

# KONSOLIDIERTE UMWELTERKLÄRUNG 2021

Ressort Technik der Stadtwerke München

**Energieerzeugung / Wassergewinnung / Verteilnetze** 



# Inhalt

| 1   | Die Stadtwerke München   | 5  |
|-----|--|----|
| 1.1 | Unternehmensporträt  | 5  |
| 1.2 | Qualitäts- und Umweltpolitik   | 5  |
| 1.3 | Rechtliche Verpflichtungen   | 6  |
| 2   | Einen Schritt voraus – Münchens Weg zur Energiewende                     | 7  |
| 2.1 | Ausbauoffensive Erneuerbare Energien                                     | 7  |
| 2.2 | Fernwärme aus Geothermie   | 8  |
| 2.3 | Fernkälte – Klimatisierungssystem der Zukunft                            | 10 |
| 3   | Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) im Ressort Technik                | 12 |
| 3.1 | Struktur und Organigramm   | 12 |
| 3.2 | Integriertes Qualitäts- und Umweltmanagementsystem (IQUM)                | 15 |
| 3.3 | Umweltaspekte und Umweltauswirkungen                                     | 16 |
| 3.4 | Strategische Umweltziele der SWM   | 18 |
| 4   | Die Energieerzeugung – Stabilität und Nachhaltigkeit für München         | 18 |
| 4.1 | Standort: HKW Nord   | 20 |
| 4.2 | Standort: HKW Süd  | 22 |
| 4.3 | Standort: Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien                  | 24 |
| 4.4 | Standort: Wasserkraft  | 32 |
| 4.5 | Umweltprogramm der Energieerzeugung                                      | 37 |
| 5   | Die Trinkwassergewinnung – Naturprodukt direkt von der Quelle            | 50 |
| 5.1 | Organisation der Trinkwassergewinnung                                    | 50 |
| 5.2 | Trinkwassergewinnungsgebiete   | 51 |
| 5.3 | Energieverbrauch   | 52 |
| 5.4 | Wasserentnahme und Abgabe  | 53 |
| 5.5 | Trinkwasser: Qualität aus der Natur ganzheitlich und nachhaltig schützen | 55 |
| 5.6 | Umweltprogramm der Trinkwassergewinnung                                  | 58 |
| 6   | Die Verteilnetze – Energie und Wasser zum Verbraucher bringen            | 60 |
| 6.1 | Standorte  | 60 |
| 6.2 | Weitere Geschäftsbereiche  | 61 |
| 6.3 | Verteilnetze nach Sparten  | 62 |
| 6.4 | Umweltprogramm der Verteilnetze  | 70 |
| 7   | Umweltbilanz   | 72 |
| 7.1 | Prozess-Input: Stoffe und Energie  | 72 |
| 7.2 | Prozess-Output: Stoffe und Energie                                       | 74 |
| 7.3 | Schadstofffrachten   | 77 |

| 7.4 | Grenzwerte und Schadstoffemissionen Energieerzeugung | 79 |
|-----|--|----|
| 7.5 | Diskontinuierliche Messungen                         | 81 |
| 7.6 | Kernindikatoren                                      | 82 |
| 8   | EMAS-Gültigkeitserklärung                            | 87 |
| 9   | Impressum  | 88 |

# Auf ein Wort, liebe Leser\*innen,



während Umweltschutz und Nachhaltigkeit bereits seit Längerem die Gesellschaft beschäftigen, hat im Zuge der Corona-Pandemie der Begriff Resilienz breitere Popularität erreicht. Im Kontext von Organisationen beschreibt er die Leistungsfähigkeit, Störungen zu bewältigen und sich in Phasen der Veränderung so aufzustellen, dass wesentliche Strukturen und Funktionen erhalten bleiben. In einem Jahr, in dem sich unser Leben durch die Pandemie schnell und drastisch verändert hat, haben wir bewiesen, dass wir unserer Verantwortung auch und gerade unter schwierigen Bedingungen gerecht werden: Wir haben die Stadt am Laufen gehalten. Die Bürger\*innen in München und der Region konnten sich jederzeit auf eine sichere Versorgung mit Energie und Wasser verlassen.

Ich möchte die Gelegenheit nutzen, unseren Mitarbeiter\*innen hohen Dank und Respekt auszusprechen: Ihr Engagement und ihre Flexibilität waren und sind außerordentlich.

Natürlich spüren auch wir die wirtschaftlichen Folgen der Pandemie. Infolgedessen wurden geplante Investitionen nochmals auf ihre unmittelbare Notwendigkeit überprüft und mussten mitunter zurückstellt werden. Nichtsdestotrotz haben wir in den großen Zukunftsprojekten unseren Kurs konsequent gehalten. An erster Stelle ist unsere Ausbauoffensive Erneuerbare Energien zu nennen, die wir angesichts eines perspektivisch weiter steigenden Strombedarfs auch über das Jahr 2025 hinaus fortsetzen werden. Ein weiteres wichtiges Vorhaben auf unserer Agenda ist unverändert die mittelfristige CO<sub>2</sub>-Neutralität von Fernwärme. Noch in diesem Jahr planen wir, am Energiestandort Süd die bislang größte Geothermieanlage Deutschlands in Betrieb zu nehmen. Es gibt also gute Gründe, positiv in die Zukunft zu blicken.

Uns der Umweltauswirkungen unseres Handelns bewusst zu sein, liegt mehr denn je im Interesse unserer Kund\*innen, der Gesellschaft sowie von uns selbst. Vor diesem Hintergrund freuen wir uns, Ihnen erneut die aktuelle Umweltleistung des Ressorts Technik der SWM in der diesjährigen konsolidierten Umwelterklärung darzulegen. Alle Daten und Fakten zu unseren Anlagen und Betriebstätten haben wir für Sie zusammengestellt. Wir wollen und können aufgrund der dargestellten Ergebnisse nachweisen, dass wir die an uns gestellten Anforderungen auch unter erschwerten Umständen einhalten und teilweise sogar übertreffen. Auf dem Weg, den wir beschreiten, sind wir nach wie vor für viele ein Vorbild. Das Bekenntnis zur Umweltverantwortung ist und bleibt integraler Bestandteil des unternehmerischen Handelns der SWM.

Sie können sicher sein: Die SWM arbeiten motiviert, zielgerichtet und erfolgreich an der nachhaltigen Zukunft der Metropolregion München. Wir freuen uns, wenn Sie uns weiterhin begleiten.

Ihr Helge-Uve Braun Technischer Geschäftsführer

### Die Stadtwerke München

#### 1.1 Unternehmensporträt

Die SWM sind das kommunale Versorgungs- und Dienstleistungsunternehmen der Landeshauptstadt München und ihrer Region. Eigentümerin der SWM ist zu 100 Prozent die Landeshauptstadt München. Die SWM gehören somit den Münchner Bürger\*innen und sind wichtiger Bestandteil der kommunalen Daseinsvorsorge. Seit vielen Jahrzehnten stehen die SWM für eine sichere, ressourcenschonende und kostengünstige Versorgung der bayerischen Metropole mit unverzichtbaren Basisleistungen in den Bereichen Energie, Wasser, Mobilität und Telekommunikation. Zu ihren Leistungen gehören zusätzlich das Netzmanagement, die Verteilung und der Vertrieb.

Ihre Verkehrstochter MVG (Münchner Verkehrsgesellschaft), ein integrierter kommunaler Mobilitätsdienstleister, ist verantwortlich für U-Bahn, Bus, Tram sowie das Mietradsystem MVG Rad. Sie vernetzt etablierte ÖPNV-Leistungen mit zukunftsweisenden Mobilitätsangeboten für den individuellen Bedarf und treibt so die Verkehrswende in München voran. Darüber hinaus betreiben die SWM mit 18 Hallen- und Freibädern eine der modernsten Bäderlandschaften Deutschlands. Die SWM digitalisieren die Stadt: Sie bauen die Smart-Meter-Infrastruktur und das Glasfasernetz flächendeckend aus und erweitern mit dem LoRa-Netz die sicheren Datenübertragungswege Münchens. Damit schaffen die SWM die Grundlage für die vernetzte und lebenswerte Stadt der Zukunft.

Alle Dienstleistungen stehen unter der Prämisse, die Bedürfnisse der Kund\*innen durch passende und effiziente Lösungen zu erfüllen. Dazu gehören die ständige Überprüfung des Leistungsportfolios und die vorausschauende Anpassung an neue Marktanforderungen. Die SWM beschäftigen rund 10.000 Mitarbeiter\*innen und sind damit einer der größten Arbeitgeber Münchens. Klima- und Umweltschutz sind zentrale Bestandteile der Unternehmenspolitik. Die SWM verstehen sich als Gestalter der Energiewende. Erklärtes Unternehmensziel ist es, die nationalen Klimaschutzziele und das Klimaschutzprogramm der Stadt München einzuhalten. Das SWM Umweltengagement geht aber noch weit darüber hinaus: Besonders effektiv ist dabei ihr intelligenter Energiemix.

#### 1.2 Qualitäts- und Umweltpolitik

# Wir betreiben sichere, hoch verfügbare Anlagen und verbessern uns stetig und in allen Dimensionen.

Unsere Qualitätspolitik orientiert sich an den Forderungen und Erwartungen unserer Kund\*innen. Wir sind der Überzeugung, dass wir Versorgungssicherheit und wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen nur durch konsequente Optimierung unserer komplexen Prozesse und durch eine offene Führungskultur verwirklichen können. Das Qualitätsniveau zu verbessern, ist Daueraufgabe für alle unsere Mitarbeiter\*innen. Unser Anlagenpark ist modern, innovativ und hoch verfügbar. Regelmäßige Wartungen, Instandhaltungen und Notfallübungen gewährleisten die Versorgungssicherheit für unsere Kundschaft sowie einen sicheren Betrieb.

# Wir tragen Verantwortung für unsere Umwelt.

Unsere Umweltpolitik ist erfolgreich, weil sie in ein integriertes Konzept eingebaut ist, das Qualität, Sicherheit, Ökonomie und Nachhaltigkeit berücksichtigt und sinnvoll vernetzt. Sowohl der Schutz von Boden, Wasser und Luft als natürliche Lebensgrundlagen als auch der ressourcenschonende Umgang mit Energie und Wasser sind Grundpfeiler unserer Umweltpolitik.

Die Einhaltung aller bindenden Verpflichtungen sowie die kontinuierliche Verbesserung unserer Umweltleistung sind feste Basis für die Wahrnehmung dieser Verantwortung.

# Wir sorgen für Nachhaltigkeit bei den Investitionen und ermöglichen einen umweltgerechten Betrieb.

Den Grundsatz der Verantwortung für Boden, Wasser und Luft berücksichtigen wir bei der Konzeption, dem Bau oder der Modernisierung von Anlagen, die wir zur Erfüllung unserer Aufgaben benötigen.

Nachhaltigkeit bedeutet in diesem Zusammenhang auch, für unsere Investitionen einen langen Zeithorizont zu bedenken – denn wir stellen heute bereits die Weichen für übermorgen. Wir entwickeln und realisieren Strategien, die den absehbaren ökologischen wie ökonomischen Langzeitentwicklungen gerecht werden. Das ermöglicht uns, unsere Anlagen langfristig umweltgerecht zu betreiben. Der konsequente Ausbau erneuerbarer Energien ist wesentlicher Bestandteil unseres nachhaltigen Wirtschaftens.

### Wir bauen auf das Wissen und Bewusstsein unserer Mitarbeiter\*innen.

Bei uns haben Zufriedenheit, Motivation, Eigenverantwortung und Kreativität unserer Belegschaft einen hohen Stellenwert. Ein breites internes Weiterbildungsprogramm bietet die Möglichkeit, fachliche und persönliche Kompetenzen auszubauen. Die Bewusstseinsförderung bezüglich qualitäts- und umweltgerechtem Verhalten ist dabei ein wichtiger Bestandteil.

## Wir bauen auf integrierte Managementsysteme.

Die Steuerung und die Weiterentwicklung der Unternehmensprozesse gelingt uns nur über die konsequente Anwendung, Umsetzung und Weiterentwicklung unseres Managementsystems. Das integrierte, durchgängig prozessorientiert aufgebaute IQUM-System berücksichtigt die Dimensionen Qualität, Umwelt, Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie den Schutz kritischer Infrastrukturen.

# 1.3 Rechtliche Verpflichtungen

Die rechtlichen Bestimmungen im Umweltbereich zu Abfall, Bodenschutz/Altlasten, Gefahrstoffen, Gefahrgut/-Transport, Immissionsschutz, Lärmschutz, Naturschutz, Strahlenschutz und Gewässerschutz werden im Ressort Technik der Stadtwerke München eingehalten.

# 2 Einen Schritt voraus – Münchens Weg zur Energiewende

Energie bestimmt unser Leben. Wir nutzen sie in Smartphones und Computern, in U-Bahnen und E-Fahrzeugen, Energie heizt oder kühlt Wohnungen und Büros, auf Knopfdruck startet sie Maschinen oder gibt uns Licht. Weil uns Energie in nahezu allen Lebenslagen begleitet, müssen wir sie ressourcenschonend erzeugen und sparsam einsetzen. Sollen unsere Kinder eine lebenswerte Zukunft haben, gibt es keine Alternative: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß muss drastisch sinken. Und zwar nicht nur in München, sondern in Deutschland, Europa und der Welt. Klimaschutz ist eine globale Aufgabe.

Gerade als kommunales Energieunternehmen stehen die SWM in der Verantwortung, die Energiewende maßgeblich mitzugestalten. Gleichzeitig ist dabei die Balance zu halten. Zum einen treiben sie den Umstieg auf die regenerative Energieerzeugung konsequent voran, zum anderen ist es wesentlicher Auftrag, auch im Wandel die lückenlose Versorgung von Industrie, Gewerbe, ÖPNV und Privathaushalten mit Strom und Wärme bezahlbar sicherzustellen.

# 2.1 Ausbauoffensive Erneuerbare Energien

Als einer der ersten Versorger haben die SWM sich bereits im Jahr 2008 zur Energiewende bekannt und die Ausbauoffensive Erneuerbare Energien gestartet. Ihr Ziel: Ab 2025 wollen wir so viel Ökostrom in eigenen Anlagen produzieren, wie ganz München verbraucht. Im Jahr 2020 wurden im Verhältnis zur Zielgröße von rund 7 Milliarden Kilowattstunden bereits gut 4,5 Milliarden Kilowattstunden Ökostrom europaweit produziert. Damit waren Stand Ende 2020 bereits circa 63 Prozent des Ziels erreicht. Aktuell erzeugen die SWM schon weit mehr Ökostrom, als alle Münchner Privathaushalte sowie Tram und U-Bahn benötigen.

Damit 100 Prozent Ökostrom – trotz Bevölkerungswachstum, einer zunehmenden Zahl von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen – für die Zukunft gesichert bleiben, wird der Ausbau regenerativer Erzeugungsanlagen nach 2025 fortgesetzt: Bis 2035 sollen so bis zu 8,4 Milliarden Kilowattstunden Ökostrom erzeugt werden, um den steigenden Strombedarf regenerativ abdecken zu können.

2012 wurde die Ausbauoffensive mit der Fernwärme-Vision um einen entscheidenden Baustein erweitert: Wir wollen den Münchner Bedarf an Fernwärme bis spätestens 2040 CO<sub>2</sub>-neutral decken, überwiegend durch Nutzung von Geothermie. Ein weiterer Baustein des Klimaengagements ist der Ausbau von Fernkälte, um individuelle Klimaanlagen zu ersetzen.

Unser Engagement im Bereich der erneuerbaren Energien unterliegt dabei drei klaren Handlungsprämissen:

- Regionale Projekte haben Vorrang vor überregionalen Projekten.
- Neue Projekte müssen einen wesentlichen Beitrag zum Ausbauziel leisten.
- Neue Projekte müssen unter Berücksichtigung ihres Risikos wirtschaftlich sein.

# Ökostrom: Die Energie des Wandels

Beim Ausbau der Ökostromerzeugung sind den SWM Projekte im Großraum München besonders wichtig. Schon heute betreiben wir in und um München rund 70 regenerative Strom-, Wärme- und Kälteerzeugungsanlagen. Darunter sind Photovoltaik-, Wasser- und Windkraftanlagen, Geothermieanlagen sowie eine Biogasaufbereitungsanlage.

Viele weitere regionale Projekte sind in Planung. In der Stadt liegt der Fokus auf der Dach-Photovoltaik. Daneben wollen wir im Münchner Umland weitere Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf eigenen Flächen

sowie auf Pachtflächen errichten und betreiben. Aktuell erzeugen die SWM schon mehr Ökostrom, als alle Münchner Privathaushalte sowie Tram und U-Bahn verbrauchen.

Weil die Metropole München und ihre Region sehr dicht besiedelt, Sonne und Wind hier nur begrenzt nutzbar sind und die 10H-Abstandsregelung\* in Bayern den Ausbau von Windenergie quasi unmöglich macht, können die SWM jedoch regional nicht so viel Ökostrom erzeugen wie benötigt. Deshalb produzieren sie gemeinsam mit erfahrenen Partnern auch an anderen Standorten in Europa.

# MÜNCHENS WEG ZUR ENERGIEWENDE



<sup>\*</sup> Die 10H-Regelung gilt in Bayern seit 2014. Sie besagt, dass der Mindestabstand eines Windrads zur nächsten Wohnsiedlung mindestens das Zehnfache der Bauhöhe betragen muss.

#### 2.2 Fernwärme aus Geothermie

Rund 40 Prozent der gesamten Energie, die in Deutschland verbraucht wird, fließt in die Wärmeversorgung. In Privathaushalten machen Heizung und Warmwasserbereitung sogar rund 90 Prozent des gesamten Verbrauchs aus. Das Gelingen der Energiewende hängt also maßgeblich davon ab, einerseits die Gebäude energieeffizienter zu machen und andererseits die Heizenergie künftig CO<sub>2</sub>-neutral zu erzeugen.

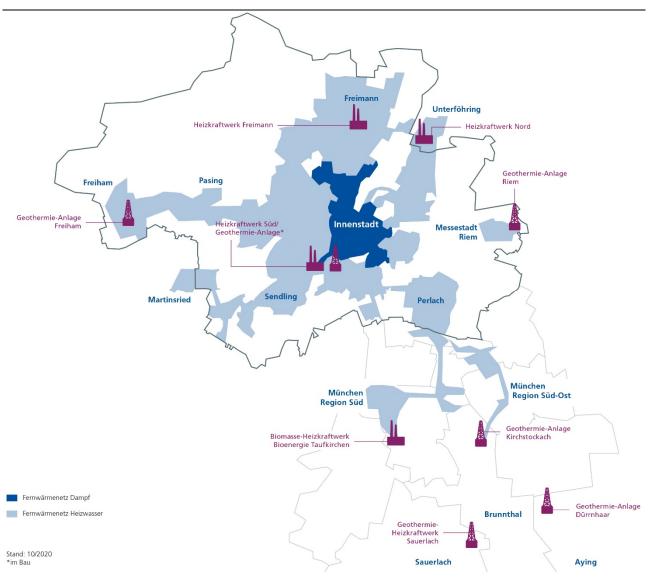
Deshalb haben sich die SWM auch hier klare Ziele gesetzt: Derzeit wird Fernwärme für mehr als ein Drittel der Münchner Haushalte im umweltschonenden Kraft-Wärme-Kopplungsprozess gewonnen. Dabei wird die Abwärme aus der Stromerzeugung ins Fernwärmenetz eingespeist. Bis spätestens 2040 wollen die SWM den Münchner Bedarf an Fernwärme CO2-neutral decken. Überwiegend werden sie dafür Geothermie nutzen.

Dazu wird das 900 Kilometer lange Fernwärmenetz für die Ökowärme fit gemacht. Im Münchner Süden und im südlichen Umland wollen die SWM auch in Kooperation mit benachbarten Gemeinden weitere Geothermiepotenziale erschließen. Die SWM Geothermieanlagen in Kirchstockach und Dürrnhaar werden zu Heizkraftwerken ausgebaut. Sie und das Geothermie-Heizkraftwerk in Sauerlach sollen dann mit dem Münchner Fernwärmenetz verbunden werden. So können auch die Gemeinden im südlichen Landkreis von der Fernwärme-Vision der SWM profitieren.

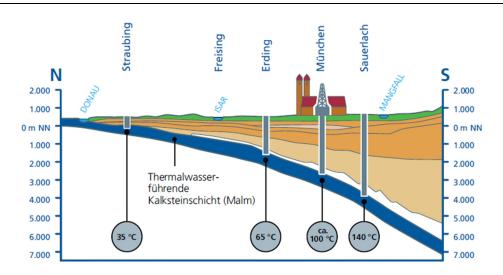
### Geothermie in und um München

Im Münchner Umfeld sind die geologischen Voraussetzungen für die Nutzung der Erdwärme so gut wie in nahezu keiner anderen Region Deutschlands. Die geothermische Energiequelle ist heißes Thermalwasser aus gut durchlässigen Kalksteinschichten (Malm). In einer Tiefe von 2.000 bis über 3.000 Metern hat das Wasser 80 °C bis über 100 °C und lässt sich optimal zum Heizen nutzen. Dazu wird das Wasser an die Oberfläche gepumpt und über Wärmetauscher geleitet, wobei ihm die Energie entzogen wird. Abgekühlt wird es wieder in die Tiefe zurückgeführt. Somit ist Erdwärmenutzung ein Kreislauf mit äußerst geringem Eingriff ins Ökosystem.

# FERNWÄRMEGEBIET MÜNCHEN MIT ANLAGEN



# NORD-SÜD-SCHNITT DURCH DAS VORALPENLAND



### 2.3 Fernkälte - Klimatisierungssystem der Zukunft

Der Kältebedarf insgesamt steigt kontinuierlich. Die Klimatisierung in Einzelhandel und Gastronomie genauso wie in Büros und auch in Wohngebäuden gehört zunehmend zur Grundausstattung. Fernkälte ist eine umweltschonende, energieeffiziente und kostengünstige Alternative zu konventionellen Klimaanlagen. Im Erneuerbare-Energien-Erzeugungs-Mix der SWM gewinnt die Fernkälte in München immer mehr an Bedeutung. Hierfür nutzen die SWM natürlich vorkommendes Wasser wie Grundwasser oder Stadtbäche und "greifen" die Kälte ab. Mit dieser natürlich gewonnenen Kälte können Gebäude und Räume klimatisiert beziehungsweise in technischen Anlagen wie Server oder Kühltheken gekühlt werden. Durch dieses System schonen die SWM wertvolle Ressourcen, und der Nutzen für die Umwelt ist beachtlich: Im Vergleich zu herkömmlichen Klimaanlagen verursacht Fernkälte weniger CO2-Emissionen. Etwa die Hälfte des Primärenergieaufwands lässt sich sparen.

# Wie funktioniert das Prinzip Fernkälte?

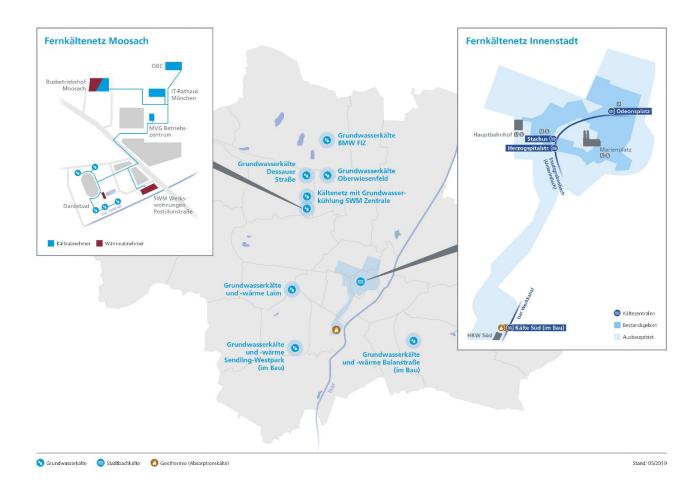
Wasser wird zentral abgekühlt und über eine Rohleitung an die Kund\*innen geliefert. Dort nimmt es Abwärme aus der Gebäudeklimatisierung auf. Anschließend wird es über eine zweite, parallel verlaufende Leitung der zentralen Kälteerzeugung zugeführt, wieder abgekühlt und den Kunden erneut zur Verfügung gestellt.

Die SWM nutzen zur Kälteerzeugung auch Grundwasser und unterirdisch verlaufende Stadtbäche. Diese kühlen direkt oder werden zur Rückkühlung zentraler Kälteanlagen genutzt. Da es sich bei der Fernkälte um ein geschlossenes System handelt, gibt es nur einen geringen Eingriff in die Wasserökologie.



Foto: Der Auer Mühlbach in Untergiesing, Foto Dominik Hundhammer (Wikimedia Commons, CC-Lizenz BY-SA 3.0; bit.ly/2GuHEU2

# FERNKÄLTENETZ DER SWM IN MÜNCHEN



### 3 Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) im Ressort Technik

### 3.1 Struktur und Organigramm

Unter dem Dach des Konzerns Stadtwerke München GmbH entscheidet die Konzerngeschäftsführung über alle grundlegenden strategischen und organisatorischen Aufgaben des Ressorts Technik gemeinschaftlich. Alle Beauftragten für Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Qualitäts- und Energiemanagement oder auch Datenschutz- und Informationssicherheit sind direkt bei der Konzernführung beziehungsweise dem jeweils verantwortlichen Geschäftsführer angegliedert.



<sup>\*</sup>Organisation der SWM Gesellschaften im Geltungsbereich EMAS Ressort Technik

Die drei zum EMAS Geltungsbereich Ressort Technik gehörenden Gesellschaften SWM Services GmbH, SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG und Stadtwerke München GmbH haben im Wesentlichen folgende Aufgaben:

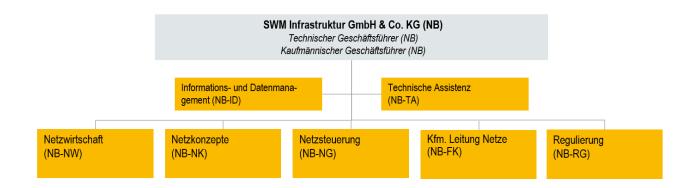
- Die SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG agiert im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes als Netzbetreiber und ist für die technisch-wirtschaftliche Steuerung in der Landeshauptstadt und der Region München verantwortlich.
- 2. Die SWM Services GmbH ist mit der Erzeugung von Energie, Gewinnung von Trinkwasser, dem Betrieb, der Wartung und Instandhaltung, aber auch mit Planung und Neubau von Infrastrukturanlagen der SWM beauftragt.
- 3. Die Stadtwerke München GmbH ist für die Energiegewinnung aus Wasserkraft, den Betrieb, die Wartung und Instandhaltung der zugehörigen Infrastrukturanlagen verantwortlich.

# **Organigramm Ressort Technik**



<sup>\*</sup> Der EMAS Standort Wasserkraft ist aus rechtlichen Gründen der Stadtwerke München GmbH zugeordnet, wird aber durch das Ressort Technik unternehmerisch und somit auch technisch gesteuert.

# Organigramm SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG



# Anzahl der Mitarbeiter\*innen im EMAS Geltungsbereich Ressort Technik

|  | 0040 | 0040 | 0000 |
|--|------|------|------|
|  | 2018 | 2019 | 2020 |
| Energieerzeugung                                       | 526  | 553  | 579  |
| HKW Nord   | 266  | 275  | 272  |
| HKW Süd  | 79   | 78   | 85   |
| Standort Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien | 77   | 80   | 85   |
| Standort Wasserkraft                                   | 39   | 33   | 31   |
| SWM Zentrale   | 65   | 87   | 106  |
| Wassergewinnung  | 61   | 61   | 62   |
| Betriebshof Thalham                                    | 52   | 52   | 54   |
| Betriebshof Oberau                                     | 3    | 3    | 3    |
| Betriebshof Deisenhofen                                | 6    | 6    | 5    |
| Verteilnetze   | 1559 | 1645 | 1708 |
| Netzbetreiber  | 101  | 110  | 111  |
| Netzinfrastruktur                                      | 834  | 874  | 885  |
| Technischer Service                                    | 372  | 388  | 398  |
| Anschluss- und Messservice                             | 252  | 273  | 314  |
| Stabsstellen (inkl. Umweltmanagementbeauftragtem)      | 28   | 29   | 28   |
| Koordination und Steuerung                             | 23   | 24   | 23   |
| Kommunale Kooperationen                                | 5    | 5    | 5    |
| Gesamt   | 2174 | 2288 | 2377 |

#### 3.2 Integriertes Qualitäts- und Umweltmanagementsystem (IQUM)

Wir entwickeln unser integriertes Qualitäts- und Umweltmanagementsystem (IQUM) stetig weiter. Es dient heute der systematischen Steuerung aller Aufgaben, die mit Sicherheit, Qualität, Umwelt und Wirtschaftlichkeit in Zusammenhang stehen. Innerhalb des Ressorts Technik ist das IQUM für die rechtlichen Einheiten SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG, SWM Services GmbH und Stadtwerke München GmbH sowie deren Betriebsstätten bindend.

Das IQUM-System fördert folgende grundsätzliche Ziele:

# Qualität, Kundenzufriedenheit und Wirtschaftlichkeit

- Sicherung und Verbesserung der Kundenzufriedenheit durch attraktive, wettbewerbsfähige Angebote und hohe Versorgungsqualität
- Messbar nachhaltige Verbesserung der Prozesse aller Unternehmenseinheiten im IQUM-Systems
- Hohe Verfügbarkeit und Weiterentwicklung aller technischen Anlagen
- Prozessdurchgängigkeit und -transparenz über die Grenzen von Organisationseinheiten hinweg
- Unterstützung der Leistungsfähigkeit durch moderne IT-Technologie und Förderung des Knowhows unserer Mitarbeiter\*innen durch Weiterbildung
- Sicherung wettbewerbsfähiger Rahmenbedingungen für Dienstleistungen
- Erbringung unserer Dienstleistungen gemäß höchster Qualitäts-Standards basierend auf regelmäßigen Management-Reviews, Befragungen, Lieferant\*innen-Bewertungen und internen Audits

# Umweltschutz

- Minimierung der Umweltauswirkungen von Anlagen und Prozessen über rechtliche Anforderungen hinaus
- Nachweislich kontinuierliche Steigerung der Umweltleistung im Sinne der EMAS-Verordnung
- Systematische und nachvollziehbare Erhebung der Mengen- und Stoffbilanzierung sowie Umweltauswirkungen
- Enge Kopplung von ausgeprägtem Qualitäts-Bewusstsein mit tiefem Umweltverständnis
- Nachweis der Einhaltung aller bindenden Verpflichtungen im Umgang mit Betriebsmitteln, Anlagen, Stoffen und Prozessen des Geltungsbereichs und der Unternehmerpflichten
- Proaktive Umsetzung aller gesetzlichen Forderungen
- Empfehlung von Umweltzielen gegenüber Kund\*innen und Lieferant\*innen sowie Unterstützung, diese umzusetzen und kontinuierlich weiterzuverfolgen

# Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

- Eindeutige Zuordnung von Verantwortungen für alle Prozesse im Geltungsbereich
- Organisation der Verantwortung für alle Betriebsmittel im Geltungsbereich
- Sicherstellen eines Höchstmaßes an Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz für unsere Mitarbeiter\*innen, Partner\*innen und die Öffentlichkeit

# **Technisches Sicherheitsmanagement (TSM)**

- Erhalt der TSM-Systematik für den Betrieb der Netze in allen Sparten
- Sicherstellung der Versorgung
- Sicherheit für Leib und Leben

### KRITIS - Sicherheit kritischer Infrastrukturen

- Risikobewertung für Versorgungsanlagen auf Basis aktueller Gefährdungen und Eintrittswahrscheinlichkeiten
- Definition und Umsetzung von Schutzmaßnahmen zur Sicherstellung einer möglichst störungsfreien Versorgung
- Großstörungs- und Notfallmanagement zur effektiven und effizienten Schadensbegrenzung

Das System bezieht alle notwendigen Ressourcen der SWM zur Zielerreichung ein, insbesondere aber die Mitarbeiter\*innen innerhalb des IQUM-Geltungsbereichs. Die Zielsetzungen und Einzelziele werden unter Berücksichtigung unserer Umwelt- und Qualitätspolitik jährlich neu bewertet. Das IQUM-System umfasst somit alle Regelungen zu den Themen Qualität, Umwelt, TSM, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz und gewährleistet auch gegenüber Dritten, insbesondere der Öffentlichkeit, die erforderliche Betriebssicherheit.

#### 3.3 Umweltaspekte und Umweltauswirkungen

Technische und organisatorische Prozesse zur Einsparung von Rohstoffen, Wasser und Energie sowie die Reduzierung von Emissionen und Abfällen senken langfristig nicht nur die Umweltbelastungen, sondern auch die Kosten. Die SWM verpflichten sich als Gesamtunternehmen im nationalen und internationalen Rahmen zu weitreichenden Umweltschutzzielen. Dies zeigt sich in unserer Fokussierung auf die Ausbauoffensive Erneuerbare Energien sowie der stetigen Modernisierung bestehender, von uns betriebener Infrastruktureinrichtungen der Energieerzeugung, der Wassergewinnung und der Verteilnetze. Im Geltungsbereich Ressort Technik führen wir jährlich Prüfungen von Standorten und technischen Anlagen durch.

Wir haben im Rahmen unseres Umweltmanagementsystems darüber hinaus seit vielen Jahren Umweltziele definiert und umgesetzt, die in Summe die umweltbelastenden Auswirkungen unserer Anlagen und Prozesse auf ein optimales und wirtschaftlich vertretbares Minimum reduzieren. In den nachfolgenden Abschnitten dieser Umwelterklärung sind sowohl die in Arbeit befindlichen Umweltziele der vergangenen Jahre sowie die Zielsetzungen des Ressorts Technik für das kommende Jahr beschrieben.

Sowohl die technischen als auch die organisatorischen Prozesse im EMAS-Geltungsbereich wirken sich in unterschiedlicher Weise auf die Umwelt aus. Diese Umweltauswirkungen werden als Umweltaspekte zusammengefasst. Nach der EMAS III-Verordnung muss ein Unternehmen die Auswirkungen seiner Betätigungsfelder auf die Umwelt ermitteln und daraus die bedeutenden Umweltaspekte ableiten.

Innerhalb des Ressort Technik der SWM sind basierend auf den Geschäftsfeldern und Aufgaben folgende Umweltaspekte im jährlichen Turnus weiterhin als bedeutend identifiziert worden:

- Abfälle: durch Lagerung, Transport, Verbrennung, Deponierung mit Auswirkungen auf Boden, Wasser und Luft
- Lokale Emissionen: Belästigung und Beeinträchtigung von Mensch und Natur durch Gerüche, Lärm, Staub
- Emissionen von Gasen in die Atmosphäre: Treibhauseffekt und Klimawandel, Auswirkungen auf Boden. Wasser und Luft
- Gefahrstoffe: diffuse Verteilung von Gefahrstoffen in die Umwelt, Belastung von Boden, Wasser, Luft und Mensch bei der Exposition von Gefahrstoffen
- Gewässer/Grundwasser: Änderung des Zustands von über- und unterirdischen Gewässern mit langfristigen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, Gewässerbenutzung, Wasseraufbereitung
- Biodiversität: Eingriff und Beeinflussung der Vielfalt in der Tier- und Pflanzenwelt, Versiegelung/Flächenverbrauch
- Rohstoffe und Ressourcen: Rohstoffverknappung, Energieverbrauch, Ressourcenschonung

Alle Anlagen und Prozesse des Ressorts Technik wurden entsprechend den genannten Umweltaspekten systematisch auf ihre Umweltauswirkungen untersucht und bewertet. Die Bewertung der relevanten Umweltauswirkungen erfolgt in einem standardisierten Verfahren, in dem sowohl umweltrechtliche Regelungen, wie das Bundesimmissionsschutzgesetz (BlmSchG), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) oder das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), als auch behördliche Anordnungen und Auflagen (zum Beispiel Genehmigungen) Berücksichtigung finden. Als Kriterien zur Bewertung der Wesentlichkeit werden beispielsweise Menge, Häufigkeit des Einsatzes und Gefährdungspotenzial herangezogen. Die daraus resultierenden Ergebnisse geben unter anderem Aufschluss über die Terminierung notwendiger Begehungsintervalle. Sollte sich aus einzelnen Bewertungen ein besonderes Risiko bezüglich möglicher Umweltauswirkungen ergeben, werden unter Einbeziehung der verantwortlichen Anlagenbetreiber weitere Schritte veranlasst. Wir sind uns stets der Umweltrisiken bewusst, die von unseren Geschäftstätigkeiten und den dadurch notwendigen technischen Anlagen und Prozessen ausgehen können. Jedoch resultiert nicht aus jeder Risikobewertung automatisch eine Korrektur- oder Vorbeugungsmaßnahme.

Einige Anlagen im Geltungsbereich besitzen aufgrund ihrer technischen Komplexität ein höheres Risikopotenzial als andere. Dieser Umstand fließt mit in die Bewertung der Umweltaspekte ein und schlägt sich in kürzeren Begehungsintervallen nieder. Eine Vielzahl von technischen Optimierungsmaßnahmen über die vergangenen Jahre hinweg hat zu einer Minimierung der Risiken geführt. Auch deshalb arbeiten wir an neuen Technologien und investieren sukzessive in erneuerbare Energien, um langfristig den prozentualen Anteil an der Strom- und Wärmeerzeugung durch konventionelle Kraftwerke zu senken.

In der Umwelterklärung veröffentlichen wir im Abschnitt ,Umweltbilanz' die Zahlen, Daten und Fakten des Ressorts Technik, die sich auf die maßgeblichen Umweltaspekte wie beispielsweise Emissionen und Abfälle beziehen. Des Weiteren werden hier die nach der EMAS III-Verordnung geforderten Umweltkennzahlen tabellarisch zusammengefasst.

#### 3.4 Strategische Umweltziele der SWM

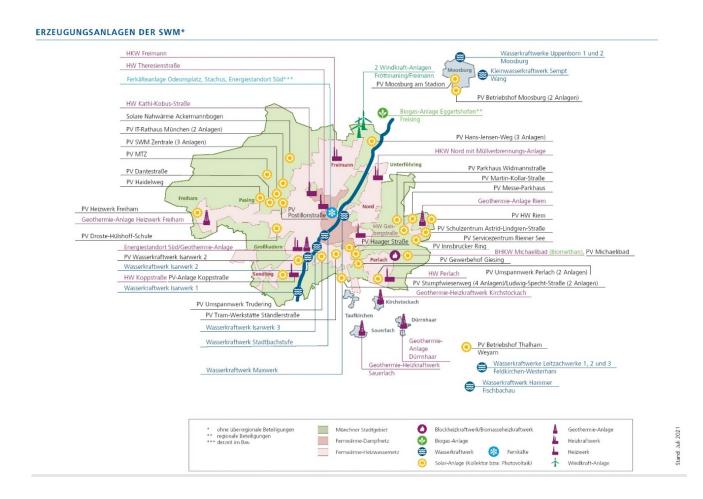
# Strategische Ziele der SWM - Basis für Umweltziele im Ressort Technik

- 1. Ab 2025 produzieren die SWM so viel Ökostrom in eigenen Anlagen, wie ganz München verbraucht.
- 2. Wir decken den Münchner Bedarf an Fernwärme bis spätestens 2040 CO<sub>2</sub>-neutral. Dabei setzen wir vor allem auf Tiefengeothermie.
- 3. Wir unterstützen die Landeshauptstadt München bei der Einhaltung ihrer Klimaziele in Mobilität und Energie.

Des Weiteren erarbeiten die SWM derzeit in konzernübergreifenden Arbeitsgruppen ein konkretes Energieeinsparungsziel bis 2030. Die damit in Zusammenhang stehenden operativen Umweltziele finden sich in den Umweltprogrammen der einzelnen Standorte wieder.

# Die Energieerzeugung – Stabilität und Nachhaltigkeit für München

# ERZEUGUNGSANLAGENPARK DER SWM IN DER REGION MÜNCHEN MIT KWK-VERSORGUNGSNETZ UND REGENERATIVEN ANLAGEN



Kernstück der Energieerzeugung der SWM ist der umfangreiche Anlagenpark, der mit dem Fernwärmenetz verbunden ist, um die Landeshauptstadt München mit einem Kraft-Wärme-Kopplungssystem zu versorgen. München nutzt so alle Vorteile der Kraft-Wärme-Kopplung. Dafür notwendig ist eine Fernwärmeversorgung von verschiedenen Standorten aus.

| Standorte  |  | Funktion   |
|--|--|--|
| HKW Nord   | SWM Services GmbH<br>Heizkraftwerk Nord<br>Münchner Straße 22<br>85774 Unterföhring            | Strom- und Fernwärmeerzeugung aus Restmüll,<br>Erdgas, Kohle und Klärschlamm   |
| HKW Süd  | SWM Services GmbH<br>Heizkraftwerk Süd<br>Schäftlarnstraße 15<br>81371 München                 | Strom- und Fernwärmeerzeugung aus Erdgas<br>Fernwärmeerzeugung aus Strom<br>Fernwärmeerzeugung aus Geothermie  |
| Dezentrale<br>Erzeugung und<br>Erneuerbare<br>Energien | SWM Services GmbH<br>Türkenstraße 42a<br>80799 München   | Strom- und Fernwärmeerzeugung aus Biogas, Erdgas, Erdwärme, Windenergie und Photovoltaik  Energetische Grundlastversorgung mit regenerativen Energien, zusätzlich Abdeckung von Strom- und Fernwärmeverbrauchsspitzen mit erdgasbefeuerten Heiz(kraft)werken  Fernkälte aus unterirdisch verlaufendem Stadtbach sowie aus zentralen und dezentralen Kälteanlagen |
| Wasserkraft  | Stadtwerke München GmbH<br>Wasserkraft<br>Leitzachwerkstraße 50<br>83620 Feldkirchen-Westerham | Regenerative Stromerzeugung über Laufwasser- und<br>Pumpspeicherkraftwerke<br>Wasserhaltung und Wasserregulierung über<br>Wehranlagen, Staubecken und Wasserregulierwerke  |
| SWM Zentrale   | Stadtwerke München<br>Emmy-Noether-Straße 2<br>80992 München                                   | Standortentwicklung, Konzeption, Planung und Bauausführung von regenerativen und konventionellen Energieerzeugungsanlagen, Datenmanagement   |

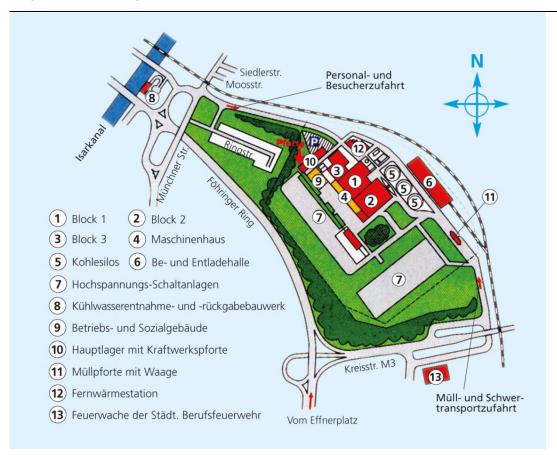
#### 4.1 Standort: HKW Nord

Das Heizkraftwerk Nord besteht aus drei voneinander unabhängigen Blöcken, die jeweils in Kraft-Wärme-Kopplung betrieben werden. Den größten Anteil an der Energieerzeugung am Standort Unterföhring hat der Block 2, in dem aus Steinkohle Strom und Wärme gewonnen wird. In den beiden anderen Blöcken 1 und 3 wird Abfall verbrannt. In Zeiten hohen Wärmebedarfs ergänzen zwei Heizwerke mit gasbefeuerten Kesseln die Fernwärmeerzeugung.

Die maximale Feuerungswärmeleistung der Gesamtanlage beträgt circa 1.400 MW<sub>th</sub>, die maximale elektrische Leistung liegt bei circa 400 MWel. Die elektrische Energie wird über eine 400 kV beziehungsweise 110 kV-Schaltanlage in das städtische Versorgungsnetz geleitet. Die ausgekoppelte Fernwärme versorgt die Heizwassernetze Nord und Freimann sowie das Dampfnetz Innenstadt.

Die Verteilung der Fernwärme vom Standort Nord bis zu den Abnehmern übernimmt dabei die SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG. Für den Standort HKW Nord arbeiten 272 Kolleg\*innen. Hinzu kommen circa 100 Mitarbeiter\*innen interner Servicebereiche sowie einige Kolleg\*innen der Abfallwirtschaftsbetriebe (AWM) der Landeshauptstadt München.

### LAGEPLAN HKW NORD



### **Block 1 und Block 3**

Der am Standort HKW Nord eingesetzte Abfall enthält einen biogenen Anteil von mehr als 50 Prozent fester Biomasse. Dies wird jährlich von Gutachtern geprüft und bestätigt. Dadurch wird mit der Abfallverbrennung am Standort HKW Nord ein wichtiger Beitrag zur erneuerbaren Energieerzeugung geleistet.

In den Abfallverbrennungsanlagen am Standort HKW Nord wird die im Abfall enthaltene Energie mit einer sehr hohen Effizienz genutzt. Ein Leistungsindikator hierfür ist die gesetzlich definierte und jährlich festzustellende "R1-Kennzahl". Diese muss über dem Schwellenwert



von 0,6 liegen, um als Anlage zur energetischen Verwertung klassifiziert werden zu können. Die jährlich festgestellten R1-Werte liegen regelmäßig mit circa 0,8 weit über diesem Schwellenwert und weisen die Abfallverbrennung am Standort Nord somit als äußerst energieeffizient aus.

### Block 2

Der Steinkohleblock weist im KWK-Betrieb Energienutzungsgrade von bis zu 85 Prozent auf und verfügt damit ebenfalls über eine äußerst hohe Energieeffizienz.

# Aktuelle Entwicklung zum Kohleausstiegskonzept

In seinem Beschluss zum Kohleausstiegskonzept im Juli 2019 hat der Münchner Stadtrat festgestellt, dass der Bürgerentscheid vom 05.11.2017 zur Stilllegung des Blocks 2 im HKW Nord auf Grund der von der Bundesnetzagentur ausgewiesenen Systemrelevanz für die Stromversorgung in Süddeutschland nicht umgesetzt werden kann. Deshalb wurde das Referat für Arbeit und Wirtschaft beauftragt, ein unabhängiges Gutachten erstellen zu lassen, um zu klären, wie eine maximale Reduktion der CO2-Emissionen zu erzielen ist. Der TÜV Süd bekräftigt als beauftragte Gutachtergesellschaft hierin nochmals, dass eine Abschaltung des Blocks 2 Ende 2022 nicht erfolgen kann, da die Bundesnetzagentur dies untersagen würde.

Darüber hinaus wird bestätigt, dass die Abschaltung des Blocks 2 Ende 2022 zu einer Versorgungslücke bei der Fernwärme für München führen würde. Diese Deckungslücke war von den Vertretern des Bürgerbegehrens stets bestritten worden und ist nun von unabhängigen Gutachtern verifiziert.

Im Gutachten wird festgestellt, dass unter diesen Gegebenheiten der Betrieb mit dem geringstmöglichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß wie folgt aussieht:

- reduzierter Betrieb (60 % Last) des Kraftwerksblocks in der Heizperiode,
- eine weitere Reduzierung (24 % Last) in den Übergangsmonaten und
- ein Stillstand von 12 Wochen im Sommer.

Dem Beschluss des Münchner Stadtrats vom Oktober 2019 folgend, wurde diese "CO2-optimierte Fahrweise" zum 01.05.2020 umgesetzt. Neben einigen technischen Problemen während der extremen Schwachlastfahrweise (24 % Last), kam es nach dem zwölfwöchigen Stillstand 2020 zweimal zu einem Auswurf von Aschepartikeln über den Kamin, welche sich durch zu geringe Strömungsgeschwindigkeiten und niedriger Temperaturen im Schwachlastbetrieb abgelagert hatten. In Absprache mit der zuständigen Behörde, der Regierung von Oberbayern, und auf Empfehlung eines eingeschalteten Gutachters, wurde die Mindestlast in den Übergangsmonaten vorerst von 24 % auf 60 % angehoben.

Derzeit erarbeiten die SWM ein Betriebskonzept, dass einerseits die technischen Probleme bis hin zum Auswurf von Aschepartikeln sicher vermeidet und andererseits weiterhin eine Reduzierung der CO2-Emissionen ermöglicht.

#### 4.2 Standort: HKW Süd

Das Heizkraftwerk Süd befindet sich auf einem 54.830 m² großen Gelände direkt am Mittleren Ring im Stadtbezirk Sendling. Er ist einer der traditionsreichsten Kraftwerksstandorte der SWM. Seit 1899 wird hier Strom erzeugt, seit 1969 in großtechnischem Maßstab auch Fernwärme.

Um den weiter steigenden Strom- und Fernwärmebedarf, insbesondere durch die zusätzlich angebundenen Fernwärmenetze Innenstadt und Sendling, zu decken, kam in den Jahren 1979 bis 1981 eine Gas- und Dampfturbinenanlage (GuD 1) hinzu. Im Herbst 2004 erfolgte die Inbetriebnahme einer zweiten Gas- und Dampfturbinenanlage (GuD 2), Diese neue und umweltschonende Technik ermöglicht maximale Wirkungsgrade und somit einen minimalen Brennstoffeinsatz. Strom und Fernwärme können somit gemeinsam und verbrauchsnah an einem Standort erzeugt werden. Aktuell erfolgt die Modernisierung beider Anlagen, um auch künftig Effizienz zu gewährleisten.

Vom HKW Süd aus werden die Stadtteile Perlach und Sendling sowie die Innenstadt mit Fernwärme versorgt. Im Jahr 1999 ist die Fernwärmeübergabestation für die Auskopplung von Fernwärme in das Netz Sendling auf eine Leistung von 200 Megawatt ausgebaut worden. Ins Heizwassernetz Perlach können ebenfalls circa 200 Megawatt eingespeist werden, beim innerstädtischen Dampfnetz sind es circa 350 Megawatt. Das durch Dampfnetzumstellung beziehungsweise Neuerschließung Richtung Westen (Freiham) entstandene Heizwassernetz Innenstadt wird ebenfalls mit Fernwärme versorgt. Die Netzleistung liegt bei mittlerweile 735 Megawatt und circa 450 Megawatt können maximal aus dem HKW Süd eingespeist werden.

Im Jahr 2013 wurde eine neue Elektroheizanlage (Power-to-Heat) mit 10 Megawatt Fernwärmeleistung in Betrieb genommen. Mit dieser kann bei einem Überangebot an Strom im Netz Strom in Fernwärme umgewandelt und ins Fernwärmenetz eingespeist werden. Zusätzlich ist es zur Vermarktung von negativer Regelenergie geeignet. Der erzeugte Strom kann in die zwei 110 kV-Netze der SWM eingespeist werden. Insgesamt können die Anlagen im HKW Süd bis zu 700 Megawatt elektrische Leistung ins Netz abgeben. Als Hauptbrennstoff wird im HKW Süd seit Ende 2016 für die Gasturbinen ausschließlich Erdgas eingesetzt. Auf der Fläche des ehemaligen Heizöllagers wurden im Jahr 2017 die stillgelegten Heizöltanks einschließlich der dazu gehörenden Entladestation rückgebaut.

Im Herbst 2017 wurde mit dem Bau des Bohrplatzes zur Errichtung einer weiteren Geothermieanlage begonnen. Die Bohrungen starteten am 25. April 2018. Nachdem aufgrund der vorgefundenen großen Ergiebigkeit insgesamt sechs statt der ursprünglich vier geplanten Bohrungen abgeteuft wurden und somit eine längere Bohr- und Bauzeit zu verzeichnen war, wird die Anlage nun im Herbst 2021 den Betrieb aufnehmen. Mit über 100° Celsius ist die Thermalwassertemperatur höher als erwartet, die Wassermenge liegt mit knapp 400 Litern pro Sekunde für die Förderbohrungen ebenfalls über dem Plan. Die aus 2.400 bis 3.200 Metern Tiefe gewonnene Energiemenge liefert komfortable Wärme für über 80.000 Münchner\*innen.

Im Zuge des Ausbaus des Energiestandorts Heizkraftwerk Süd ist außerdem die Errichtung eines Wärmespeichers geplant. Dessen Speicherkapazität wird voraussichtlich 45 Millionen Liter Wasser beziehungsweise circa 2.000 Megawattstunden betragen. Mit dem Speicher lässt sich die Geothermie, aber auch die Kraft-Wärme-Kopplung noch besser nutzen. Die Realisierung erfolgt voraussichtlich bis 2025.

Darüber hinaus errichten die SWM auf dem Gelände des Heizkraftwerks Süd auch eine zentrale Fernkälteerzeugungsanlage im Gebäude der ehemaligen, seit Jahren stillgelegten Rauchgasreinigungs-Anlage, die zu diesem Zweck 2017/2018 entkernt wurde. Mit der zentralen Fernkälteerzeugung setzen die SWM ein weiteres Zeichen für den konsequenten Ausbau der umweltschonenden Energieversorgung Münchens.

Des Weiteren wurde die Modernisierung der Gas- und Dampfturbinenanlagen (GuD-Anlagen) gestartet. In der GuD 2-Anlage werden die bisher eingesetzten Gasturbinen mit leistungsfähigeren und effizienteren Gasturbinen in Sinne des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes (KWKG) ersetzt. Die seit 1979 in Betrieb befindliche GuD 1-Anlage wird ebenfalls im Sinne des KWKG durch eine GuD-Anlage im Bereich der 2004 stillgelegten HD-Anlage ersetzt. Die Modernisierung der GuD 2-Anlage musste pandemiebedingt um ein Jahr auf 2021 verschoben werden, wobei einige vorbereitende Maßnahmen noch im Jahr 2020 realisiert werden konnten.

Aufgrund der Modernisierungsmaßnahmen an den GuD-Anlagen wurde der 176 m hohe Schornstein der HD-Anlage – eines der industriellen Wahrzeichen Münchens – nicht mehr benötigt und bis Herbst 2021 zurückgebaut. Die SWM waren und sind bestrebt, die betroffenen Anwohner\*innen trotz der umfangreichen Bauarbeiten so wenig wie möglich zu belästigen.

Zum Konzept gehört auch, Bezirksausschüsse und Anwohner\*innen laufend über den Stand der Modernisierungsmaßnahmen zu unterrichten. Für interessierte Parteien wurde hierfür am Tor 3 ein Informationscontainer mit Anschauungsmaterial errichtet. Nach Abschluss der Modernisierung wird der Energiestandort Süd einen wesentlichen Teil zum Gelingen der Energiewende in München beitragen.

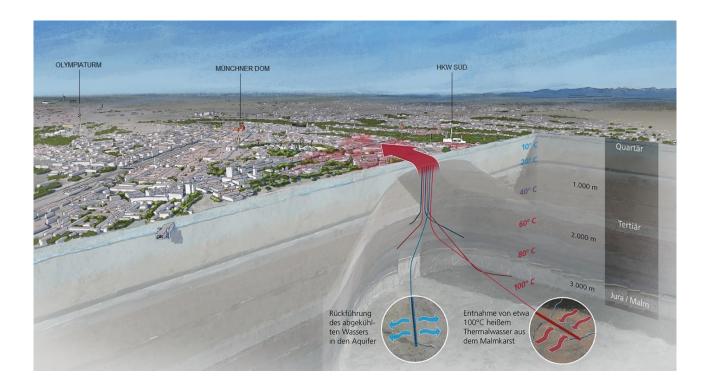


Zum Reinschauen: Neue Energiewelt am Standort Heizkraftwerk Süd www.youtube.com/watch?v=bJqn35iA-J4

# FOTOMONTAGE: WIE DER STANDORT SÜD IN DER ZUKUNFT AUSSEHEN WIRD



# MÜNCHNER FERNWÄRME – TIEFE GEOTHERMIE ALS GRUNDPFEILER DER WÄRMEVERSORGUNG (PRINZIP DER DREIFACHDUBLETTE AM HKW SÜD)



#### 4.3 Standort: Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien

# **Energiestandorte – Verbundnetz**

Bis die Energiewende zu den Erneuerbaren vollzogen ist, nutzen wir als Brückentechnologie die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Die größten Energiestandorte – das Heizkraftwerk Süd und das Heizkraftwerk Nord – erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme für das Kraft-Wärme-gekoppelte Fernwärmeversorgungssystem der Landeshauptstadt München. Dabei übernehmen die Einrichtungen des Standorts Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien im KWK-Versorgungskonzept die Funktion der Abdeckung von Strom- und Fernwärmeverbrauchsspitzen in den kalten Jahreszeiten sowie bei Ausfällen anderer Anlagen.

Als dritter großer Energiestandort neben dem HKW Nord und dem HKW Süd befindet sich im Münchner Norden das HKW Freimann. Hier befinden sich zwei Gasturbinen mit einer installierten elektrischen Leistung von rund 53 Megawatt und einer thermischen Leistung von insgesamt rund 125 Megawatt. Ein Katalysator reduziert den ohnehin schon sehr niedrigen Ausstoß an Kohlenstoffmonoxid (CO) und Stickoxiden (NOx) nochmals - teils um mehr als die Hälfte. Eine markante Besonderheit sind die 18 Wärmespeicher, die als Pufferbehälter für die Fernwärme dienen.

Außerdem werden Strom- und Fernwärmeerzeugungsreserven vorgehalten, um geplante Stillstände anderer Versorgungsanlagen, zum Beispiel bei Reparaturen und Wartungsarbeiten (Revisionen) an den Erzeugungsanlagen des HKW Nord beziehungsweise HKW Süd, auszugleichen. Die Stadtwerke München

stellen über 90 Prozent der Münchner Fernwärme über umweltfreundliche Kraft-Wärme-Kopplung aus Heizkraftwerken bereit. Zusätzlich betreiben die SWM fünf Heizwerke, welche Fernwärme erzeugen.

Wenn es sehr kalt ist, decken diese die in der Regel kurzzeitige Spitzenlast im Wärmebedarf und dienen als Reserve bei Störungen oder geplanten Stillständen der Heizkraftwerke.

Ein Heizwerk ist kleiner, technisch einfacher und innerhalb weniger Minuten einsatzbereit. Es besteht aus einem oder mehreren Heizkesseln, in denen Wasser erhitzt, verdampft und direkt für ein Dampfnetz oder über einen Wärmetauscher für ein Heizwassernetz bereitgestellt wird. Trotz der notwendigen ständigen Einsatzbereitschaft sind die tatsächlichen Betriebszeiten sehr kurz. Um die Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Heizwerke sicherzustellen, wurden die Anlagen auf einen "Betrieb ohne Beaufsichtigung" (BoB) umgerüstet. So können sie von einer zentralen Leitstelle aus überwacht werden.

### **STANDORTE**

| Heizwerk Theresienstraße                     | Kessel 1 (Sattdampferzeuger): 101,6 MW <sub>th</sub><br>Kessel 2 (Sattdampferzeuger): 101,6 MW <sub>th</sub><br>2 Heizkondensatoren je 188,0 MW <sub>th</sub>   |
|--|---|
| Heizkraftwerk Freimann                       | Gasturbine 1: 53 MW <sub>el</sub> Gasturbine 2: 53 MW <sub>el</sub> Wärmetauscher (WWT): 125 MW <sub>th</sub> Kessel 1 (Heißwassererzeuger): 149,9 MW <sub>th</sub> Kessel 2 (Heißwassererzeuger): 149,9 MW <sub>th</sub> Heißwasserspeicher: 4.500 m³ Wärmespeicher: ca. 39.000 m³ Batteriespeicher: Leistung 9 MW, Speicherkapazität 10 MWh |
| Heizwerk Gaisbergstraße                      | Kessel 91 (Sattdampferzeuger): 37,2 MW <sub>th</sub><br>Kessel 92 (Sattdampferzeuger): 37,2 MW <sub>th</sub><br>Kessel 93 (Sattdampferzeuger): 73,0 MW <sub>th</sub><br>3 Heizkondensatoren (2 x 35 MW <sub>th</sub> und 1 x 70 MW <sub>th</sub> )  |
| Heizwerk Perlach                             | Kessel 1 (Heißwassererzeuger): 52,8 MW <sub>th</sub><br>Kessel 2 (Heißwassererzeuger): 52,8 MW <sub>th</sub><br>Kessel 3 (Heißwassererzeuger): 52,8 MW <sub>th</sub>  |
| Heizwerk Koppstraße                          | Kessel 1 (Heißwassererzeuger): 45,5 MW <sub>th</sub><br>Kessel 2 (Heißwassererzeuger): 45,5 MW <sub>th</sub>  |
| Heizwerk Kathi-Kobus-Straße                  | Kessel 3 (Heißwassererzeuger): 62,7 MW <sub>th</sub>  |
| Fernwärmeanlage Sendling<br>Verteileranlagen | 4 Heißwasserspeicher: 1.400 m³  |
| Fernwärmeanlage Westbad                      | Verteileranlagen mit Netzpumpen   |
|  |   |

# Energiestandorte - regenerativ

Neben dem KWK-Versorgungssystem gibt es eine ganze Reihe von Energiestandorten, an denen regenerative Produktionsmethoden zum Tragen kommen. Diese Anlagen werden vom Standort Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien betreut, gewartet und instandgehalten.

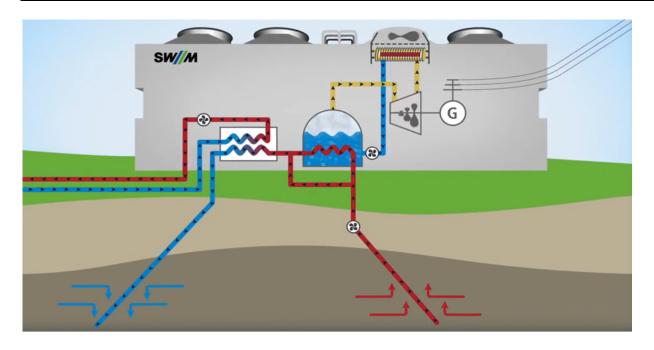
In Riem ging 2004 die erste SWM Geothermieanlage mit zwei Bohrungen in Betrieb. Mit dem über 90 °C heißen Wasser aus 3.000 Metern Tiefe wird der Wärmebedarf der Messestadt und der Messe München zum größten Teil gedeckt.

In Sauerlach, südlich von München, ist die Temperatur des Thermalwassers mit mehr als 140 °C in circa 4.200 Metern Tiefe sehr hoch. Dadurch ist es möglich, zusätzlich zur Heizwärme auch Strom zu erzeugen. Das geothermische Heizkraftwerk Sauerlach gewinnt so Strom für 16.000 Haushalte<sup>1</sup> und stellt gleichzeitig Wärme für Sauerlacher Haushalte bereit.

Mit der Geothermieanlage Freiham beheizen die SWM seit 2016 den Stadtteil Freiham sowie benachbarte Viertel im Münchner Westen. Hier wird heißes Wasser mit 90 °C aus 2.500 Metern Tiefe nach oben gepumpt.

Die Geothermieanlagen in Dürrnhaar und Kirchstockach haben die SWM 2016 erworben. Sie erzeugen Ökostrom für mehr als 32.000 Haushalte¹ und sind technisch vergleichbar mit dem Geothermie-Heizkraftwerk in Sauerlach.

# SCHEMA GEOTHERMIEKRAFTWERK



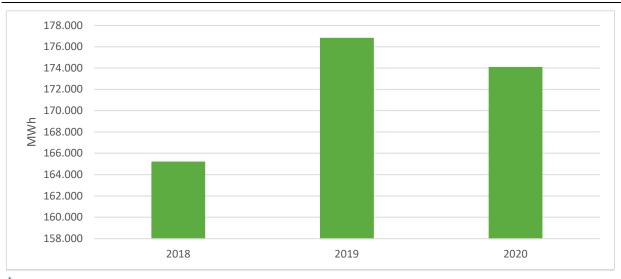


Zum Reinschauen: Geothermie: So machen die SWM diese erneuerbare Energiequelle nutzbar www.youtube.com/watch?v=MTDESZ\_d\_-k

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Durchschnittlicher Stromverbrauch (ohne elektrische Warmwasserbereitung) eines deutschen 2-Personen-Haushalts von 2.500 kWh pro Jahr, Quelle: https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen/ stromspartipps/stromverbrauch-2-personen-haushalt/

Schrittweise verwirklichen die SWM ihre Fernwärmevision 2040: Im Stadtgebiet München und im südlichen Umland sollen auch in Kooperation mit benachbarten Gemeinden weitere Geothermiepotenziale erschlossen werden. So wächst der Anteil an regenerativ erzeugter Fernwärme immer weiter.

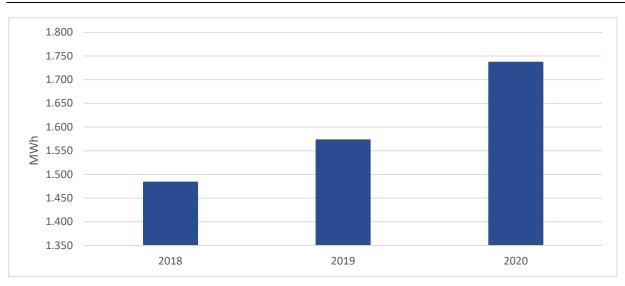
# GEOTHERMIE – REGENERATIV ERZEUGTE FERNWÄRME<sup>\*</sup>



2020 war der Gesamtbedarf an Fernwärme geringer

Außerdem umfasst der wachsende regenerative Anlagenpark, der vom Standort Dezentrale Energieerzeugung und Erneuerbare Energien betrieben wird, die Biogasaufbereitungsanlage Eggertshofen, 37 Photovoltaikanlagen sowie die Solare Nahwärme am Ackermannbogen.

# PHOTOVOLTAIK - REGENERATIV ERZEUGTER STROM

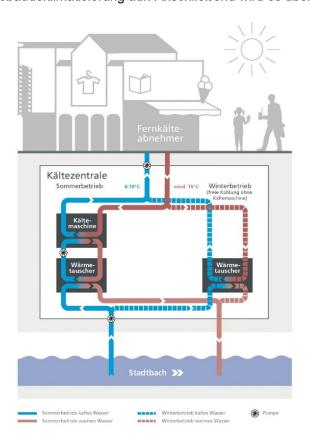


# STANDORTE – GEOTHERMIE UND PHOTOVOLTAIK

| Geothermie Sauerlach                      | Elektrische Erzeugungsleistung: ca. 5 MW <sub>el</sub><br>Wärmeleistung Geothermie: ca. 4 MW <sub>th</sub><br>Thermalwassertemperatur: ca. 140 °C<br>Thermalwassermenge: ca. 110 l/s   |
|---|--|
| Geothermie Dürrnhaar                      | Elektrische Erzeugungsleistung: ca. 6 MW <sub>el</sub><br>Thermalwassertemperatur ca. 138 °C<br>Thermalwassermenge ca. 112 l/s   |
| Geothermie Kirchstockach                  | Elektrische Erzeugungsleistung: ca. 6 MW <sub>el</sub><br>Thermalwassertemperatur: ca. 126 °C<br>Thermalwassermenge: ca. 130 l/s   |
| Geothermie Riem mit Heizwerk              | Wärmeleistung Geothermie: ca. 13 MW <sub>th</sub> Kessel 1 (Heißwassererzeuger): 14 MW <sub>th</sub> Kessel 2 (Heißwassererzeuger): 12 MW <sub>th</sub> Kessel 3 (Heißwassererzeuger): 12 MW <sub>th</sub>   |
| Geothermie Freiham mit Heizwerk           | Wärmeleistung Geothermie: ca. 13 MW <sub>th</sub> Kessel 1 (Heißwassererzeuger): 10,8 MW <sub>th</sub> Kessel 2 (Heißwassererzeuger): 27,1 MW <sub>th</sub> Kessel 3 (Heißwassererzeuger): 27,1 MW <sub>th</sub> Heißwasserspeicher: 160 m³ Batteriespeicher: Leistung 0,6 MW, |
| Solare Nahwärme Ackermannbogen            | Speicherkapazität 1,08 MWh  Thermische Solarkollektoren: 3.000 m² Bruttofläche Heißwasserspeicher: 6.000 m³  Wärmeleistung: 1.600 kWth Wärmeleistung Absorptionswärmepumpe: 328 kWth   |
| Biogasaufbereitungsanlage<br>Eggertshofen | Volumenstrom Biomethan: 250 m³/h   |
| Photovoltaikanlagen                       | 37 Photovoltaikanlagen mit zusammen 2.355 kWp  |
| Blockheizkraftwerk Michaelibad            | Biomethan-Gasmotor<br>Wärmeleistung: 500 kW <sub>th</sub><br>Elektrische Leistung: 360 kW <sub>el</sub>  |

# Energiestandorte – Fernkälte

Immer größere Bedeutung gewinnt auch die Erzeugung von Kälte für Geschäfts- und Bürogebäude in München. Im Prinzip funktioniert der Kreislauf der M-Fernkälte ähnlich dem der Fernwärme: Wasser wird zentral abgekühlt und über eine Rohrleitung an die Kund\*innen geliefert. Dort nimmt es Abwärme aus der Gebäudeklimatisierung auf. Anschließend wird es über eine zweite, parallel verlaufende Leitung der



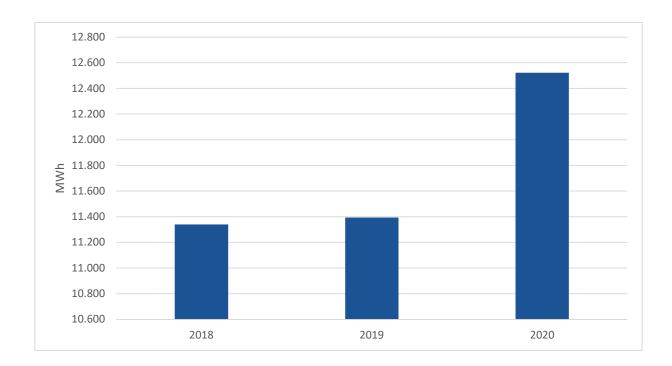
zentralen Kälteerzeugung zugeführt, wieder abgekühlt und den Kund\*innen erneut zur Verfügung gestellt.

Die SWM nutzen zur Kälteerzeugung in der Münchner Innenstadt am Stachus und am Odeonsplatz den teilweise unterirdisch verlaufenden Westlichen Stadtgrabenbach, der von der Isar gespeist wird. Dieser kühlt direkt oder wird bei höheren Außentemperaturen zur Rückkühlung zentraler Kälteanlagen genutzt. Da es sich bei der Fernkälte um ein geschlossenes System handelt, gibt es nur geringe Eingriffe in die Wasserökologie. Gegenüber individuell erzeugter Kälte – insbesondere durch konventionelle Hausklimaanlagen – können hier gut 70 Prozent des Strombedarfs eingespart werden. M-Fernkälte ist damit Teil des SWM Engagements für den Klimaschutz. Die SWM prüfen ständig, in welchem Umfang das Fernkältenetz weiter ausgebaut werden kann.

Schon mehr als 60 Hotels, Bürogebäude und Warenhäuser allein in der City werden von den SWM mit klimafreundlicher M-Fernkälte versorgt, der Anschluss von rund 60 weiteren Immobilien ist bereits in der Projektierung. Expert\*innen rechnen im Münchner Innenstadtbereich mit seinen vielen Büro-, Gewerbe- und Einzelhandels-Immobilien mit einem Kältebedarfspotenzial von mindestens 150 Megawatt. Mit M-Fernkälte kann die dafür benötigte Energie wesentlich klimaverträglicher zur Verfügung gestellt werden.

Im Laufe des Jahres 2022 soll Kälte vom Energiestandort Süd in Sendling durch die Isarvorstadt und Ludwigsvorstadt in die City strömen. Die vorhandene Wärme aus Geothermie und KWK wird auch zur Fernkälteerzeugung genutzt. In Absorptionskältemaschinen wird die vorhandene Wärme in Fernkälte umgewandelt und über eine neu entstehende Transportleitung den Kund\*innen entlang der Trasse sowie in der Innenstadt zur Verfügung gestellt.

# FERNKÄLTE – ENTWICKLUNG



# **KÄLTEERZEUGUNGSANLAGEN**

| Fernkälteanlage Stachus            | Kompressionskältemaschine 1 und 2:<br>Turbokältemaschine 1, 2 und 3:<br>Eisspeicher 1 bis 9: | $\begin{array}{c} 1.820 \; kW_{th} \\ 7.600 \; kW_{th} \\ 1.734 \; kW_{th} \end{array}$ |
|------------------------------------|--|---|
| Fernkälteanlage Herzogspitalstraße | Kompressionskältemaschine 1 und 2:   | 2.200 kW <sub>th</sub>  |
| Fernkälteanlage Odeonsplatz        | Kompressionskältemaschine:   | 2.500 kW <sub>th</sub>  |

# Energiestandorte – Windkraftanlagen im EMAS-Geltungsbereich



Seit Mai 1999 ist die Windkraftanlage (WKA) Fröttmaning in Betrieb. Seit 22. Januar 2021 ist Münchens zweite WKA am Netz: Die WKA Freimann steht auf der Deponie Nord-West im Stadtteil Freimann. Ihr Turm ist 80 Meter hoch, die Rotorblätter sind 69 Meter lang. Damit überragt die neue Windkraftanlage ihre "kleine Schwester" aus dem Jahr 1999 auf der anderen Seite der Autobahn deutlich. Auch bei der Energieproduktion liegt sie vorne: Mit rund 7,1 Millionen Kilowattstunden pro Jahr erzeugt sie etwa viermal so viel Ökostrom, der für mehr als 2.800 Haushalte<sup>2</sup> ausreicht. Die Anlage ist außerdem mit einem Monitoringsystem ausgerüstet, welches Fledermäuse und andere Tiere erkennen kann. Es erfolgt eine phasenweise Abschaltung der Anlage, um Fledermäuse und Vögel nicht zu gefährden.



Zum Reinschauen: Münchens zweites Windrad bekommt Flügel www.youtube.com/watch?v=OtH5yCNrKIE

# WINDKRAFTANLAGEN IM ANWENDUNGSBEREICH EMAS

| Windkraftanlage Fröttmaning | Max. Leistung: 1,5 MW<br>Höhe bis zur Rotornabe: 66,8 m<br>Rotordurchmesser: 66 m |
|-----------------------------|---|
| Windkraftanlage Freimann    | Max. Leistung: 3,5 MW<br>Höhe bis zur Rotornabe: 80 m<br>Rotordurchmesser: 138 m  |

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Durchschnittlicher Stromverbrauch (ohne elektrische Warmwasserbereitung) eines deutschen 2-Personen-Haushalts von 2.500 kWh pro Jahr, Quelle: https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparenstromspartipps/stromverbrauch-2-personen-haushalt/

Zusammengefasst sind am EMAS-Standort Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien seit der im Jahr 2020 veröffentlichten Umwelterklärung folgende Anlagenänderungen zu verzeichnen:

# Anlagenabgänge:

- Photovoltaik-Fassadenanlage Pasinger Fabrik (6,3 kW<sub>p</sub>) stillgelegt
- Über das Heizwerk Schwabing und die Betriebsführung für die Wärmeversorgungsanlagen im Auftrag der Messe München wird zukünftig nicht mehr berichtet. Im Rahmen dieser Betriebsführung fehlen der SWM Services GmbH die für eine weitere Einordnung der Anlagen in den Geltungsbereich der EMAS erforderlichen langfristigen unternehmerischen Entscheidungsbefugnisse.

### Anlagenzugänge:

- Betrieb von 4 neuen Photovoltaikanlagen (Mehrung um 648 kW<sub>p</sub> auf insgesamt 2.355 kW<sub>p</sub> an nun 37 Photovoltaik-Standorten)
- Windraftanlage Freimann: elektrische Leistung von 3,5 MW
- Gasturbinenanlage Freimann: 2 Gasturbinen mit je 53 MW<sub>el</sub> / 1 Wärmetauscher (WWT): 125 MW<sub>th</sub> Derzeit befinden sich die Gasturbinen im Erprobungsbetrieb.
- Batteriespeicher Freimann, elektrische Leistung 9 MWel

#### Standort: Wasserkraft 4.4

Die SWM betreiben auf einer Gesamtfläche von rund 780 Hektar zwölf Laufwasserkraftwerke, zwei Pumpspeicherkraftwerke und 18 Wehranlagen. Zudem obliegt den Stadtwerken München die Betreuung der

Wasserführung im Bereich der Ausleitungsstrecken der Mangfall, der Leitzach und der Schlierach und im Bereich der Überleitungsstrecken zum Seehamer See. Ebenso sind sie zuständig für die Wasserführung im Bereich der Uppenbornwerke bei Moosburg sowie in München von der Großhesseloher bis zur Braunauer Eisenbahnbrücke im Werkkanal.

Im Verbund mit den weiteren SWM Erzeugungsanlagen erfüllen die Anlagen insbesondere folgende Funktionen:

> Umweltfreundliche Erzeugung von Strom durch Wasserkraft



Wasserkraftanlage Isarwerk 1

- Abdeckung von Stromverbrauchsspitzen sowie Einspeisung zur Stromgrundlast in das Netz der SWM Infrastruktur GmbH
- Wasserhaltung der Isar und des Isarkanals im Bereich des Münchner Stadtgebiets
- Wasserhaltung und Wasserregulierung im Bereich der Uppenbornwerke und der Leitzachwerke
- ▶ Betreuung der zugehörigen Wehranlagen, Dämme und Staubecken
- Ausgleich von Schwankungen im übergeordneten Stromnetz, begründet in der Zunahme regenerativer Erzeugungsanlagen, z. B. durch Einspeichern von Windstrom im Pumpspeicherwerk Leitzach

Die Isarwerke 1 bis 3, die Stadtbachstufe und das Maxwerk sind Laufwasserkraftwerke im Stadtgebiet München. Das Kleinwasserkraftwerk Hammer befindet sich bei Fischbachau. Die drei Anlagen der Leitzachwerke befinden sich bei Vagen im Mangfalltal als Pumpspeicherkraftwerke und Laufwasserkraftwerk.

# Uppenbornwerke

Bereits seit 1907 wird durch die Errichtung des sogenannten Alten Werkkanals mit dem "Alten Uppenbornwerk" die Kraft des Isarwassers bei Moosburg energetisch genutzt. Mit der Errichtung des 2,7 Kilometer langen Amperüberleitungskanals, der Wasser in die Isar überführt, konnten dort bis zu 30 m³/s Amperwasser zusätzlich genutzt werden. 1928 wurde mit dem Bau des Mittlere Isar Kanals zwischen München und Landshut begonnen, der die Errichtung des Laufwasserkraftwerks Uppenbornwerk 1 und der beiden Speicherseen bei Moosburg und Eching ermöglichte. Während die alten Kanal- und Wehranlagen weiter genutzt werden, wurde das Alte Kraftwerk 1930 außer Betrieb genommen und der Alte Werkkanal mit dem Mittlere Isar Kanal verbunden. Auf dem Gelände des Werks 1 befinden sich neben dem Hauptgebäude mit den drei Maschinensätzen auch der Leerschuss und eine 110 kV-Schaltanlage. Ein einzelner Maschinensatz besteht aus einer Kaplan-Turbine mit stehender Welle und dem darüber angeordneten Generator. Das Wasser fließt am Kraftwerkseinlauf zuerst durch den Rechen, der groben Schmutz zurückhält, um dann in den spiralförmigen Raum rund um die Kaplan-Turbine zu strömen. Mit Hilfe der 24 verstellbaren Leitschaufeln der Turbine strömt das Wasser in einem optimalen Anströmwinkel weiter auf die ebenfalls verstellbaren fünf Laufradschaufeln. Unterhalb der Turbine verlässt das Wasser durch den Saugschlauch das Kraftwerk.

In den Jahren 1949 bis 1951 wurde der Bau des Laufwasserkraftwerks Uppenbornwerk 2 realisiert. Dieses liegt 8 Kilometer unterhalb des Uppenbornwerks 1 am Ende der Kraftwerkstreppe des Mittlere Isar Kanals. Wie im Uppenbornwerk 1 wurden hier drei Kaplan-Turbinen mit vertikaler Welle und darüber angeordnetem Generator installiert. Das Uppenbornwerk 2 hat die Aufgabe, das in Oberföhring der Isar entnommene Wasser wieder gleichmäßig an den Fluss zurückzugeben. Aus diesem Grund ist jeder Turbine eine sogenannte Leerschussschütze zugeordnet, die sich beim Ausfall der Turbine automatisch öffnet und dann genau die Wassermenge freigibt, die vorher durch die Turbine floss.

2011 wurde am Zufluss der Sempt in den Mittlere Isar Kanal zusätzlich die Semptstufe in Betrieb genommen. Die Gesamtleistung der Uppenbornwerke und der Semptstufe beträgt circa 44,45 Megawatt.

# **ANLAGEN - UPPENBORNWERKE UND SEMPTSTUFE**

| Uppenbornwerk 1 | 3 Kaplan-Turbinen mit je 8,8 MW Leistung und einer<br>Fallhöhe von 8,8 m bis 14 m<br>1 Hausturbine mit 1 MW Leistung |
|-----------------|--|
| Uppenbornwerk 2 | 3 Kaplan-Turbinen mit je 6 MW Leistung und einer Fallhöhe<br>von 7,7 m bis 10,6 m                                    |
| Semptstufe      | Wasserkraftschnecke (archimedische Schraube) mit 50 kW<br>Leistung und einer Fallhöhe von 2,1 m                      |

### **Umweltschutz hat Priorität**

Zu den Anlagen der Uppenbornwerke gehören auch der Moosburger und der Echinger Speichersee, die die Wasserabgabe an die freie Isar ausgleichen. Die Speicherseen bieten Lebensraum für eine artenreiche Tierwelt. In ihrem Gebiet wurden bereits mehr als 180 Vogelarten beobachtet, darunter viele selten gewordene Exemplare. Der Echinger Speichersee ist Rastplatz für zahlreiche durchziehende Watvögel und Brutrevier für viele bedrohte Vogelarten. Die Stadtwerke München bieten den gefiederten Bewohnern und Durchreisenden mit dem Bau von Brutinseln einen geschützten Lebensraum. Beide Speicherseen werden auch von Fischer\*innen genutzt. Sie sind mit Karpfen, Schleien, Zandern und Hechten besetzt.



### Isarwerke und Maxwerk

Etwa 850 Meter oberhalb der Großhesseloher Eisenbahnbrücke geht der in Baierbrunn beginnende Isarkanal in den Besitz der Stadtwerke München über. Der 6,7 Kilometer lange "Werkkanal" von Großhesselohe bis zum Isarwerk 3 ist für eine Wasserführung von 80 m³/s ausgebaut. Etwa 1,8 Kilometer unterhalb der Wehranlage Großhesselohe befindet sich das 1908 in Betrieb gegangene Laufwasserkraftwerk Isarwerk 1.

Rund 2.2 Kilometer unterhalb des Isarwerks 1 wurde 1921 das Laufwasserkraftwerk Isarwerk 2 errichtet. Bis zum Frühjahr 2009 standen zwei Francis-Doppelzwillingsturbinen mit Heberkessel im Krafthaus. Im Jahr 2010 wurden die beiden Francis-Turbinen durch vier Kaplan-Turbinen ersetzt. Ziel war die Verbesserung des Wirkungsgrades und die Erhöhung der Energiegewinnung im Isarwerk 2. Dadurch konnte die Jahresarbeit um circa 18 Prozent gesteigert werden.

Am Ende des "Werkkanals" liegt unmittelbar unterhalb der Braunauer Eisenbahnbrücke das 1923 in Betrieb gegangene Isarwerk 3. Anfangs waren zwei Maschinensätze mit unterschiedlichen Fallhöhen in der Isarstufe und der Stadtbachstufe installiert. Durch Auflassen eines Großteils der Münchner Stadtbäche sank der Wasserbedarf im Stadtbach auf derzeit 2,5 m³/s. Aus diesem Grund wurde das Kraftwerk 1977 umgebaut. In das alte Gebäude wurden zwei Kaplan-Rohrturbinen eingebaut.



Archimedische Schraube Stadtbachstufe

Um die Gefällestufe des Stadtbachs in Höhe des Isarwerks 3 zu nutzen, bauten die SWM 2006 die Stadtbachstufe nach dem Prinzip der archimedischen Schraube (Wasserkraftschnecke). Bei einer nutzbaren Wassermenge von circa 2,5 m³/s und einer mittleren Fallhöhe von 2,9 m werden hier durchschnittlich 50 kW erzeugt.

Kurz vor seiner Mündung in die Isar wurde 1895 am Auer Mühlbach das Maxwerk im Stil eines barocken Gartenschlösschens errichtet. Ursprünglich speisten zwei über Francis-Turbinen angetriebene Gleichstromgeneratoren die erzeugte Energie in das nahegelegene Dampfkraftwerk Muffatwerk ein. Der Gleichstrom diente dem Trambahnbetrieb und der Straßenbeleuchtung. Die maschinentechnischen Einrichtungen wurden mehrmals umgebaut und erneuert. 1976 wurde der Gleichstromgenerator rückgebaut; seither treibt eine Propellerturbine aus dem Jahr 1953 einen Drehstrom-Asynchron-Generator an.

# ANLAGEN - ISARWERKE UIND MAXWERK

| Isarwerk 1     | 3 Francis-Doppelzwillingsturbinen mit je 880 kW Leistung und einer Fallhöhe von 5,6 m                     |
|----------------|---|
| Isarwerk 2     | 4 vertikale Kaplan-Turbinen, zweifach regulierbar, mit je<br>820 kW Leistung und einer Fallhöhe von 4,2 m |
| Isarwerk 3     | 2 Kaplan-Rohrturbinen mit je 1.650 kW Leistung und einer<br>Fallhöhe von 5,7 m                            |
| Stadtbachstufe | Wasserkraftschnecke (archimedische Schraube) mit 50 kW am Stadtbach                                       |
| Maxwerk        | Eine Propellerturbine mit 500 kW Leistung und einer Fallhöhe von 4,8 m                                    |

# Anlagenabgänge:

Über das Praterkraftwerk und die Floriansmühle wird zukünftig nicht mehr berichtet. Im Rahmen der technischen Betriebsführung, fehlen der SWM Services GmbH die für eine weitere Einordnung der Anlagen in den Geltungsbereich der EMAS erforderlichen langfristigen unternehmerischen Entscheidungsbefugnisse.

# Klima- und Naturschutz im Einklang mit der Wasserkraftnutzung und Isar-Renaturierung

Der Betrieb der Isarkraftwerke und ihre Modernisierung erfolgt unter Berücksichtigung der Isar-Renaturierung. So können zum Beispiel moderne Turbinen im Vergleich zu Turbinen älterer Bauart auch bei niedrigem Wasserstand eine hohe elektrische Leistung erzielen. Die SWM stellen sicher, dass die renaturierte Isar immer ausreichend Wasser führt und die Flusslandschaft eine attraktive Freizeitfläche bleibt. Notwendige Eingriffe werden selbstverständlich möglichst umweltschonend ausgeführt, um die Sensibilität des Ökosystems nicht aus dem Gleichgewicht zu bringen.

### Leitzachwerke

Die Leitzachwerke liegen im Alpenvorland circa 40 Kilometer südöstlich von München in Vagen (Feldkirchen-Westerham) und nutzen das Wasserdargebot der Flüsse Leitzach, Mangfall und Schlierach. Als Oberwasserspeicher dient der Seehamer See mit einer Fläche von circa 1,1 Quadratkilometern und einem nutzbaren Stauinhalt von 2 Millionen Kubikmetern. Das Unterwassersystem besteht aus drei miteinander verbundenen künstlichen Becken mit einer Fläche von 0,5 Quadratkilometern. Bereits 1913 wurde am Standort Leitzachwerke mit vier Maschinen (je 4,7 Megawatt) Strom aus Wasserkraft gewonnen. 1919 wurde die installierte Maschinenleistung um einen Maschinensatz mit 4,7 Megawatt auf 23,5 Megawatt vergrößert. 1929 kam ein weiterer Maschinensatz mit 8,0 Megawatt hinzu. In dieser Ausbaustufe wurden zusätzlich zwei Pumpen mit einer Leistung von je 5,9 Megawatt installiert und ein Unterwasserbecken mit einem Stauinhalt von 800.000 Kubikmetern gebaut. Das Leitzachwerk wurde damit vom Speicher- zum Pumpspeicherkraftwerk. In den Jahren 1980 bis 1983 entstand am Ort des alten Kraftwerks das neue Leitzachwerk 1. Im Krafthaus wurde eine Pumpturbine mit vertikaler Welle installiert. Die Triebwasserleitung mit einem Durchmesser von 4 Metern verläuft unterirdisch. Zum Ausgleich von Druckschwankungen bei den Anfahr- und Abstellvorgängen dient ein sogenanntes Wasserschloss.

1958 bis 1960 wurde der Standort um das Leitzachwerk 2 erweitert. In seinem Krafthaus sind zwei ternäre Maschinensätze mit horizontaler Welle aufgestellt. Ein Maschinensatz besteht aus Turbine, Motorgenerator, Kupplung und Pumpe. Im Turbinenbetrieb ist die Pumpe abgekuppelt. Im Pumpbetrieb wird der Motor über die Turbine auf Drehzahl gebracht und mit dem Stromnetz synchronisiert. Anschließend wird das Wasser in der Turbine mit Druckluft ausgeblasen, und die Turbine dreht die Luft ohne nennenswerten Widerstand mit. Die Triebwasserleitung mit einem Durchmesser von 4 Metern verläuft teilweise unterirdisch. Auch hier gibt es ein Wasserschloss.

Um die zwischen 2 bis 4,8 Meter schwankende Fallhöhe am Auslauf der Unterwasserbecken in die Mangfall zu nutzen, wurde von 1963 bis 1965 das Leitzachwerk 3 als Laufwasserkraftwerk mit zwei Kaplan-Rohrturbinen errichtet. Es hat die Aufgabe, die den Flüssen Mangfall, Leitzach und Schlierach während eines Tages entnommene Wassermenge gleichmäßig in die Mangfall zurückzuleiten.

Zusammen mit dem Hausgenerator ergibt sich heute am Standort Leitzachwerke eine Gesamtleistung von circa 100 Megawatt.

Der Seehamer See und die Unterwasserbecken dienen als Brut- und Rastplätze für viele Zug-, Streich- und Standvögel. In mehreren beruhigten Zonen entstand ein Landschaftsschutzgebiet von übergeordneter Bedeutung. Der See und seine angrenzenden Ufer- und Moorbereiche stehen seit 1960 unter Landschaftsschutz.

## **ANLAGEN - LEITZACHWERKE**

| Leitzachwerk 1                                 | 1 Pumpturbine mit 49,0 MW Leistung, Pumpe mit 45,4 MW<br>Leistung und einer Fallhöhe von 128 m<br>1 Hausturbine mit 623 kW Leistung       |
|--|---|
| Leitzachwerk 2                                 | 2 Francis-Spiralturbinen/Hochdruck-Speicherpumpen mit je<br>24,6 MW Leistung, Pumpen mit 18,4 MW Leistung und einer<br>Fallhöhe von 128 m |
| Leitzachwerk 3                                 | 2 Kaplan-Rohrturbinen mit je 355 kW Leistung und einer<br>Fallhöhe von 2,0 bis 4,8 m  |
| Kleinwasserkraftwerk Hammer bei<br>Fischbachau | 1 Francis-Turbine mit 37 kW Leistung und einer Fallhöhe von 2,6 m   |

### Umweltprogramm der Energieerzeugung 4.5

## **Standort HKW Nord**

| Umweltziel | Einsparung von ca. 540 MWh pro Jahr durch Umstellung auf Direktversorgung mit<br>Kalksteinmehl   |                                |           |
|------------|--|--------------------------------|-----------|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin                     | Erfüllung |
| ERZ-NO     | 17-01  | 12/2020<br>Aktuell: ausgesetzt | 25 %      |
| Maßnahme   | Die Versorgung der Blöcke mit Kalksteinmehl soll zukünftig zu 90 % des Jahres direkt vom LKW statt über das Zentralsilo erfolgen.  Dadurch entfällt die pneumatische Förderung vom Zentralsilo zu den Blöcken.  Dies führt zu einer Stromeinsparung bei den Verdichtern zur Erzeugung der Förderluft.  |                                |           |
| Anmerkung  | Kalksteinmehl wird bei der Nutzung von Steinkohle zur Strom- und Fernwärmeerzeugung für die Rauchgasreinigung benötigt. Die geplante Einsparung wäre nur durch eine Direktverladung des Kalksteinmehls für den Block 2 zu erreichen.  Aufgrund der technischen Probleme bei der Umsetzung der CO <sub>2</sub> -optimierten Fahrweise Block 2 wird derzeit eine neue, tragfähige Betriebsweise erarbeitet. Bis dahin ist die Bearbeitung dieses Ziels ausgesetzt. |                                |           |

| Umweltziel | Einsparung von 22.000 l Heizöl und 14.000 t 40 bar-Dampf pro Jahr, um damit 10.464 MWh<br>Wärme und 1.157 MWh Strom zusätzlich erzeugen zu können  |                            |           |
|------------|--|----------------------------|-----------|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin                 | Erfüllung |
| ERZ-NO     | 18-01  | 12/2020<br>Aktuell:12/2022 | 70 %      |
| Maßnahme   | Umbau der statischen Dampfpolsterdruckhaltung des Heiznetzes Nord in eine dynamische<br>Pumpendruckhaltung   |                            |           |
| Anmerkung  | Die Inbetriebnahme im August 2020 konnte aufgrund von Druckschwankungen nicht erfolgreich abgeschlossen werden. Entsprechende Maßnahmen wurden eingeleitet, um diese zu reduzieren. Die Versuche haben gezeigt, dass die Regelung der Pumpendruckhaltung die Druckschwankungen schnell dämpfen kann. Ein Aufschwingen wurde nicht mehr beobachtet. Auf dieser Basis soll die Inbetriebnahme weitergeführt und abgeschlossen werden (Status vom Stand Juli 21). |                            |           |

| Umweltziel | Verringerung der CO₂-Emissionen Block 2   |                            |           |
|------------|---|----------------------------|-----------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin                 | Erfüllung |
| ERZ-NO     | 20-01   | 12/2021<br>Aktuell 10/2023 | 50 %      |
| Maßnahme   | Der Block 2 soll entsprechend des Beschlusses der Stadtrats-Vollversammlung vom 27. November 2019 in den sogenannten "CO <sub>2</sub> -optimierten Betrieb" gemäß des TÜV-Gutachtens vom 20. September 2020 überführt werden.  Ziel ist es, die eingesetzte Kohlemenge ab 2021 möglichst auf 350.000 Tonnen pro Jahr zu begrenzen. Dabei ist der jährliche Revisionsstillstand auf drei Monate im Sommer zu verlängern. |                            |           |
| Anmerkung  | Da 2020 mehrfach gravierende Probleme in Folge längeren Schwachlastbetriebs auftraten, wird derzeit eine alternative Fahrweise entwickelt, die es erlaubt die eingesetzte Kohlemenge möglichst zu reduzieren ohne jedoch den sicheren Betrieb der Anlage zu gefährden.  |                            |           |

| Umweltziel | Einsparung von circa 105 MWh/Jahr elektrischer Energie durch Umstellung auf energieeffiziente Leuchtmittel  |                             |           |
|------------|---|-----------------------------|-----------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin                  | Erfüllung |
| ERZ-NO     | 20-02   | 12/2021<br>Aktuell: 05/2022 | 75 %      |
| Maßnahme   | Steigerung der Energieeffizienz und Ergonomie (Lichtfarbe und Ausleuchtung) durch Umstellung der Beleuchtung der Müllbunker Block 1 und 3 auf moderne LED-Technik   |                             |           |
| Anmerkung  | Es werden 25 Strahler (jetzt Systemleistung 1.065 W) auf 582 W LED reduziert. Das entspricht einer Reduzierung um 483 W je Brennstelle. Damit wird die Anschlussleistung insgesamt für beide Anlagen um 12 KW reduziert. Das entspricht bei 24 Stunden Leuchtzeit pro Tag einer Einsparung von 105 MWh/Jahr.  Maßnahme verzögert, da erst ein geeignetes Montagekonzept erarbeitet werden musste und die Arbeiten nur während der Revisionsstillstände möglich waren. |                             |           |
|            | Fertigstellung der Montage aller S  | Strahler war im Mai 2021.   |           |

| Umweltziel | Einsparung von circa 1.900 Liter Heizöl pro Jahr  |                             |           |
|------------|---|-----------------------------|-----------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin                  | Erfüllung |
| ERZ-NO     | 20-03   | 12/2021<br>Aktuell: 06/2021 | ✓         |
| Maßnahme   | Verkürzung der monatlichen Probeläufe der vier Netzersatzanlagen (00ES, 10ES, 20ES, 30ES)   |                             |           |
| Anmerkung  | Die bisherigen Probelauf-Zeiten (Warmlauf 20 min 300 kW; Volllast 20 min 900 kW; Nachlauf 20 min 300 kW) werden ohne Nachteile bezüglich der Aussagefähigkeit des Probelaufs deutlich verkürzt (10 min/15 min/10 min).  Dies führt zu einer Einsparung von circa 1.900 Liter Heizöl pro Jahr, das entspricht circa. 5,2 Tonnen CO <sub>2</sub> pro Jahr.  Die Probeläufe werden seit Juni 2020 verkürzt durchgeführt. |                             |           |

| Umweltziel | Sicherung der Biodiversität im Großraum München   |         |      |  |
|------------|---|---------|------|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung  |         |      |  |
| ERZ-NO     | 20-04   | 10/2022 | 80 % |  |
| Maßnahme   | Ausgewählte Randbereiche im Freigelände werden im Rahmen unserer Nachhaltigkeitsstrategie in Blühwiesen verwandelt.  Wir sorgen so dafür, dass Bienen Nahrung finden und sich Insekten wie z. B. Schmetterlinge wohlfühlen. |         |      |  |
| Anmerkung  | Der Umbau der circa 880 Quadratmeter großen Grünfläche sowie eine erste Ansaat erfolgten im Jahr 2019.  |         |      |  |

| Umweltziel | Beitrag zum Schutz der heimischen Artenvielfalt in Form der Erhaltung bzw. Förderung regionaler Honigbienenpopulationen  |                              |      |  |  |
|------------|--|------------------------------|------|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung |      |  |  |
| EE-NNO     | 21-01  | 04/2023                      | 30 % |  |  |
| Maßnahme   | Übernahme von Bienenpatenschaften für sechs Bienenvölker, die auf dem Gelände des HKW Nords beheimatet werden  |                              |      |  |  |
| Anmorkung  | Die Patenschaft wurde für 2 Jahre übernommen; eine vertragliche Regelung mit dem Imker liegt vor. In Abhängigkeit der Erfahrungen kann die Patenschaft auch verlängert werden. |                              |      |  |  |
| Anmerkung  | Es wurden in Zusammenarbeit mit dem Dienstleister (Imker) am 16. April 2021 auf dem Dach des Sozialgebäudes Bienenvölker aufgestellt.  |                              |      |  |  |

| Umweltziel | Einsparung von circa 21 MWh/Jahr elektrischer Energie durch Umstellung auf energieeffiziente Leuchtmittel  |            |   |
|------------|--|------------|---|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin | Erfüllung                                   |
| EE-NNO     | 21-02  | 07/2022    | 75 %  |
| Maßnahme   | Umstellung der Beleuchtung der Außenanlagen sowie des Sozialgebäudes auf moderne LED-<br>Technik   |            |   |
|            | Außenanlagen (Wall- und Pollerleuchten): Alle 32 Leuchten sind seit April 2021 vollständig getauscht. Bei einer durchschnittlichen Leuchtdauer von 8h/d an 365 d/a, entspricht das einer Einsparung ca. 5.557 kWh/a.   |            |   |
| Anmerkung  | ca. 5.557 kWh/a.  Innenbeleuchtung: Wechsel von 199 Leuchtmitteln, bei einer durchschnittlichen Leuchtdauer von 6 h/d (schaltbare Leuchtmittel) an 365 d/a ergibt sich eine Einsparung von etwa 11.505 kWh/a. Umstellung weiterer 15 Leuchten, die eine Leuchtdauer von 24 h/a an 365 d/a haben, wodurch sich eine Einsparung von ca. 3.364 kWh/a ergibt. Die Umstellung der Innenleuchten des Sozialgebäudes wurde im Juli 2021 realisiert. |            | 05 kWh/a.<br>an 365 d/a haben, wodurch sich |

## Standort HKW Süd

| Umweltziel | Errichtung einer Geothermieanlage am Standort Süd   |                             |           |
|------------|---|-----------------------------|-----------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin                  | Erfüllung |
| ERZ-SU     | 16-02   | 12/2019<br>Aktuell: 12/2021 | 95 %      |
| Maßnahme   | Weitere Erschließung der Erdwärme durch Realisierung einer Geothermieanlage am Standort HKW Süd im Bereich des stillgelegten Heizöltanklagers   |                             |           |
| Anmerkung  | Die Geothermie Anlage befindet sich derzeit in Inbetriebsetzung. Aufgrund eines Schadens ist eine Dublette nicht in Betrieb und muss repariert werden. Die technische Gebäudeausrüstung des Wärmeeinbindungsgebäudes ist fertiggestellt und befindet sich im Probebetrieb. Es sind nur noch kleinere bautechnische Arbeiten am Gebäude fertigzustellen. Wegen des Schadens wird der Termin auf Ende 2021 nochmals verlängert. |                             |           |

# **Umweltziel**

Effizienzsteigerung der KWK-Anlagen am Standort HKW Süd, um eine Reduzierung von CO<sub>2</sub>und NO<sub>x</sub>-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<br>1.Teilziel | 12/2022<br>12/2022 | 65 %      |
|         | 2.Teilziel          | Aktuell: 12/2023   | 20 %      |
|         |                     |                    |           |

## Maßnahme

Modernisierung der GuD 2-Anlage: Austausch der Gasturbinen

Ersatz der bestehenden GuD 1-Anlage

### 1. Teilziel:

Die Bauphase hat am 09. April 2021 plangemäß begonnen. Die Rückbauarbeiten sind erfolgreich abgeschlossen. Die Montage läuft und ist aktuell circa vier Wochen in Verzug.

#### 2. Teilziel:

Der Rückbau ist weitestgehend abgeschlossen. Die Fundamente für den Generator und die Turbine sind bereits errichtet Im Juli wurden die Turbine und der Generator angeliefert und in die Anlage eingebracht worden.

Aufgrund der Planungsergebnisse haben sich Änderungen am Projektumfang ergeben. Wegen der Pandemieproblematik ist aus der Gesamtsicht der Fertigstellungsgrad (Zielerreichung) unverändert. Dadurch wird auch das Projektende auf Dezember 2023 neu terminiert.

### GuD 2-Anlage:

# **Anmerkung**

- 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.)
- NOx-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<sub>x</sub>-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 CO₂ pro Jahr   |  |  |
|------------|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin   | Erfüllung  |
| ERZ-SU     | 20-01  | 12/2022  | 40 %   |
| Maßnahme   | Bau einer Fernkältezentrale zur V  | ersorgung der Kunden im Fernkä   | Itenetz  |
| Anmerkung  | Die neue Fernkältezentrale HKW Süd wird in drei Bauabschnitten realisiert und im Endausbau eine Kälteleistung von 36 MW erzeugen. Der Rückbau und die Entkernung sind abgeschlossen. Die Planungsphase wurde ebenfalls erfolgreich abgeschlossen. Derzeit wird der Aufbau der Anlage durchgeführt. Durch die Pandemie sind Einflüsse auf Termine und Kosten für das Projekt zu erwarten.  Der Standort HKW Süd 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. Zusammen mit der freien Kühlung über die Isar werden mindestens 50 % der erzeugten Kälte mit geringeren CO <sub>2</sub> -Emissionen im Vergleich zu konventioneller Kälteerzeugung über Kompressionskältemaschinen generiert.  Die Fernkälteerzeugung am Heizkraftwerk Süd spart so bei gleichem Kältebedarf, am Beispiel des |  | ng sind abgeschlossen. Die twird der Aufbau der Anlage Kosten für das Projekt zu ökologisch ausgewogene ie und aus den KWK-Anlagen am it-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) erden mindestens 50 % der enventioneller Kälteerzeugung |
|            | beziehungsweise rund 5.900 Toni<br>Für die Berechnung der CO <sub>2</sub> -Eins<br>Umweltbundesamt verwendet (48<br>energie/energieversorgung/strom-   | parung wurde der CO <sub>2</sub> -Emissions<br>5 g/kWh <sub>el</sub> , Quelle: <u>https://www.um</u> | nweltbundesamt.de/themen/klima-  |

| Umweltziel | Energieeinsparung bei der Beleuchtung am Standort HKW Süd um<br>280 MWh im Jahr   |                             |           |  |
|------------|---|-----------------------------|-----------|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin                  | Erfüllung |  |
| ERZ-SU     | 20-02   | 12/2022<br>Aktuell: 12/2024 | 70 %      |  |
| 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  |   |                             |           |  |

| 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 | 30 % |  |
| Maßnahme   | Prüfung technischer Verbesserungen an den Ein- und Auslaufbauwerken sowie Prüfung von<br>möglichen Strukturverbesserungen im Gewässer  |         |      |  |
| Anmerkung  | möglichen Strukturverbesserungen im Gewässer  2021: Vorgeschlagene Verbesserungen wurden mit dem Fischereifachverband näher betrachtet und gemeinsam mögliche Umsetzungen, Sinnhaftigkeiten und Machbarkeiten geprüft. Außerdem wurden Erfahrungen auf Grundlage von bereits im Einsatz befindlicher Systeme sowie unabhängigen, in der Vergangenheit erstellten und vorliegenden Studien ausgetauscht. Weiterhin verständigte man sich darauf, das Gewässer vor weiterführender Entscheidung auf Fischvorkommen und -arten zu untersuchen und diese zu detektieren. Hierfür werden aktuell Firmen eruiert, die diese Tätigkeiten qualitativ ausführen können.  2020: Die Maßnahme wurde gestartet. Es haben Termine mit Gutachter sowie Fischereifachverband stattgefunden. Ein Bericht mit möglichen Verbesserungen wurde erstellt. Die Machbarkeit der vorgeschlagenen Verbesserungen wird geprüft. |         |      |  |

# Standort Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien

| Umweltziel | Ausbau der Energienutzung aus Geothermie 1. TEILZIEL: Geothermieanlage Freiham 2. TEILZIEL: Geothermieanlage HKW Süd 3. TEILZIEL: Geothermieanlage Perlach  |   |                                |  |
|------------|---|---|--------------------------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin  | Erfüllung                      |  |
| ERZ-MI     | 15-01<br>1. Teilziel:<br>2. Teilziel:<br>3. Teilziel:   | 2040<br>12/2017<br>12/2019; Aktuell: 12/2021<br>12/2021; Aktuell: 12/2028 | -<br>✓ 95 % unerledigt beendet |  |
| Maßnahme   | Weitere Erschließung der Erdwärme durch Realisierung mehrerer Geothermieanlagen   |   |                                |  |
| Anmerkung  | Durch Optimierungen und das wachsende Niedertemperaturnetz (NT-Netz) konnte die Fernwärmeleistung der Geothermieanlage Freiham um 1 MW auf 13 MW weiter gesteigert werden. Die Geothermieanlage HKW Süd befindet sich derzeit im Probebetrieb. Aufgrund eines Schadens ist eine Dublette nicht in Betrieb und muss repariert werden. Das Wärmeeinbindungsgebäude ist für den technischen Betrieb fertiggestellt und befindet sich ebenfalls im Probebetrieb. Es sind nur noch kleinere bautechnische Arbeiten am Gebäude fertigzustellen. Wegen des Schadens wird der Termin auf Ende 2021 nochmals verlängert; ist in der Realisierungsphase.  Die Ermittlung weiterer Potenzialstandorte ist in der Umsetzungsphase. Das dritte Teilziel (Geothermieanlage Perlach) wird mangels Genehmigungsfähigkeit des Standorts nicht weiterverfolgt.  Nach Erfüllung des zweiten Teilziels (Geothermieanlage HKW Süd) wird die ERZ-MI 15-01 geschlossen und weitere Geothermieanlagen werden künftig in separaten Zielen aufgelistet. |   |                                |  |

| Umweltziel | Bessere Ausnutzung der Geothermiewärme durch Temperaturabsenkung  |  |  |
|------------|---|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin   | Erfüllung  |
| ERZ-MI     | 17-03   | 12/2022  | 30 %   |
| 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). Damit wird die nutzbare Temperaturspanne zwischen Entnahme und Rückführung des Thermalwassers vergrößert. 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 wird erst gegen Ende 2021 gegeben sein. Die Verifizierung erfolgt somit voraussichtlich Ende 2022. 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.  |  |  |
|            | Rücklauftemperatur des NT-Kreis<br>Kundenanschlüsse ist der momer   | kühlung des Thermalwassers ist p<br>laufs. Aufgrund des langsamen Au<br>ntane Mehrertrag noch gering. Moi<br>sleistung wird sich der Benefit wei | usbaus der NT-<br>mentan beträgt er im Schnitt circa |

| Umweltziel | Reduzierung der Strommenge in der Geothermieanlage Sauerlach um circa 310 MWh/a  |                            |      |  |
|------------|--|----------------------------|------|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung   |                            |      |  |
| ERZ-MI     | 18-01  | 12/2019<br>Aktuell:12/2022 | 90 % |  |
| 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). |                            |      |  |

| Umweltziel | Produktion von Strom aus Windenergie nach Verlängerung der Betriebsbereitschaft<br>München-Fröttmaning um zwei Jahre   |         |   |  |
|------------|--|---------|---|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung   |         |   |  |
| ERZ-MI     | 19-01  | 06/2021 | ✓ |  |
| Maßnahme   | Mit einem Gutachten über die Standsicherheit und den Materialzustand unter Berücksichtigung der Standortbeanspruchung soll die Betriebsbereitschaft der Windkraftanlage in München-Fröttmaning um mindestens zwei Jahre verlängert werden.   |         |   |  |
| Anmerkung  | Im Jahr 2019 wurden 1,7 GWh Strom durch die Anlage erzeugt. Im Jahr 2020 wurden 1,6 GWh Strom durch die Anlage erzeugt. Die Windkraftanlage erreichte im April 2019 ihre geplante Lebensdauer. Nun kann die Betriebsbereitschaft um mindestens zwei Jahre verlängert werden. Somit werden weitere 1,5 GWh Strom pro Jahr regenerativ erzeugt.  Ein neues Gutachten wurde erstellt, auf dessen Grundlage die Anlage bis 2021 betrieben werden kann. |         |   |  |

| Umweltziel | Steigerung der durch Photovoltaik produzierten Energie um 730 MWh/a  |                                |           |  |
|------------|--|--------------------------------|-----------|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin                     | Erfüllung |  |
| ERZ-MI     | 19-02  | 06/2021<br>Aktuell 12/2021     | 80 %      |  |
| Maßnahme   | Errichtung, Inbetriebnahme und Übernahme von 10 Photovoltaikanlagen (PV) mit einer Leistung von 769 kW <sub>p</sub> im Laufe des Jahres 2019   |                                |           |  |
|            | Übernahme von sechs PV-Anlagen zum 1. Januar 2019 und Errichtung und Inbetriebnahme der PV-Anlagen Koppstraße, MVG-Betriebszentrum, Martin-Kollar-Straße, Betriebshof Moosburg und SGM Moosburg im Jahr 2019.                    |                                |           |  |
| Anmerkung  | Technisch sind alle Anlagen fertiggestellt, die Verifizierung der produzierten Energie ist noch ausstehend. Künftige Ziele werden mit der neu zu installierten Leistung bewertet, da nur diese vol uns direkt beeinflussbar ist. |                                |           |  |
|            | Aktuell: Zielterminverschiebung, c<br>Kollar-Straße am 16. Juli 2020 un<br>(Verifizierung 2020 nicht möglich)  | d MVG-Betriebszentrum am 10. J |           |  |

| Umweltziel | Weitere Reduzierung des Körperschalls an den Netzpumpen der Fernwärmestation Theresienstraße   |                                   |                                 |  |
|------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin                        | Erfüllung                       |  |
| ERZ-MI     | 20-01  | 12/2020                           | ✓                               |  |
| Maßnahme   | Schalltechnische Entkopplung der Saug- und Druckleitungen an den Netzpumpen durch den Einbau<br>von Kompensatoren  |                                   |                                 |  |
| Anmerkung  | Schall hat sich reduziert, derzeit keine Anwohnerbeschwerden (Stand 10/2020). Der maschinentechnische Umbau wurde realisiert, Ende des Jahres 2020 wurde mit den betroffenen Anwohner*innen noch einmal Kontakt aufgenommen und nach positivem Bescheid dieses Umweltziel abgeschlossen. |                                   |                                 |  |
|            | Eine deutliche Minderung des Kör<br>zu erhalten, wurde erreicht.   | perschalls wurde bestätigt. Das Z | Ziel, keine Anwohnerbeschwerden |  |

| Umweltziel   | Reduzierung von CO <sub>2</sub> -Emissior   | nen um circa 2.000 Tonnen  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| Bereich  | Ziel-ID   | Zieltermin   | Erfüllung   |  |
| ERZ-MI   | 20-02   | 12/2021  | 90 %  |  |
| Maßnahme   |   | Bau der Fernwärmestation Kirchstockach zur Auskopplung von geothermischer Wärme in das Fernwärmegebiet Ottobrunn/Neubiberg (ehemaliges Netz der EVO) |   |  |
| Der Anschlusswert des Netzes beträgt aktuell circa 5.800 kW bei ca. 1.800 Volllaststund werden 10.440 MWh FW durch Gaskessel erzeugt. Das Fernwärmeinselnetz "SüdOst" Inbetriebnahme der Wärmeauskopplung aus dem Geothermiekraftwerk zum überwiege den dezentralen Gaskesseln versorgt. Bei der Erdgasverbrennung mit einem Kesselwirl (Brennwertkessel) von 97 % entsteht eine CO <sub>2</sub> -Emission von 205 kg/MWhth. Daraus erg jährliche CO <sub>2</sub> -Fracht von ~ 2.140 t. |   |  | einselnetz "SüdOst" wurde vor<br>werk zum überwiegenden Teil mit<br>mit einem Kesselwirkungsgrad<br>g/MWh <sub>th</sub> . Daraus ergibt sich eine |  |
| Anmerkung  | Mit der Wärmeauskopplung aus dem Geothermiekraftwerk steht uns jetzt alternativ Geothermiewärme zur Verfügung. Mit den dortigen geologischen Randbedingungen können 40 MWth gefördert werden. Der Energieeinsatz dafür ist der Pumpstrom der Geothermie mit einer Leistungsaufnahme von ca. 1000 kW. Bezogen auf die Fernwärmeleistung von 40 MWth berechnet sich ein spezifischer CO <sub>2</sub> Ausstoß von 12,13 kg/MWhth (485 kg/MWhel <b>x</b> 1 MWhel / 40 MWhth), der zu einer CO <sub>2</sub> -Fracht von lediglich 127 t führt. |  |   |  |
|  | Dabei wird unberücksichtigt gelassen, dass die Wärmeauskopplung nach dem Verstromungsprozess erfolgt, wodurch sich die CO <sub>2</sub> -Menge noch mal verringert. Seit 20. Juli 2021 werden Kund*innen mit Wärme aus Geothermie versorgt.  |  |   |  |
|  | Für die Berechnung der CO <sub>2</sub> -Einsparung wurde der CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor Strommix 2017 vom Umweltbundesamt verwendet (485 g/kWh <sub>el</sub> , Quelle: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix">https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix</a> )  |  |   |  |

| Umweltziel | Ausbau der Energienutzung aus Geothermie   |                             |           |  |
|------------|--|-----------------------------|-----------|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin                  | Erfüllung |  |
| ERZ-MI     | 20-03  | 12/2028<br>Aktuell: Q1/2029 | 12 %      |  |
| Maßnahme   | Bau einer Geothermieanlage im Michaelibad  |                             |           |  |
| Anmerkung  | Konzeption Netzanschluss und Obertageanlage sind abgeschlossen. Derzeit Klärung Lärmschutzthema. Planungsbeschluss erfolgte am 15. September 2020. Realisierungsbeschluss in Vorbereitung. Es sind bis zu 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 circa 100 °C erwartet. Für diesen Standort wird zudem ein ganzheitliches Lärmvermeidungskonzept für die Realisierungsphase entwickelt. Im Wärmestationsprojekt läuft das Vorbescheidsverfahren. |                             |           |  |

| Umweltziel | Steigerung der durch Photovoltaik produzierten Energie um 250 MWh  |   |           |  |
|------------|--|---|-----------|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin  | Erfüllung |  |
| ERZ-MI     | 20-04  | 12/2021   | 75 %      |  |
| Maßnahme   | Neubau von vier Photovoltaikanlagen (PV) mit einer Leistung von 250 kW₂ im Laufe der Jahre 2020 und 2021   |   |           |  |
| Anmerkung  | Die PV-Anlagen Haidelweg und Innsbrucker Ring sind vollständig in Betrieb. Die PV-Anlage<br>Postillonstrasse ist DC-seitig fertig, bei der PV-Anlage Hanauerstraße kommt es zum Bauverzug. |   |           |  |
| ,          |  | n Energie ist noch ausstehend. Kür<br>n nur diese von uns beeinflussbar i | 0         |  |

| Umweltziel | Steigerung der installierten Leistung der Photovoltaikanlagen um 208 kW <sub>p</sub>        |         |            |  |
|------------|---|---------|------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung  |         |            |  |
| EE-MI      | 21-01   | 12/2021 | Neues Ziel |  |
| Maßnahme   | Neubau von zwei Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 208 kWp im Laufe des Jahres 2021 |         |            |  |
| Anmerkung  | Für SWM Zentrale Bauteil F und Uppenbornwerk 2  |         |            |  |

| Umweltziel | Reduzierung des Heizenergiebedarfs von Gebäuden im Heizkraftwerk Freimann um 12,9 MWh |           |  |  |
|------------|---|-----------|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Erfüllung |  |  |
| EE-MI      | 21-02 12/2022 Neues Ziel  |           |  |  |
| Maßnahme   | Austausch der Fenster in den Büroräumen mit einer besseren Wärmeisolierung            |           |  |  |
| Anmerkung  | Zielgröße:12,9 MWh, durch Reduzierung der Fernwärmeenergie in den Büroräumen          |           |  |  |

| Umweltziel | Durch Windkraft erzeugte Energie der Windkraftanlage Fröttmaning im Jahr 2021 erhöhen             |           |  |  |
|------------|---|-----------|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Erfüllung |  |  |
| EE-MI      | 21-03 12/2021 Neues Ziel  |           |  |  |
| Maßnahme   | Optimierte Instandhaltung und Wartung, dadurch erhöhte Verfügbarkeit und weniger Ausfallzeit 2021 |           |  |  |
| Anmerkung  | Zielgröße: 1,9 MWh Strom bei einer vertraglich garantierten Verfügbarkeit > 97%                   |           |  |  |

|                 | Umweltziel | Durch Windkraft erzeugte Energie der Windkraftanlage Freimann im Jahr 2021 erhöhen  |            |           |  |
|-----------------|------------|---|------------|-----------|--|
| Bereich Ziel-ID |            | Ziel-ID   | Zieltermin | Erfüllung |  |
|                 | EE-MI      | 21-04 12/2021 Neues Ziel  |            |           |  |
|                 | Maßnahme   | Optimierte Instandhaltung und Wartung, dadurch erhöhte Verfügbarkeit und Ausfallzeit 2021 < 3%                                  |            |           |  |
| •               | Anmerkung  | Windkraftanlage ist seit 22.01.2021 in Betrieb, Zielgröße: 7,1 MWh Strom bei einer vertraglich garantierten Verfügbarkeit > 97% |            |           |  |

| Umweltziel | Steigerung der installierten Leistung der Photovoltaikanlagen um 3.700 kW <sub>p</sub>                                       |           |  |  |
|------------|--|-----------|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Erfüllung |  |  |
| EE-MI      | 21-05 12/2021 Neues Ziel   |           |  |  |
| Maßnahme   | Bau eines Photovoltaik-Parks in Uppenborn als Beitrag zur Erreichung des Ziels der CO <sub>2</sub> -Neutralität              |           |  |  |
| Anmerkung  | Zielgröße: 3.693 kWp bis Dezember 2021; Alle Module und Wechselrichter errichtet, Inbetriebnahme erfolgte im September 2021. |           |  |  |

## **Standort Wasserkraft**

| Umweltziel | Erhöhung der Biodiversität   |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung   |  |  |  |
| ERZ-WK     | 20-01 12/2020 ✓  |  |  |  |
| Maßnahme   | Bienenzüchtern ausgewählte Flächen zur Verfügung stellen   |  |  |  |
| Anmerkung  | In einem ersten Schritt soll einem Bienenzüchter an einem Standort der Wasserkraftwerke eine Fläche mit einer Größe von circa 65 Quadratmetern zur Ansiedlung von Bienenvölkern zur Verfügung gestellt werden. |  |  |  |

| Umweltziel | Reduzierung des Einsatzes von Gefahrstoffen   |  |  |  |
|------------|---|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllun   |  |  |  |
| ERZ-WK     | 20-02 12/2020 🗸   |  |  |  |
| Maßnahme   | Ersatz von Holzgeländer durch Stahlseilgeländer   |  |  |  |
| Anmerkung  | Zunächst soll an einem Standort ein erneuerungsbedürftiges druckimprägniertes Holzgeländer durch ein Geländer in Stahlseilbauweise (rostfrei) ersetzt werden. Langfristig soll durch diese Maßnahme der Einsatz von Farben und Lacken reduziert werden. |  |  |  |

| Umweltziel | Steigerung der regenerativen Stromerzeugung   |            |           |  |
|------------|---|------------|-----------|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin | Erfüllung |  |
| ERZ-WK     | 20-03   | 12/2022    | ✓         |  |
| Maßnahme   | Optimierung des Leitrad-Laufrad-Zusammenhangs und der Turbinenregelung des Wasserkraftwerks Uppenbornwerk 1   |            |           |  |
| Anmerkung  | Im Wasserkraftwerk Uppenbornwerk 1 wurden eine Volumenstrommessung und Wirkungsgradermittlung an den Wasserkraftturbinen durchgeführt. Diese Messung hat ergeben, dass der Leitrad-Laufrad-Zusammenhang und die Turbinenregelung optimiert werden können. Hierdurch kann bei gleichbleibendem Wasserdargebot die regenerative Stromerzeugung um mindestens 0,5 Millionen kWh pro Jahr gesteigert werden. Das entspricht einer Effizienzsteigerung des Uppenbornwerks 1 von circa 0,6 %. |            |           |  |

| Umweltziel | Steigerung der regenerativen Stromerzeugung   |  |                           |
|------------|---|--|---------------------------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin   | Erfüllung                 |
| ERZ-WK     | 20-04<br>1. Teilziel<br>2. Teilziel   | 12/2021<br>12/2023   | <b>√</b><br>10 %          |
| Maßnahme   | Errichtung einer zusätzlichen Turbine im Wasserkraftwerk Isarwerk 1 genehmigen lassen     Bau einer zusätzlichen Turbine im Wasserkraftwerk Isarwerk 1  |  |                           |
|            | installiert werden. Hierdurch könn<br>erzeugter Strom für die Münchne   | kraftwerks Isarwerk 1 soll eine zusäten pro Jahr zusätzlich circa 1,5 Mr<br>r Haushalte bereitgestellt werden. | lillionen kWh regenerativ |
| Anmerkung  | Zu 1: Die Stellungnahmen der Unteren Naturschutzbehörde und der Fischereifachberatung wurden mittlerweile in die Planung übernommen und die angepassten Unterlagen an die Wasserrechtsbehörde überstellt. |  |                           |
|            | Zu 2: Die Ausführungsplanung fü<br>begonnen.  | r den Bau einer zusätzlichen Turbi   | ne im Isarwerk 1 wurden   |

| Umweltziel | Steigerung der regenerativen Stromerzeugung   |  |  |  |
|------------|---|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung  |  |  |  |
| EE-WK      | 21-01 09/21 Neues Ziel  |  |  |  |
| Maßnahme   | Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Maschinenhausdach des Kraftwerks Uppenbornwerk 2 mit einer Leistung von 130 kWp |  |  |  |
| Anmerkung  | Der Baubeginn erfolgt nach der Sanierung des Maschinenhausdachs Uppenbornwerk 2.  |  |  |  |

## Die Trinkwassergewinnung – Naturprodukt direkt von der Quelle

#### 5.1 Organisation der Trinkwassergewinnung

Die zuverlässige und nachhaltige Versorgung mit Trinkwasser in einer hochwertigen Qualität ist ein wesentlicher Grundpfeiler für die moderne Millionenstadt München. Die zentrale Wasserversorgung, die ihren Anfang 1883 mit der Fertigstellung erster Gewinnungsanlagen im Mangfalltal hatte, spielte eine wichtige Rolle für die Entwicklung Münchens und dessen Ballungsraum. Hygiene und Qualität werden seitdem großgeschrieben.



Trinkwassergewinnungsgebiet Loisachtal

Auch heute noch kommt der Großteil des Münchner Trinkwassers aus dem Mangfalltal. Später hinzugekommene Gewinnungsanlagen befinden sich im Loisachtal und in der Münchner Schotterebene. Diese Anlagen sowie die Zubringerleitungen und Hochbehälter bis zum Übergang in das Stadtnetz betreibt die Wassergewinnung der Stadtwerke München. Sie verfügt über drei Betriebshöfe, die als Technik- und Verwaltungsstützpunkte dienen. Von hier aus kümmern sich die Mitarbeiter\*innen um die Steuerung, Überwachung, Instandhaltung und Pflege der Anlagen sowie insbesondere um Umweltschutzbelange.



Zum Reinschauen: M-Wasser - Das Münchner Trinkwasser aus dem bayerischen Voralpenland www.youtube.com/watch?v=0yYrm4v0mTg



Zum Reinhören: Wasserversorgung in München - Sag was! Podcast www.iheart.com/podcast/256-sag-was-podcast-43101992/episode/wasserversorgung-in-munchen-77481369/

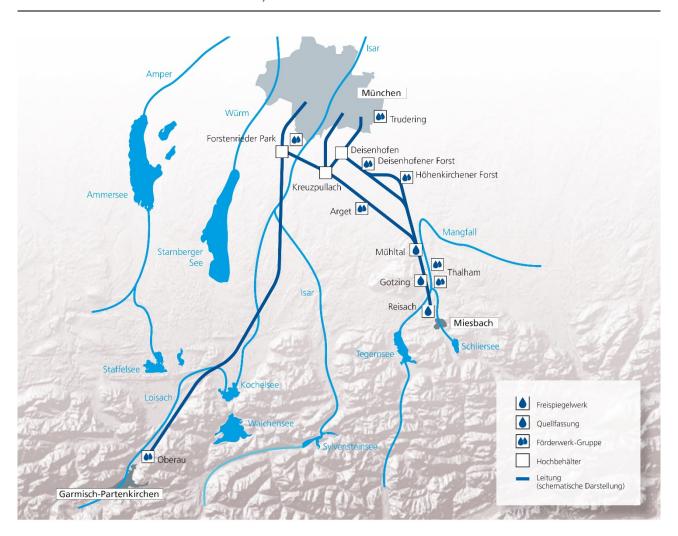
| Betriebshöfe                           |  | Funktion  |
|--|--|---|
| Betriebshof<br>Thalham/<br>Mangfalltal | SWM Services GmbH<br>Reisachstraße 1<br>83629 Thalham      | Technischer und verwaltungstechnischer Stützpunkt für die Anlagen und Einrichtungen des Mangfalltals Er befindet sich in einem ausgewiesenen Wasserschutzgebiet zwischen den Ortschaften Thalham und Gotzing und ist umgeben, jedoch nicht Bestandteil, vom Natura 2000-Schutzgebiet "Mangfalltal". |
| Betriebshof<br>Oberau                  | SWM Services GmbH<br>Triftstraße 21a<br>82496 Oberau       | Technischer und verwaltungstechnischer Stützpunkt für<br>Anlagen und Einrichtungen im Loisachtal<br>Er befindet sich innerhalb des Siedlungsgebiets der<br>Gemeinde Oberau (kein Schutzgebiet).   |
| Betriebshof<br>Deisenhofen             | SWM Services GmbH<br>Kugler Alm Weg 2<br>82041 Deisenhofen | Technischer und verwaltungstechnischer Stützpunkt für die Anlagen und Einrichtungen der Schotterebene Er liegt zwischen den Gemeinden Oberhaching und Grünwald (kein Schutzgebiet). Neben Büros, Technikund Lagerräumen sind hier Infrastruktureinrichtungen der Wasserversorgung angesiedelt.      |

#### 5.2 Trinkwassergewinnungsgebiete

Die hervorragende Qualität des Münchner Trinkwassers ist unter anderem seiner Herkunft aus der intakten Natur des Voralpenlands geschuldet: Die SWM gewinnen es in den Quellgebieten im Mangfall- und Loisachtal. Hinzu kommen die Förderwerke in der südlichen Münchner Schotterebene: Trudering, Deisenhofener Forst, Höhenkirchner Forst, Forstenrieder Park und Arget. Bis zur Erschließung des Gewinnungsgebiets im Loisachtal dienten die Förderwerke der Schotterebene als Ergänzung zur Grundlast aus dem Mangfalltal. Heute werden sie als "Spitzenwerke" in Zeiten erhöhten Wasserbedarfs und als Ersatz für andere Anlagen, z. B. während betrieblich notwendiger Wartungsarbeiten eingesetzt.

Von den Gewinnungsanlagen wird das Wasser über bis zu 65 Kilometer lange Zubringerwasserleitungen zu den drei Hochbehältern Forstenrieder Park, Kreuzpullach und Deisenhofen geleitet. Diese dienen in erster Linie dem Ausgleich von kurzfristigen, tageszeitbedingten Verbrauchsschwankungen.

### ANLAGEN DER WASSERGEWINNUNG, DES TRANSPORTS UND DER WASSERSPEICHERUNG



Zur Versorgung der Landeshauptstadt München unterhält die Wassergewinnung der Stadtwerke München insgesamt circa 350 Bauwerke, die zur Gewinnung, zum Transport und zur Speicherung des Trinkwassers dienen.

Diese Breite an Versorgungsmöglichkeiten stellt die Stabilität des Versorgungssystems jederzeit sicher. Sollte trotz der regelmäßigen Kontrollen und Wartungen eine (Teil-)Anlage ausfallen, garantiert mindestens eine weitere Anlage, dass München, aber auch zahlreiche Städte und Gemeinden im Vollund Notversorgungsverbund, zuverlässig und sicher versorgt werden.



Hochbehälter Forstenrieder Park

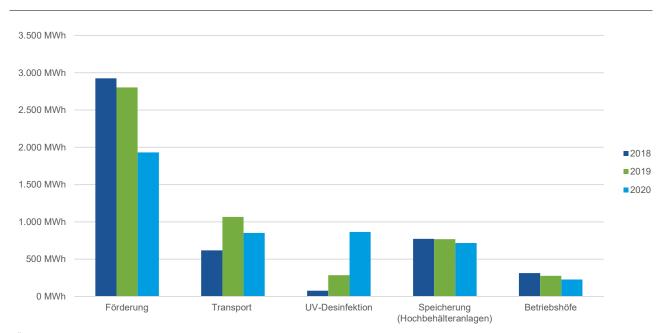
#### 5.3 Energieverbrauch

Die geographische Lage der Wassergewinnungsgebiete ist hinsichtlich des Energieverbrauchs besonders günstig: Die Wasserfassungen im Mangfalltal und Loisachtal liegen rund 100 beziehungsweise 120 Höhenmeter über dem Zentrum Münchens. Diese günstige Höhenlage erlaubt es, das hier gewonnene Wasser in freiem Gefälle, im Regelfall ohne zusätzlichen Energieaufwand für Pumpen, nach München zu leiten. Eine Ausnahme stellen lediglich die zeitweise betriebenen Überpumpwerke zwischen den Zubringerwasserleitungen und die Spitzenförderwerke dar.

Auch in den Freispiegelwerken im Mangfalltal wird keine Energie zum Fördern des Trinkwassers benötigt. Ähnliches gilt für die Brunnen im Loisachtal: Das unter schützenden, tonigen Zwischenschichten vorliegende, gespannte Grundwasser kann mit einem äußerst geringen Energieverbrauch gefördert werden. Durch die Ausführung der Brunnensammelleitung als hydraulischer Heber können circa 500-600 l/s ohne den Einsatz von Förderpumpen gewonnen werden.

Mit einer Abdeckung der Grundlast von circa 75 Prozent über die Freispiegelwerke im Mangfalltal und einer Förderung von circa 20 Prozent im Loisachtal wird sehr wenig Energie pro Kubikmeter benötigt. 2020 betrug der Energieverbrauch gerade einmal 0,0408 kWh/m³ von der Gewinnung bis zur Abgabe aus dem Hochbehälter an das Verteilnetz. Durch den Einbau von Turbinen und Stromgeneratoren in die Zubringerwasserleitungen wird das natürliche Gefälle zwischen den Gewinnungsgebieten und den Hochbehältern zudem zur CO<sub>2</sub>-neutralen Stromerzeugung genutzt. Insgesamt wird so eine hervorragende Energiebilanz erreicht: Den im Jahr 2020 insgesamt verbrauchten 4.588 Megawattstunden stehen 2.951 Megawattstunden (plus 214 Megawattstunden zum Vorjahr) gegenüber, die mit zwei Turbinen und einer Photovoltaikanlage erzeugt wurden.

### STROMVERBRAUCH BEI DER WASSERGEWINNUNG



Änderung zur letzten Umwelterklärung: Die Verbräuche werden nun nach dem jeweiligen Verfahrensschritt unterteilt. 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.

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 Jahr 2020 führte dies zu einem deutlich geringeren Einsatz und somit auch deutlich geringeren Verbrauch der Pumpen. Als neue Verbraucher sind 2018 und 2019 die UV-Anlagen hinzugekommen, die nach Erfordernis temporär betrieben werden.

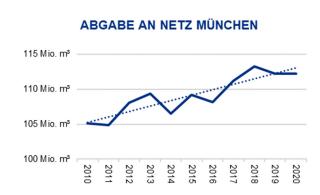
Eine stetige Effizienzsteigerung hinsichtlich des Stromverbrauchs wird auch weiterhin angestrebt.

#### 5.4 Wasserentnahme und Abgabe

Die Wasserabgabe an das Netz München stieg in den letzten Jahren, insbesondere durch die steigende Einwohnerzahl im Ballungsraum München, um mehrere Millionen Kubikmeter Trinkwasser an.

Dieser steigende Wasserbedarf könnte sich langfristig insbesondere auch auf den Strombedarf der Spitzenförderwerke auswirken.

In den Jahreswerten der Wasserentnahmemengen lässt sich diese Entwicklung nicht direkt erkennen: Der Wert schwankt stark, da er auch Wasser beinhaltet, das aus



Vorsorgegründen oder wegen Überschusses wieder unmittelbar aus den Freispiegel- und Quellfassungen abgeleitet wird.

Ein Beispiel hierfür ist die Freispiegelanlage Reisach: Diese kann aus statischen Gründen nur eingeschränkt gedrosselt werden. Kommt hier mehr Wasser an, als genutzt werden kann, muss das Wasser als Überschuss wieder aus der Anlage ausgeleitet werden. Bei Starkregen- oder Hochwasserereignissen kann dies auch vorsorglich notwendig sein.

Werden diese beiden Wassermengen von der Gesamtentnahme abgezogen, bleibt das nutzbare Wasserdargebot. Diese Wassermenge wird an das Netz München und die davorliegende Ortsversorgungen abgegeben, sowie für den betriebsbedingten Eigenbedarf genutzt (z.B. Spülungen).

| in Mio. m <sup>3</sup> | hmemenge und -dargebot                     | 2018                                     | 2019                         | 2020    |
|------------------------|--|--|------------------------------|---------|
| Wasserentnal           | hme Mangfalltal                            | 98,8                                     | 105,5                        | 100,1   |
| Wasserentnal           | hme Loisachtal                             | 22,6                                     | 21,4                         | 18,0    |
| Wasserentnal           | hme Schotterebene                          | 9,5                                      | 9,5                          | 6,1     |
| Gesamte Wa             | sserentnahme                               | 130,9                                    | 136,4                        | 124,3   |
| Unmittelbare           | Ausleitung (Vorsorge, Überschuss)          | 15,1                                     | 16,4                         | 8,7     |
| Nutzbares W            | asserdargebot*                             | 115,8                                    | 120,0                        | 115,5   |
|                        | be   |  |                              |         |
| in Mio. m³             |  | 2018                                     | 2019                         | 2020    |
| Abgabe an Ne           | etz München                                | 113,3                                    | 112,2                        | 112,2   |
| Abgabe an Oı           | rtsversorgungen vor München                | 0,2                                      | 0,2                          | 0,2     |
| Abgabe gesa            | amt*                                       | 113,5                                    | 112,4                        | 112,4   |
| Verteilung W           | /asserentnahme                             | 2018                                     | 2019                         | 2020    |
| Mangfalltal            |  | 75 %                                     | 77 %                         | 81 %    |
| Loisachtal             |  | 17 %                                     | 16 %                         | 14 %    |
| Schottereben           | е  | 7 %                                      | 7 %                          | 5 %     |
| Energiebeda            | rf **                                      | 2018                                     | 2019                         | 2020    |
| Gesamt                 | in MWh                                     | 4.703,4                                  | 5.197,9                      | 4.588,4 |
| Spezifisch             | in kWh/m³                                  | 0,0414                                   | 0,0462                       | 0,0408  |
| * Difference =io.o.    | han Nutzharan Managranahat und Managrahach | a company all a market a ferial a a la a | alia ada a Eisaa ala a ala a | f       |

<sup>\*</sup> Differenz zwischen Nutzbaren Wasserdargebot und Wasserabgabe: vor allem betriebsbedingter Eigenbedarf, teilweise rundungsbedingte Abweichungen.

<sup>\*\*</sup> Änderung der Bezugsgröße B nach VO (EG) 1221/2009 Anhang IV C.2.d.: Der gesamte Energiebedarf der Wassergewinnung wird nun 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. Die Werte des spezifischen Energiebedarfs von 2018 und 2019 wurden entsprechend nachberechnet. Es ergab sich eine Reduktion von -0,0001 kWh/m3 in den Jahren 2018 und 2019.

#### 5.5 Trinkwasser: Qualität aus der Natur ganzheitlich und nachhaltig schützen

Der aktive Schutz des Trinkwassers als unser wichtigstes Lebensmittel ist unerlässlich. Neben dem grundlegenden, staatlich vorgeschriebenen Schutz realisieren die Stadtwerke München als Wasserversorger deshalb zusätzliche Maßnahmen und Programme.

### **Rechtlich vorgeschriebener Schutz**

In Deutschland ist die Wasserversorgung nach dem Gemeinwohlprinzip organisiert. Damit die gesamte Bevölkerung mit ausreichendem und sauberem Trinkwasser versorgt wird, legen Ämter und Fachbehörden fest, welche Wasserressourcen in welcher Menge verwendet werden dürfen und wie diese geschützt werden müssen. Ein wichtiges Instrument für den Trinkwasserschutz sind Wasserschutzgebiete. Sie schützen die Wasserfassungen und somit auch das Grundwasser im Allgemeinen vor bakteriologischen und chemischen Verunreinigungen. Ausdruck finden die Schutzgebiete in Schutzgebietsverordnungen, in denen Verbote, Einschränkungen und Duldungspflichten festgelegt werden.

Weitere bindende Verpflichtungen zum Schutz des Grund-/Trinkwassers ergeben sich aus den geltenden Regelwerken wie Normen, Gesetzen und Verordnungen (u. a. DVGW, TrinkwV, EÜV, WHG, BayWG).

### Erweitertes Schutzkonzept der SWM

Der Schutz und eine nachhaltige Bewirtschaftung des Trinkwassers sind für die Stadtwerke München selbstverständlich. Daher wurde ein Schutzkonzept erarbeitet, das sich sowohl am Grund- beziehungsweise Trinkwasser selbst als auch an der Verantwortung der SWM gegenüber den Gewinnungsregionen



ausrichtet. So steht nicht nur die Vermeidung von schädlichen Einträgen, sondern auch die Stärkung der landwirtschaftlichen Strukturen und die Weiterentwicklung der gemeindlichen Strukturen im Fokus: Mit der "Initiative Ökobauern" fördern die SWM den ökologischen Landbau, im Auftrag der SWM betreibt die städtische Forstverwaltung eine naturgemäße Waldpflege, und die SWM unterstützen sowohl Privatleute als auch Gewerbebetriebe und Kommunen bei Maßnahmen, die dem Trinkwasserschutz dienen. Der enge Kontakt und Dialog mit den Verantwortlichen und der Bevölkerung ist wichtig, um den Trinkwasserschutz mit regionalen Belangen in Einklang zu bringen.

### Trinkwasserqualität und Aufbereitung

Die Qualität des Trinkwassers entsprach auch 2020 wieder durchweg den Vorgaben der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) sowie den eigenen strengen Vorgaben der SWM: Mit dem selbst gesetzten Qualitätsziel von unter 10 mg/l Nitrat ist das Münchner Trinkwasser uneingeschränkt auch zur Zubereitung von Babynahrung geeignet. Um die beste Qualität des Münchner Trinkwassers gleichbleibend überwachen und kontrollieren zu können, kooperieren die SWM regelmäßig mit Forschungsinstituten und Universitäten. Im Fokus stehen dabei z.B. modernste Analysemethoden, um die Wasserbeschaffenheit zu untersuchen. Auch geht es darum, die Anlagen an den aktuellen Stand der Forschung anzupassen. Genauso wichtig ist die permanente Weiterentwicklung von Grundwasserüberwachungssystemen. Sie ermöglichen es, potenzielle Störfaktoren frühzeitig zu erkennen, lange bevor sie die Versorgungssicherheit oder Versorgungsqualität beeinträchtigen könnten.

Jeden Monat werden über 1.200 Trinkwasserproben analysiert. Dabei werden alle Stellen der Lieferkette berücksichtigt: die Fassungsanlagen, die Zuleitungen, die Hochbehälter und das Verteilungsnetz. Die Wasseranalysen finden ausschließlich in akkreditierten Laboren statt, größtenteils im eigenen SWM Labor. Mit seinen hohen technischen Standards ist es eines der Labore Bayerns, die zur Untersuchung von Trinkwasser zugelassen sind. Für einige spezielle Untersuchungen werden zusätzlich externe akkreditierte Labore beauftragt. Die Messungen ermöglichen eine ständige Bewertung der Wassergüte, die stets hervorragend ausfällt.

Das aus den verschiedenen Gewinnungsgebieten stammende Wasser ist qualitativ so gut, dass keine Aufbereitung benötigt wird. Lediglich in seltenen Ausnahmefällen bei Hochwassersituationen und/oder Starkniederschlägen kann die prophylaktische Desinfektion des Wassers im Gewinnungsgebiet mit geringen Mengen Chlor notwendig werden. Zuletzt war dies 2013 der Fall. Die Errichtung von zwei UV-Anlagen an den Standorten Kreuzpullach und Deisenhofen senkt die Wahrscheinlichkeit einer notwendigen Chlorung noch weiter. Die UV-Anlagen werden, gemäß des Minimierungsgebotes der TrinkwV, als bevorzugte Desinfektionsmaßnahme gegenüber der Chlorung eingesetzt. Die Chloranlage Thalham konnte im März 2021 stillgelegt und alle dort gelagerten Chlorgasflaschen fachgerecht abtransportiert werden.

### **Nachhaltige Forstwirtschaft**

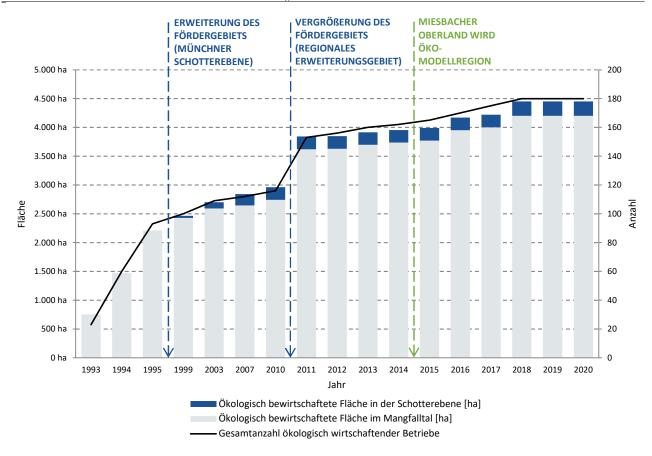
Mehr als 1.800 Hektar Wald sorgen für einen ausgewogenen Wasserhaushalt in den Trinkwassergewinnungsgebieten im Mangfalltal und in der Münchner Schotterebene. Die Forstverwaltung der Landeshauptstadt pflegt die Bestände im Auftrag der SWM ökologisch und nachhaltig unter besonderer Berücksichtigung des Grundwasserschutzes.

Aus der ursprünglichen Monokultur wurde über Jahrzehnte ein dauerhafter Mischwald entwickelt. Dieser besitzt eine große Widerstandskraft gegen Stürme, Klimaereignisse und Schädlinge. Das hält die Humusschicht der Böden feucht und verhindert Bodenerosion bei extremen Witterungsverhältnissen. Ein intaktes Bodenklima ist wichtig für die gute Filterwirkung gegen Schadstoffeinträge. Somit wird das Niederschlagswasser auf seinem Weg durch die Bodenpassage ins Grundwasser optimal gereinigt.

## Ökologische Landwirtschaft

Die drei Trinkwassergewinnungsgebiete Mangfalltal, Loisachtal und Münchner Schotterebene werden im Einklang mit der Natur umweltfreundlich und wasserschonend bewirtschaftet. Bereits 1992 haben die SWM die Initiative "Öko-Bauern" ins Leben gerufen, um den ökologischen Landbau im Einzugsgebiet der Wassergewinnung Mangfalltal gezielt zu fördern. Dabei wird eng mit namhaften Bioverbänden wie Bioland, Naturland, Biokreis und Demeter zusammengearbeitet.

## **ZUWACHS IM KOOPERATIONSPROGRAMM "ÖKOLOGISCHER LANDBAU"**





Heute lässt sich eine durchweg positive Bilanz der Initiative ziehen:

Inzwischen bewirtschaften 175 Landwirt\*innen im Mangfalltal eine Fläche von gut 4.200 Hektar ökologisch. Damit bilden sie eines der größten zusammenhängend ökologisch bewirtschafteten Gebiete in ganz Deutschland. Es nimmt bundesweit eine Vorbildfunktion ein: Das Miesbacher Oberland ist eine staatlich anerkannte Öko-Modellregion, für die der Trinkwasserschutz als "Umstellungsmotor" diente.

Mit der Initiative "Öko-Bauern" konnte der aktuell in vielen Regionen Deutschlands akuten Nitratbelastung

des Grundwassers frühzeitig vorgebeugt werden: Der zu Beginn der 90er-Jahre festgestellte Aufwärtstrend der gemessenen Konzentrationen wurde erfolgreich gestoppt. Mit einer Nitratkonzentration von weniger als 10 mg/l unterschreitet das Münchner Trinkwasser den Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l deutlich. Mit Stand Januar 2021 lag die mittlere Nitratkonzentration im Stadtgebiet bei 6 mg/l.



Mehr zum Thema Wasserqualität in München ist zu finden unter: www.swm.de/wasser/wasserqualitaet

#### 5.6 Umweltprogramm der Trinkwassergewinnung

| Umweltziel | Umweltschonende Wassergewinnung unter Berücksichtigung von Einflüssen auf<br>Lebensräume im Loisachtal   |   |                              |  |
|------------|--|---|------------------------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Erfüllung                                       |                              |  |
| WG         | 16-04<br>1.Teilziel<br>2.Teilziel<br>3.Teilziel  | 12/2017<br>12/2017<br>12/2020; Aktuell: 12/2021 | <b>√</b><br><b>√</b><br>90 % |  |
| Maßnahme   | <ol> <li>Ausweitung des Messnetzes: Errichtung neuer Moor-/ Grundwassermessstellen</li> <li>Überarbeitung bestehender Messstellen in Bächen</li> <li>Bewertung des Anpassungsbedarfs der Gewinnungspraxis</li> </ol>   |   |                              |  |
| 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. Teilberichte sind bereits erstellt und Abstimmungen mit den zuständigen Behörden laufen. |   |                              |  |

| Umweltziel | Reduktion von Emissionen in die Atmosphäre durch die Umstellung des Strombezugs auf<br>Ökostrom   |                    |                 |  |
|------------|---|--------------------|-----------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin         | Erfüllung       |  |
| WG         | 20-01<br>1.Teilziel<br>2.Teilziel   | 12/2021<br>12/2023 | <b>√</b><br>0 % |  |
| Maßnahme   | In Anlehnung an das Ziel der Ausbauoffensive der Erneuerbaren Energien, bis 2025 so viel Ökostrom in eigenen Anlagen produzieren, wie ganz München verbraucht: Umstellung des Strombezugs der Wassergewinnung auf Ökostrom mit einer daraus resultierenden Einsparung von Emissionen in einer Größenordnung von circa 900 Tonnen CO₂ im Jahr.  1. Vorbereitung, Kostenermittlung 2. Umstellung der Verträge |                    |                 |  |
| Anmerkung  | Vorbereitungen der Vertragsumstellung innerhalb der Wassergewinnung sind abgeschlossen. Die Umstellung der Stromverträge ist zum Jahreswechsel 2021/2022 geplant.   |                    |                 |  |

| Umweltziel | Reduktion von Emissionen / Verbesserter Schutz der Mitarbeiter*innen durch die Umstellung auf Elektrogartengeräte   |                    |            |  |
|------------|---|--------------------|------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin         | Erfüllung  |  |
| WG         | 20-02<br>1.Teilziel<br>2.Teilziel   | 03/2021<br>12/2021 | <b>√</b> ✓ |  |
| Maßnahme   | 1.Teilziel: Prüfung des Austausches von Gartengeräten mit Verbrennungsmotor durch Elektrogeräte 2.Teilziel: Beschaffung der Elektrogeräte   |                    |            |  |
| Anmerkung  | Die Prüfung wurde als Punkt im Handwerker Jour fixe behandelt. Wir suchen auch weiterhin nach sinnvollen Austauschmöglichkeiten. Bei Neuanschaffungen wird stets der Einsatz von Elektrogartengeräte geprüft und wenn möglich umgesetzt. So wurde beispielsweise zuletzt ein Akku-Hochentaster angeschafft. |                    |            |  |

| Umweltziel | Potenzielle Reduktion von Emissionen in die Atmosphäre durch erneuerbare Energien  |         |      |  |  |  |
|------------|--|---------|------|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung   |         |      |  |  |  |
| WG         | 20-03  | 12/2021 | 30 % |  |  |  |
| Maßnahme   | Prüfung auf Machbarkeit von Photovoltaikanlagen am Hochbehälter Kreuzpullach   |         |      |  |  |  |
| Anmerkung  | Derzeit allgemeine Machbarkeitsuntersuchung. Gespräche mit Vertretern der Gemeinde, auch bezüglich einer ggf. notwendigen Änderung des Bebauungsplans, sowie mit der Forstwirtschaft und zu naturschutzfachlichen Themen finden statt. |         |      |  |  |  |

| Umweltziel | Potenzielle Reduktion von Emissionen in die Atmosphäre durch erneuerbare Energien  |                                      |                  |  |
|------------|--|--------------------------------------|------------------|--|
| Bereich    | Ziel-ID  | Zieltermin                           | Erfüllung        |  |
| WG         | 20-04<br>1.Teilziel<br>2.Teilziel  | 12/2021<br>12/2023                   | <b>√</b><br>10 % |  |
| Maßnahme   | Teilziel: Bau einer Pilotanlage zur Inselstromversorgung von Schächten am Otterfinger Schacht     Sammlung von Erfahrungen mit anschließender Bewertung und ggf. Prüfung auf Anwendbarkeit an weiteren Schächten                                 |                                      |                  |  |
| Anmerkung  | Die Pilotanlage am Otterfinger Sowurde im Dezember 2020 in Betrigenommen.  Die Anlage besteht aus sechs PV zwei Wechselrichtern sowie zwei Speichern und hat eine Gesamtle ca. 2,2 kW <sub>p</sub> .  Derzeit werden Erfahrungen mit ogesammelt. | -Modulen,<br>11,5 kWh<br>eistung von |                  |  |

# Die Verteilnetze – Energie und Wasser zum Verbraucher bringen

Die Verteilnetze liegen in München und der Region in der Verantwortung der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG. Die operativen Aufgaben werden durch die SWM Services GmbH für den Netzbetreiber erbracht.

| Firmen                          | Funktion  |
|---------------------------------|---|
| SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG | Netzbetreiber im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes für<br>Leitungen, Anlagen, Speicher und Messstellen, mit denen unsere<br>Kund*innen mit Fernwärme, Gas, Strom und Wasser versorgt<br>werden |
| SWM Services GmbH               | Operative Umsetzung im Auftrag des Netzbetreibers<br>Netzinfrastruktur<br>Technischer Service<br>Anschluss- und Messservice   |

#### 6.1 Standorte

### **SWM Zentrale inklusive Betriebsstelle Nord**

Die Zentrale der Stadtwerke München ist der Hauptsitz der Verteilnetze. An diesem sind sowohl der Netzbetreiber SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG als auch die operativen Einheiten der SWM Services GmbH (u. a. 24-Stunden-Betrieb mit Verteil- und Entstörungsmanagement in der zentralen Verbundleitwarte) untergebracht. Des Weiteren befinden sich hier das Labor zur Untersuchung der Wasserqualität sowie die Betriebsstelle Nord der Netzinfrastruktur.

### Betriebsstellen Süd und Ost

Die Betriebsstellen Süd und Ost erfüllen die gleichen Funktionen wie die Betriebsstelle Nord und dienen als Infrastruktureinrichtungen für alle Serviceeinheiten am EMAS-Standort Verteilnetze zur Verkürzung von Anfahrtswegen im weitläufigen Stadtgebiet.



Zum Reinschauen: SWM Bienenschutz www.youtube.com/watch?v=sMF1647vvWg

### **Betriebsstelle Moosburg**

Die zum Stadtgebiet von Moosburg gehörigen Anlagen und Versorgungsleitungen (einschließlich der Straßenbeleuchtungsanlagen) sind ebenfalls Teil des Versorgungsgebiets der SWM. Die örtlichen Belange werden von Mitarbeiter\*innen im Betriebshof Moosburg geregelt.

#### 6.2 Weitere Geschäftsbereiche

### **Anschluss- und Messservice**

Der Anschluss- und Messservice (AM) der SWM Services GmbH betreut im Großraum München über 1,3 Millionen Zählstellen für die Sparten Strom, Gas, Wasser, Fernwärme und Fernkälte. Dies umfasst den kompletten Betrieb der Messstellen von der Planung über die Abnahme und Inbetriebnahme von Netzanschlüssen sowie Messungen und Geräteverwaltung bis zur Störungsbearbeitung. Dabei verantwortet er auch den Betrieb der staatlich anerkannten Prüfstellen für Strom, Gas, Wasser und Wärme. Der Bereich AM setzt gesetzliche Vorgaben um und bereitet die Einführung neuer Messsysteme vor.

Die Einführung intelligenter Messsysteme (iMSys) durch den Aufbau einer Smart Metering-Infrastruktur erfordert entsprechende prozessuale und systemseitige Voraussetzungen. Dabei gilt es, Neuerungen über die gesamte prozessuale Wertschöpfungskette für Messstellenbetreiber, Netzbetreiber, Lieferanten und Kunden zu berücksichtigen und einen hohen Automatisierungsgrad in der Abwicklung zu erreichen.

Der Bereich AM nutzt verschiedene Büroräume in den Gebäudeteilen des zentralen Standorts der Stadtwerke München GmbH (Verwaltungszentrum). Zudem werden im Betriebszentrum (Gebäudeteil W) Prüfstände für Strom-, Fernwärme-, Gas- und Wasserzähler betrieben. Für den Anschluss- und Messservice ergeben sich keine wesentlichen Umweltaspekte.

### **Technischer Service**

Der Bereich Technischer Service (TS) ist innerhalb des SWM Konzerns ein technischer Dienstleister, welcher seine Leistungen sowohl für interne Einheiten als auch für den externen Markt anbietet. Schwerpunkt der Geschäftstätigkeit ist die Betreuung von Objekten und Liegenschaften der SWM im Rahmen des Facility Managements. Ein weiteres wichtiges Aufgabenspektrum sind die Labor- und Prüftätigkeiten zur Aufrechterhaltung der Trinkwasserqualität sowie diverse Analysen im Kraftwerks- und Verteilnetzbetrieb. Der Anteil aus Geschäftstätigkeiten mit externen Kunden beträgt circa 20 Prozent. Schwerpunkte hierbei sind Serviceleistungen im Bereich Strom, wie die Versorgung von Großveranstaltungen oder die Errichtung von Baustromanschlüssen. Ebenso zählt die Installation von Wasserspendern (M-Wasserbar) und der kathodische Korrosionsschutz dazu.

Zum Aufgabenumfang gehört auch die Betreuung des Olympiaparks mit den dort befindlichen Sport- und Veranstaltungsstätten. Dies umfasst unter anderem das Olympiaeissportzentrum mit SoccArena, die große und die kleine Olympiahalle, der Olympiaturm, das Olympiastadion und die Werner von Linde Halle mit Aufwärmplatz. Das Gelände und die darauf befindlichen Anlagen und Gebäude stehen seit 1998 unter Ensembleschutz. Das Olympiastadion, die Olympiahalle und der Olympiaturm unterliegen außerdem dem Denkmalschutz.

Neben dem Englischen Garten ist das Areal die zweite grüne Lunge der Landeshauptstadt. Als solche dient der Park den Münchner Bürger\*innen als Naherholungsgebiet und ist zugleich ein großer Anziehungspunkt für Touristen und Sportler\*innen. Der ca. 8,6 Hektar große Olympiasee trägt darüber hinaus maßgeblich dazu bei, dass sich der Olympiapark zu einer wichtigen Zwischenstation für Zugvögel auf ihren Wanderungen entwickelt hat.

Die SWM betreuen seit dem Jahr 2007 die technischen Einrichtungen und übernehmen die Pflege der Grünflächen des nördlichen Teils des Olympiaparks. Die technische Betriebsführung der oben genannten Sport- und Veranstaltungsstätten sowie des Parkgeländes kam für den Bereich TS Mitte 2020 als neue Aufgabe hinzu.

#### 6.3 Verteilnetze nach Sparten

Die Verteilnetze stellen die Verbindung zwischen den Erzeugern beziehungsweise Lieferanten von Trinkwasser, Gas, Strom und Wärme sowie ihren Abnehmer\*innen beziehungsweise den Endverbraucher\*innen her. Aufbau und Eigenschaften der einzelnen Netze werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

### Stromverteilnetz

Das Stromverteilnetz ist über zwei Hauptumspannwerke an das übergeordnete 380-kV-Verbundnetz der Tennet TSO GmbH angeschlossen. Des Weiteren existieren Leitungsverbindungen zur Stromübertragung zu den Heizkraftwerken Nord, Freimann und Süd und den Wasserkraftwerken Leitzach, Uppenborn 1 und 2, den Isarwerken 1 bis 3 und dem Maxwerk. Daneben sind verschiedene kleinere Stromerzeugungsanlagen, wie die Windräder in Fröttmaning und Freimann und eine Vielzahl von Photovoltaikanlagen und sonstige Erzeuger von elektrischem Strom an das Stromverteilnetz der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG angeschlossen.

Die Übergabe des Stroms an die Anlagen der Verbraucher erfolgt an den gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) definierten Punkten der jeweiligen Hausanschlüsse.

### STRUKTURPARAMETER STROMVERTEILNETZ

|   | Einheit | 2018      | 2019      | 2020                |
|---|---------|-----------|-----------|---------------------|
| Versorgte Einwohner   | -       | 1.492.334 | 1.505.189 | 1.525.463           |
| Geografische Fläche   | km²     | 401,7     | 401,7     | 485,0 <sup>1)</sup> |
| Länge Verteilungsnetz<br>(mit Hausanschlussleitungen, ohne<br>Straßenbeleuchtung) | km      | 12.145    | 12.265    | 13.016              |

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup>Erweiterung um die Gemeinden Ottobrunn, Aschheim, Feldkirchen, Garching und Kirchheim.

### Gasverteilnetz

Das Gasversorgungsgebiet umfasst neben der Landeshauptstadt München weitere 35 Umlandgemeinden. Das Erdgas wird an den vier Übernahmestationen Finsing, Hebertshausen, Niederpframmern und Gauting vom Vorlieferanten übernommen. An diesen Stationen wird das zunächst geruchlose Erdgas in Odorieranlagen (lat. odorare = riechend machen) mit einem Geruchsstoff versehen. Dieser Warngeruch dient der Sicherheit der Kund\*innen, die so im Falle eines unvorhergesehenen Ausströmens sofort einen typischen stechenden "Gasgeruch" wahrnehmen.

Der Transport zu den Verbrauchsschwerpunkten geschieht über ein Hochdruckleitungsnetz mit bis zu 40 bar Gasdruck. Es ermöglicht den wirtschaftlichen Transport großer Erdgasmengen. Über sogenannte Druckabsenkungszonen wird das Erdgas entweder für Industriekunden mittels Fabrikregelanlagen oder nach stufenweiser Reduzierung des Drucks - den Endverbrauchern mit einem Anwendungsdruck von 23 mbar am Zählerausgang der Gasinstallation zur Verfügung gestellt. Während der Reduzierung des Gasdrucks kühlt das Erdgas durch den Entspannungsvorgang um 0,5 °C/bar ab. Um die Kälteeffekte durch die Druckabsenkung auszugleichen, wird das Erdgas durch gasbefeuerte Heizungsanlagen entsprechend vorgewärmt. Die bei der Druckreduzierung freiwerdende Energie kann z. B. bei entsprechend großem Druckgefälle über Turbinen auch zur Stromerzeugung genutzt werden (z. B. am Großregler am Hauptsitz des Unternehmens).

Von entscheidender Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für den Boden, ist der Schutz des Leitungssystems vor Korrosion. Durch die von uns eingesetzte Methode des "Kathodischen Korrosionsschutzes<sup>\*\*</sup> verdoppelt sich die Lebensdauer der Leitungen. Zudem werden umweltbelastende Eingriffe vermieden, die durch einen gegebenenfalls notwendigen Baustellenbetrieb zur Erneuerung der Rohrleitungen verursacht würden. . Der Teil des Gasnetzes, der aus Stahl besteht (Hoch-, Mittel- und Niederdrucknetz), wird durch dieses Verfahren in vollem Umfang aktiv kathodisch geschützt.

### STRUKTURPARAMETER GASVERTEILNETZ

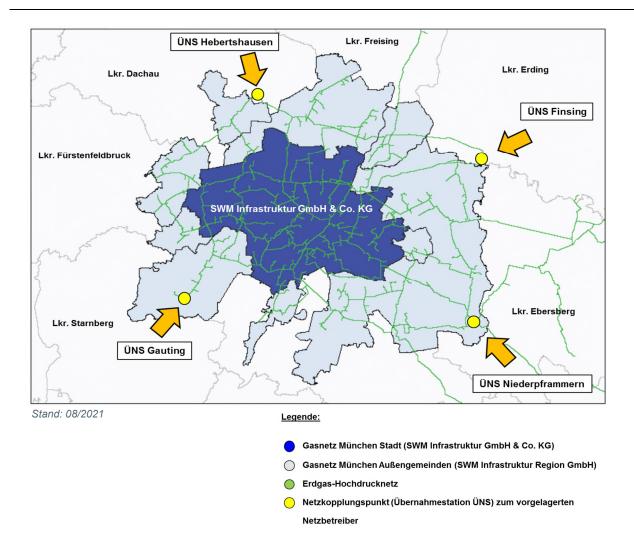
| Netzelemente  | Beschreibung                            | 2018  | 2019  | 2020 |
|---------------|---|-------|-------|------|
| Netzanlagen   | Übernahmestation (ÜNS)                  | 4     | 4     | 4    |
|               | Gasdruckregelanlagen (GDRA)             | 443   | 443   | 437  |
|               | Odorieranlagen                          | 6     | 6     | 6    |
|               | Biogasanlagen <sup>1</sup>              | 2     | 2     | 2    |
|               | Biomethan-/CNG-Tankstellen <sup>2</sup> | 7     | 7     | 7    |
| Netzleitungen | Länge Hochdruckleitungen (km)           | 931   | 929   | 929  |
|               | Länge Mitteldruckleitungen (km)         | 83    | 83    | 88   |
|               | Länge Niederdruckleitungen (km)         | 5.381 | 5.392 | 5403 |

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>nachrichtliche Angabe – nicht im Anwendungsbereich der Umwelterklärung beinhaltet

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Begriff ,Erdgas' ersetzt, da 100 % Biomethan an den Tankstellen zur Verfügung gestellt wird.

<sup>\*</sup>Der kathodische Korrosionsschutz gilt heute als beste und sicherste Möglichkeit, Metallteile wie Rohre zu schützen und lange zu erhalten. Dabei fließt über Elektrolyte – bei Rohrleitungen durch das Erdreich – elektrischer Gleichstrom auf das zu schützende Rohrnetz. Durch diesen Schutzstrom kommt es an der Metalloberfläche zu einer kathodischen Polarisation. Diese verhindert, dass Metallionen aus der Metalloberfläche gelöst werden und somit die Rostbildung.

### **GASVERTEILERNETZ**



# Fernwärmeverteilnetz

Das Fernwärmeverteilnetz der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG ist Teil des Kraft-Wärme-gekoppelten Versorgungssystems der Landeshauptstadt München, welches zukünftig verstärkt auch regenerative Wärme aus Geothermieanlagen aufnehmen wird. Es ist deshalb direkt an die Heizkraftwerke der Standorte Nord, Süd und an den Bereich Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien sowie die im gleichen Wärmeverbund zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen eingebundenen Heizwerke angekoppelt.

## SEKTOREN DES FERNWÄRMEVERTEILNETZES

| Nr. | Teilnetz                            | Dampf / Kondensat | Heißwasser |
|-----|-------------------------------------|-------------------|------------|
| 1   | Freimann                            |                   | ✓          |
| 2   | Nord                                |                   | ✓          |
| 3   | Innenstadt                          | ✓                 | ✓          |
| 4   | Sendling                            |                   | ✓          |
| 5   | Perlach                             |                   | ✓          |
| 6   | Riem (dezentrales Verteilnetz)      |                   | ✓          |
| 7   | Ottobrunn (dezentrales Verteilnetz) |                   | ✓          |

Das Fernwärmeverteilnetz der Landeshauptstadt ist in verschiedene Teilnetze gegliedert. Die Teilnetze Freimann, Nord, Innenstadt, Sendling und Perlach sind direkt an das KWK-Versorgungssystem der SWM angeschlossen. Die leistungsmäßig wesentlich kleineren Fernwärmenetze Riem und Ottobrunn werden als dezentrale Inselnetze betrieben. Für das Inselnetz Ottobrunn ist ein Verbund mit dem Fernwärmeverteilnetz der Landeshauptstadt München zu einem späteren Zeitpunkt geplant.

## STRUKTURPARAMETER FERNWÄRMEVERTEILNETZ

| Netzelemente          | Einheit | 2018  | 2019  | 2020  |
|-----------------------|---------|-------|-------|-------|
| Länge Verteilungsnetz | km      | 844,9 | 898,2 | 906,9 |

## Fernkälteverteilnetz

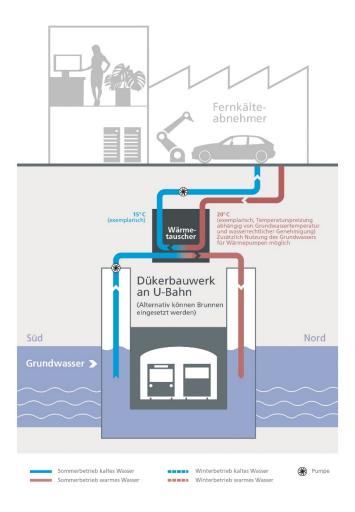
Neben dem Fernwärmenetz betreibt die SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG sechs dezentrale Fernkältenetze. Ein in Erweiterung befindliches Fernkältenetz versorgt die Geschäfte und Einrichtungen der Münchner Innenstadt. Das Netz erstreckt sich vom Färbergraben bis zum Marienplatz und vom Bereich Stachus bis zur Ottostraße. Von dort setzt es sich fort über den Odeonsplatz, Theatinerstraße, Sparkassenstraße bis zum Tal. Ebenso existiert eine Versorgung Richtung Hauptbahnhof. Dieser Verbund wird momentan in alle Richtungen erweitert. Die dazugehörigen Kälteerzeugungsanlagen Stachus und Odeonsplatz fallen in den Zuständigkeitsbereich des Bereichs Dezentrale Erzeugung und Erneuerbare Energien (siehe Kap. 4.3), während die übrigen Anlagen von dem Bereich Verteilnetze betrieben werden.



Zum Reinschauen: SWM Fernkälteleitung vom Energiestandort Süd in die Innenstadt www.youtube.com/watch?v=GSvO5jpfaSY

Ein anderes Fernkältenetz versorgt im Münchner Norden Anlagen eines Forschungszentrums. Dabei wird aus Dükern der U-Bahn-Tunnel kühles Grundwasser entnommen, über ein Leitungsnetz zu einem Wärmetauscher geführt und Kälte entzogen. Das dadurch erwärmte Wasser wird anschließend vom Wärmetauscher zurück zum Düker geleitet und wieder dem Grundwasser zugeführt.

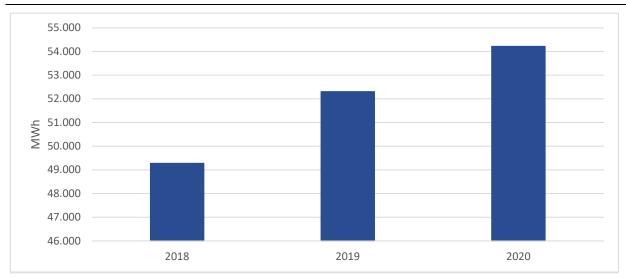
## FERNKÄLTEERZEUGUNG- GRUNDWASSERKÜHLUNG ÜBER DÜKER BZW. BRUNNEN



Über ein weiteres Fernkältenetz im Münchner Norden werden die Anlagen des Rechen- und Dienstleistungszentrums der Landeshauptstadt München versorgt. Das zur Kühlung benötigte Grundwasser wird von Brunnen gefördert, die sich in unmittelbarer Nähe befinden. Aktuell wird dieses Inselnetz erweitert, um weitere Gebäude in der Umgebung zu versorgen.

Zusätzliche kleine Inselnetze sowie großräumige Verbünde in der Fernkälte werden derzeit realisiert beziehungsweise sind in Planung oder Ausführung.





## STRUKTURPARAMETER FERNKÄLTEVERTEILNETZ

| Netzelemente                  | Einheit | 2018 | 2019 | 2020  |
|-------------------------------|---------|------|------|-------|
| Kälteleistung (Anschlusswert) | MW      | 27,6 | 30,4 | 32,45 |
| Länge Verteilungsnetz         | km      | 19,9 | 21,8 | 25,5  |

## FERNKÄLTEANLAGEN MIT GRUNDWASSERKÜHLNG ÜBER DÜKER BZW. BRUNNEN

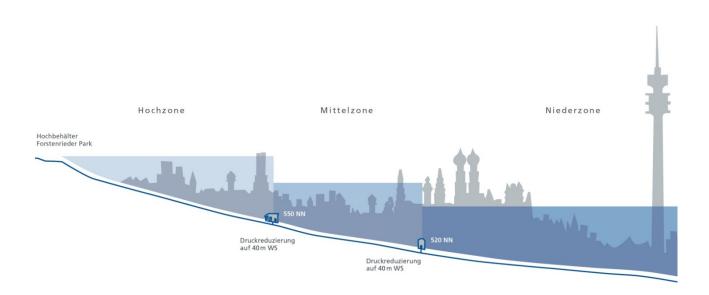
| ~5,3 MW Kälte über Grundwasser<br>max. 255 l/s Förder-/Schluckleistung         |
|--|
| ~3 MW Kälte / Wärme über Grundwasser max. 120 l/s Förder-/Schluckleistung      |
| ~3 MW Kälte / Wärme über Grundwasser<br>max. 120 l/s Förder-/Schluckleistung   |
| ~0,7 MW Kälte über Grundwasser<br>max. 32 l/s Förder-/Schluckleistung          |
| ~2,15 MW Kälte / Wärme über Grundwasser<br>max. 86 l/s Förder-/Schluckleistung |
| ~1,9 MW Kälte / Wärme über Grundwasser<br>max. 90 l/s Förder-/Schluckleistung  |
|  |

### **Trinkwasserverteilnetz**

Das Wasserverteilnetz der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG wird, wie im Kapitel zur Trinkwassergewinnung beschrieben, von den Gewinnungsgebieten Mangfalltal, Loisachtal und Münchner Schotterebene gespeist. Der Ausgang der Hochbehälter bildet dabei den Beginn des Wasserverteilnetzes der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG im Stadtgebiet München. Wegen der unterschiedlichen Höhenlagen der zu versorgenden Areale wurde das Versorgungsgebiet in drei Druckzonen aufgeteilt: die Hoch-, Mittelund Niederzone. Die Hochzone erhält ihr Wasser aus den Hochbehältern Forstenrieder Park und Kreuzpullach, die Niederzone vom Behälter Deisenhofen. Die zwischengeschaltete Mittelzone wird aus den Anlagen der Hochzone gespeist und gibt ihrerseits Wasser an die Niederzone ab. Zwischen den Zonen befinden sich neun große Druckregulierstationen sowie sieben Kleinstationen, die selbsttätig für eine optimale Druckanpassung im Wassernetz sorgen.

Die ringförmig angelegten Hauptwasserleitungen bilden die Hauptadern für das weit verzweigte, in sich vernetzte und in seinen Rohrgrößen abgestufte Verteilungsnetz. Es wurde so konzipiert, dass das transportierte Trinkwasser auf vielen Wegen von der Einspeisung zum Verbraucher fließen kann. Dies gewährleistet zum einen die Versorgungssicherheit zu Stoßzeiten und stellt auf der anderen Seite eine ständige Bewegung des Wassers sicher. Das ist insofern besonders wichtig, da die SWM das gewonnene Lebensmittel ohne jegliche Behandlung zum Verbraucher leiten können. Ein schneller Transport über das Rohrleitungsnetz ohne Stillstände stellt sicher, dass das Trinkwasser in unverändert hervorragender Qualität beim Kunden ankommt.

## DRUCKZONEN IM TRINKWASSERROHRNETZ DER LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN



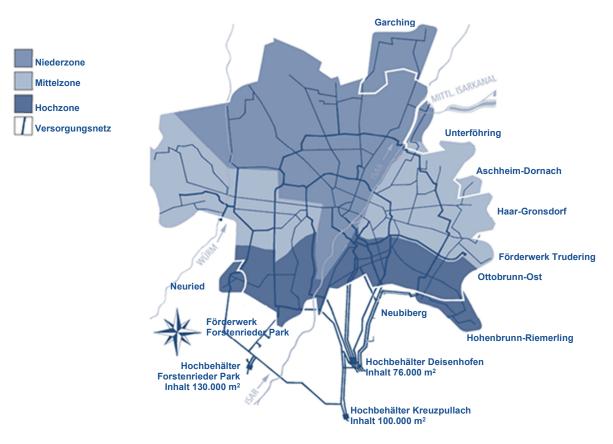
In der SWM Verbundleitwarte (VLW) wird das gesamte Rohrnetz 24 Stunden am Tag überwacht. Drei über das Stadtgebiet verteilte Betriebsstellen verantworten Wartung und Instandhaltung des Trinkwassernetzes und sichern schnelle Reaktionszeiten in Notfallsituationen.

### STRUKTURPARAMETER TRINKWASSERVERTEILNETZ

| Netzelemente                    | Einheit     | 2018   | 2019   | 2020   |
|---------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| Zubringerleitungen              | km          | 188    | 188    | 188    |
| Haupt- und Versorgungsleitungen | km          | 3.115  | 3.115  | 3.115  |
| Hydranten                       | Stück       | 28.051 | 28.081 | 28.117 |
| Schieber                        | Stück       | 32.522 | 32.509 | 32.491 |
| Pro-Kopf-Bedarf <sup>2)</sup>   | Liter / Tag | 126    | 127    | 126    |

<sup>1)</sup> Änderung der Zuordnung der Leitungen – Datenbasis ist die Statistik für den DVGW

### WASSERVERSORGUNGSNETZ UND HOCHBEHÄLTER



Stand:09/2021

<sup>2)</sup> Durchschnittswert BDEW

### Umweltprogramm der Verteilnetze 6.4

| Umweltziel   | Reduzierung der Emissionen vo<br>Lärmbelastung   | n Zweitaktverbrennungsmotor | en und Verminderung der |
|--------------|--|-----------------------------|-------------------------|
| Bereich      | Ziel-ID  | Zieltermin                  | Erfüllung               |
| Netz Service | 18-01  | 12/2025                     | 15 %                    |
| Maßnahme     | Umstellung der hauseigenen Mofas auf E-Bikes   |                             |                         |
| Anmerkung    | Austausch von aktuell 2 der 13 Betriebsfahrzeuge auf dem Gelände des Olympiaparks gegen E-Bikes; Erfüllungsgrad 15 % = aktueller Stand (in letzte Umwelterklärung fälschlicherweise angegeben) |                             |                         |

| Umweltziel | Verlustfreie Übertragung von elektrischer Energie   |            |           |  |
|------------|---|------------|-----------|--|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin | Erfüllung |  |
| Netz Strom | 19-01 12/2021 20 %<br>Aktuell: 12/2022  |            |           |  |
| Maßnahme   | Die SWM untersuchen im Zuge eines Forschungsprojekts, inwiefern ein Supraleiter zur verlustfreien Übertragung von elektrischer Energie errichtet und betrieben werden kann.   |            |           |  |
| Anmerkung  | Innerhalb der nächsten zwei Jahre sollen mit Partnern alle Komponenten für das Vorhaben entwickelt und sechs Monate im Hauptumspannwerk Menzing unter realen Einsatzbedingungen getestet werden. Bei erfolgreichem Test soll eine mehrere Kilometer lange Hochspannungs-Supra-Leitung zur Energieverteilung im Netz der SWM errichtet werden.  Die Förderung des Pilotprojektes durch das BMWi wurde im Herbst 2020 bewilligt. Aufgrund der Verzögerung bei der Bewilligung verschiebt sich der Zieltermin um 6 Monate. |            |           |  |

| Umweltziel | Kundenberatung hinsichtlich der Absenkung der Rücklauftemperatur   |                                  |                                |  |  |
|------------|--|----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung   |                                  |                                |  |  |
| Netz Strom | 20-01  | 12/2021                          | 50 %                           |  |  |
| Maßnahme   | Bis 2040 ist eine Absenkung der Rücklauftemperatur im Fernwärmenetz auf circa 50 °C geplant. Im ersten Schritt sollen hierfür im Jahr 2021 etwa 50 bis 100 Beratungen zur Optimierung der Kundenanlagen durchgeführt werden, um das Leistungspotenzial und damit die Effizienz der Geothermieanlagen zu erhöhen. |                                  |                                |  |  |
| Anmerkung  | Nach Start der Initiative wurden b<br>sind weitere eingeplant.   | ereits 40 Beratungen durchgeführ | t. In der nächsten Heizperiode |  |  |

| Umweltziel | Umstellung der Energielieferverträge auf Öko-Strom  |  |  |  |  |  |
|------------|---|--|--|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung  |  |  |  |  |  |
| Netz Strom | 20-02 12/2021 ✓   |  |  |  |  |  |
| Maßnahme   | Umstellung der Stromlieferverträge für den Eigenverbrauch zum 01.01.2021  |  |  |  |  |  |
| Anmerkung  | Bei einer geplanten Menge von 12,4 GWh Strom werden durch die Maßnahme circa 2.400 Tonnen CO <sub>2</sub> eingespart. |  |  |  |  |  |

| Umweltziel | Reduzierung des Einsatzes von klimaschädigendem Isoliergas   |         |      |  |  |  |
|------------|--|---------|------|--|--|--|
| Bereich    | Ziel-ID Zieltermin Erfüllung   |         |      |  |  |  |
| Netz Strom | 20-03  | 12/2022 | 50 % |  |  |  |
| Maßnahme   | Die SWM untersuchen den Ersatz des klimaschädigenden Isoliergases SF $_6$ ( $\underline{G}$ lobal $\underline{W}$ arming $\underline{P}$ otential = 22.800) durch klimaneutrale Gase (GWP = 0) in den elektrischen Verteilanlagen.                                       |         |      |  |  |  |
| Anmerkung  | Der Einsatz klimaneutraler Gase in der Hochspannungsebene soll ab 2021 möglich sein. Die Ausschreibung für die nächsten Umspannwerke enthält schon SF <sub>6</sub> freie Anlagentechnik. Das erste Umspannwerk ist definiert und die Ausschreibung wurde veröffentlicht. |         |      |  |  |  |

| Umweltziel | Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen   |            |            |
|------------|---|------------|------------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin | Erfüllung  |
| Netz FK    | 21-01   | 12/2022    | Neues Ziel |
| Maßnahme   | Fertigstellung der Fernkälteleitung vom HKW Süd zur Innenstadt  |            |            |
| Anmerkung  | Die rund fünf Kilometer lange Kälte-Transportleitung wird von der Schäftlarnstraße bis zum Anschluss an das Innenstadtnetz am Hauptbahnhof, Stachus und Tal angebunden. In Ergänzung zum Ziel ERZ-SU 20-01. |            |            |

| Umweltziel | Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen   |                                  |              |
|------------|---|----------------------------------|--------------|
| Bereich    | Ziel-ID   | Zieltermin                       | Erfüllung    |
| Netz FK    | 21-02   | 12/2022                          | Neues Ziel   |
| Maßnahme   | Versorgung des Neubaus Zielstattstraße 34-40 sowie des zu sanierenden Bestandsgebäudes<br>Zielstattstraße 32 mit Grundwasser zur direkten Kälteversorgung, für den Betrieb von<br>Wärmepumpen sowie zur Beheizung mittels Fernwärme |                                  |              |
| Anmerkung  | In Summe beträgt die kalkulierte  | Kälteleistung aus Grundwasser ci | rca 1,25 MW. |

### 7 Umweltbilanz

### 7.1 Prozess-Input: Stoffe und Energie

| Input                                  |         | 2018      | 2019      | 2020                  |
|--|---------|-----------|-----------|-----------------------|
| ERZEUGUNG                              |         |           |           |                       |
| BRENNSTOFFE                            |         |           |           |                       |
|  | MWh     | 1.947.877 | 1.919.173 | 1.926.001             |
| Restmüll zur Verbrennung               | t       | 706.426   | 700.294   | 711.292               |
| IXI'' I I                              | MWh     | 7.690     | 7.441     | 8.180                 |
| Klärschlamm                            | t       | 11.101    | 11.646    | 11.337                |
| Ctainkahla                             | MWh     | 4.014.855 | 4.077.666 | 2.534.806             |
| Steinkohle                             | t       | 565.384   | 585.892   | 354.814               |
| Coo                                    | MWh     | 4.975.029 | 5.385.140 | 6.757.646             |
| Gas                                    | Tsd. m³ | 489.143   | 529.346   | 663.518               |
| Hoizël loight (HEL)                    | MWh     | 1.818     | 2.310     | 2.306                 |
| Heizöl leicht (HEL)                    | t       | 154       | 195       | 195                   |
| Diagon and dom Endagonatz              | MWh     | 2.813     | 3.082     | 1.168                 |
| Biogas; aus dem Erdgasnetz             | Tsd. m³ | 277       | 303       | 115                   |
| Geothermiewärme                        | MWh     | 1.016.921 | 1.020.440 | 981.389               |
| Heizstrom                              | MWh     | 2.813     | 1.007     | 990                   |
| Strom für Kältemaschinen               | MWh     | 2.471     | 2.904     | 2.775                 |
| SONSTIGE STOFFE                        |         |           |           |                       |
| Natronlauge 50%                        | t       | 1.813,4   | 2.074,5   | 2.336,5 1)            |
| Sorbalit / Dioxorb                     | t       | 2.385,2   | 1.714,8   | 1.487,7 <sup>2)</sup> |
| Fällungsmittel                         | t       | 182,0     | 173,5     | 172,9                 |
| NH₃-Flüssiggas                         | t       | 831,6     | 828,4     | 785,0                 |
| Kalksteinmehl                          | t       | 18.466,8  | 19.576,5  | 13.626,9              |
| Flockungshilfsmittel                   | t       | 194,0     | 174,7     | 263,3                 |
| Salzsäure 30 %                         | t       | 1.282,8   | 1.475,0   | 1.419,2               |
| NH4OH 25 %                             | t       | 19,5      | 24,2      | 113,1                 |
| Schmieröle 3)                          | t       | 33,5      | 40,1      | 25,7                  |
| Polyamin                               | t       | 4,8       | 5,9       | 7,4                   |
| Gase                                   | t       | 52,1      | 43,6      | 29,4                  |
| Flüssigstickstoff                      | t       | 33,2      | 23,8      | 38,8                  |
| Prozesswasser (Trinkwasser)            | Mio. m³ | 1,248047  | 1,382531  | 1,354502              |
| Kühlwasser                             | Mio. m³ | 452,85    | 477,28    | 455,03                |
| Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> ) | kg      | 1,00      | 0,00      | 0,00                  |
| ENERGIEVERBRAUCH                       |         | _         |           |                       |
| Eigenverbrauch Strom                   | MWh     | 348.928   | 359.055   | 298.074               |
| Betriebsverbrauch gesamt 5)            | MWh     | 38.273    | 39.141    | 38.337                |

| Input  |         | 2018       | 2019                     | 2020       |
|--|---------|------------|--------------------------|------------|
| WASSERGEWINNUNG                                |         |            |                          |            |
| Energie-Eigenverbrauch WG-Anlagen 4)           | MWh     | 4.703,3    | 5.197,8                  | 4.588,4    |
|  |         |            |                          |            |
| VERTEILNETZE                                   |         |            |                          |            |
| GAS  |         |            |                          |            |
| Netzeinspeisung Gas                            | MWh     | 12.769.214 | 13.698.371 <sup>6)</sup> | 19.520.409 |
| Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Gas          | MWh     | 16.232     | 18.275                   | 18.907     |
| Odoriermittel Sentinel E                       | t       | 5,9        | 4,3                      | 4,4        |
| WASSER   |         |            |                          |            |
| Rohrnetz-/Trinkwassereinspeisung               | Mio. m³ | 113,3      | 112,2                    | 112,2      |
| Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Wasser       | MWh     | 74         | 100                      | 105        |
| Desinfektion (Wasserstoffperoxid)              | I       | 720        | 420                      | 540        |
| Desinfektion (Chlorbleiche)                    | I       | 0          | 0                        | 0          |
| STROM  |         |            |                          |            |
| Stromeinspeisung Verbundnetz                   | MWh     | 7.145.892  | 7.078.964                | 7.050.367  |
| Stromeinspeisung EEG                           | MWh     | 167.121    | 182.757                  | 173.464    |
| Stromeinspeisung gesamt                        | MWh     | 7.313.013  | 7.261.721                | 7.223.831  |
| Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Strom        | MWh     | 9.107      | 8.811                    | 7.885      |
| Isolieröl 7)                                   | t       | 2,169      | 5,939                    | 7,822      |
| Einsatz Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> ) | kg      | 850        | 1.384                    | 1.156      |
| FERNWÄRME                                      |         |            |                          |            |
| Einspeisung von Kraftwerken                    | MWh     | 4.927.952  | 5.023.491                | 4.888.213  |
| Eigenverbrauch Verteilungsanlagen Fernwärme    | MWh     | 2.200      | 2.335                    | 2.451      |
| FERNKÄLTE                                      |         |            |                          |            |
| Kälte aus Grundwasser                          | MWh     | 37.936     | 40.914                   | 41.693     |

<sup>1)</sup> Anstieg 2020 durch IBN Nachwäscher Bl. 2 im Dezember

Rückgang 2020 durch Änderung der Zusammensetzung und in Folge Optimierung an Block 1

Menge 2018 aufgrund von Turbinenrevisionen erhöht. Anstieg 2019 aufgrund eines Teilaustausches von Turbinenöl in der GuD 2 am Block 61 und Block 62 (insgesamt 12.000 I).

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.

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

Zahlenwert 2019 vertauscht mit "Gasabgabe Verbraucher" im Output

Erhöhter Wert resultiert aus erhöhter Anzahl an Revisionen.

### Prozess-Output: Stoffe und Energie 7.2

| ### ERZEUGUNG  STROM  aus KWK-Anlagen  ### Ausserkraft  ### Ausserkraft  ### Aus Windenergie  ### Mwh  ### 1.668  ### 1.741  ### 1.573  ### 1.668  ### 1.741  ### 1.573  ### 1.668  ### 1.741  ### 1.573  ### 1.668  ### 1.741  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.668  ### 1.741  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.668  ### 1.741  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.574  ### 1.573  ### 1.574  ### 1.5 | Output   |         | 2018      | 2019      | 2020      |
|--|--|---------|-----------|-----------|-----------|
| aus KWK-Anlagen         MWh         2.926 426         3.041.852         3.029.359           aus Wasserkraft         MWh         266.432         319.657         243.214           aus Windenergie         MWh         1.668         1.741         1.574           aus Photovoltaik         MWh         1.484         1.573         1.737           aus Geothermie         MWh         56.305         56.415         52.939           aus Biogas         MWh         954         1.045         353           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         3313.552         3478.621         3.389.235           FERNWÄRME         3.313.552         3478.621         3.389.235           FERNWÄRME         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.00         3.389.235           FERNWÄRME         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.00           aus Killeerzeugte Wärme         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerati  | ERZEUGUNG  |         |           |           |           |
| aus Wasserkraft         MWh         266.432         319.657         243.214           aus Windenergie         MWh         1.668         1.741         1.574           aus Photovoltalik         MWh         1.484         1.573         1.737           aus Geothermie         MWh         56.305         56.415         52.939           aus Biogas         MWh         954         1.045         353           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME         3.313.552         3.478.621         3.389.235           aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Biogas         MWh         1.65.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         664.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh  | STROM  |         |           |           |           |
| aus Windenergie         MWh         1.668         1.741         1.574           aus Photovoltaik         MWh         1.484         1.573         1.737           aus Geothermie         MWh         56.305         56.415         52.939           aus Biogas         MWh         954         1.045         353           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         387.126         436.769         359.876           Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME         aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus Kalterzeugute Wärme         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         4927.952         5023.491         4.888.213           FERNKÄLTE   | aus KWK-Anlagen  | MWh     | 2.926.426 | 3.041.852 | 3.029.359 |
| aus Photovollaik         MWh         1.484         1.573         1.737           aus Geothermie         MWh         56.305         56.415         52.939           aus Biogas         MWh         954         1.045         353           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         337.126         436.769         359.876           Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME         aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         165.187         176.804         174.071           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         497.9752         5023.491         4.888.213           FERNKÄLTE         3us Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         REA-Gips (Bauindustrie) <td< td=""><td>aus Wasserkraft</td><td>MWh</td><td>266.432</td><td>319.657</td><td>243.214</td></td<>  | aus Wasserkraft  | MWh     | 266.432   | 319.657   | 243.214   |
| aus Geothermie         MWh         56.305         56.415         52.939           aus Biogas         MWh         954         1.045         353           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         387.126         436.769         359.876           Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME           aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         1.65.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE         aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         t         26.760         28.131         17.357           RAS-Gjps (Bauindustrie)   | aus Windenergie  | MWh     | 1.668     | 1.741     | 1.574     |
| aus Biogas         MWh         954         1.045         353           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         337.126         436.769         359.876           Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.405           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.882.213           FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Sch  | aus Photovoltaik   | MWh     | 1.484     | 1.573     | 1.737     |
| aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         60.283         56.338         60.059           Regenerativ erzeugter Strom         MWh         387.126         436.769         359.876           Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME         aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE         aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208   | aus Geothermie   | MWh     | 56.305    | 56.415    | 52.939    |
| Regenerativ erzeugter Strom         MWh         387.126         436.769         359.876           Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME  | aus Biogas   | MWh     | 954       | 1.045     | 353       |
| Gesamtstromerzeugung ¹)         MWh         3.313.552         3.478.621         3.389.235           FERNWÄRME           aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         4927.952         50.23.491         4.888.213           FERNKÄLTE         Busschlesterzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         2.436         27.550           Deionat         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio.  | aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms             | MWh     | 60.283    | 56.338    | 60.059    |
| FERNWÄRME         aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE         aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio.m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio.m³         452.85 </td <td>Regenerativ erzeugter Strom</td> <td>MWh</td> <td>387.126</td> <td>436.769</td> <td>359.876</td>   | Regenerativ erzeugter Strom                                    | MWh     | 387.126   | 436.769   | 359.876   |
| aus KWK-Anlagen und Heizwerken         MWh         4.286.661         4.377.232         4.189.767           aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser   | Gesamtstromerzeugung 1)  | MWh     | 3.313.552 | 3.478.621 | 3.389.235 |
| aus Geothermie         MWh         165.187         176.804         174.071           aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE         aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755  | FERNWÄRME  |         |           |           |           |
| aus Biogas         MWh         1.400         1.537         570           aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust d  | aus KWK-Anlagen und Heizwerken                                 | MWh     | 4.286.661 | 4.377.232 | 4.189.767 |
| aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms         MWh         474.704         467.918         523.805           Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlus  | aus Geothermie   | MWh     | 165.187   | 176.804   | 174.071   |
| Regenerativ erzeugte Wärme         MWh         641.291         646.259         698.446           Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhe  | aus Biogas   | MWh     | 1.400     | 1.537     | 570       |
| Gesamtwärmeerzeugung         MWh         4.927.952         5.023.491         4.888.213           FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0           CO2-Äquivalent  | aus biogenem Anteil des Restmülls und Klärschlamms             | MWh     | 474.704   | 467.918   | 523.805   |
| FERNKÄLTE           aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295,755         2.461,679         2.041,527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293,283         1.293,918         1.512,593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N <sub>2</sub> O – Lachgas) <sup>2)</sup> </td <td>Regenerativ erzeugte Wärme</td> <td>MWh</td> <td>641.291</td> <td>646.259</td> <td>698.446</td>   | Regenerativ erzeugte Wärme                                     | MWh     | 641.291   | 646.259   | 698.446   |
| aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser         MWh         11.339         11.393         12.522           SONSTIGER Output         REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO2-Äquivalent         t         31         31  | Gesamtwärmeerzeugung   | MWh     | 4.927.952 | 5.023.491 | 4.888.213 |
| SONSTIGER Output           REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N <sub>2</sub> O – Lachgas) <sup>2)</sup> t         31         31         17           CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3)</sup> t         47         49         79  | FERNKÄLTE  |         |           |           |           |
| REA-Gips (Bauindustrie)         t         26.760         28.131         17.357           Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N2O – Lachgas) 2)         t         31         31         17           CO2-Äquivalent 3)  | aus Kälteerzeugungsanlagen/Oberflächenwasser                   | MWh     | 11.339    | 11.393    | 12.522    |
| Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung         t         62.252         59.598         38.208           Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295,755         2.461,679         2.041,527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293,283         1.293,918         1.512,593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N2O – Lachgas) 2)         t         31         31         17           CO2-Äquivalent 3)         t         477         49         79           CO2-Äquivalent 3)         t   | SONSTIGER Output   |         |           |           |           |
| Nicht gefährliche Abfälle         t         160.096         173.777         172.009           Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N2O – Lachgas) 2)         t         31         31         17           CO2-Äquivalent 3)         t         47         49         79           CO2-Äquivalent 3)         t         1.306         1.385         2.226   | REA-Gips (Bauindustrie)  | t       | 26.760    | 28.131    | 17.357    |
| Gefährliche Abfälle         t         29.453         28.436         27.550           Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SFe)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N2O – Lachgas) ²)         t         31         31         17           CO2-Äquivalent ³)         t         8.122         8.321         4.631           Methan (CH4) ²)         t         47         49         79           CO2-Äquivalent ³)         t         1.306         1.385         2.226   | Asche/Schlacke aus Kohleverbrennung                            | t       | 62.252    | 59.598    | 38.208    |
| Abwasser         Mio. m³         0,52         0,49         0,57           Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295,755         2.461,679         2.041,527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293,283         1,293,918         1,512,593           Schwefelhexafluorid (SF6)         kg         1,00         0,00         0,00           CO2-Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO2-Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N2O – Lachgas) 2)         t         31         31         17           CO2-Äquivalent 3)         t         8.122         8.321         4.631           Methan (CH4) 2)         t         47         49         79           CO2-Äquivalent 3)         t         1.306         1.385         2.226  | Nicht gefährliche Abfälle                                      | t       | 160.096   | 173.777   | 172.009   |
| Deionat         Mio. m³         1,12         1,23         1,19           Kühlwasser         Mio. m³         452,85         477,28         455,03           Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)         MWh         2.295.755         2.461.679         2.041.527           Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige         MWh         1.293.283         1.293.918         1.512.593           Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )         kg         1,00         0,00         0,00           CO <sub>2</sub> -Äquivalent         t         23         0         0           Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO <sub>2</sub> -Äquivalent         t         2078         10.520         56           Distickstoffmonoxid (N <sub>2</sub> O – Lachgas) <sup>2</sup> )         t         31         31         17           CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3</sup> )         t         8.122         8.321         4.631           Methan (CH <sub>4</sub> ) <sup>2</sup> )         t         47         49         79           CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3</sup> )         t         1.306         1.385         2.226   | Gefährliche Abfälle  | t       | 29.453    | 28.436    | 27.550    |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | Abwasser   | Mio. m³ | 0,52      | 0,49      | 0,57      |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | Deionat  | Mio. m³ | 1,12      | 1,23      | 1,19      |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | Kühlwasser   | Mio. m³ | 452,85    | 477,28    | 455,03    |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | Wärmeverlust durch Kühlwasser (Erz-Anlagen)                    | MWh     | 2.295.755 | 2.461.679 | 2.041.527 |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | Wärmeverlust durch Abgase (Kessel) + sonstige                  | MWh     | 1.293.283 | 1.293.918 | 1.512.593 |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )                         | kg      | 1,00      | 0,00      | 0,00      |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | CO <sub>2</sub> -Äquivalent                                    | t       | 23        | 0         | 0         |
| CO2-Äquivalent ³)       t       8.122       8.321       4.631         Methan (CH4) ²)       t       47       49       79         CO2-Äquivalent ³)       t       1.306       1.385       2.226   | Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO <sub>2</sub> -Äquivalent      | t       | 2078      | 10.520    | 56        |
| Methan (CH <sub>4</sub> ) <sup>2)</sup> t       47       49       79         CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3)</sup> t       1.306       1.385       2.226   | Distickstoffmonoxid (N <sub>2</sub> O – Lachgas) <sup>2)</sup> | t       | 31        | 31        | 17        |
| CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3)</sup> t 1.306 1.385 2.226  | CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3)</sup>                      | t       | 8.122     | 8.321     | 4.631     |
| · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·  | Methan (CH <sub>4</sub> ) <sup>2)</sup>                        | t       | 47        | 49        | 79        |
| Sticketofffrifluorid (NEa)2) +   | CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>3)</sup>                      | t       | 1.306     | 1.385     | 2.226     |
| Guokatonu indond (INF3) -/   | Stickstofftrifluorid (NF <sub>3</sub> ) <sup>2)</sup>          | t       |           |           |           |

| Output  |                     | 2018       | 2019          | 2020       |
|---|---------------------|------------|---------------|------------|
| WASSERGEWINNUNG   |                     |            |               |            |
| Trinkwasserabgabe 4)                                      | Mio. m³             | 113,5      | 112,4         | 112,4      |
| Nicht gefährliche Abfälle                                 | t                   | 90         | 96            | 121        |
| Gefährliche Abfälle <sup>5)</sup>                         | t                   | 5,22       | 0,64          | 1,35       |
| Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO <sub>2</sub> -Äquivalent | t                   | 1,42       | 1,22          | 0,89       |
| VERTEILNETZE  |                     |            |               |            |
| GAS   |                     |            |               |            |
| Gasabgabe an Verbraucher 6)                               | MWh                 | 12.572.107 | 13.500.62412) | 19.665.128 |
| Notzverluete (real)                                       | MWh                 | 15         | 15            | 15         |
| Netzverluste (real)                                       | kg                  | 1.014      | 1.014         | 1014       |
| CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>7)</sup>                 | t                   | 25         | 25            | 25         |
| Verluste bei Zählerwechsel                                | kg                  | 39,9       | 38,48         | 14,87      |
| CO <sub>2</sub> -Äquivalent <sup>7)</sup>                 | t                   | 1          | 1             | 0,4        |
| WASSER  |                     |            |               |            |
| Trinkwasserabgabe Rohrnetz                                | Mio. m³             | 100        | 100,2         | 8)         |
| Davon an Kunden (in Rechnung gestellt)                    | Mio. m <sup>3</sup> | 97,9       | 98            | 8)         |
| Davon nicht in Rechnung gestellt                          | Mio. m <sup>3</sup> | 2,1        | 2,2           | 8)         |
| Wasserverlust 9)  | m³/h*km             | 0,38       | 0,38          | 8)         |
| STROM   |                     |            |               |            |
| Abgabe an Letztverbraucher                                | MWh                 | 6.766.800  | 6.644.273     | 6.817.399  |
| Verlustenergie 10)  | MWh                 | 228.447    | 229.688       | 232.968    |
| Entsorgte Menge Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )    | kg                  | 434        | 844           | 766        |
| Verlustmenge Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )       | t                   | 0,416      | 0,540         | 0,390      |
| CO₂-Äquivalent  | t                   | 9.485      | 12.312        | 8.892      |
| FERNWÄRME   |                     |            |               |            |
| Abgabe an Letztverbraucher                                | MWh                 | 4.144.024  | 4.369.010     | 4.157.289  |
| FERNKÄLTE   |                     |            |               |            |
| Abgabe an Letztverbraucher                                | MWh                 | 49.275     | 52.307        | 54.214     |
| VERTEILNETZE gesamt                                       |                     |            |               |            |
| Nicht gefährliche Abfälle 11)                             | t                   | 44.581     | 70.271        | 79.567     |
| Gefährliche Abfälle                                       | t                   | 1.090      | 841           | 877        |
| Fluorierte Kohlenwasserstoffe CO <sub>2</sub> -Äquivalent | t                   | 9          | 79            | 16         |

- 1) Output 'Gesamtstromerzeugung' der Energieerzeugung wird verrechnungstechnisch in den Bilanzkreis des zuständigen Übertragungsnetzbetreiber eingespeist.
- 2) 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<sub>3</sub>) wird nicht emittiert.
- 3) Ermittelt durch GWP-Werte aus aktuellsten IPCC Synthesis Report SYR AR5 2014: www.ipcc.ch/report/ar5/syr/ [aufgerufen am 09.11.20]
- 4) Änderung des betrachteten Outputs (zuvor: "Trinkwassereinspeisung Rohrnetz"): Nun Einbeziehung der Abgaben an Ortsversorgungen vor München. Nachberechnet 2018/2019: Jeweils 0,2 Millionen m3 addiert.
- 5) Die Menge an gefährlichen Abfällen 2018 war höher, da in diesem Zeitraum der Koaleszenzabscheider entleert wurde und sich die übliche Menge dadurch um 3 Tonnen erhöhte.
- 6) 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 Tarifkunden ab Jahresmitte eine Schätzung der Restmengen für das laufende Jahr.

- 7) Als Basis dient das GWP von Methan mit 25 kg CO<sub>2</sub>, pro kg Methan.
- Werte für 2020 liegen bei Redaktionsschluss noch nicht vor, da die an Kunden abgegebene Menge monatlich rollierend bis Ende 2021 erfasst wird. Die Wasserabgabe an Kunden kann erst im Jahr 2021 angegeben werden.
- Verlustbestimmung auf Basis von 3-Jahres-Mittelwerten. Wert berechnet sich nach DVGW-Regelwerk 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.
- Die Verlustenergie im Strom ist ein rechnerischer Wert. Sie enthält keine Eigenverbräuche.
- Deutlich erhöhtes Abfallaufkommen durch Aushub bei zunehmender Anzahl von Fernwärme- und Fernkälte-Baustellen mit höheren Verdrängungsvolumen durch große Leitungsquerschnitte
- <sup>12)</sup> Zahlenwert 2019 vertauscht mit ,Netzeinspeisung Gas' im Input

#### 7.3 Schadstofffrachten

| Abluft/Emissionen<br>Erzeugung                                |          | )-Frachte<br>lenmond |        |         | X-Fracht<br>tickoxide |         | CO₂-Frachten<br>Kohlendioxide |         |         |  |
|---|----------|----------------------|--------|---------|-----------------------|---------|-------------------------------|---------|---------|--|
| Lizougung   | 2018     | 2019                 | 2020   | 2018    | 2019                  | 2020    | 2018                          | 2019    | 2020    |  |
|   | t        | t                    | t      | t       | t                     | t       | kt                            | kt      | kt      |  |
| HKW Nord 1)   |          |                      |        |         |                       |         |                               |         |         |  |
| Block 1   | 14,9     | 14,2                 | 17,1   | 274,8   | 261,3                 | 263,5   | 413,2                         | 349,4   | 421,3   |  |
| Block 2 2)  | 37,1     | 48,5                 | 12,1   | 939,1   | 1123,7                | 712,6   | 1346,2                        | 1462,4  | 881,0   |  |
| Block 3   | 31,2     | 29,1                 | 22,4   | 206,7   | 193,4                 | 186,7   | 277,5                         | 227,7   | 273,1   |  |
| Heizwerk  | 0,01     | 0,01                 | 0,02   | 0,6     | 0,8                   | 2,0     | 1,2                           | 1,6     | 3,5     |  |
| Gesamt<br>Standort HKW Nord                                   | 83,23    | 91,76                | 51,64  | 1.421,2 | 1.579,2               | 1.164,9 | 2.038,0                       | 2.041,0 | 1.579,0 |  |
| HKW Süd   |          |                      |        |         |                       |         |                               |         |         |  |
| Heizwerk <sup>3)</sup>  | 0,03     | 0,00                 | 0,00   | 0,5     | 0,0                   | 0,0     | 0,5                           | 0,0     | 0,0     |  |
| GuD 1   | 5,3      | 5,9                  | 14,2   | 118,0   | 128,3                 | 273,4   | 156,3                         | 198,4   | 455,1   |  |
| GuD 2   | 56,9     | 71,5                 | 73,3   | 218,1   | 262,8                 | 240,2   | 750,8                         | 744,0   | 689,6   |  |
| Gesamt<br>Standort HKW Süd                                    | 62,23    | 77,37                | 87,45  | 336,5   | 391,1                 | 513,6   | 907,6                         | 942,4   | 1.144,7 |  |
| Dezentrale Erzeugung Energien                                 | und Erne | uerbare              |        |         |                       |         |                               |         |         |  |
| Heizwerk<br>Theresienstraße                                   | 0,52     | 0,24                 | 0,20   | 4,5     | 1,5                   | 6,5     | 10,7                          | 4,5     | 16,7    |  |
| Heizwerk<br>Gaisbergstraße                                    | 0,05     | 0,04                 | 0,15   | 1,6     | 1,0                   | 1,4     | 4,9                           | 3,3     | 5,5     |  |
| Heizwerk<br>Kathi-Kobus-Straße                                | 0,001    | 0,011                | 0,002  | 0,4     | 0,6                   | 0,2     | 0,7                           | 1,2     | 0,4     |  |
| Heizwerk Freimann 4)  | 0,66     | 0,08                 | 0,04   | 4,5     | 2,3                   | 3,7     | 14,6                          | 7,0     | 12,2    |  |
| HKW Freimann,<br>Gasturbinen                                  | 0,00     | 0,00                 | 5,03   | 0,0     | 0,0                   | 16,5    | 0,0                           | 0,0     | 116,0   |  |
| FW-Anlage Sendling  | 0,00     | 0,00                 | 0,00   | 0,2     | 0,1                   | 0,3     | 0,4                           | 0,4     | 0,4     |  |
| Heizwerk Koppstraße   | 0,12     | 0,07                 | 0,09   | 5,4     | 2,5                   | 3,0     | 9,7                           | 4,0     | 5,3     |  |
| Heizwerk Perlach  | 0,06     | 0,17                 | 0,12   | 3,8     | 9,1                   | 5,4     | 9,8                           | 23,2    | 13,6    |  |
| Heizwerk Riem   | 0,00     | 0,00                 | 0,00   | 0,9     | 0,8                   | 1,0     | 2,0                           | 1,7     | 2,3     |  |
| Heizwerk Freiham  | 0,03     | 0,02                 | 0,01   | 1,8     | 1,7                   | 1,1     | 5,3                           | 5,0     | 3,3     |  |
| Gesamt<br>Dezentrale Erzeugung<br>und Erneuerbare<br>Energien | 1,44     | 0,63                 | 5,65   | 23,1    | 19,5                  | 39,1    | 57,9                          | 50,4    | 175,7   |  |
| Erzeugungsstandorte<br>Gesamt                                 | 146,90   | 169,76               | 144,74 | 1.780,9 | 1.989,9               | 1.717,6 | 3.003,5                       | 3.033,8 | 2.899,4 |  |

| Abluft/Emissionen<br>Erzeugung | SO <sub>2</sub> -Frachten<br>Schwefeldioxid |       |      | Staub |       |       | C <sub>ges</sub> Kohlenstoff |      |      | HCL<br>Chlorwasserstoff |      |      |
|--------------------------------|---|-------|------|-------|-------|-------|------------------------------|------|------|-------------------------|------|------|
| 3.3.3                          | 2018  | 2019  | 2020 | 2018  | 2019  | 2020  | 2018                         | 2019 | 2020 | 2018                    | 2019 | 2020 |
|                                | t   | t     | t    | t     | t     | t     | t                            | t    | t    | t                       | t    | t    |
| HKW Nord 1)                    |   |       |      |       |       |       |                              |      |      |                         |      |      |
| Block 1                        | 0,9   | 1,6   | 3,9  | 0,6   | 0,7   | 0,6   | 4,9                          | 4,1  | 3,1  | 1,0                     | 0,8  | 0,7  |
| Block 2 <sup>2)</sup>          | 87,8  | 98,4  | 49,8 | 20,1  | 13,6  | 11,1  | -                            | -    | 0,0  | 1,5                     | 0,0  | 0,0  |
| Block 3                        | 11,0  | 8,8   | 13,4 | 2,8   | 2,9   | 0,6   | 3,8                          | 1,4  | 1,4  | 0,5                     | 0,3  | 0,3  |
| Heizwerk                       | 0,04  | 0,05  | 0,09 | 0,003 | 0,003 | 0,007 | -                            | -    |      | -                       | -    | -    |
| Gesamt<br>Standort HKW Nord    | 99,7  | 108,8 | 67,2 | 23,4  | 17,1  | 12,3  | 8,7                          | 5,5  | 4,6  | 3,0                     | 1,2  | 1,0  |
| HKW Süd                        |   |       |      |       |       |       |                              |      |      |                         |      |      |
| Heizwerk 3)                    | 0,004                                       | -     | -    | 0,001 | -     | -     | -                            | -    | -    | -                       | -    | -    |
| GuD 1                          | 1,2   | 1,5   | 3,4  | 0,5   | 0,7   | 1,5   | -                            | -    | -    | -                       | -    | -    |
| GuD 2                          | 5,7   | 5,6   | 5,2  | 2,6   | 2,5   | 2,3   | -                            | -    | -    | -                       | -    | -    |
| Gesamt<br>Standort HKW Süd     | 6,9   | 7,1   | 8,7  | 3,1   | 3,2   | 3,9   | -                            | -    | -    | -                       | -    | -    |
| Erzeugungsstandorte gesamt     | 106,6                                       | 115,9 | 75,9 | 26,5  | 20,3  | 16,2  | 8,7                          | 5,5  | 4,6  | 3,0                     | 1,2  | 1,0  |

CO<sub>2</sub>-Schadstoff-Frachten sind auf den Emissionsfaktor gemäß Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR, Pollutant Release and Transfer Register) bezogen.

Messung C<sub>ges</sub> Kohlenstoff nicht erforderlich, wenn kein Klärschlamm mitverbrannt wird

Heizwerk zum 31.12.2018 stillgelegt
Die automatische Messeinrichtung der CO-Messung wies 2018 nach oben ansteigende Abweichungen auf und wurde im Januar 2019 erneuert.

### Grenzwerte und Schadstoffemissionen Energieerzeugung 7.4

| Grenzwerte für Schadstoff-<br>emissionen im Rauchgas <sup>1)</sup> |           | Kohle    | CO<br>nmonox | id        | NOx<br>Stickoxide |       |       |                       |  |  |
|--|-----------|----------|--------------|-----------|-------------------|-------|-------|-----------------------|--|--|
|  | 2018      | 2019     | 2020         | Grenzwert | 2018              | 2019  | 2020  | Grenzwert             |  |  |
|  | mg/m³     | mg/m³    | mg/m³        | mg/m³     | mg/m³             | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³                 |  |  |
| HKW Nord   |           |          |              |           |                   |       |       |                       |  |  |
| Block 1  | 4,6       | 4,7      | 5,7          | 50        | 116,3             | 114,5 | 114,2 | 150                   |  |  |
| Block 2  | 5,7       | 6,7      | 2,4          | 150       | 159,4             | 161,5 | 156,1 | 200                   |  |  |
| Block 3  | 15,1      | 13,9     | 11,1         | 50        | 109,5             | 102,9 | 110,2 | 200                   |  |  |
| Heizwerke  | 4,8       | 1,1      | 1,7          | 50        | 139,9             | 125,6 | 128,3 | 150/200 <sup>3)</sup> |  |  |
|  |           |          |              |           |                   |       |       |                       |  |  |
| HKW Süd 1)   |           |          |              |           |                   |       |       |                       |  |  |
| Heizwerk <sup>2)</sup>   | 7,0       | -        | -            | 50        | 187,4             | -     | -     | 250                   |  |  |
| GuD 1  | 0,6       | 0,7      | 1,0          | 100       | 32,8              | 30,3  | 30,1  | 75                    |  |  |
| GuD 2  | 5,6       | 6,2      | 7,0          | 90        | 25,6              | 25,5  | 25,5  | 50                    |  |  |
|  |           |          |              |           |                   |       |       |                       |  |  |
| Dezentrale Erzeugung und Err                                       | neuerbare | e Energi | en           |           |                   |       |       |                       |  |  |
| HW Theresienstraße   | 8,3       | 10,8     | 2,5          | 50        | 84,5              | 74,9  | 78,1  | 110                   |  |  |
| HW Gaisbergstraße  | 1,8       | 2,2      | 4,2          | 50        | 87,4              | 84,4  | 92,3  | 300/110 4)            |  |  |
| HW Kathi-Kobus-Straße  | 0,003     | 1,5      | 1,0          | 50        | 118,9             | 112,8 | 110,4 | 300                   |  |  |
| HW Freimann, Kessel 91/92 7)                                       | 11,5      | 2,2      | 0,1          | 50        | 67,4              | 73,7  | 61,3  | 120/300 <sup>6)</sup> |  |  |
| HKW Freimann, Gasturbinen  | -         | -        | 3,1          | 50        | -                 | -     | 11,1  | 25                    |  |  |
| FWA Sendling 5)  | 0,0       | 0,0      | 0,0          | _ 5)      | 175,4             | 75,6  | 185,2 | _ 5)                  |  |  |
| HW Koppstraße  | 2,1       | 3,4      | 3,8          | 50        | 120,4             | 134,2 | 122,8 | 150                   |  |  |
| HW Perlach   | 0,9       | 1,3      | 1,7          | 50        | 96,3              | 93,4  | 94,7  | 110                   |  |  |
| HW Riem  | 0,0       | 0,0      | 0,0          | 80        | 90,3              | 87,6  | 89,8  | 110                   |  |  |
| HW Freiham   | 0,6       | 0,5      | 0,5          | 80        | 64,2              | 64,0  | 64,2  | 110                   |  |  |

| Grenzwerte für Schadstoff-<br>emissionen im Rauchgas <sup>1)</sup> |       | SO <sub>2</sub><br>Schwefeldioxid |       |           |       | Staub |       |           |  |  |
|--|-------|-----------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|--|--|
|  | 2018  | 2019                              | 2020  | Grenzwert | 2018  | 2019  | 2020  | Grenzwert |  |  |
|  | mg/m³ | mg/m³                             | mg/m³ | mg/m³     | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³     |  |  |
| HKW Nord   |       |                                   |       |           |       |       |       |           |  |  |
| Block 1  | 0,3   | 0,5                               | 1,4   | 25        | 0,03  | 0,14  | 0,14  | 10        |  |  |
| Block 2  | 11,8  | 12,6                              | 9,1   | 50        | 2,2   | 0,6   | 1,4   | 20        |  |  |
| Block 3  | 5,5   | 4,2                               | 7,2   | 50        | 1,4   | 1,4   | 0,2   | 10        |  |  |

| Grenzwerte für Schadstoff-<br>emissionen im Rauchgas <sup>1)</sup> |       |       | S <sub>ges</sub><br>enstoff |           | HCL<br>Chlorwasserstoff |       |       |           |  |  |
|--|-------|-------|-----------------------------|-----------|-------------------------|-------|-------|-----------|--|--|
|  | 2018  | 2019  | 2020                        | Grenzwert | 2018                    | 2019  | 2020  | Grenzwert |  |  |
|  | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³                       | mg/m³     | mg/m³                   | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³     |  |  |
| HKW Nord   |       |       |                             |           |                         |       |       |           |  |  |
| Block 1  | 1,6   | 1,3   | 0,9                         | 10        | 0,4                     | 0,3   | 0,3   | 10        |  |  |
| Block 3  | 1,6   | 0,5   | 0,6                         | 10        | 0,2                     | 0,3   | 0,1   | 10        |  |  |

- Über das Jahr gemittelte spezifische Schadstoffemission, bezogen auf den Normzustand des trockenen Abgases
- Heizwerk zum 31.12.2018 stillgelegt
- Grenzwert für Kessel 81-84: 150 mg/m3; Grenzwert für Kessel 91-93: 200 mg/m3
- Grenzwert Kessel 91-92: 300 mg/m3; Grenzwert Kessel 93: 110 mg/m3
- Die Kessel dieser Anlage unterliegen der Kleinfeuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV).
- Grenzwert Kessel 91: 120 mg/m3 (ab Mai 2009); Grenzwert Kessel 92: 300 mg/m3
- Die automatische Messeinrichtung der CO-Messung wies in 2018 stetig nach oben ansteigenden Abweichungen auf und wurde im Januar 2019 erneuert.

#### Diskontinuierliche Messungen 7.5

| Grenzwerte für Schadstoffemission |       |       | H₃<br>oniak | HF<br>Fluorwasserstoff |       |       |       |              |  |
|-----------------------------------|-------|-------|-------------|------------------------|-------|-------|-------|--------------|--|
| en im Rauchgas <sup>1)</sup>      | 2018  | 2019  | 2020        | Grenzwert 2)           | 2018  | 2019  | 2020  | Grenzwert 3) |  |
|                                   | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³       | mg/m³                  | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³ | mg/m³        |  |
| HKW Nord                          |       |       |             |                        |       |       |       |              |  |
| Block 1                           | 0,32  | 1,54  | 1,72        | 15                     | 0,050 | 0,065 | 0,050 | 0,3/0,6      |  |
| Block 2                           | 0,10  | 0,09  | 0,09        | 20 <sup>1)</sup>       | -     | -     | -     |              |  |
| Block 3                           | 2,37  | 2,53  | 2,13        | 15                     | 0,055 | 0,076 | 0,050 | 1 / 4        |  |

| Grenzwerte für Schadstoffemission |         |         | lg<br>ksilber | SM<br>sonstige Schwermetalle |        |        |        |              |  |
|-----------------------------------|---------|---------|---------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------------|--|
| en im Rauchgas 1)                 | 2018 4) | 2019    | 2020          | 2020 Grenzwert 5)            |        | 2019   | 2020   | Grenzwert 6) |  |
|                                   | mg/m³   | mg/m³   | mg/m³         | mg/m³                        | mg/m³  | mg/m³  | mg/m³  | mg/m³        |  |
| HKW Nord                          |         |         |               |                              |        |        |        |              |  |
| Block 1                           | 0,00100 | 0,00070 | 0,00094       | 0,01                         | 0,0005 | 0,0025 | 0,0093 | 0,5          |  |
| Block 2                           | 0,00103 | 0,00085 | 0,00060       | 0,01                         | -      | -      | -      |              |  |
| Block 3                           | 0,00100 | 0,00104 | 0,00065       | 0,01                         | 0,0010 | 0,0010 | 0,0041 | 0,5          |  |

| Grenzwerte für Schadstoff-              | c        | Cd,<br>admium, |          |                              | PCDD / F<br>Dioxine / Furane |           |           |              |  |  |
|---|----------|----------------|----------|------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|--------------|--|--|
| emissionen im<br>Rauchgas <sup>1)</sup> |          |                | 2020 4)  | Grenz-<br>wert <sup>6)</sup> | 2018                         | 2019 4)   | 2020 4)   | Grenzwert 6) |  |  |
|   | mg/m³    | mg/m³          | mg/m³    | mg/m³                        | ng/m³                        | ng/m³     | ng/m³     | ng/m³        |  |  |
| HKW Nord                                |          |                |          |                              |                              |           |           |              |  |  |
| Block 1                                 | 0,000046 | 0,000100       | 0,000180 | 0,05                         | 0,0006667                    | 0,0010000 | 0,0000884 | 0,1          |  |  |
| Block 2                                 | -        | -              | -        |                              | 0,0010000                    | 0,0001500 | 0,0010000 | 0,11)        |  |  |
| Block 3                                 | 0,000100 | 0,000100       | 0,000100 | 0,05                         | 0,0015092                    | 0,0000500 | 0,0000888 | 0,1          |  |  |

<sup>1)</sup> Grenzwert über die Probenahmezeit It. aktuell gültigem Genehmigungsbescheid gem. BImSchG

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Grenzwert Halbstundenmittelwert It. aktuell gültigem Genehmigungsbescheid gem. BlmSchG

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> Grenzwert Tagesmittelwert/Halbstundenmittelwert It. aktuell gültigem Genehmigungsbescheid gem. BlmSchG

<sup>&</sup>lt;sup>4)</sup> Gemäß Vorgabe des Landesamts für Umwelt (LfU) wurden Werte unter der Bestimmungsgrenze mit dem halben Wert dieser Bestimmungsgrenze berücksichtigt.

<sup>&</sup>lt;sup>5)</sup> Grenzwert Jahresmittelwert (seit 2019) lt. aktuell gültigem Genehmigungsbescheid gem. BImSchG

<sup>&</sup>lt;sup>6)</sup> Grenzwert Tagesmittelwert It. aktuell gültigem Genehmigungsbescheid gem. BlmSchG

# 7.6 Kernindikatoren

| Schlüssel-<br>bereich | Kernindikator   | Input bzw | v. Auswirk | ung     |       | Bezugsgröße   |           |           |           |         | Kennzal | hl     |        |        |
|-----------------------|---|-----------|------------|---------|-------|---|-----------|-----------|-----------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Deferen               |   | 2018      | 2019       | 2020    | Einh. |   | 2018      | 2019      | 2020      | Einh.   | 2018    | 2019   | 2020   | Einh.  |
| ENERGIEEF             | FIZIENZ   |           |            |         |       |   |           |           |           |         |         |        |        |        |
| Erzeugung             | Eigenverbrauch Strom in der Erzeugung                                 | 348.928   | 359.055    | 298.074 | MWh   | Gesamtenergie<br>Strom + Wärme<br>abgegeben                   | 8.242     | 8.502     | 8.277     | GWh     | 4,23    | 4,22   | 3,60   | %      |
|                       | Energie-<br>Eigenverbrauch<br>Gasverteilung                           | 16.232    | 18.275     | 18.907  | MWh   | Gesamtmenge Gas<br>bezogen                                    | 12.769    | 13.501    | 19.520    | GWh     | 0,13    | 0,14   | 0,10   | %      |
|                       | Energie-<br>Eigenverbrauch<br>Stromverteilung                         | 9.107     | 8.811      | 7.885   | MWh   | Gesamtmenge<br>Stromeinspeisung                               | 7.313     | 7.262     | 7.224     | GWh     | 0,12    | 0,12   | 0,11   | %      |
| Verteilnetze          | Energie-Eigen-<br>verbrauch<br>Fernwärmeverteilung                    | 2.200     | 2.335      | 2.451   | MWh   | Gesamtmenge<br>Fernwärme-<br>einspeisung                      | 4.928     | 5.023     | 4.888     | GWh     | 0,04    | 0,05   | 0,05   | %      |
|                       | Energie-<br>Eigenverbrauch<br>Wasserverteilung                        | 74        | 100        | 105     | MWh   | Abgabe<br>Gesamtmenge<br>Wasser an Kunden                     | 97,9      | 98        | 4)        | Mio. m³ | 0,001   | 0,001  | 4)     | kWh/m³ |
| Wasser-<br>gewinnung  | Stromverbrauch Wassergewinnung 1)                                     | 4.703     | 5.198      | 4.588   | MWh   | Wasserabgabe Wassergewinnung <sup>1)</sup>                    | 114       | 112       | 112       | Mio. m³ | 0,0414  | 0,0462 | 0,0408 | kWh/m³ |
|                       | Energieverbrauch<br>Services Büroräume<br>SWM Zentrale)               | 11.932    | 10.438     | 6.245   | MWh   | Gebäudeflächen-<br>verbrauch Services<br>SWM Zentrale         | 21.562    | 21.562    | 21.562    | m²      | 553     | 484    | 290    | kWh/m² |
| Technik               | Energieverbrauch<br>Infrastruktur SWM<br>Zentrale &<br>Netzleitwarten | 2.007     | 2.583      | 2.337   | MWh   | Gebäudeflächen-<br>verbrauch<br>Infrastruktur SWM<br>Zentrale | 4.624     | 4.624     | 4.624     | m²      | 434     | 559    | 505    | kWh/m² |
| EMAS<br>Anhang IV     | Eigenverbrauch<br>regenerativ erzeugte<br>Energie <sup>2)</sup>       | 0         | 0          | 0       | MWh   | Regenerativ<br>erzeugte Energie                               | 1.028.417 | 1.083.028 | 1.058.322 | MWh     | 0,00    | 0,00   | 0,00   | %      |

| MATERIALE            | FFIZIENZ  |         |         |         |            |  |       |         |         |     |         |       |       |        |
|----------------------|---|---------|---------|---------|------------|--|-------|---------|---------|-----|---------|-------|-------|--------|
| Technik              | Im Bereich der Materialeffizienz werden keine wesentlichen Kernindikatoren als einschlägig angesehen.                                     |         |         |         |            |  |       |         |         |     |         |       |       |        |
| WASSERVE             | RBRAUCH   |         |         |         |            |  |       |         |         |     |         |       |       |        |
| Erzeugung            | Verbrauch an<br>Trinkwasser in der<br>Energieerzeugung  | 1,25    | 1,38    | 1,35    | Mio.<br>m³ | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben   | 8.242 | 8.502   | 8.277   | GWh | 0,15    | 0,16  | 0,16  | m³/MWh |
|                      | Durchsatz an<br>Kühlwasser in der<br>Energieerzeugung   | 453     | 477     | 455     | Mio.<br>m³ | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben   | 8.242 | 8.502   | 8.277   | GWh | 54,95   | 56,14 | 54,97 | m³/MWh |
| Verteilnetze         | ze Spezifischer Wasserverlust Verteilnetze nach DVGW-Regelwerk (hier gemittelt über 3 Jahre) <sup>3)</sup> 0,39 0,38 <sup>4)</sup> m³/h*k |         |         |         |            |  |       |         |         |     | m³/h*km |       |       |        |
| ABFALL               |   |         |         |         |            |  |       |         |         |     |         |       |       |        |
| Erzeugung            | Gefährliche Abfälle   | 29.453  | 28.436  | 27.550  | t          | Gesamtenergie Strom + Wärme abgegeben  | 8.242 | 8.502   | 8.277   | GWh | 3,57    | 3,34  | 3,33  | kg/MWh |
|                      | Nicht gefährliche<br>Abfälle  | 160.096 | 173.777 | 172.009 | t          | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben   | 8.242 | 8.502   | 8.277   | GWh | 19,43   | 20,44 | 20,78 | kg/MWh |
| BIOLOGISCHE VIELFALT |   |         |         |         |            |  |       |         |         |     |         |       |       |        |
| Wasser-<br>gewinnung | Ökolog. Land- und<br>Waldbewirtschaftung<br>Mangfalltal und<br>Schotterebene<br>( <i>Basisjahr</i> 1992)                                  | 1.800   | 1.800   | 1.800   | ha         | Aktuelle ökologische<br>Land- und<br>Waldbewirtschaftung<br>im Mangfalltal und in<br>der Schotterebene | 6.250 | 6.250   | 6.250   | ha  | 3,47    | 3,47  | 3,47  | Faktor |
|                      | Versiegelte Fläche  | -       | 30,0    | 30,0    | ha         | Flächenverbrauch<br>gesamt   | -     | 2.099,0 | 2.099,0 | ha  | -       | 1,4   | 1,43  | %      |
|                      | Naturnahe Fläche  | -       | 2.069,0 | 2.069,0 | ha         | Flächenverbrauch<br>gesamt   | -     | 2.099,0 | 2.099,0 | ha  | -       | 98,6  | 98,6  | %      |

| BIOLOGISCH               | E VIELFALT         |   |         |         |    |                            |           |         |    |      |      |   |
|--------------------------|--------------------|---|---------|---------|----|----------------------------|-----------|---------|----|------|------|---|
| HKW Nord                 | Versiegelte Fläche | - | 11,3    | 11,3    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 24,4    | 24,4    | ha | 46,3 | 46,3 | % |
| HKVV NOIG                | Naturnahe Fläche   | - | 13,1    | 13,1    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 24,4    | 24,4    | ha | 53,8 | 53,8 | % |
|                          | Versiegelte Fläche | - | 5,2     | 5,2     | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 5,7     | 5,7     | ha | 91,2 | 91,2 | % |
| HKW Süd                  | Naturnahe Fläche   | - | 0,5     | 0,5     | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 5,7     | 5,7     | ha | 8,8  | 8,8  | % |
| Dezentrale<br>Erzeugung, | Versiegelte Fläche | 1 | 7,1     | 7,1     | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 9,3     | 9,3     | ha | 76,6 | 76,6 | % |
| Erneuerbare<br>Energien  | Naturnahe Fläche   | 1 | 2,2     | 2,2     | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 9,3     | 9,3     | ha | 23,3 | 23,3 | % |
| Wasserkraft              | Versiegelte Fläche | ı | 50,1    | 50,1    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 780,0   | 780,0   | ha | 6,4  | 6,4  | % |
| Wasserkiait              | Naturnahe Fläche   | ı | 729,9   | 729,9   | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 780,0   | 780,0   | ha | 93,6 | 93,6 | % |
| Verteilnetze             | Versiegelte Fläche | ı | 52,9    | 52,9    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 124,9   | 124,9   | ha | 42,3 | 42,3 | % |
| inkl. Zentrale           | Naturnahe Fläche   | ı | 72,1    | 72,1    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 124,9   | 124,9   | ha | 57,7 | 57,7 | % |
| Olympianark              | Versiegelte Fläche | ı |         | 42,7    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | -         | 85,6    | ha | -    | 49,9 | % |
| Olympiapark              | Naturnahe Fläche   | ı |         | 42,9    | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | -         | 85,6    | ha | -    | 50,1 | % |
| Technik                  | Versiegelte Fläche | - | 156,6   | 199,2   | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 3.043,3 | 3.128,9 | ha | 5,1  | 6,4  | % |
| gesamt                   | Naturnahe Fläche   | - | 2.886,8 | 2.929,7 | ha | Flächenverbrauch<br>gesamt | - 3.043,3 | 3.128,9 | ha | 94,9 | 93,6 | % |

| EMISSIONEN | N   |                      |        |       |    |  |       |       |       |     |        |         |      |        |
|------------|---|----------------------|--------|-------|----|--|-------|-------|-------|-----|--------|---------|------|--------|
|            | Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )   | 3.004                | 3.034  | 2.899 | kt | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 0,36   | 0,36    | 0,35 | kg/kWh |
|            | Kohlenmonoxid<br>(CO)   | 147                  | 170    | 145   | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 17,8   | 20,0    | 17,5 | g/MWh  |
|            | Stickoxide (NO <sub>X</sub> )   | 1.781                | 1.990  | 1.718 | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 0,22   | 0,23    | 0,21 | kg/MWh |
|            | Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )   | 107                  | 116    | 76    | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 12,93  | 13,63   | 9,17 | g/MWh  |
| Erzeugung  | Staub   | 27                   | 20     | 16    | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 3,22   | 2,39    | 1,96 | g/MWh  |
|            | Fluorierte<br>Kohlenwasserstoffe<br>(Kältemittel CO <sub>2</sub> -<br>Äquivalent) | 2078                 | 10.520 | 56    | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 252,18 | 1237,30 | 6,75 | g/MWh  |
|            | Schwefelhexafluorid<br>(SF <sub>6</sub> )<br>CO <sub>2</sub> -Äquivalent          | 23                   | 0      | 0     | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 2,77   | 0,00    | 0,00 | g/MWh  |
|            | Methan (CH <sub>4</sub> ) CO <sub>2</sub> -<br>Äquivalent                         | 1.306                | 1.385  | 2.226 | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 5,66   | 5,82    | 9,60 | g/MWh  |
|            | Distickstoffmonoxid<br>(N <sub>2</sub> O) CO <sub>2</sub> -<br>Äquivalent         | 8.122                | 8.321  | 4.631 | t  | Gesamtenergie Strom<br>+ Wärme abgegeben | 8.242 | 8.502 | 8.277 | GWh | 3,72   | 3,69    | 2,11 | g/MWh  |
|            | Stickstofftrifluorid (NF <sub>3</sub> )   | Wird nicht emittiert |        | ert   |    |  |       |       |       |     |        |         |      |        |

| <b>EMISSIONEN</b> |  |       |        |       |   |   |        |        |        |     |      |      |      |        |
|-------------------|--|-------|--------|-------|---|---|--------|--------|--------|-----|------|------|------|--------|
|                   | CO <sub>2</sub> -Äquivalent<br>Gasnetzverlust  | 26    | 26     | 26    | t | Gesamtmenge Gas bezogen                               | 12.769 | 13.501 | 19.520 | GWh | 2,06 | 1,95 | 1,32 | g/MWh  |
| Verteilnetze      | Schwefelhexafluorid<br>(SF <sub>6</sub> ) - CO <sub>2</sub> -<br>Äquivalent (GWP-<br>Wert) | 9.485 | 12.312 | 8.892 | t | Gesamtmenge Strom<br>an Letztverbraucher<br>abgegeben | 6.767  | 6.644  | 6.817  | GWh | 1,40 | 1,85 | 1,30 | kg/MWh |

- <sup>3)</sup> Änderung der Bezugsgröße: Der Energiebedarf der Wassergewinnung wird nun auf ihre gesamte Trinkwasserabgabe bezogen (enthält zusätzlich zur bisherigen "Wasserabgabe Hochbehälter" an das Netz München auch die Wasserabgaben an davorliegende Ortsversorgungen). Nachberechnung der Kennzahl für 2018/2019: Es ergab sich eine Reduktion von jeweils -0,0001 kWh/m³.
- 2) Die Energieeffizienz nach EMAS Anhang IV, Abschnitt C, Pkt. 2 a)i) und c)i) ist Geltungsbereich T gleich null da jegliche regenerativ erzeugte Energie eingespeist und verkauft wird.
- Wert berechnet sich nach DVGW-Regelwerk über 1/(Rohrnetzlänge x Jahresstunden) siehe auch Erläuterung Tabelle 'Output' Fußnote.
- Werte für 2020 liegen bei Redaktionsschluss noch nicht vor, da die an Kunden abgegebene Wassermenge monatlich rollierend bis Ende 2021 erfasst wird. Der Wert kann erst 2022 angegeben werden.

# **EMAS-Gültigkeitserklärung**

Der unterzeichnende Umweltgutachter

| Name<br>Zulassungs-Nr.       | Akkreditiert/zugelassen für die Bereiche (NACE-Code) |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Dr. Reiner Huba<br>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                                 |  |  |  |  |  |  |  |



bestätigt, begutachtet zu haben, dass die Standorte beziehungsweise die gesamte Organisation, wie in der Umwelterklärung Berichtsjahr 2020 der Organisation Stadtwerke München, Unternehmensbereich Ressort Technik, 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, den 16.11.

Dr. Reiner Huba Umweltgutachter

Prüfnummer DE-V-0251

# **Impressum**

## Herausgeber

Stadtwerke München SWM Services GmbH SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG

Emmy-Noether-Straße 2 80287 München

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

# Redaktion, Gestaltung und Layout

SWM

### Bildnachweise

Allessuper1979/stock.adobe.com, SWM, SWM/Alexander Walter, SWM/Heinrich Hülser, SWM/Maik Kern, SWM/Michalek, SWM/Rainer Viertlböck, SWM/Stefan Obermeier, Fotolia/Ben, Unser Land/Marianne Wagner