis in die Gegenwart vorgesetzt wird. Es werden maximal 40 Punkte für Messstellen vergeben, die über den 31.12.2019 aktiv sind. Bei den inaktiven Messstellen werden maximal 30 Punkte vergeben, wobei für jedes Jahr ohne Abstiche 1 Punkt abgezogen wird.
- Wird eine Messstelle von der Stadt Bottrop betrieben, werden dieser Messstelle 10 Punkte zugewiesen. Für diese Messstelle ist die gewissenhafte Einmessung

und Pflege der Stammdaten gewährleistet. Bei Messstellen von anderen Betreibern kann dieses nicht sicher gewährleistet werden, weshalb dies 0 Punkte zugewiesen bekommen. Verglichen wurde die eingemessene Geländeoberkante aus der AI-Datenbank bzw. den vorhandenen Stammdaten mit der aus dem Geländemodell abgegriffenen Geländehöhe am Standort der Messstelle. Für das digitale Geländemodell (DGM) wird eine Genauigkeit von $\pm 0,5$ m erwartet. Über diesen Wert hinausgehende Abweichungen sind ein starkes Indiz für eine geringe Belastbarkeit der Grundwasserstände am Messstellenstandort, weshalb der Messstelle 0 Punkte zugewiesen wurden (aktives Bergsenkungsgebiet, Lagekoordinaten nicht korrekt etc.). Bewegen sich die Abweichungen im Bereich der Genauigkeitserwartung des DGM wurden maximal 30 Punkte gemäß der Formel $(1 - \text{Absolutwert der Abweichung}) \cdot 30$ vergeben.

- Lange Zeitreihen bzw. eine hohe Anzahl an ermittelten Grundwasserständen erhöhen die Belastbarkeit der berechneten mittleren Grundwasserstände. Bereits im Vorfeld wurden inaktive Messstellen mit weniger als 24 Messwerten (2 Jahre) als nicht repräsentativ aussortiert (nicht für die Planerstellung verwendet). Maximal wurden 30 Punkte für die maximale Laufzeit (25 Jahre) innerhalb des Messzeitraums von 30 Jahren vergeben und minimal 6 Punkte für aktive Messstellen mit Messwerten aus nur einem Jahr.
- Tendenziell sind die Messwerte in Bereichen mit einer hohen Messstellendichte belastbarer, da hier falsche Grundwasserstände durch die benachbarten Messstellen eher auffallen als in Bereichen mit weiter entfernten Messstellen. Dem wurde Rechnung getragen, in dem die Messstellen mit hoher Messstellendichte 15 Punkte und in Bereichen mit geringer Messstellendichte noch 5 Punkte zugewiesen wurden. In der Summe ergeben sich so maximal 125 Punkte für eine Messstelle. Die Punkteanzahl wurde durch die Multiplikation mit 0,8 auf 100 (%) normiert. Demnach ergibt sich für die Wertigkeit der Eingangswerte folgende Einstufung:
 - Aussortiert wurden neben Messstellen mit zu wenigen Abstichen für die Ermittlung von repräsentativen Grundwasserständen auch Messstellen, die einen unplausiblen Grundwassergang zeigen oder deren Lagekoordinaten augenscheinlich nicht richtig sein können. Zudem existieren viele Messstellen, die sowohl von der EG als auch von der Stadt Bottrop erfasst werden. In diesem Fall wurden die Daten der Stadt Bottrop verwendet und die identische Messstelle der EG aussortiert.
 - In Bereichen mit einer hohen Messstellendichte wurden höhere Ansprüche an die Wertigkeit der Eingangswerte gestellt. Inaktive Messstellen mit vergleichsweise hoher Anzahl an Messwerten wurden aussortiert, wenn benachbarte Messstellen deutlich längere Zeitreihen aufweisen bzw. noch aktiv sind. In Bereichen mit einer sehr geringen Messstellendichte wurde hingegen auch eine Messstelle mit nur schlechter Einstufung in Kauf genommen, um hier zumindest einen Anhaltspunkt für den Grundwasserstand zu haben.

Bewertung

- Grundwasserschutz = Trinkwasserschutz
Das für die Allgemeinheit unersetzliche Wasservorkommen im Norden des Stadtgebietes ist gegen schädigende Einwirkungen zu schützen.

Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirtschaft verfolgen das Ziel, über eine intensivierte Beratung der Landwirte, unterstützt durch die Erstellung von Stickstoffbilanzen und Bodenuntersuchungen, den Stickstoffeintrag in das Grundwasser zu verringern, d.h. vorsorgenden Grundwasserschutz zu betreiben.

- Grundwasserneubildung
Mit § 44 Landeswassergesetz NRW (LWG NRW) werden Gemeinden unter best. Voraussetzungen ermächtigt per Satzung die Versickerung oder Verrieselung vor Ort oder ortsnahe Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer festzusetzen. Ziel muss es sein, in allen Bereichen, in denen Versickerung von Regenwasser durchgeführt werden kann, dies umzusetzen.

Durch verstärkte Infiltration des Niederschlagswassers über Versickerungsanlagen oder Entsiegelung kommt es langfristig zu einer erhöhten Grundwasserneubildung, wodurch im Emschergebiet der Hochwasserspitzenabfluss verringert wird. Die Renaturierung von Bächen ist nur möglich, wenn über den Grundwasserzustrom ein ausreichendes Wasserdargebot vorhanden ist.

Zur Vermeidung von Bodenbeeinträchtigungen ist dabei darauf zu achten, dass die Regenwasserversickerung nicht zum Eintrag von schädlichen Stoffen (z. B. Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), Per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS), Metallen etc.) führt, dies wird über die geltenden Gesetze überwacht.

2.5 Ziele für den Bodenschutz

In **Karte 2.z** ist die Erhaltung der langfristigen Leistungsfähigkeit des Bodens mit seinen ökologischen Funktionen im Naturhaushalt und für die Gesellschaft als Ziele des vorsorgenden Bodenschutzes dargestellt. Bei Eingriffen ist auf eine möglichst geringe Beeinträchtigung ihrer Funktionen zu achten.

Handlungsziele sind

- Freihalten von Böden mit besonderer Ausprägung und Bedeutung für die natürlichen Bodenfunktionen
- Vermeidung von Belastungen entsprechend der Empfindlichkeit der Böden
- Minimierung der Versiegelung und Bebauung, Anwendung versiegelungsarmer Bauweisen, Wasser- und Stoffkreisläufe sollen erhalten werden

Der Anteil der anthropogen überformten Flächen wird sich mit zunehmender Bebauung vergrößern. Die im Zusammenhang mit der Anlage von Gebäuden und Verkehrseinrichtungen erfolgenden Tiefbaumaßnahmen verändern die ursprünglichen Böden erheblich. Nivellierung und Modellierung der zu erschließenden Flächen sind großflächige Maßnahmen, die neben dem Aushub von Baugruben, Schächten und Gräben für die Verlegung der notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen die ursprüngliche Bodengestalt zerstören. Viele dieser Maßnahmen sind dabei mit einem Bodenaustausch verbunden. Anstehende Böden werden teilweise gegen Materialien definierter Zusammensetzung ausgetauscht.

Ein Verlust der natürlichen Bodenfunktionen wirkt sich auch auf die Grundwasserneubildung, das Klima und die Vegetation im Stadtgebiet aus. Boden kann von der Natur in absehbarer Zeit nicht wiederhergestellt werden.

Aus Sicht des Bodenschutzes sind bei

- empfindlichen Böden (Niedermoor, Gley)
- Extremstandorten (trockene Sandböden, Moor-, Grundwasserböden)
- ertragreichen Böden (landwirtschaftlich wertvolle Böden)
- besonders schützenswerten Böden

folgende Ziele vorrangig:

- Erhaltung der Leistungsfähigkeit und Naturnähe des Bodens
- Freihaltung von baulicher Überprägung, Versiegelung und sonstigen schädlichen Bodenveränderungen
- Schutz vor Schadstoffeintrag

Die Bereiche mit besonders schützenswerten Böden sind als Vorrangflächen für den Boden- und Grundwasserschutz, die Bereiche mit ertragreichen Böden als Vorrangflächen für die landwirtschaftliche Nutzung anzusehen.

Planungsziele bei allen anderen Böden sind:

- Berücksichtigung der Empfindlichkeit des Bodens bei der räumlichen Festlegung der Art der Nutzung
- weitgehende Erhaltung der Bodenfunktionen bei der Flächeninanspruchnahme
- Ausschöpfung der Möglichkeiten der versiegelungsarmen Bauweise zur weitgehenden Erhaltung von Bodenfunktionen bei der Flächeninanspruchnahme
- Minimierung der flächenhaften Bodenvernichtung durch Versiegelung und Bebauung bzw. Beschränkung auf das unbedingt notwendige Maß durch Ausschöpfung des Nutzungspotenzials von Altstandorten, Industriebrachen und sanierungsbedürftigen Wohnbaubereichen, Priorität der Sanierung und Folgenutzung ehemals gewerblich bzw. anderweitig bereits baulich genutzter Flächen gegenüber Neuausweisung peripherer Bebauungsgebiete.

Um Bodenverluste zu reduzieren, sollten Altstandorte und Industriebrachen vorrangig genutzt werden. Versiegelungsarme Bauweisen helfen, Bodenfunktionen zu erhalten und die Natur zu schützen.

Ziel bei den anthropogenen/technogenen unbelasteten Böden ist die Wiedernutzung der Flächen für Wohnen und Gewerbe. Sind die Böden belastet, ist das Gefährdungspotenzial zu ermitteln und gegebenenfalls die Fläche zu sanieren, um eine Wiedernutzung zu ermöglichen. Ziel des Bodenschutzes muss die Erhaltung eines Mindestanteils an unbebauten, biologisch-ökologisch aktiven Freiflächen sowohl im bauplanungsrechtlichen Innen – als auch Außenbereich sein.

Die Zielkarte differenziert in folgende Böden:

- 1) Schützenswerte und besonders schützenswerte Böden (Funktionserfüllungsgrade hoch und sehr hoch)

Das sind Böden mit geringer GesamtfILTERwirkung und/oder hohem Grundwasserstand, bei denen die Gefahr der Grundwasserbeeinträchtigung hoch ist. Es sind hier Niedermoor, Grundwasserböden/Gleye. Eine Vernässung weiterer Bereiche wird sich durch die Änderung der hydrogeologischen Situation im Bereich der künftigen Bergsenkungs-

gebiete ergeben. Nur im Bereich des Senkungsnullrandes wird es nicht zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels kommen, dort vergrößert sich der Abstand. Pflanzen mit nicht so tiefreichenden Wurzeln wird das Wasser entzogen. Es handelt sich um Böden mit besonders ausgeprägten Bodeneigenschaften.

Ziel ist die Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion, d.h. keine Bebauung und Versiegelung bei

- Standorten für die bevorzugte Entwicklung von Extrem-Biotopen (Niederungsmoortorfe, Grundwassergleye, tiefgründig-trockene Sandböden): Sie haben besondere Bedeutung für die Biotopentwicklung unter extremen Wasser- und Nährstoffangeboten.
- Vorrangflächen für die Nahrungsmittelproduktion durch Landwirtschaft: hier auch Beachtung der Düngeempfehlungen, Bodenuntersuchungen im Interesse der Versorgung mit gesunden Lebensmitteln.
- Archiven der Natur- und Kulturgeschichte (Plaggenesch, tiefgründige Braunerden).
- Böden mit hoher Pufferwirkung (Kohlenstoffsinken)
- Böden mit besonderer Kühlfunktion

Ziel ist die Freihaltung von Versiegelung/Bebauung und Vermeidung von Schadstoffeinträgen (aus Industrie, Verkehr, Landwirtschaft), stattdessen Nutzung für Ausgleichsmaßnahmen (Renaturierung von Niedermoorbereichen, Bächen usw.). Im Bereich der Bäche haben ursprünglich Auen existiert. Es ist eine Renaturierung aller Bäche und damit auch der Uferzonen und Auen anzustreben, die ehemaligen Auenbereiche sind deshalb frei zu halten von Bebauung und anderweitiger Versiegelung.

2) Ertragreiche Böden (landwirtschaftlich wertvolle Böden)

Die Böden sind auf Grund ihres natürlichen Ertragsvermögens bzw. durch intensive Bearbeitung (mittlere bis hohe Bodenwerte) regional besonders fruchtbar. Die Böden mit natürlichem hohem Ertragspotenzial – zwischen Feldhausen und Kirchhellen – zählen laut GD NRW auch zu den besonders schützenswerten Böden. Ein Großteil der Böden verdankt seinen regional hohen Ertrag anthropogenen Eingriffen wie Melioration, Düngung, Pflanzenwahl, Bestellungstechniken usw. Die ertragreichen Böden haben eine besondere Bedeutung für die Produktion gesunder Nahrungsmittel, deshalb ist Schadstoffanreicherung zu vermeiden. Ziel ist der Erhalt der Böden als Ackerflächen, die Nutzung durch die Landwirtschaft, Vermeidung von Bebauung.

3. Klimaanpassung und Lufthygiene

3.1 Klima

Grundlagen

In jüngster Vergangenheit ist der Dringlichkeit zur Klimaanpassung durch den Gesetzgeber Rechnung getragen worden. Im Jahr 2021 ist das Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen (KlAnG) in Kraft getreten. Im Jahr 2023 folgte das Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG). Die neuen Gesetze setzen den strategischen Rahmen für die künftige Klimaanpassung in Bund, Ländern und Kommunen. Beide Gesetze haben das Ziel, die negativen Auswirkungen des Klimawandels durch Klimaanpassungsmaßnahmen zu begrenzen, drohende Schäden zu verringern und die Klimaresilienz zu steigern.

Ein wesentlicher Leitgedanke in Hinblick auf die Bottroper Stadtentwicklung ist der Erhalt bzw. das Schaffen eines gesunden Stadtklimas. Daher werden auch die Themen Klima und Luft als wichtiger Bestandteil im Umweltleitplan und somit im Hinblick auf die Stadtplanung berücksichtigt. Beide Themen sind eng miteinander verknüpft, werden jedoch aufgrund ihres Umfangs und steigenden Stellenwerts als Einzelthemen behandelt. (siehe **Karte 3.z**)

Durch die anthropogen erzeugten Emissionen von Treibhausgasen ist seit Mitte des 18. Jahrhunderts das Phänomen des menschengemachten Klimawandels zu verzeichnen. Im Zuge dessen ist die mittlere jährliche Oberflächentemperatur weltweit in den letzten 100 Jahren um mindestens 0,85°C gestiegen. Damit einher gehen der Temperaturanstieg großer Wassermassen, wie der Ozeane und die Gletscherschmelze, die zum Anstieg des Meeresspiegels führen. Auch Extremwetterereignisse nehmen in ihrer Häufigkeit zu: so steigt die Anzahl der warmen Tage und Nächte seit 1950 kontinuierlich, Hitzewellen treten häufiger auf. Die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen nehmen ebenfalls zu. Durch die anthropogen verursachten Änderungen der Umweltbedingungen sind auch deutliche Veränderungen in Populationsgröße und Migrationsverhalten vieler Arten, sowohl an Land als auch in Wasser zu beobachten.

Perspektivisch wird die weltweite Oberflächentemperatur bis zum Ende dieses Jahrhunderts (2100) noch weiter steigen, was die genannten Wechselwirkungen mit Umwelt und Ökosystemen weiter verstärken und auch die Folgen für Mensch und Natur weiter verschärfen wird.

Auch in Bottrop machen sich die Auswirkungen des Klimawandels bemerkbar: Der mittlere Temperaturanstieg liegt mit 1,0 – 1,3 K sogar über dem globalen Mittel. Auch hat die Häufigkeit der Sommertage (Tagesmaximum der Lufttemperatur > 25°C) im Zeitraum von 1912 – 2010 um 26 % zugenommen. Des Weiteren treten Hitzeperioden immer häufiger auf, während Hitzetage (Tagesmaximum der Lufttemperatur > 30°C) ebenfalls zunehmen und auch über eine längere jährliche Zeitspanne zu verzeichnen sind. Für die nahe Zukunft wird eine weitere Verschärfung dieser Trends mit Effekten wie häufigeren Sommergewittern und Starkregenereignissen sowie vermehrtem Auftreten von Hitzeperioden prognostiziert. Außerdem ist von einer Zunahme der Hochdruckwetterlagen mit austauscharmen Witterungsverhältnissen auszugehen, die besonders die ohnehin schon belasteten, stadtklimatisch geprägten Bereiche zunehmend belasten werden und zu einer intensiveren Ausprägung städtischer Hitzeinseln führen wird. Des Weiteren zeigen Ergebnisse der Starkregenanalyse (vergleiche Kapitel 5 Regenwassermanagement) für die Stadt Bottrop, dass Geländesenken und Bereiche mit ungünstigen Abflussbedingungen bei Starkregenereignissen besonders gefährdet sind.

Begrünung fördern/ Erhöhung Grünvolumen: Gebäude, Grünflächen, multifunktionale Flächengestaltungen als Synergien zur Verbindung verschiedener Umweltthemen

Folglich werden die beschriebenen Entwicklungen neue Anforderungen an die Stadtplanung stellen: Hitze- und Dürreperioden auf der einen sowie Starkregenereignisse auf der anderen Seite müssen berücksichtigt und kompensiert werden. Demnach ist eine umweltbezogene Stadtplanung unter Berücksichtigung der Aspekte Klima und Luftaustausch für die Stadt Bottrop unabdingbar.

Datengrundlagen

Für die Umweltmedien Luft und Klima stehen für das Stadtgebiet Bottrops Daten zur Verfügung, die die Grundlage zur Abbildung der Gesamtsituation darstellen:

- Klimaaanalyse der Stadt Bottrop (RVR 2019), hier insbesondere
 - Klimaaanalysekarte
 - Karte der klimaökologischen Funktionen
 - Planungshinweiskarte
- Starkregenanalyse für die Stadt Bottrop (KaiserIngenieure 2019)

Die inhaltlichen Aussagen des Abschnitts Klima des Umweltleitplanes basieren im Wesentlichen auf Daten aus der Klimaaanalyse für die Stadt Bottrop, die 2019 durch den Regionalverband Ruhr (RVR) ausgeführt wurde und eine Ergänzung bzw. Aktualisierung der Klimaaanalyse 2006 darstellt. Diese hat alle zur Verfügung stehenden Datengrundlagen gebündelt, analysiert und in Abhängigkeit zueinander gebracht. Ziel der Analyse war die Bewertung des Klimas innerhalb des Bottroper Stadtgebiets sowie das Ausweisen von Planungshinweisen, um eine klimawandelgerechte Stadtplanung gewährleisten zu können.

Durch Verwendung des Simulationsmodells FITNAH-3D konnten die Daten nicht nur aktualisiert werden, sondern liegen auch detailschärfer und vollständiger vor als in der vorherigen Klimaaanalyse. Dennoch ist bei der Interpretation der Kartendarstellung zu beachten, dass es sich um die Ergebnisse einer im Rahmen des Fachbeitrags „Klimaanpassung“ zum Regionalplan Ruhr für die gesamte Metropolregion durchgeführten Modellierung im Maßstab von ca. 1:10.000 handelt. Die FITNAH-Modellierung ist dementsprechend vorrangig auf die Ebene der Regionalplanung ausgerichtet, ermöglicht aber auch Hinweise für die Flächennutzungs- und Bebauungsplanung auf kommunaler Ebene. Bei einer kleinräumigen Betrachtung auf Baublockebene können in Abhängigkeit von der Fragestellung jedoch weitere Untersuchungen (z. B. Messungen oder mikroskalige Simulationen) erforderlich sein, um die klimatischen Auswirkungen baulicher Flächennutzungsänderungen von Einzelflächen detailliert bewerten zu können. Für die Karten des Umweltleitplans bedeutet das, dass in der Interpretation stets von einer gewissen Generalisierung in der Darstellung auszugehen ist und die teils vermeintliche Parzellenschärfe durch die FITNAH-Modellierung nicht tatsächlich gegeben ist.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Modellierung der Klimaaanalyse auf parametrisierten Flächennutzungsklassen basiert. Die Modellauflösung (50 x 50 Meter) lässt die Darstellung von Einzelgebäuden nicht zu, sodass die regionale Flächennutzungskartierung des RVR als Grundlage für die Simulation verwendet wurde. Diese ist zusammen mit weiteren Datenquellen (z. B. Geländehöhenmodell, Luftbildern) verknüpft worden, um eine Informationsebene aus Realnutzung, Strukturhöhe und Oberflächenversiegelung zu erhalten. Die so generierte Informationsebene stellt den generalisierten Zustand ca. im Jahr 2013 dar. In den Karten des Umweltleitplans ist es deshalb möglich, dass sich die tatsächliche Flächennutzung und damit auch die klimatischen Eigenschaften einer Fläche bereits verändert haben. Kartographische Anpassungen wurden jedoch nur in Karte 3.z vorgenommen (s.u.).

Im Folgenden wird übersichtshalber nur auf gesamtstädtische Daten Bezug genommen. Stadtteilscharfe Daten für genauere Planung sind in der Klimaaanalyse 2019 zu finden. Gleiches gilt für die Ergebnisse der Starkregenanalyse.

Klimaanalyse

Für die Klimaanalyse (siehe **Karte 3.1.1**) wurde zunächst die räumliche Verteilung der Klimatope auf Bottroper Stadtgebiet abgebildet. Ein Klimatop ist ein Gebiet, mit ähnlichen geländeklimatischen Eigenschaften, beispielsweise aufgrund identischer Flächennutzung. Um die zur Darstellung notwendigen komplexen Funktionszusammenhänge sinnvoll zusammenzufassen, wurden Daten aus der Flächennutzungskartierung des RVR und aus dem Fachbeitrag „Klimaanpassung“ (RVR 2013) herangezogen. Des Weiteren wurden die Topografie sowie aktuelle Luftbilder berücksichtigt. Insgesamt wurden zehn unterschiedliche Klimatope für das Stadtgebiet Bottrop herausgearbeitet: Freilandklima, Waldklima, Parkklima, Gewässerklima, Klima der bebauten Flächen (Klimatope Stadtrand, Stadt und Innenstadt) sowie Gewerbe- und Industrieklima. Die Klimatope geben erste Hinweise auf die klimatischen Eigenschaften der Einzelflächen, wobei sich die Darstellungen auf Bedingungen bei luftaustauscharmen Strahlungswetterlagen beziehen. Neben den Klimatopen wurden außerdem spezifische Klimateigenschaften, wie Filterfunktion des Waldes oder Bodennebelhäufigkeit und Eigenschaften zur Lufthygiene und zum Luftaustausch berücksichtigt. Die daraus entstandene Klimaanalysekarte fasst die o. g. Eigenschaften zusammen, zeigt Potenzial- und Problemräume auf und stellt so eine klimatische Einordnung aller Nutzungsstrukturen dar.

Die Klimatope sind auf Bottroper Stadtgebiet sehr heterogen verteilt. Mit 33 % nimmt das Freilandklimatop den größten Anteil an der Gesamtfläche ein. Die Konzentration der Freilandklimatope ist allerdings im nördlichen Teil der Stadt deutlich stärker und im Süden (südlich der Autobahn A2) kaum ausgeprägt. Es fehlt eine Anbindung der Freilandklimatope an die klimatisch stark belasteten Bereiche in und um den Stadtkern. Die bebauten Flächen in Grafenwald und Feldhausen profitieren hingegen vom Kalt- und Frischluftstrom der Freilandklimatope. Umso stärker gewinnen die kleinen landwirtschaftlichen Freiflächen südlich der A2 als Belüftungsquelle für die klimatischen Lasträume an Bedeutung.

Auch das Waldklimatop nimmt mit 26,4 % einen großen Anteil an der Gesamtfläche ein. Die zusammenhängenden Waldflächen im mittleren Teil des Bottroper Stadtgebiets haben eine entscheidende Luft- und Schadstofffilterfunktion der Verkehrsemissionen entlang der A2 sowie als Kaltluftlieferant für umgebende Siedlungsbereiche.

In Bezug auf die Parkklimatope zeigt sich ein deutlicher Mangel an Grünflächen im Stadtzentrum. Nichtsdestotrotz gehen auch im stärker bebauten Bereich von ausreichend großen Grünflächen positive klimatische Einflüsse für die umliegende Bebauung hervor. Positiv hervorzuheben ist, dass in den Stadtteilen Eigen und dem nördlichen Teil von Batenbrock eine aufgelockerte Bebauungsstruktur ein gutes Mischverhältnis von bebauten und begrünten Flächen gewährleistet.

In weiten Teilen des Stadtgebiets herrschen Vorstadt- und Stadtrandklima, während besonders das Bottroper Zentrum durch Innenstadtklima geprägt ist, an das zusätzlich die ebenfalls klimatisch ungünstigen Stadt- und Gewerbeklimatope angrenzen.

Letztere sind zusammen mit den Industrieklimatopen aus bioklimatischer Sicht als stärker belastet zu bewerten und vor allem im Bottroper Süden und im Gewerbegebiet Rheinbaben anzutreffen.

Weitere klimarelevante Analysen wie die Darstellung der bodennahen Lufttemperatur, der nächtlichen Abkühlungsrate, des autochtonen Windfeldes, des Kaltluftvolumenstroms, der Kaltluftproduktions- und Austauschrate und der Durchlüftungssituation sind im Einzelnen der Klimaanalyse 2019 zu entnehmen (<https://www.bottrop.de/klimaanalyse>).

Klimaökologische Funktionen

Ergänzend zur Klimaanalyse wurden die klimaökologischen Funktionen (siehe **Karte 3.1.2**) als weitere wichtige Grundlage zur Flächenbewertung dargestellt. Hierbei wurden die wichtigsten Klimafaktoren und -elemente aus der FITNAH-3D-Modellierung herangezogen, um die bioklimatischen Verhältnisse auf Basis der Klimatope, das Kaltluftliefervermögen unbebauter Flächen (Kaltluftvolumenstrom) und somit die städtische Belüftungssituation darzustellen.

Für die Beurteilung der bioklimatischen Belastungssituation in den bebauten Bereichen wurden diese unter Berücksichtigung der Klimatopausweisung in der Klimaanalysekarte in vier Beurteilungskriterien (von sehr günstig bis sehr ungünstig) eingeteilt. Hierbei zeigt sich, dass Gewerbe- und Industrieklimatope sowie Innenstadtklimatope sehr ungünstige bioklimatische Verhältnisse aufweisen. In den Stadtklimatopen sind die bioklimatischen Verhältnisse als ungünstig zu bezeichnen, während in den Stadtrandklimatopen günstige und den Vorstadtklimatopen sehr günstige bioklimatische Verhältnisse herrschen.

Freiräume wurden hinsichtlich ihres potenziellen Kaltluftliefervermögens bewertet. Grundlage hierfür waren Einschätzungen eines Expertengremiums bestehend aus Fachleuten aus der Klimaforschung (Universität Duisburg-Essen, Deutscher Wetterdienst und RVR), der Landesverwaltung (LANUV und MKULNV), der Regionalplanung (RVR) und dem Ingenieurwesen (GEO-NET Hannover). Dieses Expertengremium legte einen Kaltluftvolumenstrom von mindestens 1000 m³/s als Schwellenwert fest. Weitere Schwellenwerte zur Abgrenzung der Flächen in die Kategorien „mittel“, „gering“ und „unbedeutend“ nahm der RVR nach Rücksprache mit dem Expertengremium vor.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde analysiert, wieviel Kaltluft aus diesen Flächen tatsächlich in die Bebauung eindringt. Außerdem wurden die Luftaustauschbeziehungen als Kalt- und Flurwinddynamik bei autochthoner Wetterlage in den Klassen „sehr gering“, „gering“ und „mittel bis hoch“ dargestellt. Daneben wurde auch die Belüftungssituation bei autochthonen Wetterlagen aufgezeigt.

Hierbei fiel auf, dass große Teile der Waldbereiche der Kirchheller Heide westlich des Alten Postwegs geringe Werte für Kaltluftproduktionsrate und -volumenstrom aufweisen. Ihre Bedeutung als Kaltluftlieferant für die bebauten Bereiche ist also eher untergeordnet.

Höhere Werte für den Kaltluftvolumenstrom aber dennoch fehlende Kühlung der umgebenden Bebauung geht von den landwirtschaftlichen Freiflächen im Ortsteil Ekel aus. Ähnliches gilt für die landwirtschaftlichen Freiflächen um den Siedlungskörper von Kirchhellen-Mitte, den Grünflächenverbund im Bereich des Donnerbergs und die Halden des Tetraeders und Alpincenters.

Grundsätzlich gilt es, die Kaltluftvolumenströme und Kaltluftentstehungsgebiete zu erhalten und eine Bebauung, die dieses verhindert/ mindern zu vermeiden

Ein hoher Kaltluftvolumenstrom mit der entsprechenden kühlenden Wirkung für die Siedlungsbereiche weisen die Waldflächen des Stadtwaldes Vöingholz, Kölnischen Waldes und des Stadtwaldes südlich der BAB2 auf. Im Bereich des größtenteils zusammenhängenden Siedlungskörper Bottrops hingegen fehlen Gebiete mit hohem Kaltluftvolumenstrom. Hier herrscht eine deutliche Kaltluftunterversorgung. Besonders problematisch sind hierbei die stark versiegelten und grünflächenarmen Bebauungsstrukturen der Innenstadt und der Gewerbe- und Industriegebiete, während in Bereichen mit lockerer und durchgrünter Bebauung günstigere bioklimatische Verhältnisse vorliegen.

Planungshinweise aus stadtklimatologischer Sicht

Zur Entwicklung von Planungshinweisen wurde das Stadtgebiet Bottrops in unterschiedliche Lastraum-Kategorien eingeteilt (siehe **Karte 3.1.3**). Hierbei wurden Merkmale wie Bebauungsstruktur, Versiegelungsgrad, Begrünung und Luftaustausch berücksichtigt. Es ergeben sich vier Kategorien, die von „bioklimatisch positiv“ (Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete), über „klimatisch mäßig belastet“ (Lastraum der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete) bis „klimatisch stark belastet“ (Lastraum der hochverdichteten Innenstadt, Lastraum der Gewerbe- und Industriegebiete) reichen. Dem gegenüber stehen die Ausgleichsräume Wald, Freiland, Gewässer, Park- und Grünanlagen, die der Wirkung der Lasträume auf das städtische Klima positiv entgegenwirken können.

Das Stadtgebiet Bottrop besteht größtenteils, mit Ausnahme des Ortsteils Stadtmitte, aus dem Lastraum der locker und offen bebauten Wohngebiete. Hier ist der Erhalt der offenen und begrünten Bebauungsstrukturen sowie eine Entsiegelung bzw. weitere Begrünung empfehlenswert. Eine Nachverdichtung wäre hier aus klimatologischer Sicht ungünstig. Im Bottroper Norden (Kirchhellen-Mitte, Feldhausen, Hardinghausen, Grafenwald, Eigen) ist eine solche Nachverdichtung in Teilbereichen oder die Ausweisung von kleinen Neubaugebieten denkbar. Empfehlenswert ist dennoch die Berücksichtigung von klimatischen Baugrenzen an den Siedlungsrändern in Kirchhellen-Mitte, Grafenwald und im Norden vom Eigen, um günstige Luftaustauschfunktionen und die klimatisch relevanten Ausgleichsflächen zu schützen. Ziel der klimatischen Baugrenzen ist, die klimatischen Ausgleichsfunktionen von Grün- und Freiflächen zu erhalten. Insbesondere Kalt- und Frischluftproduktionsflächen, Belüftungsbahnen und Grünflächenvernetzungen sollen durch die Baugrenzen nicht weiter eingeschränkt werden. Im Gegensatz zu klimatischen Baugrenzen, die eine Vermeidung der Bautätigkeit jenseits der Grenze empfehlen, ist durch das Symbol „Anstreben klimatischer Baugrenzen“ eine möglichst weitgehende Zurückhaltung bei Bautätigkeiten über die Grenzen hinaus anzustreben. Einzelne Gebäude können durchaus die Grenze überschreiten, größere zusammenhängende Baugebiete sollten jedoch nicht in den Außenraum vordringen.

Für die stark urban geprägten Lasträume der überwiegend dicht bebauten Wohn- und Mischgebiete, die hochverdichtete Innenstadt sowie für Gewerbe- und Industriegebiete ist die Förderung des Luftaustausches mit angrenzenden kaltluftproduzierenden Ausgleichsräumen anzustreben. In Bereichen, in denen eine entsprechende Grünvernetzung nicht vorhanden ist, müssen kleinräumige Ausgleichsmaßnahmen (Entsiegelung, Verschattung, Begrünung auch von Fassaden und Dächern) durchgesetzt werden. Entlang von Straßen ist außerdem der Erhalt bzw. das Pflanzen von Straßenbegleitgrün, insbesondere von schattenspendenden Bäumen zu fördern. Hierbei sollte allerdings berücksichtigt werden, dass ein geschlossenes Kronendach zu Luft- und Schadstoffstau führen kann und daher vermieden werden muss.

Die klimatischen Ausgleichsräume stellen wichtige thermische Pufferzonen dar und sollten daher dringend erhalten bleiben. Für den positiven Effekt dieser Flächen ist die Vernetzung mit den Lasträumen von entscheidender Bedeutung. Diese sollte durch Schutz bestehender Kaltluftschneisen und Schaffung neuer Belüftungsbahnen bzw. Beseitigung von Strömungshindernissen unbedingt gefördert werden.

Schutz von Luftaustauschfunktionen und klimatisch relevanten Ausgleichsflächen

Weiterführende detailliertere Informationen zu den hier beschriebenen Schwerpunkten sowie weitere klimabezogene Daten wie die Darstellung einer flächenhaften Ausprägung ausgewählter Klimaelemente, eine Vulnerabilitätsanalyse und eine Grün- und Freiflächenbewertung sind der Klimaanalyse 2019 zu entnehmen.

Vertiefende Untersuchung im Bereich Bottrop-Innenstadt

Die vertiefende Untersuchung im Bereich der Bottroper Innenstadt hinsichtlich der Gefährdung durch Starkregen und der Anfälligkeit gegenüber Hitzebelastungen aufgrund der Altersstruktur (> 23% der Wohnbevölkerung älter als 65) und der nächtlichen Überwärmung, zeigt an einigen Stellen eine Überschneidung verschiedener Gefährdungen auf. Zum einen liegen in diesen Bereichen mit einer Einstautiefe über 50 cm eine starke, in seltenen Fällen mit Einstautiefe über 100 cm sogar eine sehr starke Gefährdung durch Regenwasser vor. Zum anderen sind die Bereiche gleichzeitig von nächtlicher Überwärmung geprägt. Für eine hohe Anzahl von über 65-Jährigen führt dies zu besonderen negativen gesundheitlichen Folgen. Vereinzelt finden sich in diesen bereits mehrfach belasteten Bereichen zusätzlich sensible Einrichtungen wie Kindertagesstätten, Schulen oder Pflegeheime. (siehe **Karte 3.2.a**)

Maßnahmen in diesen Bereichen sollten darauf abzielen, der Gefährdung durch Starkregen und Hitze entgegenzuwirken und zu einer Entlastung der Situation beizutragen sowie vorhandene Flächen mit hoher klimaökologischer Bedeutung zu erhalten bzw. in ihrer Wirkung zu unterstützen.

Vertiefende Untersuchung im Bereich Bottrop-Kirchhellen

Gleiches zeigt die vertiefende Untersuchung im Bereich Bottrop-Kirchhellen auf. Vereinzelte Gebäude sind einer starken bis sehr starken Gefährdung durch Starkregen ausgesetzt in Gebieten, die gleichzeitig mäßiger nächtlicher Überwärmung ausgesetzt sind. Eine starke nächtliche Überwärmung ist im Vergleich zur Innenstadt nur für einige wenige Flächen abzulesen. Zu erkennen ist jedoch ebenfalls, dass verschiedene soziale Einrichtungen innerhalb von Flächen liegen, die sowohl eine starke bis sehr starke Gefährdung durch Regenwasser, als auch durch eine mäßige bis starke nächtliche Überwärmung aufweisen. Ebenso sind einige der stark bis mäßig nächtlich überwärmten Bereiche auch Baublöcken zuzuweisen, die eine hohe Altersstruktur aufweisen. (siehe **Karte 3.2.b**)

- Flächen, besonders mit beiden Gefährdungen gilt es durch entsprechende Maßnahmen zur Adaption an Starkregen und Überwärmung entschärfen
- Zusätzliche Maßnahmen an sozialen Einrichtungen und in Baublöcken mit hoher Altersstruktur aufgrund der sensiblen Bevölkerung umsetzen

Ziele für das Klima

Anders als in den anderen Karten (ausgenommen die vertiefenden Untersuchungen), handelt es sich bei der Zielkarte (siehe **Karte 3.2**) nicht um reine Bestandsdarstellungen aus der Klimanalyse des RVR, sondern um die Formulierung von Erhaltungs- bzw. Entwicklungszielen. Um Abweichungen zwischen der FITNAH-Modellierung und der tatsächlichen heutigen Nutzung auszugleichen, sind in der Zielkarte deshalb folgende Anpassung durchgeführt worden:

- **Bebauungsplanbereich Schultenkamp/Dorfheide:** Da dieser Bereich anders als in der Klimanalysekarte dargestellt (siehe **Karte 3.1.1**) inzwischen vollständig überplant ist, wird er nicht als regional bedeutsamer Ausgleichsraum Freiland, sondern als Lastraum der bebauten Wohn-, Misch- und Innenstadtgebiete dargestellt.
- **Klimatische Entwicklungsgrenze:** Die klimatische Entwicklungsgrenze ist zwar angelehnt an die klimatische Baugrenze der Klimanalyse des RVR, muss jedoch auch von ihr abgegrenzt werden. Die Entwicklungsgrenze berücksichtigt städtebauliche Planungen wie beispielsweise Bebauungspläne und den Regionalplan, sodass die jeweiligen Verläufe der Grenzen in Teilen unterschiedlich sind. Auch die inhaltliche Interpretation der Darstellung ist zu unterscheiden. Die klimatische Entwicklungsgrenze sagt aus, dass bauliche Entwicklungen über die Grenze hinweg besonders kritisch zu prüfen sind.

Wie innerhalb der Datengrundlagen erläutert, baut das Rechenmodell im Maßstab von ca. 1:10.000 auf einer regionalen Flächennutzungskartierung auf. Die Zielkarte des Umweltleitplans gibt zwar wichtige Hinweise für die Entwicklung von Räumen, kann bei kleinräumiger Betrachtung aber nicht die notwendigen weiteren Untersuchungen (z. B. mikroskalige Simulationen und Gutachten) ersetzen.

3.2 Luft

Saubere Luft zu atmen ist ein Grundbedürfnis des Menschen, gleichzeitig verursachen menschliche Aktivitäten aber auch Luftverunreinigungen verschiedenster Art. Als Hauptquellen für die Beeinträchtigung der Luftqualität sind der zunehmende Energieverbrauch, das Mobilitätsbedürfnis (vor allem der Straßenverkehr), die Landwirtschaft aber auch die Produktion von Gütern zu nennen. Durch strenge Grenzwerte und damit notwendige emissionsmindernde Maßnahmen in den Bereichen Industrie, Verkehr und private Haushalte ging die Luftverschmutzung in Deutschland in den letzten Jahren zwar deutlich zurück, jedoch sind immer noch einzelne Überschreitungen von Feinstaub- und Stickstoffdioxidkonzentrationen gerade in Innenstädten bzw. in der Nähe zu stark befahrenen Straßen (Autobahnen) nach den derzeit geltenden Grenzwerten zu verzeichnen. (siehe **Karten 3.3.1** und **3.3.2**)

Ziel der Luftreinhaltung ist die Verbesserung und Erhaltung sowie eine nachhaltige Sicherstellung der natürlichen Zusammensetzung der Luft in einem Ausmaß, welches den dauerhaften Schutz der Gesundheit des Menschen, den Schutz von Tieren und Pflanzen soweit wie möglich sicherstellt. Unter Luftreinhaltung versteht man dabei die zusammenfassende Bezeichnung für alle Maßnahmen zur Verminderung oder Vermeidung der Verunreinigung der Atmosphäre. Maßnahmen zur Luftreinhaltung lassen sich unterscheiden in gesetzliche Vorgaben (zum Beispiel durch Festlegung von Grenzwerten und Zielwerten für Schadstoffe) und in technische Maßnahmen. Die Maßnahmen zur Luftreinhaltung sollen der anthropogenen Luftverschmutzung entgegenwirken oder sie erst gar nicht entstehen lassen.

Der Rahmen der Luftreinhaltung ist durch die gesetzlichen Anforderungen der Europäischen Union (EU) wie beispielsweise durch die neue Luftqualitätsrichtlinie von 2024 zukünftig vorgegeben. Die einzelnen Staaten bis zu den lokal verantwortlichen Kommunen haben in der Durchführung der Luftreinhaltung jedoch einen eigenen Gestaltungsspielraum.

Rechtliche Grundlagen

- Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) –
- Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinie in Deutschland (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV))

Die EU-Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) reguliert unter anderem die maximal zulässigen Immissionskonzentrationen für Feinstaub PM₁₀ / PM_{2,5} und Stickstoffdioxid (NO₂):

- Neue EU- Luftqualitätsrichtlinie (10.12.2024 in Kraft getreten)
Die Mitgliedsstaaten müssen die Richtlinie innerhalb von zwei Jahren nach ihrem Inkrafttreten in nationales Recht umsetzen.

Der wissenschaftliche Erkenntnisstand zur Wirkung von Luftschadstoffen auf Mensch und Umwelt, der den beiden Luftqualitätsrichtlinien aus den Jahren 2004 und 2008 zugrunde liegt, ist zirka 20 Jahre alt. Mit der Revision der Richtlinien haben neueste wissenschaftliche Erkenntnisse sowie die bisherigen Erfahrungen der Mitgliedstaaten bei der Durchführung der geltenden Richtlinien Berücksichtigung gefunden. Die neue Richtlinie löst damit die aktuell geltenden Richtlinien 2008/50/EG und 2004/107/EG ab. Die neuen Grenz- und Zielwerte werden ab dem Jahr 2030 gelten.

Die Überarbeitung der Europäischen Luftqualitätsrichtlinie „Ambient Air Quality Directive“ (AAQD) ist durch die Verabschiedung im Rat der Europäischen Union im Oktober 2024 abgeschlossen. Mit der Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union am 20. November 2024 ist die Neufassung der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881/EU zum 10. Dezember 2024 rechtskräftig und muss innerhalb von zwei Jahren in die nationale Gesetzgebung der Mitgliedsstaaten überführt werden. Bis spätestens 11. Dezember 2026 muss daher auch Deutschland die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie im Bundesimmissionsschutzgesetz umgesetzt haben (gemäß Art. 30, 2024/2881/EU). Bei der Umsetzung hat die Bundesregierung gewisse Freiheiten, muss allerdings die Mindeststandards aus der EU-Richtlinie erfüllen.

Die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie beinhaltet unter anderem folgende Neuerungen:

- Neue Grenzwerte ab 2030 für die Konzentration von 11 Luftschadstoffen (wie Feinstaub, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, etc.) in der Umgebungsluft
- Feste Fristen für die Aufstellung und Verabschiedung von Luftqualitätsplänen
- Verpflichtende Maßnahmen in der Übergangsphase bis 2030 durch Luftqualitätsfahrpläne
- Stufenweise Reduktionsvorgaben für die Belastung im städtischen Hintergrund für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub PM_{2,5}
- Neue Messanforderungen für zusätzliche Luftschadstoffe wie z. B. Ultrafeine Partikel, Ruß und Ammoniak
- Recht auf Schadensersatz bei Schädigung der menschlichen Gesundheit durch Grenzwertüberschreitungen für Luftschadstoffe aufgrund von Pflichtverletzungen der zuständigen Behörden

Tabelle 5: Immissionswerte (Grenzwerte und WHO-Empfehlungen) zur Beurteilung der Luftqualität

Zeitbezug	Bisherige Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG)	WHO-Grenzwertempfehlung 2021	Neue Grenzwerte gültig ab 01.01.2030
Feinstaub (PM_{2,5})			
Jahresmittelwert	25 µg /m ³	5 µg /m ³	10 µg /m ³
24-Stunden-Mittelwert	Kein Grenzwert	15 µg /m ³ an nicht mehr als 3-4 Tagen pro Kalenderjahr	25 µg /m ³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Kalenderjahr
Feinstaub (PM₁₀)			
Jahresmittelwert	40 µg /m ³	15 µg /m ³	20 µg /m ³
24-Stunden-Mittelwert	50 µg /m ³ an nicht mehr als 35 Tagen pro Kalenderjahr	45 µg /m ³ an nicht mehr als 3-4 Tagen pro Kalenderjahr	45 µg /m ³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Kalenderjahr
Stickstoffdioxid (NO₂)			
Jahresmittelwert	40 µg /m ³	10 µg /m ³	20 µg /m ³
24-Stunden-Mittelwert	Kein Grenzwert	25 µg /m ³ an nicht mehr als 3-4 Tagen pro Kalenderjahr	50 µg /m ³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Kalenderjahr
1-Stunden-Mittelwert	200 µg /m ³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Kalenderjahr	Keine Angabe	200 µg /m ³ an nicht mehr als 1 Tag pro Kalenderjahr

(Quelle: Deutsche Umwelthilfe 2024)

Die EU-Luftqualitätsrichtlinien definieren gemeinsame Methoden zur Überwachung, Beurteilung und Information zur Luftqualität in der EU und legen konkrete Ziele fest, um schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern. EU-Luftqualitätsnormen wurden für verschiedene Luftschadstoffe wie zum Beispiel für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Feinstaub festgelegt.

Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, die Luftqualität in ganz NRW auf der Basis von Messungen, Modellrechnungen und Abschätzungen in Hinblick auf die genannten Schadstoffe zu bewerten und für Gebiete mit Überschreitungen der jeweils festgelegten Grenzwerte Luftreinhaltepläne aufzustellen. Dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) obliegt für Nordrhein-Westfalen die Ermittlung der Schadstoffkonzentrationen sowie in Zusammenarbeit mit den betroffenen Städten und Gemeinden das Aufstellen der Luftreinhalte-, Aktions- bzw. Maßnahmenpläne.

Luftreinhaltepläne beschreiben langfristige, verursacherbezogene Maßnahmen zur nachhaltigen Verbesserung der Luftqualität in Gebieten, in denen Grenzwerte überschritten werden. Durch die in Plänen festgelegten Maßnahmen ist sicherzustellen, dass die vorgegebenen Grenzwerte sicher eingehalten werden.

Aktionspläne beschreiben kurzfristig zu ergreifende, temporäre Maßnahmen, wie z. B. verkehrslenkende Maßnahmen, Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Fahrverbote. Mit ihnen sollen Grenzwertüberschreitungen vermieden bzw. die Überschreitungsdauer reduziert werden. Aktionspläne können regional begrenzt- auf innerstädtische Hauptverkehrsstraßen erstellt werden.

Luftschadstoffe – Feinstaub und Stickstoffdioxid (verkehrsbezogen)

Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) sind Luftschadstoffe, die zu wesentlichen Anteilen vom Verkehr produziert werden und hier insbesondere durch Verbrennungsvorgänge in Dieselmotoren aller Art. Diese Luftschadstoffe führen zu gesundheitlichen Schäden der Bevölkerung, besonders betroffen hiervon sind Ballungsräume. Aber auch für das Klima sind sie schädlich.

Feinstaub bezeichnet kleinste Partikel in der Luft. Besonders gefährlich sind hier die ultrafeinen Partikel aus Dieselmotoren. Diese sind so winzig, dass sie über die Atemwege in den Blutkreislauf gelangen können. Folgen sind Atemwegserkrankungen - besonders Asthma, Bronchitis aber auch Krebs.

Stickstoffdioxid ist ein Reizgas, das die Atemschleimhäute angreift, die Atemwegsfunktionen beeinträchtigt und zu Bronchitis und anderen Atemwegserkrankungen führen kann. Bei normalen Konzentrationen in der Luft kann man NO₂ weder sehen noch riechen. Besonders Kinder, Asthmatiker und kranke Menschen sind gefährdet. Die oxidierende Wirkung führt auch bei Vegetation und Boden zu Schäden. Insgesamt ist die Belastung mit Feinstaub und Stickstoffdioxid stark rückläufig. Hauptquelle der Stickstoffoxide in Städten ist der Straßenverkehr und hier sind es vor allem Diesel-Pkw. Durch eine fortschreitende Erneuerung der Fahrzeugflotte sind inzwischen immer mehr deutlich saubere Fahrzeuge in den Städten unterwegs.

Luftreinhalteplan Ruhrgebiet

Der Luftreinhalteplan Ruhrgebiet wurde erstmalig 2008 aufgestellt. Grundlage hierfür ist die derzeit noch geltende Richtlinie 2008/50/EG der Europäischen Union für "Saubere Luft für Europa", welche Ziel-, Schwellen- und Grenzwerte für gesundheitsschädliche Luftbelastungen festlegt und Vorgaben macht, wie die Luftqualität überwacht werden muss.

In Nordrhein-Westfalen betreibt das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) ein Luftqualitätsüberwachungssystem.

Aufgrund der grenzwertüberschreitenden Luftbelastungen ist am 4. August 2008 der erste Luftreinhalteplan für das Ruhrgebiet gemeinsam von den Bezirksregierungen Düsseldorf, Münster und Arnsberg aufgestellt worden. Er besteht aus den drei Teilplänen West, Nord und Ost, die den übergreifenden regionalen Ansatz der Luftreinhaltung im gesamten Ruhrgebiet zu Grunde legen. Für Bottrop ist der Teilplan Nord relevant, er umfasst neben Bottrop die Städte Gelsenkirchen, Gladbeck, Herten, Recklinghausen und Castrop-Rauxel. Nach einem Evaluierungsprozess wurde er in den Folgejahren fortgeschrieben. Der aktuelle Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011 trat am 15. Oktober 2011 in Kraft.

Luftreinhalteplan Ruhrgebiet - Teilplan Nord 2011

Der Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011, Teilplan Nord legt für Bottrop eine Umweltzone sowie 25 regionale und 36 lokale Maßnahmen fest. Es handelt sich um industriell und verkehrlich wirkende Maßnahmen sowie verkehrsplanerische und städteplanerische Maßnahmen.

Ziel der Einzelmaßnahmen ist die dauerhafte Verminderung der Feinstaub- und Stickstoffdioxid-Belastung beziehungsweise das Einhalten der gesetzlichen Grenzwerte.

- siehe **Karte 3.3.1** Belastungskarte NO₂
- siehe **Karte 3.3.2** Belastungskarte PM₁₀

Neue WHO-Leitlinien für die Luftqualität und EU Green Deal

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat am 22.9.2021 neue Leitlinien für die Luftqualität veröffentlicht. Die neuen Leitlinien der WHO wurden auf Basis umfangreicher epidemiologischer Studien erstellt und zeigen laut Bundesumweltministerium (BMU) auf, dass sich Luftschadstoffe auch unterhalb der bisherigen WHO-Richtwerte nachteilig auf die Gesundheit auswirken.

Aus diesem Grund hat die WHO die Richtwerte wie z. B. für Feinstaub und Stickstoffdioxid teilweise bedeutend abgesenkt und damit deutlich gemacht, dass im Bereich der Luftreinhaltung weiterhin Handlungsbedarf besteht.

Bei den Richtwerten handelt es sich in erster Linie um Empfehlungen der WHO, die nicht den rechtsverbindlichen Charakter der Grenzwerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie haben. Die EU-Grenzwerte waren auch in der Vergangenheit schon Ergebnis von Abwägungen, in die neben den gesundheitspolitischen Empfehlungen auch andere Aspekte wie Machbarkeit und soziale und ökonomische Verhältnismäßigkeit eingeflossen sind.

Die Erkenntnisse der WHO sind als Risikoanalyse der gesundheitlichen Wirkungen von Luftschadstoffen als ein wichtiger wissenschaftlicher Beitrag in die von der Europäischen Kommission erarbeitete Novellierung der Luftqualitäts-Richtlinie eingeflossen. Die Europäische Kommission hat im European Green Deal und im Zero Pollution Action Plan die aktualisierten und ambitionierten WHO-Empfehlungen zur Luftqualität berücksichtigt. Mit dem Inkrafttreten der Richtlinie 12/2024 gelten Übergangsfristen, bis tatsächlich die neuen Grenzwerte einzuhalten sind.

Feste Fristen für Luftqualitätspläne

Wie bisher auch, sind die zuständigen Behörden zur Aufstellung von Luftqualitätsplänen (auch Luftreinhaltepläne genannt) verpflichtet, wenn ein Luftschadstoffgrenzwert oder die verpflichtende Reduktion der Hintergrundbelastung in einem Beurteilungsgebiet nicht eingehalten werden. Diese Pläne müssen geeignete Maßnahmen festlegen, mit denen der Grenzwert oder die Reduktionsvorgabe so schnell wie möglich und spätestens vier Jahre nach dem Kalenderjahr, in dem die Überschreitung festgestellt wurde, eingehalten werden. Zudem müssen die Luftqualitätspläne spätestens zwei Jahre nach dem Feststellungsjahr der Überschreitung verabschiedet werden. Die Fortschreibung eines Luftqualitätsplans ist erforderlich, wenn auch im dritten Jahr nach der Zweijahresfrist zur Erstellung des ersten Plans weiterhin der Grenzwert oder die Reduktionsvorgabe nicht eingehalten wird. Die Aktualisierung des Plans muss spätestens fünf Jahre, nachdem die Frist für die Erstellung des ersten Plans abgelaufen ist, erfolgen und zusätzliche und wirksame Maßnahmen zur Beendigung der Nichteinhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte bzw. Reduktionsvorgaben enthalten.

Nationales Luftreinhalteprogramm

Die Luftqualität in Deutschland ist in den letzten Jahren immer besser geworden. Dennoch bleibt laut BMU noch viel zu tun. Bis 2030 soll in Deutschland der Ausstoß von Luftschadstoffen erheblich gesenkt werden. So hat es die Bundesregierung 2019 im Nationalen Luftreinhalteprogramm festgeschrieben. Demnach muss Deutschland bis 2030 gegenüber dem Jahr 2005 die Feinstaub-Emissionen um 43 % und die Ammoniakemissionen (Vorläufersubstanz für Feinstaubbelastung z. B. durch die Landwirtschaft) um 29 % reduzieren.

Weitergehende Informationen:

- Der Luftreinhalteplan Ruhrgebiet ist [hier](#) auf der Internetseite der Bezirksregierung Münster zu finden.
- Weitergehende Informationen zur Luftreinhaltung, zu Luftreinhalteplänen und Umweltzonen sind [hier](#) beim Umweltministerium (MULNV NRW) zu finden.
- Die Werte für Genehmigungsverfahren nach BImSchG zur Beurteilung möglicher gesundheitsschädlicher Wirkungen sind [hier](#) in der Tabelle Bewertungsmaßstäbe wichtiger Luftschadstoffe für Genehmigungsverfahren des Landesumweltamtes (LANUV NRW) zu finden.
- Die Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Vegetation sind bei den [Wirkungen auf Pflanzen](#) zusammengefasst.
- Neufassung TA-Luft vom 01.12.2021:
 - Die TA Luft ist das zentrale Regelwerk zur Verringerung von Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen. Sie wird an den seit der letzten Novelle im Jahr 2002 fortgeschrittenen Stand der Technik angepasst und ist [hier](#) einzusehen.
- DWD-Fibel: Luftqualität unter der Lupe, 2017 ist [hier](#) zu finden.
- Die Richtlinie EU 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa ist [hier](#) zu finden

4. Natur- und Landschaftsentwicklung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels und des Biodiversitätsverlustes gewinnt der Naturschutz zunehmend an Bedeutung. Er hat einen großen Stellenwert für die Aufrechterhaltung von Ökosystemdienstleistungen, die von der Natur erbracht werden und für das menschliche Überleben und Wohlbefinden unerlässlich sind. Ziel des Naturschutzes ist es, die Natur und ihre Ressourcen zu erhalten und schädliche menschliche Eingriffe zu vermeiden bzw. zu minimieren, um den langfristigen Erhalt von Biodiversität und die Stabilität von Ökosystemen sicherzustellen.

Dazu kann und muss auch die Stadt Bottrop mit vorausschauender und verantwortungsbewusster Planung beitragen.

Naturräumlich ist Bottrop dem Übergangsbereich der Großlandschaften Niederrheinisches Tiefland und Westfälische Tieflandsbucht zuzuordnen. Weiter unterteilen lässt sich der Naturraum in drei Teil-Naturräume:

- Niederrheinische Sandplatten (Niederrheinisches Tiefland) im Westen von Bottrop vom Donnerberg bis zur Kirchheller Heide;
- Emscherland im Südosten Bottrops (Eigen, Boy, Welheim, Batenbrock, Zentrum, Ebel und Lehmkuhle) bis nach Grafenwald;
- Westmünsterland (Westfälische Tieflandsbucht) im Bereich Feldhausen.

Im Süden der Stadt finden sich vor allem dichtere Bebauung und einige Bergehalden, die als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen sind. Größere zusammenhängende Waldgebiete liegen im mittleren Stadtgebiet, während der nördliche Teil Bottrops vor allem durch eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt ist. Außerdem beeinflussen mehrere Sand- und Kiesabgrabungsflächen hier das Landschaftsbild. Fließ- und Stillgewässer sind im ganzen Stadtgebiet zu finden. Die Schutzgebietsausweisung hat ihren Schwerpunkt im weniger dicht besiedelten Bottroper Norden, wobei die Grünräume im Bottroper Süden ebenfalls in ihrer Funktion als Trittsteinbiotope für den Naturschutz unverzichtbar sind.

Unterschiedliche Faktoren haben derzeit maßgeblichen Einfluss auf die Natur- und Landschaftsentwicklung in Bottrop. So endete mit der Einstellung der Bergbautätigkeiten 2018 eine Ära, die die Landschaft stark geformt hat und auch noch längerfristig prägen wird: Bergehalden und Bergsenkungen mitsamt Senkungsgewässern beeinflussen unterschiedliche Biotope bis heute weitreichend. Die Renaturierung der Emscher und ihrer Nebenläufe führt zu einer Verbesserung des lokalen Fließgewässerökosystems und der angrenzenden Lebensräume. In und an den Gewässern siedeln sich einst verschwundene Tierarten wieder an, entlang der Ufer entstehen Auen, die Vögeln und anderen wassernahen Tier- und Pflanzenarten wichtige Rückzugsräume bieten.

Neben diesen lokalen Faktoren beeinflussen auch die globalen Umweltkrisen wie Klimawandel und Biodiversitätsverlust die Stadt Bottrop auf lokaler Ebene. Land- und Forstwirtschaft und Städtebau stehen vor der Herausforderung, Natur- und Artenschutz mit anderen Interessen zu vereinen. So muss das Arteninventar bei Neupflanzungen an die sich verändernden klimatischen Bedingungen angepasst werden. Im Sinne multifunktionaler Raumnutzung müssen Siedlungsräume mehr und mehr Habitatstrukturen für Tiere und Pflanzen beinhalten und beispielsweise in Form von Fassaden- und Dachbepflanzung stärker begrünt werden. Zudem ist eine weitere Vernetzung von Grünräumen nötig, um den Biodiversitätserhalt zu unterstützen, um nur einige Faktoren zu nennen. Eine zusätzliche Herausforderung stellt der Flächenkonflikt zwischen dem Naturschutz und dem Ausbau erneuerbarer Energien dar, den es zu lösen gilt.

Rechtlich verpflichtende Grundlagen für den Naturschutz finden sich in erster Linie in den Festsetzungen des Landschaftsplans, der auf dem Bundes- sowie Landesnaturschutzgesetz fußt. Außerdem verpflichtet die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG) zum Erhalt und zur Förderung geschützter Lebensraumtypen und Arten. Hinzu kommt die EU-Verordnung Nr. 1143/2914, die das Management invasiver, nicht heimischer Arten vorschreibt. Über diese verpflichtenden Vorschriften hinaus gibt es weitere Konzepte wie die regionale Biodiversitätsstrategie und Artenschutzprogramme z. B. zum Kiebitz- und Insektenschutz, die den Erhalt und die Förderung von Artenvielfalt auf städtischer Ebene unterstützen und vorantreiben.

4.1 Natur- und Landschaftsschutz

Karte 4.1 stellt den Bestand des Natur- und Landschaftsschutzes in Bottrop dar. Bestandteil der EU-weiten Natura 2000-Gebietskulisse sind in Bottrop die Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) Postwegmoore und Rütterberg Nord (DE-4307-301), Kirchheller Heide und Hiesfelder Wald (DE-4407-301), Köllnischer Wald (DE-4407-302) und Heidensee (DE-4407-303). Zusammengenommen umfassen die vier Gebiete eine Fläche von 1.045 Hektar und nehmen damit 10,4 % des Stadtgebietes ein. FFH-Gebiete bilden gemeinsam mit EU-Vogelschutzgebieten das zusammenhängende Schutzgebietsnetz Natura 2000 als bedeutsames länderübergreifendes Schutzinstrument. Zentrales Ziel ist der Schutz von Lebensräumen und Arten von gemeinschaftlichem Interesse. Natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse sind in Bottrop u. a. trockene europäische Heiden, magere Flachland-Mähwiesen, Übergangs- und Schwingrasenmoore und Moorwälder. Als streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung Schutzgebiete ausgewiesen wurden, sind für Bottrop Teichfledermaus, Kammmolch, Große Moosjungfer und Bachneunauge dokumentiert.

Zu den im öffentlichen Interesse besonders geschützten Teilen von Natur und Landschaft zählen Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG), Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG), Naturdenkmale (§ 28 BNatSchG) sowie geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG). Für jedes dieser über den Landschaftsplan der Stadt Bottrop rechtverbindlich festgesetzten Gebiete und Einzelschöpfungen sind Schutzgegenstand, Schutzzweck sowie die zur Erreichung des Schutzzweckes notwendigen Verbote und Gebote geregelt. Grundsätzlich sind in den betreffenden Schutzgebieten alle Handlungen verboten, die dem jeweiligen Schutzzweck entgegenstehen und zu einer Beschädigung, Zerstörung oder Veränderung führen können. Nachfolgend werden die zuvor genannten Schutzgebietskategorien kurz erläutert und für das Stadtgebiet von Bottrop näher charakterisiert.

- In Bottrop finden sich 13 Naturschutzgebiete (NSG) mit einer Gesamtfläche von 1.447 Hektar. Dies entspricht einem Anteil von 14,4 % am Stadtgebiet. Vier dieser Naturschutzgebiete sind zugleich Bestandteil der eingangs genannten Natura 2000-Gebietskulisse (sogenannte FFH-Naturschutzgebiete). Naturschutzgebiete sind streng geschützte Teile von Natur und Landschaft auf Grund der dort vorhandenen Lebensgemeinschaften oder Biotope, aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen, landeskundlichen oder erdgeschichtlichen Gründen oder auf Grund der Seltenheit, besonderen Eigenart oder hervorragenden Schönheit. Die flächenmäßig bedeutsamsten Naturschutzgebiete umfassen die Waldkomplexe Kirchheller Heide, Köllnischer Wald und Vöingholz, sodass dem Waldnaturschutz insgesamt eine besondere Bedeutung zukommt. In diesen Gebieten finden sich vielfältige Waldlebensräume (u. a. Bruchwälder, Moorwälder, Auwälder, Laub- und Laubmischwaldgesellschaften unterschiedlicher Ausprägung, Wälder auf armen, trockenen Standorten mit Birke, Kiefer und/oder Stieleiche, Waldübergangs- und Waldsaumstrukturen) und mit dem Wald in Verbindung

stehende Lebensräume wie baumlose Moor- und Sumpfbereiche, Feuchtheiden oder Tümpel und Blänken. Andere Naturschutzgebiete dienen dem Erhalt u. a. von Quell- und Auenstrukturen entlang von grünlandgeprägten Talsohlen und Hangbereichen (NSG Torfvenn/Rehrbach), stehenden Kleingewässern mit Röhricht, Flutrasen und Zwergbinsenfluren (NSG Feuchtbiotopkomplex Dinslakener Straße) oder rekultivierten Abgrabungsbereichen mit bedeutender Unterwasservegetation, Trockenrasenfragmenten und Vorwaldstrukturen (NSG Abgrabungsgewässer am Zieroth).

- Die insgesamt 17 Landschaftsschutzgebiete (LSG) – darunter ein Landschaftsschutzgebiet mit besonderen Festsetzungen zur Umsetzung eines Gewässerentwicklungskonzeptes – nehmen eine Gesamtfläche von 3.861 Hektar ein, was einem Anteil von 38,3 % am Stadtgebiet entspricht. Landschaftsschutzgebiete umfassen großflächigere Bereiche mit Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz, Wasserhaushalt und Boden sowie Bereiche mit besonderer Bedeutung für die Erholung. Sie dienen insbesondere dem Schutz des Landschaftsbildes und Erholungswertes der Landschaft und dem großräumigen Schutz der Naturgüter. Landschaftsprägend für Bottrop sind beispielsweise offene Kulturlandschaftsbereiche mit Einzelhoflagen und Siedlungskernen im Bereich alter Bauernschaften (LSG Ekel/Hardinghausen), Abgrabungssekundärlandschaften mit einem kleinräumigen Mosaik aus offenen Gruben, Aufforstungen, Sukzessionsflächen, Kleingewässern, Heide- und Trockenrasenbiotopen und landwirtschaftlichen Nutzflächen (LSG Kirchheller Heide) oder großflächige Laubwaldgebiete mit Altholzbeständen, Quellbereichen, parkähnlichen Strukturen und Resten der bäuerlichen Kulturlandschaft mit Hecken, Baumreihen, Ackerflächen und Grünlandbereichen (LSG Vonderort). Ziel ist es, diese Gebiete in ihrer jetzigen Funktion zu erhalten und zu optimieren.
- Naturdenkmale (ND) sind Einzelschöpfungen der Natur, deren Unterschutzstellung aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen bzw. auf Grund ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit geboten ist. Bei den insgesamt 25 Naturdenkmälern in Bottrop handelt es sich um Gehölze, Findlinge sowie um eine Sanddüne.
- Bestimmte Gebiete oder der gesamte Bestand von Bäumen, Hecken oder anderen Landschaftsbestandteilen können zu geschützten Landschaftsbestandteilen (GB) erklärt werden, sofern dies zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, zur Belebung, Gliederung oder Pflege des Orts- und Landschaftsbildes oder zur Abwehr schädlicher Einwirkungen geboten erscheint. In Bottrop sind 23 Landschaftsbestandteile mit einer Gesamtfläche von 124 Hektar (entspricht 1,2 % der Gesamtfläche) durch Aufnahme in die Festsetzungskarte des Landschaftsplans geschützt, darunter Baumgruppen, Wallhecken, Quell- und Bergsenkungsgewässer, Bachläufe, Feldgehölze, Feuchtbiotope und Magerweiden. Bei den festgesetzten Landschaftsbestandteilen handelt es sich um Gebiete, die wegen ihrer geringen Größe und wegen erhöhter Belastungswirkungen nicht als Naturschutzgebiet festgesetzt werden können, für die aber wegen ihrer besonderen Bedeutung für den Naturhaushalt ein Landschaftsschutz nicht ausreicht. Die Landschaftsbestandteile bilden Schwerpunkte für die Vernetzung von Biotopen. Obgleich nicht über den Landschaftsplan unmittelbar gesichert, sind auch mit öffentlichen Mitteln geförderte Anpflanzungen für Zwecke des Naturschutzes und der Landschaftspflege außerhalb des Waldes und im planungsrechtlichen Außenbereich, Hecken ab 100 Metern Länge im planungsrechtlichen Außenbereich, Wallhecken sowie als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme durchgeführte Anpflanzungen, die in das Kompensationsflächenverzeichnis aufgenommen wurden, pauschal als Landschaftsbestandteile gesetzlich geschützt.

Neben den durch die Europäische Kommission ausgewählten FFH-Gebieten und den über den Landschaftsplan im öffentlichen Interesse festgesetzten besonders geschützten Teilen von Natur und Landschaft wurden weitere Gebiete mit Schutzstatus nachrichtlich übernommen:

- Gesetzlich geschützte Alleen (§ 41 LNatSchG NRW) werden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) in einem zentralen Kataster geführt. Die dort geführten Alleen an öffentlichen oder privaten Verkehrsflächen dürfen nicht beseitigt werden. Alle Handlungen, die zu deren Zerstörung, Beschädigung oder nachteiligen Veränderung führen können, sind verboten. In das Kataster aufzunehmen sind solche Alleen meist einer Baumart, die beidseitig an Straßen oder Wegen auf einer Länge von grundsätzlich mindestens 100 Meter verlaufen. Die einzelnen Bäume haben dabei untereinander in etwa den gleichen Abstand und in der Regel das gleiche Alter. Bedeutende Alleenbestände finden sich im Stadtgebiete beispielsweise im Bereich Feldhausener Straße (Linde), Schulstraße (Linde/Ahorn), Aegidistraße (Platane), Osterfelder Straße (Linde/Platane) oder Stenkhoffstraße (Rosskastanie).
- In § 30 BNatSchG sowie ergänzend in § 42 LNatSchG sind gesetzlich geschützte Biotope aufgeführt. Handlungen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen Beeinträchtigung dieser Biotope führen können, sind verboten. Die Qualität des Schutzes soll der von Naturschutzgebieten entsprechen. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW koordiniert die Kartierung der Biotope und stellt den Datenbestand über zentrale Kartendienste bereit. Im Stadtgebiet von Bottrop sind u. a. die folgenden gesetzlich geschützten Biotope dokumentiert: Auwald, Bruch- und Sumpfwald, naturnahes stehendes Binnengewässer, naturnaher Fließgewässerbereich, Quellbereich, Seggen- und binsenreiche Nasswiese, Röhricht, Sumpf, Moor, offene Binnendüne und Trockenrasen.
- Im Rahmen der landesweiten Biotopkartierungen werden neben den gesetzlich geschützten Biotopen auch sogenannte schutzwürdige Biotope erfasst und durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW im Kataster schutzwürdiger Biotope dokumentiert. Aus der Abgrenzung der schutzwürdigen Biotope ergibt sich allein kein rechtlicher Schutzstatus, jedoch können für solche Biotope Hinweise auf eine sinnvolle oder erforderliche Entwicklung (z. B. Schutzgebietsausweisung, ökologische Aufwertungsmaßnahmen) im Kataster hinterlegt werden.

Nach Maßgabe des Landentwicklungsplans NRW sollen in Verdichtungsräumen siedlungsnahen Freiflächen über sogenannte Regionale Grünzüge gesichert werden. Erhalt und Entwicklung von Freiraumstrukturen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensqualität und auf die gesundheitlichen Rahmenbedingungen der Menschen. Die Freihaltung von Frisch- und Kaltluftschneisen gewinnt nicht zuletzt im Hinblick auf die bereits spürbaren und noch zu erwartenden Auswirkungen des globalen Klimawandels weiter an Bedeutung. Das Konzept der Regionalen Grünzüge wurde im Zuge der Internationalen Bauausstellung (IBA) Emscher Park (1989 – 1999) für das nördliche Ruhrgebiet aufgegriffen und weiterentwickelt und im Gebietsentwicklungsplan für den Regierungsbezirk Münster – Teilabschnitt „Emscher-Lippe“ gesichert. Regional-, Bauleit- und Landschaftsplanung kommt die grundlegende Aufgabe zu, diese Grünzüge nach Möglichkeit zu vergrößern und damit zu ihrer Durchgängigkeit und Vernetzung im regionalen und lokalen Maßstab beizutragen. Ein Teil des Regionalen Grünzugs B erstreckt sich über Teile des südwestlichen Stadtgebietes von Bottrop mit den Ortsteilen Vonderort, Lehmkuhle, südliches Fuhlenbrock, westlicher Teil von Stadtmitte. Der Grünzug C nimmt Teile der südöstlich gelegenen Ortsteile Boy, Welheim, Welheimer Mark und Batenbrock ein. Zu großen Teilen ist die Freiraumfunktion durch die Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet abgesichert.

- Große Teile Bottrops sind zum Schutz von Natur und Landschaft als Schutzgebiete ausgewiesen. Schutzgebiete finden sich insbesondere in den von Wald und landwirtschaftlicher Nutzung geprägten Bereichen, darüber hinaus jedoch häufig auch innerhalb von Siedlungszonen oder unmittelbar angrenzend daran.
- Je nach Größe, Wertigkeit, Schutzzweck und Nutzung der zu schützenden Gebiete unterscheiden sich die einzelnen Schutzkategorien. So liegt z. B. in Naturschutzgebieten und Flora-Fauna-Habitat-Gebieten die Priorität auf dem Erhalt und der Förderung der dort vorhandenen Lebensgemeinschaften und Biotope, wohingegen die Bedürfnisse des Menschen an die Landnutzung häufig zurücktreten müssen. In den vergleichsweise großflächigen Landschaftsschutzgebieten liegt der Fokus dagegen auf dem Erhalt des landschaftstypischen Charakters, wobei naturwissenschaftlich-ökologische und kulturell-soziale Aspekte berücksichtigt werden und solche Gebiete damit Natur und Mensch gleichermaßen dienlich sein können.

4.2 Biotop- und Nutzungstypenkartierung

Um bei der Stadt- und Umweltplanung die Belange des Naturschutzes angemessen berücksichtigen zu können, hat die Stadt Bottrop 1996 eine flächendeckende Biotoptypenkartierung mittels Infrarot-Luftbildbefliegung mit digitaler Auswertung erarbeiten lassen. Im Jahr 2020 erfolgte eine Aktualisierung auf Basis der Luftbildkarten von 2017 unter Verwendung eines in Teilen angepassten und erweiterten Kartierschlüssels.

Die aus der Erhebung resultierende Biotop- und Nutzungstypen lassen sich in drei Kategorien unterteilen: fließende und stehende Binnengewässer und Quellgewässer, semiterrestrische Lebensräume mit Mooren und Bruchwäldern sowie terrestrische Lebensräume mit einer Bandbreite natürlicher und anthropogen geprägter Biotoptypen (siehe **Karte 4.2**).

Stehende Gewässer sind vor allem durch Abgrabungen und Bergsenkungen entstanden und befinden sich überwiegend im nördlichen Stadtgebiet. Fließende Gewässer hingegen treten im gesamten Stadtgebiet auf. Drei Bachsysteme mit unterschiedlicher Entwässerungsrichtung dominieren hierbei: das Rotbach-Schwarzbach-System, welches nach Westen direkt in den Rhein entwässert, das Schölsbach-Mühlenbach-System, welches nach Nordosten in die Lippe mündet, und das Boye-System, welches nach Süden in die Emscher und somit nach Westen in den Rhein entwässert.

Semiterrestrische Lebensräume mit Moorbereichen und Bruchwäldern befinden sich ebenfalls im Bottroper Norden. Hierzu zählt beispielsweise das FFH-Naturschutzgebiet Postwegmoore und Rütterberg Nord.

Die terrestrischen Lebensräume nehmen den größten Anteil der Stadtfläche Bottrops ein. Deutlich wird auf den ersten Blick, dass der Bottroper Süden eher durch Siedlungs- und Industrieflächen beansprucht wird, während der Norden nur im Bereich Kirchhellen und Feldhausen mit Siedlungsbereichen versehen ist und stark durch Wälder und Forste sowie landwirtschaftliche Nutzung geprägt ist.

- Die Biotypenkartierung bietet eine naturschutzfachliche Grundlage für die Stadt- und Umweltplanung.
- Bottrop besteht vor allem aus terrestrischen Biotoptypen, neben denen auch semiterrestrische Biotoptypen und Gewässer zu finden sind.

4.3 Ziele der Natur

Nachhaltige Umweltplanung schlägt sich in den Zielen nieder, die in **Karte 4.z** dargestellt sind. Auf Basis der o.g. Biotoptypenkartierung erfolgte eine flächendeckende Bewertung des Biotoptypenbestandes. Diese wurde in Anlehnung an das Bewertungssystem nach Ludwig und Sporbeck (1991) vorgenommen, welches bis zuletzt auch im Rahmen der Eingriffsregelung im Gebiet der Stadt Bottrop Verwendung fand, ehe auf das Kartier- und Biotopwertverfahren des LANUV umgestellt wurde. Beim Bewertungssystem nach Ludwig und Sporbeck werden jedem Biotoptyp ökologische Wertpunkte zugeordnet, welche durch additive Verknüpfung aus den Wertkriterien Natürlichkeitsgrad, Wiederherstellbarkeit, Gefährdungsgrad, Reifegrad, Struktur- und Artenvielfalt sowie Häufigkeit zusammengesetzt sind. Der ökologische Bestandswert (ÖBW) einer Fläche ergibt sich aus dem Biotopeinheitenswert (ÖEW) und der Flächengröße des betreffenden Biotops. Zur Bewertung der Biotopwertigkeit wurden den Biotopeinheitenswerten (ÖEW) vier Funktionsklassen zugeordnet. In den Bereichen mit hoher und sehr hoher Bedeutung für die Biotopfunktion (orange und rot) sollen insbesondere die allgemeinen Ziele für den Natur- und Landschaftsschutz durch die Umsetzung folgender Maßnahmen erreicht werden:

- Schutz sowie Ausweitung und Entwicklung wertvoller Tier- und Pflanzengemeinschaften (insbesondere auch in Schutzgebieten)
- Schaffung standorttypischer Vegetation
- Erhalt des Artenspektrums durch Sicherung von Lebensräumen und Nahrungshabitaten
- Reduktion weiterer Flächenversiegelung und Bebauung
- Biotopvernetzung

Diese Flächen, die sich überwiegend mit Schutzgebietsausweisungen decken, müssen als solche erhalten werden. Eine Inanspruchnahme durch Bauvorhaben o. Ä. ist aus naturschutzfachlicher Sicht ausgeschlossen.

- In den großen Schutzgebieten im nördlichen und mittleren Teil der Stadt finden sich überwiegend Biotoptypen mit hoher und sehr hoher Wertigkeit.
- Die Trittsteinbiotope im südlichen Teil der Stadt haben eine hohe Biotop-Vernetzungsfunktion.
- Ehemalige Industriebereiche stellen Sonderbiotope dar, die es zu schützen gilt.

Auch sonstige verbindende Grünelemente wie Gewässer, alte Bahnlinien aber auch Waldbereiche sind als Biotopvernetzungsstrukturen von hoher ökologischer Bedeutung. Diese sind hier neben den bereits genannten Bereichen als Entwicklungsräume „Offenland“ (hellgrün) und „Wald“ (dunkelgrün) umfasst. Auch diese Bereiche sind aus naturschutzfachlicher Sicht zu erhalten und zu entwickeln.

Für den Entwicklungsraum „Offenland“ sollten Maßnahmen wie die Anlage von Ufer- und Ackerrandstreifen, die Anpflanzung von Gehölzen und das gesteuerte Zulassen natürlicher Sukzession umgesetzt werden, um ein abwechslungsreiches Landschaftsbild herzustellen und zusätzliche Lebensräume für Tiere und Pflanzen zu schaffen, die ebenfalls bestehende Biotope miteinander vernetzen.

Der Entwicklungsraum „Wald“ soll durch Neuaufforstungs- und Waldumwandlungsmaßnahmen, Optimierung von Waldrandstrukturen sowie freie Sukzession durch Nutzungseinstellung (entsprechend der Festsetzungen des Landschaftsplans) ökologisch aufgewertet werden.

Beide Entwicklungsräume gehen ineinander über und sollten entlang der Vernetzungspfeile weiter miteinander und mit umliegenden Biotopen verknüpft werden: Erhalt und Entwicklung solcher vernetzenden Landschaftsstrukturen ist insbesondere im dicht besiedelten Raum wichtig, da dieser aufgrund seiner anthropogenen Vorprägung besonders wenig Habitatstrukturen aufweist. Die damit einhergehenden, positiven mikroklimatischen Effekte wirken sich ebenfalls günstig auf den Erhalt der urbanen Lebensqualität aus.

Die dargestellten Vernetzungsbahnen sind von Bebauung freizuhalten und möglichst ökologisch aufzuwerten. Darüber hinaus gelten die o. g. allgemeinen Ziele für den Natur- und Landschaftsschutz auch in diesen Bereichen.

- Sowohl die Schutzgebiete als auch die Flächen mit hoher und außerordentlich hoher Biotopfunktion müssen erhalten werden. Eine Inanspruchnahme durch bauliche Nutzung ist ausgeschlossen.
- Die Biodiversität muss flächendeckend, aber insbesondere auf den ausgewiesenen Flächen durch entsprechende Projekte gefördert werden. Dabei müssen Lebensräume für die ansässigen Arten erhalten bzw. entwickelt werden.
- Invasive Arten dürfen sich nicht weiter ausbreiten. Eine besondere Vorsicht auf Kontaminationsflächen dient der Ausbreitungsprävention.
- Eine umweltverträgliche Erholungsnutzung wird insbesondere in Schutzgebieten und auf Flächen zum Biodiversitätserhalt angestrebt.

Des Weiteren sind Flächen zur Biodiversitätsentwicklung dargestellt (Schraffur). Diese lassen sich in Bereiche überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung (pink) und industrieller Vorprägung (schwarz) unterteilen. Die Flächen zeichnen sich durch besondere Lebensraumstrukturen oder das Vorkommen geschützter und seltener Arten aus. Ziel ist es, die Flächen zu erhalten und zu entwickeln, um die Habitatstrukturen zu sichern und damit zum Biodiversitätsschutz beizutragen. Gleiches gilt für den Projektbereich Blühstreifen (rosa Umrandung), der hier nicht flächenscharf dargestellt ist, sondern ein Areal ausweist, in dem Blühstreifen angelegt und Straßen- und Wegebänken extensiv gepflegt werden sollen.

Das Vorkommen des zuvor genannten invasiven Riesenbärenklaus ist gemeinsam mit dem Japanischen Staudenknöterich ebenfalls dargestellt (Sechseck-Symbol). Eine Ausbreitung der Art sollte durch besondere Vorsicht bei der Nutzung und Pflege der befallenen Flächen verhindert werden. Darunter fällt unter anderem die gründliche Reinigung von Maschinen nach Nutzung auf kontaminierten Flächen sowie ein ausreichender Arbeitsschutz.

Ebenfalls dargestellt sind die Konfliktbereiche von Naturschutz und Freizeitnutzung für die unterschiedlichen Landschaftseinheiten Wald, Landwirtschaft, öffentliche Grünflächen, Gewässer und Halden. Hier ist das Ziel eine umweltverträgliche Erholungsnutzung zu fördern. Dies kann beispielsweise durch flächendeckende Beschilderungen, klare Ausweisung von öffentlichen Wegen, Umweltbildungsangebote und Alternativnutzungsmöglichkeiten erfolgen.

5. Regenwassermanagement

Niederschlag ist ein wichtiger Teil des natürlichen Wasserkreislaufes und bezieht sich auf jegliche Form von Wasser, sei es Regen, Schnee oder Hagel, welches aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche fällt. Niederschlagswasser stellt eine wertvolle Ressource dar, die sorgsam verwaltet werden muss, da es von entscheidender Bedeutung für Mensch und Umwelt ist. Durch die Veränderungen des Klimawandels wird die örtliche Verteilung und Menge des Niederschlags beeinflusst. Neben Veränderungen in der Intensität und Häufigkeit von Starkregenfällen und Hochwasserabflüssen bedeutet dies auch veränderte Trocken- und Niedrigwasserperioden.

Regenwassermanagement bezeichnet das gezielte, ortsnahe Bewirtschaften von anfallendem Niederschlagswasser. Es stellt damit den Gegensatz zu einem Abführen des Niederschlagswasser über eine Mischwasserkanalisation dar. Ein effizientes Regenwassermanagement trägt somit dazu bei, den natürlichen Wasserkreislauf aufrechtzuerhalten, Überschwemmungen zu verhindern und die Wasserversorgung zu sichern.

Starkregenereignisse sind eine besondere Form von Niederschlag, die enorme Niederschlagsmengen in kurzer Zeit mit sich bringen. Diese Ereignisse können zu katastrophalen Überschwemmungen führen, Straßen unpassierbar machen und erhebliche Schäden an Gebäuden und Infrastruktur verursachen. Die zunehmende Häufigkeit von Starkregen in den letzten Jahren macht die Notwendigkeit eines effektiven Regenwassermanagements besonders dringlich, denn auch die Stadt Bottrop war in der Vergangenheit bereits von Starkregenereignissen betroffen, die zu Überschwemmungen und Schäden geführt haben.

Regenwasser ist ein wichtiger Teil des natürlichen Wasserkreislaufes und stellt eine wertvolle Ressource dar, die sorgsam verwaltet werden muss. Ein effizientes Regenwassermanagement trägt dazu bei, den natürlichen Wasserkreislauf aufrechtzuerhalten, Überschwemmungen zu verhindern und die Wasserversorgung zu sichern.

5.1 Grundlagen

Rechtliche Grundlagen

Niederschlagswasser ist laut § 54 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) „das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser“.

Gemäß § 55 WHG soll Niederschlagswasser ortsnah versickern, verrieseln oder über die Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit Vorschriften bzw. Belange dem nicht entgegenstehen. Die dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung als Beitrag zum Erhalt oder zur Wiederherstellung des natürlichen Wasserkreislaufes vor Ort ist also immer anzustreben.

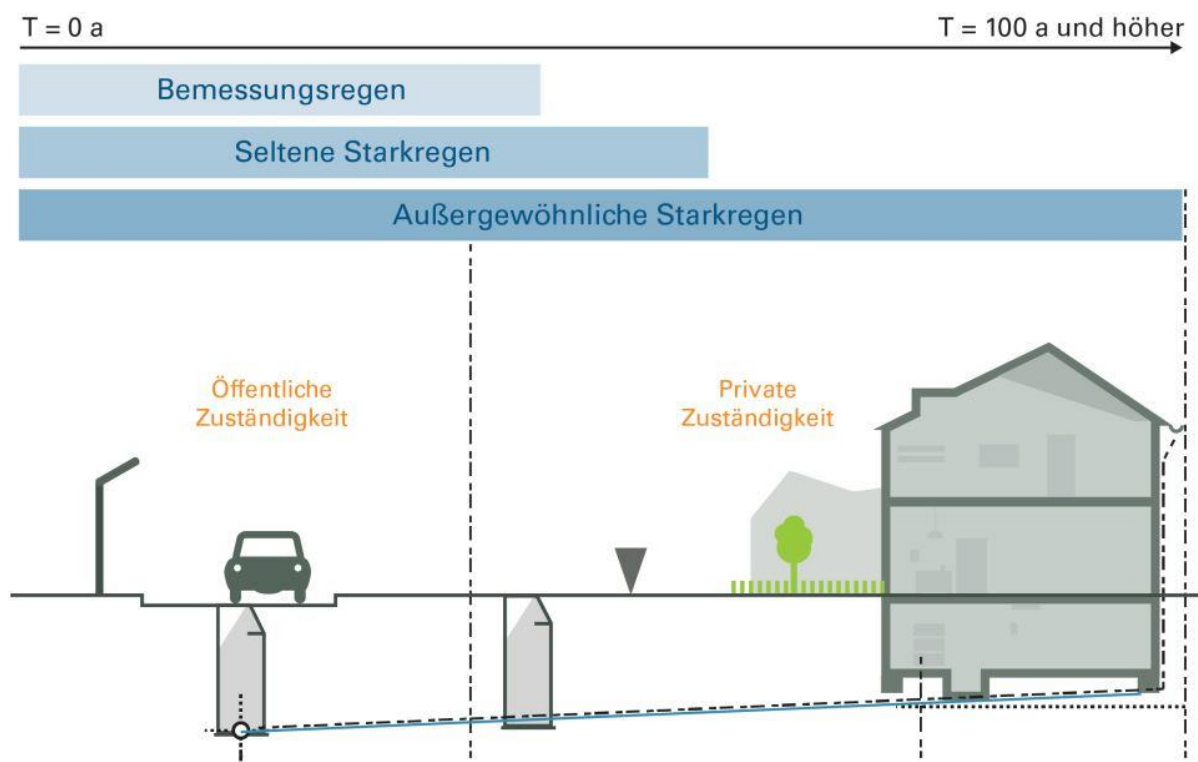
In Nordrhein-Westfalen ist die Niederschlagswasserbeseitigung darüber hinaus in § 44 Landeswassergesetz (LWG) geregelt. Es werden gleiche Grundsätze wie im WHG sowie Fristen und Zuständigkeiten festgelegt.

Der §55 WHG verpflichtet dazu, dass Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder über die Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet wird, soweit Vorschriften bzw. Belange dem nicht entgegenstehen.

Aus den rechtlichen Grundlagen folgen verbindliche Regelwerke, welche technische Konkretisierungen der Gesetze beinhalten. Dies sind vor allem die Regelwerke der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA) und dem Deutschen Institut für Normung (DIN).

In der Überflutungsvorsorge wird abhängig von der Stärke des Regenereignisses zwischen drei Belastungsbereichen unterschieden, die jeweils unterschiedliche Verantwortlichkeiten mit sich bringen: Bemessungsregen, seltene Starkregen und außergewöhnliche Starkregen (siehe Abbildung 3). Um auch bei außergewöhnlichen Starkregenfällen die Schäden zu begrenzen, ist ein gezielter Objektschutz im privaten und öffentlichen Bereich unverzichtbar. Hier ist vor allem die Eigenverantwortung der Grundstückseigentümer entscheidend, da Maßnahmen des öffentlichen Entwässerungssystems bei stärkeren Regenereignissen keinen Beitrag zum Überflutungsschutz mehr leisten können.

Abbildung 3: Verantwortlichkeiten bei verschiedenen Starkregen Belastungsbereichen



(Quelle: BBSR 2019)

Die Stadt Bottrop trägt durch die Planung und den Betrieb des Kanalnetzes zum Schutz vor den Folgen von Starkregen bei. Hierzu zählt die Inspektion, Wartung und Instandsetzung der Kanalisation sowie die Schaffung von Regenrückhalteräumen und Notwasserwegen.

Datengrundlagen

Zur Ermittlung der Eignung einer Fläche für ein Regenwassermanagement (siehe **Karte 5.1**) werden verschiedene Kartenwerke herangezogen. Im Wesentlichen sind dies:

- Die städtischen Bodenkartierungen
- Die städtische Karte des Verdachtsflächenkatasters

- Die städtische Karte des Grundwassermodells
- Die städtische Karte des Gewässernetzes
- Die Darstellung des städtischen Kanalnetzes
- Die Ingenieurgeologische Karte des geologischen Dienstes
- Die Bodenkarte des geologischen Dienstes
- Die Wasserschutzgebietsverordnung Holsterhausen / Üfter Mark

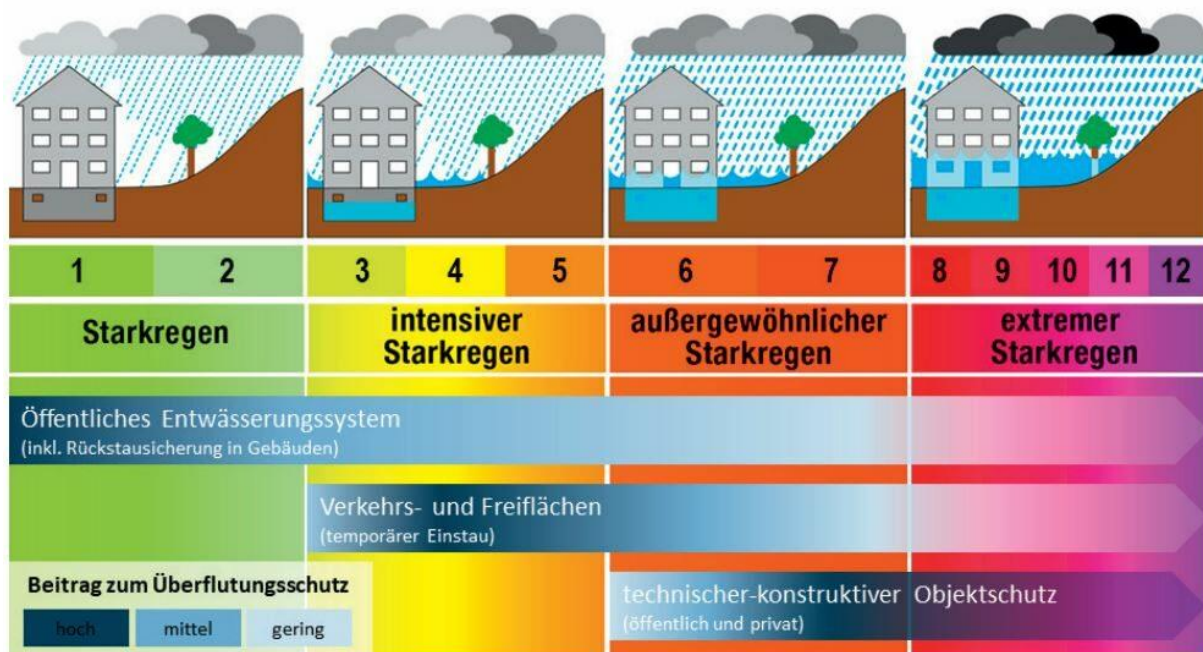
Seit dem Jahr 2019 verfügt die Stadt Bottrop über Starkregengefahrenkarten, die dazu dienen, Bereiche mit potenziellen Gefahren durch Starkregen zu identifizieren. Die Ermittlung der Fließwege von Oberflächenabflüssen sowie der Fließtiefen bzw. -geschwindigkeiten stellt ein geeignetes Werkzeug zur Planung von Schutz- und Vorsorgemaßnahmen dar und muss im Umweltleitplan entsprechende Berücksichtigung finden (siehe **Karte 5.2**). Fachliche Details der Datengrundlage sind dem Abschlussbericht der Starkregenanalyse zu entnehmen.

Der Gesamtdatensatz der Starkregengefahrenkarte besteht aus Berechnungen der Fließtiefe und Fließgeschwindigkeit für jeweils vier verschiedenen Regenszenarien. 1 Millimeter Niederschlag entspricht dabei 1 Liter pro Quadratmeter.

- 45 mm pro Stunde (entspricht einem heftigen Starkregen, der statistisch gesehen ein 100-jährliches Ereignis ist)
- 90 mm pro Stunde (entspricht einem extrem heftigen Starkregen, der statistisch gesehen seltener als ein 100-jährliches Ereignis ist)
- 75,4 mm pro 12 Stunden (entspricht einem heftigen Starkregen bzw. extrem ergiebigem Dauerregen, der statistisch gesehen ein 100-jährliches Ereignis ist)
- 90 mm pro 12 Stunden (entspricht einem extrem heftigen Starkregen bzw. extrem ergiebigem Dauerregen, der statistisch gesehen seltener als ein 100-jährliches Ereignis ist)

Für die Karten des Umweltleitplans wird das Szenario 45 mm pro Stunde dargestellt.

Abbildung 4: Starkregenszenario 45mm pro Stunde



(Quelle: BBSR 2019)

Öffentlich zugängliche Starkregenkarten

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) hat eine interaktive Webkarte mit Gefahrenhinweisen zu Starkregen für NRW veröffentlicht. Die Daten sind im Geoportal des Bundes und der Länder sowie außerdem im Fachinformationssystem (FIS) Klimaanpassung des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) frei und digital interaktiv zugänglich.

5.2 Regenwassermanagement Einflussfaktoren

Um das Potenzial einer Fläche für eine ortsnahe Bewirtschaftung des Niederschlagswasser zu ermitteln, sind in **Karte 5.1** aus den oben genannten Datengrundlagen die folgenden Detailinformationen dargestellt. Diese Einflussfaktoren können hierbei für das Potenzial förderlich oder schädlich sein. Sie geben erste Hinweise, sind jedoch im Regelfall immer vor Ort zu verifizieren.

- **Hauptbodenarten:**
Für eine Versickerung ist eine ausreichende Durchlässigkeit des Bodens wichtig. Sandige Böden erhöhen das Potenzial, eher lehmige oder tonige Böden verringern das Potenzial einer Fläche. Dementsprechend sind die Bodenarten flächenhaft in Ampelfarben dargestellt.
- **Moorböden:**
Die Moorböden in Bottrop sind grundwassergeprägte Böden und profitieren von den Maßnahmen der ortsnahen Regenwasserbewirtschaftung, insbesondere der Versickerung zur Anreicherung des Grundwassers.
Eine Unterteilung in verschiedene Moorböden und Qualitäten wird hierbei nicht durchgeführt.
- **Mittlerer Grundwasserflurabstand:**
Für eine Versickerung ist ein ausreichender Abstand zum Grundwasser notwendig. Hohe mittlere Grundwasserstände schränken die Möglichkeiten zur Bewirtschaftung ein.
- **Fließgewässer:**
Naheliegende Fließgewässer erhöhen das Potenzial einer Fläche, da mit dem Fließgewässer ein potentieller Einleitpunkt vorhanden ist.
- **Altlastenverdachtsflächen:**
Diese Information gibt Auskunft darüber, ob es auf einer Fläche zu Verunreinigungen des Bodens gekommen seien kann, welche eine Versickerung ausschließen kann. Sie senken somit das Potenzial.
Eine Unterteilung nach Art der Verdachtsfläche erfolgt in der Karte nicht.
- **Veränderte Böden:**
Das Ein- und Aufbringen von z. B. Hausbrandaschen oder Kriegstrümmern in weiten Teilen von Bottrop kann sich negativ auf das Potenzial auswirken. Dies ist dadurch bedingt, dass hier ebenfalls (Schad-)Stoffe in den Boden gelangt seien können, welche durch eine gezielte Versickerung gelöst und in das Grundwasser transportiert werden können.
- **Kanalnetz:**
In weiten Teilen von Bottrop besteht das Kanalnetz, historisch bedingt, aus einem Mischsystem. Dort ist generell eine Abkoppelung von Regenwasser denkbar. Restriktiv wirken dagegen vorhandene Trennsysteme, welche schon als Maßnahme der ortsnahen Regenwasserbewirtschaftung gelten.

- **Wasserschutzzone:**
Das Wasserschutzbereich im Bottroper Norden stellt besondere Anforderungen an den Umgang mit dem Niederschlagswasser, die zu beachten sind.
- **Regenrückhaltebecken/Retentionsräume:**
Zum besseren Systemverständnis werden Rückhaltebecken und Retentionsräume in der Karte dargestellt. Sie bilden häufig den Endpunkt eines Regenwasserkanalnetzes und damit den Einleitpunkt in ein Gewässer. Eine zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser, über das zur Dimensionierung zugrunde gelegte Einzugsgebiet hinaus, ist im Regelfall nicht möglich. Es erfordert grundsätzlich die Beteiligung der Betreiber und der Unteren Wasserbehörde.

Die in **Karte 5.1** dargestellten Einflussfaktoren können für das Potenzial zur Niederschlagswasserbewirtschaftung förderlich oder schädlich sein. Sie geben aber nur erste Hinweise und sind immer vor Ort zu verifizieren.

5.3 Starkregen

Die Darstellung der Starkregengefährdung ist keine physikalisch exakte Simulation eines Überflutungsereignisses. Die reale Ausprägung eines Starkregenereignisses kann abweichen.

In **Karte 5.2** dargestellt ist der Lastfall eines einstündigen Niederschlags mit einer Niederschlagshöhe von 45 mm. Dies entspricht einem Regenereignis der Kategorie eines heftigen Starkregens.

Für die Interpretation der Kartendarstellung sind folgende Aspekte relevant:

- Die Analyse der Hauptfließwege basiert auf einem bereinigten digitalen Geländemodell (DGM). Zusätzlich sind die Gebäudeflächen berücksichtigt.
- Die Analyse der Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit basiert auf einem Oberflächenabflussmodell (OAM). Das OAM berücksichtigt die Hydrodynamik des Abflussprozesses (z. B. Trägheit bei abrupten Richtungsänderungen).
- Für den hier vorliegenden Lastfall ist eine endbetonte Niederschlagsverteilung gewählt worden.
- Auf eine räumliche Verteilung der Niederschläge sowie die Aufteilung des Gebietes in Flächen unterschiedlicher Abflusskoeffizienten ist verzichtet worden.
- Die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes wird nicht berücksichtigt.
- Die Ergebnisse der Simulation decken die Verwundbarkeit gegenüber Überschwemmungen auf, sind aber keine physikalisch exakte Simulation eines Überflutungsereignisses.

Die Auswertungsindikatoren der Fließtiefe und Fließgeschwindigkeit basieren auf der „Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement“ des Landes Nordrhein-Westfalen und sind [hier](#) zu finden.

Die potentiellen Gefahren für die menschliche Gesundheit sowie Infrastruktur und Objekte bei unterschiedlichen Überflutungstiefen sind Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Potentiellen Gefahren für die menschliche Gesundheit sowie Infrastruktur und Objekte bei unterschiedlichen Überflutungstiefen

Überflutungstiefe	Potenzielle Gefahren für die menschliche Gesundheit	Potenzielle Gefahren für Infrastruktur und Objekte
10 - 50 cm	- volllaufende Keller können das Öffnen von Kellertüren gegen den Wasserdruck verhindern - für (Klein-)Kinder besteht die Gefahr des Ertrinkens bereits bei niedrigen Überflutungstiefen - Stromschlag-Gefahr durch überflutete Stromverteiler im Keller	- Überflutung und Wassereintrag durch ebenerdige Kellerfenster oder ebenerdige Lichtschächte von Kellerfenstern - Wassereintritt in tieferliegende Gebäudeteile, z. B. Souterrain-Wohnungen, (Tief-) Garageneinfahrten, U-Bahn-Zugänge - Hohe Wasserstände in Unterführungen - Wassereintritt durch ebenerdige Türen - Wassereintritt auch durch höher gelegene Kellerfenster möglich
50 - 100 cm	- S.O. - Gefahr für die menschliche Gesundheit durch Treibgut oder nicht sichtbare Unebenheiten unter der Wasseroberfläche - Gefahr des Ertrinkens für Kinder und Erwachsene	- Wassereintritt auch bei erhöhten Eingängen möglich - Gefahr für öffentliche Infrastruktureinrichtungen (Strom, Telekommunikation)
> 100 cm	- Gefahr für die menschliche Gesundheit bei statischem Versagen und Bruch von Wänden - Gefahr des Ertrinkens für Kinder und Erwachsene	- Mögliches Versagen von Bauwerksteilen

(Quelle: MUNLV 2018: 34)

5.4 Ziele des Regenwassermanagements

Die Zielkarte Regenwassermanagement (siehe **Karte 5.z**) fasst die wesentlichen Bestandsdaten zusammen und konkretisiert das damit verbundene Entwicklungsziel des Umweltleitplans.

Übergeordnetes Ziel des Regenwassermanagements ist es gemäß des Gesetzes Niederschlagswasser ortsnahe zu versickern, zu verrieseln oder abzuleiten. Auch über gesetzliche Vorhaben hinaus ist das Ziel, möglichst viel Regenwasser im natürlichen Wasserkreislauf zu halten, statt in die Kanalisation abzuleiten. Dies bedeutet z. B. auch freiwillige Maßnahmen zu fokussieren und Bürgerinnen und Bürger zu aktivieren.

Starkregen (45 mm/h)

In der Zielkarte wird lediglich die Starkregengefährdung mit erhöhtem Risiko dargestellt. Ziel ist es, in diesen Räumen für das Risiko zu sensibilisieren und die Gefährdung durch zu entwickelnde Maßnahmen zu reduzieren. Es ist darauf hinzuweisen, dass es auch in hier nicht dargestellten Bereichen zu einer Gefährdung durch Starkregen kommen kann.

Sandböden mit Grundwasserflurabstand von ≥ 3 m

Sandige Böden mit einem Grundwasserflurabstand von mehr als 3 Metern eignen sich gut für die Versickerung von Regenwasser.

In diesen Bereichen ist das Ziel, die naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung durch Versickerung zu fokussieren.

Abstandsbereiche zu Fließgewässern

Die Nähe zu einem natürlichen Gewässer begünstigt die Einleitung in ein Gewässer als eine Form der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung. Mit zunehmender Entfernung steigen die technischen Anforderungen, z. B. hinsichtlich sich verändernder Gefällesituationen. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die wirtschaftliche Machbarkeit.

Die Darstellung der Entfernung zum Gewässer durch drei Pufferringe (mit den Abständen 25, 50 und 75 Meter) ermöglicht die Erstabschätzung einer technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit.

Siedlungsbereiche

Innerhalb des im Zusammenhang besiedelten Bereichs machen sich die Auswirkungen einer zunehmenden Versiegelung zwangsweise am stärksten bemerkbar (z. B. durch eine höhere Starkregengefährdung).

Die zusammenhängenden Siedlungsbereiche sind somit, sowohl für noch zu errichtende Bebauung als auch für die bereits bestehende Bebauung, als Vorranggebiete für eine ortsnahe Regenwasserbewirtschaftung zu sehen.

Wasserschutzzonen

Im Bottroper Norden befinden sich die Wasserschutzzonen IIIb und IIIc (Abgrenzung siehe auch **Karte 5.1**). In diesem Bereich müssen die Ge- und Verbote der Gewässerschutzverordnung Holsterhausen/Üfter Mark bei naturnaher Niederschlagswasserbewirtschaftung beachtet werden.

6. Gewässerentwicklung

6.1 Grundlagen

Die Gewässer sind wichtige Bestandteile des Naturhaushalts und Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen und sind somit Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Die oberirdischen Gewässer lassen sich in stehende und fließende Gewässer unterscheiden.

Ein Fließgewässer ist ein Oberflächengewässer des Binnenlandes, in dem sich im Gegensatz zu stehenden Gewässern wie Seen oder Tümpeln Wasser über lange Strecken in Bewegung befindet. Der Begriff umfasst dabei Gewässer, die im normalen Sprachgebrauch als Rinnsale, Bäche und Flüsse bekannt sind. Die fließende Bewegung ist Grundlage der fluvialen Erosion. In der Hydrologie sind Fließgewässer im Gegensatz zu stehenden Gewässern offene Ökosysteme und unterliegen aufgrund eines Gefälles der Schwerkraft. Sie münden fast immer in Meere oder in Ausnahmefällen in stehende Gewässer. Unterirdische fließende Gewässer und stehende Gewässer bezeichnet man als Grundwasser und Höhlengewässer. Rechtlich gesehen, z. B. im Sinne des Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen (LWG NRW), sind Fließgewässer oberirdische Gewässer mit ständigem oder zeitweisigem Abfluss, die der Vorflut für Grundstücke mehrerer Eigentümer dienen. Sie gestalten Landschaften, transportieren Wasser und Geschiebe und wirken ausgleichend für die Ökosysteme. Die Fließgewässer sorgen dafür, dass Lebensräume verbunden werden. Das periodische Entstehen von Sukzessionsflächen ist insbesondere für naturnahe Fließgewässer typisch. Hier besteht die Chance, die Dynamik einer freien Naturentwicklung zur Belebung der biologischen Vielfalt zuzulassen. In Auenwäldern findet sich die höchste Artenvielfalt unseres Landes.

Darüber hinaus werden Seen und Fließgewässer vielfach von den Menschen bewirtschaftet - zur Trinkwassergewinnung, als Transportweg, zur Energieerzeugung, zur Abwasserentsorgung, zur Freizeitgestaltung u.v.m. Einengende Uferverbauungen, Wasserkraftnutzung oder zu intensive industrielle und landwirtschaftliche Nutzung in der Nähe der Gewässer beeinträchtigen jedoch die vielfältigen Funktionen eines Gewässers.

Seit Veröffentlichung des ersten Umweltleitplanes 2004 und der Anpassung im Jahr 2007 gibt eine Vielzahl von gesetzlichen Bestimmungen auf Landes-, Bundes-, und EU-Ebene, welche die Bewirtschaftung, den Schutz und die Entwicklung der verschiedenen Gewässer betreffen. Die Gewässerentwicklung hat dadurch an Stellenwert gewonnen.

Als Basis wurde in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL), festgelegt, dass für jedes Flussgebiet in Europa alle sechs Jahre ein Bewirtschaftungsplan erstellt werden muss. Dieser Bewirtschaftungsplan ist das zentrale Element zur Umsetzung der EG-WRRL. Diese Pläne enthalten die fortgeschriebene Bestandsaufnahme der Gewässer, behördenverbindliche Maßnahmenprogramme und eine Liste der Bewirtschaftungsziele sowie eine wirtschaftliche Analyse. Nordrhein-Westfalen hat für seine Anteile an den Flussgebieten Rhein, Weser, Ems und Maas in den beiden Bewirtschaftungszyklen 2010-2015 und 2016-2021 jeweils einen Bewirtschaftungsplan, das Maßnahmenprogramm sowie Planungseinheitensteckbriefe – mit Planungsergebnissen und Programmaßnahmen für einzelne Wasserkörper bzw. Wasserkörpergruppen – erstellt. Die Maßnahmenprogramme für den Bewirtschaftungszyklus 2022-2027 wurden Anfang 2021 gemeldet und sind in den Bewirtschaftungsplane 2022-2027 eingeflossen.

Durch gesetzliche Vorgaben werden Maßnahmen zur Gewässerentwicklung festgelegt. Bewirtschaftungspläne sorgen für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Gewässer, um deren ökologische Funktion langfristig zu erhalten.

In den Planungseinheiten werden jeweils Steckbriefe für die einzelnen Einzugsgebiete erstellt. Alle Einzugsgebiete zählen zu den Planungseinheiten Rhein. Die Bewirtschaftung der Fließgewässer, die die Gewässerunterhaltung und die Umsetzung der Gewässerentwicklung beinhaltet, ist auf verschiedene Institutionen aufgeteilt

Tabelle 7: Planungseinheiten und Zuständigkeiten der Einzugsgebiete

Einzugsgebiete	Planungseinheit	Zuständigkeit
EZG Schölsbach	PE_LIP_1100	Wasser- und Bodenverband Schölsbach
EZG Rehrbach	PE_LIP_1000	Wasser- und Bodenverband Schölsbach
EZG Rotbach	PE_RHE_1100	Lippeverband
EZG Boye	PE_EMS_1100	Emschergenossenschaft, FB Tiefbau Stadt Bottrop

(Quelle: Eigene Darstellung nach MULNV NRW 2021)

Zu den Bewirtschaftungsplänen auf Landes- und Bundesebene, gibt es weitere Instrumente auf kommunaler Ebene, um die Ziele einer guten Gewässerstruktur zu erreichen.

Diese Arbeitshilfen umfassen Gewässerunterhaltungspläne, Pflege- und Entwicklungspläne und Gewässerentwicklungskonzepte, die mit der zuständigen Wasserbehörde abgestimmt werden:

- Gewässerentwicklungskonzept Rotbach
- Gewässerentwicklungskonzept Schölsbach
- Gewässerentwicklungskonzept Brabecker Mühlenbach
- Pflege- und Entwicklungsplan Piekenbrocksbach
- Pflege- und Entwicklungsplan Kortzbach
- Pflege- und Entwicklungsplan Vorthbach
- Pflege- und Entwicklungsplan Kirchschemmsbach

Gewässerausbauverfahren der letzten Jahre:

- Boye Oberlauf
- Boye Unterlauf
- Mündung Vorthbach
- Mündung Kirchschemmsbach
- Boye Mittellauf
- Liesenfeldbach
- Kornbach

Mit Inbetriebnahme des Abwasserkanals „Boye“ im Jahre 2017 wurde das Abwasser aus der Boye verbannt. Ebenfalls abwasserfrei sind Berne und Emscher im Bottroper Süden. Während die ökologische Umgestaltung der Berne bereits angegangen wird, steht der Zeitpunkt einer Umgestaltung der Emscher auf Bottroper Stadtgebiet noch aus.

6.2 Gewässerübersicht

Die Gewässerentwicklung wird im Umweltleitplan über eine Bestandsaufnahme zur Gewässerübersicht aufgezeigt (siehe **Karte 6.1**). Die Bestandskarte zeigt die stehenden und fließenden Gewässer mit Zuläufen (Gräben) und Quellen auf der Grundlage der Biotopkartierung und des Datenbestandes der Unteren Wasserbehörde der Stadt Bottrop. Bei Fließgewässer-Hauptläufen werden in einem Umfeld von 200 Metern die Biotop- und Nutzungstypenkartierungen dargestellt.

Darüber hinaus sind Unterhaltungspflichtige, Gewässerrenaturierungen, Teileinzugsgebiete und Wasserschutzzonen gekennzeichnet.

Fließgewässer

Alle Fließgewässer Bottrops entspringen mit Ausnahme der Berne und der Emscher auf Bottroper Stadtgebiet. Diese Gewässer verteilen sich in die Einzugsgebiete des Schölsbaches mit Mündung in die Lippe, die des Rotbaches mit Mündung in den Rhein und die der Boye mit Mündung in die Emscher. Zu erwähnen gilt aber auch noch der Rehrbach, der in die Lippe mündet, aber nur ein minimales Einzugsgebiet auf dem Bottroper Stadtgebiet hat. In Bottrop verläuft die Wasserscheide zwischen Emscher, Lippe und dem direkten Einzugsbereich des Rheins mit dem Rotbach/Schwarzbach-System.

Das größte Einzugsgebiet in Bottrop weist die Emscher mit dem Boye-System auf. Es entwässert etwa 70% des Stadtgebietes nach Süden in die Emscher. Das Boye-System ist das am meisten überformte und ausgebaute Gewässersystem Bottrops, in dem auch viele Zuflüsse wie der Vorthbach, der Kirchschemmsbach und der Liesenfeldbach kanalisiert wurden. Bedingt durch die Bergsenkungen in den letzten 160 Jahren, die auch dazu geführt haben, dass weite Teile Bottrops als Poldergebiete anzusehen sind, wurde die Regulierung des Wasserabflusses erforderlich. Seit 2017 gilt die Boye als abwasserfrei. 2018 begann die Renaturierung des Gewässers und konnte im Jahr 2023 abgeschlossen werden.

Das zweit größte Einzugsgebiet Bottrops weist die Lippe mit dem Schölsbach-Mühlenbach-System und dem Rehrbach an der nordwestlichen Stadtgrenze auf. Es entwässert etwa 20% des Stadtgebietes nach Norden in die Lippe. Das Schölsbach-Mühlenbach-System entwässert den vorwiegend landwirtschaftlich geprägten Norden Bottrops und hat ein überwiegend der landwirtschaftlichen Nutzung angepasstes gering reguliertes, aber überwiegend begradigtes Gewässersystem. Dieses Gewässersystem wurde und wird auch in Zukunft durch Bergsenkungen des Steinkohlenabbaus nicht betroffen sein. Entsprechend ist beabsichtigt dieses Gewässersystem zukünftig naturnah zu entwickeln.

Bei dem Rehrbach handelt es sich um ein naturnahes Gewässer, das im Oberlauf von einer Erlen-Moorau begleitet wird. Weiter bachabwärts steht das Gewässer im Zusammenhang mit einem Feuchtgebiet und ist somit in diesem Bereich Bestandteil des Naturschutzgebietes „Torfvenn-Rehrbach“. Der Rehrbach ist durch die Sand- und Kiesindustrie beeinflusst, wobei neue Schutzkonzepte den Erhalt und die Wiederherstellung des naturnahen Gewässers und seiner Aue gewährleisten sollen.

Das kleinste Einzugsgebiet weist der Rhein mit dem Rotbach-Schwarzbach-System auf. Es entwässert etwa 10% des Stadtgebietes nach Westen in den Rhein. Das Rotbach-Schwarzbach-System entwässert den vorwiegend forstwirtschaftlich genutzten Bereich der Kirchheller Heide. Das Entwässerungssystem des Rot- und Schwarzbachs weist bislang die geringsten anthropogenen Eingriffe auf, mit Ausnahme der Einleitung der Sumpfungswässer aus den Sand- und Kiesabgrabungen der Kirchheller Heide. Entsprechend der naturnahen Ausprägung

ist der Rotbach / Schwarzbach vom Landesumweltamt als Referenzgewässer für sandgeprägte Tieflandbäche der Sander und sandigen Aufschüttungen, Typ grundwasserarm in Nordrhein-Westfalen ernannt worden.

Tabelle 8: Fließgewässer und ihre Vorfluter im Gebiet der Stadt Bottrop

Fließgewässer	Vorfluter
Aspelflötte	Emscher
Berne	Emscher
Bördeabzugsgraben	Emscher
Bornemannsbach	Emscher
Boye	Emscher
Brabecker Mühlenbach	Emscher
Bräukebach	Lippe
Breilsbach	Lippe
Dirlingsgraben	Rotbach
Düsslingsbach	Emscher
Ebersbach	Rotbach
Elsbach	Rotbach
Emscher	Rhein
Feldhausener Mühlenbach	Lippe
Grenzbach	Lippe
Grenzgraben	Lippe
Heidebach	Lippe
Hoheheidebach	Emscher
Holtkampsgraben	Lippe
Kirchschemmsbach	Emscher
Kornbach	Emscher
Koppenburgs Mühlenbach	Emscher
Liesenfeldbach	Emscher
Ottenbach	Emscher
Piekenbrocksbach	Emscher
Planbach	Emscher
Rehrbach	Lippe
Rotbach	Rhein
Schäpersbach	Emscher
Scheidgensbach	Emscher
Schölsbach	Lippe
Schöttelbach	Emscher
Schwarzbach	Rotbach
Schwarzer Bach	Rotbach
Spechtsbach	Emscher
Springbach	Rotbach
Töfflinger Bach	Emscher
Vennbach	Rotbach
Vorthbach	Emscher
Wiesentalbach	Emscher

(Eigene Darstellung)

Stillgewässer

Als Stillgewässer werden im Weiteren alle stehenden Gewässer bezeichnet, die eine permanente Wasserbespannung, flächige Ausdehnung von mindestens 3.000 qm haben und keine erkennbare Fließrichtung aufweisen.

In Bottrop existiert kein Stillgewässer der oben genannten Kategorie, welches natürlichen Ursprungs ist. Stattdessen sind alle Stillgewässer anthropogener Herkunft. Die Mehrzahl der Gewässer ist als Abgrabungs- oder Bergsenkungsgewässer entstanden. Die größten Bottroper Stillgewässer sind der Heidensee (Fauna-Flora-Habitat-Schutzgebiet), der Heidhofsee und die Baggerseen im Bottroper Norden, alle als Abgrabungsgewässer entstanden. Der Heidensee mit ca. 34 ha ist das größte Bottroper Stillgewässer und hat Seecharakter.

Es lassen sich drei übergeordnete Entstehungsweisen unterscheiden:

1. Abgrabungsgewässer, entstanden durch die Sand- und Kiesindustrie im Tagebau,
2. Bergsenkungsgewässer, entstanden durch den untertägigen Bergbau,
3. anthropogene Nutzwässer (z. B. Erholungs- und Fischteiche) sowie

Tabelle 9: Stillgewässer im Gebiet der Stadt Bottrop

Gewässer	Entstehung
Zierothsee	Abgrabungsgewässer
Gewässer am Töttelberg	Abgrabungsgewässer
Heidensee	Abgrabungsgewässer
Heidhofsee	Abgrabungsgewässer
Weihnachtssee	Bergsenkungsgewässer
Pfingstsee	Bergsenkungsgewässer
Polizeiteich	Bergsenkungsgewässer
Forellensee	anthropogenes Nutzwasser
Grafenmühlenteich	anthropogenes Nutzwasser
Gräfte Schloß Beck	anthropogenes Nutzwasser
Stadtteiche	anthropogenes Nutzwasser
Rhein-Herne-Kanal	Bundeswasserstraße
* weitere 161 Wasserflächen, davon 109 kleiner als 100 Quadratmeter	

(Eigene Darstellung)

6.3 Hochwasserrisiko

Hochwasser ist eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebieten eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen (§ 72 Wasserhaushaltsgesetz).

Die Karte des Hochwasserrisikos zeigt Überschwemmungsgrenzen mit bzw. ohne Hochwasserschutz während eines Hochwasserszenarios HQ100 (Hochwasser ist statistisch einmal alle 100 Jahre zu erwarten) (siehe **Karte 6.2**).

Außerdem werden Überschwemmungsgebiete dargestellt. Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstigen Gebieten, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen werden (sie sind damit stets

"ungeschützt"). Dabei werden Überschwemmungsgebiete auch speziell für die Hochwasserentlastung oder Hochwasserrückhaltung beansprucht (§ 76 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)). Nach dem Wasserrecht müssen die Länder Überschwemmungsgebiete amtlich "vorläufig sichern" oder "festsetzen". Dazu werden in NRW von den Bezirksregierungen die Gebiete für ein HQ100 ermittelt und in Überschwemmungsgebietskarten dargestellt. In Überschwemmungsgebieten ist die Flächennutzung eingeschränkt und es gelten besondere Schutzvorschriften, z. B. Anforderungen für die Lagerung von Heizöl (§§ 78–78c WHG).

Darüber hinaus sind Hochwasserschutzanlagen sowie geplante bzw. erfolgte Gewässerrenaturierungen dargestellt.

Hochwasser und Starkregen stehen in einem direkten Zusammenhang. Dennoch ist die Gefährdung durch die beiden Ereignisse sehr unterschiedlich. Während das Starkregensrisiko im gesamten Stadtgebiet bestehen kann, setzt eine Hochwassergefährdung die Nähe zum Gewässer voraus.

6.4 Ziele der Gewässerentwicklung

In der Zielkarte werden die bestehenden Gewässerentwicklungskonzepte dargestellt (siehe **Karte 6.z**). Aus ihnen ergeben sich durchzuführende Maßnahmen zur Gewässerentwicklung. Ziel ist es, die Konzepte zu realisieren.

Die Kartendarstellung umfasst zudem die Aufwertung veränderter Gewässerläufe und bereits erfolgte sowie geplante bzw. begonnene Gewässerrenaturierungen. Die damit verbundenen Ziele sind die Entwicklung bzw. Erhalt naturnaher Gewässer.

Entsprechend der gültigen Anforderungen an eine nachhaltige Umweltplanung können sowohl allgemeine als auch auf spezielle, auf das Bottroper Stadtgebiet angepasste Umweltqualitätsziele für den Gewässerschutz entwickelt werden.

Übergeordnetes Leitziel ist die Europäische Wasserrahmenrichtlinie, die einen guten ökologischen Zustand aller Gewässer fordert, was sowohl für die Wasserqualität als auch für die Struktur der Gewässer und das Umfeld gilt.

Ein natürliches Fließgewässer ist ein Mosaik von tiefen und seichten Stellen, quirligem und ruhendem Wasser, Steinen und Felsen, Pflanzen und Totholz, Kies und Sand. Die Kraft des Wassers sorgt für ständigen Wandel; Strukturen werden erschaffen und wieder zerstört. Zum Gewässer gehören nicht nur das Fluss- oder Bachbett, sondern auch der Ufergürtel, d.h. der Übergangsbereich vom Wasser zum Land. Das Ganze ist ein Lebensraum, der an Vielseitigkeit kaum zu überbieten ist. Viele Tiere und Pflanzen finden hier Schutz und Nahrung.

Wassertiere sind an ihr Lebenselement gebunden, sie können Hindernisse in einem Gewässer nicht auf dem Landweg umgehen. Fische, Krebse, Muscheln, aquatische Insekten und andere Kleintiere sind darauf angewiesen, dass sie sich in ihrem Element frei fortbewegen können. Nur so können sie jene Stellen finden, die sie für Fortpflanzung, Jungenaufzucht, Nahrungsaufnahme und Überwinterung brauchen. Die Durchgängigkeit der Gewässer ist für die Erhaltung der Artenvielfalt deshalb äußerst wichtig. Sie spielt auch nach Störungen wie Schadstoffeintrag oder Hochwasser eine wichtige Rolle, denn nur so können verlassene Gewässerabschnitte wieder besiedelt werden. Tiere bewegen sich nicht nur im Wasser, sondern auch zwischen Fluss- bzw. Bachwasser und Grundwasser: Zahlreiche aquatische Wirbellose, darunter z. B. Eintags- und Steinfliegenarten, leben in dieser porenreichen Austauschzone zwischen Bach- und Grundwasser. Geht die natürliche Verbindung und Geschiebedynamik verloren, wie bei Verbauungen, verstopfen sich die Poren, der Lebensraum ist zerstört. Vom natürlichen

Geschiebe- und Strömungshaushalt sind auch Fischarten abhängig, die im wasserdurchströmten Kies laichen, wie zum Beispiel die Forelle.

Entscheidend für eine nachhaltige Entwicklung und eine naturnahe Fluss- bzw. Bachlandschaft ist, ob dem Gewässer genügend Platz zur Verfügung steht, um erstens Hochwasser schadenfrei abzuleiten, um sich zweitens natürlich zu entwickeln und mit anderen Landschaftselementen zu vernetzen und um drittens auch der Erholung zu dienen. Der dafür benötigte Raum des Gewässers ist idealerweise bei der Stadtplanung zu berücksichtigen. Nach ersten Einschätzungen sollte für die Initiierung einer relativ naturnahen Entwicklung bei kleinen Bächen der beidseitige Uferbereich ca. 5 m betragen, bei größeren Gewässern sind ca. 15 m beiderseits erforderlich, um den genannten Ansprüchen zu genügen. Um eine klassische Renaturierung von Gewässern zu betreiben, müssen jedoch die Platzansprüche und Maßnahmen im Gewässer und der Aue in einem Gewässerentwicklungskonzept nach Leitfaden des MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW) erarbeitet und dargestellt werden.

Demzufolge sind als allgemein gültige Ziele für den Gewässerschutz folgende Aspekte umzusetzen:

- Erhalt und Entwicklung von naturnahen Gewässerabschnitten mittels geeigneter Schutzkonzeptionen.
- Die Gewässerqualität sollte für alle Gewässer mindestens auf Güteklasse II – mäßig belastet hergestellt werden. Hierzu ist im ersten Schritt ein Überwachungs- und Ursachenerforschungskonzept zu entwickeln, um im zweiten Schritt ein Verbesserungsvorschlag mit entsprechender Umsetzung zu erarbeiten.
- Ökologische Verbesserung der Strukturgüte und des Gewässerumfeldes bzw. der Aue entsprechend dem Leitfaden der Wasserwirtschaft in Abhängigkeit der Nutzungsrestriktionen. Hierzu gehören insbesondere:
 - Wiederherstellung der Durchgängigkeit bzw. Wiederherstellung von naturnahen Ufern,
 - Förderung des natürlichen Fließverhaltens,
 - Ökologische Verbesserung der Auensituation,
- Im Zusammenhang mit der Anwendung bzw. Umsetzung des § 51a LWG kann anhand des „alten“ Gewässernetzes angestrebt werden, einen neuen möglichst durchgängigen Biotopverbund über die Gewässerläufe wiederherzustellen. Dabei können Freiräume genutzt und in der weiteren Planung (z. B. Bebauungspläne) dargestellt und gesichert werden, um auch zum Teil noch die in die Kanalisation bzw. das Abwassernetz einmündende Gewässer bzw. Reinwasserströme wieder an das Gewässernetz anzubinden.

Weite Uferzonen bieten dem anschwellenden Bach genügend Raum, sich schadenfrei auszuweiten und wieder zurückzuziehen. Dabei spielt die Ufervegetation eine wichtige Rolle. Sie vermag die Wassermassen zu verlangsamen und grobes Schwemmgut zurückzuhalten. Dies vermindert das Zerstörungspotenzial des Hochwassers für die Unterlieger.

Der breite Ufergürtel wirkt als Filter für das dem Gewässer zuströmende Wasser. Nährstoffe und andere Fremdstoffe werden zurückgehalten. Der breite und dynamische Gewässerlauf hat viel Möglichkeit, Sauerstoff aus der Luft mitzunehmen. Dies wirkt sich positiv auf die Selbstreinigungskraft des Bach- / Flusswassers aus – und auf seine Funktion als Lebensraum.

Das Grundwasser reichert sich auch durch Versickerung der Oberflächengewässer an. Je natürlicher und unverbauter der Wasserlauf ist, desto besser funktioniert diese Anreicherung. Es

ist wichtig, dass das Wasser eine gute Qualität aufweist. Der Boden zwischen Oberflächengewässern und Grundwasserträger kann nicht alle Fremd- oder Schadstoffe zurückhalten. Daher müssen die gesetzlich vorgegebenen Bewirtschaftungsabstände eingehalten werden.

Darüber hinaus bietet die natürliche, dynamische und vielfältige Bach- / Flusslandschaft wertvollen Erholungsraum für Menschen.

Im Bottroper Stadtgebiet, als durch den Bergbau stark geprägten Raum, sind an den Schutz und die Entwicklung der Gewässer besondere Anforderungen zu stellen. Wie oben beschrieben sind sehr viele Gewässer durch menschliches Handeln (u.a. Bergbau, Sand- und Kies-) Industrie, Landwirtschaft, Verwaltungshandeln) beeinflusst. Die Wiederherstellung der „guten ökologischen Qualität“ dieser Gewässer mit den vorgenannten Zielen wird seit der jüngeren Vergangenheit und auch heutzutage mit großem Aufwand von verschiedenen Akteuren vorangetrieben. Bereits ausgebildete Senkungsseen sollen allerdings nicht beseitigt und das Gelände in den ursprünglichen natürlichen Zustand zurückversetzt werden. Vielmehr werde die aktuell ausgebildeten Senkungsseen als gegebener Zustand angenommen, der für eine naturnahe Entwicklung zur Verfügung steht. Darüber hinaus existieren Entwicklungskonzepte für die Gewässer, die von den Bergsenkungen des untertägigen Bergbaus beeinflusst sind. Die **Karte 6.z** zeigt, für welche Gewässer Entwicklungskonzepte vorhanden sind.

Ziel der Gewässerentwicklung ist die Renaturierung und der Erhalt naturnaher Fließgewässer. Die Durchgängigkeit der Gewässer spielt eine entscheidende Rolle für die Artenvielfalt, während breite Uferzonen Hochwasserschutz bieten.

Quellenverzeichnis

BBSR 2019: Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, Bonn

BlmschG 1998: TA Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, in der zuletzt geänderten Fassung vom 26.08.1198

BlmSchV (16.) 1990: Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmverordnung – 16. BlmSchV), in der zuletzt geänderten Fassung vom 12. Juni 1990

BlmSchV (18.) 1991: Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BlmSchV) in der zuletzt geänderten Fassung vom 18.07.1991

Blatt Bottrop 1937: Geologische Karte 1:25 000 von Preußen mit Erläuterungen, Bottrop

Blatt Dorsten 1939: Geologische Karte 1:25 000 von Preußen mit Erläuterungen

Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) 2023: Kapital für die Energiewende, Berlin

BMUV 2021: Neue Leitlinien für die Luftqualität, Berlin

BMWK 2020: Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan, Berlin

Deutsche Umwelthilfe 2024: Hintergrundpapier: Neue Europäische Luftqualitätsrichtlinie, Radolfzell

DIN 18005 2023: Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung), von Juli 2023

Blatt Dorsten 1939: Geologische Karte 1:25 000 von Preußen (mit Erläuterungen), Blatt Dorsten,

Geologisches Landesamt NRW 1978: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50 000, Blatt L 4506 Duisburg, Krefeld

Geologisches Landesamt NRW: 1985: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50 000, Blatt L 4306 Dorsten, Krefeld

Geologisches Landesamt NRW 1998: Schutzwürdige Böden/Oberflächennahe Rohstoffe in Nordrhein-Westfalen. CD-ROM, Krefeld

Geologisches Landesamt NRW 2000: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Blatt 4407 Bottrop, 2. Aufl., Krefeld

Geologisches Landesamt NRW 2000: Karte der Erosions- und Verschlammungsgefährdung der Böden in Nordrhein-Westfalen. CD-ROM, Krefeld

Geologisches Landesamt NRW 2000: Ingenieurgeologische Karte 1:25.000 Blatt 4407 Bottrop, Krefeld

Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG): letzte Fassung vom 31.10.2007, Berlin

IKK Karlsruhe 2021: Neue Leitlinien für die Luftqualität und EU Green Deal

Kaiseringenieure 2019: Abschlussbericht der Starkregenanalyse für die Stadt Bottrop, Dortmund

Mückenhausen und Müller 1951: Geologisch-bodenkundliche Kartierung des Stadtkreises Bottrop i.W. für Zwecke der Stadtplanung. Geologisches Jahrbuch Bd. 66, S. 179 – 202, 3 Karten, Krefeld/Hannover

MUNLV NRW 2002: Grundwasserbericht 2000 Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

MULNV NRW 2006: Freizeitlärmerrlass – Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen, Runderlass V5-8827.5- (V Nr.) vom 23.10.2006, Düsseldorf

MUNLV 2018: Kommunales Starkregenrisikomanagement – Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW, Düsseldorf

MULNV NRW 2021: Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas. Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027. Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Rhein/Lippe, Düsseldorf

Ökoplan1999: Landschaftsökologisch-grünordnerischer Entwicklungsplan für den Kernbereich der Stadt Bottrop, Essen

RVR 2019: Klimaanalyse der Stadt Bottrop, Essen

Gesetz zum Schienenlärmsschutz (SchlärmschG): letzte Fassung vom 7. Oktober 2024, Berlin

Stadt Bottrop 2000: Nitratbericht 2000, Bottrop

VLaermschR97 1997: Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), vom 27. Mai 1997

WHO 2019: WHO-Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region, Lärmfachliche Bewertung der neuen Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation für Umgebungslärm für die Europäische Region