

Grüne Finanzierung

2. Allokations- und Wirkungsbericht

September 2024



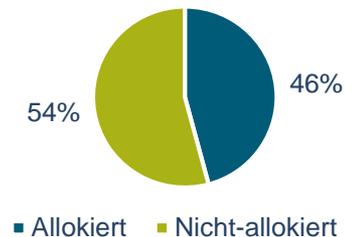
Allokations- und Wirkungsbericht

Auch mit dem **aktualisierten Rahmenwerk** der Stadt Münster für **grüne und soziale Finanzierungen** geht die Verpflichtung einher, jährlich bis zur vollständigen Allokation über die Mittelverwendung und Nachhaltigkeitswirkung der eingeworbenen Mittel zu berichten. Mit diesem Bericht kommt die Stadt Münster dieser Verpflichtung nach. Alle Angaben im folgenden beruhen auf dem Stichtag 30.06.2024.

Im Ergebnis hat die Stadt mit Stichtag 15.05.2024 über zwei Grüne Schuldscheine insgesamt **310 Mio. €** eingeworben, die unter den Maßgaben des Rahmenwerkes zu 100% in grüne Projekte investiert werden. Im Rahmen der Erstellung des Rahmenwerkes wurden bereits **fünf Projekte vorgestellt**, die die Kriterien für grüne Projekte erfüllen. Dabei werden die Teilauszahlungen für die Jahre 2020 bis 2024 bzw. 2024 bis 2027 refinanziert sowie deren zukünftigen Ausgaben finanziert.

Zum Stichtag sind bereits **142,08 Mio. €** in den nachfolgend beschriebenen Projekten investiert, somit sind derzeit 46% der Finanzmittel **allokiert**. Davon 83% aus dem ersten Grünen Schuldschein und 15 % aus dem zweiten Grünen Schuldschein.

Die Allokation der grünen Schuldscheine beträgt bereits 46%



Insgesamt allokierte 142,08 Mio. €, davon nach ICMA Projektkategorien in Mio. €



Grüne Projekte

Projekt 1

Neu- und Umbau Mathilde-Anneke-Gesamtschule **Investitionsbedarf von 2020 bis 2025 rd. 73 Mio. €**

Die Mathilde Anneke Schule wird im Rahmen des ersten Grünen Schuldscheins finanziert, da der Primärenergiebedarf für das Haupt- und Lernhaus bei 21,2 kWh/m² und damit unter dem Richtwert von 30 kWh/m² liegt. Für die Sporthalle beläuft sich der Primärenergiebedarf um mehr als 10% unter den Anforderungen eines Niedrigstenergiegebäudes.



Projekt 2

Hauptkläranlage Reinigungsstufe 4 **Investitionsbedarf von 2021 bis 2028 rd. 124,2 Mio. €**

Die Finanzierung der 4. Reinigungsstufe erfolgt über beide Grünen Schuldscheine, da einerseits die Reinigungsleistung bei konventionellen Abwasserparametern (CSB, N, P) verbessert wird und andererseits die Elimination von anthropogenen Spurenstoffen (Leitparameter) bei über 80% liegen wird.



Projekt 3

Energieeffizienz (Glasfaser vs. Kupfer) **Investitionsbedarf von 2021 bis 2025 rd. 64 Mio. €**

Die Bereitstellung von Glasfaser ermöglicht eine Energieverbrauchsreduktion pro Dateneinheit von > 90% durch die Umstellung von Kupferleitungen auf FttH/FttB, und wird über beide Grüne Schuldscheine finanziert.



Grüne Projekte

Projekt 4 **Neubau einer vierzügigen Grundschule in Gremmendorf** **Investitionsbedarf von 2022 bis 2026 rd. 45 Mio. €**

Die als KfW-Effizienzgebäude-40 geplante Grundschule wird im Rahmen des zweiten Grünen Schuldscheins finanziert, da der Primärenergiebedarf für die Grundschule bei 32,4 kWh/m² liegt und damit die Anforderungen an ein Niedrigstenergiegebäude gem. GEG 2020 übererfüllt.



Projekt 5 **Neubau einer Grundschule in Sprakel** **Investitionsbedarf von 2022 bis 2026 rd. 17 Mio. €**

Die als KfW-Effizienzgebäude-55 geplante Grundschule in Sprakel wird im Rahmen des zweiten Grünen Schuldscheins finanziert, da der Primärenergiebedarf für die Schule bei 75,8 kWh/m² liegt damit die Anforderungen an ein Niedrigstenergiegebäude gem. GEG 2020 übererfüllt.



Allokationsbericht

ICMA Kategorie (Investitionen in Mio. €)	2020	2021	2022	2023	2024	Summe geeigneter grüner Investitionen	Summe allozierter Investitionen	Allokation in % SSD 1	SSD 2
Grüne Gebäude									
Mathilde Anneke Schule	11,64	19,31	15,38	18,75	3,22	68,30	68,30	48,8	
Grundschule Sprakel		0,37	4,14	5,92	2,89	13,32	13,32		7,8
Grundschule in Gremmendorf		0,19	2,04	5,22	5,12	12,57	12,57		7,4
Nachhaltiges (Ab)Wassermanagement									
Hauptkläranlage 4. Reinigungsstufe	7,09	-2,23	5,50	12,47	8,52	31,35	31,35	22,4	
Energieeffizienz									
Glasfaser*		0,56	1,88	8,30	5,80	16,54	16,54	11,8	
Summe	18,73	18,20	28,94	50,66	25,55	142,08	142,08	83,0	15,2
Emissionserlöse Green SSD 1							140,00		
Emissionserlöse Green SSD 2							170,00		
Zum Stichtag nicht allokierte Beträge							167,92		

Zuwendungen von Dritten (z.B. Land NRW) wurden verrechnet, so dass keine Doppelfinanzierung erfolgt.
Nicht allokierte Mittel wurden im Rahmen von Liquiditätsüberbrückungen genutzt oder kurzfristig angelegt.
Die noch nicht allokierten Mittel i.H.v. 167,92 Mio. € sind in den Jahren 2024 bis 2027 für die fünf vorgenannten Projekte und eine Solarthermie Anlage vorgesehen.

* 70% des Gesamtinvestitionsvolumens entsprechend der Beteiligungsquote der Stadtwerke Münster an der Glasfaser Münster GmbH & Co.KG (s. Folie 17).

Projektbeschreibung Mathilde Anneke Gesamtschule

Im münsterschen Ostviertel entsteht die zweite städtische Gesamtschule. Dieser Schulbau ist besonders – nicht nur für Münster, sondern bundesweit. **Pädagogik, Architektur und Nachhaltigkeit** gehen Hand in Hand, um kinder- und jugendgerechte Lernstrukturen zu schaffen. Nebenbei entstehen neue Möglichkeiten für Spiel, Sport, Bildung und Bewegung im Stadtviertel.

Die Entwurfsplanung für die sechszügige Gesamtschule mit gymnasialer Oberstufe und gebundenem Ganztag sieht einen **Neubau aus Holz** vor, damit geht die Stadt neue Wege. Die neuen Gebäude für die Schule und die Sporthalle sind in Holzbauweise vorgesehen. Die gewählte Konstruktion ist unter dem Gesichtspunkt der **CO₂-Speicherung** ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Entwicklung. Ein hoher Wärmedämmstandard der Gebäudehülle ist ökologisch positiv und wirtschaftlich sinnvoll. Die semiindustrielle Vorfertigung der Bauelemente sichert eine hohe Fertigungsqualität und Vorfertigung.

Die Materialität setzt sich konsequent im Äußeren und Inneren der Gebäude fort. Holzoberflächen dominieren in Decken, Wänden und Einbauelementen. Die Schule mit zukünftig **1.400 Schülerinnen und Schülern**, sowie **150 Lehrkräften** richtet sich mit Haupteingang und Vorplatz zur **Ecke Andreas-Hofer-Straße und Manfred-von-Richthofen-Straße** aus. Die neuen Gebäude erfüllen die hohen Anforderungen, die die Stadt an die Wärmedämmung öffentlicher Bauten stellt, um den Energieverbrauch ihrer Gebäude mit einer **Gesamtfläche von 27.767 qm** dauerhaft möglichst niedrig zu halten.



Weitere Einzelheiten unter
<https://www.stadt-muenster.de/mathilde-anneke-gesamtschule/startseite>

Projektbeschreibung Grundschule in Gremmendorf

Auf dem Areal der ehemaligen York Kaserne im Stadtteil Gremmendorf entsteht ein offenes lebendiges und urbanes Quartier mit rund 1.800 Wohneinheiten für bis zu 6.000 Einwohnende. Bis zu 450 Schülerinnen und Schüler werden die dort angesiedelte neue vierzügige Grundschule samt Zweifeldsporthalle nutzen können. Die Schule entsteht auf dem ehemaligen Gelände der Kommandantur und orientiert sich an den unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden im York-Quartier. Daneben schafft der Entwurf für die Grundschule Raum für eine innovative Lehr-, Lern- und Arbeitsumgebung. Pädagogisch bietet die neue Schule als Clusterschule alle Möglichkeiten des modernen Lernens.

Ein besonderer Schwerpunkt des Neubaus liegt auf dem Thema Nachhaltigkeit. Die Gebäudehülle des Schul- und Sporthallengebäudes ist energetisch entsprechend den Vorgaben der städtischen Gebäudeleitlinien 2020 (GLL 2020) und der KfW-40-Anforderungen geplant. Die gesamte Klinkerfassade besteht aus Klinker des rückgebauten Vorgänger-Gebäudes sowie ergänzend aus bereits genutztem Klinker aus dem Münsterland und Ruhrgebiet. Auf dem Hauptdach des Grundschulgebäudes wird eine Kombination aus PV-Anlage und Dachbegrünung installiert, die das nachhaltige Potenzial der Dachfläche

weitestgehend ausnutzt. Das Flachdach der Sporthalle wird ebenfalls als Gründach ausgebildet.

Durch die 160 kWp PV-Anlage und die beiden Gründächer werden insgesamt rund 70 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart.

In dem Bauvorhaben werden die Belange von Menschen mit Behinderungen berücksichtigt; u. a. ist ein Aufzug im Schulgebäude, barrierefreie WCs gemäß DIN 18040 auf allen Geschossen sowie Haltegriffe und Klappsitze in den Duschbereichen der Sporthalle vorgesehen.

Die Brandmeldeanlage erhält neben der akustischen auch eine optische Alarmierung. Das Forum und die Sporthalle erhalten Induktionsschleifen für schwerhörige Menschen.

Rund 45 Millionen Euro investiert die Stadt Münster für den Neubau.

Die Fertigstellung ist für Sommer 2025 geplant.



Weitere Einzelheiten unter
<https://www.grundschule-york.de/>

Projektbeschreibung Grundschule in Sprakel

Die Grundschule Sprakel wird im westlichen Teil des Neubaugebiets nördlich der Landwehr auf einem rund 11.000 Quadratmeter großen Gelände gebaut. An diesem Standort ist eine zweizügige Schule, die bei Bedarf auf eine Dreizügigkeit erweiterbar ist und eine Zweifachsporthalle vorgesehen. Die Planung sieht einen im Endzustand dreiteiliges Gebäudeensemble, welches sich selbstverständlich in den Stadtraum einfügt. Durch die Gebäudeanordnung entsteht eine Pausenhofsituation, die im außerschulischen Betrieb einen weiteren deutlichen Gewinn für die Nutzung als Stadtteilplatz bringt. Das Parken und Ankommen ist gut und richtig gelöst. Die zwei- und eingeschossigen Gebäudekubaturen sind in ihrer Abfolge von der Höhenentwicklung richtig angeordnet und werden als Ziegelbau in massiver Bauweise ausgeführt. Der Eingang bietet die gewünschte Orientierung und ist Auftakt zu einem spannungs- und abwechslungsreichen Schulbau. Das dem Eingang zugeordnete Forum ist hervorragend im schulischen Alltag, unkompliziert, nutzbar. Ohne weiteren Aufwand lassen sich durch die geschickte Anordnung der Stufenanlagen verschiedene Nutzungen im täglichen Betrieb darstellen. Die weiteren Bereiche, wie Mensa und der Mehrzweckraum, lassen sich sinnvoll und wie gewünscht zuschalten. Ein schöner Umlauf, um einen Innenhof gelegen, bietet immer wieder gute Abfolgen von Öffnungen, Erweiterungen und ist weit mehr als nur Erschließung. Hierdurch bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur pädagogischen Nutzung. Die Anordnung und die Lage der anschließenden

Unterrichtsräume bietet ein Maximum an Differenzierungsmöglichkeiten im täglichen Schulbetrieb. Der gewünschte Clustergedanke wird großflächig über das gesamte Volumen gedacht und gleichwohl durch die vorgenannten Blickbeziehungen über den schönen Innenhof konsequent umgesetzt. Der Anbau verfolgt den gleichen Ansatz und fügt sich sehr selbstverständlich zum Bestand. Die Gebäudehülle des Schul- und Sporthallengebäudes ist energetisch entsprechend den Vorgaben der städtischen Gebäudeleitlinien 2020 (GLL 2020) und der KfW-55-Anforderungen geplant. Auf dem Hauptdach des Grundschulgebäudes wird eine Kombination aus PV-Anlage und Dachbegrünung installiert, die das nachhaltige Potenzial der Dachfläche weitestgehend ausnutzt. Das Flachdach der Sporthalle wird ebenfalls als Gründach ausgebildet.

Durch die 119 kWp PV-Anlage und die beiden Gründächer werden insgesamt rund 58 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart.



Weitere Einzelheiten unter
<https://www.stadt-muenster.de/immobilien/bauen/bauprojekte/grundschule-sprakel>

Wirkungsbericht: Grüne Gebäude

Der **Mathilde Anneke Schule** wurden bisher **68,3 Mio. €** (erster Grüner Schuldschein), der **Grundschule in Sprakel** wurden bisher **13,32 Mio. €** (zweiter Grüner Schuldschein) und der **Grundschule in Gremmendorf** (zweiter Grüner Schuldschein) wurden bisher **12,57 Mio. €** aus dem Grünen Schuldschein zugeteilt.

ICMA Kategorie	Innenfläche (m ²)	Außenfläche (m ²)	Primärenergiebedarf (kWh/m ² a)	Energieeinsparung (kWh/m ² a)	Vermiedene CO ₂ -Emissionen (tCO ₂ p.a.)	Zertifizierung	SDG-Beitrag
Grüne Gebäude							
Mathilde Anneke Gesamtschule	15.867	17.346	24,59	118,98	657	BNB Gütesiegel Silber ¹	
Grundschule in Gremmendorf	7.956 BGF 6.992 ANGF	6.020	32,4 ²	105,1 ²	70	Keine	
Grundschule in Sprakel	4.720 BGF 4.144 ANGF	4.358	75,8 Schule 111,8 Turnhalle	113,8 Schule 94,7 Turnhalle	57,2	Keine	

¹ Zertifizierungsprozess ist noch nicht abgeschlossen.

² Bezogen auf Angf

BGF = Bruttogeschoßfläche

ANGF = Nettogrundfläche

Wirkungsbericht: Grüne Gebäude

Die am Standort **Mathilde-Anneke-Schule** errichteten Gebäude werden gemäß den Anforderungen der **Energieeinsparverordnung (EnEV)** in drei getrennten Nachweisen erfasst. Die Nachweise werden für das Haupthaus, das Lernhaus und die Sporthalle geführt. Neben der Erfüllung der gesetzlichen Mindestanforderungen und den Gebäudeleitlinien 2014 der Stadt Münster, wird für das Bauvorhaben eine Nachhaltigkeitszertifizierung nach dem Bewertungssystem **Nachhaltiges Bauen (BNB)** angestrebt. Die Zertifizierung erfolgt nach der zu Baubeginn gültigen Systemvariante Unterrichtsgebäude, Modul Neubau (UN) – Version 2013. Gemäß dem PreCheck-Bericht der **assmann architekten GmbH** wird ein Gesamterfüllungsgrad von 72,1% erreicht, was dem **Silberstandard** entspricht. Eine abschließende Zertifizierung liegt noch nicht vor. Da sich die Systemvariante auf die EnEV 2009 bezieht, wurden die Nachweise auch nach dieser Version geführt, obwohl zum Zeitpunkt des Bauantrages bereits die EnEV 2016 galt. Die Anforderungen der Gebäudeleitlinien 2014 gehen deutlich über die gesetzlichen Mindestanforderungen der EnEV 2016 hinaus. Die Ermittlung der Energieeinsparung und der vermiedenen CO₂-Emissionen mit den Ergebnissen aus den Wärmeschutznachweisen nach EnEV 2009 ergibt aufgrund der Verschärfung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes und den angepassten Primärenergiefaktor für Strom unrealistisch hohe Werte. Daher erfolgt die Ermittlung mit den Werten nach **EnEV 2016**, die von der **ARCHPLAN GmbH** zur Verfügung gestellt worden sind.

Aus den Wärmeschutznachweisen ergeben sich **Nettogrundflächen (ANGF)** beim Haupthaus von 7.975 m², beim Lernhaus von 5.200 m² und bei der Sporthalle von 2.691 m², mithin **insgesamt 15.866 m²**.

Der **Primärenergiebedarf** nach EnEV 2016 beträgt:

	Errichtetes Gebäude (kWh/m ² a)	Referenzgebäude (kWh/m ² a)	Energieeinsparung (kWh/m ² a)
Haupthaus	17,3	176,83	159,53
Lernhaus	27,3	80,48	53,18
Sporthalle	40,98	166,91	125,93

Für die Sporthalle liegt der Primärenergiebedarf mit 40,98 kWh/m²/a um mehr als 10% unter den Anforderungen für ein Niedrigstenergiegebäude.

Die Gebäude werden durch die Stadtwerke Münster GmbH mit **Fernwärme** versorgt, für die ein **Emissionsfaktor von 0,125 kg CO₂ / kWh** angesetzt wird. Das Referenzgebäude wird gemäß EnEV 2016 mit **Öl** beheizt, wofür **0,310 kg CO₂ / kWh** angesetzt werden.

Für das Haupthaus ergeben sich vermiedene CO₂-Emissionen von etwa 420 t, für das Lernhaus von 112 t und für die Sporthalle von 125 t pro Jahr, in Summe 657 t.

Wirkungsbericht: Grüne Gebäude

Die am Standort **Grundschule in Sprakel** errichteten Gebäude werden gemäß den Anforderungen des **Gebäudeenergiegesetzes 2020 (GEG)** in zwei getrennten Nachweisen für das Schulgebäude und die Sporthalle bilanziert. Die Gebäude erfüllen die gesetzlichen Mindestanforderungen und erfüllen die Anforderungen der KfW an ein Effizienzgebäude 55. Darüber hinaus erfüllen die Neubauten die Anforderungen der Gebäudeleitlinien 2020 (GLL) der Stadt Münster. Aus dem Wärmeschutznachweis ergeben sich Nettogrundflächen (A_{NGF}) von 2.666,1 m² für das Schulgebäude und 1.478,4 m² für die Sporthalle, mithin insgesamt 4.144,5 m².

Für die Gebäude wurde ein Zuschussantrag im Programm Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) Kommunen - Zuschuss (464) gestellt und bewilligt. Für das Schulgebäude wurde ein Zuschuss von bis zu 813.130 € und für die Sporthalle von bis zu 450.790 € gewährt.

Der **Primärenergiebedarf** nach GEG 2020 beträgt:

	Errichtetes Gebäude (kWh/m ² a)	Referenzgebäude (kWh/m ² a)	Energieeinsparung (kWh/m ² a)
Schule	75,8	189,6	113,8
Sporthalle	111,8	206,5	94,7

Für die Grundschule liegt der Primärenergiebedarf mit 75,8 kWh/m²/a um mehr als 46% unter den Anforderungen für ein Niedrigstenergiegebäude (gem. GEG2020 75% des Referenzgebäudes), die Sporthalle unterschreitet diesen Wert um ca. 28%.

Gemäß den städtischen Gebäudeleitlinien erreicht die Grundschule einen Jahresheizwärmebedarf nach dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) von 17 kWh/m²a und die Sporthalle von 23 kWh/m²a (jeweils bezogen auf die BGF).

Die Gebäude werden durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit einem Gas-Brennwertkessel mit Wärme versorgt.

Für die Grundschule und die Turnhalle ergeben sich gemäß dem städtischen Nullemissionshaus-Standard vermiedene CO₂-Emissionen von etwa 57 t pro Jahr.

Wirkungsbericht: Grüne Gebäude

Das am Standort **Grundschule in Gremmendorf** errichtete Gebäude wird gemäß den Anforderungen des **Gebäudeenergiegesetzes 2020 (GEG)** bilanziert. Das Gebäude erfüllt die gesetzlichen Mindestanforderungen und erfüllt die Anforderungen der KfW an ein Effizienzgebäude 40. Darüber hinaus erfüllt der Neubau die Anforderungen der Gebäudeleitlinien 2020 (GLL) der Stadt Münster. Aus dem Wärmeschutznachweis ergibt sich die Nettogrundfläche (A_{NGF}) von 6.991,5 m².

Der **Primärenergiebedarf** nach GEG 2020 beträgt:

	Errichtetes Gebäude (kWh/m ² a)	Referenz- gebäude (kWh/m ² a)	Energie- einsparung (kWh/m ² a)
Schule	32,4	137,5	105,1

Der Primärenergiebedarf liegt mit 32,4 kWh/m²/a um ca. 69% unter den Anforderungen für ein Niedrigstenergiegebäude (gem. GEG2020 75% des Referenzgebäudes).

Gemäß den städtischen Gebäudeleitlinien erreicht die Grundschule einen Jahresheizwärmebedarf nach dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) von 20 kWh/m²a (bezogen auf die BGF).

Das Gebäude wird durch die Stadtwerke Münster GmbH mit Fernwärme versorgt.

Gemäß dem städtischen Nullemissionshaus-Standard ergeben sich vermiedene CO₂-Emissionen von etwa 70 t pro Jahr.

Projektbeschreibung: Ausbau der 4. Reinigungsstufe

Nach Inbetriebnahme der **Hauptkläranlage 1975** und deren **Erweiterung 1994** steht eine „Runderneuerung“ und eine Erweiterung der Anlage in Münster-Coerde an. Um die Hauptkläranlage fit für die kommenden Jahrzehnte zu machen, müssen die Kapazitäten erweitert, zunehmende Anforderungen an die **Reinigung der Abwässer** erfüllt und **Optimierungen bzgl. Energieverbrauch und Klimaschutz** umgesetzt werden. Geplant ist, die Arbeiten bis Ende 2027 abzuschließen.

Münster wächst – für die zunehmende Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner muss auch die Abwasser-Infrastruktur angepasst werden. Mit der Umsetzung der aktuellen Planung werden zukünftig auch ausreichend Kapazitätsreserven zur Verfügung stehen, um den Erfordernissen einer wachsenden Stadt im Einzugsbereich der Hauptkläranlage nachzukommen.

In diesem Zuge werden auch Teile der über 45 Jahre alten Hauptkläranlage saniert. Neben den **Betonbauwerken** und der **Maschinenteknik** steht die **Elektrotechnik** auf dem Sanierungsplan. Diese Maßnahmen ermöglichen eine Verbesserung der Energieeffizienz des Anlagenbetriebes.

Notwendig ist zukünftig die Einhaltung „schärferer“ Grenzwerte. Ein zusätzlicher so genannter Mehrschichtfilter wird den Phosphoranteil im Abwasser, der sich besonders negativ auf Gewässer auswirkt, verringern. Dieser Filter bietet gleichzeitig die Möglichkeit, Mikroplastik zu entfernen. Da die Hauptkläranlage in „schwache“ Vorfluter mit unterhalb der Einleitstelle

liegenden sensiblen ökologischen Schutzgebieten (Rieselfelder Münster, Naturschutz- & FFH-Gebiet Emsaue) einleitet, werden die neuen Anforderungen zur Elimination von anthropogenen Spurenstoffen wie Medikamentenrückstände durch den Bau einer **vierten Reinigungsstufe** erfüllt.

Damit wird ein wesentlicher Beitrag zu nachhaltiger Nutzung und Schutz von Wasserressourcen geleistet, wobei das Erreichen eines **guten ökologischen und chemischen Zustandes der Ems** (und nachrangig auch der Grundwasserkörper) in Übereinstimmung mit nationalen und EU-Empfehlungen (Wasserhaushaltsgesetz § 57, Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, Europäische Wasserrahmenrichtlinie) im Vordergrund steht.

Die Planungen wurden insbesondere unter den Aspekten der **Nachhaltigkeit** (Generationenprojekt), der hohen **Flexibilität** (Möglichkeit zur Nachrüstung weiterer Behandlungsstufen wie etwa zur Elimination multiresistenter Keime), der Nutzung von **Synergieeffekten** (Elimination von Mikroplastik, Energieoptimierung, Klimaschutz), der Entwicklungen zur **Wasserwirtschaft 4.0** (Automatisierung), der langfristigen **Rechtssicherheit** sowie der **Kostenoptimierung** erstellt.

Das Gesamtprojekt „Hauptkläranlage“ soll **bis Ende 2028** abgeschlossen sein. Es entstehen voraussichtlich **Kosten i.H.v. 124,2 Mio. €**. Das Land NRW fördert das Projekt mit einem Zuschuss i.H.v. ca. 34,1 Mio. €.

Wirkungsbericht: Nachhaltiges Ab(Wassermanagement)

Dem nachhaltigen Abwassermanagement wurden bisher **31,35 Mio. €** aus dem ersten Grünen Schuldschein zugeteilt.

ICMA Kategorie	Geeignete Wirkungskennzahl	Aktuell°	Zukünftig	Verbesserung in %	SDG-Beitrag
Nachhaltiges Ab(Wassermanagement)					
	Menge gereinigtes Wasser (m³/a)	23.603.649	24.542.700	4,0	
	Energieverbrauch pro Menge gereinigtes Wasser kWh/m³	0,30	0,37	5,1	
Hauptkläranlage 4. Reinigungsstufe	Reinigungsleistung	CSB: 94,8 N: 91,6 P: 95,1	CSB: 95,0 N: 95,5 P: 98,3	0,2 4,3 3,4	
	Elimination anthropogener Spurenelementen	Benzotriazol, Carbamazepin, Diclofenac, Metoprolol, Clarihtomycin: Im Mittel über alle Spurenstoffe 80%			

- 1) Für die HKA ist der spezifische Energieverbrauch von 0,39 auf 0,30 kWh/m³ bei einem Zielwert von 0,37 kWh/m³ gesunken. Grund ist, dass durch den andauernden Regen die Abwassermenge von 17,5 Mio. m³/a auf 23 Mio. m³/a gestiegen ist (langjähriger Durchschnitt etwa knapp 19 Mio. m³/a). Da mit dem Regenwasser keine stoffliche, sondern nur eine hydraulische Belastung einhergeht, ist der Stromverbrauch nur gering von ca. 6,6 Mio. kWh/a auf 7,0 Mio. kWh/a gestiegen.
- 2) Die Berechnung der Verbesserung basiert weiterhin auf dem Wert 0,39 kWh/m³ aus 2023, da ansonsten auch der zukünftige Wert auf die überproportional gestiegenen Wassermengen umgerechnet werden müsste.

Wirkungsbericht: Nachhaltiges Ab(Wassermanagement)

Spurenstoffelimination

Ziel: 80% Gesamtelimination als Jahresmittel

Bisher findet in der HKA Münster keine gezielte Spurenstoffelimination statt. Verschiedene Untersuchungen und Studien zeigen, dass Spurenstoffe in für Kläranlagenabläufe üblicher Konzentration im gereinigten Abwasser vorhanden sind. Durch den Bau der **4. Reinigungsstufe** sollen **Spurenstoffe gezielt eliminiert** werden.

Maßgeblich für die Planung ist die vom Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe NRW herausgegebene Schrift „Anleitung zur Planung und Dimensionieren von Anlagen zur Mikroschadstoff-elimination, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage“¹. Hierin wird das Eliminationsziel wie beschrieben definiert. Das Ziel wurde für die Planungen übernommen und ist im Genehmigungsantrag resp. der Genehmigung entsprechend fixiert.

Energieeinsparung Belebung

Ziel: Senkung des Strombedarfes für die Belebung von 14,5 kWh pro Einwohner/Jahr auf 10,0 kWh pro Einwohner/Jahr und in Folge Begrenzung des Strombedarfes auf 9.037.409 kWh/a bei Prognosebelastung im Vergleich zu 6.759.829 kWh/a bei Ist-Belastung.

Durch den Bau der 4. Reinigungsstufe steigt der Strombedarf für die HKA Münster (Mehrschichtfiltration ca. 1.266.000 kWh/a, GAK-Filtration ca. 766.209 kWh/a), aber auch die zu reinigenden Wassermengen. Durch Maßnahmen an der Belebungsstufe (Austausch des Belüftungssystems, Umbau zur Kaskadendenitrifikation) kann dieser Mehrbedarf teilweise kompensiert werden. Die Berechnungen zur prognostizierten Stromeinsparung für die biologische Behandlungsstufe befinden sich im Fördermitelantrag für den Umbau der Belebungsstufe². Bezogen auf die zu reinigenden Wassermengen ergibt sich eine **Stromeinsparung von 4,7%**.

¹ Anleitung zur Planung und Dimensionieren von Anlagen zur Mikroschadstoffelimination, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage.

² Genehmigung nach § 60.3 WHG i.V.m. § 57.2 LWG NRW zur Erweiterung der Hauptkläranlage Münster, Anlage 8.4.

Wirkungsbericht: Nachhaltiges Ab(Wassermanagement)

Elimination CSB, N und P

Ziel: Erhöhung der Eliminationsleitungen auf CSB, N und P entsprechend der Tabelle

Parameter	2023			Prog. Nach Erweiterung		
	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Elimination %	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Elimination %
CSB	502	26	94,8	502	23	95,4
N _{ges}	58	4,85	91,6	58	3,5	94,0
P _{ges}	7,6	0,37	95,1	7,6	0,15	98,0

Für den Parameter **CSB** geht die dynamische Simulation als Bestandteil des Genehmigungsantrages für die erweiterte Hauptkläranlage je nach Lastfall von einer Ablaufkonzentration aus der Nachklärung von **24-25 mg/l** aus¹. Durch den Mehrschichtfilter wird zusätzlich CSB eliminiert, hier ist eine Abschätzung schwierig. Daher wurde für die Berechnung der zukünftigen Eliminationsrate konservativ ein Wert von **23 mg/l** angenommen.

Für den Parameter **N_{ges}** ist nach der Anleitung zur dynamischen Simulation¹ mit einer minimalen Ablaufkonzentration von **3,8 mg/l** zu rechnen (bei einer NH₄-N-Konzentration von 0,9 mg/l). Entsprechend dem Antrag zur Erweiterung der Hauptkläranlage² ist für den Parameter **NH₄-N** ein

Betriebsmittelwert von **0,8 mg/l** gefordert, wodurch die N_{ges}-Konzentration weiter sinken würde. Nach Optimierung der veränderbaren Variablen für die Stickstoffelimination (Belüftungsintensität, Belüftungsdauer, Einsatz von Variozonen, Rezirkulation und Zugabe Kohlenstoffquelle) ist die Minimierung entsprechend obenstehender Tabelle für den Parameter N_{ges} realistisch.

Für den Parameter **P_{ges}** wird ein Betriebsmittelwert von **0,15-0,20 mg/l** gefordert². Durch die Installation einer Nachfällung und dem Bau der Mehrschichtfiltration wird die technisch maximal erreichbare P_{ges}-Elimination erreicht. Daher ist der Wert von **0,15 mg/l P_{ges}** realistisch.

¹ WiW Wuppverbandgesellschaft für integrale Wasserwirtschaft mbH: Dynamische Simulation der Hauptkläranlage der Stadt Münster

² Genehmigung nach § 60.3 WHG i.V.m. § 57.2 LWG NRW zur Erweiterung der Hauptkläranlage Münster

Projektbeschreibung: Ausbau des Glasfasernetzes

160.000 Münsteraner Haushalte in rd. 40.000 Gebäuden (dies entspricht ca. 80% der Münsteraner Haushalte) wollen die Stadtwerke Münster GmbH, eine 100%-ige Tochter der Stadt Münster, im Rahmen einer **Kooperation** mit der **Deutschen Telekom** schnelles und energieeffizientes **FttH-Internet** ermöglichen und bis **2030** ein **großflächiges Glasfasernetz** aufbauen.

Mit ihrer Erfahrung im Bau und der Wartung von Versorgungsnetzen in Münster verantworten die Stadtwerke Münster GmbH mit ihrer Tochter Stadtnetze Münster GmbH im Rahmen der Kooperation den Bau der passiven Technik, d.h. die Verlegung unbeschalteter Glasfaser bis in die einzelnen Wohneinheiten hinein (FttH). Eigentümerin des neu errichteten passiven Breitbandnetzes ist die im Mai 2023 neu gegründete Tochtergesellschaft der Stadtwerke Münster GmbH „Glasfaser Münster GmbH & Co.KG“, die das passive Netz an die Deutsche Telekom im Rahmen der Kooperation verpachtet. Alleiniger Zweck der Glasfaser Münster GmbH & Co.KG ist die Beauftragung und Verwaltung des auszubauenden, passiven Glasfasernetzes und dessen Verpachtung. Die geplante **Trassenlänge** beträgt ca. **1.419 km**. In das Sachanlagevermögen der neuen Glasfasergesellschaft wird seitens der Stadtwerke Münster GmbH das im Zeitraum 2021 bis Juni 2023 im Rahmen der Kooperation errichtete Glasfasernetz im Wert von 5 Mio. € eingebracht.

Der Kooperationspartner - die Deutsche Telekom - verantwortet den eigentlichen Netzbetrieb. Sie sorgt für die Beleuchtung der Fasern, den

Betrieb der dafür erforderlichen aktiven Netztechnik und ermöglicht weiterhin als Service Provider den diskriminierungsfreien Zugang verschiedener Internet- und Telekommunikationsanbieter zum Netz. Damit steht den Münsteranern ein **breites Spektrum an Telekommunikationsprodukten** diverser Carrier zur Verfügung.

Die Stadt Münster hat der Stadtwerke Münster GmbH **Gesellschafterdarlehen i.H.v. 30 Mio. €** exklusiv für den Glasfaserausbau zur Verfügung gestellt. Andere Projekte werden hierdurch nicht finanziert. Diese Mittel werden seitens der Stadtwerke Münster GmbH als Eigenkapital in die Glasfaser Münster GmbH & Co.KG eingebracht, die damit den Bau der passiven Netzinfrastruktur finanziert. Die Planungen im Emissionszeitraum im Herbst 2022 sahen vor, dass zur Generierung zusätzlicher Finanzierungsmittel für den Glasfaserausbau ein zusätzlicher Gesellschafter in die neue Glasfasergesellschaft aufgenommen werden sollte. Im Juni 2023 wurde nun die Kommunale Glasfaser Beteiligungen GmbH & Co. KG Anteilseignerin mit einem Kommanditanteil von 30%. Dahinter steht die Investmentgesellschaft Palladio GmbH aus Frankfurt. Die **Stadtwerke Münster GmbH** fungieren mit **70% Kapitalanteil** langfristig als Mehrheitsgesellschafterin und stellen i.H.v. 70% die Finanzierung der Investitionen der Glasfasergesellschaft sicher.

Wirkungsbericht: Energieeffizienz

Dem Bereich **Energieeffizienz** wurden bisher **16,54 Mio. €** aus dem ersten Grünen Schuldschein zugeteilt.

ICMA Kategorie	Homes Passed (in WE)	Homes Connected (in WE)	Geschätzte potenzielle Energie- einsparung ¹ (kWh pro Jahr)	Geschätzter Energie- verbrauch ² (kWh pro Jahr)	Geschätzte CO ₂ - Einsparung ³ (kg/CO ₂ pro Jahr)	SDG-Beitrag
Energieeffizienz						
Glasfaser	19.530	1.709	140 Tsd.	9 Tsd.	56 Tsd.	

¹ Homes Connected (in WE) gesamt*82 kWh pro Jahr

² Homes Connected (in WE) gesamt*5,2 kWh pro Jahr

³ Geschätzte potenzielle Energieeinsparung * 0,401 kg/CO₂/kWh

WE = Wohneinheit

Tsd = Tausend

^{1 2} Studie: Nachhaltigkeitsvergleich der Zugangsnetz-Technologien FttC und FttH, https://www.brekoverband.de/site/assets/files/4853/gutachten_nachhaltigkeitsvergleich_ftth_fttc.pdf in Verbindung mit erläuternden Infos zur Studie: „Energieverbrauch Wie grün sind die Telekommunikationsnetze wirklich?“, Funkschau, Januar 2022: <https://www.funkschau.de/datacenter-netzwerke/wie-gruen-sind-die-telekommunikationsnetze-wirklich.192814.html>.

Wirkungsbericht: Energieeffizienz

Optische Glasfasernetze reduzieren den Energiebedarf gegenüber einer Kupferinstallation deutlich und stellen derzeit die **energieeffizienteste und klimafreundlichste Technologie** zur Übertragung großer Datenmengen dar. Dies wird unter anderem durch eine **Studie der Technischen Hochschule Mittelhessen** (Prof. Dr.-Ing. Kristof Obermann) aus dem Jahr 2020 mit dem Titel „Nachhaltigkeitsvergleich der Zugangsnetz-Technologien FttC und FttH“¹ untermauert. Die Studie belegt unter anderem, dass durch einen Wechsel von einem Kupfernetz auf ein Glasfasernetz bei einer guten Netzauslastung und bei einer durchschnittlichen Endkundenproduktgröße von 250 Mbit/s eine Energieeinsparung je Endkundenglasfaseranschluss von ca. 82 kWh pro Jahr erreicht wird¹.

Der Energiebedarf bei Nutzung des Kupfer-Kabelnetzes beträgt 110 kWh. Bei Einsatz der effizienteren Übertragungstechnologie VDSL liegt der Energieverbrauch um ein Fünftel niedriger als beim Kupfernetz: 88 kWh. Der Energiebedarf bei Nutzung FttH-Glasfasernetzes beträgt 5,2 kWh.

Aus der Differenz zwischen 88 kWh und 5,2 kWh ergibt sich = 82,8 kWh. Dies entspricht einer **Energieeinsparung von 94%**.

Die CO₂-Einsparung entspricht 401g CO₂/kWh pro Anschluss/Kunde.

¹ Studie: Nachhaltigkeitsvergleich der Zugangsnetz-Technologien FttC und FttH, https://www.brekoverband.de/site/assets/files/4853/gutachten_nachhaltigkeitsvergleich_ftth_fttc.pdf in Verbindung mit erläuternden Infos zur Studie: „Energieverbrauch Wie grün sind die Telekommunikationsnetze wirklich?“, Funkschau, Januar 2022: <https://www.funkschau.de/datacenter-netzwerke/wie-gruen-sind-die-telekommunikationsnetze-wirklich.192814.html>

Disclaimer

Dieser Bericht der Stadt Münster für die Begebung von nachhaltigen Anleihen, Bankkrediten und Schuldscheinen sowie der Inanspruchnahme von nachhaltigen Krediten dient ausschließlich Informationszwecken. In diesem Bericht enthaltenen Angaben basieren auf eigenen Angaben und sorgfältig ausgewählten Quellen, die als zuverlässig erachtet werden. Für deren Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Dieser Bericht ist kein Angebot bzw. keine Aufforderung zum Verkauf von Anleihen- und Schuldscheinanteilen der Stadt Münster oder zur Abgabe eines Angebots zur Übernahme, Zeichnung oder zum sonstigen Erwerb dieser und ist auch nicht als solches zu verstehen. Bei diesem Bericht handelt es sich um eine Selbstverpflichtung aus dem aktualisierten Rahmenwerk der Stadt Münster für grüne und Soziale Finanzierungen und um keine Anlageempfehlung.