Stadtwerke München

AKTUALISIERTE UMWELTERKLÄRUNG 2023

Ressort Technik und
Ressort Regionale Energiewende
der Stadtwerke München (SWM)

Energieerzeugung / Wassergewinnung / Verteilnetze

Berichtsjahr 2022

Standort-Registriernummer DE-155-00203
Stadtwerke München – Ressorts Technik und Regionale Energiewende

Inhalt

1 EMAS in den Ressorts Technik und Regionale Energiewende ... 3
1.1 Struktur und Organisation ... 3
1.2 Organisatorische Änderungen ... 4
1.3 Rechtliche Verpflichtungen ... 4
1.4 Strategische Umweltziele der SWM ... 4
2 Die Energieerzeugung – Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit für München ... 5
2.1 Standort: HKW Nord ... 5
2.2 Standort: HKW Süd ... 5
2.3 Standort: Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien ... 6
2.4 Standort: Wasserkraft ... 10
2.5 Umweltprogramm der Energieerzeugung ... 11
3 Die Trinkwassergewinnung – Naturprodukt direkt von der Quelle ... 27
3.1 Energieverbrauch ... 27
3.2 Wasserentnahme und Abgabe ... 28
3.3 Trinkwasser: Qualität aus der Natur ganzheitlich und nachhaltig schützen ... 29
3.4 Umweltprogramm der Trinkwassergewinnung ... 31
4 Die Verteilnetze – Energie und Wasser zum Verbraucher bringen ... 34
4.1 Verteilnetze nach Sparten ... 34
4.2 Umweltprogramm der Verteilnetze ... 36
5 Die Informationstechnologie – IT-Partner für Innovation und Digitalisierung ... 39
5.1 Umweltleistung der Informationstechnologie ... 39
5.2 Umweltprogramm der Informationstechnologie ... 40
6 Umweltbilanz ... 41
6.1 Prozess-Input: Stoffe und Energie ... 41
6.2 Prozess-Output: Stoffe und Energie ... 43
6.3 Schadstofffrachten ... 46
6.4 Grenzwerte und Schadstoffemissionen Energieerzeugung ... 48
6.5 Diskontinuierliche Messungen ... 50
6.6 Kernindikatoren ... 51
7 EMAS-Gültigkeitserklärung ... 56
8 Impressum ... 57

1 EMAS in den Ressorts Technik und Regionale Energiewende

1.1 Struktur und Organisation

ANZAHL DER MITARBEITER*INNEN IM EMAS-ANWENDUNGSBEREICH

	2020	2021	2022
Energieerzeugung	**473**	**486**	**460**
HKW Nord	272	283	274
HKW Süd	85	95	85
Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien	85	76	70
Wasserkraft	31	32	31
Wassergewinnung	**62**	**62**	**63**
Betriebshof Thalham	54	54	55
Betriebshof Oberau	3	3	3
Betriebshof Deisenhofen	5	5	5
Verteilnetze	**1.708**	**1.735**	**1.831**
Netzbetreiber	111	113	125
Netzinfrastruktur	885	894	-
Betrieb Netze	-	-	596
Planung und Bau	-	-	373
Technischer Service	398	408	415
Anschluss- und Messservice	314	320	322
SWM Zentrale	**129**	**155**	**650**
Koordination und Steuerung (inkl. Umweltmanagementbeauftragte*r)	23	24	25
Informationstechnologie	-	-	531
Energieerzeugung	106	131	94
Gesamt	**2.377**	**2.443**	**3.004**

1.2 Organisatorische Änderungen

Der Aufsichtsrat der SWM hat Ende 2022 entschieden, Struktur, Aufgaben und Schnittstellen der SWM weiterzuentwickeln und das neues Geschäftsführungs-Ressort Regionale Energiewende (R) auszubilden. Auch um die besonderen Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien im urbanen Umfeld zielgerichteter angehen zu können.

Seit dem 1.Juli 2023 befasst sich das neue Ressort R mit dem Ausbau und der Umstellung der Energieversorgung in der Region auf erneuerbare Energien. Dazu gehören zum Beispiel der Bau von Geothermie-, Wind- und Photovoltaikanlagen, die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden und die Entwicklung von Wärmenetzen. Auch die Einführung von Elektromobilität und die Nutzung von Bioenergie sind Themen des Ressorts. Ziel ist es, die CO_2-Emissionen in der Region zu reduzieren und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Dabei arbeiten die Stadtwerke München eng mit regionalen Partnern zusammen und setzen auf eine dezentrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien. Die vormals dem Ressort Technik und nun dem Ressort R zugeordneten Bereiche „Entwicklung regionale EE-Erzeugung“ sowie „Planung und Bau“ sind weiterhin Bestandteil des Anwendungsbereichs EMAS.

Die Informationstechnologie (IT) wurde 2023 mit in den Geltungsbereich der EMAS-Validierung aufgenommen (näheres dazu im Kapitel 5).

1.3 Rechtliche Verpflichtungen

Die im Umweltbereich relevanten rechtlichen Bestimmungen zu Abfall, Bodenschutz/Altlasten, Energierecht, Gefahrstoffen, Gefahrgut/Transport, Immissionsschutz, Lärmschutz, Naturschutz, Strahlenschutz und Gewässerschutz sind hinsichtlich ihrer Inhalte und Aktualisierungen bekannt und werden eingehalten.

1.4 Strategische Umweltziele der SWM

Die strategischen Zielsetzungen der SWM bilden die Basis der Umweltprogramme in den Ressorts Technik und Regionale Energiewende. Diese befinden sich derzeit in Überprüfung und lauten aktuell wie folgt:

1. Als Gestalter der Energiewende, treiben wir den Ausbau der erneuerbaren voran, so produzieren wir ab 2025 so viel Ökostrom in eigenen Anlagen, wie ganz München verbraucht.
2. Als Gestalter der Wärmewende versorgen wir die Region München mit CO_2-neutraler Wärme und energieeffizienter Kälte bis spätestens 2040.
3. Als Gestalter der regionalen Energiewende realisieren wir bis 2026 insgesamt 60 MW_p an Freiflächen-PV und innerhalb von München bis zu 30 MW_p jährlich an Aufdach-PV, zudem entwickeln wir uns zum Marktführer für Wärmepumpen Lösungen in München und Umland mit einem Marktanteil von bis zu 30 % im Jahr 2030

2 Die Energieerzeugung – Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit für München

2.1 Standort: HKW Nord

Ein wichtiger Baustein der SWM-Klimastrategie ist der schnelle Ausstieg aus der Kohlenutzung im Heizkraftwerk Nord, um den CO_2-Ausstoß auch im Sinne des Bürgerbegehrens von 2017 deutlich zu senken. Der Block 2 ist laut Bundesnetzagentur stromseitig systemrelevant und kann daher nicht ersatzlos abgeschaltet werden. Zudem ist sein Betrieb für die zuverlässige Münchner Fernwärmeversorgung unverzichtbar. Anfang des Jahres 2022 hatten die SWM bekannt gegeben, dass eine Umstellung des Kohleblocks auf Erdgas noch zur Heizperiode 2022/23 technisch umsetzbar ist.

Durch den Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine ist eine verlässliche Versorgung mit Erdgas für die nächsten Jahre in Frage gestellt, so dass insbesondere in den Winterhalbjahren das Risiko einer Unterversorgung besteht. Mit dem Block 2 im Erdgasbetrieb ginge ein neuer Großverbraucher ans Netz, der während der Heizperiode deutlich mehr Erdgas benötigen würde als alle Münchner Privatkund*innen der SWM zusammen.

Da dies die Versorgungslage noch weiter verschärfen könnte, beschlossen die SWM und der Münchner Stadtrat, diese Umstellung zugunsten einer möglichst sicheren und zuverlässigen Versorgung mit Energie erst im Sommer 2024 vorzunehmen.

Der Weiterbetrieb des Blocks 2 mit Steinkohle in der Heizperiode 2023 / 2024 ermöglicht auch im Falle einer Gasmangellage, die Fernwärmeerzeugung aufrecht zu erhalten und die Wahrscheinlichkeit einer Zwangsabschaltung von Industriekunden als erste konkret Betroffene zu reduzieren.

Somit leistet der Standort Nord auf Basis der Brennstoffe Abfall und Steinkohle weiterhin einen wesentlichen und von Erdgas weitgehend unabhängigen Beitrag zur Fernwärmeversorgung in München.

2.2 Standort: HKW Süd

Der Probebetrieb sowie notwendige Optimierungsarbeiten an der Gas- und Dampfturbinenanlage (GuD 2) sind inzwischen abgeschlossen. Die vorläufige Übernahme der modernisierten Gasturbinen vom Hersteller erfolgte am 14.09.2022. Die Anlage befindet sich in Betrieb.

Am Standort Heizkraftwerk Süd wurde mit den Vorbereitungen für den Bau eines Wärmespeichers begonnen. Durch den Wärmespeicher lässt sich die Versorgung der drei Fernwärmenetze Innenstadt, Sendling und Perlach noch effizienter und umweltfreundlicher steuern:

- Er speichert Energie in Zeiten geringer Nachfrage und speist sie bei hoher Nachfrage ins Netz ein – so wird geothermische Wärme noch effizienter genutzt.
- Er steigert zusätzlich die Effizienz der KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung), indem er überschüssige Wärme als Nebenprodukt der Stromerzeugung speichert. Bei ausschließlichem Wärmebedarf können diese Anlagen somit abgeschaltet werden.

Die Speicherkapazität beträgt ca. 2.200 MWh_{th} bei einer Speicherleistung bis maximal 300 MW_{th}. Der Wärmespeicher hat ein verfügbares Nettovolumen von ca. 43.400 m^3 bei einem Außendurchmesser von knapp 40 m und einer Höhe von ca. 50 m.

Projekte zur Errichtung einer hochmodernen GuD-Anlage im Gebäudebereich einer stillgelegten ehemaligen Kraftwerksanlage sowie der Bau einer Fernkälteerzeugungsanlage sind weitere, zurzeit in Umsetzung befindliche Modernisierungen am Standort. Der Wandel von bisher ausschließlich auf fossilen Energieträgern basierenden Erzeugungsanlagen hin zur modernen, zu einem erheblichen Teil auf regenerativen Energieträgern basierenden Fernwärmeerzeugung, ist somit in vollem Gange.

Aufgrund dieser Tatsache ist das Interesse an der Transformation des Standortes bei allen interessierten Parteien besonders groß. So wurden im vergangenen Jahr für Politik, Verbände, Presse, Anwohnende und Energieversorger zahlreiche Führungen für insgesamt mehrere hundert interessierte Personen durchgeführt. Besonders hervorzuheben ist hier das Interesse an der Geothermieanlage bzw. die Einbindung der Geothermie in bestehende Fernwärmesysteme.

2.3 Standort: Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien

Auf dem Gelände des Energiestandorts Süd haben die SWM die größte Geothermieanlage Deutschlands errichtet. Die Anlage ist seit Spätsommer 2021 im Probebetrieb. Im Jahr 2023 soll der Langzeitpumpversuch abgeschlossen werden. Die dort produzierte Fernwärme liefert eine weitere wichtige Grundlage für die Münchner Wärmeversorgung. Die SWM werden mit dieser Anlage auf umweltschonende Weise Fernwärme für die Münchner*innen erzeugen.

Der Bereich Dezentrale Erzeugung ist zuständig für die Untertagetechnik und den gesamten Thermalwasserkreislauf. Der Einbau und Wechsel der Thermalwasserpumpen erfolgte mithilfe des von den SWM mitentwickelten mobilen Montageturms (WorkoverRig). Das im Rahmen des Betriebs fünf weiterer Geothermieanlagen langfristig und umfänglich aufgebaute Know-how bildet dabei die Basis für den erfolgreichen Einsatz.

Neben der Fernwärme ist auch die Fernkälte ein wichtiger Faktor für die CO_2-neutrale Energieversorgung unserer Stadt. Der Umweltnutzen dieses innovativen Kühlsystems ist hoch: Weil die Kälte zentral erzeugt wird und obendrein der Stadtbach als Kühlmittel aushilft, werden wertvolle Ressourcen geschont.

Die Versorgung unserer Kund*innen mit Fernkälte konnte im Jahr 2022 ohne nennenswerte Unterbrechung sichergestellt werden. Unser Ziel ist es, diese hohe Verfügbarkeit auch in Zukunft aufrechtzuerhalten.

Am EMAS-Standort Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien sind seit der letzten veröffentlichten Umwelterklärung folgende Anlagenänderungen zu verzeichnen:

<u>Anlagenzugänge</u>:

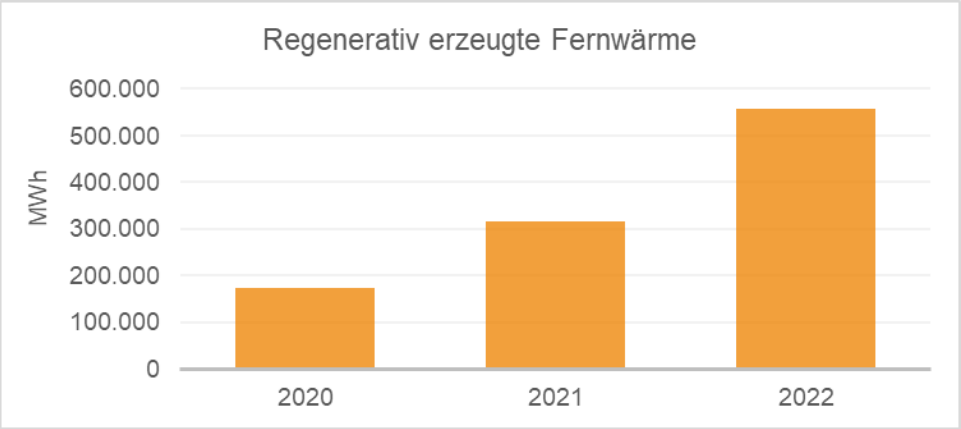
- Freiflächen-PV-Park Niederhummel (an der Isar zwischen Marzling und Moosburg) – 3.500 kW_p
- Freiflächen-PV-Park Ballersdorf (nahe Neuburg an der Donau) – 5.500 kW_p
- Kälte-Provisorium Schäftlarnstraße – variable Leistung

Erläuterung:

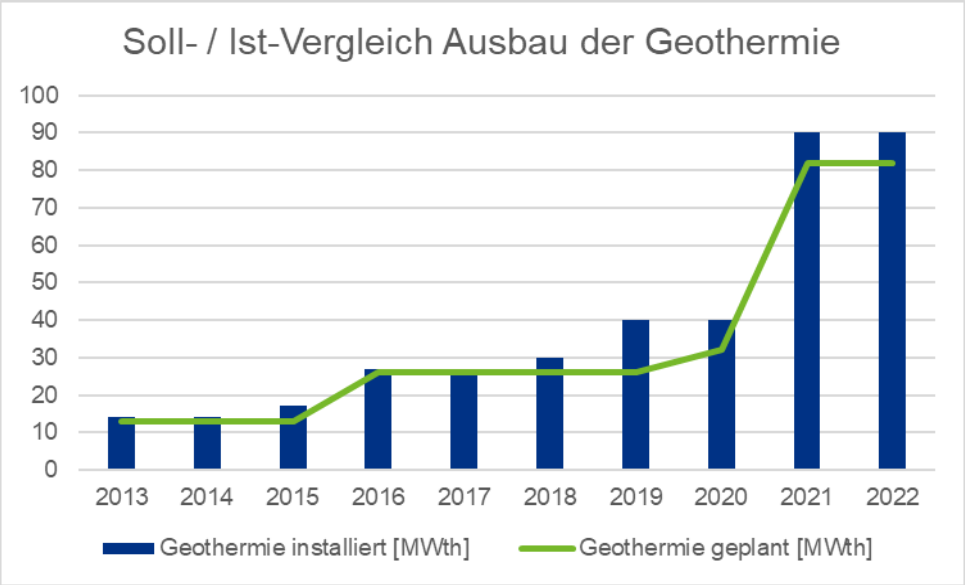
Um den kontinuierlich steigenden Bedarf der Münchner Haushalte und Betriebe an Fernkälte bis zur Fertigstellung der Fernkältezentrale (vgl. Umweltziel ERZ-SU 20-1) im Juni 2026 zu decken, betreiben wir temporär in der Schäftlarnstraße (HKW Süd) ein Fernkälte-Provisorium. Das Fernkälte-Provisorium besteht aus einzelnen Kältemodulen in Containern, die unabhängig voneinander betrieben werden können. Der modulare Aufbau der Kälteanlage ermöglicht, durch Zu- oder Rückbau von Modulen flexibel auf den Bedarf im Fernkältenetz zu reagieren. Im August 2022 bestand das Fernkälte-Provisorium Schäftlanstraße aus 5 Modulen (Container) zu je 4 MW_{th} und verfügte im Probebetrieb über eine ingesamt installierte Kälteleistung von 20 MW_{th}.

Regenerative Erzeugungsanlagen

GEOTHERMIE – ENTWICKLUNG

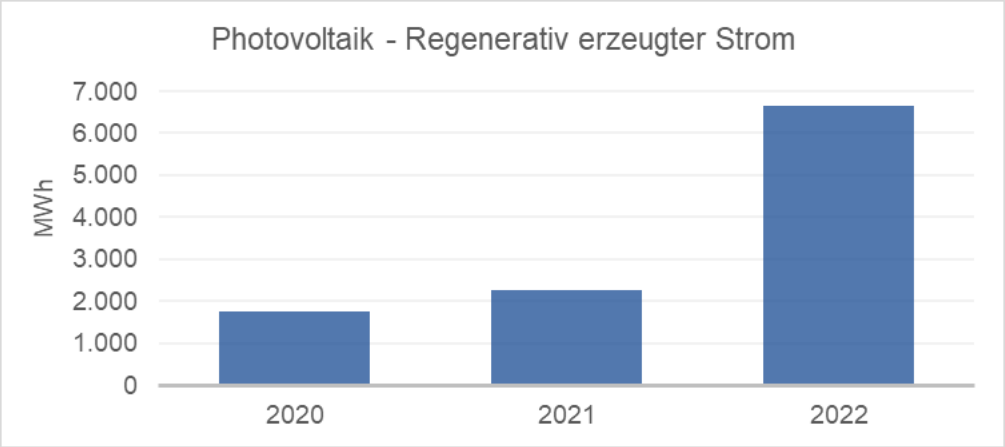


Die regenerativ gewonnene Fernwärme ist abhängig vom Wärmebedarf des Fernwärmenetzes und der Verfügbarkeit unserer Anlagen, die durch unsere Instandhaltunsstrategie gewährleistet wird.



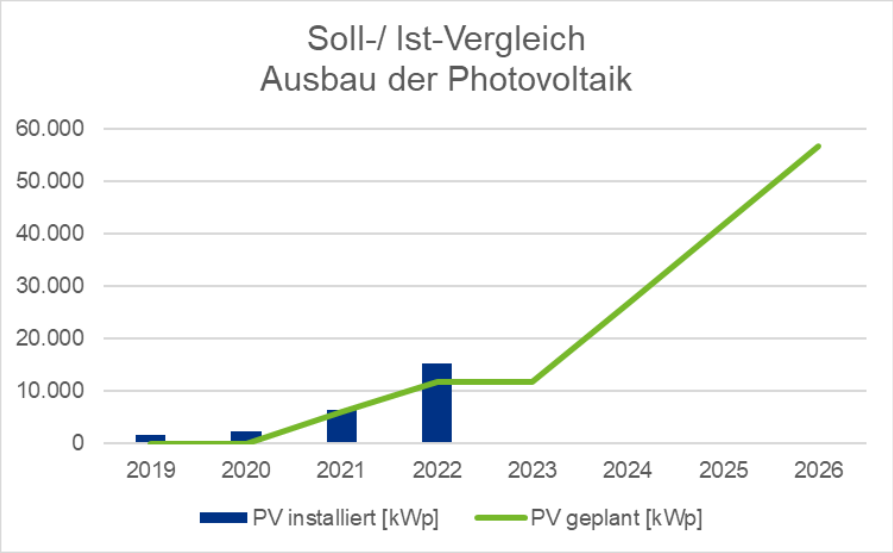
Der geplante Ausbau der Geothermie-Leistung konnte aufgrund von verschiedenen technischen Optimierungsmaßnahmen und der höher als erwarteten thermischen Ergiebigkeit der Bohrungen gesteigert werden.

PHOTOVOLTAIK – ENTWICKLUNG



Analog dem kontinuierlichen Ausbau der Photovoltaik hat sich der Anteil des Stroms aus Sonnenenergie in unserer regenerativen Stromerzeugung in den letzten 3 Jahren mehr als verdreifacht. Diese bedeutende Steigerung ist vor allem auf die Photovoltaik-Projekte „Uppenborn“, „Ballersdorf“ und „Niederhummel“ zurückzuführen.

Aktuell sind die SWM auf der Suche nach weiteren geeigneten Flächen in München und der Region, um den Ausbau der Sonnenenergie weiter voranzutreiben.

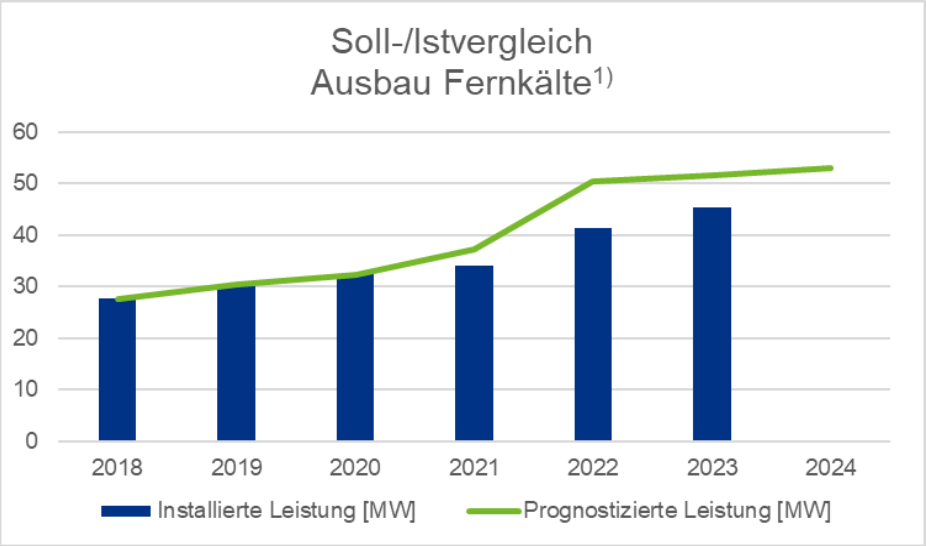


Die Photovoltaik wurde bis Ende 2020 opportun induziert geplant und ausgebaut.

- PV Uppenborn – August 2021 (installierte Leistung: 3.700 kW_p)
- Niederhummel – Mai 2022 (installierte Leistung: 3.500 kW_p)
- Ballersdorf – Oktober 2022 (installierte Leistung: 5.500 kW_p)

Energiestandorte zur Fernkälteerzeugung

FERNKÄLTE – ENTWICKLUNG

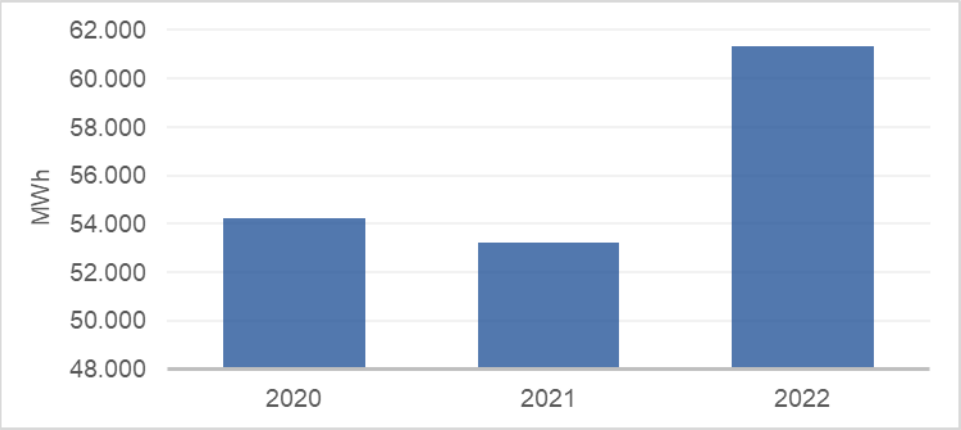


1) Fernkälte Gesamt (Innenstadt und Grundwasser)

Durch die konsequente Erschließung von regenerativen Kältequellen und durch den Einsatz möglichst energieeffizienter konventioneller Systeme zur Kältegewinnung decken wir den steigenden Bedarf an Kälte in München möglichst klimaschonend.

Die Abgabe an den Letztverbraucher setzt sich aus der technisch erzeugten Fernkälte und der Fernkälte aus Oberflächengewässer und Grundwasser zusammen. In der Grafik ist die Fernkältearbeit in MWh pro Jahr dargestellt, die von den Kälteanlagen eingespeist wurde. Die aktuellen Änderungen im Anlagenpark finden sich in Kapitel 2.3 und 4.1.

FERNKÄLTEPRODUKTION - ABGABE AN DIE LETZTVERBRAUCHER



2.4 Standort: Wasserkraft

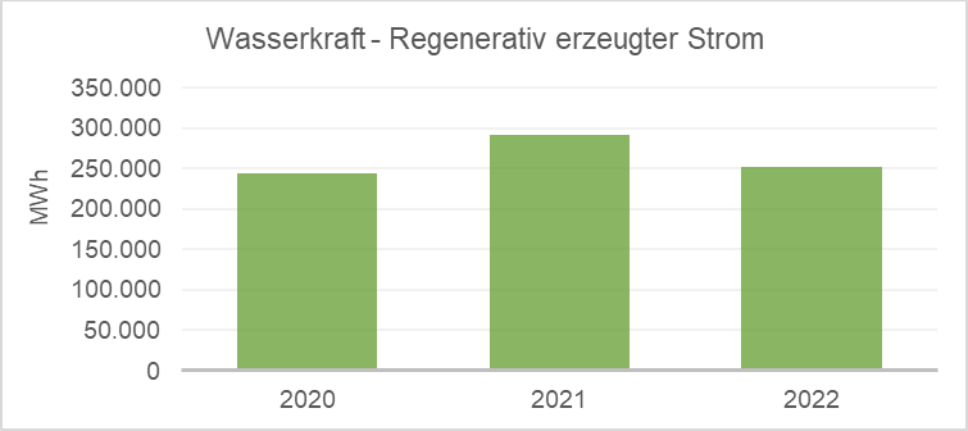
Die bereits in den letzten Jahren angekündigten Investitionen zur Sanierung und Optimierung der in die Jahre gekommenen Infrastrukturanlagen der SWM-Wasserkraft werden nun Zug um Zug umgesetzt. Das geschieht zum Beispiel durch die Instandhaltung der baulichen Anlagen, Modernisierungen, die zu Energieeinsparungen oder zur Verbesserung der Arbeitsbedingung führen, oder ökologische Maßnahmen, die den Footprint der SWM-Wasserkraft weiter verringern. In diesem Zusammenhang war die Erteilung des Plangenehmigungsbescheids für den Ersatzneubau der Wehranlage Großhesselohe der größte Erfolg des Bereichs im Jahr 2022. Die Wehranlage wird 2023/2024 denkmalgerecht so umgebaut, dass die ökologische Durchgängigkeit der Isar für die dort vorkommenden Arten bestmöglich gewährleistet wird, ohne auf die für die Lebewesen wichtige Querverbindung zum Werkkanal verzichten zu müssen.

Mit Hochdruck arbeiten die SWM an der Umsetzung des Vorhabens, das ausdrücklich von den drei mitgliederstärksten Naturschutzverbänden in Bayern unterstützt wird.

Weiter laufen die Genehmigungsverfahren zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Wehranlagen Weidenau, Mühlau und Westerham. Am Westerhamer Wehr soll auch ein Kraftwerk mit einer Leistung von gut 300 kW (ca. 1,5 Mio. kWh/a) errichtet werden.

Mit seiner Fertigstellung stellt der Batteriespeicher Uppenborn einen Anlagenzugang im Bereich Wasserkraft dar, der in Verbindung mit der Wasserkraftanlage Primärregelleistung zur Verfügung stellt und die Netzstabilität unterstützt. Die Leistung des Batteriespeichers beträgt 25 MW, die Kapazität 25 MWh.

WASSERKRAFT – ENTWICKLUNG



Im Jahr 2020 wurde weniger Strom aus Wasserkraft erzeugt, weil der Durchfluss im Mittleren-Isar-Kanal über etwa neun Monate aufgrund der Sanierung der Stichkanalinsel auf 80 m³/s begrenzt wurde; außerdem entfiel die Zuleitung aus dem Alten Werkkanal. 2022 war ein Jahr mit historisch geringen Niederschlägen im Einzugsgebiet der Isar, was zu einer gegenüber dem langjährigen Mittelwert verminderten Erzeugung geführt hat.

2.5 Umweltprogramm der Energieerzeugung

Standort HKW Nord

Umweltziel	**Einsparung von 22.000 l Heizöl und 14.000 t 40 bar-Dampf pro Jahr, um damit 10.464 MWh Wärme und 1.157 MWh Strom zusätzlich erzeugen zu können**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-NO	18-01	11/2023 Aktuell: 09/2025	80 %
Maßnahme	Umbau der statischen Dampfpolsterdruckhaltung des Heiznetzes Nord in eine dynamische Pumpendruckhaltung.		
Anmerkung	Zur vollständigen Produktivsetzung stehen noch Versuche zum Verhalten bei Unterbrechung der Stromversorgung aus. Diese konnten im Jahr 2023 nicht durchgeführt werden, da sich die Lieferung der notwendigen Komponenten für unterbrechungsfreie Stromversorgung verzögerte, so dass eine Durchführung der Versuche aus Gründen der Versorgungssicherheit (Heizperiode 2023/2024 hat bereits begonnen!) nicht mehr möglich war. Die Produktivsetzung erfolgt voraussichtlich im Sommer 2024.		

Umweltziel	**Verringerung der CO_2-Emissionen Block 2**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-NO	20-01	12/2023 Aktuell: 10/2024	20 %
Maßnahme	Ausstieg aus der Kohleverbrennung im HKW Nord durch Umstellung des Brennstoffs des Block 2 auf Erdgas.		
Anmerkung	Erste Versuche mit externer Begleitung zu einer Umstellung auf Erdgas wurden im Herbst 2021 durchgeführt und verliefen erfolgreich. Aufgrund des Kriegs in der Ukraine und der damit zu befürchtenden Gasmangellage wurde die Umstellung und damit der Kohleausstieg durch die SWM und den Stadtrat zugunsten der Versorgungssicherheit auf Sommer 2024 verschoben.		

Umweltziel	**Beitrag zum Schutz der heimischen Artenvielfalt in Form der Erhaltung bzw. Förderung regionaler Honigbienenpopulationen**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NNO	21-01	04/2023	✓
Maßnahme	Übernahme von Bienenpatenschaften für sechs Bienenvölker, die auf dem Gelände des HKW Nord beheimatet werden.		
Anmerkung	Im Jahr 2022 haben die Bienen ca. 150 Kilogramm Honig gesammelt, dieser wurde gegen eine jeweilige Spende an SWM-Mitarbeiter*innen abgegeben, damit konnte zusätzlich zur ökologischen Komponente ein sozialer Beitrag geleistet werden.		

Umweltziel	Förderung der Elektromobilität		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NNO	22-01	12/2023	✓
Maßnahme	Schaffung einer Lade-Infrastruktur für E-Bikes sowie einer Fahrradreparaturstation.		
Anmerkung	Lade- und Reparaturstation sind installiert, in Betrieb genommen und werden gut angenommen.		

Umweltziel	Beitrag zur Verbesserung von Stadtbild und Stadtklima am Standort Freimann		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NO	23-01	12/2026	Neues Ziel
Maßnahme	Bepflanzung des Wärmespeichers in mehreren Etagen über den gesamten Speicher-Umfang sowie Installation eines geeigneten Bewässerungssystems.		
Anmerkung	Machbarkeitsstudie liegt vor und die Zielvariante wurde definiert. Es ist eine Begrünung über zwei Pflanzebenen (Boden und halbe Speicherhöhe) sowie Schaffung eines automatischen Bewässerungssystems geplant. Die Planer-Ausschreibung ist für Anfang 2024 vorgesehen.		

Umweltziel	Prüfung der Möglichkeit durch ein Biomasse-Heizkraftwerk am Standort Nord die regenerative Strom- und Fernwärmeerzeugung im Anlagenpark der SWM zu erhöhen		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NO	23-02	11/2023	Neues Ziel ✓
Maßnahme	Durchführung einer Machbarkeitsstudie für ein Biomasse-Heizkraftwerk mit einer Leistung von 20 MW_{el}.		
Anmerkung	Die Konzept-Phase wurde erfolgreich abgeschlossen und die Planung gestartet.		

Umweltziel	Ausbau der Photovoltaik (PV) am Standort Heizkraftwerk Nord		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NO	23-03	12/2026	Neues Ziel
Maßnahme	Prüfung und im Erfolgsfall Umsetzung einer PV-Anlage auf dem Dach des Einlaufbauwerks (ELBW).		
Anmerkung	Bei der geplanten Sanierung des ELBW-Daches werden bereits die Anforderungen einer PV berücksichtigt. Derzeit werden die Möglichkeiten einer Stromnetzanbindung geprüft.		

Umweltziel	Verringerung der Umweltbelastung durch Vermeidung von Einwegbatterien in Taschenlampen		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NO	23-04	10/2023	Neues Ziel ✓
Maßnahme	Umstellung auf Akku-Taschenlampen.		
Anmerkung	Im Bereich der Produktion werden die bisher eingesetzten Taschenlampen durch Akku-Taschenlampen ersetzt. Zum Einsatz kommen explosionsgeschütze Geräte (was die Auswahl und Beschaffung erschwerte). Die jährliche Einsparung beträgt ca. 500 Stück AA-Einwegbatterien.		

Umweltziel	Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung am HKW Freimann (PV-Anlage am Wärmespeicher)		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-NO	23-05	12/2025	Neues Ziel
Maßnahme	Errichtung einer Fassaden-PV (bis zu 700 m² und 160 kW_p) am Wärmespeicher HKW Freimann und Integration in das Begrünungskonzept.		
Anmerkung	Im Zuge der Machbarkeitsstudie zur Begrünung wurde das Potential identifiziert. Die Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Bereich „Neue Geschäfte“ und in einem gemeinsamen Projekt mit der Begrünung des Wärmespeichers.		

Standort HKW Süd

Umweltziel	Errichtung einer Geothermieanlage am Standort Süd		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-SU	16-02	12/2021	✓
Maßnahme	Weitere Erschließung der Erdwärme durch Realisierung einer Geothermieanlage am Standort HKW Süd im Bereich des stillgelegten Heizöltanklagers.		
Anmerkung	Die Anlage ist errichtet und befindet sich derzeit im Probebetrieb. Von den drei Förder-/ Schluckbohrungen liefert jede ca. 15 -17 MW Wärme.		

Umweltziel	**Effizienzsteigerung der KWK-Anlagen am Standort HKW Süd, um eine Reduzierung von CO_2- und NO_X-Emissionen zu erreichen** **1.TEILZIEL Modernisierung der GuD 2** **2.TEILZIEL Ersatz der bestehenden GuD 1**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-SU	18-01 1.Teilziel 2.Teilziel	12/2022 12/2023 Aktuell: 05/2025	✓ 45 %
Maßnahme	Modernisierung der GuD 2-Anlage: Austausch der Gasturbinen. Ersatz der bestehenden GuD 1-Anlage.		
Anmerkung	**1. Teilziel**: Nach weiteren Optimierungen seitens der Lieferanten erfolgte die finale Abnahme der Gasturbinen am 31.05.2023. Die GuD 2 Anlage ist damit modernisiert und in Betrieb. **2. Teilziel:** Aufgrund der sich geänderten Bautechnik-Anforderungen im Gebäudebestand und einem erforderlichen Wechsel des Planers resultiert eine wesentliche Terminverschiebung. **GuD 2-Anlage:** ▸ Elektrischer Wirkungsgrad: Die Steigerung von 43,2 % auf 47,1 % führt dazu, dass für die Erzeugung von 1 kWh Strom statt 2,3 kWh Gas nur noch 2,1 kWh Gas eingesetzt werden müssen. Das entspricht einer Minderung von 8,7 %. (Betrachtet wurde der Lastfall bei 5 °C Außentemperatur, 100 % Last der Gasturbinen und keinem Zusatzfeuer.) ▸ Anlagennutzungsgrad: Die Steigerung von 85,1 % auf 87,1 % führt dazu, dass für die Erzeugung von 1 kWh Nutzenergie (Strom und Wärme) statt 1,18 kWh nur noch 1,15 kWh eingesetzt werden müssen. Das entspricht einer Minderung um 2,3 %. (Betrachtet wurde der Lastfall bei 5 °C Außentemperatur, 100 % Last der Gasturbinen und keinem Zusatzfeuer.) ▸ NO_x-Emissionen: Bisher dürfen die Gasturbinen der GuD 2 bis zu 50 mg/Nm³ Stickoxide in den Standardlastfällen (Gasturbinenleistung zwischen 60 % und 100 %) emittieren. Diese Grenze soll auf maximal 35 mg/Nm³ in den Standardlastfällen reduziert werden. **GuD 1-Anlage:** ▸ Elektrischer Wirkungsgrad der GuD: Die Steigerung von 33,9 % auf 47,3 % im Heizbetrieb führt dazu, dass für die Erzeugung von 1 kWh Strom statt 2,9 kWh Gas nur noch 2,2 kWh Gas eingesetzt werden müssen. Das entspricht einer Minderung von 26 %. (Betrachtet wurde der Lastfall bei 5 °C Außentemperatur, 100 % Last der Gasturbinen.) ▸ Anlagennutzungsgrad: Die Steigerung von 70,7 % auf 85,3 % führt dazu, dass für die Erzeugung von 1 kWh Nutzenergie (Strom + Wärme) statt 1,41 kWh nur noch 1,17 kWh eingesetzt werden müssen. Das entspricht einer Minderung um 17 %. (Betrachtet wurde der Lastfall bei 5 °C Außentemperatur, 100 % Last der Gasturbinen.) ▸ NO_x-Emissionen: Bisher dürfen die Gasturbinen der GuD 1 bis zu 50 mg/Nm³ Stickoxide in den Standardlastfällen (Gasturbinenleistung zwischen 60 % und 100 %) emittieren. Diese Grenze soll auf maximal 35 mg/Nm³ in den Standardlastfällen reduziert werden.		

Umweltziel	**Einsparung von 5.900 Tonnen CO_2 pro Jahr**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-SU	20-01	12/2022 Aktuell: 06/2026	55 %
Maßnahme	Bau einer Fernkältezentrale zur Versorgung der Kund*innen im Fernkältenetz.		
Anmerkung	Die neue Fernkältezentrale am HKW Süd wird in zwei Bauabschnitten realisiert und im Endausbau eine Kälteleistung von 36 MW erzeugen. Der Standort gewährleistet aufgrund seiner Vorteile eine ökologisch ausgewogene Kälteerzeugung. Durch die Nutzung von Wärme aus der Geothermie und aus den KWK-Anlagen am Standort kann mit den Absorptionskältemaschinen Kälte durch Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) erzeugt werden. Aktueller Stand: Der Projektfortschritt ist aktuell wegen Verzugs in der Fertigstellung der Objekt- und Tragwerksplanung gestört. Demzufolge ist die Fertigstellung der Anlage erst im Jahr 2026 realisierbar. Der Anlagenbau (insbesondere Rohrleitungsmontage, Pumpen, Kältemaschinen usw. konnte im Jahr 2022 aufgrund des Verzugs nur eingeschränkt fortgeführt werden. Zusammen mit der freien Kühlung über die Isar werden mindestens 50 % der erzeugten Kälte mit geringeren CO_2-Emissionen im Vergleich zu konventioneller Kälteerzeugung über Kompressionskältemaschinen generiert. Die Fernkälteerzeugung am Heizkraftwerk Süd spart so ab der Fertigstellung, mit einem angenommenen Kältebedarf von ca. 70.000 MWh, rund 60 % beziehungsweise rund 5.900 Tonnen CO_2. Für die Berechnung der CO_2-Einsparung wurde der CO_2-Emissionsfaktor Strommix 2017 des Umweltbundesamts verwendet (485 g/kWh_{el}) Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix		

Umweltziel	**Energieeinsparung bei der Beleuchtung am Standort HKW Süd um 280 MWh im Jahr**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-SU	20-02	12/2024	80 %
Maßnahme	Im Zuge der Anlagenmodernisierungen werden herkömmliche Beleuchtungen (800 Leuchten mit 62 W und 15 Leuchten mit 250 W Leistung) auf LED-Beleuchtung (22 W bzw. 140 W Leistung) umgestellt.		
Anmerkung	Aktueller Stand: Die Umstellung wurde 2023 weiter vorangetrieben und liegt im Zeitplan. ▸ GuD 2 Kesselhaus und Maschinenhaus: Umrüstung bis auf wenige Leuchten abgeschlossen ▸ GuD 2 Flure und Schaltanlagen: Umrüstung gestartet, Abschluss bis Ende 2023 ▸ Schalthaus Bauteile 1 bis 3, Treppenhäuser: Die Umrüstung ist abgeschlossen ▸ Schalthaus Bauteile 1 bis 3, Schaltanlagen und Flure: Die Umrüstung erfolgt bis Ende 2023 ▸ Außenanlagen: Die Umrüstung der Mastleuchten auf LED ist bis auf wenige Masten im Baustellenbereich erfolgt ▸ GuD 1 Kesselhaus: Maßnahme ist abgeschlossen ▸ GuD 1 Flure und Schaltanlagen: Umsetzung ist für das Jahr 2024 vorgesehen ▸ Fernwärmestation Sendling, Flure und Schaltanlagen: Umsetzung ist für die Jahre 2023 und 2024 vorgesehen Hintergrund: 800 Leuchten werden derzeit als „Dauerbeleuchtung“ betrieben (8.760 h/a). Dies ergibt eine Differenz von: 40 W x 8.760 h/a x 800 Stück = 280.320 kWh/a. 15 Mastleuchten werden über Dämmerungsschalter betrieben (durchschnittliche Betriebszeit 8 h/d = 2.920 h/a) Das ergibt eine Differenz von: 110 W x 2.920 h/a x 15 Stück = 4.818 kWh/a. Die Umrüstung ergibt eine rechnerische Gesamteinsparung von 285.138 kWh/a.		

Umweltziel	**Prüfung der Möglichkeiten zur Verbesserung der Lebensbedingungen für Fische und anderer Gewässerorganismen in der Isar**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-SU	20-03	12/2025	60 %
Maßnahme	Prüfung technischer Verbesserungen an den Ein- und Auslaufbauwerken sowie Prüfung von möglichen Strukturverbesserungen im Gewässer.		
Anmerkung	Der Scoping-Termin des wasserrechtlichen Verfahrens hat im April 2023 erfolgreich stattgefunden. Eine Fischdetektion hatte bereits im September 2022 begonnen. Ab Mitte März bis zum Sommerende 2023 wurden die Fischzählungen weiter fortgesetzt.		

Umweltziel	**Verringerung der Treibhausgasmissionen**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-SSU	22-01	08/2022	✓
Maßnahme	Schaffung eines zusätzlichen Anreizes für Mitarbeiter*innen durch Installation eines zusätzlichen überdachten Fahrradständers für SWM-Mitarbeiter*innen in der Nähe des Bürogebäudes		
Anmerkung	Die SWM bietet Mitarbeiter*innen seit Anfang 2021 ein attraktives Leasingrad-Modell als JobRad an. Das Leasingradmodell wurde bei der Belegschaft beworben und wurde sehr gut angenommen. Es ist ein weiterer Baustein zur Verringerung der Treibhausgasemissionen durch den Individualverkehr. Die neue Bedachung wurde errichtet. Es können bis zu 20 Fahrräder abgestellt werden.		

Umweltziel	**Steigerung des relativen elektrischen Anlagenwirkungsgrades in der GuD 2 durch leittechnische Optimierungen um bis zu 0,3 % bezogen auf einen Referenz-Anlagenbetriebspunkt.**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-SSU	22-02	07/2022	✓
Maßnahme	Folgende Anpassungen in der Anlagenfahrweise und -regelung werden durchgeführt, um den elektrischen Wirkungsgrad zu erhöhen: 1. Absenkung der DT60-Gleitdruckkennlinie 2. Absenkung des Speisewasserdrucks an beiden Abhitzekessel 3. Bedampfung der Speisewasserbehälter der Abhitzekessel aus der 3-8 bar-Schiene (wird nicht in die Effizienzsteigerung miteinberechnet)		
Anmerkung	Im Zuge der Leittechnikmigration GuD 2 werden an den bestehenden Systemen (Kesselanlagen, Dampfturbine, BoP) effizienzsteigernde Maßnahmen durchgeführt, um den elektrischen Anlagenwirkungsgrad und damit die exergetische Nutzung des eingesetzten Brennstoffs zu verbessern. Dadurch lässt sich die elektrische Netto-Anlagenleistung bezogen auf einen Referenz-Anlagenfahrbetrieb um 1,2 MW steigern, was einer relativen Wirkungsgradsteigerung von 0,33 % entspricht. Die Einsatzzeiten der GuD 2 richten sich nach den Anforderungen des Energiemarktes und sind variabel. Bei Angenommenen 3.600 Betriebsstunden im Jahr ergibt sich durch die Verbesserung eine Steigerung der elektrischen Arbeit um 4.320 MWh (3.600 h x 1,2 MW) bei gleichem Brennstoffeinsatz. Alle Optimierungsmaßnahmen wurden erfolgreich umgesetzt.		

Umweltziel	Wirkungsgradstabilisierung an den Gasturbinen durch gezielte Verdichterreinigung		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-SSU	23-01	06/2024	Neues Ziel
Maßnahme	Gasturbinen unterliegen auf Grund der stetigen Verschmutzung des Verdichters einer laufenden Wirkungsgradabnahme. Durch eine automatisierte offline Wäsche an den Gasturbinen soll weniger Gasverbrauch und indirekt Emissionseinsparungen erreicht werden. Die Automatisierung erlaubt öfters zu waschen.		
Anmerkung	Die Wäsche des Gasturbinenverdichters erfolgt bisher beim Stillstand der Gasturbine, also "offline". Hierzu sind zahlreiche Handeingriffe zum Einweichen, Zugabe des Waschmittels und abwaschen erforderlich. Künftig werden diese Schritte automatisiert, so dass die Reinigung wesentlich effektiver ohne vor-Ort-Tätigkeiten durchgeführt werden kann.		

Umweltziel	Biodiversität am Standort Heizkraftwerk Süd steigern		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-SSU	23-02	12/2023	Neues Ziel
Maßnahme	Anlegen einer Blühwiese mit ca. 110 m² an der „Rohrleitungstrasse Geothermie“ entlang der Werkstraße.		
Anmerkung	Die Blühwiese wird im Herbst durch einen Gärtnereifachbetrieb angelegt.		

Standort Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien

Umweltziel	Bessere Ausnutzung der Geothermiewärme durch Temperaturabsenkung		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-MI	17-03	12/2022	✓
Maßnahme	Umsetzung und Inbetriebnahme eines Niedertemperaturnetzes (NT-Netz) für Fernwärme im Heiznetz Freiham. Hierbei durchströmt das Thermalwasser nach dem HT-Wärmetauscher (HT = Hochtemperatur) noch einen NT-Wärmetauscher (NT = Niedertemperatur). Dies vergrößert die nutzbare Temperaturspanne zwischen Entnahme und Rückführung des Thermalwassers. Es wird vor Reinjektion ins Erdreich um weitere 15 °C abgekühlt. Dies kommt auch der Wirtschaftlichkeit zugute.		
Anmerkung	Das neue NT-Netz ist momentan im Aufbau. Die volle Ausnutzung war erst gegen Ende 2021 gegeben. Es können dadurch wesentliche Verbesserungen bei der Wärmeausnutzung erzielt werden. Die konkrete Höhe ist noch nicht darstellbar. Derzeit ist die Höchstleistung im NT-Netz bereits von 200 kW auf 1.000 kW gesteigert worden. Die zusätzliche Abkühlung des Thermalwassers ist proportional zur Leistung und Rücklauftemperatur des NT-Kreislaufs. Aufgrund des langsamen Ausbaus der NT-Kundenanschlüsse war der Mehrertrag noch gering. Er betrug 2020 im Schnitt ca. 3 Kelvin. Mit steigender Anschlussleistung hat sich der Benefit weiter erhöht. Das NT-Netz hat im Winter 2021 / 2022 max. 4 MW_{th} gezogen. Mit 1.800 Vollbetriebsstunden erreichten wir für das Jahr 2022 ca. 7.200 MWh. Die Effizienz der Anlage nahm weiter zu, da das Thermalwasser weiter ausgekühlt wurde. Leider hinkt der Ausbau des NT- Netzes weiter hinterher und die angestrebte zusätzliche Leistung von MW_{th} wird noch nicht erreicht. (Derzeit erst von 59 °C auf 56 °C) Anmerkung: Durch die Installation einer leistungsstärkeren Umwälzpumpe (separates neues Umweltziel) konnte die Ausnutzung unabhängig vom NT-Netz erhöht werden (siehe Ziel_EE-MI_22-02). Update 04/2023: Die technischen Voraussetzungen sind durch die Anlagenbetreiber geschaffen (vgl. auch Ziel_EE-MMI_22-02: Installation einer zweiten Druckerhöhungspumpe). Die neuen Netzanschlüsse und der weitere Fernwärmeausbau wird an anderer Stelle vom Unternehmen weiterverfolgt.		

Umweltziel	Reduzierung der Strommenge in der Geothermieanlage Sauerlach um ca. 310 MWh/a		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-MI	18-01	06/2023	90 % abgebrochen
Maßnahme	Projekt „Pumpe als Turbine“: Installation einer Pumpe mit Motor in der Re-Injektionsleitung und Nutzung des Motors als 50 kW-Generator		
Anmerkung	Das Projekt ist in der fortgeschrittenen Realisierungsphase, die Pumpe ist fertig installiert. Eine Verifizierung kann erst ein Jahr nach Projektabschluss durchgeführt werden. Inbetriebnahme und Probebetrieb erfolgt im Laufe dieses Jahres (pandemiebedingte Verzögerung). Die Pumpe als Turbine konnte u. a. aufgrund von Scaling (Mineralausfällungen) an den Sicherheitseinrichtungen nicht in den unbeaufsichtigten Dauerbetrieb gehen. Update 06/2023: Aus sicherheitstechnischen Gründen ist ein dauerhafter Betrieb als Turbine nur mit erheblichem zusätzlichem Aufwand und Risiken möglich. Es ist nach neuesten Erkenntnissen aus dem Betrieb (entgegen früheren Einschätzungen und Betriebserfahrungen) nicht auszuschließen, dass durch Kalkablagerungen wichtige Sicherheitseinrichtungen zukünftig nicht wie erforderlich funktionieren. Diese Risiken zu vermeiden, würde sehr hohe Aufwände verursachen, die in keinem Verhältnis zu den erwarteten Stromerlösen stehen. Aus diesem Grund wird das Projekt nicht wie geplant fertiggestellt. Bereits installierte Komponenten werden im Rahmen zukünftiger Umbauten zurückgebaut.		

Umweltziel	Ausbau der Energienutzung aus Geothermie		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-MI	20-03	~~03/2029~~ Aktuell: 09/2033	14 %
Maßnahme	Bau einer Geothermieanlage im Michaelibad		
Anmerkung	Es sind acht Bohrungen (bei gleichem Flächenverbrauch wie für sechs Bohrungen) in Planung, um das geothermische Potenzial an diesem Standort optimal auszuschöpfen. Es wird ein durchschnittlicher Temperaturbereich aller Förderbohrungen von ca. 100 °C erwartet. Update 04/2023 Die Verzögerungen im Projekt Geothermie Michaelibad um 4 Jahre lassen sich, vor allem auf die aufwendige Planung und Errichtung des hochinnovativen und erstmalig vollständig unterirdischen Bohrkellerbauwerks zurückführen, welches sich im Zuge der fortschreitenden Planungen als sehr komplex mit vielen technischen und terminlichen Schnittstellen herausgestellt hat. Weitere Ursachen liegen in den ebenfalls komplexen Lärmschutzmaßnahmen, bei denen die SWM Pionierarbeit für weitere urbane Standorte leisten und nun hierfür leider ebenfalls mehr Planungszeit berücksichtigen mussten, sowie in kleineren Verzögerungen bei Vergaben und Anpassungen bei der Bohrzeit und Errichtungsdauer der Anlagentechnik im Bohrkeller. Im Frühjahr 2023 wurde mit dem Bau der Zufahrt auf dem Badgelände und der infrastrukturellen Erschließung der zukünftigen Baufelder (Bohrplatz & Wärmestation) begonnen. In diesem Zusammenhang wird bereits ein Teilabschnitt der zukünftigen Fernwärmeeinbindeleitung gebaut.		

Umweltziel	Steigerung der durch Photovoltaik produzierten Energie um 250 MWh		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-MI	20-04	12/2022 Aktuell: 12/2023	✓
Maßnahme	Neubau von vier Photovoltaikanlagen (PV) mit einer Leistung von 250 kW_p im Laufe der Jahre 2020 und 2021		
Anmerkung	Die PV-Anlagen Haidelweg und Innsbrucker Ring sind vollständig in Betrieb. Die PV-Anlage Postillonstrasse ist DC-seitig fertig, bei der PV-Anlage Hanauerstraße kommt es zum Bauverzug. Hanauerstraße: EEG-Inbetriebnahme ist am 08.09.2022 erfolgt. Update 04/2023: Die PV-Anlagen Haidelweg, Innsbrucker Ring, Postillonstrasse und Hanauerstraße sind vollständig in Betrieb.		

Anlage	**Ertrag**
Haidelweg	63 MWh
Innsbrucker Ring	41 MWh
Postillonstraße	69 MWh
Hanauerstraße	81 MWh
Summe	**254 MWh**

Umweltziel	Reduzierung des Heizenergiebedarfs von Gebäuden im Heizkraftwerk Freimann um 12,9 MWh		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-MI	21-02	12/2023	✓
Maßnahme	Austausch der Fenster in den Büroräumen mit einer besseren Wärmeisolierung.		
Anmerkung	Zielgröße: 12,9 MWh, durch Reduzierung der Fernwärmeenergie in den Büroräumen Aufgrund von pandemiebedingter Verzögerung kam es zu einem Lieferengpass bei den Fenstern. Die Verifizierung des Zieles wurde auf 12/2023 verlegt. Update 04/2023: Die Fenster wurden getauscht.		

Umweltziel	Reduzierung des Säureeinsatzes von ca. 12 m³ in der Geothermieanlage Dürrnhaar		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-MI	22-01	12/2022 Aktuell: 12/2024	75 %
Maßnahme	Zugeben eines Inhibitors in das Thermalwasser unterhalb der Thermalkreiselpumpe (TKP).		
Anmerkung	Durch diese Maßnahme wird die Scaling-Bildung (Mineralausfällungen) verhindert, was einen zusätzlichen Säureeinsatz (33 % Salzsäure) unnötig macht. Neben einer geringeren Umweltbelastung wird auch eine Erhöhung der Arbeitssicherheit erreicht. Durch Wegfall der Kosten für den Säureeinsatz und der damit verbundenen Stillstandzeiten erhöht sich zudem die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Update 04/2023: Der Inhibitor wurde in Dürrnhaar seit September 2021 testweise unterhalb der TKP zugegeben. Nach dem Ausbau der TKP im November 2022 konnte festgestellt werden, dass das Prinzip funktioniert. Nahezu keinerlei Kalkablagerungen an der Pumpe, obwohl über die gesamte Lebensdauer nicht gesäuert wurde (Ausfallgrund war ein elektrischer Schaden). Seit Juni 2023 ist das Forschungsprovisorium durch eine für Dauerbetrieb ausgelegte, fest installierte Anlage ersetzt worden. Die erwartete Reduzierung des Säureeinsatzes können wir im Dezember 2023 verifizieren.		

Umweltziel	Einsparung von ca. 2.400 t CO_2 pro Jahr in der Geothermieanlage Freiham		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-MI	22-02	12/2022	✓
Maßnahme	Installation einer zweiten Druckerhöhungspumpe in der Geothermie Freiham.		
Anmerkung	Für die Berechnung der CO_2-Einsparung wurde angenommen, dass pro TJ Erdgas 55,5 t CO_2 freigesetzt werden. (Quelle: CO_2-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe (umweltbundesamt.de)) Bei der angenommen Erdgaseinsparung von 12.000 kWh und dem Umrechnungsfaktor von 277,778 MWh in TJ ergibt sich folgende Berechnung: Einsparung von 4 GWh an Erdgas pro Jahr durch Mehrproduktion an Geothermie. Mit 0,22 kg_CO_2/kWh als Faktor für Erdgas ergibt sich eine jährliche Einsparung von 880 t_CO_2/a. Der Wert ist geringer als das Ziel, weil die Einsparung anders als angenommen nur in den Wintermonaten erzielt werden kann. Die Pumpe ist installiert und in Betrieb.		

Umweltziel	Verminderung von CO_2-Emissionen um ca. 2.000 t/a		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-MI	22-03	12/2023	✓
Maßnahme	Bau eines Photovoltaikparks mit einer Leistung von 3.500 kW_p in Niederhummel.		
Anmerkung	Es wird eine Stromerzeugung / Jahr von 4.100.000 kWh prognostiziert. Für die Berechnung der CO_2-Einsparung wurde der CO_2-Emissionsfaktor Strommix 2018 vom Umweltbundesamt verwendet (471 g/kWh_{el}) Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix Die Anlagenleistung reicht aus, um 1.500 durchschnittliche 2-Personen-Haushalte mit, durch Photovoltaik erzeugten, Strom zu versorgen. Quelle: https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/stromverbrauch-2-personen-haushalt/		

Umweltziel	Verminderung von CO_2-Emissionen um ca. 2.800 t/a		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-MI	22-04	12/2023	✓
Maßnahme	Bau eines Photovoltaikparks mit einer Leistung von 5.484 kW_p in Ballersdorf.		
Anmerkung	Es wird eine Stromerzeugung / Jahr von 5.972.000 kWh prognostiziert. Für die Berechnung der CO_2-Einsparung wurde der CO_2-Emissionsfaktor Strommix 2018 vom Umweltbundesamt verwendet (471 g/kWh_{el}) Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix Die Anlagenleistung reicht aus, um 2.400 durchschnittliche 2-Personen-Haushalte mit durch Photovoltaik erzeugten Strom zu versorgen. Quelle: https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/stromverbrauch-2-personen-haushalt		

Umweltziel	Steigerung der installierten Leistung der Photovoltaikanlagen um 15 MW_p		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-MI	23-01	12/2024	Neues Ziel
Maßnahme	Bau verschiedener Freiflächen-Photovoltaik-Parks in der Region.		
Anmerkung	Flächensicherung und ebenso ein weiterer Meilenstein der Projektentwicklungsphase sind erfolgt. Umsetzung gem. Stadtratsbeschluss vom 01.03.2023.		

Standort Wasserkraft

Umweltziel	Steigerung der regenerativen Stromerzeugung		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
ERZ-WK	20-04 1. Teilziel 2.Teilziel	12/2021 Aktuell 06/2024 12/2023 Aktuell 12/2026	90 % 15 %
Maßnahme	1. Errichtung einer zusätzlichen Turbine im Wasserkraftwerk Isarwerk 1 genehmigen lassen. 2. Bau einer zusätzlichen Turbine im Wasserkraftwerk Isarwerk 1.		
Anmerkung	Im alten Leerschuss des Wasserkraftwerks Isarwerk 1 soll eine zusätzliche Wasserkraftturbine installiert werden. Hierdurch könnten pro Jahr zusätzlich ca. 1,5 Millionen kWh regenerativ erzeugter Strom für die Münchner Haushalte bereitgestellt werden. Damit verbunden ist die Verbesserung des Fischschutzes und die Ermöglichung des schadlosen Fischabstiegs. Zu 1: Die Zielerreichung musste von 100 % (aktualisierte Umwelterklärung von 2022) auf 90 % korrigiert werden, da aufgrund neuer Erkenntnisse der Wasserrechtsbehörde zusätzliche Unterlagen zur Beurteilung erforderlich geworden sind. Zu 2: Die Ausführungsplanung für den Bau einer zusätzlichen Turbine im Isarwerk 1 wurde fortgeführt.		

Umweltziel	Steigerung der Biodiversität		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-01	09/2022	✓
Maßnahme	Errichtung einer Lesesteinmauer am Wasserkraftwerk Isarwerk 2 für die dortige Fauna.		
Anmerkung	Lesesteine sind auf Wiesen, Weiden und Äckern liegende Steine und Blöcke, die keine Verbindung zum anstehenden Gestein haben. Die Grundfläche der geplanten Lesesteinmauer beträgt ca. 10 m².		

Umweltziel	Steigerung der Biodiversität		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-02	12/2022	✓
Maßnahme	Naturnahe Fläche am Wasserkraftwerk Isarwerk 2 zur Bienenzucht zur Verfügung stellen.		
Anmerkung	Am Wasserkraftwerk Isarwerk 2 wurde einem Bienenzüchter eine weitere Fläche von ca. 20 m² zur Ansiedlung von Bienenvölkern zur Verfügung gestellt.		

Umweltziel	Reduzierung des Strombedarfs im Leitzachwerk um ca. 10.000 kWh/a		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-03	12/2023	✓
Maßnahme	Energieeinsparung durch Reduzierung der permanenten Außenbeleuchtung des Leitzachwerks von 36 auf 12 Leuchten.		
Anmerkung	Die Hochrechnung ergab, dass ca. 10.000 kWh/a eingespart werden.		

Umweltziel	Steigerung der Biodiversität		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-04	12/2025	15 %
Maßnahme	An geeigneten Dammabschnitten der Uppenbornwerke wird das Mähgut zur Ausmagerung der Flächen entfernt.		
Anmerkung	Die ausgewählten Flächen sind in den Mähplänen der Uppenbornwerke ausgewiesen und für das ausführende Personal eindeutig identifizierbar. Die Fläche beträgt insgesamt ca. 10.000 m². Diese konnte im Jahr 2022 erweitert werden.		

Umweltziel	Steigerung der Biodiversität		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-05	12/2022	✓
Maßnahme	In den Uppenbornwerken werden sechs mit Öl betriebene Eigenbedarfstransformatoren durch Trockentransformatoren ersetzt.		
Anmerkung	Durch den Tausch der Transformatoren in den Uppenbornwerken 1 und 2 sowie am Schöpfwerk Apoigmühle wurde der Öleinsatz um ca. 1.700 l reduziert. Neben der Gefahrstoff-Reduktion im Naturschutzgebiet konnte der Wirkungsgrad wohl verbessert werden. Aufgrund fehlender Angaben der sehr alten, mit Öl betriebenen Transformatoren kann die Steigerung nicht quantifiziert werden. Vergleiche mit Transformatoren aus ähnlichen Baujahren bestätigen jedoch die Reduzierung des Verlusts. Darüber hinaus sind die Gießharz-Transformatoren wartungsfreundlicher, was weniger Service-Fahrten bedeutet.		

Umweltziel	Reduzierung des Einsatzes von Gefahrstoffen an Geländern und Umzäunungen		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-06	12/2024	90 %
Maßnahme	Die druckimprägnierten oder anderweitig behandelten Holzgeländer und Umzäunungen sollen durch Geländer und Umzäunungen in Stahlseilbauweise ersetzt werden. Langfristig soll durch diese Maßnahme der Einsatz von Farben und Lacken reduziert werden.		
Anmerkung	Aufgrund der guten Erfahrungen mit der Erneuerung eines Geländers wurden die Geländer und Umzäunungen im Verantwortungsbereich der Organisationseinheit Wasserkraftwerke erneuert. Um Ressourcen zu schonen, werden die behandelten Holzgeländer und Umzäunungen erst zu dem Zeitpunkt ausgetauscht, zu dem der Zeitpunkt im Rahmen der Instandhaltungsplanung auch bisher vorgesehen war. Deshalb zieht sich der Austausch über einen längeren Zeitraum hinweg, wird jedoch stetig fortgeführt.		

Umweltziel	Prüfauftrag: PV-Dachanlagen am Standort Leitzachwerke		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-07	12/2023	✓
Maßnahme	Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem Bau der PV-Anlage auf dem Dach des Uppenbornwerks 2 soll geprüft werden, ob sich weitere Dächer der SWM-Wasserkraftanlagen für die Nutzung von Photovoltaik eignen.		
Anmerkung	Prüfung ist abgeschlossen; die Realisierung von Photovoltaikanlagen am Standort Leitzachwerke ist derzeit nicht wirtschaftlich.		

Umweltziel	Prüfauftrag: PV-Dachanlagen am Standort Uppenbornwerke		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-08	12/2023	✓
Maßnahme	Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem Bau der PV-Anlage auf dem Dach des Uppenbornwerks 2 soll geprüft werden, ob sich weitere Dächer der SWM-Wasserkraftanlagen für die Nutzung von Photovoltaik eignen.		
Anmerkung	Die Prüfung hat ergeben, dass eine Photovoltaikanlage auf dem Uppenbornwerk 1 errichtet werden kann. Die Maßnahme lässt sich erst im Zusammenhang mit einer Dachsanierung zu einem späteren Zeitpunkt realisieren.		

Umweltziel	Prüfauftrag: Laufraddesign Pumpen Leitzachwerk 2		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	22-09	12/2023	✓
Maßnahme	Zunächst soll die aktuelle Laufradgeometrie der Pumpen im Leitzachwerk 2 im Kontext der Kavitationsanfälligkeit mittels dreidimensionaler strömungsmechanischer Simulationen analysiert werden. Aus den Ergebnissen sollen Rückschlüsse gezogen werden, ob eine andere Geometrie zu geringerem Verschleiß und damit längeren Revisionszyklen führt. Damit können ggf. die Verfügbarkeit der Anlage, die Wirtschaftlichkeit und die Umweltleistung verbessert werden		
Anmerkung	Das neue Laufraddesign liegt seit Juli 2023 vor. Aktuell werden Ausschreibungsunterlagen erarbeitet, im Anschluss daran werden Angebote für die Vergabe der Leistungen eingeholt. Darauf basierend wird eine Investitionsentscheidung getroffen.		

Umweltziel	Reduzierung des Strombedarfs in den Isarwerken um ca. 600 kWh/a		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	23-01	12/2024	Neues Ziel
Maßnahme	Erneuerung Kühlwasserpumpen Isarwerk 2		
Anmerkung	In den Jahren 2023 und 2024 werden jeweils 2 Kühlwasserpumpen für die vier Turbinen getauscht. Als Einsparung durch die höhere Effizienz werden pro Kühlwasserpumpe 150 kWh/a, nach erfolgtem Austausch in Summe ca. 600 kWh/a erwartet.		

Umweltziel	Energieeinsparung von ca. 4.500 kWh/a durch Umstellung auf LED		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	23-02	12/2024	Neues Ziel
Maßnahme	Energieeinsparung durch Umstellung der Außenbeleuchtung der Wehranlage Großhesselohe auf mit LED bestückte Lampen. (15 Stück Lampen a 2 Stück Leuchtstoffröhren)		
Anmerkung	Die Hochrechnung ergab, dass ca. 4.500 kWh/a eingespart werden.		

Umweltziel	Energieeinsparung durch Erneuerung der Blasluftkompressoren im Leitzachwerk 1		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	23-03	12/2025	Neues Ziel
Maßnahme	Die beiden bestehenden Kompressoren zur Erzeugung der Mitteldruckluft werden erneuert.		
Anmerkung	Durch eine modernere Verdichtertechnik wird der Energie- und Schmierölverbrauch reduziert. Die installierte Leistung der Kompressoren verringert sich von 60 kW (alte Kompressoren) auf 56 kW (neue Kompressoren).		

Umweltziel	Verbesserung der Biodiversität durch Errichtung von Fischaufstiegsanlagen		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	23-04	12/2025	Neues Ziel
Maßnahme	An den Wehranlagen Weidenau und Mühlau werden zwei Fischaufstiegsanlagen errichtet.		
Anmerkung	Es wird eine Durchgängigkeit in den Flüssen Mangfall und Leitzach in diesen Teilstücken erreicht. Eine Fischaufstiegsanlage wurde bereits genehmigt, die zweite befindet sich im Genehmigungslauf.		

Umweltziel	Verbesserung der Biodiversität durch Einbau von Strukturelementen in die Mangfall am Leitzachwerk 3		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	23-05	12/2023	Neues Ziel
Maßnahme	Es werden Strukturelemente im Bereich des Auslaufs des Leitzachwerks 3 in die Mangfall eingebracht, um die Vermischung der Wärmeströme aus dem Kraftwerksdurchfluss und dem natürlichen Mangfallbett zu begünstigen.		
Anmerkung	Die Vermischung soll durch zwei gegen die Fließrichtung geneigte (inklinante) Buhnen aus Wasserbausteinen und Totholz begünstigt werden, die auch als Strukturelemente für Strömungsvariabilität und Habitate sorgen.		

Umweltziel	Reduzierung der Wärmeverluste von Gebäuden durch Fenstererneuerung um ca. 9.000 kWh		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
EE-WK	23-06	12/2023	Neues Ziel
Maßnahme	Es sollen 59 Fenster im Betriebsgebäude des Leitzachwerks erneuert werden.		
Anmerkung	Durch das verbesserte Isolierglas (3-Scheiben-Isolierglas mit einem Ug=0,6 und einen Uf-Wert = 1,0 W/m²K) werden die Wärmeverluste über die Fensterflächen reduziert. Mit einer Verbesserung des Ug-Werts von 1,8 W/m²K auf 0,6 W/m²K spart man etwa 300 kWh pro Jahr und Quadratmeter-Fensterfläche (Quelle: eigenheimerverband.de). Auf der vorhandenen Fensterfläche von 30 m² (der beheizten Räume) resultiert eine Einsparung von 9000 kWh pro Jahr.		

3 Die Trinkwassergewinnung – Naturprodukt direkt von der Quelle

3.1 Energieverbrauch

Der gesamte Strombezug der Wassergewinnung ist seit 2022 auf Ökostrom umgestellt. Der Stromverbrauch lässt sich in 5 Kategorien einteilen (siehe Diagramm). Schwankungen in den einzelnen Verbräuchen lassen sich vor allem durch unterschiedliche Rahmenbedingungen (z. B. Wetter, Wartungen, Baustellen, Pumpversuche) der Versorgung und hieraus resultierender Betriebsweisen der Anlagen erklären.

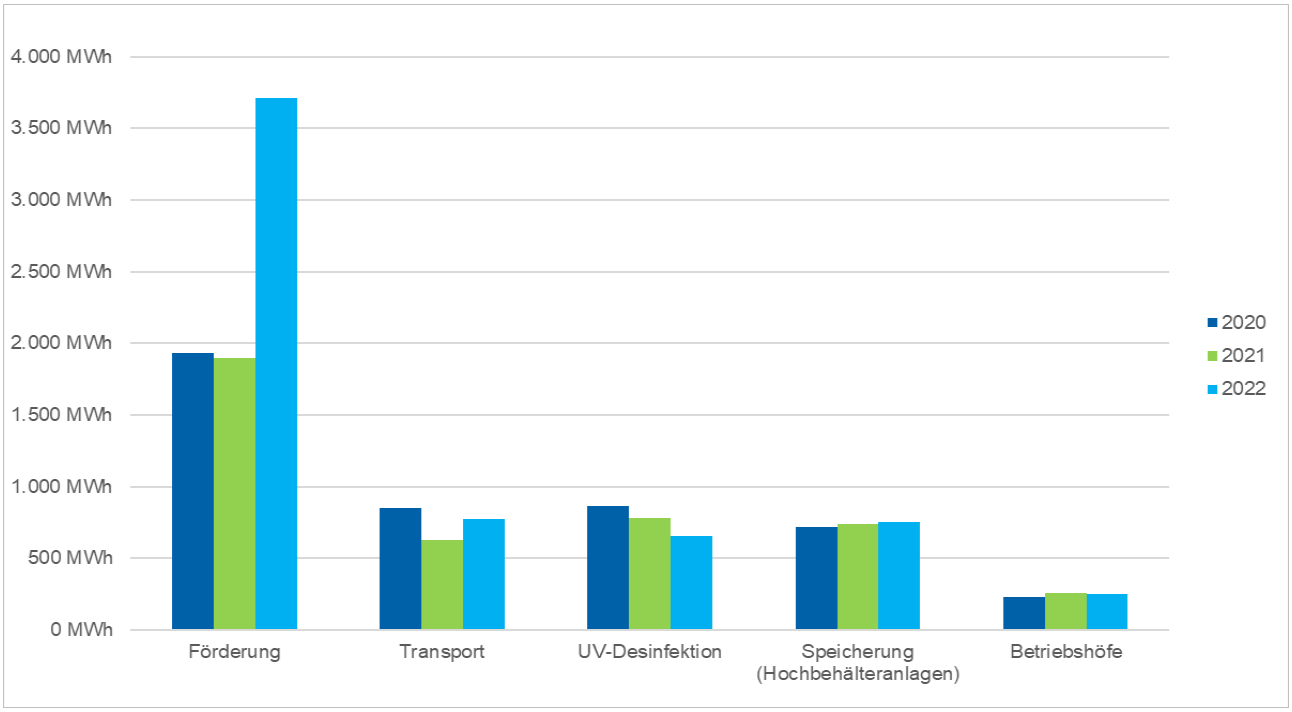
Im sehr warmen und trockenen Jahr 2022 mussten so für einen größeren Anteil der Gewinnung Pumpen eingesetzt werden. Dies führte, zusammen mit entsprechend notwendigen Anpassungen in der Betriebsweise des Gesamtsystems, zu höheren Stromverbräuchen für die Förderung und den Transport, sowie zu einer geringeren Einsatzfähigkeit der Turbine Deisenhofen.

Im Jahr 2022 wurden in zwei Turbinen und der Photovoltaikanlage 3.071 MWh (167 MWh weniger im Vergleich zum Vorjahr) erzeugt.

Der Verbrauch der UV-Anlagen ist seit 2020 gesunken. Die UV-Anlagen werden nur nach Erfordernis temporär betrieben. Der Verbrauch für Speicherung und für die Betriebshöfe blieb konstant.

Der Stromverbrauch der Wassergewinnung lag 2022 bei 6.145 MWh. Somit ist er im Vergleich zu 2021 um 1.842 MWh und im Vergleich zu 2020 um 1.556 MWh gestiegen. Der spezifische Stromverbrauch pro Kubikmeter Trinkwasserabgabe an das Verteilnetz München und an die davorliegenden Ortsversorgungen stieg auf 0,055 kWh/m³.

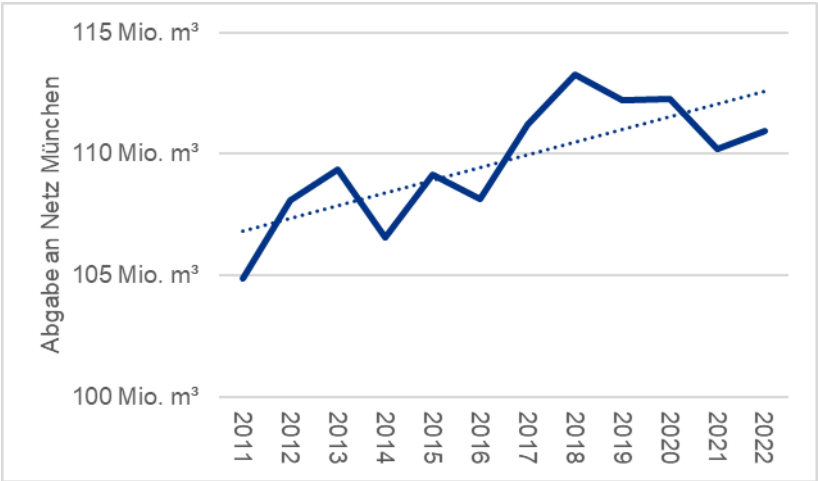
STROMVERBRAUCH DER WASSERGEWINNUNG



Soweit keine direkte Abgrenzung über Stromzähler möglich ist, werden Verbräuche der Förderung und der UV-Anlagen, die über die Hauptverbraucher hinausgehen (Pumpen, UV-Module), dem Transport oder der Speicherung zugerechnet.

3.2 Wasserentnahme und Abgabe

ABGABE AN NETZ MÜNCHEN



Wasserentnahmemenge und -dargebot in Mio. m³	2020	2021	2022
Wasserentnahme Mangfalltal	100,1	95,1	86,5
Wasserentnahme Loisachtal	18,0	19,7	19,6
Wasserentnahme Schotterebene	6,1	4,9	11,8
Gesamte Wasserentnahme	**124,3**	**119,6**	**117,9**
Unmittelbare Ausleitung (Vorsorge, Überschuss)	8,7	7,1	2,8
Nutzbares Wasserdargebot	**115,5**	**112,5**	**114,6**

Wasserabgabe in Mio. m³	2020	2021	2022
Abgabe an Netz München	112,2	110,2	111,0
Abgabe an Ortsversorgungen vor München	0,2	0,2	0,3
Abgabe gesamt [1)]	**112,4**	**110,5**	**111,2**

Verteilung Wasserentnahme	2020	2021	2022
Mangfalltal	81 %	80 %	73 %
Loisachtal	14 %	16 %	17 %
Schotterebene	5 %	4 %	10 %

Energiebedarf [2)]		2020	2021	2022
Gesamt	in MWh	4.588,4	4303	6145
Spezifisch	in kWh/m³	0,0408	0,0390	0,0552

1) Differenz zwischen nutzbarem Wasserdargebot und Wasserabgabe: vor allem betriebsbedingter Eigenbedarf, teilweise rundungsbedingte Abweichungen.

2) Änderung der Bezugsgröße B nach VO (EG) 1221/2009 Anhang IV C.2.d.: Der gesamte Energiebedarf der Wassergewinnung wird ab 2020 auf die gesamte Trinkwasserabgabe bezogen (Netz München und davorliegende Trinkwasserabgaben an Ortsversorgungen). In den vorherigen Umwelterklärungen wurde nur die Abgabe an das Netz München berücksichtigt. Der Wert des spezifischen Energiebedarfs von 2019 wurde entsprechend nachberechnet.

3.3 Trinkwasser: Qualität aus der Natur ganzheitlich und nachhaltig schützen

Trinkwasserqualität und Aufbereitung

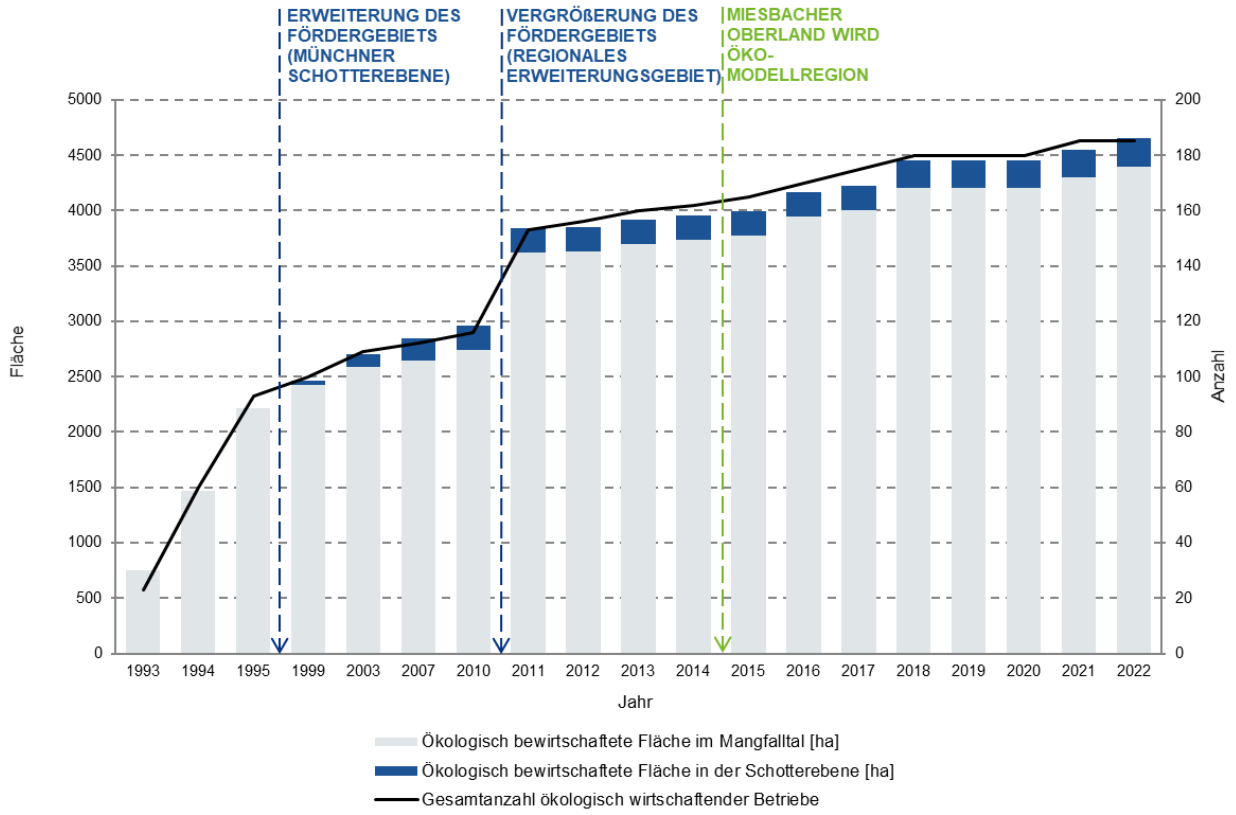
Die Qualität des Trinkwassers entsprach auch 2022 wieder durchweg den Vorgaben der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) sowie den eigenen strengen Vorgaben der SWM. Zum wiederholten Mal war keine Chlorung des Trinkwassers notwendig. Die letzte liegt bereits zehn Jahre zurück.

Ökologische Landwirtschaft

Die Bilanz der bereits 1992 durch die SWM ins Leben gerufenen Initiative „Öko-Bauern“ ist weiterhin durchweg positiv: Der Anteil der ökologischen Landwirtschaft im Mangfalltal konnte weiter gesteigert werden. Mittlerweile haben mehr als 185 Landwirte im Einzugsgebiet der Wassergewinnung Mangfalltal ihre Betriebe auf ökologische Standards umgestellt – und schützen so das Münchner Trinkwasser.

Diese Initiative feierte nun Ihren 30. Geburtstag. Zum Anlass dieses Jubiläums wurden 2023 die Landwirtschaften der ersten Stunde für ihr Engagement geehrt.

Zuwachs im Kooperationsprogramm „Ökologischer Landbau“



Mit einer Nitratkonzentration von weniger als 10 mg/l im Mittel unterschreitet das Münchner Trinkwasser den Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l weiterhin deutlich. Stand Januar 2023 lag die mittlere Nitratkonzentration im Stadtgebiet bei 6,3 mg/l.

3.4 Umweltprogramm der Trinkwassergewinnung

Umweltziel	Umweltschonende Wassergewinnung unter Berücksichtigung von Einflüssen auf Lebensräume im Loisachtal		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	16-04 1.Teilziel 2.Teilziel 3.Teilziel	 12/2017 12/2017 12/2022	 ✓ ✓ ✓
Maßnahme	1. Ausweitung des Messnetzes: Errichtung neuer Moor-/ Grundwassermessstellen 2. Überarbeitung bestehender Messstellen in Bächen 3. Bewertung des Anpassungsbedarfs der Gewinnungspraxis		
Anmerkung	Durch die Errichtung von 25 neuen Grundwassermessstellen (1. Teilziel) und den Umbau von sieben Messstellen in Quellbächen (2. Teilziel) wurde das bestehende Messstellennetz im Loisachtal dahingehend erweitert, dass die Korrelation von Wassergewinnung und der Entwicklung von Lebensräumen in den Moorbereichen und den Quellbächen des Gewinnungsgebiets untersucht werden kann. Ziel ist der Erhalt der Lebensräume im Gewinnungsgebiet durch eine umweltschonende Wassergewinnung. Die erkannten Einflussfaktoren werden berücksichtigt und die Entnahme findet lebensraumoptimiert unter Aufsicht von und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden statt. Wiederkehrendes Monitoring wird Grundlage für zukünftige Bewertungen der weiteren Entwicklung sein.		

Umweltziel	Bau einer Pilotanlage zur Inselstromversorgung von Schächten mit Photovoltaikanlagen / Potenzielle Reduzierung von Emissionen in die Atmosphäre durch erneuerbare Energien		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	20-04 1. Teilziel 2. Teilziel	 12/2021 12/2023	 ✓ ✓
Maßnahme	1. Teilziel: Bau einer Pilotanlage zur Inselstromversorgung von Schächten am Otterfinger Schacht. 2. Teilziel: Sammlung von Erfahrungen mit anschließender Bewertung und ggf. Prüfung auf Anwendbarkeit an weiteren Schächten.		
Anmerkung	Die Pilotanlage am Otterfinger Schacht wurde im Dezember 2020 in Betrieb genommen. Derzeit werden Erfahrungen mit der Anlage gesammelt. Im bisherigen Pilotversuch zeigte sich, dass die erzeugte und gespeicherte Energie im Winter nicht ausreicht. Die Erweiterung der Anlage und erneute Prüfung wird als neues Umweltziel 23-02 aufgenommen.		

Umweltziel	**Reduzierung umweltgefährdender Stoffe durch Vermeidung des Einsatzes von Transformatorenöl**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	22-01	12/2023 Aktuell 12/2024	60 %
Maßnahme	Austausch von acht Transformatoren im Förderwerk Trudering durch Gießharztransformatoren.		
Anmerkung	Fünf Transformatoren wurden im Jahr 2022 getauscht. Drei weitere Transformatoren waren für das Jahr 2023 vorgesehen. Es kommt zu Verzögerungen aufgrund notwendiger, baulicher Umbaumaßnahmen an der gesamten Trafostation.		

Umweltziel	**Schutz der heimischen Artenvielfalt**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	22-02	10/2023	70 %
Maßnahme	Eine weitere naturnahe Fläche der SWM wurde für die Maßnahme “Moos südöstlich Schmidham / Auslichten Gehölze auf Streuobstwiese“ dem Landschaftspflegeverband Miesbach e.V. zur Verfügung gestellt. Die Fläche soll als möglicher Lebensraum gezielt für die Schmetterlingsart Wald-Wiesenvögelchen (Rote Liste 2 Art) erhalten bzw. erweitert werden.		
Anmerkung	Es sollte geprüft werden, in welcher Form derartige, bestehende Kooperationen verfolgt werden können und wie sie in die nächste konsolidierte Umwelterklärung eingehen können. Als Ergebnis wird ein weiteres Kapitel aufgenommen. Die notwendigen Daten hierzu wurden zusammengestellt.		

Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	22-02	10/2023	70 %
Maßnahme	Eine weitere naturnahe Fläche der SWM wurde für die Maßnahme “Moos südöstlich Schmidham / Auslichten Gehölze auf Streuobstwiese“ dem Landschaftspflegeverband Miesbach e.V. zur Verfügung gestellt. Die Fläche soll als möglicher Lebensraum gezielt für die Schmetterlingsart Wald-Wiesenvögelchen (Rote Liste 2 Art) erhalten bzw. erweitert werden.		
Anmerkung	Es sollte geprüft werden, in welcher Form derartige, bestehende Kooperationen verfolgt werden können und wie sie in die nächste konsolidierte Umwelterklärung eingehen können. Als Ergebnis wird ein weiteres Kapitel aufgenommen. Die notwendigen Daten hierzu wurden zusammengestellt.		

Umweltziel	**Machbarkeitsuntersuchungen für Photovoltaikanlagen / Potenzielle Reduktion von Emissionen in die Atmosphäre durch erneuerbare Energien**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	22-03	12/2023	✓
Maßnahme	Erneute Prüfung auf Machbarkeit von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen der Wassergewinnung.		
Anmerkung	Durch die Energiekrise haben sich unter anderem die Rahmenbedingungen bezüglich der wirtschaftlichen Darstellbarkeit von PV-Anlagen verändert. Auch eine erneute Prüfung der Dachflächen der Wassergewinnung, insbesondere des Werkstattneubaus und des Hochbehälters Kreuzpullach führte bei diesen beiden Bauwerken leider zu keinem positiven Ergebnis. Die technische Entwicklung wird bzgl. der Umsetzbarkeit weiter beobachtet.		

Umweltziel	Angebotserweiterung Umweltpädagogik – Kinderführungen im Mühlthal		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	23-01	12/2024	70 %
Maßnahme	Die Wald-Wasser-Erlebniswanderung für Schulklassen entlang des Naturerlebnispfades, zwischen dem Betriebshof Thalham und dem Wasserschloss Reisach, wurden gut angenommen. Das Angebot soll, zunächst probeweise, um Führungen im Mühlthal erweitert werden. Es soll hierzu auch neues Informationsmaterial (Pauli-Heftchen) erstellt werden.		
Anmerkung	Das Führungskonzept wurde erstellt und erste Führungen bereits durchgeführt. Das Informationsmaterial wurde in Auftrag gegeben.		

Umweltziel	Bau einer Pilotanlage zur Inselstromversorgung von Schächten mit Photovoltaikanlagen / Potenzielle Reduzierung von Emissionen in die Atmosphäre durch erneuerbare Energien		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	23-02 1. Teilziel 2. Teilziel	 12/2023 12/2024	 60 % 0 %
Maßnahme	1. Teilziel: Erweiterung der Pilotanlage zur Inselstromversorgung von Schächten am Otterfinger Schacht. 2. Teilziel: Sammlung von Erfahrungen mit anschließender Bewertung und ggf. Prüfung auf Anwendbarkeit an weiteren Schächten.		
Anmerkung	Die Pilotanlage am Otterfinger Schacht wurde im Dezember 2020 in Betrieb genommen. Im bisherigen Pilotversuch zeigte sich, dass die erzeugte und gespeicherte Energie im Winter nicht ausreicht. Es sollen zusätzliche Photovoltaikmodule montiert werden. Die Halterungen der PV-Anlage sind bereits montiert, die Module sollen spätestens zum Jahresende angebracht werden.		

Umweltziel	Austausch von Brunnenpumpen durch drehzahlgesteuerte, effizientere Pumpen / Potenzielle Reduzierung von Emissionen in die Atmosphäre durch Energieeinsparung		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
WG	23-03	12/2025	33 %
Maßnahme	Die bestehenden (Spitzen-)Förderwerke sollen gleichzeitig flexibler einsetzbar und effizienter werden. Hierzu soll, in einem ersten Schritt, in drei Förderwerken eine Brunnenpumpe durch eine drehzahlgesteuerte Pumpe ersetzt werden. Es ist mit einer relativen Energieeinsparung von ca.15 bis 20% je Pumpe zu rechnen.		
Anmerkung	Eine erste Brunnenpumpe wurde im Förderwerk Höhenkirchen ausgetauscht. Bei gleicher Förderleistung benötigt die neue Pumpe ca. 18% weniger Energie.		

4 Die Verteilnetze – Energie und Wasser zum Verbraucher bringen

4.1 Verteilnetze nach Sparten

Stromverteilnetz

STRUKTURPARAMETER STROMVERTEILNETZ

	Einheit	2020	2021	2022
Versorgte Einwohner*innen	-	1.525.463	1.577.801	1.604.186
Geografische Fläche	km²	485,0 [1)]	485,0	485,0
Länge Verteilungsnetz (mit Hausanschlussleitungen, ohne Straßenbeleuchtung)	km	13.016	13.034	13.053

1) Erweiterung um die Gemeinden Ottobrunn, Aschheim, Feldkirchen, Garching und Kirchheim.

Gasverteilnetz

STRUKTURPARAMETER GASVERTEILNETZ

Netzelemente	*Beschreibung*	2020	2021	2022
Netzanlagen	*Übernahmestation (ÜNS)*	4	4	4
	Gasdruckregelanlagen (GDRA) [1)]	417	412	415
	Odorieranlagen	6	6	6
	Biogasanlagen [2)]	2	2	2
	Biomethan-/CNG-Tankstellen	7	8	8
Netzleitungen	*Länge Hochdruckleitungen (km)*	929	928	922
	Länge Mitteldruckleitungen (km)	88	92	92
	Länge Niederdruckleitungen (km)	5.403	5.419	5431

1) Korrektur der Anzahl der Gasdruckregelanlagen für das Jahr 2020. Es wurden GDRA außerhalb unseres Netzgebietes mitgezählt.
2) Nachrichtliche Angabe – Anlagen Pliening und Allershausen nicht im Anwendungsbereich der Umwelterklärung beinhaltet.

Fernwärmeverteilnetz

STRUKTURPARAMETER FERNWÄRMEVERTEILNETZ

Netzelemente	Einheit	2020	2021	2022
Länge Verteilungsnetz	km	906,9	925,5	**940,0**

Fernkälteverteilnetz

STRUKTURPARAMETER FERNKÄLTEVERTEILNETZ

Netzelemente	Einheit	2020	2021	2022
Kälteleistung (Anschlusswert)	MW	32,45	34,00	37,31
Länge Verteilungsnetz	km	25,50	30,33	33,18

Anlagenzugänge:

Grundwassernetz in der Balanstraße

- Kälte aus Grundwasser: ~ 2,16 MW
- Wärme aus Grundwasser: ~ 1,25 MW

Trinkwasserverteilnetz

STRUKTURPARAMETER TRINKWASSERVERTEILNETZ

Netzelemente	Einheit	2020	2021	2022
Zubringerleitungen	km	188	188	188
Haupt- und Versorgungsleitungen	km	3.115	3.135	3.138
Hydranten	Stück	28.117	28.181	28.220
Schieber	Stück	32.491	32.389	32.372
Pro-Kopf-Bedarf [1)]	Liter / Tag	126	125	125

[1)] Durchschnittswert BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft)

4.2 Umweltprogramm der Verteilnetze

Umweltziel	Reduzierung der Emissionen von Zweitaktverbrennungsmotoren und Verminderung der Lärmbelastung		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Service	18-01	12/2025	77 %
Maßnahme	Umstellung der hauseigenen Mofas auf E-Bikes.		
Anmerkung	10 der 13 in Betrieb befindlichen Mofas wurden bis dato auf Fahrzeuge mit E-Antrieb umgestellt. 3 sind noch offen.		

Umweltziel	Verlustfreie Übertragung von elektrischer Energie		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Strom	19-01	12/2023 Aktuell: 12/2024	74 %
Maßnahme	Die SWM untersuchen im Zuge eines Forschungsprojekts, inwiefern ein Supraleiter zur verlustfreien Übertragung von elektrischer Energie errichtet und betrieben werden kann.		
Anmerkung	Das Mess-, Steuer- und Regelsystem (MSR-System) ist hardwareseitig aufgebaut und muss nun programmiert werden. Es wurde zudem eine Studie für die Kühlung eines realen Einsatzes (Beispiel Verbindung HKW Süd mit HUW Menzing) erstellt. Die Förderung des Pilotprojekts durch das BMWK ist im Herbst 2020 bewilligt worden. Update 09/2023: Der erste Versuch der Typprüfung des Testkabels ist gescheitert, der Endverschluss war nicht hochspannungsfest, dadurch verzögert sich der Zieltermin bis 2024. Aktuell arbeitet unser Forschungspartner mit Hochdruck daran, dass ein neuer Endverschluss entwickelt wird, der die Typprüfung besteht.		

Umweltziel	Reduzierung des Einsatzes von klimaschädigendem Isoliergas		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Strom	20-03	12/2023 Aktuell: 12/2026	50 %
Maßnahme	Die SWM untersuchen den Ersatz des klimaschädigenden Isoliergases SF_6 durch klimaneutrale Gase in den elektrischen Verteilanlagen.		
Anmerkung	Der Einsatz klimaneutraler Gase in der Hochspannungsebene ist in Planung. Die Ausschreibung für die nächsten Umspannwerke enthält schon SF_6-freie Anlagentechnik (Global Warming Potential (GWP) SF_6 = 23.500). Unser Industriepartner hat das geplante Projekt 2023 beendet, da eine Umsetzung zu teuer geworden wäre. Seitens SWM wurde ein Ersatzstandort definiert, auf dem eine SF_6-freie Containeranlage in Planung ist. Durch die Neuplanung verzögert sich die Umsetzung voraussichtlich bis Ende 2026.		

Umweltziel	Reduzierung umweltgefährdender Stoffe durch Einsatz von ungefährlichem biologisch abbaubarem Hydrauliköl		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Service	22-01	12/2022 Aktuell: 12/2023	✓
Maßnahme	Substitution des Hydrauliköls NUTO H46 durch das biologisch abbaubare Hydrauliköl Rivolta S.B.H. 23		
Anmerkung	Der Austausch von ca. 400 l Hydrauliköls bei den hydraulisch betätigten Fluchttreppen in der Olympiahalle wurde durchgeführt und ist abgeschlossen.		

Umweltziel	Senkung des Erdgasverbrauchs		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Gas	22-02	12/2024	80 %
Maßnahme	Rückbau der Vorwärmer in der Überspeiseanlage Perlach.		
Anmerkung	In den Gasdruckregelanlagen findet die Druckreduzierung zwischen der Eingangs- und Ausgangsseite statt. Bedingt durch den Joule-Thomson-Effekt kühlt das Gas bei der Entspannung ab. Diese Abkühlung, z.B. durch Hydratbildung, kann zur Beeinträchtigung der sicheren Gasversorgung führen. Um dies zu vermeiden wird das Gas im Wärmetauscher vorgewärmt. Als Wärmequelle dienen i.d.R. Gasheizungen. In der Überspeiseanlage Perlach ergibt sich aufgrund der veränderten Netzfahrweise eine geringere Druckdifferenz zwischen Eingang und Ausgang. Somit kann auf die Vorwärmer verzichtet werden, was ca. 500.000 kWh Gas pro Jahr einspart. Um das Gebäude vor Feuchtigkeit zu schützen, bleibt die Gebäudeheizung über Heizkörper erhalten. Update 04/2023: Die Vorwärmer wurden außer Betrieb genommen. Es folgt der Rückbau und eine Optimierung der vorhandenen Gasanlage.		

Umweltziel	Einsparung von elektrischer Energie		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Strom	22-03	12/2026	30 %
Maßnahme	Austausch aller Leuchtmittel in zehn Umspannwerken gegen LED Röhren.		
Anmerkung	Durch den Austausch der Leuchtstoffröhren gegen LED Tube T8 G13 Röhren werden ca. 60 % an Lichtenergie je nach Lampentyp eingespart. Als Beispiel dient das UW Aubing, bei dem ca. 580 kWh/Jahr eingespart werden können. Im Jahr 2022 wurde in vier Umspannwerken mit dem Austausch gestartet.		

Umweltziel	Reduzierung des Einsatzes von klimaschädigendem Isoliergas		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz Strom	23-01	12/2025	Neues Ziel
Maßnahme	Die SWM untersuchen den Ersatz des klimaschädigenden Isoliergases SF_6 durch klimaneutrale Gase in den elektrischen Verteilanlagen.		
Anmerkung	Im Bereich der Mittelspannung wird in einem Pilotprojekt der Einsatz von SF_6-freien Schaltanlagen getestet. Es wurden bereits zwei Mittelspannungsanlagen identischer Art bei einem Hersteller bestellt. Diese werden voraussichtlich Ende 2023 ausgeliefert, in eine Beton-Kompakt-Station eingesetzt und im Frühjahr 2024 in das SWM-Netz eingebunden. Das hier verwendete Ersatz-Isoliermedium ist hochgereinigte Luft. Eine weitere Mittelspannungsanlage eines anderen Anbieters, mit ähnlichem Konzept das Ersatz-Isoliermedium betreffend, wird voraussichtlich im 2. Halbjahr 2023 bestellt und soll ebenfalls 2024 in Betrieb genommen werden. Eine Ausschreibung für SF_6-freie Mittelspannungsanlagen mit dem Ziel von Rahmenverträgen werden die SWM nach erfolgreichem Einsatz der Pilotanlagen und entsprechender Verfügbarkeit am Markt, wahrscheinlich im Laufe des Jahres 2024 oder 2025 starten.		

Umweltziel	Reduzierung der CO_2-Emissionen		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz FK	23-02	12/2024	Neues Ziel
Maßnahme	Erweiterung des Fernkältenetzes im Innenstadtbereich.		
Anmerkung	Es wird eine neue Fernkälte-Leitung von der Karlsstraße bis zur Arnulfstraße von 920 m bis 12/2023 gebaut. Bis 12/2024 wird im Bereich Marstallstraße-Karl-Scharnagel-Ring das Netz um 550 m erweitert.		

Umweltziel	Reduzierung der CO_2-Emissionen		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
Netz FK	23-03	12/2023	Neues Ziel
Maßnahme	Erweiterung des Grundwasserkältenetzes und Neuanschlüsse in der Zielstattstraße.		
Anmerkung	In Summe beträgt die (kalkulierte) erweiterte Kälteleistung aus Grundwasser circa 1 MW.		

5 Die Informationstechnologie – IT-Partner für Innovation und Digitalisierung

Die Informationstechnologie (IT) der SWM versteht sich als zuverlässiger und innovativer Partner für alle Bereiche der SWM und deren Kund*innen, der als Gestalter und Impulsgeber in sämtlichen Belangen der IT sowie Digitalisierung, die Wertschöpfung der SWM unterstützt und fördert. Die Aufgaben umfassen dabei z. B. die Verantwortung und den Support der gesamten IT-Infrastruktur, die Entwicklung und Optimierung von SWM Apps, Plattformen und Internet of Things-Systemen (IoT), die proaktive Beratung rund um IT-Services und Produkte, die umfassende IT-Sicherheit sowie die IT-seitige Unterstützung der SWM Geschäftsprozesse. Gemeinsam mit den Fachbereichen sichert die IT die Wettbewerbsfähigkeit in der zunehmend digitalen Welt und sorgt dafür, dass die SWM bestmöglich und zugleich nachhaltig von technologischen Innovationen profitieren.

5.1 Umweltleistung der Informationstechnologie

Da wir uns auch innerhalb der IT-Prozesse unserer Umweltauswirkungen bewusst sind, wurde der Bereich 2023 neu in den Geltungsbereich der EMAS-Validierung und die diesbezügliche Berichterstattung aufgenommen. Auch die IT verpflichtet sich somit zukünftig, ihre Umweltleistung durch geeignete Maßnahmen fortlaufend zu verbessern. Unter anderem ist es Ziel, den Energieverbrauch nicht nur durch den Einsatz energieeffizienterer Technologien, sondern auch durch Umsetzung von Prinzipien grüner Softwareentwicklung (z. B. durch effiziente Algorithmen oder Optimierung der Netzkommunikation) zu reduzieren.

In diesem Zusammenhang ist auch die ökologische Nutzung von Cloud-Diensten ein zunehmend wichtiger Aspekt. Sie bieten eine Reihe von ökologischen Vorteilen, die sie zu einer umweltfreundlichen Alternative zu traditionellen On-Premise-Servern machen. Anbieter solcher Dienste investieren zusätzlich in umweltfreundliche Maßnahmen, wie den Einsatz erneuerbarer Energien und energieeffizienter Rechenzentren. Die wesentlichsten Vorteile solcher Cloud-Diensten sind:

- Energieeffizienz: Cloud-Dienste nutzen ihre Ressourcen effizienter als traditionelle Server. Sie ziehen den maximalen Nutzen aus den physischen Servern, auf denen sie betrieben werden, indem sie die Serverkapazität entsprechend den Anforderungen flexibel skalieren. Das spart Energie und reduziert CO_2-Emissionen.
- Reduzierung von Abfällen: Da die Hardware in der Cloud gewartet und aktualisiert wird, müssen die SWM keine zusätzliche eigene Hardware mehr besitzen und warten. Das reduziert die Menge an Elektronikschrott, der mit dem notwendigen Austausch bei Überalterung oder Defekt einhergeht.
- Ressourcensharing: Mehrere Unternehmen teilen sich die Ressourcen eines Cloud-Anbieters. Durch dieses Modell (Multitenancy) lassen sich Kauf und Betrieb überdimensionierter Serverkapazitäten vermeiden, die temporär ungenutzt bleiben.
- Reduzierung des physischen Footprints: Da durch Cloud-Nutzung auch bei den SWM weniger eigene Serverinfrastruktur benötigt wird, ist es aufgrund der Reduzierung des Energieverbrauchs für Klimatisierung und Beleuchtung möglich, den physischen Footprint weiter zu minimieren.

Trotz dieser Vorteile hat auch die Nutzung von Cloud-Diensten ökologische Auswirkungen, insbesondere durch den hohen Stromverbrauch von Rechenzentren. Es ist daher wichtig, Cloud-Anbieter sorgfältig auszuwählen und sich für jene zu entscheiden, die einen klaren Fokus auf Nachhaltigkeit und grünes Computing legen. Die SWM konzentrieren sich bei der Auswahl ihrer Cloud-Dienste darauf, Optionen zu wählen, die in der Nutzung besonders ressourceneffizient und damit umweltschonend sind.

Darüber hinaus plant die Informationstechnologie der SWM für das Unternehmen in den nächsten Jahren die Etablierung von sogenannten FinOps. Dahinter verbirgt sich ein Kunstwort aus der Finanzwirtschaft, bei dem der Schwerpunkt auf der Zusammenarbeit von IT, Rechnungswesen und Geschäftsteams liegt, um die Cloud finanziell abrechenbar und effizient zu machen. Durch die Implementierung von FinOps-Praktiken können die SWM eine bessere Transparenz über ihre Cloud-Ausgaben erhalten, Budgets kontrollieren und Kostenoptimierungen umsetzen. Dies ermöglicht es ihnen, die Cloud-Ressourcen noch effizienter zu nutzen und unnötige Ausgaben zu vermeiden.

5.2 Umweltprogramm der Informationstechnologie

Umweltziel	**Erhöhung der Energieeffizienz um 1,7 Prozent**		
Bereich	**Ziel-ID**	**Zieltermin**	**Erfüllung**
IT	23-01	12/2026	Neues Ziel
Maßnahme	Optimierungen von IT-Infrastrukturen und deren Einsatzes		
Anmerkung	▸ Prozentuale Erhöhung der Virtualisierung auf größer 90 % ▸ Ausschließliche Beschaffung energieeffizienter Hardware (LOT9 Zertifizierung) ▸ Abbau alte ineffiziente Hardware ▸ Energiemanagement der Hardware optimieren (Power Saving etc.) ▸ Optimierung der Klimatisierung, Temperaturanpassungen ▸ Aufbau der Infrastruktur nach DIN 50600 Darstellung durch Kennzahl für Energieeffizienz PUE (Power Usage Effectiveness): Basiswert 2022: **1,20** Zielwert 2026: **1,18** PUE = Energieverbrauch des Rechenzentrums inklusive Gebäudetechnik (wie Klimatisierung u. a.) / Energieverbrauch der Informationstechnik		

6 Umweltbilanz

6.1 Prozess-Input: Stoffe und Energie

Input		2020	2021	2022
ERZEUGUNG				
BRENNSTOFFE				
Restmüll zur Verbrennung [1)]	MWh	1.926.001	1.869.381	1.694.948
	t	711.292	688.634	627.812
Klärschlamm [2)]	MWh	8.180	6.310	8.709
	t	11.337	9.766	11.010
Steinkohle	MWh	2.534.806	2.628.897	3.396.531[3)]
	t	354.814	370.064	485.225[3)]
Gas	MWh	6.757.646	5.418.517	3.540.762[3)]
	Tsd. m³	663.518	532.918	345.685[3)]
Heizöl leicht (HEL)	MWh	2.306	6.919	2.215
	t	195	585	187
Biogas; aus dem Erdgasnetz	MWh	1.168	750	3.340
	Tsd. m³	115	74	326
Geothermiewärme	MWh	981.389	1.101.514	1.304.535
Heizstrom	MWh	990	309	2.502
Strom für Kältemaschinen	MWh	2.775	3.018	4.551
SONSTIGE STOFFE				
Natronlauge 50 %	t	2.336,5	2.264,3	2.021,6
Sorbalit / Dioxorb	t	1.487,7	1.392,5	1.396,1
Fällungsmittel	t	172,9	162,8	149,6
NH_3-Flüssiggas	t	785,0	881,5	947,8
Kalksteinmehl	t	13.626,9	14.123,4	15.771,5
Flockungshilfsmittel	t	263,3	186,8	201,8
Salzsäure 30 %	t	1.419,2	1.469,3	1.459,1
NH_4OH 25 %	t	113,1	165,2	97,1
Schmieröle	t	25,7	22,9	20,1
Polyamin	t	7,4	15,4	5,5
Gase	t	29,4	34,6	11,6
Flüssigstickstoff	t	38,8	29,2	33,7
Prozesswasser (Trinkwasser)	Mio. m³	1,35	1,41	1,44
Kühlwasser	Mio. m³	455,03	405,57	407,80
Schwefelhexafluorid (SF_6)	kg	0,00	2,60	1,75
ENERGIEVERBRAUCH				
Eigenverbrauch Strom	MWh	298.074	283.804	294.075
Betriebsverbrauch gesamt [4)]	MWh	38.337	55.073	84.336

Input		2020	2021	2022
WASSERGEWINNUNG				
Energie-Eigenverbrauch WG-Anlagen [5]	MWh	4.588,4	4.302,7	6.144,8
VERTEILNETZE				
GAS				
Netzeinspeisung Gas	MWh	19.520.409	19.425.947	15.235.747
Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Gas	MWh	18.907	19.031	17.150
Odoriermittel Sentinel E	t	4,4	5,8	0,0
WASSER				
Rohrnetz-/Trinkwassereinspeisung	Mio. m³	112,2	110,2	111,0
Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Wasser	MWh	105	94	85
Desinfektion (Wasserstoffperoxid)	l	540	900	540
Desinfektion (Chlorbleiche)	l	0	0	0
STROM				
Stromeinspeisung Verbundnetz	MWh	7.050.367	7.068.475	6.945.835
Stromeinspeisung EEG	MWh	173.464	147.003	238.393
Stromeinspeisung gesamt	MWh	7.223.831	7.215.478	7.184.228
Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Strom	MWh	7.885	8.130	9.252
Isolieröl	kg	7.822	1.718	265
Einsatz Schwefelhexafluorid (SF_6)	kg	1.156	919	420
FERNWÄRME				
Einspeisung von Kraftwerken	MWh	4.888.213	5.427.560	4.670.074
Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Fernwärme	MWh	2.451	2.362	2.069
FERNKÄLTE				
Kälte aus Grundwasser	MWh	41.693	39.799	41.203

1) Da die SWM nur Betriebsführer der Abfallverbrennungsanlagen sind, ist der Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM) für die zur Verbrennung gelieferten Mengen verantwortlich.

2) Da die SWM nur Betriebsführer der Anlagen zur Klärschlammverbrennung sind, ist die MSE für die zur Verbrennung gelieferten Mengen verantwortlich.

3) Erhöhter Einsatz von Steinkohle und reduzierter Einsatz von Gas zur Vermeidung einer Gasmangellage.

4) Die Angabe des Betriebsverbrauchs ist nach aktuellem Stand erfolgt. Die endgültige Festlegung findet in Abstimmung mit dem Hauptzollamt (Prüfungsbehörde) statt.

5) Jährliche Schwankungen des Stromverbrauchs resultieren aus dem Anstieg des Trinkwasserbedarfs, notwendigen bzw. vorgeschriebenen Maßnahmen (z. B. Außerbetriebnahmen zu Wartungszwecken und Pumpversuchen) und Schüttungsschwankungen der Freispiegelwerke.

6.2 Prozess-Output: Stoffe und Energie

Output		2020	2021	2022
ERZEUGUNG				
STROM				
aus KWK-Anlagen	MWh	3.029.359	2.274.741 [1)]	2.144.179
aus Wasserkraft	MWh	243.214	292.079	251.897 [2)]
aus Windenergie	MWh	1.574	4.860	6.538
aus Photovoltaik	MWh	1.737	2.268	6.653
aus Geothermie	MWh	52.939	46.710 [3)]	42.622 [4)]
aus Biogas	MWh	353	190	784
aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms	MWh	60.059	44.039	34.970
Regenerativ erzeugter Strom	MWh	359.876	390.146	343.464
Gesamtstromerzeugung [5)]	MWh	3.389.235	2.664.887	2.487.643
FERNWÄRME				
aus KWK-Anlagen und Heizwerken	MWh	4.189.767	4.398.911	3.583.660
aus Geothermie	MWh	174.071	317.097 [6)]	556.042
aus Biogas	MWh	570	348	1.675
aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms	MWh	523.805	560.236	528.697
Regenerativ erzeugte Wärme	MWh	698.446	877.681	1.086.414
Gesamtwärmeerzeugung	MWh	4.888.213	5.276.592	4.670.074
FERNKÄLTE				
aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser	MWh	12.522	13.430	20.156
SONSTIGER Output				
REA-Gips (Bauindustrie)	t	17.357	19.400	23.159
Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung	t	38.208	36.334	49.254
Nicht gefährliche Abfälle	t	172.009	159.639	137.625
Gefährliche Abfälle	t	27.550	26.268	23.750
Abwasser	Mio. m³	0,57	0,53	0,54
Deionat	Mio. m³	1,19	1,29	1,28
Kühlwasser	Mio. m³	455,03	405,57	407,80
Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)	MWh	2.041.527	1.539.828	1.715.644
Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige	MWh	1.512.593	1.223.874	836.320
Schwefelhexafluorid (SF_6)	kg	0,00	2,60 [7)]	1,75 [7)]
CO_2-Äquivalent	t	0	59,3	40
Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO_2-Äquivalent	t	56	82	1.028 [8)]
Distickstoffmonoxid (N_2O - Lachgas)[9)]		50 [10)]	46	31
CO_2-Äquivalent [10)]	t	13.289 [11)]	12.076	8.209
Methan (CH_4) [9)]	t	79	67	37
CO_2-Äquivalent [10)]	t	2.226	1.877	1.039
Stickstofftrifluorid (NF_3) [9)]	t	-	-	-

Output		2020	2021	2022
WASSERGEWINNUNG				
Trinkwasserabgabe	Mio. m³	112,4	110,2	111
Nicht gefährliche Abfälle	t	121	195	1.284
Gefährliche Abfälle	t	1,35	4,64	35,11
Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO_2-Äquivalent	t	0,89	0,00	0,00
VERTEILNETZE				
GAS				
Gasabgabe an Verbraucher [12)]	MWh	19.665.128	20.341.928	15.241.782
Netzverluste (real)	MWh	15	15	15
	kg	1.014	1.014	1.014
CO_2-Äquivalent [13)]	t	28	28	28
Verluste bei Zählerwechsel	kg	14,87	13,87	12,06
CO_2-Äquivalent [13)]	t	0,4	0,4	0,2
WASSER				
Trinkwasserabgabe Rohrnetz	Mio. m³	100	97,1	[14)]
Davon an Kund*innen (in Rechnung gestellt)	Mio. m³	97,9	95,3	[14)]
Davon nicht in Rechnung gestellt	Mio. m³	2,1	1,8	[14)]
Wasserverlust [15)]	m³/h*km	0.37	0,36	[14)]
STROM				
Abgabe an Letztverbraucher	MWh	6.817.399	6.822.534	6.707.360
Verlustenergie [16)]	MWh	232.968	245.941	238.475
Entsorgte Menge Schwefelhexafluorid (SF_6)	kg	766	538	0
Verlustmenge Schwefelhexafluorid (SF_6) [17)]	kg	390	381	420
CO_2-Äquivalent	t	8.892	8.687	9.252
FERNWÄRME				
Abgabe an Letztverbraucher	MWh	4.157.289	4.688.457	4.351.151
FERNKÄLTE				
Abgabe an Letztverbraucher	MWh	54.214	53.228	61.359
VERTEILNETZE gesamt				
Nicht gefährliche Abfälle	t	79.567	60.932	37.327 [18)]
Gefährliche Abfälle	t	877	667	1.887
Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO_2-Äquivalent	t	16	58 [19)]	258

1) Rückgang im Jahr 2021 aufgrund Nichtverfügbarkeiten der Anlagen HKW Süd, GuD 1, GuD 2 und HKW Nord Block 2.

2) Die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft ist vom Niederschlagsdargebot abhängig. Auch wenn die Wasserkraft zur grundlastfähigen Stromerzeugung zählt, prägen saisonale Schwankungen oder auch ertragsreiche und ertragsschwache Jahre die Erzeugung.

3) Längere Revisionszeiten aufgrund von Umbauten (z. B. Einbindung einer Fernwärmeauskopplung mit BHKW und Leittechnikhochrüstung in Kirchstockach), sowie Stillstände wegen Schäden an den Thermalwasserpumpen und Entfernung von Kalkablagerungen.

4) Der temporäre Rückgang der Stromproduktion in der Geothermie ist auf ungeplante Thermalwasserpumpenausfälle, Optimierungsarbeiten wie Installation einer Inhibitorstation, Leittechnikverbesserung sowie Revisions- und Reparaturarbeiten in den Geothermieanlagen Sauerlach, Kirchstockach und Dürrnhaar zurückzuführen.

5) Output 'Gesamtstromerzeugung' der Energieerzeugung wird verrechnungstechnisch in den Bilanzkreis des zuständigen Übertragungsnetzbetreiber eingespeist.

6) Inbetriebnahme der Geothermieanlage am Standort HKW Süd mit 3 Förder-/ Schluckleitungen (siehe Umweltziel ERZ-MI 15-01 Teilziel 2).

7) Leckage im HKW Süd während der Inbetriebsetzung einer neuen SF_6 Anlage im Nov. 21, Dichtungen ausgewechselt und tägliche Sichtkontrollen durchgeführt. Erneute Leckage im Feb. 22, Manometer ausgewechselt.

8) Schaden an Gleitringdichtung der Speisepumpe an der Geothermie Kirchstockach.

9) Die Überprüfung 2020 des Umweltaspektes Emissionen hat ergeben, dass im Verbrennungsprozess von Steinkohle und Erdgas weitere relevante Treibhausgase anfallen. Diese werden EMAS-konform rückwirkend erstmals veröffentlicht. Stickstofftrifluorid (NF_3) wird nicht emittiert.

10) Ermittelt durch GWP-Werte aus IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014: Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum fünften Sachstandsbericht des zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen.

11) Korrigierter Wert aufgrund eines Rechenfehlers.

12) Differenz aus Gaseinspeisung und Abgabe an Verbraucher (Input - Output) resultiert aus Umrechnungen und Schätzungen – Einspeisung in Norm-Kubikmetern, die Abgabe wird hingegen in Betriebs-Kubikmetern gemessen. Darüber hinaus erfolgt für Tarifkund*innen ab Jahresmitte eine Schätzung der Restmengen für das laufende Jahr.

13) Als Basis dient das GWP von Methan mit 28 kg CO_2, pro kg Methan.

14) Werte für 2022 liegen bei Redaktionsschluss noch nicht vor, da die an Kund*innen abgegebene Menge monatlich rollierend bis Ende 2023 erfasst wird. Die Wasserabgabe an Kund*innen kann erst im Jahr 2023 angegeben werden.

15) Verlustbestimmung auf Basis von 3-Jahres-Mittelwerten. Wert berechnet sich nach DVGW-Regelwerk (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) über 1/(Rohrnetzlänge x Jahresstunden). Die in der Umweltbilanz ausgewiesenen Wasserverluste basieren auf den Vorgaben des maßgebenden Regelwerks DVGW W 392. Es handelt sich dabei um einen Verlustwert, der die technischen Wasserverluste zwischen der Einspeisung in das Rohrnetz und den Hauswasserzählern angibt. Ermittelt wird der spezifische reale Wasserverlust aus der Rohrnetzeinspeisung abzüglich der Summe der Rohrnetzabgabe (in Rechnung und nicht in Rechnung gestellte). Weiterhin werden scheinbare Wasserverluste in Höhe von 2 Prozent der Rohrnetzabgabe in Abzug gebracht. Dieser reale Wasserverlust wird auf eine Stunde sowie auf einen Kilometer Leitungsnetz (Haupt- und Versorgungsleitung) bezogen.

16) Die Verlustenergie im Strom ist ein rechnerischer Wert. Sie enthält keine Eigenverbräuche.

17) Die Verlustmenge Schwefelhexafluorid (SF_6) ist ein rechnerischer Wert und wird durch Abzug der entsorgten Menge von der beschafften Menge ermittelt. Da im Jahr 2023, anders als in den Vorjahren, kein Schwefelhexafluorid (SF6) entsorgt wurde, haben wir eine höhere Verlustmenge.

18) Rückgang bei Anzahl und Größe der Baustellen im Bereich Verteilnetze.

19) Angabe berücksichtigt erstmals den Olympiapark.

6.3 Schadstofffrachten

Abluft / Emissionen Erzeugung	CO-Frachten Kohlenmonoxid			NO_X-Frachten Stickoxide			CO_2-Frachten Kohlendioxide		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
	t	t	t	t	t	t	kt	kt	kt
HKW Nord									
Block 1 [1)]	17,10	17,70	14,80	263,50	253,10	213,70	421,30	401,20	347,60
Block 2 [2)]	12,10	8,30	19,90	712,60	623,70	678,80	881,00	971,10	1.194,90
Block 3 [1)]	22,40	24,10	24,80	186,70	186,00	179,30	273,10	270,30	266,70
Heizwerke	0,02	0,02	0,01	2,00	0,80	0,10	3,50	1,50	0,70
HKW Freimann, Gasturbinen	-	-	4,13	-	-	20,80	-	-	106,10
Heizwerk Freimann	-	-	0,00	-	-	2,50	-	-	8,10
Gesamt Standort HKW Nord	**51,62**	**50,12**	**63,64**	**1.164,80**	**1.063,60**	**1.095,20**	**1.578,90**	**1.644,10**	**1.924,10**
HKW Süd									
GuD 1	14,20	13,40	0,50	273,40	256,30	14,60	455,10	342,50	18,00
GuD 2	73,30	43,40	14,90	240,20	114,30	175,40	689,60	329,20	488,10
Gesamt Standort HKW Süd	**87,50**	**56,80**	**15,40**	**513,60**	**370,60**	**190,00**	**1.144,70**	**671,70**	**506,10**
Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien									
Heizwerk Theresienstraße	0,20	1,02	0,42	6,50	10,90	5,00	16,70	29,00	14,30
Heizwerk Gaisbergstraße	0,15	0,85	0,39	1,40	5,60	2,30	5,50	20,40	9,90
Heizwerk Kathi-Kobus-Straße	0,002	0,024	0,005	0,20	1,60	0,20	0,40	3,30	0,50
HKW Freimann, Gasturbinen	5,03	14,96	-	16,50	40,50	-	116,00	211,20	-
Heizwerk Freimann	0,04	0,01	-	3,70	2,30	-	12,20	8,20	-
FW-Anlage Sendling	0,00	0,00	0,00	0,30	0,20	0,20	0,40	0,50	0,50
Heizwerk Koppstraße	0,09	0,29	0,85	3,00	6,10	6,20	5,30	10,90	12,90
Heizwerk Perlach	0,12	0,26	0,11	5,40	13,80	5,70	13,60	35,70	14,70
Heizwerk Riem	0,00	0,06	0,10	1,00	0,90	1,00	2,30	3,10	2,40
Heizwerk Freiham	0,01	0,19	0,13	1,10	4,80	4,10	3,30	14,30	11,80
Gesamt Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien	**5,64**	**17,66**	**2,01**	**39,10**	**86,70**	**24,70**	**175,70**	**336,60**	**67,00**
Erzeugungsstandorte Gesamt	**144,76**	**124,58**	**81,05**	**1.717,50**	**1.520,90**	**1.309,90**	**2.899,30**	**2.652,40**	**2.497,20**

Abluft / Emissionen Erzeugung	SO_2-Frachten Schwefeldioxid			Staub			C_{ges} Kohlenstoff			HCL Chlorwasserstoff		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
HKW Nord												
Block 1	3,90	3,90	3,70	0,60	0,50	0,30	3,10	2,10	1,60	0,70	1,00	0,70
Block 2 [3]	49,80	3,20	1,60	11,10	11,50	22,90	-	-	-	0,00	0,00	0,80
Block 3	13,40	12,60	9,90	0,60	0,20	0,10	1,40	0,70	1,80	0,30	0,30	0,30
Heizwerke	0,09	0,08	0,05	0,007	0,004	0,002	-	-	-	-	-	-
Gesamt Standort HKW Nord	**67,19**	**19,78**	**15,25**	**12,31**	**12,20**	**23,30**	**4,50**	**2,80**	**3,40**	**1,00**	**1,30**	**1,80**
HKW Süd												
GuD 1	3,40	2,60	0,1	1,50	1,20	0,06	-	-	-	-	-	-
GuD 2	5,20	2,50	3,7	2,30	1,10	1,66	-	-	-	-	-	-
Gesamt Standort HKW Süd	**8,60**	**5,10**	**3,8**	**3,80**	**2,30**	**1,72**	-	-	-	-	-	-
Erzeugungsstandorte gesamt	**75,79**	**24,88**	**19,05**	**16,11**	**14,50**	**25,02**	**4,50**	**2,80**	**3,40**	**1,00**	**1,30**	**1,80**

1) CO_2-Schadstoff-Frachten für die Müllverbrennung sind auf den Emissionsfaktor gemäß Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR, Pollutant Release and Transfer Register) bezogen.
2) Anstieg der Emission aufgrund eines erhöhten Einsatzes Block 2 zur Prävention einer Gasmangellage
3) Messung C_{ges} Kohlenstoff ist nicht erforderlich, wenn kein Klärschlamm mitverbrannt wird. Anstieg der Emission aufgrund eines erhöhten Einsatzes Block 2 zur Prävention einer Gasmangellage.

6.4 Grenzwerte und Schadstoffemissionen Energieerzeugung

Schadstoffemissionen im Rauchgas [1]	CO Kohlenmonoxid				NOx Stickoxide			
	2020	2021	2022	Grenzwert	2020	2021	2022	Grenzwert
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
HKW Nord								
Block 1	5,7	5,7	5,5	50	114,2	112,7	111,0	150
Block 2	2,4	2,0	3,9	150	156,1	154,5	135,4	200
Block 3	11,1	12,2	12,1	50	110,2	110,9	107,3	200
Heizwerke	1,7	2,8	8,3	50	128,3	135,9	109,4	150/200 [2]
HKW Freimann, Gasturbinen [3]	-	-	2,8	50	-	-	15,1	25
Heizwerk Freimann [3]	-	-	0,1	50	-	-	63,3	100
HKW Süd								
GuD 1	1,0	1,2	0,8	100	30,1	34,0	37,9	75
GuD 2	7,0	9,4	2,6	90	25,5	26,8	24,5	50
Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien								
HW Theresienstraße	2,5	6,2	3,7	50	78,1	73,4	68,0	110
HW Gaisbergstraße	4,2	8,6	11,7	50	92,3	69,1	74,7	200/110 [4]
HW Kathi-Kobus-Straße	1,0	1,0	1,1	50	110,4	85,8	69,4	300
HKW Freimann, Gasturbinen [3]	3,1	4,4	-	100	11,1	12,3	-	25
Heizwerk Freimann [3]	0,1	0,0	-	50	61,3	58,6	-	100
FWA Sendling [5]	-	-	0,0	- [5]	185,2	97,9	97,9	- [5]
HW Koppstraße	3,8	5,7	11,5	50	122,8	116,9	84,3	150
HW Perlach	1,7	1,5	1,6	50	94,7	94,8	95,0	110
HW Riem	0,0	4,1	8,5	80	89,8	57,5	80,6	110
HW Freiham	0,5	2,3	2,0	80	64,2	65,4	66,5	110

[1] Über das Jahr gemittelte spezifische Schadstoffemission, bezogen auf den Normzustand des trockenen Abgases.
[2] Grenzwert für Kessel 81-84: 150 mg/m³; Grenzwert für Kessel 91-93: 200 mg/m³.
[3] Anlagen Freimann sind seit 2022 dem HKW Nord zugeordnet.
[4] Grenzwert Kessel 91-92: 200 mg/m³; Grenzwert Kessel 93: 110 mg/m³.
[5] Die Kessel dieser Anlage unterliegen der Kleinfeuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV).

Schadstoffemissionen im Rauchgas	SO_2 Schwefeldioxid				Staub			
	2020	2021	2022	Grenzwert	2022	2021	2022	Grenzwert
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
HKW Nord								
Block 1	1,4	1,5	1,7	25	0,14	0,08	0,14	10
Block 2	9,1	0,2	0,1	50	1,4	1,9	2,2	10
Block 3	7,2	6,8	5,4	50	0,2	0,0	0,0	10

Schadstoffemissionen im Rauchgas	C_{ges} Kohlenstoff				HCL Chlorwasserstoff			
	2020	2021	2022	Grenzwert	2020	2021	2022	Grenzwert
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
HKW Nord								
Block 1	0,9	0,7	0,5	10	0,3	0,4	0,3	10
Block 2 [1)]	-	-	-		-	0,3	0,3	5
Block 3	0,6	0,3	0,8	10	0,1	0,2	0,2	10

[1)] Messung C_{ges} Kohlenstoff ist nicht erforderlich, wenn kein Klärschlamm mitverbrannt wird.

6.5 Diskontinuierliche Messungen

Schadstoff-emissionen im Rauchgas	NH_3 Ammoniak				HF Fluorwasserstoff			
	2020	2021	2022	Grenzwert	2020	2021	2022	Grenzwert
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
HKW Nord								
Block 1	1,72	2,84	2,30	10	0,050	0,050	0,060	0,3
Block 2	0,09	0,33	0,05	10	-	0,300	0,300	2,0
Block 3	2,13	2,51	2,53	10	0,050	0,050	0,060	1,0

Schadstoff-emissionen im Rauchgas	Hg Quecksilber				SM sonstige Schwermetalle			
	2020	2021	2022	Grenzwert	2020	2021	2022	Grenzwert
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
HKW Nord								
Block 1	0,00094	0,00079	0,00060	0,03	0,0093	0,0058	0,0060	0,5
Block 2	0,00060	0,00078	0,00058	0,004	-	-	0,0005	0,5
Block 3	0,00065	0,00168	0,00045	0,03	0,0041	0,0083	0,0272	0,5

Schadstoff-emissionen im Rauchgas	Cd, Tl Cadmium, Thallium				PCDD / F Dioxine / Furane			
	2020 [2]	2021 [2]	2022 [2]	Grenz-wert	2020 [2]	2021 [2]	2022 [2]	Grenz-wert
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
HKW Nord								
Block 1	0,000180	0,000100	0,000100	0,05	0,0000884	0,0007849	0,0006967	0,1
Block 2	-	-	0,000100[1]	0,05[1]	0,0010000	0,0010000	0,0000733	0,1
Block 3	0,000100	0,000200	0,000200	0,05	0,0000888	0,0000709	0,0006186	0,1

[1] Messung aufgrund Änderung 13. BImSchV seit 2022 erforderlich.

[2] Gemäß Vorgabe des Landesamts für Umwelt (LfU) wurden Werte unter der Bestimmungsgrenze mit dem halben Wert dieser Bestimmungsgrenze berücksichtigt.

6.6 Kernindikatoren

Schlüssel-bereich	Kernindikator	Input bzw. Auswirkung				Bezugsgröße					Kennzahl			
		2020	2021	2022	Einh.		2020	2021	2022	Einh.	2020	2021	2022	Einh.
ENERGIEEFFIZIENZ														
Erzeugung	Eigenverbrauch Strom in der Erzeugung	298.074	284.047	294.075	MWh	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	3,60	3,57	4,11	%
Verteilnetze	Energie-Eigenverbrauch Gasverteilung	18.907	19.031	17.150	MWh	Gesamtmenge Gas bezogen	19.520	18.785	15.236	GWh	0,10	0,10	0,11	%
	Energie-Eigenverbrauch Stromverteilung	7.885	8.130	9.252	MWh	Gesamtmenge Stromeinspeisung	7.224	7.215	7.184	GWh	0,11	0,11	0,13	%
	Energie-Eigen-verbrauch Fernwärmeverteilung	2.451	2.326	2.069	MWh	Gesamtmenge Fernwärme-einspeisung	4.888	5.428	4.670	GWh	0,05	0,04	0,04	%
	Energie-Eigenverbrauch Wasserverteilung	105	94	85	MWh	Abgabe Gesamtmenge Wasser an Kunden	97,9	95,3	1)	Mio. m³	0,001	0,001	1)	kWh/m³
Wasser-gewinnung	Stromverbrauch Wassergewinnung	4.588	4.303	6.145	MWh	Wasserabgabe Wassergewinnung	112	110	111	Mio. m³	0,0408	0,0390	0,0552	kWh/m³
SWM-Zentrale	Energieverbrauch Services Büroräume SWM Zentrale	6.245	8.512	7.697	MWh	Gebäudeflächen-verbrauch Services SWM Zentrale	21.562	21.562	26.050	m²	290	395	295	kWh/m²
	Energieverbrauch Infrastruktur SWM Zentrale & Netzleitwarten	2.337	2.335	2.189	MWh	Gebäudeflächen-verbrauch Infrastruktur SWM Zentrale	4.624	4.624	4.624	m²	505	505	473	kWh/m²
	Energieverbrauch Strom und Fernkälte IT-Infrastruktur	-	-	3.240	MWh	Energieverbrauch IT-Geräte	-	-	1.469	MWh	-	-	2,20	Faktor
EMAS Anhang IV	Eigenverbrauch regenerativ erzeugte Energie 2)	0	0	0	MWh	Regenerativ erzeugte Energie	1.058.322	1.267.827	1.429.878	MWh	0,00	0,00	0,00	%

MATERIALEFFIZIENZ		2020	2021	2022	Einh		2020	2021	2022	Einh.	2020	2021	2022	Einh.
Gesamt	Im Bereich der Materialeffizienz werden keine wesentlichen Kernindikatoren als einschlägig angesehen.													

WASSERVERBRAUCH														
Erzeugung	Verbrauch an Trinkwasser in der Energieerzeugung	1,35	1,41	1,44	Mio. m³	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	0,16	0,18	0,20	m³/MWh
	Durchsatz an Kühlwasser in der Energieerzeugung	455	406	408	Mio. m³	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	54,97	51,07	56,97	m³/MWh
Verteilnetze	Spezifischer Wasserverlust Verteilnetze nach DVGW-Regelwerk (hier gemittelt über 3 Jahre)[3)]										0,37	0,37	[1)]	m³/h*km

ABFALL														
Erzeugung	Gefährliche Abfälle	27.550	26.268	23.750	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	3,33	3,31	3,32	kg/MWh
	Nicht gefährliche Abfälle	172.009	159.639	137.625	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	20,78	20,10	19,23	kg/MWh

BIOLOGISCHE VIELFALT														
Wasser-gewinnung	Ökolog. Land- und Waldbewirtschaftung Mangfalltal und Schotterebene (*Basisjahr 1992)*	1.800	1.800	1.800	ha	Aktuelle ökologische Land- und Waldbewirtschaftung im Mangfalltal und in der Schotterebene	6.250	6.350	6.450	ha	3,47	3,53	3,58	Faktor
	Versiegelte Fläche	30,0	30,0	30,0	ha	Flächenverbrauch gesamt	2.099,0	2.099,0	2.099,0	ha	1,4	1,4	1,4	%
	Naturnahe Fläche	2.069,0	2.069,0	2069,0	ha	Flächenverbrauch gesamt	2.099,0	2.099,0	2.099,0	ha	98,6	98,6	98,6	%

BIOLOGISCHE VIELFALT		2020	2021	2022	Einh.		2020	2021	2022	Einh.	2020	2021	2022	Einh.
HKW Nord	Versiegelte Fläche	11,3	11,3	11,3	ha	Flächenverbrauch gesamt	24,4	24,4	24,4	ha	46,3	46,3	46,3	%
	Naturnahe Fläche	13,1	13,1	13,1	ha	Flächenverbrauch gesamt	24,4	24,4	24,4	ha	53,8	53,8	53,8	%
HKW Süd	Versiegelte Fläche	5,2	5,2	5,2	ha	Flächenverbrauch gesamt	5,7	5,7	5,7	ha	91,2	91,2	91,2	%
	Naturnahe Fläche	0,5	0,5	0,5	ha	Flächenverbrauch gesamt	5,7	5,7	5,7	ha	8,8	8,8	8,8	%
Dezentrale Erzeugung, Erneuerbare Energien	Versiegelte Fläche	7,1	7,1	7,1	ha	Flächenverbrauch gesamt	9,3	9,3	9,3	ha	76,6	76,6	76,6	%
	Naturnahe Fläche	2,2	2,2	2,2	ha	Flächenverbrauch gesamt	9,3	9,3	9,3	ha	23,3	23,3	23,3	%
Wasserkraft	Versiegelte Fläche	50,1	50,1	50,1	ha	Flächenverbrauch gesamt	780,0	780,0	780,0	ha	6,4	6,4	6,4	%
	Naturnahe Fläche	729,9	729,9	729,9	ha	Flächenverbrauch gesamt	780,0	780,0	780,0	ha	93,6	93,6	93,6	%
Verteilnetze inkl. Zentrale	Versiegelte Fläche	52,9	52,9	52,9	ha	Flächenverbrauch gesamt	124,9	124,9	124,9	ha	42,3	42,3	42,3	%
	Naturnahe Fläche	72,1	72,1	72,1	ha	Flächenverbrauch gesamt	124,9	124,9	124,9	ha	57,7	57,7	57,7	%
Olympiapark	Versiegelte Fläche	42,7	42,7	42,7	ha	Flächenverbrauch gesamt	85,6	85,6	85,6	ha	49,9	49,9	49,9	%
	Naturnahe Fläche	42,9	42,9	42,9	ha	Flächenverbrauch gesamt	85,6	85,6	85,6	ha	50,1	50,1	50,1	%
Gesamt	Versiegelte Fläche	156,6	199,2	199,2	ha	Flächenverbrauch gesamt	3.043,3	3.128,9	3.129,7	ha	5,1	6,4	6,4	%
	Naturnahe Fläche	2.886,8	2.929,7	2.930,4	ha	Flächenverbrauch gesamt	3.043,3	3.128,9	3.129,7	ha	94,9	93,6	93,6	%

EMISSIONEN		2020	2021	2022	Einh.		2020	2021	2022	Einh.	2020	2021	2022	Einh.
Erzeugung	Kohlendioxid (CO_2)	2.899	2.652	2.497	kt	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	0,35	0,33	0,35	kg/kWh
	Kohlenmonoxid (CO)	145	125	81	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	17,5	15,7	11,3	g/MWh
	Stickoxide (NO_X)	1.718	1.521	1.310	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	0,21	0,19	0,18	kg/MWh
	Schwefeldioxid (SO_2)	76	25	19	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	9,17	3,13	2,66	g/MWh
	Staub	16	15	25	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	1,96	1,83	3,50	g/MWh
	Fluorierte Kohlenwasserstoffe (Kältemittel CO_2-Äquivalent)	56	82	1.028	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	6,75	10,28	143,58	g/MWh
	Schwefelhexafluorid (SF_6) CO_2-Äquivalent	0	59	40	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	0,00	7,46	5,57	g/MWh
	Methan (CH_4) CO_2-Äquivalent	2.226	1.877	1.039	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	0,269	0,236	0,145	kg/MWh
	Distickstoffmonoxid (N_2O) CO_2-Äquivalent	13.289	12.076	8.209	t	Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben	8.277	7.941	7.158	GWh	1,605	1,521	1,147	kg/MWh
	Stickstofftrifluorid (NF_3)	Wird nicht emittiert												

EMISSIONEN		2020	2021	2022	Einh.		2020	2021	2022	Einh.	2020	2021	2022	Einh.
Verteilnetze	CO_2-Äquivalent Gasnetzverlust	29	29	29	t	Gesamtmenge Gas bezogen	19.520	19.426	15.236	GWh	1,48	1,48	1,88	g/MWh
	Schwefelhexafluorid (SF_6) CO_2-Äquivalent	8.892	8.687	9.576	t	Gesamtmenge Strom an Letztverbraucher abgegeben	6.817	6.823	6.707	GWh	1,30	1,27	1,43	kg/MWh

1) Werte für 2022 liegen bei Redaktionsschluss noch nicht vor, da die an Kund*innen abgegebene Wassermenge monatlich rollierend bis Ende 2022 erfasst wird. Der Wert kann erst 2023 angegeben werden.

2) Die Energieeffizienz nach EMAS Anhang IV, Abschnitt C, Pkt. 2 a) i) und c) i) ist Geltungsbereich T und R gleich null da jegliche regenerativ erzeugte Energie eingespeist und verkauft wird.

3) Wert berechnet sich nach DVGW-Regelwerk über 1/(Rohrnetzlänge x Jahresstunden) – siehe auch Erläuterung Tabelle 'Output' Fußnote.

7 EMAS-Gültigkeitserklärung

Der unterzeichnende Umweltgutachter

Name Zulassungs-Nr.	Akkreditiert/zugelassen für die Bereiche (NACE-Code)
Dr. Reiner Huba DE-V-0251	35.11.6: Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien 35.11.7: Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft 35.11.8: Elektrizitätserzeugung aus Wärmekraft 35.12: Elektrizitätsübertragung 35.2: Gasversorgung 35.30.6: Wärmeversorgung 35.30.7: Kälteversorgung 36: Wasserversorgung

EMAS
GEPRÜFTES UMWELTMANAGEMENT
DE-155-00203

bestätigt, begutachtet zu haben, dass die Standorte beziehungsweise die gesamte Organisation, wie in der Umwelterklärung Berichtsjahr 2022 der Organisation Stadtwerke München, Ressorts Technik und Regionale Energiewende, mit der Registrierungsnummer DE-155-00203 angegeben, alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009, novelliert am 19.12.2018, über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) erfüllt/erfüllen.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 durchgeführt wurden,
- das Ergebnis der Begutachtung und Validierung bestätigt, dass keine Belege für die Nichteinhaltung der geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der Umwelterklärung der Organisation ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten der Organisation innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Diese Erklärung kann nicht mit einer EMAS-Registrierung gleichgesetzt werden. Die EMAS-Registrierung kann nur durch eine zuständige Stelle gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 erfolgen. Diese Erklärung darf nicht als eigenständige Grundlage für die Unterrichtung der Öffentlichkeit verwendet werden.

Kirchheimbolanden, 30. 11. 2023

R. Huba

Dr. Reiner Huba
Umweltgutachter
Prüfnummer DE-V-0251

8 Impressum

Herausgeber

SWM – Stadtwerke München

SWM Services GmbH
SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG

Emmy-Noether-Straße 2
80287 München

E-Mail: managementsysteme.sam@swm.de
www.swm.de

Redaktion, Gestaltung und Layout

SWM – Stadtwerke München

Bildnachweise

SWM/AdobeStock_allessuper_1979, SWM/Mitarbeitende