

Beitrag des Kommunalreferats zum

Klimaschutz in München

Klimaschutzbericht des Kommunalreferats

Inhalt

1	Vorwort	4
2	Klimaschutz im Kommunalreferat	6
2.1	Erneuerbare Energien im Kommunalreferat	8
2.2	Klimaschutz im Immobilienbereich	10
2.2.1	Klimaschonendes Bauen	11
2.2.1.1	Neubau NS Dokumentationszentrum	11
2.2.1.2	Neubau Feuerwache 4	12
2.2.1.3	Wohn- und Geschäftshaus Müllerstraße 14	13
2.2.2	Klimaschonende Gebäudesanierung	14
2.2.2.1	Neuer Wohnraum für Flüchtlinge	14
2.2.2.2	Arbeiterwohnhaus	15
2.2.2.3	Meisterhaus	15
2.3	Klimaschutz im Betriebsbereich	16
2.3.1	Klimaschutz beim Abfallwirtschaftsbetrieb München	16
2.3.2	Klimaschutz bei den Stadtgütern München	21
2.3.3	Klimaschutz bei der Forstverwaltung	24
2.3.4	Klimaschutz bei den Markthallen München	28
3	Interview mit Kommunalreferent Axel Markwardt	34
4	Zusammenfassung	40

5	Das Kommunalreferat München	52
5.1	Der Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM)	54
5.2	Die Markthallen München (MHM)	55
5.3	Das Immobilienmanagement (IM)	56
5.4	Der Immobilienservice	57
5.5	Die Städtische Forstverwaltung (FV)	58
5.6	Die Stadtgüter München (SgM)	59
5.7	Der Geodatenservice (GSM)	60
6	Hintergrundinformationen	62
6.1	Ursachen und Auswirkungen des Treibhauseffekts sowie Handlungsmöglichkeiten	64
6.2	Meilensteine der internationalen Klimapolitik	66
6.3	Klimapolitische Instrumente auf Bundesebene	70
6.4	Klimaschutz in der Landeshauptstadt München	74
7	Anhang	80
7.1	Verwendete CO ₂ -Emissionsfaktoren	82
7.2	Quellennachweis	84
7.3	Abkürzungsverzeichnis	85
7.4	Impressum / Fotonachweis	86



Liebe Münchnerinnen, liebe Münchner,

ich freue mich, Ihnen heute den aktuellen Klimaschutzbericht des Kommunalreferats vorlegen zu können, nachdem sich die referatseigenen Umweltberichte seit 2007 bereits eingehend mit dem Thema Klimaschutz befasst haben.

Seit den letzten Berichten hat sich auf dem Gebiet des Klimaschutzes (und allgemein auf demjenigen der Nachhaltigkeit) viel getan. Dies betrifft die internationale, Bundes- und kommunale Ebene.

Das wichtigste Ereignis auf internationaler Ebene war wohl der Beschluss des Klimaschutzabkommens im Jahr 2015 auf der Weltklimakonferenz in Paris, das erstmalig alle Länder gemeinsam in die Pflicht nimmt. Mit dem Abkommen bekennt sich die Weltgemeinschaft völkerrechtlich verbindlich zu dem Ziel, die Erderwärmung auf unter zwei Grad zu begrenzen. Es legt auch fest, dass die Welt in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts treibhausgasneutral werden muss. Am 22. April 2016 wurde das Abkommen von Bundesumweltministerin Barbara Hendricks für Deutschland unterzeichnet.

Ebenfalls im Jahr 2015 wurde auf dem UN Nachhaltigkeitsgipfel in New York die 2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung (ehemals Post 2015-Agenda) mit 17 Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals) verabschiedet.

Das Kommunalreferat – mit den Schwerpunkten Immobilienmanagement, Abfallwirtschaftsbetrieb München, Stadtgüter München, Forstverwaltung und Markthallen München – ist seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit einschließlich des Klimaschutzes aktiv.

Der Abfallwirtschaftsbetrieb München veröffentlicht seit 2014 alle zwei Jahre einen Nachhaltigkeitsbericht nach den internationalen Leitlinien der Global Reporting Initiative (GRI). Aber schon lange vor dieser Berichterstattung engagierte sich der AWM für Klimaschutz und Nachhaltigkeit. Die Gesamtsumme der durch die Aktivitäten des AWM, einschließlich der Müllverbrennung, eingesparten CO₂-Emissionen liegt bei annähernd 150.000 t pro Jahr!

Wertvolle Beiträge zum kommunalen Klimaschutz werden auch von den Stadtgütern München geleistet. In ihrer Biogasanlage erzeugen sie jährlich knapp 5 Mio. kWh Ökostrom und ca. 4 Mio. kWh Ökowärme. Fast 2.500 t CO₂ werden hierdurch jährlich vermieden. Außerdem betreiben die Stadtgüter 11 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 631 kW_p bzw. stellen eigene Dächer hierfür zur Verfügung. Durch den mit Hilfe dieser Anlagen erzeugten Ökostrom werden jährlich 308 t CO₂ vermieden.

Auch die nach FSC bzw. Naturland zertifizierten von der städtischen Forstverwaltung bewirtschafteten 5.000 ha Stadtwald sind nicht nur für den Klimaschutz, sondern auch für die Trinkwassergewinnung und die Klimaanpassung unverzichtbar. 3,4 Mio. t CO₂, also mehr als 2 t pro Einwohner, werden durch den städtischen Wald gebunden. Nicht zuletzt übt der Wald auch eine für den Ballungsraum München zunehmend wichtige Funktion der Temperaturregulierung aus.

Auch die wichtigen Beiträge der Markthallen München für Umwelt und Klima sollen nicht unerwähnt bleiben. Die Bewilligung eines Antrags der SWM vorausgesetzt, wird das Gelände der Markthallen München voraussichtlich ab 2018 unter Inanspruchnahme von EU-Mitteln mit CO₂-armer Fernkälte versorgt. Selbstverständlich umfassen die Planungen für den Neubau der Großmarkthalle auch weitere Investitionen in die Solarenergienutzung.

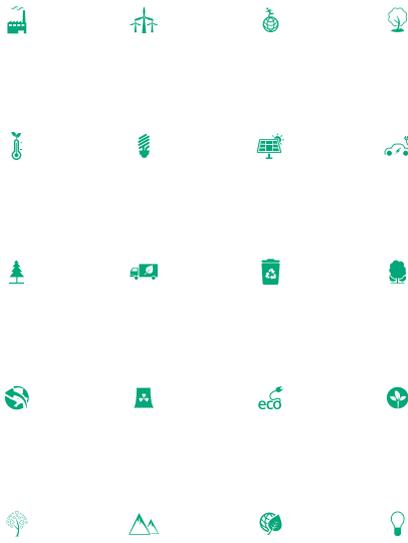
Der jetzt vorliegende Klimaschutzbericht gibt einen Überblick über die Klimaschutzaktivitäten des Kommunalreferats einschließlich seiner Eigenbetriebe während der letzten Jahre. Ich hoffe, ich kann Ihnen mit dieser Übersicht – wie schon im Umweltbericht 2009 – deutlich machen, dass sich lokaler Klimaschutz lohnt, nicht nur für den dringend notwendigen Schutz unseres Klimas, sondern auch für die Bilanz der Münchner Betriebe.

Dem Referat für Gesundheit und Umwelt danke ich für die fachliche Unterstützung.

Ihr



Axel Markwardt, Kommunalreferent



Erneuerbare Energien
im Kommunalreferat

Klimaschutz im
Immobilienbereich

Klimaschutz im
Betriebsbereich



2 Klimaschutz im Kommunalreferat



Das Kommunalreferat mit seinen drei Eigenbetrieben, dem Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM), den Stadtgütern München (SgM) und den Markthallen München (MHM) sowie der Forstverwaltung (FV) kann auf ein weit in die Vergangenheit reichendes Engagement im Klimaschutz zurückblicken. Dieses umfasst klimaschonenden Neubau und Gebäudesanierung durch das Immobilienmanagement sowie ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten der Eigenbetriebe und der Forstverwaltung.

Seit 2013 ist ein Klimaschutzmanager im Kommunalreferat tätig, der für sämtliche Klimaschutzbelange im Referat zuständig ist. Zusammen mit den acht weiteren Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanagern der anderen städtischen Referate betreibt er die Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz München (IHKM). Neben diesen Aufgaben ist auch die gesamtstädtische und überregionale Vernetzungsarbeit hervorzuheben, die ständig erreichbare Ansprechpartner verlangt, die referatsübergreifend auch die gesamtstädtische Entwicklung im Klimaschutz im Fokus haben. Diese Vernetzung mit anderen Akteuren der Münchner Stadtgesellschaft (Beispiel Mobilität: zum Münchner Verkehrsverbund (u.a. S-Bahn), zur Münchner Verkehrsgesellschaft (Straßenbahn, U-Bahn, Bus)) sowie zu anderen deutschen und europäischen Kommunen zum Beispiel durch die Teilnahme an überregionalen Arbeitskreisen und Konferenzen wurde durch die Klimaschutzmanagerinnen und -manager deutlich ausgebaut und intensiviert.

2.1 Erneuerbare Energien im Kommunalreferat

Neben größeren Projekten wie zum Beispiel der Ausbauoffensive der Stadtwerke München GmbH zählt jeder Beitrag zum Erreichen des Klimaziels der Landeshauptstadt München. Das Kommunalreferat ist hier seit vielen Jahren aktiv und nimmt eine Vorreiterrolle ein.

Mit insgesamt 37 Anlagen trägt das Kommunalreferat zur stadt-eigenen Photovoltaik-(PV-)Leistung (zum Teil durch die Bereitstellung von Dächern) bei (s. Tab. 1, S. 42):

22 stadt-eigene PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 534 kW_p (2015) befinden sich auf städtischen Gebäuden, die vom Immobilienmanagement des Kommunalreferats verwaltet werden. Je eine Anlage ist beim AWM am Wertstoffhof Mühlangerstraße (550 kW_p) und auf dem Carport der AWM-Zentrale am Georg-Brauchle-Ring (90–115 kW_p) installiert. Bei den Markthallen München (MHM) werden 2 PV-Anlagen mit einer Leistung von je 45 bzw. 55 kW_p von einer Fremdfirma betrieben. Dazu kommen die außerhalb des Stadtgebiets gelegenen 11 PV-Anlagen bei den Stadtgütern München, davon sechs stadt-eigene mit einer Gesamtleistung von 257 kW_p und fünf weitere Anlagen (374 kW_p), die sich entweder im Besitz von Bürgerinnen und Bürgern, einer Fremdfirma bzw. von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadtgüter befinden.



Biomasse

Somit tragen die im Verantwortungsbereich des Kommunalreferats gelegenen PV-Anlagen mehr als 1.930 kW_p bzw. 60 % zur stadteigenen PV-Leistung und 3,7 % zur Leistung aller PV-Anlagen im Stadtgebiet München bei. Die betreffenden Anlagen produzieren jährlich mehr als 1,6 Mio. kWh Strom und vermeiden hierdurch pro Jahr ca. 815 t CO₂ (2015).

Aber nicht nur durch Solarenergienutzung, sondern auch durch die energetische Nutzung von Biomasse trägt das Kommunalreferat seit vielen Jahren aktiv zum Klimaschutz bei. Eine Biogasanlage der Stadtgüter

München produziert pro Jahr ca. 5 Mio. kWh Strom und vermeidet hierdurch jährlich ca. 2.500 t CO₂. Die betreffende Anlage ist Bestandteil eines virtuellen Kraftwerks der SWM GmbH und produziert Ökostrom nach dem aktuellen Bedarf.

Durch die Vergärung von ca. 22.500 t Bioabfall produziert der AWM pro Jahr in seiner Trockenfermentationsanlage mehr als 1 Mio. kWh Ökostrom und vermeidet hierdurch jährlich ca. 540 t CO₂. In diesem Verfahren wird die eingesetzte Biomasse nicht nur

energetisch genutzt, sondern anschließend zu hochwertigem Kompost verarbeitet und nach einer sich anschließenden Nachbehandlung dem Stoffkreislauf zurückgeführt.

Bei den Stadtgütern und der Forstverwaltung werden darüber hinaus zwei kleinere Hackschnitzelanlagen betrieben, die mit jeweils ca. 100 t bzw. 15 t CO₂ zur jährlichen CO₂-Vermeidung beitragen.

Alle im Verantwortungsbereich des Kommunalreferats betriebenen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie (PV-Anlagen, Biogasanlagen, Hackschnitzelanlagen) leisten somit durch die Vermeidung von jährlich ca. 4.000 t CO₂ einen maßgeblichen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz und damit zum Erreichen der oben genannten Münchner Klimaschutzziele.



Die Trockenfermentationsanlage des AWM

2.2 Klimaschutz im Immobilienbereich

Die Abteilung Immobilienmanagement vermietet, verpachtet und bewirtschaftet rund 880 Objekte, darunter Wohnungen, Büros, Verwaltungs- und Betriebsgebäude, Ladengeschäfte und Gaststätten sowie 4.500 unbebaute Grundstücke. Der Schwerpunkt liegt im Bereich der gewerblichen Mietobjekte, die von Büros über Werkstatträume bis hin zu attraktiven Läden für den Einzelhandel reichen.

Darüber hinaus schafft der Immobilienbereich des Kommunalreferats durch eine weitsichtige Grundstückspolitik Spielraum für die künftigen Entwicklungen der Stadt.

Das Immobilienmanagement „aus einer Hand“ für den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie umfasst auch die energetische Sanierung sowie Neubau mit Vorbildcharakter anhand städtischer Vorgaben, zum Beispiel nach dem ökologischen Kriterienkatalog der Landeshauptstadt München. Umgesetzt werden diese Vorhaben mit großem Engagement vom Baureferat.

Die von der Abteilung Immobilienmanagement betriebenen, im gesamten Stadtgebiet verteilten PV-Anlagen erzeugen rund 366.000 kWh jährlich und vermeiden hierdurch mehr als 184 t CO₂.

Die Klimaschutzaktivitäten der Abteilung Immobilienmanagement des Kommunalreferats umfassen die beiden Bereiche „Klimaschonendes Bauen“ und „Klimaschonende Gebäudesanierung“. Beides erfolgt in enger

Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Baureferat, dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung und dem Referat für Gesundheit und Umwelt.

2.2.1 Klimaschonendes Bauen

Nachfolgend werden drei exemplarische Beispiele für energieeffizientes Bauen dargestellt.

2.2.1.1 Neubau des NS-Dokumentationszentrums München

Lern- und Erinnerungsort zur Geschichte des Nationalsozialismus.

Ein Gemeinschaftsprojekt von Stadt München, Freistaat Bayern und Bund

- Nutzfläche 2.804 m²
- Bruttogeschossfläche 5.073 m²
- Bruttorauminhalt 21.543 m³
- Baukosten 28,2 Mio. Euro
- Baubeginn September 2011
- Fertigstellung/Übergabe Juli 2014

Primärenergieeinsparungen gegenüber der EnEV:

Unterschreitung der EnEV um ca. 25,7%

Das NS-Dokumentationszentrum wurde auf dem ehemaligen Grundstück des „Braunen Hauses“, der ehemaligen Parteizentrale der NSDAP, errichtet.



NS-Dokumentationszentrum München

Mit dem Bau einer Dokumentations-, Ausstellungs- und Bildungseinrichtung wird diese Stätte ganz bewusst zum Lern- und Erinnerungsort für die Auseinandersetzung mit der Geschichte des Nationalsozialismus in München. Stadt, Freistaat und Bund beteiligten sich an den Kosten zu gleichen Teilen. Zudem hat der Freistaat das Grundstück zur Verfügung gestellt.

Die konkrete bauliche Planung begann im September 2006. Damals beauftragte der Kulturausschuss des Münchner Stadtrats das Kulturreferat gemeinsam mit dem Baureferat, den Auslobungstext für einen Realisierungswettbewerb zu erarbeiten.

Im April 2008 erfolgte die Auslobung des Architektenwettbewerbs, für den EU-weit fünfzig Teilnehmer ausgewählt und zehn international renommierte Büros zusätzlich eingeladen wurden. Der Entwurf der Berliner Architekten Bettina Georg, Tobias Scheel und Simon Wetzel wurde am 6. März 2009 mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Er sieht einen Würfel mit 22,5 m Kantenlänge vor, der sich in Form und Größe selbstbewusst von den historischen Bauten absetzt und den angrenzenden „Führerbau“ überragt.



Feuerwache 4
Schwabing

Bereits im Wettbewerb war gefordert, auch ökologische und energetische Aspekte zu berücksichtigen. Die massiven Wände haben deshalb nicht nur konstruktive oder gestalterische Funktionen, sie dienen auch als energetisch wirksame Speichermasse.

Die Haustechnik verbirgt sich in den Hohlraumböden und Akustikpaneelen an der Decke.

Die Räume in den Untergeschossen sind mit hellem Eichenholz gestaltet, aus dem Wandverkleidungen, Böden, Einbauregale und -schränke gefertigt sind. Die sorgsame Detaillierung und präzise Planung der gestalterischen wie auch der technischen Ausstattung ergänzt die hochwertige Ausführung im ganzen Haus.

2.2.1.2 Neubau der Feuerwache 4 Schwabing

- Nutzfläche 14.329 m²
- Bruttogrundfläche 20.102 m²
- Bruttorauminhalt 89.556 m³
- Projektkosten 85 Mio. Euro
- Baubeginn Rohbau Mai 2013
- Fertigstellung Feuerwache Februar 2016

Primärenergieeinsparungen gegenüber der EnEV:

Unterschreitung der EnEV um 54,6 % (Vordergebäude), bzw. 61,3 % (Rückgebäude)

Der Neubau der Feuerwache 4 führt als großer Sicherheitsstützpunkt die Münchner Berufsfeuerwehr, die Integrierte Leitstelle, die Abteilung „Mitte“ der Freiwilligen Feuerwehr München sowie den Katastrophenschutz zusammen. Die neue Integrierte Leitstelle koordiniert von diesem Standort aus zukünftig den stadtweiten Einsatz der

Rettungskräfte. Sie ist gemeinsam mit den Räumen der Berufsfeuerwehr im Vordergebäude der neuen Feuerwache untergebracht. Im Rückgebäude befinden sich die Abteilung „Mitte“ der Freiwilligen Feuerwehr und der Katastrophenschutz. Der Haupteingang und die Zufahrt befinden sich auf der östlichen Seite.

Begrünte Dachflächen kompensieren die versiegelte Fläche. Auf der Dachfläche des Rückgebäudes ist eine Photovoltaikanlage installiert.

Im Februar 2013 beauftragte der Stadtrat die Realisierung des Projekts. Der Baubeginn erfolgte im Mai 2013. Die Fertigstellung der Feuerwache 4, des Standorts der Abteilung „Mitte“ der Freiwilligen Feuerwehr München sowie des Zentrums für Katastrophenschutz erfolgte im Februar 2016. Die Integrierte Leitstelle wird ab Mitte des Jahres 2017 einsatzbereit sein.

2.2.1.3 Wohn- und Geschäftshaus Müllerstraße 14

Der Neubau des Wohn- und Geschäftshauses in der Müllerstraße 14 in den Jahren 2010/2011 stellt ein Musterbeispiel für nachhaltiges Bauen dar. 19 Kinder und 32 Erwachsene (mindestens sieben sind schwerbehindert, davon zwei Rollstuhlfahrerinnen) sind inzwischen in die 2011 fertiggestellten Wohnungen eingezogen.

Das Baugrundstück befindet sich nahe der umwehrten mittelalterlichen Stadtbefestigung im Bereich der barocken Bastionsbefestigung. Im Zuge der Baugenehmigung hatten die Untere Denkmalschutzbehörde und das Landesamt für Denkmalpflege eine bodendenkmalpflegerische Untersuchung gefordert. Das Hauptziel der Untersuchung war, die

historischen Bauphasen und Niveaus der bastionszeitlichen Nutzungsphasen zu ergründen.

Mit dem Neubau auf dem grundstücksübergreifenden Areal leistete das Kommunalreferat eine städtebauliche Aufwertung des Gesamtareals.

Der Neubau besteht aus:

- Kommunikations- und Beratungszentrum für das „Schwule Kommunikations- und Kulturzentrum in München (Sub e.V.)“ auf 570 Quadratmetern Gesamtfläche im Erdgeschoss (ursprünglich als Gewerbefläche vorgesehen)
- 16 Wohnungen (2-, 3- und 4-Zimmerwohnungen), davon zwei Wohnungen nach DIN 18025 Teil 1 (rollstuhlgerecht) und sechs Wohnungen nach DIN 18025 Teil 2 (barrierefrei), verteilt auf fünf Geschosse mit rund 1.170 Quadratmeter.



Wohn- und Geschäftshaus Müllerstraße 14



Meisterhaus und Arbeiterwohnhaus in Lochhausen · Postkartenausschnitt der Ziegelei in Lochhausen, ca. 1930

- Zwei Stadthäusern mit insgesamt rund 300 Quadratmetern Wohnfläche
- einer Tiefgarage mit 23 Stellplätzen

Im Außenbereich der Wohnbebauung entstand eine begrünte Hoffläche mit Kinderspielflächen und Fahrradstellflächen.

Die Dächer erhielten eine extensive Begrünung. Auf der nach Süd/Ost hin orientierten Dachfläche wurde eine Photovoltaikanlage errichtet. Das Gebäude erhielt eine Fernwärmeversorgung. Die ökologische Effizienz in den Wohnungen wurde durch den Einbau einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung zusätzlich erhöht. Die weiteren Planungen erfolgten unter Berücksichtigung des ökologischen Kriterienkatalogs der Landeshauptstadt München. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass aufgrund der Gesamtenergiebilanz das Gebäude einem Niedrig-Energie-Haus-Standard entspricht.

Die Realisierung des Projektes wurde vom Stadtrat am 22.10.2009 mit Projektkosten in Höhe von 4.790.000 Euro genehmigt. Die Fertigstellung der Baumaßnahme erfolgte Ende 2011.

2.2.2 Klimaschonende Gebäudesanierung

2.2.2.1 Neuer Wohnraum für junge Flüchtlinge in einer ehemaligen Ziegelei in Lochhausen

Die ehemalige Ziegelei in Lochhausen wurde in knapp achtmonatiger Bauzeit für eine Zwischennutzung saniert. Das Kommunalreferat realisierte als Immobiliendienstleister der Stadt die Instandsetzungsmaßnahmen der leerstehenden Wohnungen an der Ziegeleistraße 12–14 und 16. Inzwischen konnten dem Sozialreferat zehn Wohnungen für unbegleitete minderjährige und heranwachsende Flüchtlinge übergeben werden. Damit wird auch dem Auftrag des Stadtrates Rechnung getragen, jede über einen längeren Zeitraum leerstehende Wohnung auf ihre Eignung für eine Zwischennutzung hin zu überprüfen. Mit der Fertigstellung dieses Objektes wurde der ohnehin geringe städtische Leerstand weiter reduziert.

In der Ziegeleistraße haben nun in zwei Häusern, im „Arbeiterwohnhaus“ und im sogenannten „Meisterhaus“, insgesamt 25 junge Menschen in Wohngemeinschaften ihr eigenes Zimmer bezogen. Der im besten

Sinne einfache Wohnstandard in den beiden rund 100 Jahre alten Häusern wurde erhalten, die technische Gebäudeausstattung komplett erneuert. Um eine schnelle, kostengünstige und angemessene Instandsetzung zu ermöglichen, hat das Kommunalreferat sorgfältig Eingriffe abgewogen und einen robusten Standard entwickelt. Durch Erhalt und Revitalisierung der Häuser hat das Kommunalreferat neben der Unterbringung der jungen Flüchtlinge auch einen kulturhistorischen Beitrag geleistet. Nicht zuletzt konnte hier bestehende Bausubstanz wiederverwendet werden, was sich positiv auf die Energiebilanz auswirkt. Das Kommunalreferat erkennt somit in der Erhaltung von Gebäudebestand, und damit von „Grauer Energie“, eine der wichtigsten Ressourcen unserer Zukunft an.

2.2.2.2 „Arbeiterwohnhaus“

Das ehemalige „Arbeiterwohnhaus“ der Kalk- und Tonwerke Lochhausen in der Ziegeleistraße 12–14 wurde 1910 fertiggestellt. In dem Zeilenbau mit Erdgeschoss und erstem Obergeschoss wurden über zwei Hauseingänge jeweils vier Zwei-Zimmer-Wohnungen erschlossen. Die 45 Quadratmeter großen Wohnungen waren bisher nur mit einem WC ausgestattet. Nach der Instandsetzung gibt es ein kompaktes Bad mit Dusche, WC und Waschbecken für die Zweier-Wohngemeinschaften. Zwei der insgesamt acht Wohnungen werden weiterhin von langjährigen Mietern des Kommunalreferats bewohnt. Eine Mieterin ist in dem Haus aufgewachsen.



Ehemalige Ziegelei in Lochhausen

2.2.2.3 „Meisterhaus“

Die ca. 130 m² großen Vier-Zimmer-Wohnungen mit Küche, Bad und separatem WC wurden ebenfalls mit Wohngemeinschaften zu je vier Jugendlichen belegt. Die ebenerdig gelegene Zwei-Zimmer-Gartenwohnung dient den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Sozialreferats als Stützpunkt. Das Gebäude wurde 1925 fertiggestellt. Als Bauherr zeichnete das Portlandzementwerk Heidelberg-Mannheim, das mit der Ziegelei eine Filiale in Lochhausen betrieb.



2.3 Klimaschutz im Betriebsbereich

2.3.1 Klimaschutz beim AWM

Für den Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM) steht nachhaltige (und damit klimaschonende) Abfallwirtschaft schon seit langem im Mittelpunkt des Handelns. Das zeigt seine 125-jährige Geschichte: Um die Stadthygiene zu garantieren, wurde am 14. April 1891 die erste Abfallsatzung geschaffen, die regelte, wie die Abfälle des damals rund 500.000 Einwohnerinnen und Einwohner zählenden Münchens entsorgt und verwertet werden sollten. Bereits damals hatte München eine nahezu perfekte Kreislaufwirtschaft mit einer hohen Wiederverwendungs- und Recyclingquote, die vor allem durch eine große Sortieranlage in Puchheim gewährleistet wurde. Durch die hierdurch erzielte Vermeidung der Deponierung eines großen Anteils des Restmülls konnten hohe Emissionen an Methan bzw. CO₂ eingespart werden.

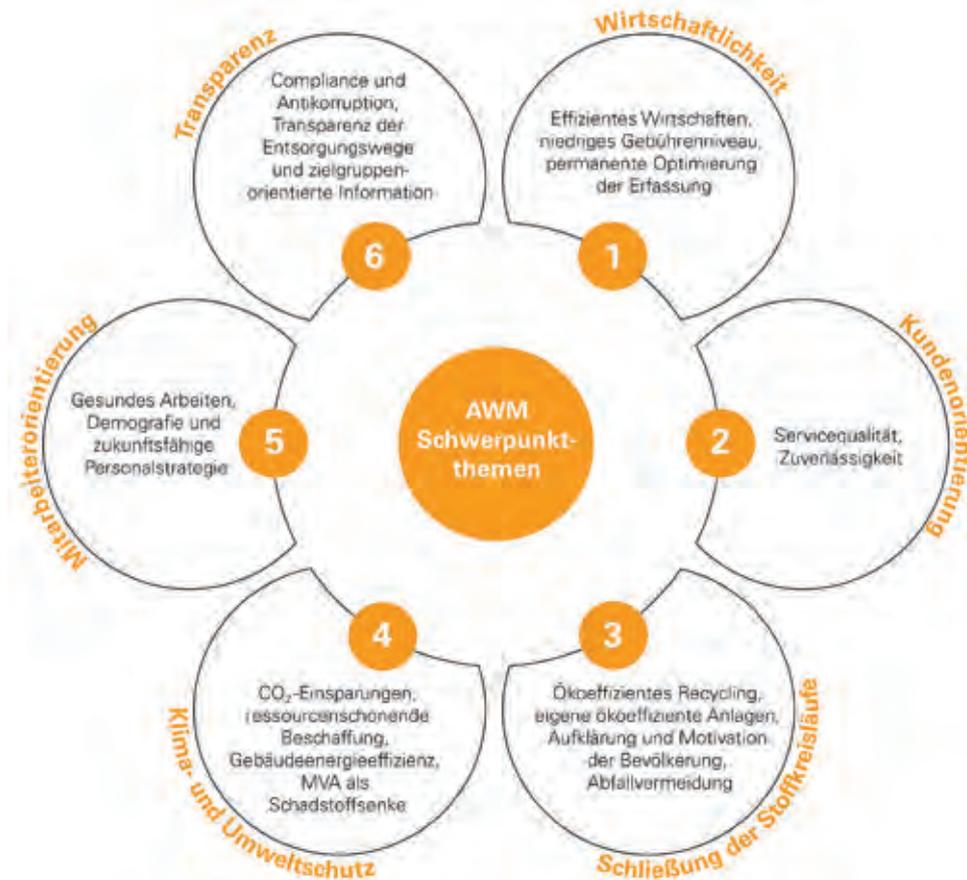
Einen Einbruch erlebte das Entsorgungs- und Verwertungssystem zwischen den beiden Weltkriegen. Im Zuge des Wirtschaftswachstums und der steigenden Müllmengen in den Nachkriegsjahren verschlimmerte sich die Situation und gipfelte in einem Müllnotstand in den 80er Jahren. Das bewog den Münchner Stadtrat 1989 dazu, eine radikale Wende in der Abfallpolitik zu beschließen: **Das erste ökologische Abfallwirtschaftskonzept, das auf Abfallvermeidung, strikter Mülltrennung und Wiederverwertung beruhte, wurde verabschiedet und in den Folgejahren sukzessive umgesetzt.** So hat sich der AWM vom „Unratsbeseitiger“ zu einem innovativen Akteur der Wertstoffwirtschaft entwickelt, der bundesweit eine Vorreiterrolle einnimmt.

München war die erste Großstadt, die flächendeckend ein Drei-Tonnen-System zur Getrennterfassung einführte und als erstes keine unvorbehandelten Siedlungsabfälle mehr deponierte.

Die Unternehmensstrategie des AWM: Nachhaltigkeit garantiert

Der AWM setzt heute mehr denn je auf Nachhaltigkeit, um seine Aufgabe als kommunales Unternehmen optimal zu erfüllen und einen wesentlichen Beitrag zum Gemeinwohl zu leisten. Richtungsweisend ist dabei die Unternehmensvision des AWM: „Wir garantieren als kommunales Unternehmen eine nachhaltige Wertstoffwirtschaft für alle Siedlungsabfälle Münchens.“

Seit 2008 richtet der AWM seine Unternehmensstrategie strikt an den Grundsätzen der Nachhaltigkeit aus und hat die drei Säulen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziales – fest in den Unternehmenszielen verankert. Im Rahmen der Strategiearbeit hat der AWM Managementansätze zu diesen Themenbereichen abgeleitet. Diese enthalten jeweils Leitbild, Leitsätze und Ziele. Daneben wurden Kernindikatoren (KPIs) definiert, anhand derer die Nachhaltigkeitsaktivitäten des AWM im Rahmen des strategischen Controllings gemessen werden. Zusätzlich wurden Maßnahmen definiert, die der Zielerreichung dienen. Im Rahmen des Nachhaltigkeitsmanagements und der Weiterentwicklung der Unternehmensstrategie werden die wesentlichen Themen des Betriebes im Bereich Nachhaltigkeit regelmäßig intern und im Rahmen von Stakeholderdialogen extern überprüft. Gegebenenfalls werden Ziele, Maßnahmen und Kernindikatoren angepasst. 2016 hat der AWM 19 Themen als wesentlich definiert und unter sechs Schwerpunktthemen zusammengefasst:



Nachhaltigkeit beim AWM: Schwerpunktthemen

Um die umfangreichen Leistungen des AWM im Bereich Nachhaltigkeit zu kommunizieren, ist der AWM 2014 in die Nachhaltigkeitsberichterstattung eingestiegen und veröffentlicht alle zwei Jahre einen Nachhaltigkeitsbericht nach den internationalen Leitlinien der Global Reporting Initiative (GRI). Mit dem Einstieg in die Nachhaltigkeitsberichterstattung verpflichtet sich der AWM, regelmäßig alle zwei Jahre über sein Engagement im Bereich Nachhaltigkeit zu berichten. Er dokumentiert Erfolge und macht transparent, wo noch Handlungsbedarf besteht. Der Nachhaltigkeitsbericht ist somit ein zentrales Instrument zur Unterstützung der nachhaltigen Unternehmensführung.

Nachhaltigkeit aktuell

Um eine nachhaltige Wertstoffwirtschaft weiter zu fördern, hat es sich der AWM zum Ziel gesetzt, das System zur getrennten Erfassung von Wertstoffen auszubauen, die Recyclingquote weiter zu erhöhen

und die Restmüllmenge zu reduzieren. Bei allen notwendigen Maßnahmen werden die Gebühren berücksichtigt, um die finanzielle Belastung der Bürgerinnen und Bürger so gering wie möglich zu halten.

Nach mehreren Gebührensenkungen in den vergangenen zehn Jahren musste der AWM die Gebühren mit Beginn des Gebührenkalkulationszeitraums 2016 erstmals um rund 4,2 % erhöhen. Gründe sind unter anderem geringere Verwertungserlöse, die rückläufige Energievergütung und Investitionen in Umweltschutz, Recycling, Sicherheitsstandards, Gesundheitsprävention, Arbeitsschutz und Infrastrukturprojekte für noch besseren Service für die Münchnerinnen und Münchner. Doch selbst nach der geringfügigen Gebührenerhöhung 2016 liegen die Abfallgebühren in München im Vergleich zu anderen deutschen Großstädten nach wie vor im unteren Drittel.



Der Wertstoffhof plus in der Mühlangerstraße mit rund 7000 m² Fläche gewährleistet durch seine großzügige Bauweise einen reibungslosen Anlieferverkehr ohne Wartezeiten. Die Photovoltaikanlage liefert ca. 430.000 kWh Strom pro Jahr. Damit ist der Wertstoffhof energieautark, Energieüberschüsse werden ins Stromnetz eingespeist. Die Gebäude bestehen aus recycelbaren Baustoffen, für die Beleuchtung werden ausschließlich energiesparende LEDs verwendet.

Beispielhaft durch ökologische Bauweise: Der Wertstoffhof plus in Langwied

Der 2014 fertiggestellte Wertstoffhof plus an der Mühlangerstraße gilt als einer der modernsten und serviceorientiertesten in Deutschland. Die Überdachung des energieautarken Wertstoffhofes wurde 2015 von der Ingenieurkammer Bau mit dem Ingenieurpreis 2015 (Sonderpreis) ausgezeichnet, da hier sowohl ökologische als auch ökonomische Vorgaben hervorragend umgesetzt wurden.

Sparsam unterwegs

Bei seiner rund 350 Fahrzeuge starken Flotte achtet der AWM darauf, fahrzeug- und umwelttechnisch stets auf dem höchsten Niveau zu sein und beschafft möglichst verbrauchs- und emissionsarme Fahrzeuge.

Aktuell gehören sechs PKW mit Hybrid- oder Elektroantrieb zur Flotte des AWM. Im Bereich schwere LKW betreibt der AWM ein Müllfahrzeug light, einen Hybrid-Abrollkipper zur Entsorgung der Container auf den Wertstoffhöfen und zwei

Hybrid-Mülleinsammelfahrzeuge. Seit Frühjahr 2016 wird ein weiteres kraftstoffsparendes Müllfahrzeug durch den AWM erprobt. Es handelt sich um ein Abfallsammelfahrzeug in Leichtbauweise, also ein zweites Müllfahrzeug light, das im Vergleich zu üblichen Abfallsammelfahrzeugen ein geringeres Leergewicht durch den Einsatz von leichteren Materialien hat und damit weniger Treibstoff verbraucht.



Das kraftstoffsparende „Müllfahrzeug light“ des AWM

Soziales: ausgezeichnetes Bildungs- und Gesundheitsmanagement

Im Rahmen des Deutschen Bildungspreises wurde der AWM 2015 mit dem Qualitätssiegel „Exzellenz im Bildungs- und Talentmanagement“ ausgezeichnet. Das externe Audit hob insbesondere die attraktiven Entwicklungsmöglichkeiten für Kraftfahrer, Müllwerker und Wertstoffhofmitarbeiter hervor. Ebenso wurde das Bildungscontrolling und die ebenfalls 2015 eingeführte externe Mitarbeiterberatung (EAP) als vorbildlich bewertet. Für sein betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) hat der AWM beim Corporate Health Award 2015 einen Platz unter den fünf besten Unternehmen in der Branche „öffentliche Verwaltung“ erreicht.

Weniger Restmüll, mehr Recycling

Um Möglichkeiten zu finden, die Restmüllmengen weiter zu senken und immer mehr Abfälle getrennt zu erfassen und hochwertig zu recyceln, startete der AWM 2015 die Bioabfallkampagne Neuhausen. Im Rahmen der Kampagne unter dem Namen „Neuhausens wertvollste Sammlung“ wurden verschiedene Möglichkeiten getestet, um noch mehr Bioabfälle zu sammeln. Dazu gehören etwa verschiedene Biomüllbeutel zur Vorsortierung, Biotonnen mit Filterdeckel und intensive Information der Bewohner zur Mülltrennung im Testgebiet. Derzeit befinden sich noch 39,2 % Bioabfälle im Münchner Restmüll. Ziel ist es, diese Zahl deutlich zu reduzieren. Bereits die ersten Ergebnisse sind sehr erfolgversprechend, die Bioabfallmenge im Testgebiet konnte deutlich gesteigert werden.

Seit 1964 wird der verbleibende Restmüll der Münchner Bürgerinnen und Bürger im Heizkraftwerk Nord unter Anwendung von Kraft-Wärme-Kopplung energetisch verwertet.



Heizkraftwerk Nord der SWM

Jährlich werden hierdurch gut 120.000 t CO₂ (2015) vermieden.

Unter Berücksichtigung weiterer CO₂-Einsparungen wie z.B. durch die Trockenfermentationsanlage, das Recycling von Papier und Metallen und den Betrieb der PV-Anlagen erzielt der AWM eine jährliche CO₂-Einsparung von ca. 145.000 t.



Noch mehr Recycling: Um die Bioabfallmenge zu steigern, startete der AWM 2015 eine umfangreiche Informationskampagne. Die gesammelten Bioabfälle werden in der Trockenfermentationsanlage des AWM fermentiert und kompostiert. Dabei entsteht Strom und hochwertige Blumenerde, die unter anderem auf den Wertstoffhöfen des AWM verkauft wird.



Ökologische Landwirtschaft bei den Stadtgütern München

Ressourcenschutz in der Betriebsführung

Um die Verbräuche insbesondere seiner Liegenschaften weiter zu optimieren, führte der AWM in den Jahren 2015 und 2016 ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 ein und beteiligte sich an ÖKOPROFIT, einem bundesweiten Kooperationsprojekt zwischen Kommunen und der örtlichen Wirtschaft zur Betriebskostensenkung bei gleichzeitiger Einsparung von Energie und anderen Ressourcen.

Transparenz und Politik

Aufklärungsarbeit zu den Themen Mülltrennung und Abfallvermeidung sind permanente Aufgaben des AWM, da die Mitwirkung der Münchnerinnen und Münchner die Grundlage für die nachhaltige Entsorgung von Münchens

Abfällen ist. Dazu liefen 2015 und 2016 mehrere Kampagnen zur Mülltrennung. 2015 hat der AWM die neue Broschüre „Alles Müll“ herausgebracht – ein kleines und dennoch umfassendes Nachschlagewerk rund um die Themen Abfall, Mülltrennung und Abfallvermeidung in München.

Zu den zahlreichen Aktivitäten im Bereich Nachhaltigkeit gehört auch die politische Arbeit des AWM auf Bundes- und auf EU-Ebene. So war er 2015 und 2016 federführend an der Herausgabe des Branchenleitfadens zum Deutschen Nachhaltigkeitskodex für Unternehmen der Abfallwirtschaft und Stadtreinigung beteiligt und gestaltet aktiv die neue Gesetzgebung der EU zur Kreislaufwirtschaft mit.

2.3.2 Klimaschutz bei den Stadtgütern München

Auch die Stadtgüter München engagieren sich seit vielen Jahren im kommunalen Klimaschutz. Ansatzpunkte sind zum einen die Bewirtschaftung von ca. 2.500 ha Agrarfläche, zum anderen Investitionen in erneuerbare Energien.

Vor dem Hintergrund der zahlreichen Vorteile des ökologischen Landbaus für Umwelt- und Klimaschutz haben sich die Stadtgüter München als kommunaler Eigenbetrieb bereits 1989 dazu entschlossen, einen Schwerpunkt auf die ökologische Bewirtschaftung zu legen. Sieben der zehn landwirtschaftlichen Betriebe der Stadtgüter München werden inzwischen nach den strengen Kriterien des ökologischen Landbaus (Naturland, Bioland) bewirtschaftet und tragen damit – vor allem durch die Vermeidung von CO₂- und Lachgasemissionen – maßgeblich zum Klima- und Umweltschutz bei.

Seit 2006 ist das (konventionelle) Gut Karlshof nach „ÖKOPROFIT“ zertifiziert und erhielt 2014 die Auszeichnung als „Münchner ÖKOPROFIT Betrieb“. Im Rahmen des Programms ÖKOPROFIT ergreifen die beteiligten Betriebe technische und organisatorische Maßnahmen, um Rohstoffe, Wasser und Energie einzusparen, Abfall zu vermeiden sowie Emissionen zu reduzieren. Gleichzeitig sensibilisieren sie Ihre Belegschaft für Umweltfragen. Im Jahr 2008 führten die Stadtgüter München am Gut Karlshof/Obergrashof das Umweltmanagementsystem nach EMAS (Eco-Management and Audit Scheme, EU Verordnung 1221/2009) ein, welches 2011 um den (konventionell bewirtschafteten) Standort Gut Dietersheim/Großlappen erweitert wurde. Das Hauptaugenmerk beim Umweltmanagementsystem nach EMAS



liegt sowohl auf der kontinuierlichen Verbesserung der Umwelleistung unter Einbindung der Mitarbeiter, als auch auf der Transparenz der betrieblichen Abläufe. Bei regelmäßigen Treffen eines Umweltteams, das aus Mitarbeitern der Stadtgüter besteht, werden Umweltaspekte und Maßnahmen besprochen und gefördert. Bis zum Jahresende 2016 wurde das Umweltmanagementsystem EMAS auf die biologisch bewirtschafteten Güter Buchhof, Beigarten und Delling erweitert.

Der Anteil der von den Stadtgütern München nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschafteten Fläche stieg zwischen 2009 und 2015 um annähernd 10 %. Die CO₂-Bindung durch ökologischen Landbau nahm im gleichen Zeitraum entsprechend zu.

Das Engagement der Stadtgüter München für den lokalen Klimaschutz äußerte sich aber nicht nur in der nachhaltigen Flächenbewirtschaftung und einem effizienten Ressourcenmanagement, sondern auch in der Produktion und Nutzung erneuerbarer Energie.

Die durch die Nutzung regenerativer Energieträger erzielte CO₂-Vermeidung hat sich zwischen 2009 und 2015 etwa verdreifacht.

Hierzu tragen die Nutzung von Strom und Abwärme aus der Biogasanlage, die Nutzung von mit Hilfe zweier Hackschnitzelanlagen erzeugter Raumwärme und der Betrieb von 11 PV-Anlagen bei (siehe Tab. 3, S. 49).

Seit 1999 erzeugt eine Biogasanlage am Gut Karlshof Strom und Wärme aus hofeigenen Wirtschaftsdüngern (Gülle und Mist) und eigens dafür angebauten Energiepflanzen wie Mais, Gras- und Getreideganzpflanzen. Das eingebrachte Material wird im Fermenter zu Biogas umgebaut. Dieses Gasgemisch besteht zum überwiegenden Anteil aus Methan, das in Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme umgewandelt wird. Im Dezember 2009 wurde eine neue Biogasanlage mit 515 kW elektrischer Leistung in Betrieb genommen. Hierzu wurden zwei neue Fermenter, ein neues Endlager und ein neues Fahrilo errichtet. Für die Stützfeuerung der Blockheizkraftwerke wird jetzt statt Heizöl Rapsöl verwendet. Bei Vollbetrieb werden am Gut Karlshof jährlich etwa 5 Mio. kWh Strom ins öffentliche Netz eingespeist. Damit kann der jährliche Strombedarf von mindestens 1.500 Münchner Haushalten gedeckt werden. Die anfallende Wärme von 4 Mio. kWh versorgt die Prozesswärme der Biogasanlage sowie Wohn-, Büro- und Wirtschaftsgebäude des Gutsbetriebs.

Durch die Produktion von Ökostrom und -wärme werden jährlich ca. 2.500 Tonnen klimaschädliche CO₂-Emissionen vermieden. Um die anfallende Restwärme der Anlage optimal nutzen zu können, wurde 2015 eine Fernwärmeleitung zu diversen Gebäuden und einer Trocknungsanlage für landwirtschaftliche Produkte (Getreide, Holz)

errichtet. Seit dem 1. August 2013 ist die Biogasanlage Teil des virtuellen Kraftwerks der Stadtwerke München. Die Stromerzeugung kann so flexibel an die Stromnachfrage angepasst werden. Hierzu wurde 2014 ein weiteres Blockheizkraftwerk mit 250 kW elektrischer Leistung gekauft.

Weiterhin stellt das Gut Karlshof das Dach des Getreidelagers und der Maschinenhallen für Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 185 kW zur Verfügung. Im Jahr 2013 ging eine weitere Photovoltaikanlage mit 150 kW elektrischer Leistung in Betrieb. Der gesamte jährliche Stromertrag beträgt 335.000 kWh, entsprechend 167 t jährlicher CO₂-Vermeidung.

Auch das Gut Dietersheim/Großlappen verfügt über zahlreiche Dachflächen, die für die Photovoltaik-Nutzung geeignet sind. 211,5 kW elektrische Leistung sind auf den Gutsgebäuden installiert.

Neben der Produktion erneuerbarer Energien trägt auch eine Erhöhung der Energieeffizienz zum Klimaschutz bei. Hierzu zählt auch eine Verkürzung der Transportwege vom landwirtschaftlichen Produzenten zum Verbraucher durch eine lokale bzw. regionale Vermarktung.

Die am Gut Karlshof/Obergrashof produzierten Lebensmittel werden im Hofladen vermarktet. Beim Verkauf ab Hof steht der enge Kontakt zwischen Produzent und Verbraucher im Vordergrund. Ein breites Angebot an Hofbesichtigungen, vorwiegend auf den Gütern Karlshof und Riem, dient dazu, das Verständnis für Natur und Umwelt und für eine nachhaltige und regionale Lebensmittelproduktion zu fördern.



Von links oben im Uhrzeigersinn: Die Biogasanlage am Karlshof der Stadtgüter München; die PV-Anlage am Karlshof der Stadtgüter München zur Eigenstromerzeugung; Blockheizkraftwerk; Informationstafel zur Biogasanlage am Karlshof

Ein weiterer wichtiger Beitrag der Stadtgüter München zum Klimaschutz ist die Reduktion von Lachgas-Emissionen durch die Bestimmung des Düngedarfs von Pflanzen, die Ermittlung des Stickstoffvorrates im Boden, die Einbeziehung der Humusbilanz und die Analyse der Nährstoffgehalte der organischen Dünger. Durch diese Maßnahmen werden Stickstoff-Überschüsse und somit Lachgas-Emissionen minimiert.

Im Rahmen des „Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz München“ führten die Stadtgüter von 2010 bis 2013 eine Analyse der ökologischen Nachhaltigkeit der Einzelbetriebe durch. Hierzu wurden Nährstoff-,

Klima- und Energiebilanzen erstellt. Darüber hinaus wurden in der Studie Aussagen zu Biodiversitätspotenzialen, Landschaftspflegeleistung usw. getroffen. Die Studie stellt einen wichtigen Faktor für die weitere ökologische Entwicklung der Stadtgüter dar.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Stadtgüter München durch ein breites Spektrum an Klimaschutzmaßnahmen, d.h. durch die Produktion und Nutzung erneuerbarer Energien, durch ökologischen Landbau sowie zahlreiche weitere Maßnahmen zur CO₂-Vermeidung einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Münchner Klimaschutzziele leisten.

2.3.3 Klimaschutz bei der städtischen Forstverwaltung

Die städtischen Forstbetriebe bewirtschaften mehr als 5.000 ha städtischen Wald. Seit Oktober 2001 ist dieser nach FSC (Forest Stewardship Council) bzw. Naturland zertifiziert. Dies stellt einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz dar, da der Wald als wichtige CO₂-Senke wirkt. 3,4 Mio. t CO₂ werden durch die städtischen Forste gebunden. Darüber hinaus bietet der Wald zahlreichen Tieren und Pflanzen wertvollen Lebensraum und wirkt sich positiv auf das Stadtklima einschließlich Temperatur und Luftfeuchtigkeit aus. Auch die Bereitstellung von Bau- und Energieholz und die hierdurch vermiedene Emission von CO₂ in Höhe von ca. 35.000 t pro Jahr trägt maßgeblich zum lokalen Klimaschutz bei.

Zu der betreuten Waldfläche gehören 1.600 ha Erholungswald, 2.280 ha Natur- und Landschaftsschutzgebiet, 605 ha Bodenschutzwald, 1.614 ha Wald mit besonderer Bedeutung für Immissions-, Klima-, Lärm- und

Straßenschutz und 560 ha Biotopschutzwald. Dieser Waldbesitz befindet sich im Umkreis von 100 km der LHM und besteht aus sechs Revieren. Im Jahr 2015 wurden mehr als 94.000 Festmeter Holz eingeschlagen und 35.000 Bäume gepflanzt.

Seit über 150 Jahren ist der Nachhaltigkeitsgedanke in der deutschen Forstwirtschaft gesetzlich verankert. Zu Beginn bezog man dieses Prinzip nur auf die Fläche (jede eingeschlagene Waldfläche war sofort wieder aufzuforsten, um so den Waldanteil konstant zu halten) und auf die Holzmasse (es darf nur soviel Holz genutzt werden wie gleichzeitig nachwächst). Später hat man den Nachhaltigkeitsgrundsatz auf alle Funktionen des Waldes ausgedehnt: Die Schutzfunktionen (Boden-, Wasser-, Luftreinhaltung, Arten- und Biotopschutz), die Nutzfunktion (Nutzung von Bau- und Brennholz) und die Erholungsfunktion (Gesundheit und Freizeiterlebnis) sind ebenso zu bewahren wie es gilt, die Bedürfnisse der nachfolgenden Generationen zu berücksichtigen. Dieser Generationenvertrag ist nur durch ein Wirtschaften im Einklang mit der Natur möglich.



Die Städtische Forstverwaltung betreibt seit Jahrzehnten einen naturgemäßen Waldbau. Der ursprünglich reine Fichtenwald wurde zielstrebig mit Laubholzpflanzungen in einen Mischwald umgewandelt. So entstand ein strukturreicher Dauerwald, der den Boden konstant bedeckt und für einen ausgewogenen Wasserhaushalt sorgt. Dieser ist in Zeiten des Klimawandels wesentlich stabiler und elastischer („resilienter“) als Monokulturen und damit langfristig nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch die bessere Lösung. Kahlschlag und Biozideinsatz sind in diesen Wäldern ausgeschlossen.



Die städtischen Forstbetriebe bewirtschaften mehr als 5.000 ha Wald.

Der Stadtwald soll sich aus standortgemäßen Baum- und Straucharten zusammensetzen, die sich über lange Zeiträume den Erfordernissen von Klima und Bodenverhältnissen optimal angepasst haben. Die Artenvielfalt der natürlichen Waldgesellschaft mit hohen Laubholzanteilen stellt das Ziel dar, das auf weiten Teilen des städtischen Waldbesitzes bereits erreicht ist. Dieser Waldaufbau verringert das Risiko von großflächigen Schadenseinbrüchen und Kalamitätsausdehnung (Massenkrankheiten). Herkunftsgesicherte alte Waldbestände werden deshalb seit Jahren von der Forstverwaltung beernett und das bodenständige Saatgut zur Anzucht von Jungpflanzen verwendet. Diese frischen Jungpflanzen haben viele Umbau- und Windwurfflächen gefüllt.

Grund für die oben genannte Zertifizierung nach FSC und Naturland ist insbesondere der angepasste Wildbestand. Zusätzlich wirtschaftet die Forstverwaltung mit standortheimischen Baumarten. Die Holzernte läuft waldschonend ab. Darüber hinaus werden zehn Prozent der Flächen im Stadtwald komplett der Natur überlassen. Ziel des FSC-Zertifikats ist die Sicherung der nachhaltigen, naturgemäßen Bewirtschaftung des Ökosystems Wald, das weltweit oft durch Raubbau gefährdet und zerstört wird.

13 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete sind als besonders schützenswert erfasst, davon 695 Hektar im Stadtwald und 731 Hektar im Wald der Stadtwerke München.



Städtische Forsten als Naherholungsgebiet

Die Neuanlage von Waldflächen dient unmittelbar der Kohlendioxid-Bindung. Beim Wachstum von einem Kubikmeter Holz wird eine Tonne Kohlendioxid entzogen, davon werden 250 kg als Kohlenstoff im Holz festgelegt und 750 kg als Sauerstoff freigesetzt: ein weiterer Beweis für die Vielseitigkeit des grünen Schatzes der Stadt.

Wichtige Anpassungsfunktionen des Waldes

Der Waldboden ist ein idealer Wasserspeicher, denn die Wurzeln der Bäume und die Aktivität der Bodenlebewesen schaffen ein weitverzweigtes Hohlraumsystem. Der lockere Waldboden vermag so das Wasser, insbesondere bei Starkniederschlägen, wie ein Schwamm aufzusaugen und gibt den Überschuss gleichmäßig und stetig an das Grundwasser ab.

Der Mischwald kann den Niederschlag von 1.400 Millimetern pro Jahr wirksam speichern, filtern und gleichmäßig an die Quellen abgeben. Dadurch erfüllt der Wald eine wichtige Funktion zur Anpassung an den Klimawandel.

Nachhaltigkeit umfasst auch den Anbau und die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen. Mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz leistet der städtische Wald hierzu einen wichtigen Beitrag.

Im Städtischen Wald wachsen jährlich circa 40.000 Kubikmeter umweltfreundlich produzierter Rohstoff Holz nach. Die ökologische Waldbetreuung führt zu einer Steigerung des Holzvorrates nach Masse und Wert. Höhere Starkholzanteile haben günstigere Bereitstellungskosten und höheren Erlös zur Folge.

Natürliche Verjüngung wird genutzt und spart damit Pflanzkosten, der Altholzschirm steuert den Lichteinfall und ermöglicht dem Jungwuchs sich selbständig zu regulieren. Natürliche Kreisläufe und Steuerungsmechanismen werden genutzt und ersetzen den Einsatz systemfremder Energie.

Unter Klimaschutzaspekten bietet der Naturstoff Holz große Vorteile: Für die Herstellung, den Transport und die Verarbeitung benötigt er den geringsten Energieverbrauch unter allen Baustoffen. Er speichert das Treibhausgas Kohlendioxid und hilft durch seine wärmedämmenden Eigenschaften, Heizenergie zu sparen.

Der Wald als Erholungsraum

Ein Leben ohne Erholung, Entspannung und „Durchatmen“ wäre – gerade auch in der zunehmend verstädterten Arbeitswelt – nicht denkbar.

Umso wichtiger ist diese Funktion der städtischen Forsten, die allen Erholungssuchenden im Großraum München zur Verfügung steht.

Der Wald als Naherholungsgebiet hilft auch, Fernreisen mit klimaschädlichen Verkehrsmitteln, und damit verkehrsbedingte CO₂-Emissionen zu vermeiden – ein wertvoller Beitrag zum lokalen bzw. regionalen Klimaschutz!

Konsequenter Klimaschutz umfasst auch den Bildungssektor. Die Städtische Forstverwaltung bietet daher auch Waldführungen für Münchner Schulen und städtische Kindertagesstätten an. Unsere Kinder wachsen oft in einer Umgebung auf, in der ihnen der Kontakt zu Wald und Natur verloren geht. Die Förster der Städtischen Forsten bringen unseren Kindern Themen wie Waldbäume, Holzverwendung, Waldfunktionen, Waldboden, Nährstoffkreislauf, Wald und Wasser, Waldverjüngung, Pflanzen und Tiere des Waldes und richtiges Verhalten im Wald spielerisch näher.



Forsthaus Kasten

5.000 Interessierte führt die Städtische Forstverwaltung pro Jahr durch den Wald. Das „Grüne Klassenzimmer“ soll den Stadtkindern den Wert des Waldes nahe bringen. Ein anderes Beispiel ist das mit den Bayerischen Staatsforsten ausgerichtete immer wiederkehrende Waldfest – ein Anlass, bei dem nicht nur gefeiert, sondern auch informiert wird. Auch beim jährlichen Tag der Daseinsvorsorge der Stadt München ist die Forstverwaltung vertreten.

Die beiden für die städtischen Forsten einschneidendsten Ereignisse im Jahr 2015 waren der Sturm „Niklas“ und eine befürchtete Borkenkäfer-Kalamität. Im März wurden von dem Orkan „Niklas“ in den städtischen Forsten doppelt so viele Bäume umgeworfen, wie normalerweise pro Jahr nachhaltig gefällt werden. Nach Beseitigung der Schäden mussten die betroffenen Flächen wieder aufgeforstet werden. Der Forst Kasten mit 90 Prozent Fichten in den Altbeständen war besonders stark geschädigt. Nach dem Sturm wurde massiv wieder aufgeforstet. Folgende Baumarten wurden hierfür verwendet: Buche, Eiche, Tanne, Hainbuche, Linde, Eibe, Mehlsbeere, Kirsche.

2.3.4 Klimaschutz bei den Markthallen München

Der kommunale Eigenbetrieb „Markthallen München“ mit 108 Beschäftigten und einem Anlagevermögen von 46 Mio. EUR (2015) steht für qualitativ hochwertige Lebensmittel und Blumen sowie für die Förderung und den Erhalt von kleinen und mittleren Unternehmen im Lebensmittelhandel. Er umfasst die Großmarkthalle, den Schlacht- und Viehhof sowie die Lebensmittel- und Wochenmärkte. Um vorhandene Synergieeffekte zu nutzen, fusionierten im Jahr 2007 die Großmarkthalle München und der Schlachthof zu den Markthallen München. Aufgrund von Überlegungen zur weiteren Entwicklung des Schlacht- und Viehhofgeländes wurden die Areale zum 1.1.2014 jedoch wieder an das Kommunalreferat zurückgegeben; diese werden aber weiterhin von den Markthallen München im Wege der Geschäftsbesorgung betreut.



Der Viktualienmarkt

Die Großmarkthalle mit einer Fläche von 274.000 m² umfasst 400 Marktfirmen mit einem jährlichen Warenumsatz von 600.000 t. Sechs klassische Verkaufshallen, sieben weitere Umschlag- und Lagerhallen, der Blumengroßmarkt, die Gärtnerhalle, zwei Kontorhäuser (Büros), eine Bananenreiferei, der Fruchthof (Wohnen und Gewerbe), eine Sortieranlage und eine Feinkosthalle bilden die baulichen Bestandteile der Großmarkthalle.

Feste Lebensmittelmärkte sind der Viktualienmarkt, der Elisabethmarkt, der Pasinger Viktualienmarkt und der Wiener Markt. 42 Wochen- und Bauernmärkte komplettieren das Angebot.

Die Markthallen München stellen überwiegend Infrastruktur für andere Unternehmen bereit. Die durch diese Bereitstellung der Infrastruktur entstehenden Umweltaspekte sind von vergleichsweise untergeordneter Bedeutung (zum Beispiel Stromverbrauch, Abfall). Die von den Markthallen München ausgehenden Umweltwirkungen sind daher größtenteils indirekter Natur, die erst durch die Nutzung der zur Verfügung gestellten Infrastruktur entstehen. Durch Satzungs-vollzug, Vertragsgestaltung, Verkehrslenkung und Informationspolitik, etc. wird darauf Einfluss genommen.

Die Markthallen München sind bestrebt, dass alle Lieferanten und / oder am Standort tätigen Unternehmen – soweit dies aus rechtlichen und organisatorischen Gründen möglich ist – ebenfalls die Umwelanforderungen, die an die Markthallen München gestellt werden, erfüllen.

Im Rahmen ihrer Umweltpolitik haben die Markthallen München unter anderem ein Qualitäts- und Umweltmanagementsystem eingeführt und sich verpflichtet, ihre Abläufe



Großmarkthalle

einer laufenden Verbesserung und wiederkehrenden Überwachung zu unterziehen. Zur Verminderung von Umweltwirkungen des Betriebs und zur Optimierung des Hygienestandards haben sie sich zur Anwendung der besten verfügbaren, wirtschaftlich vertretbaren Technik verpflichtet. Die laufende Verbesserung aller Abläufe wird durch die nachprüfbare Festlegung und Umsetzung von Qualitäts- und Umweltzielen dokumentiert.

Die Markthallen München verfügen über ein integriertes Umwelt-/Qualitäts- und Hygienemanagement auf Basis von EMAS, DIN EN ISO 9001 und der geltenden Hygienevorschriften. Regelmäßig werden alle in EMAS III/ Anhang I genannten Umwelt-

aspekte auf betriebliche Relevanz überprüft und gegebenenfalls erfasst. Ziel ist es, die direkten und indirekten Umweltwirkungen fortlaufend zu vermindern. Um die Umweltauswirkungen vergleichend darstellen zu können, wurde ein Kennzahlen-/ Kernindikatorensystem eingeführt, mit dessen Hilfe sich positive und negative Trends hinsichtlich gesetzter Umweltziele erkennen lassen.

Auch die Ziele und Maßnahmen, die in dem operativen Zielsystem niedergelegt sind, spiegeln eine nachhaltige Betriebsführung bei den MHM wider. In dem betreffenden Maßnahmenprogramm gibt es daher unter anderem das Ziel „Ökologie: Schonung der Ressourcen“, unter dem die entsprechenden Maßnahmen (Verlängerung der EMAS-Validierung bis

2019, Beschaffung eines E-Fahrzeugs im Rahmen der Ersatzbeschaffung, Reduktion des Fernwärmeverbrauchs, usw.) subsumiert sind.

Für eine wirksame Erfolgskontrolle auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit wurden Kernindikatoren gemäß EMAS III für die Großmarkthalle eingeführt. Beispiele solcher Kernindikatoren sind die Energieeffizienz (einschl. Anteil erneuerbare Energien), Wasserverbrauch, Abfall (einschl. gefährlicher Abfall), direkte und indirekte Emissionen (einschl. Treibhausgasemissionen), usw.

So wurden mit Hilfe der Erfassung der Kernindikatoren beispielsweise eine Senkung des Gesamtenergieverbrauchs in der Großmarkthalle von 2012 bis 2014 um knapp 24 %, eine Senkung des Wasserverbrauchs um 7 % und eine Senkung der CO₂-Emissionen um 60 % erkennbar.

Auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit stellt der geplante Bau der neuen Großmarkthalle das herausragende Schlaglicht dar.

Im Nachgang der Fusion zu den Markthallen München waren im Rahmen von Bestandsanalysen und Gebäudeuntersuchungen große bauliche und strukturelle Defizite bekannt geworden. Da aus dem Gebührenaufkommen des Betriebs die Sanierungskosten nur teilweise finanziert werden können, wurde dem Stadtrat für die weitere Vorgehensweise am 19.05.2010 ein Beschluss zur „Zukunftssicherung der Markthallen München“ vorgelegt. In dieser Sitzung beschloss der Stadtrat u.a., dass das Kommunalreferat beauftragt wird, in Zusammenarbeit mit dem Baureferat, dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung und der Stadtkämmerei sowie dem Referat für Arbeit und Wirtschaft ein Nutzerbedarfsprogramm für einen neuen Großmarkt zu

entwickeln und dem Stadtrat vorzulegen; dabei sind der Neubau der Großmarkthalle sowie die Nachnutzung der jetzigen Großmarkthalle ebenso zu betrachten wie die Entwicklungspotenziale des Gesamtareals.

Auch legte hierbei der Stadtrat fest, dass bis zur Inbetriebnahme des Neubaus der Großmarkthalle lediglich die zur Aufrechterhaltung des Betriebes unbedingt erforderlichen baulichen Instandhaltungsmaßnahmen zur dringenden Aufgabenerfüllung durchgeführt werden dürfen.

Die voraussichtlichen Planungen zu diesem Vorhaben umfassen zahlreiche Maßnahmen und Vorgaben mit Bezug zu Ökologie und Nachhaltigkeit.

So schreibt der Bauleitfaden für Hochbauprojekte städtische Standards bei den Materialanforderungen (zum Beispiel grundsätzlich 3fach-Wärmeschutzverglasung, Verbot von Tropenhölzern und PVC) und energetischen Anforderungen (zum Beispiel Fernwärmebindung, Festschreibung von Dämmstandards, usw.) vor, die von begründeten Ausnahmen abgesehen grundsätzlich gelten.

Weiterhin gibt es projektspezifische Vorgaben und Anforderungen aus dem Nutzerbedarfsprogramm in den Kategorien Natur-, Artenschutz (Schutz von Baumgruppen, Schaffung von Habitaten und Nistgelegenheiten, usw.), Flächenverbrauch und -recycling, Bodenaltlasten, Gewässer- und Bodenschutz, Wasserverbrauch, Reduzierung des Einsatzes von Gift gegen Schädlinge, Energieversorgung, Elektromobilität, Energieeffizienz und Emissionsreduzierung/Immissionsschutz für Nachbarschaft.

Der Neubau der Großmarkthalle östlich der Thalkirchner Straße wird in ein nachhaltiges städtebauliches Gesamtkonzept eingebunden. Auf dem bisherigen Areal der Großmarkthalle München wird ein neues Quartier entwickelt. Dabei werden bestehende Gebäude zum Teil modernisiert, zum Teil werden an der Stelle der heutigen Gebäude neue Gebäude errichtet. Als wichtiger Beitrag zu den Klimaschutzzielen Münchens soll das Großmarkthallenareal mit umweltfreundlicher und CO₂-armer Fernkälte vom benachbarten Erzeugungsstandort Süd der SWM versorgt werden.

Nutzung von klimaschonender Fernkälte

Vorbehaltlich der Bewilligung eines Antrags im Rahmen des EFRE-Programms „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung“ Bayern 2014–2020 planen die Stadtwerke München (SWM) eine innovative und CO₂-arme Fernkälteversorgung für das Großmarkthallenareal in München.

Der Neubau der Großmarkthalle östlich der Thalkirchner Straße wird in ein nachhaltiges städtebauliches Gesamtkonzept eingebunden. Das Betriebsgelände Großmarkthalle ist Teil des kommunalen Eigenbetriebs Markthallen München. Auf dem bisherigen Areal der Großmarkthalle München wird bis 2021 (und

darüber hinaus) ein neues Quartier entwickelt. Dabei werden bestehende Gebäude zum Teil modernisiert, zum Teil werden an der Stelle der heutigen Gebäude neue Gebäude errichtet. Eine Hauptkomponente der Energieversorgung im Quartier ist die Kälte.

Als wichtiger Beitrag zu den Klimaschutzzielen Münchens soll das Großmarkthallenareal mit umweltfreundlicher und CO₂-armer Fernkälte vom benachbarten Erzeugungsstandort Süd der SWM versorgt werden. Dabei werden die unterschiedlichen Kundenbedarfe über getrennte Erzeugungs- und Leitungssysteme bedient.

Die Projektziele im Einzelnen lauten:

- Ein attraktives Wohn- und Gewerbegebiet soll nachhaltig und energieeffizient um- und neugestaltet werden.
- Unter städtebaulichen Gesichtspunkten soll die Kälteversorgung vorbildhaften Charakter besitzen.
- Das gesamte Projekt ist Teil der Klimaanpassungsstrategie der Stadt München
- Das Areal soll mit Fernkälte vom benachbarten KWK-Erzeugungsstandort Heizkraftwerk Süd der SWM versorgt werden. Dabei sollen die unterschiedlichen Anforderungen der Kunden bedarfsgerecht erfüllt werden.
- In ökologischer Hinsicht besteht die Zielsetzung, den Kältebedarf umweltfreundlich, CO₂-arm und auch regenerativ zu erzeugen.
- Das Projekt ermöglicht vorbildhaft den Einsatz regenerativer Energien in innerstädtischen Bereichen, welcher Bestandteil anspruchsvoller Zielsetzungen (zum Beispiel EU 20-20-20 Ziele) ist.

Die genannten Projektziele werden durch die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen erreicht:

Da die Kunden auf dem neu gestalteten Areal der Großmarkthalle München künftig zum Teil Kälte zur Raumkühlung, zum Teil aber auch Industriekälte benötigen werden, sollen diese beiden unterschiedlichen Bedarfe durch getrennte Erzeugungsanlagen und durch getrennte Leitungssysteme (Kälteverteilnetze) realisiert werden.

Je nach Anwendungszweck soll die Kälte durch freie Kühlung mittels Wasser aus dem Isarkanal, durch Absorptionsmaschinen mittels Nutzung der Abwärme aus

Kraftwerken oder regenerativer geothermischer Wärme, oder durch hocheffiziente Kältekompressionsanlagen erzeugt werden.

Nach aktuellem Planungsstand sind auf dem Großmarkthallenareal bis 2021 sechs Kundenanschlüsse mit einer Gesamtleistung von 7.100 kW vorgesehen.

Diese setzen sich wie folgt zusammen:

a) Industriekälte zur Kühlung der Lagerräume

- Temperaturniveau: -10° C
- Anschlussleistung: 3.600 kW
- Kälteenergiebedarf: ca. 7,9 Mio. kWh

b) Klimakälte zur Kühlung von Büroräumen

- Temperaturniveau: +6° C
- Anschlussleistung: 2.500 kW
- Kälteenergiebedarf: ca. 3,0 Mio. kWh

Zur weiteren energetischen Optimierung ist langfristig die Kombination der Kälteerzeugungsanlagen mit Speichertechnologien geplant. Durch die Integration von Kälte- und Stromspeicheranlagen besteht die Möglichkeit für weitere zukünftige Effizienzverbesserungen und CO₂-Einsparungen.

Derzeit wird ein Energienutzungsplan aufgestellt, der auch Kälte- und Wärmenetze und deren Potenziale für Einsatz und weiteren Ausbau umfasst.

Die Industriekälte (-10° C) wird durch den Einsatz hocheffizienter Kompressionskälteanlagen erzeugt. Die Erzeugung der Klimakälte (+6° C) erfolgt durch eine Kombination von freier Kühlung mittels Wasser

aus dem Isarkanal und durch Absorptionsmaschinen mittels Nutzung der Abwärme aus Kraftwerken oder regenerativer geothermischer Wärme als Antriebsenergie.

Die Rückkühlung der Kälteanlagen soll weitgehend regenerativ durch Verwendung von Isarwasser erfolgen. Für Zeiten an heißen Sommertagen, zu denen das Isarwasser aus ökologischen Gründen nicht aufgeheizt werden darf, soll ein geeignetes Rückkühlaggregat am Erzeugungsstandort installiert werden.

Darüber hinaus müssen zum Transport von Kälte mit unterschiedlichen Temperaturniveaus zwei unterschiedliche Rohrleitungssysteme, bestehend aus je zwei gedämmten Leitungen, zu den Kunden verlegt werden. Zur Erschließung der benannten Kundenpotenziale auf dem Areal der Großmarkthalle ist eine Trassenlänge von ca. 1 km erforderlich.

Langfristig ist ein Zusammenschluss des Fernkältenetzes für Klimakälte mit dem bestehenden Innenstadtnetz (Stachus/Sendlinger Tor) geplant.

Durch das geplante Projekt ergeben sich erhebliche CO₂-Einsparungen im Vergleich zur dezentralen objektweisen Kälteerzeugung.

a) Industriekälte

Die Erzeugung von jährlich 7.900 MWh Industriekälte mittels hocheffizienter Kompressionsanlagen und vorwiegender Nutzung von Isarwasser zur Rückkühlung verursacht 1.275 t CO₂.

Gegenüber der alternativen Erzeugung in dezentralen Kleinanlagen mit 1.957 t CO₂ ergibt sich eine jährliche Einsparung in Höhe von 683 t CO₂.

Dies entspricht einer Reduzierung der CO₂-Emissionen für Industriekälte um 35 %.

b) Klimakälte

Die Erzeugung von jährlich 3.000 MWh Prozesskälte mittels einer optimierten Kombination aus freier Kühlung, Absorptionskälteanlagen und hocheffizienten Kompressionsanlagen sowie vorwiegender Nutzung von Isarwasser zur Rückkühlung verursacht 238 t CO₂.

Gegenüber der alternativen Erzeugung in dezentralen Kleinanlagen mit 569 t CO₂ ergibt sich eine jährliche Einsparung in Höhe von 331 t CO₂.

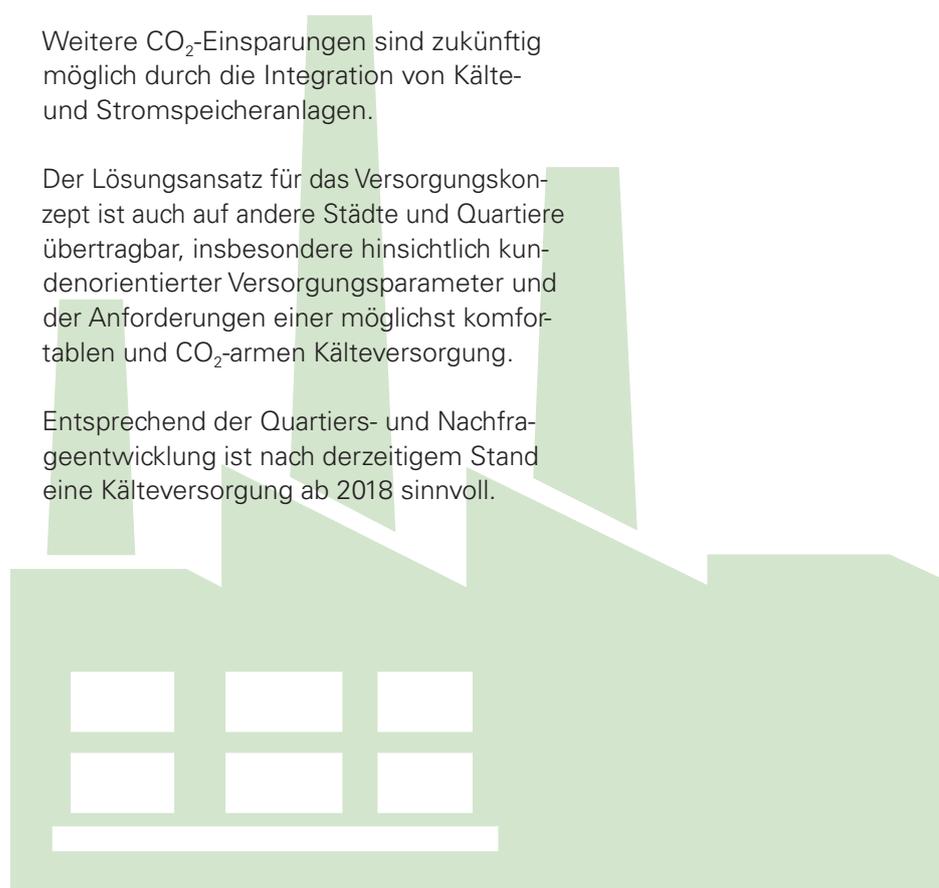
Dies entspricht einer Reduzierung der CO₂-Emissionen für Klimakälte um 58 %.

In Summe ergibt sich für Industrie- und Klimakälte eine jährliche Einsparung von 1.014 t CO₂, dies entspricht einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um 40 %.

Weitere CO₂-Einsparungen sind zukünftig möglich durch die Integration von Kälte- und Stromspeicheranlagen.

Der Lösungsansatz für das Versorgungskonzept ist auch auf andere Städte und Quartiere übertragbar, insbesondere hinsichtlich kundenorientierter Versorgungsparameter und der Anforderungen einer möglichst komfortablen und CO₂-armen Kälteversorgung.

Entsprechend der Quartiers- und Nachfrageentwicklung ist nach derzeitigem Stand eine Kälteversorgung ab 2018 sinnvoll.

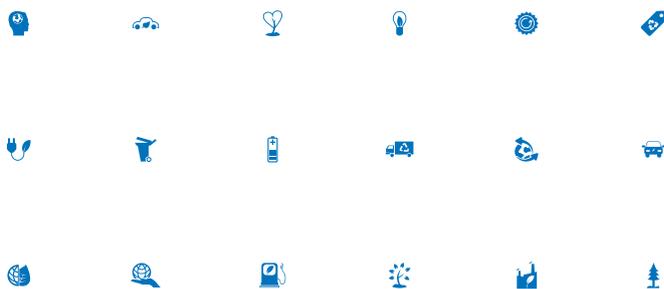




Solange die Umwelt- und Klimaschäden, die von der Nutzung der fossilen Energieträger ausgehen, nicht in die Preise eingerechnet werden, die Preise also nicht die tatsächlichen Kosten widerspiegeln, findet kein fairer Wettbewerb zwischen fossilen und erneuerbaren Energieträgern statt. Solange das so ist, muss die öffentliche Hand nach meiner Auffassung durch Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz – auch bei scheinbar fehlender Wirtschaftlichkeit – gegensteuern.



3 Interview mit Kommunalreferent Axel Markwardt



Herr Markwardt, der vorliegende Klimaschutzbericht erscheint acht Jahre nach Ihrem Umweltschutzbericht im Jahr 2009, in dem der Klimaschutz bereits einen breiten Raum einnahm. Was hat Sie bewogen, diesmal keinen Umweltbericht, sondern einen Bericht herauszugeben, der sich ausschließlich dem Thema Klimaschutz widmet?

Markwardt: Seit 2009 hat sich sowohl im Umweltschutz als auch im Klimaschutz – übrigens auch auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit insgesamt – viel getan. Dies betrifft die internationale, die bundespolitische, aber auch die kommunale Ebene, also auch München. Denken Sie auf der internationalen Ebene nur an das Klimaschutzabkommen, das 2015 in Paris beschlossen und zusammen mit den europäischen Partnern von der Bundesregierung ratifiziert wurde. Oder an die Verabschiedung der 2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung (ehemals Post 2015-Agenda) – einschließlich 17 Sustainable Development Goals – am 25. September 2015 beim UNO Nachhaltigkeitsgipfel der Staats- und Regierungschefs in New York. Diese Ziele umfassen u.a. ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum und die Sicherstellung nachhaltiger Konsum- und Produktionsmuster.

Die größten CO₂-Minderungspotenziale in München wurden 2004 in einer Studie des Öko-Instituts und 2008 in der sog. Siemens-Studie benannt. Danach liegt das größte Reduktionspotenzial in der Dämmung des Gebäudebestandes, das zweitgrößte in einer Änderung des Nutzerverhaltens und das drittgrößte im Einsatz erneuerbarer Energien.

Auch in München ist auf den Gebieten Umweltschutz, Klimaschutz und Nachhaltigkeit seit 2009 viel bewegt worden. Das im Jahr 2008 vom Stadtrat beschlossene Integrierte Handlungsprogramm Klimaschutz in München, das IHKM, hatte inzwischen drei Klimaschutzprogramme (KSP) 2010, 2013 und 2015 zur Folge. Das vierte Klimaschutzprogramm ist z.Z. in Arbeit. 2007 war das Bündnis „München für Klimaschutz“ gegründet worden, in dem ca. 100 Bündnispartner zwischen 2007 und 2013 etwa 60 ambitionierte Klimaschutzprojekte entwickelt hatten – um nur einige Beispiele zu nennen.

Trotz der Erfolge des Kommunalreferats auch auf den Gebieten Umweltschutz und Nachhaltigkeit habe ich mich deshalb entschlossen, den diesjährigen Bericht auf das Thema Klimaschutz zu beschränken, zumal dieses Thema – wie Sie dem Bericht entnehmen können – ausreichend Stoff bietet.

Was sind denn für Sie die wesentlichen Schwerpunkte des Klimaschutzes und welche Erfolge wurden im Kommunalreferat seit 2009 erzielt? (Sie bzw. Ihre Vorgängerin – hatte/n sich ja 2009 vorgenommen, den Klimaschutz weiter auszubauen.)

Markwardt: Klimaschutz setzt sich zusammen aus den drei Bereichen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiesparen. Das gilt natürlich auch für München und für das Kommunalreferat. Die größten CO₂-Minderungspotenziale in München wurden 2004 in einer Studie des Öko-Instituts und 2008 in der sog. Siemens-Studie, die beide damals von meiner Vorgängerin, Frau Friderich, erwähnt wurden, benannt. Danach liegt das größte Reduktionspotenzial in der Dämmung des Gebäudebestandes, das zweitgrößte in einer



Kommunalreferent Axel Markwardt im Gespräch mit Dr. Gerhard Urbainczyk (links)

Änderung des Nutzerverhaltens und das drittgrößte im Einsatz erneuerbarer Energien, also Solar- und Windenergie sowie Biomasse. (Das beachtliche Potenzial der Geothermie war damals noch nicht bekannt.)

Das Kommunalreferat ist auf allen genannten Gebieten aktiv, und zwar nicht erst seit 2009. Der Bestand an Solar-(PV-)Anlagen auf den vom Kommunalreferat verwalteten Gebäuden wurde seit 2009 sukzessive ausgebaut.

Der AWM hat 2011 eine innovative PV-Anlage auf einem Carport mit einer Leistung von 145 kW_p errichtet. Auch die Neuplanungen der Markthallen München umfassen eine ambitionierte Nutzung der Solarenergie. Heute liegen 37 PV-Anlagen mit einer Leistung von annähernd 2 MW_p im Verantwortungsbereich des Kommunalreferats.

Die beantragte Förderung vorausgesetzt, wird das Gelände der Markthallen München ab 2018 mit CO₂-armer Fernkälte – einschließlich der Nutzung der Geothermie – versorgt.

Auch die Biogasanlage bei den Stadtgütern München wurde erweitert und in das virtuelle Kraftwerk der SWM integriert. Die betreffende Anlage erzeugt pro Jahr 5 Mio. kWh klimafreundlichen Strom und 4 Mio. kWh klimafreundliche Wärme.

Gleichzeitig möchte ich auch die beachtliche Senkenfunktion der städtischen – übrigens FSC- bzw. Naturland-zertifizierten – Wälder hervorheben, die mehr als 2 t CO₂ pro Einwohner binden.

Aber auch personell kommt das besondere Engagement des Kommunalreferats im Klimaschutz zum Ausdruck: Seit 2013 beschäftigt das Kommunalreferat einen Klimaschutzmanager, der bis Herbst 2018 aus der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes kofinanziert wird und als Vertreter des Kommunalreferats im Rahmen des IHKM zusammen mit den anderen Referaten an der Entwicklung und Umsetzung zahlreicher Klimaschutzmaßnahmen beteiligt ist.

Wie sehen Sie die Zusammenarbeit Ihres Referats mit den anderen Referaten auf dem Gebiet des Klimaschutzes?

Markwardt: Ich empfinde diese Zusammenarbeit als sehr gut. Im Rahmen des o.g. vom RGU koordinierten IHKM, aber auch darüber hinaus, ist das Kommunalreferat – u.a. durch seinen Klimaschutzmanager – in allen wichtigen Arbeitsgruppen zum Thema Klimaschutz vertreten. Weiterhin ist das Kommunalreferat auch in der Projektgruppe und im Lenkungskreis des IHKM präsent. In den Arbeitsgruppen werden zusammen mit den Vertreter/innen der anderen Referate Klimaschutzmaßnahmen entworfen und umgesetzt. Hier kann das Kommunalreferat in seinen jeweiligen Verantwortungsbereichen, dem Immobilienbereich und den Betrieben, also dem AWM, der Forstverwaltung, den Stadtgütern München und den Markthallen München, viel zum Erfolg des IHKM, der auch über München hinaus wahrgenommen und anerkannt wird, beitragen.

Die erfolgreiche referatsübergreifende Zusammenarbeit erstreckt sich inzwischen auch auf die wichtigen Themen Klimaanpassung und Biodiversitätsstrategie.

Damals im Jahr 2009 waren die finanziellen Möglichkeiten der LHM für Investitionen in den Umwelt- und Klimaschutz vor dem Hintergrund der internationalen Finanzkrise eher begrenzt. Wie beurteilen Sie die heutige Situation?

Markwardt: In der Tat schien der damalige Spielraum nach den unvorhergesehenen Ereignissen im internationalen Finanzsektor auf den ersten Blick begrenzt. Gleichzeitig wurden, wie Sie wissen, von der damaligen Bundesregierung zwei Konjunkturpakete verabschiedet, also Investitionen gefördert, die die Auswirkungen der Finanzkrise

deutlich abmilderten. Auch die LHM und speziell das Kommunalreferat ließen sich nach 2008 durch die internationalen Ereignisse an den Finanzmärkten nicht beirren, geschweige denn in Panik versetzen, sondern setzte seine besonnene Investitionspolitik fort, die u.a. in den oben geschilderten Klimaschutzmaßnahmen mündete.

Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz rechnen sich – durch Schaffung und Erhalt von Arbeitsplätzen (wie ja auch das Förderprogramm Energieeinsparung der LHM eindrucksvoll bestätigt), aber auch durch die Vermeidung von Energiekosten, wie die beachtlichen Investitionen in die Wärmedämmung des Gebäudebestandes zeigen.

Die heutige wirtschaftliche und finanzielle Situation der LHM ist deutlich entspannter als damals. Der Schuldenstand konnte zwischen 2008 und 2015 um fast 65 % verringert werden, das BIP je Einwohner stieg von 2008 bis 2013 um 8,7 %. Damals wie heute gilt: Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz rechnen sich – durch Schaffung und Erhalt von Arbeitsplätzen (wie ja auch das Förderprogramm Energieeinsparung der LHM eindrucksvoll bestätigt), aber auch durch die Vermeidung von Energiekosten, wie die beachtlichen Investitionen in die Wärmedämmung des Gebäudebestandes zeigen.

Worin sehen Sie in den nächsten Jahren die wesentlichen Chancen und Risiken für das Kommunalreferat beim Klimaschutz?

Markwardt: Das Kommunalreferat ist wie Sie wissen thematisch sehr breit aufgestellt. Dieses breite Aufgabenspektrum spiegelt sich auch in der Mitarbeit des Kommunalreferats in zahlreichen AGs des IHKM wider. Wir verwalten einen Bestand von 880 Gebäuden. Der AWM ist als größter kommunaler Entsorgungsbetrieb Deutschlands auf dem zukunfts-trächtigen Gebiet der Kreislaufwirtschaft tätig, bei dem es nicht nur um Stoff-, sondern auch um Energiekreisläufe geht. Die Stadtgüter leisten auf dem Gebiet der Land- und zunehmend auch der Energiewirtschaft einen wichtigen Beitrag zu einer modernen, multifunktionalen Landwirtschaft. Gleiches gilt für die Markthallen München, die die für eine erfolgreiche Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte erforderliche Infrastruktur bereitstellen – beispielsweise die Großmarkthalle und zahlreiche Marktplätze – z.B. den renommierten Viktualienmarkt. Auch die Markthallen München engagieren sich zunehmend auf dem zukunftsweisenden Gebiet der erneuerbaren bzw. CO₂-armen Energieträger. Nicht zuletzt übt der zertifizierte Stadtwald eine wichtige Klimaschutzfunktion als CO₂-Senke, aber auch für die Klimaanpassung aus.

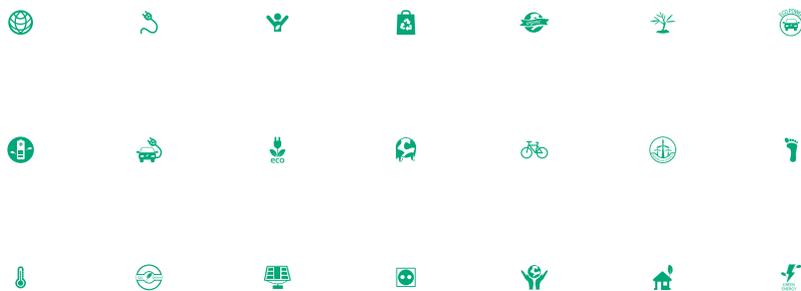
Aus dieser Aufgabenvielfalt ergeben sich zahlreiche Chancen für den lokalen Klimaschutz, die wir wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, bereits wahrnehmen.

Das Kommunalreferat ist thematisch sehr breit aufgestellt. Dieses breite Aufgabenspektrum spiegelt sich auch in der Mitarbeit des Kommunalreferats in zahlreichen AGs des IHKM wider. Aus dieser Aufgabenvielfalt ergeben sich zahlreiche Chancen für den lokalen Klimaschutz, die wir bereits wahrnehmen.

Mögliche Risiken könnten sich in Zukunft ergeben, wenn die für die notwendigen Investitionen in den Klimaschutz erforderlichen finanziellen Mittel – z.B. für die kostspielige energetische Gebäudesanierung oder den energiesparenden Neubau oder auch Investitionen in erneuerbare Energieträger – nicht in ausreichendem Maß zur Verfügung gestellt werden.

Der zurzeit für die Errichtung von Solaranlagen geforderte Wirtschaftlichkeitsnachweis erscheint mir vor dem Hintergrund der aktuell relativ niedrigen Energiepreise z.B. für zu kurz gegriffen. Die Preise für die fossilen Energieträger werden langfristig wieder steigen, weshalb nach meiner Auffassung die für den o.g. Wirtschaftlichkeitsnachweis zugrunde gelegte Amortisationszeit deutlich länger sein sollte als die z.Z. gültigen 20 Jahre. Auch der Wirtschaftlichkeitsnachweis bei der Gebäudesanierung sollte aus den gleichen Gründen m.E. großzügiger im Sinne des Klimaschutzes ausgelegt werden. Für viele Investitionen, die die LHM tätigt, ist kein derartiger Wirtschaftlichkeitsnachweis erforderlich. Denken Sie z.B. an zahlreiche kulturelle Einrichtungen. Letztere machen bekanntlich auch ohne Wirtschaftlichkeit Sinn. Es ist auch bekannt, dass die meisten, wenn nicht alle, Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz bei konsequenter Internalisierung der Umweltkosten ohnehin wirtschaftlich sind. Solange allerdings die Umwelt- und Klimaschäden, die von der Nutzung der fossilen Energieträger ausgehen, nicht in die Preise eingerechnet werden, die Preise also nicht die tatsächlichen Kosten widerspiegeln, findet kein fairer Wettbewerb zwischen fossilen und erneuerbaren Energieträgern statt. Solange das so ist, muss die öffentliche Hand nach meiner Auffassung durch Investitionen in Umwelt- und Klimaschutz – auch bei scheinbar fehlender Wirtschaftlichkeit – gegensteuern.

4 Zusammenfassung



Begünstigt durch seine vielseitigen Aufgabenstruktur kann das Kommunalreferat in vielen Bereichen zum kommunalen Klimaschutz beitragen. Die Abteilung Immobilienmanagement, die Eigenbetriebe (AWM, Stadtgüter und Markthallen) und die Forstverwaltung bieten hierfür zahlreiche Ansatzpunkte.



	Anzahl	Leistung kW _p	Stromproduktion kWh/a	CO ₂ -Vermeidung kg/a
IM	22	534	366.140	184.535
AWM	2	665	554.651	279.544
SgM	11	631	611.736	308.315
MHM	2	100	84.899	42.789
Summe	37	1.930	1.617.426	815.183

Tab. 1: PV-Anlagen im Verantwortungsbereich des Kommunalreferats (2015)

CO₂-Emissionsfaktor (Strom): 504 g/kWh (GEMIS);

Anlagen Neumarkter Straße 93 und Schragenhofstraße 6: Werte aus 2014

Begünstigt durch seine vielseitige Aufgabenstruktur kann das Kommunalreferat in vielen Bereichen zum kommunalen Klimaschutz beitragen. Die Abteilung Immobilienmanagement, die Eigenbetriebe (AWM, Stadtgüter und Markthallen) und die Forstverwaltung bieten hierfür zahlreiche Ansatzpunkte.

Klimaschutz umfasst die Teilbereiche Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiesparen. Zusätzlich lassen sich hier noch CO₂-Senken (z.B. der Stadtwald) ergänzen, die durch die Bindung von CO₂ ebenfalls zur Minderung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre beitragen. In allen genannten Bereichen kann das Kommunalreferat infolge seiner zurückliegenden und laufenden Klimaschutzaktivitäten beachtliche Erfolge vorweisen.

Produktion und Nutzung erneuerbarer Energien (Solar- und Bioenergie)

Zurzeit befinden sich 37 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1,93 MW_p im Verantwortungsbereich des Kommunalreferats (s. Tab. 1). Alle PV-Anlagen

zusammen produzieren jährlich (2015) mehr als 1.600 MWh Strom und vermeiden hierdurch pro Jahr mehr als 815 t CO₂.

Die CO₂-Vermeidung durch den Betrieb der PV-Anlagen bei den Markthallen München musste ab 2011 geschätzt werden, da die auf den Dächern der Markthallen installierten PV-Anlagen inzwischen privat betrieben werden und die Daten ab 2011 nicht mehr erhältlich sind. Vor diesem Hintergrund wurden der erzeugte Solarstrom und die hierdurch vermiedenen CO₂-Emissionen entsprechend dem Wert für 2010 fortgeschrieben. Seit 2010 tragen die Markthallen mit 42 t pro Jahr zur CO₂-Vermeidung bei.

Auch bei der energetischen Nutzung von Biomasse nimmt das Kommunalreferat unter allen städtischen Referaten mit zwei Anlagen zur energetischen und stofflichen Verwertung von Biomasse eine Vorreiterrolle ein. Der AWM betreibt seit 2005 eine Trockenfermentationsanlage, in der jährlich ca. 22.500 t

	Anzahl	Leistung kW_p	Stromproduktion kWh/a	CO ₂ -Vermeidung kg/a
AWM	1	570	1.075.282	541.942
SgM	1	765	4.900.000	2.469.600
Summe	2	1.335	5.975.282	3.011.542

Tab. 2: Bioenergie-Anlagen im Verantwortungsbereich des Kommunalreferats (2015)

CO₂-Emissionsfaktor (Strom): 504 g/kWh (GEMIS)

Bioabfall vergoren werden. In dieser Anlage werden pro Jahr mehr als 1 Mio. kWh Ökostrom produziert. (Die entstehende Wärme wird ausschließlich als Prozesswärme zur Aufrechterhaltung des Gärprozesses verwendet.) Durch den Betrieb der Anlage werden jährlich ca. 542 t CO₂ vermieden. Die Stadtgüter München betreiben seit 1999 eine Nassfermentationsanlage, in der hofeigene Wirtschaftsdünger (Gülle und Mist) und

eigens angebaute Energiepflanzen wie Mais, Gras- und Getreideganzpflanzen vergoren werden. Annähernd 5 Mio. kWh Strom und 4 Mio. kWh Wärme werden durch diesen Prozess produziert, was mit einer Vermeidung von jährlich ca. 2.500 t CO₂ verbunden ist. Beide Biogasanlagen zusammen produzieren jährlich annähernd 6 Mio. kWh Ökostrom und vermeiden zusammen pro Jahr mehr als 3.000 t CO₂.



Trockenfermentationsanlage des AWM

CO₂-Vermeidung

durch die Nutzung regenerativer Energien bei den Stadtgütern

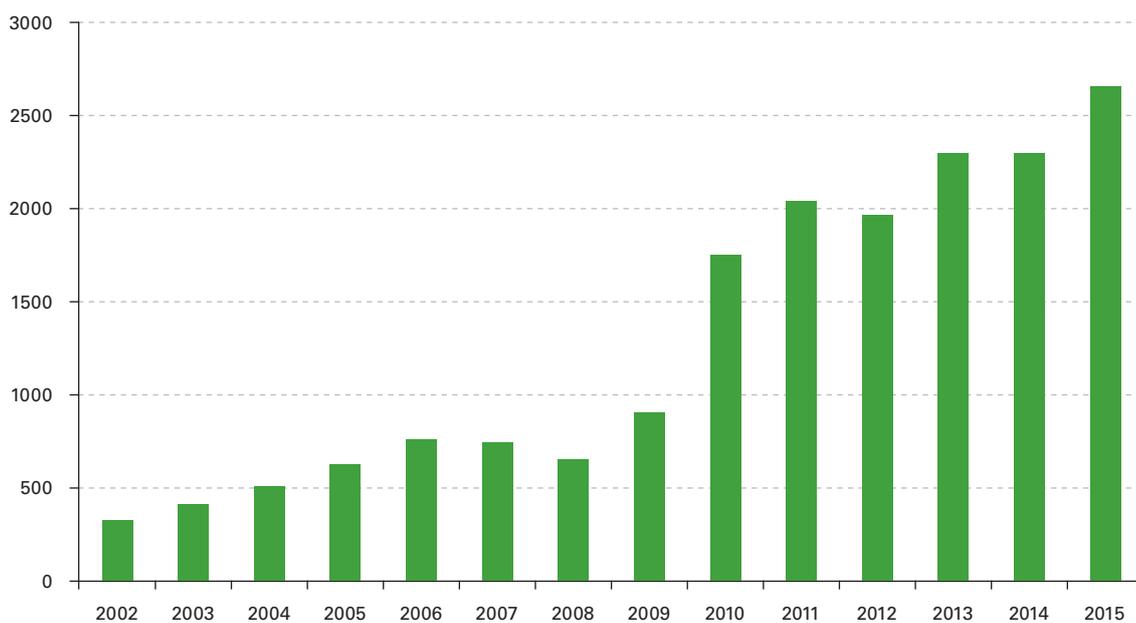


Abb. 1: CO₂-Vermeidung (in Tonnen) durch die Nutzung regenerativer Energien bei den Stadtgütern

verwendete CO₂-Emissionsfaktoren (Strom und Heizöl EL): aus EcoRegion
(Ausnahme: 2015: 504 g/kWh (GEMIS); Hackschnitzel: Heizwert: 900 kWh/Srm (LWF 2014))

Abb. 1 zeigt den zeitlichen Verlauf der CO₂-Vermeidung durch die Nutzung regenerativer Energien bei den Stadtgütern München (Biogasanlagen, PV-Anlagen, Hackschnitzelanlagen). Diese ist seit 2002 mit 317 t bis 2015 mit 2.646 t um den Faktor 8 deutlich angestiegen. Der starke Anstieg der vermiedenen CO₂-Emissionen seit 2010 ist im Wesentlichen auf den Ausbau der o.g. Biogasanlage, aber auch auf die

Errichtung von zwei weiteren PV-Anlagen bei den Stadtgütern, 2013 am Gut Karlshof und 2014 am Gut Schorn zurückzuführen. Die Stromerzeugung der Biogasanlage hat sich zwischen 2002 und 2015 von 408.949 kWh auf 4.743.480 kWh mehr als verzehnfacht. Die Stromerzeugung der PV-Anlagen stieg zwischen 2006 und 2015 von 30.142 kWh auf 269.356 kWh, also etwa um den Faktor 8.

CO₂-Vermeidung

durch die PV-Anlagen des Immobilienmanagements (t)

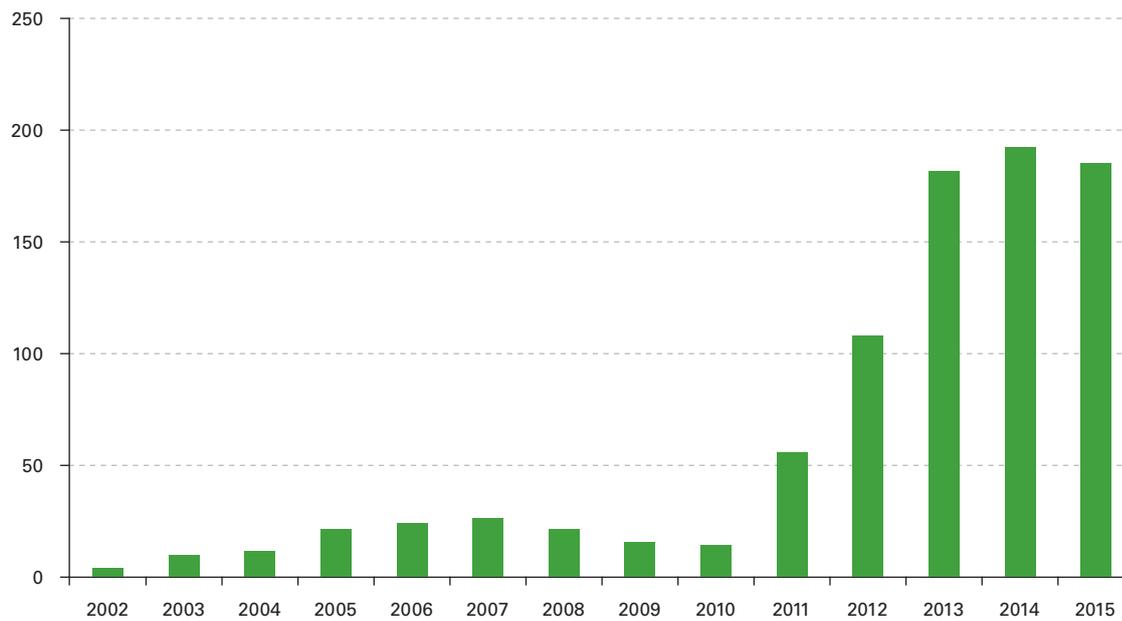


Abb. 2: CO₂-Vermeidung (in Tonnen) durch die PV-Anlagen der Abteilung Immobilienmanagement
verwendete CO₂-Emissionsfaktoren (Strom): aus EcoRegion (Ausnahme: 2015: 504 g/kWh (GEMIS))

Die Abteilung Immobilienmanagement betreibt derzeit 22 PV-Anlagen auf städtischen Gebäuden mit einer Gesamtleistung von 534 kW_p. Etwa 366 MWh Solarstrom werden derzeit pro Jahr mit Hilfe dieser Anlagen produziert, was einer jährlichen CO₂-Einsparung von ca. 185 t entspricht. Die Entwicklung der CO₂-Vermeidung seit 2002 (s. Abb. 2) zeigt einen deutlichen Ausbau der Anlagen ab 2011. Zwischen

2002 und 2015 stiegen die vermiedenen CO₂-Emissionen von 3 t auf 185 t, also um den Faktor 61. Die Stromproduktion stieg im gleichen Zeitraum von 4.816 kWh auf 366.140 kWh, also um mehr als das 75-fache.

CO₂-Vermeidung durch die Nutzung von Energieholz (t)

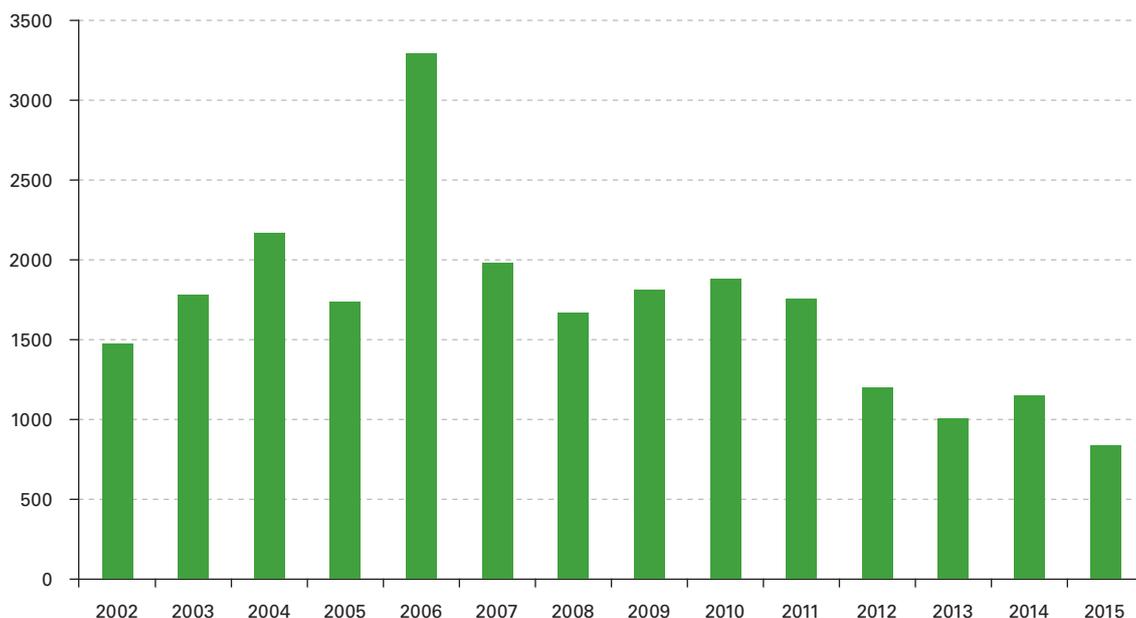


Abb. 3: CO₂-Vermeidung (in Tonnen) durch die Produktion von Energieholz
1 Fm Energieholz entspricht 1 t CO₂-Vermeidung

Produktion von Bau- und Energieholz durch die Forstverwaltung

Auch die Produktion von Bau- und Energieholz tragen wesentlich zur CO₂-Vermeidung bei. Die Bereitstellung von Bauholz erfolgt auf Grundlage von Forstwirtschaftsplänen, die alle zehn Jahre erstellt werden. Der jährliche Hiebsatz wird aufgrund von strengen Nachhaltigkeitskriterien festgelegt. Derzeit kann die Produktion von Bauholz nicht gesteigert werden, da in diesem Fall gegen die gesetzlich fixierten Nachhaltigkeitskriterien verstoßen würde.

Auch die Nutzung von Energieholz kann derzeit nicht gesteigert werden. Die betreffenden

Regelungen hängen von der Strenge des vorangegangenen Winters und dem Ölpreis ab.

Darüber hinaus bleibt die Summe an Bauholz und Energieholz aufgrund der oben genannten Nachhaltigkeitskriterien gleich, also weniger Bauholz heißt mehr Energieholz und umgekehrt.

Produktion von Energieholz

Die Produktion von Energieholz lag in den Jahren 2002 bis 2015 zwischen 828 t (2015) und 3.268 t (2006). Seit 2010 (1.868 t) geht die Nutzung von Energieholz kontinuierlich zurück – bis 2015 um ca. 56 %.

CO₂-Vermeidung durch die Nutzung von Bauholz (t)

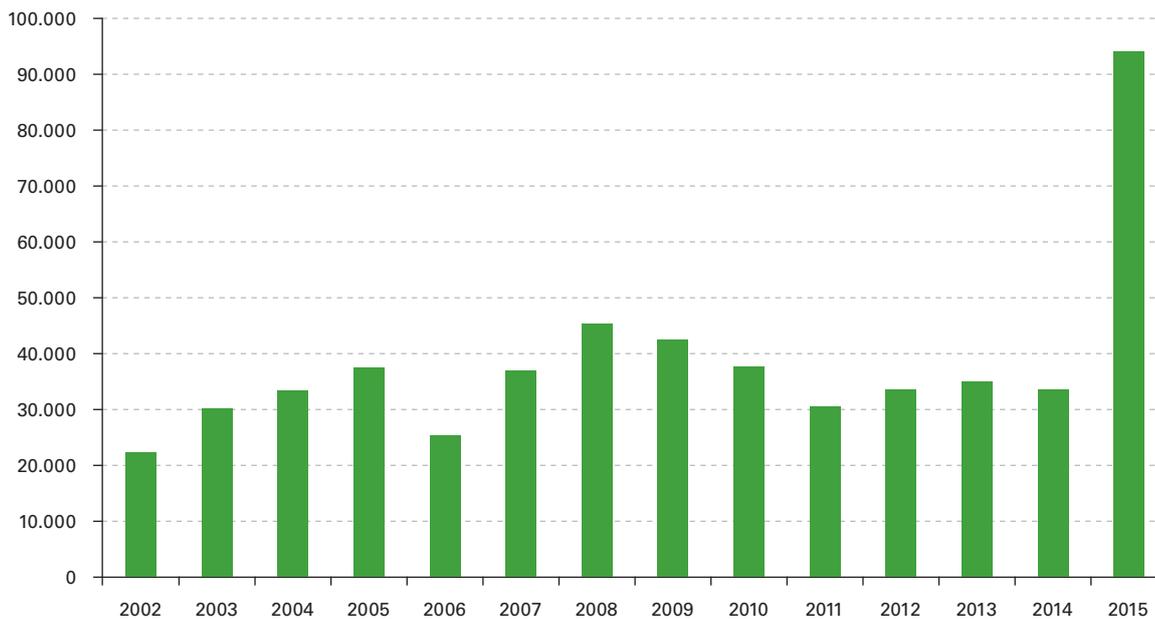


Abb. 4: CO₂-Vermeidung (in Tonnen) durch die Nutzung von Bauholz
1 Fm Bauholz entspricht 1 t CO₂-Vermeidung

Produktion von Bauholz

Durch die Nutzung von Bauholz, das von der Forstverwaltung in den mehr als 5.000 ha zertifizierten städtischen Wäldern nachhaltig angebaut wird, werden energieintensivere Baustoffe (vor allem Beton, Ziegel, usw.) vermieden. Ihr Anteil schlägt sich in der sog. „Grauen Energie“ nieder, also derjenigen Energie, die für die Herstellung dieser Baustoffe aufgewendet werden muss. Das Globale Treibhauspotenzial (GWP – global warming potential) von Normalbeton bzw. Ziegel liegt beispielsweise bei 0,132 bzw. 0,19 kg CO₂-Äquivalenten/kg, dasjenige von Fichtenholz dagegen bei ca. –1,7 kg

CO₂-Äquivalenten/kg (ecoquent). Ein weiterer Vorteil natürlicher Baustoffe liegt in der wesentlich unproblematischeren Entsorgung.

Die CO₂-Vermeidung durch die Produktion von Bauholz (siehe Abb. 4) lag in den Jahren 2002 bis 2014 zwischen 22.000 t (2002) und knapp 45.000 t (2008) bei praktisch gleichbleibender bewirtschafteter Fläche. Das Jahr 2015 (93.443 t) nahm wegen des Sturms „Niklas“ und der durch dieses Wetterereignis verursachten Sturmschäden eine Sonderstellung ein. Der jährliche Mittelwert der vermiedenen CO₂-Emissionen zwischen 2002 und 2014 liegt bei ca. 34.600 t.

CO₂-Vermeidung

durch die Restmüllverbrennung beim AWM (t)



Abb. 5: CO₂-Vermeidung (in Tonnen) durch die Restmüllverbrennung beim AWM

verwendete CO₂-Emissionsfaktoren: Strom und Fernwärme: EcoRegion (2015: GEMIS); Eigenemissionen MVA: GEMIS

Die CO₂-Vermeidung durch die Nutzung regenerativer Energien bei der Forstverwaltung liegt seit 2007 bei konstant 15 t pro Jahr. Dieser Wert resultiert aus dem Betrieb einer (kleineren) Hackschnitzelanlage, die je nach Anfall von geeignetem Brennholz betrieben wird.

Restmüllverbrennung durch den AWM

Die Verbrennung von Abfällen dient nicht nur der schadlosen Entsorgung der Abfälle, sie stellt auch beachtliche Mengen an Energie in Form von Strom und Fernwärme bereit.

Die Restmüllverbrennung im HKW Nord der SWM durch den Abfallwirtschaftsbetrieb (AWM) hat einen wesentlichen Anteil an der jährlichen CO₂-Vermeidung. 122.697 MWh Strom und 1.026.087 MWh Fernwärme wurden 2015 durch die Verbrennung von 685.493 t Restmüll erzeugt. Dies entspricht einer jährlichen CO₂-Einsparung von mehr als 146.000 t.

Abb. 5 zeigt den Verlauf der CO₂-Einsparung zwischen 2002 und 2015.

Zusammenfassende Darstellung der CO₂-Vermeidung durch das Kommunalreferat

CO ₂ -Vermeidung (t)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nutzung von Bauholz Forstverwaltung	22.000	29.640	33.000	37.000	36.000	36.559	44.939
Nutzung von Energieholz Forstverwaltung	1.457	1.762	2.143	1.720	3.268	1.961	1.647
Nutzung regenerativer Energien Forstverwaltung (Hackschnitzelanlage)						15	15
Nutzung regenerativer Energien Stadtgüter München (PV, Biogas, Hackschnitzel)	317	407	500	605	747	720	638
PV-Anlagen Markthallen		15	15	14	34	57	56
PV-Anlagen Immobilienmanagement	3	10	11	20	24	25	20
AWM Müllverbrennung	191.310	169.154	199.995	187.951	184.127	174.217	163.176
AWM Trockenfermentationsanlage				522	518	522	1.189
Summe	215.087	200.989	235.663	227.833	224.718	214.077	211.680

CO ₂ -Vermeidung (t)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nutzung von Bauholz Forstverwaltung	42.025	37.265	30.265	33.188	34.571	33.073	93.443
Nutzung von Energieholz Forstverwaltung	1.800	1.868	1.742	1.186	998	1.139	828
Nutzung regenerativer Energien Forstverwaltung (Hackschnitzelanlage)	15	15	15	15	15	15	15
Nutzung regenerativer Energien Stadtgüter München (PV, Biogas, Hackschnitzel)	899	1.737	2.019	1.952	2.275	2.282	2.646
PV-Anlagen Markthallen	51	42	42	42	42	42	42
PV-Anlagen Immobilienmanagement	15	14	55	107	181	191	185
PV-Anlagen AWM				59	55	126	280
AWM Müllverbrennung	156.614	130.845	142.370	116.798	127.191	126.647	146.701
AWM Trockenfermentationsanlage	1.312	1.290	1.364	1.219	933	901	542
Summe	202.731	173.077	177.872	154.566	166.261	164.416	244.681

Tab. 3: CO₂-Vermeidung (in Tonnen) von 2002 bis 2015 durch das Kommunalreferat
verwendete CO₂-Emissionsfaktoren: Strom und Fernwärme: EcoRegion (2015: GEMIS);
Eigenemissionen MVA: GEMIS; Hackschnitzel: 900 kWh/Srm (LWF 2014)

CO₂-Bindung

Ohne die Berücksichtigung der Photosyntheseleistung der Pflanzen, insbesondere von Wäldern in terrestrischen (sowie der Meeresalgen in aquatischen) Ökosystemen ist jede CO₂-Bilanz unvollständig. In München spielen in diesem Zusammenhang die mehr als 5.000 ha FSC- bzw. Naturland-zertifizierten Wälder eine herausragende Rolle. Darüber hinaus wird auch die Photosyntheseleistung der ca. 800 ha ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen der Stadtgüter München berücksichtigt.

Die CO₂-Bindung der oben genannten Flächen liegt zwischen 2002 und 2015 praktisch konstant bei ca. 3,4 Mio. t pro Jahr, also bei mehr als 2 t pro Einwohner/in der LH München. Die CO₂-Bindung korreliert hierbei mit der ökologisch bewirtschafteten Wald- bzw. Agrarfläche (CO₂-Bindungsrate: 670 t CO₂/ha und Jahr). Die FSC- bzw. Naturland-zertifizierte Waldfläche liegt zwischen 2002 und 2015 praktisch konstant bei ca. 5.000 ha, während die ökologisch bewirtschaftete landwirtschaftliche Fläche von 699 ha im Jahr 2002 um ca. 15 Prozent auf 820 ha in 2015 zunahm.

Die Agrarökologischen Strukturen nahmen zwischen 2002 und 2015 von 207 ha auf 103 ha ab. Diese Abnahme erklärt sich durch den Verkauf der Fläche Nantesbuch im Jahr 2012.

Die Ökologischen Ausgleichsflächen nahmen zunächst bis 2008 auf 236 ha zu, verringerten sich jedoch bis 2015 wieder auf 174 ha.

Nur ein Teil der Ökologischen Ausgleichsflächen wird durch die Stadtgüter München bewirtschaftet. Ab dem Jahr 2009 wird deshalb nur noch der Flächen-Anteil der Stadtgüter München aufgeführt. Die Anzahl dieser Flächen ist, über den Gesamtzeitraum betrachtet, kontinuierlich gestiegen.

Wissenstransfer

Nicht nur die oben genannten quantifizierbaren Maßnahmen, sondern auch solche im Bereich Bildung / Kommunikation tragen wesentlich zur Erreichung der städtischen Klimaschutzziele bei. Das Kommunalreferat engagiert sich daher seit langem auch in diesem Bereich und bietet den Münchner Bürgerinnen und Bürgern zahlreiche entsprechende Veranstaltungen, z.B. auf dem Gebiet der Erlebnispädagogik, an.

Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den Veranstaltungen zur Erlebnispädagogik bei den Stadtgütern lag im Jahr 2015 mit 1.904 Teilnehmerinnen und Teilnehmern erfreulich hoch. Der Rückgang zwischen 2002 und 2011 um mehr als 50 % konnte somit wieder kompensiert werden.

Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den Veranstaltungen zur Erlebnispädagogik bei der Forstverwaltung stieg zwischen 2002 und 2011 zunächst von ca. 4.500 auf ca. 6.200 an, ging danach allerdings bis 2015 auf ca. 2.200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer zurück.

Fazit

Das Kommunalreferat trägt durch eine Vielzahl von Maßnahmen zum kommunalen Klimaschutz der Landeshauptstadt München bei. Zu diesen Maßnahmen zählen:

- die Bewirtschaftung von mehr als 5.000 ha zertifiziertem Wald durch die Forstverwaltung
- die Restmüllverbrennung durch den AWM in einer Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (HKW Nord) der SWM
- die Bereitstellung von Bau- und Energieholz durch die Forstverwaltung

- die Produktion und Nutzung regenerativer Energien durch die Stadtgüter München
 - der Betrieb einer Biogasanlage als Bestandteil eines virtuellen Kraftwerks der SWM
 - der Betrieb von sechs eigenen PV-Anlagen
 - die Bereitstellung von Dächern für fünf weitere PV-Anlagen
 - der Betrieb von zwei Hackschnitzelanlagen
- die Produktion von Biogas in der Trockenfermentationsanlage des AWM
- der Betrieb von zwei PV-Anlagen durch den AWM
- die Bereitstellung von Dächern auf den Gebäuden der Markthallen München für zwei PV-Anlagen
- der Betrieb von 22 PV-Anlagen durch die Abteilung Immobilienmanagement
- die Nutzung regenerativer Energien (Hackschnitzelheizung) durch die Forstverwaltung
- die Planung einer Fernkälteversorgung auf dem Gelände der Großmarkthalle
- die Beteiligung an dem Projekt „Pro Klima Contra CO₂“ des Baureferats

Zusätzlich zur CO₂-Bindung durch die städtischen Wälder und den ökologischen Landbau in Höhe von ca. 3,4 Mio. t bewirken alle oben genannten Maßnahmen zusammen eine jährliche CO₂-Vermeidung in Höhe von ca. 245.000 t. Die Müllverbrennung durch den AWM (146.700t), die Produktion von Bau- und Energieholz durch die Forstverwaltung (ca. 35.000 t) sowie die Biogasgewinnung bei den Stadtgütern München (2.500 t) und beim AWM (542 t) (alle Zahlen für 2015) stehen hier an erster Stelle.

Ausblick / Optimierungsmöglichkeiten

Die oben dargestellten Erfolge des Kommunalreferats im kommunalen Klimaschutz können sich sehen lassen. Dessen ungeachtet sind sie in einigen Bereichen durchaus noch ausbaufähig. So sollte die Errichtung weiterer



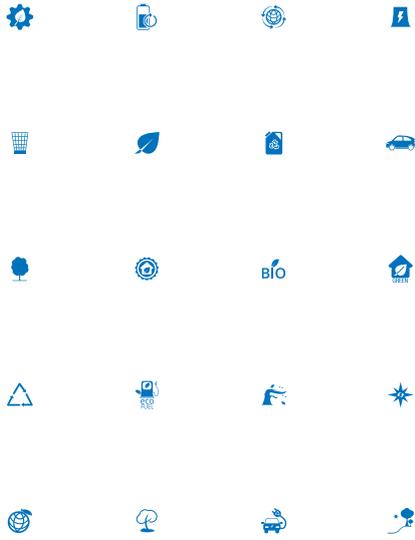
Solar-Info-Mobil

PV-Anlagen auf den vom Kommunalreferat verwalteten Gebäuden – unter Berücksichtigung weiterer potenzieller Nutzungen wie etwa der Dachbegrünung – in bewährter Zusammenarbeit mit dem Baureferat, dem RGU und den SWM, u.a. im Rahmen des IHKM und unter Verwendung der vorliegenden Solarpotenzialkarte, weiter ausgebaut werden.

Weiterhin sollten die Anstrengungen zur Dämmung des Gebäudebestandes intensiviert werden, da hier allen bisher vorgelegten Gutachten des Öko-Instituts und Wuppertal-Instituts zufolge das größte CO₂-Einsparpotenzial liegt.

Auch auf dem Gebiet des Nutzerverhaltens zur Einsparung von Energie (z.B. im Rahmen des Projekts „Pro Klima Contra CO₂“) besteht noch ein beträchtliches Steigerungspotenzial.

Die bisher erzielten Erfolge des Kommunalreferats und seine durch die Umsetzung der oben beschriebenen Maßnahmen bewiesene Kompetenz auf dem Gebiet des Klimaschutzes stellen gute Voraussetzungen für eine weitere Intensivierung der o.g. Anstrengungen dar.



**Der Abfall-
wirtschaftsbetrieb
München (AWM)**

**Die Markthallen
München (MHM)**

**Das Immobilien-
management (IM)**

Der Immobilienservice

**Die Städtische
Forstverwaltung (FV)**

**Die Stadtgüter
München (SgM)**

Der Geodatenservice



5 Das Kommunalreferat München





5.1 Der Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM)

Aufgaben

Der AWM arbeitet auf der Grundlage eines ökologisch, wirtschaftlich und sozial nachhaltigen Abfallwirtschaftskonzepts. Bei der Planung abfallwirtschaftlicher Anlagen werden neueste technologische und ökologische Gesichtspunkte beachtet. Das Kerngeschäft des AWM besteht in der Einsammlung, Entsorgung und Verwertung von Restmüll, Papierabfall und Bioabfall mit einem flächendeckenden Drei-Tonnen-System. Zusätzlich stehen zwölf Wertstoffhöfe zur Abgabe von Sperrmüll und Wertstoff-Fractionen zur Verfügung. Gut erhaltene Gegenstände verkauft der AWM in seinem Gebrauchtgüterkaufhaus (Halle 2). Rund 60 Prozent aller Abfälle werden stofflich verwertet. Die restlichen 40 Prozent dienen im Heizkraftwerk der Erzeugung von Strom- und Fernwärme.

Der AWM ist zudem für die Ausarbeitung und den Vollzug der Münchner Abfallsatzungen sowie für die Müllgebührenabrechnung zuständig.

Gegründet

1891 als städtische Hausunratabfuhranstalt

Organisationsform

Seit 2001 Eigenbetrieb der Landeshauptstadt München.

Organisatorisch gehört der AWM zum Kommunalreferat.

Anzahl der Beschäftigten

1.500 (Stand 2015)

Daten und Fakten

(Stand 2015)

- Anzahl Mülleinsammelpartien: ca. 150
- Anzahl Tonnenleerungen pro Tag: ca. 56.000
- Einsammelmengen pro Jahr:
 - ca. 300.000 t Restmüll
 - ca. 90.000 t Papierabfälle
 - ca. 42.000 t Bioabfälle
- Flotte: ca. 350 PKWs und LKWs
- Abfallaufkommen pro Kopf in München: 408 kg
- Kapazität der Müllverbrennungsanlage im Heizkraftwerk München Nord in Unterföhring: ca. 700.000 t pro Jahr (Betriebsführung durch die Stadtwerke München SWM)

Anlagevermögen/Umsatz

303 Mio. € Anlagevermögen,

204 Mio. Umsatz

(Stand 2015)

Kontaktadresse

Abfallwirtschaftsbetrieb München AWM
Georg-Brauchle-Ring 29
80992 München

Das AWM-Infocenter steht für alle Fragen rund um das Thema Abfall zur Verfügung
Tel. 089/233-9 62 00
Fax 089/233-3 10 14
awm@muenchen.de

Nähere Informationen zu den Angeboten und Leistungen des AWM finden Sie unter www.awm-muenchen.de



5.2 Die Markthallen München (MHM)

Aufgaben

Versorgung der Münchner Bevölkerung mit frischen und qualitativ hochwertigen Lebensmitteln und Blumen. Förderung und Erhalt von kleinen und mittleren Unternehmen im Lebensmittelhandel.

Im Jahr 2007 fusionierten die Großmarkthalle München und der Schlachthof zu den Markthallen München, um vorhandene Synergieeffekte zu nutzen. Aufgrund von Überlegungen zur weiteren Entwicklung des Schlacht- und Viehhofgeländes wurden die Areale zum 1.1.2014 wieder an das Kommunalreferat zurückgegeben; diese werden aber weiterhin von den Markthallen München im Wege der Geschäftsbesorgung betreut.

Gegründet

1807 Viktualienmarkt
1878 Schlachthof
1912 Großmarkthalle

Organisationsform

Eigenbetrieb (seit 1998) im Kommunalreferat

Anzahl der Beschäftigten

108

Daten und Fakten

Großmarkthalle

- Fläche: 274.000 m²
- Marktfirmen: 400
- Warenumsatz: 600.000 t jährlich

- sechs klassische Verkaufshallen, sieben weitere Umschlag- und Lagerhallen, Blumengroßmarkt, Gärtnerhalle, zwei Kontorhäuser (Büros), Bananenreife- reif, Fruchthof (Wohnen und Gewerbe), Sortieranlage, Feinkosthalle

Schlachthof

- das Betriebsgelände mit einer Gesamtfläche von 130.000 m² bietet ca. 120 Firmen ein Zuhause. Der Schlachthof ist ein für den innergemeinschaftlichen Handelsverkehr zugelassener EU-Schlachthof und EU-Zerlegebetrieb.

Feste Lebensmittelmärkte

- Viktualienmarkt
- Elisabethmarkt
- Pasinger Viktualienmarkt
- Wiener Markt

Wochenmärkte

- 42 Wochen- und Bauernmärkte

Anlagevermögen (Stand 2015)

46 Mio. €

Kontaktadresse

Markthallen München
Schäftlarnstraße 10
81371 München
Tel. 089/233-385 00
Fax 089/233-385 95
E-Mail markthallen@muenchen.de
www.markthallen-muenchen.de



5.3 Das Immobilienmanagement (IM)

Aufgaben

Das Immobilienmanagement ist verantwortlich für den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie – von der energetischen Sanierung bis zum Neubau mit Vorbildcharakter anhand städtischer Vorgaben, z.B. dem ökologischen Kriterienkatalog der LH München.

Die Kundenbereiche Kultur & Soziales, Verwaltungsgebäude & Betriebshöfe, Feuerwachen & Sonderobjekte sowie Gewerbe & Wohnen werden im Immobilienmanagement gebündelt.

Bei der Wahrnehmung der Bauherrenfunktion werden die Bereiche in allen baufachlichen Fragen durch den Geschäftsbereich IM-Technik, im Benehmen mit dem technischen Dienstleister Baureferat, unterstützt. Für alle übergeordneten Zusammenhänge, die nicht unmittelbar an objektverantwortliche Zuständigkeiten gekoppelt sind, zeichnet sich der Geschäftsbereich Zentrale Dienste verantwortlich.

Als Vermieter ist das Immobilienmanagement der zentrale Ansprechpartner für die Dienststellen der Referate (= Mieter) der Stadt München, sofern es sich nicht um Schulen oder Kindergärten handelt, die vom RBS verwaltet werden, oder um Grünanlagen, Straßen, Wege und Plätze sowie Denkmäler, die dem Baureferat zugeordnet sind.

Die Abteilung Immobilienmanagement vermietet, verpachtet und bewirtschaftet rund 800 Objekte, darunter Wohnungen, Büros, Verwaltungs- und Betriebsgebäude, Ladengeschäfte und Gaststätten sowie 4.600 unbebaute Grundstücke.

Gegründet

Die Abteilung Immobilienmanagement (bis 2012: Liegenschaftsverwaltung) gehört zum 1952 gegründeten Kommunalreferat

Daten und Fakten

(Stand 31.12.2015)

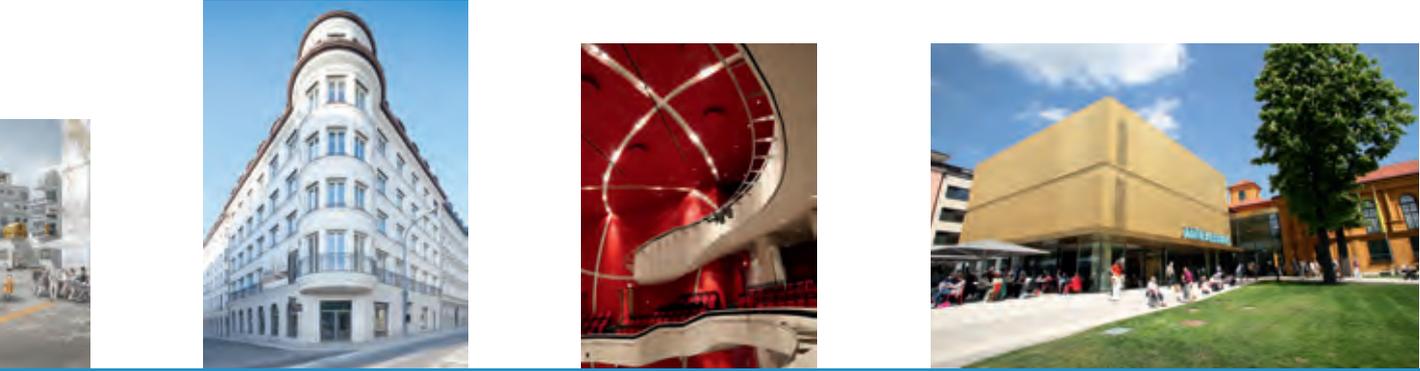
In 2015 hat die Abteilung Immobilienmanagement mit seinen rund 150 Beschäftigten rund 75 Mio. Euro an Mieteinnahmen zugunsten des städtischen Haushalts erwirtschaftet und zudem ungefähr 40 Mio. Euro in die Gebäude der Stadt investiert.

Unsere im gesamten Stadtgebiet verteilten PV-Anlagen erzeugen mit rund 225.000 Kwh jährlich, so viel Strom, wie 72 Haushalte im Jahr verbrauchen.

Kontakt

Landeshauptstadt München
Kommunalreferat
Immobilienmanagement
Roßmarkt 3
80331 München
Tel. 089/233-222 07
Fax 089/233-203 58
E-Mail: im-l.kom@muenchen.de

Näheres zum Angebot der Abteilung Immobilienmanagement finden Sie unter: www.immo-muenchen.de



5.4 Die Abteilung Immobilienservice

Aufgaben

Die Abteilung Immobilienservice ist Dienstleister für das Einbringen grundstücksfachlicher Belange der Landeshauptstadt München. Als solche betreibt sie eine langfristige und vorausschauende Bodenvorratspolitik. Dazu gehören ein strategisches und operatives Portfoliomanagement sowie die Entwicklung von Baulandflächen zur Erfüllung der gesamtstädtischen Ziele. In diesem Rahmen stellt die Abteilung die notwendigen Flächen für soziale, kulturelle und verkehrliche Infrastruktur (z.B. Schulen, Kindergärten, Unterbringung von Flüchtlingen und Wohnungslosen, Museen, Straßen und Grün- und Erholungsflächen) und für die Gewerbeförderung bereit. Ein besonderes Augenmerk liegt außerdem auf der Schaffung von bezahlbarem Wohnraum durch den Verkauf und die Vergabe von Grundstücken im geförderten Wohnungsbau im Rahmen der unterschiedlichen Wohnungsbauförderprogramme.

Gegründet

Seit 1952 im neu gegründeten Kommunalreferat

Anzahl der Beschäftigten: 112

Kontakt

Landeshauptstadt München
Kommunalreferat
Immobilienervice
Roßmarkt 3
80331 München
Tel. 089/233-245 72
Fax 089/233-212 38
E-Mail: is-l.kom@muenchen.de

Näheres zum Angebot der Abteilung
Immobilienervice finden Sie unter:
www.immo-muenchen.de



5.5 Die Städtische Forstverwaltung (FV)

Aufgaben: Forstliche Betreuung der stadteigenen Wälder, des Heiliggeistspital-Stiftungswaldes Forst Kasten und der SWM-Waldungen

Gegründet: 1950

Organisationsform

Regiebetrieb, angesiedelt im Kommunalreferat.
Zentrale: Forsthaus Gotzing/Weyarn, Landkreis Miesbach

Anzahl der Beschäftigten: 24

Daten und Fakten

Sechs Forstdienststellen betreuen den Wald im Umkreis von 100 km. Der Forstverwaltung gehören vier Forstspezialschlepper v.a. für Holzurückung zur Lkw-fahrbaren Straße, drei Dienstfahrzeuge für Förster und Waldarbeiter, Forstspezialwerkzeug für Waldarbeiter (zum Beispiel je zwei Motorsägen schwer/leicht).

Der Großteil der stadteigenen Waldflächen ist mit mehreren Waldfunktionen belegt. Dazu gehören 1.600 ha Erholungswald, 2.280 ha Natur- und Landschaftsschutzgebiet, 605 ha Bodenschutzwald, 1.614 ha Wald mit besonderer Bedeutung für Immissions-, Klima-, Lärm- und Straßenschutz und 560 ha Biotopschutzwald.

Besonderheiten

Zweitgrößte kommunale Waldbesitzerin in Bayern

Die Erfüllung der vorbildlichen Waldbewirtschaftung und -pflege wurde besonders durch die FSC- und Naturland-Zertifizierung herausgestellt.

Anlagevermögen/Umsatz

36.000 Festmeter Jahreseinschlag (85 % Nadelholz); Erlös: 2–3 Mio. €

150 Waldführungen und Großveranstaltungen pro Jahr mit etwa 5.000 Teilnehmern.

Kontaktadresse

Städtische Forstverwaltung München
Forsthaus Gotzing
83629 Weyarn
Tel. 080 20/905 71 30
Fax 080 20/90 57 13 21

Für Waldführungen:
Revierförster Thomas Mayr
Forstkastenstraße 47
82131 Stockdorf
Tel. 089/85 60 98 34
www.forst-muenchen.de



5.6 Stadtgüter München (SgM)

Aufgaben

Bewirtschaftung der Grundstücksvorratsflächen der Landeshauptstadt München. Erhalt und Gestaltung der durch die bäuerliche Landwirtschaft geprägten Kulturlandschaft in München und Region, mit Freiflächen für die Naherholung, mit Biotopen und Rückzugsgebieten für bedrohte Tiere und Pflanzen.

Gegründet: 1899

Organisationsform

Eigenbetrieb seit 1938, angesiedelt im Kommunalreferat

Anzahl der Beschäftigten: 50

Daten und Fakten

Betriebsfläche rund 2.500 ha

Besonderheiten

Sieben der zehn städtischen Gutsbetriebe sind Biobetriebe. Zum Teil werden in den verschiedenen Gütern regenerative Energien erzeugt.

Anlagevermögen/Umsatz

10,3 Mio. € / 7,07 Mio. €

Getreideerzeugung rund 2.950 t

Strom aus erneuerbaren

Energieträgern: 5.012.836 kWh

Kontaktadresse

Stadtgüter München

Freisinger Landstraße 153

80939 München

Tel. 089/324 68 60

Fax 089/32 46 86 20

E-Mail sgm.kom@muenchen.de

Nähere Informationen zu den Angeboten und Leistungen finden Sie unter www.stadtgueter-muenchen.de



5.7 Der Geodatenservice (GSM)

Aufgaben

Der GeodatenService München als Kompetenzzentrum für Geodaten schafft Raum für Präzision. Dank innovativer Messverfahren liefert er die Grundlagen für wichtige planerische Entscheidungen und trägt zu einer differenzierten Darstellung des Münchner Raumes bei. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter engagieren sich tagtäglich in allen Fachbereichen von der Datenerfassung im Außendienst bis hin zur Bereitstellung von Geobasisdaten für die unterschiedlichsten Zwecke.

Eine stadtweite Geodateninfrastruktur und das damit verbundene Geodatenmanagement sind zentrale Elemente einer modernen und zukunftsorientierten Stadtverwaltung. Etwa 80 Prozent aller kommunalen Entscheidungen betreffen in irgendeiner Form die Fläche oder den Raum einer Stadt. Das bedeutet, dass in nahezu jedem Referat der Landeshauptstadt München Entscheidungen oder Verwaltungsabläufe mit Geodaten zu tun haben, beispielsweise in der Immobilienwirtschaft, der Raumplanung und Bodenordnung ebenso wie im Umwelt- und Naturschutz, der inneren Sicherheit und in vielen anderen Bereichen.

Neben den hoheitlichen Aufgaben wie Straßenbenennung und Hausnummernvergabe erstreckt sich das Aufgabenspektrum des GeodatenService München zum einen über Produkte, die von Bürgerinnen und Bürgern

erworben werden können und zum anderen über jene Leistungen, die im Rahmen stadtinterner Verfahren, Aufträge und Projekte erbracht werden.

Gegründet: 1889

Anzahl der Beschäftigten: 129

Kontaktadresse

Landeshauptstadt München
Kommunalreferat
Geodatenservice
Blumenstraße 28b
80331 München
Tel. 089/233-225 01
Fax 089/233-265 09
geodatenservice.kom@muenchen.de
GeodatenService im Internet:
www.geodatenservice-muenchen.de



6 Hintergrundinformationen



**Ursachen und
Auswirkungen des
Treibhauseffekts
sowie Handlungs-
möglichkeiten**

**Meilensteine der
internationalen
Klimapolitik**

**Klimapolitische
Instrumente auf
Bundesebene**

**Klimaschutz
bei der
LH München**



6.1 Ursachen und Auswirkungen des Treibhauseffekts sowie Handlungsmöglichkeiten

Seit dem Beginn der Industrialisierung steigt die Konzentration der Treibhausgase, vor allem von CO₂, in der Atmosphäre signifikant an. Gleichzeitig steigt auch die bodennahe Lufttemperatur. Im Jahr 2015 lag sie um 1°C über dem vorindustriellen Niveau. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen und dem der mittleren Bodentemperatur gilt heute als gesichert. Wetterphänomene wie El-Niño, das besonders in den sehr warmen Jahren 2015 und 2016 spürbar war, können den Klimaeffekt noch verstärken.

Das mengenmäßig bedeutendste Treibhausgas ist Kohlendioxid (CO₂). Neben CO₂ üben auch Methan (CH₄) und Lachgas (Distickstoffoxid, N₂O) einen starken Treibhauseffekt aus. Dieser ist bei Methan um den Faktor 25 und bei Lachgas um den Faktor 296 stärker ist als derjenige von CO₂ (jeweils bezogen auf eine Verweilzeit in der Atmosphäre von 100 Jahren). Neben CO₂, Methan und Lachgas gibt es weitere Treibhausgase wie HFC, PFC, SF₆ und NF₃, die im Nationalen Inventarbericht der Bundesregierung veröffentlicht werden. Diese können für diesen Bericht allerdings vernachlässigt werden, da sie zusammen nur 1,6 % der Gesamtemissionen aller Treibhausgase ausmachen (2014). 98,4 % der Treibhausgasemissionen werden also durch den Ausstoß von CO₂ (87,9 %), Methan (6,2 %) und Lachgas (4,3 %) verursacht.

Als Emissionsquellen für diese drei Treibhausgase gelten der Energiesektor (84,5 %),

der Agrarsektor (7,3 %), industrielle Prozesse (6,76 %) und die Abfallwirtschaft (1,2 %). Mit zusammen 99,8 % (alle Anteile in 2014) stellen diese vier Sektoren die mit Abstand wichtigsten Quellen der oben genannten drei wesentlichen Treibhausgase CO₂, Methan und Lachgas dar.

Anthropogenes, also vom Menschen verursachtes CO₂ wird vor allem durch die Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) und durch großflächige Entwaldung in der Atmosphäre angereichert.

Methan entsteht im Verdauungstrakt von Wiederkäuern, aber auch bei der Vergärung von Abfällen und Abwässern. Die Hauptquellen für atmosphärisches Methan sind daher die Viehhaltung (Wiederkäuer, vor allem Rinder), Abfalldeponien und Kläranlagen. Darüber hinaus entstehen Emissionen, wenn Brennstoffe (Steinkohlenbergbau, Gasverteilung) gewonnen, gefördert und verteilt werden.

Hauptquellen für Lachgas sind stickstoffhaltige Düngemittel und die Tierhaltung, Prozesse in der chemischen Industrie sowie Verbrennungsprozesse.

Die bekannteste Auswirkung des Klimawandels ist das allmähliche Abschmelzen der Polkappen und der hierdurch verursachte Anstieg des Meeresspiegels, der Inselstaaten und küstennahe Regionen bedroht.

Für den Raum München sind eher die durch den Klimawandel ausgelösten extremen Wetterereignisse von Bedeutung. Hitzewellen mit Rekordtemperaturen, Starkniederschläge mit Überschwemmungen, aber auch extreme Kälte und Rekordsneehöhen – all diese Phänomene gehören zu diesen extremen Wetterereignissen, die wegen ihrer z.T. gravierenden Auswirkungen aufwendige und kostspielige Anpassungsmaßnahmen erfordern.

Für den Raum München sind eher die durch den Klimawandel ausgelösten extremen Wetterereignisse von Bedeutung. Hitzewellen mit Rekordtemperaturen, Starkniederschläge mit Überschwemmungen, aber auch extreme Kälte und Rekordschneehöhen – all diese Phänomene gehören zu diesen extremen Wetterereignissen, die wegen ihrer z.T. gravierenden Auswirkungen aufwendige und kostspielige Anpassungsmaßnahmen erfordern.

In einem von Nicholas Stern, ehemals Chefökonom der Weltbank, 2006 veröffentlichten Bericht werden die jährlichen Kosten für die Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 2° C auf ca. 1% des globalen BIP beziffert. Untätigkeit würde diesem Bericht zufolge dagegen Folgekosten in Höhe von 5 bis 20% des globalen BIP verursachen!

Überflutungen sowie drastisch sinkende Ernteerträge bis hin zu Ernteauffällen können neben den o.g. erheblichen volkswirtschaftlichen Einbußen gravierende Massenfluchtbewegungen auslösen. Nach Auffassung der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Munich Re) wird der Klimawandel in Zukunft Haupttreiber für massive weltweite Migrationsbewegungen sein. Darüber hinaus können Klima-Desaster einer neuen Studie unter Beteiligung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung zufolge das Risiko für bewaffnete Konflikte erhöhen.

Die Ursachen des Klimawandels, im Wesentlichen die Emission der Treibhausgase CO₂,

Methan und Lachgas, sind also bekannt. Daher ist auch bekannt, wie dem Klimawandel grundsätzlich entgegengewirkt werden kann: Die atmosphärische CO₂-Konzentration lässt sich durch eine Verringerung der Nutzung fossiler Energieträger, aber auch durch Aufforstung senken, Methan-Emissionen durch eine Senkung des Bestands an Wiederkäuern, also durch eine entsprechende Änderung der Ernährung. Lachgas-Emissionen können durch eine Umstellung der Düngepraxis (z.B. durch ökologischen Landbau) mit dem Ziel einer Verringerung der Stickstoffeinträge in Böden und Gewässer gesenkt werden¹.

¹ Den o.g. Ursachen des Klimawandels und den Hemmnissen zur Umsetzung der o.g. Lösungen liegen wiederum Ursachen zugrunde, die in der „Natur“ des Menschen, d.h. in seinem angeborenen und erlernten Verhalten begründet sind. Es handelt sich hierbei um die gleichen Hemmnisse, die auch der Überwindung der in den 17 Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals – SDG) formulierten globalen Probleme (Armut, Hunger, Krankheiten, bewaffnete Konflikte, usw.) entgegenstehen. Eine Diskussion dieser Ursachen würde den Rahmen dieses Berichts sprengen. Für eine Vertiefung sei daher auf die Veröffentlichungen der entsprechenden Forschungsgebiete verwiesen.

6.2 Meilensteine der internationalen Klimapolitik

Bereits Anfang des 19. Jahrhunderts, also vor bereits etwa 200 Jahren, erkannten einzelne Wissenschaftler den Zusammenhang zwischen der Konzentration von Spurengasen (vor allem CO₂) in der Atmosphäre und der Klimaerwärmung.

Die zunehmenden Warnungen vor einer globalen Klimaänderung führten schließlich im Jahr 1979 zur Einberufung der 1. Weltklimakonferenz in Genf. Als eine Konsequenz dieser Konferenz wurde das Weltklimaprogramm bei der WMO (Weltorganisation für Meteorologie) und dem UN-Umweltprogramm (UNEP) ins Leben gerufen.

Auch vom Club of Rome, der 1972 mit der Veröffentlichung seines ersten Berichts „The Limits to Growth“ („Grenzen des Wachstums“) weltweites Aufsehen erregt hatte, wird der Klimawandel in seinen Jahresberichten zunehmend thematisiert. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang v.a. die Berichte „Beyond the Age of Waste“ (1978), „Energy: The Count-Down“ (1979), „Beyond the Limits to Growth“ (1989), „The First Global Revolution“ (1991), „Taking Nature into Account“ (1995), „Faktor Vier“ (1998), „Faktor Fünf“ (2010), „Bankrupting Nature“ (2012), „2052“ (2012), „On the Edge“ (2015) und „Reinventing Prosperity. Managing Economic Growth to Reduce Unemployment, Inequality, and Climate Change“ („Ein Prozent ist genug. Mit wenig Wachstum soziale Ungleichheit, Arbeitslosigkeit und Klimawandel bekämpfen“) (2016).

Im Jahr 1988 wurde vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen und der WMO der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Weltklimarat) eingerichtet, ein von den Regierungen unabhängiges wissenschaftliches Gremium, in dem Hunderte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der ganzen Welt mitwirken. Sie erarbeiten und bewerten anhand der aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen den jeweils neuesten Kenntnisstand zu Klimaänderungen und fassen ihn in regelmäßigen Sachstandsberichten sowie in Sonderberichten zu ausgewählten Themen zusammen. Diese zeigen die Risiken und Folgen des Klimawandels sowie Möglichkeiten zu dessen Minderung auf und bieten Anpassungsstrategien.

In den Jahren 2013 und 2014 wurde vom IPCC der Fünfte Sachstandsbericht erstellt. Dieser bestätigt die bereits genannten Ursachen und Folgen des Klimawandels und gibt Empfehlungen für Optionen, mit denen die Erwärmung auf 2° C wahrscheinlich beschränkt werden kann. In den vom IPCC untersuchten Szenarien ist zur wahrscheinlichen Einhaltung der 2° C Obergrenze eine Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen in allen Sektoren bis zum Jahr 2050 von 40 % bis 70 % gegenüber dem Jahr 2010 notwendig und Emissionen nahe null bzw. null im Jahr 2100. Der Sechste Sachstandsbericht des IPCC soll spätestens im Jahre 2022 erscheinen.

1992 wurde auf dem Erdgipfel von Rio de Janeiro die Klimarahmenkonvention (UNFCCC) verabschiedet. In diesem internationalen Übereinkommen haben sich alle Industrieländer zur Reduktion ihres Ausstoßes an Treibhausgasen verpflichtet. Die Klimarahmenkonvention trat 1994 in Kraft. Mittlerweile wurde sie von 195 Staaten ratifiziert, also von nahezu allen Staaten der Welt.

Tabelle 1 Die Vertragsstaatenkonferenzen seit 1992

1992	Unterzeichnung der Klimarahmenkonvention auf der UN-Konferenz zu „Umwelt und Entwicklung“ („Erdgipfel“) in Rio de Janeiro
1995	1. Klimakonferenz (COP 1) Berlin
1996	2. Klimakonferenz (COP 2) Genf
1997	3. Klimakonferenz (COP 3) Kyoto
1998	4. Klimakonferenz (COP 4) Buenos Aires
1999	5. Klimakonferenz (COP 5) Bonn
2000	6. Klimakonferenz (COP 6) Den Haag
2001	Fortsetzung 6. Klimakonferenz (COP 6) Bonn
2001	7. Klimakonferenz (COP 7) Marrakesch
2002	8. Klimakonferenz (COP 8) Neu-Delhi
2003	9. Klimakonferenz (COP 9) Mailand
2004	10. Klimakonferenz (COP 10) Buenos Aires
2005	11. Klimakonferenz (COP 11) Montreal
2006	12. Klimakonferenz (COP 12) Nairobi
2007	13. Klimakonferenz (COP 13) Bali
2008	14. Klimakonferenz (COP 14) Poznań
2009	15. Klimakonferenz (COP 15) Kopenhagen
2010	16. Klimakonferenz (COP 16) Cancún
2011	17. Klimakonferenz (COP 17) Durban
2012	18. Klimakonferenz (COP 18) Doha
2013	19. Klimakonferenz (COP 19) Warschau
2014	20. Klimakonferenz (COP 20) Lima
2015	21. Klimakonferenz (COP 21) Paris
2016	22. Klimakonferenz (COP 22) Marrakesch

Ab 1995 wurde in jährlichem Rhythmus eine Serie von internationalen UN-Klimakonferenzen (Vertragsstaatenkonferenzen der Klimarahmenkonvention, COP – Conference of the Parties) organisiert. Die jährlich stattfindende Vertragsstaatenkonferenz ist das höchste Gremium der Klimarahmenkonvention.

Die beiden herausragenden Vertragsstaatenkonferenzen waren diejenigen in Kyoto im Jahr 1997 und Paris im Jahr 2015.

Wichtigstes Ergebnis der Konferenz in Kyoto war die Verabschiedung des Kyoto-Protokolls, das 2005 in Kraft trat und als Meilenstein in der internationalen Klimapolitik gilt. Es enthielt erstmals rechtsverbindliche Begrenzungs- und Reduzierungsverpflichtungen – allerdings nur für die Industrieländer.

Mit der Ratifizierung des Kyoto-Protokolls verpflichteten sich die Industriestaaten verbindlich dazu, ihre Emissionen der sechs wichtigsten Treibhausgase, darunter Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), im Zeitraum von 2008 bis 2012 um insgesamt mindestens fünf Prozent gegenüber den Emissionen von 1990 zu senken. Zur Zielerreichung standen den Staaten neben dem Einsparen von eigenen Emissionen verschiedene flexible Instrumente zur Verfügung, die sogenannten Kyoto-Mechanismen (Emissionshandel, Joint Implementation, Clean Development Mechanism).

Trotz der mit dem Kyoto-Protokoll eingegangenen Verpflichtungen ist der globale Treibhausgasausstoß bis 2010 um rund 29 Prozent gegenüber 1990 *angestiegen*. Dafür verantwortlich sind neben einigen Industrieländern insbesondere sich rasch entwickelnde Schwellenländer wie China und Indien, denen es zunehmend schwerer fällt, den CO₂-Ausstoß ihrer boomenden Wirtschaften in den Griff zu bekommen.

1990 verursachten Industrieländer rund 60 Prozent der globalen Emissionen, heute ist es nur noch etwa ein Drittel. 2030 werden Entwicklungsländer für rund drei Viertel der jährlichen globalen Emissionen verantwortlich sein. Das Kyoto-Protokoll, das bisher die Begrenzung von Treibhausgasen regelte, reicht daher heute nicht mehr aus. Es verpflichtet nur noch die EU und einige wenige andere Industrieländer rechtlich zu Emissionsminderungen. Mit dem Kyoto-Protokoll waren zuletzt weniger als 15 Prozent der globalen Emissionen abgedeckt. Es bestand also dringender Handlungsbedarf für die Verabschiedung eines Folgeabkommens.

Auf der 21. Klimaschutzkonferenz in Paris wurde am 12. Dezember 2015 das erste Klimaschutzabkommen vereinbart, das alle 195 Mitgliedsstaaten der UN-Klimarahmenkonvention – also Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländer – in die Pflicht nimmt.

Auf dieser Klimakonferenz verpflichteten sich alle Staaten dazu, die Weltwirtschaft auf klimafreundliche Weise zu verändern. Anders als noch im Kyoto-Protokoll haben nun fast alle Staaten der Erde völkerrechtlich verpflichtende nationale Klimaschutzziele definiert. Ein weiterer wichtiger Teil des Abkommens: Ärmere Länder werden finanziell sowie durch Wissens- und Technologietransfer dabei unterstützt, ihre Maßnahmen zum Klimaschutz umzusetzen.

Das Abkommen verpflichtet die Regierungen dazu, alle fünf Jahre neue Ziele vorzulegen. Diese müssen deutlich ambitionierter sein als die vorherigen. In Paris wurden auch Wege der Anpassung an den Klimawandel beschlossen. Es finden sich auch umfassende Regelungen zum Waldschutz, und es werden neue Formen für die internationale Kooperation auf Kohlenstoffmärkten etabliert.

In einer umfassenden Analyse zeigt der neue Bericht an den Club of Rome, dass sich trotz des steten Wirtschaftswachstums in den vergangenen 30 Jahren die Lebenssituation der Mehrheit der Menschen in den Industriestaaten nicht verbessert hat. Die Schere zwischen arm und reich ist weiter auseinander gegangen. Trotzdem setzen konventionelle Ökonomen immer noch darauf, das Wachstum anzukurbeln. Ein fataler Irrtum, warnt der neue Bericht, in dem die Autoren Vorschläge zur Verminderung der Arbeitslosigkeit, der Ungleichheit und der Erderwärmung vorlegen.

Nach den Ergebnissen von Paris soll die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2°C, idealerweise auf 1,5°C begrenzt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, dürfen in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts nicht mehr klimaschädliche Gase ausgestoßen werden, als der Atmosphäre durch sogenannte Senken, also etwa Wälder, entzogen werden. Diese Treibhausgas-Neutralität kann nur dann erreicht werden, wenn die Weltwirtschaft rasch und konsequent deutlich weniger Kohlenstoff umsetzt, sich also dekarbonisiert. Ein weiteres Ziel des Vertrags: Die Staaten sollen globale Finanzflüsse so gestalten, dass das Klima geschützt wird und die Widerstandsfähigkeit gegen die Folgen des Klimawandels steigt.

Deutschland ist dem Klimaschutzabkommen von Paris zusammen mit der EU-Kommission und anderen EU-Staaten am 05.10.2016 offiziell beigetreten. Das Klimaschutzabkommen von Paris tritt 30 Tage nach dem Zeitpunkt in Kraft, an dem mindestens 55 Staaten, die für mindestens 55 Prozent der Treibhausgasemissionen stehen, ihre Ratifizierungsurkunde hinterlegt haben. Mit der Ratifizierung durch die EU sind die oben genannten Schwellen überschritten, so dass das Abkommen am 04. November 2016 in Kraft treten konnte.

Am 26. September 2016 erschien der neue Bericht an den Club of Rome „Reinventing Prosperity. Managing Economic Growth to

Die Bundesregierung strebt eine Reduktion der CO₂-Emissionen von mindestens 40 Prozent bis 2020 und 80 bis 95 Prozent bis 2050 gegenüber 1990 an. Dieses Ziel will sie durch ein breites Spektrum an Instrumenten erreichen. Neben ökonomischen Mechanismen wie dem Emissionshandel und den Kyoto-Mechanismen sind Gesetze und Verordnungen sowie Förderprogramme die zentralen Elemente, um einen Wandel hin zu einer fast treibhausgasneutralen Gesellschaft zu erreichen.

Reduce Unemployment, Inequality, and Climate Change“ (deutsch: „Ein Prozent ist genug. Mit wenig Wachstum soziale Ungleichheit, Arbeitslosigkeit und Klimawandel bekämpfen“) von Graeme Maxton und Jorgen Randers. In einer umfassenden Analyse zeigt der Bericht, dass sich trotz des steten Wirtschaftswachstums in den vergangenen 30 Jahren die Lebenssituation der Mehrheit der Menschen in den Industriestaaten nicht verbessert hat. Die Schere zwischen arm und reich ist weiter auseinander gegangen. Trotzdem setzen konventionelle Ökonomen immer noch darauf, das Wachstum anzukurbeln. Ein fataler Irrtum, warnt der neue Bericht, in dem die Autoren Vorschläge zur Verminderung der Arbeitslosigkeit, der Ungleichheit und der Erderwärmung vorlegen.

6.3 Klimapolitische Instrumente auf Bundesebene

Die Bundesregierung strebt eine Reduktion der CO₂-Emissionen von mindestens 40 Prozent bis 2020 und 80 bis 95 Prozent bis 2050 gegenüber 1990 an².

Dieses Ziel will sie durch ein breites Spektrum an Instrumenten erreichen. Neben ökonomischen Mechanismen wie dem Emissionshandel und den Kyoto-Mechanismen sind Gesetze und Verordnungen sowie Förderprogramme

² Dieses Ziel stimmt mit der Auffassung von Hans Joachim Schellnhuber, Leiter des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, überein, der darüber hinaus eine vollständige Dekarbonisierung zwischen 2050 und 2070 für erforderlich hält, um eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5°–2° C zu erreichen (www.munichre.com).

die zentralen Elemente, um einen Wandel hin zu einer fast treibhausgasneutralen Gesellschaft zu erreichen. Darüber hinaus versucht die Bundesregierung, mit Hilfe von Initiativen, Programmen und Kampagnen weitere CO₂-Reduktionspotenziale zu erschließen. Hierzu zählen das Integrierte Energie- und Klimaprogramm (IEKP) von 2007, das Energiekonzept von 2010, das Aktionsprogramm Klimaschutz und der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) aus dem Jahr 2014.

Die wesentlichen Gesetze und Verordnungen sind das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) als gesetzliche Grundlage für die Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie das Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG).

Das EEG

Das seit mittlerweile 17 Jahren erfolgreich angewandte Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) aus dem Jahr 2000 schafft Anreize zum Ausbau der erneuerbaren Energien, indem es feste Vergütungssätze für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen fest schreibt und dem regenerativ erzeugten Strom Vorrang bei der Einspeisung in die Netze vor dem aus konventioneller Stromproduktion garantiert. Aufgrund seiner verlässlichen Einspeisevergütung von in der Regel 20 Jahren, der vorrangigen Stromeinspeisung sowie dem vorrangigen Netzanschluss bietet es eine hohe Investitionssicherheit und hat maßgeblich dazu beigetragen, dass Deutschland auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien stetig steigende Inlandsumsätze sowie eine starke Weltmarktstellung erlangt hat. Hieraus resultierten für das Jahr 2012 bereits rund 380.000 Arbeitsplätze. Als weitere Nutzenwirkungen der erneuerbaren Energien sind ihr Beitrag zur Vermeidung von Energieimporten und der externen Kosten der fossilen und atomaren Energiegewinnung zu nennen.

Am 8. Juli 2016 beschlossen Bundestag und Bundesrat einen Systemwechsel bei der Förderung erneuerbarer Energien. Künftig müssen sich die Betreiber von Windparks oder Solaranlagen in Ausschreibungsverfahren um den Bau ihrer Anlagen bewerben. Wer die niedrigsten Vergütungspreise pro Kilowattstunde (kWh) Strom bietet, bekommt den Zuschlag zum Bau. Von Ausschreibungen ausgenommen sind nur kleine Solaranlagen (unter 750 kW). Windkraftanlagen, die von Bürgerinnen und Bürgern geplant werden, erhalten etwas verbesserte Bedingungen. Sie müssen im Ausschreibungsverfahren keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung vorlegen, diese können sie später nachliefern. Außerdem erhalten sie die jeweils höchste Vergütung einer Ausschreibung.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Mit der Energieeinsparverordnung (EnEV) aus dem Jahr 2002 schreibt der Verordnungsgeber auf der rechtlichen Grundlage des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) Bauherren bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergiebedarf ihres Gebäudes oder Bauprojektes vor. Die EnEV gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude. Sie soll dazu beitragen, dass die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung, insbesondere ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis zum Jahr 2050, erreicht werden. Sie löste die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagenverordnung ab und fasste sie zusammen. Die letzte Novelle der Energieeinsparverordnung (EnEV), die am 1. Mai 2014 in Kraft getreten ist, enthält unter anderem eine Anhebung der Neubauanforderungen, die zum 1. Januar 2016 wirksam geworden ist: Der erlaubte Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten wird um durchschnittlich 25 Prozent und der Wert für die Mindestwärmedämmung der Gebäudehülle um durchschnittlich 20 Prozent gesenkt.

Das Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG)

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) aus dem Jahr 2009 soll neben dem EEG und dem Biokraftstoffquotengesetz den Ausbau erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältesektor bei der energetischen Gebäudeversorgung vorantreiben. Das Gesetz ist Teil des von der Bundesregierung am 5. Dezember 2007 beschlossenen Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP – s.u.) und führt erstmals bundesweit eine Pflicht zur Verwendung von erneuerbaren Energien beim Neubau von Gebäuden ein. Es legt fest, dass spätestens 2020 14 Prozent der Wärme in Deutschland aus erneuerbaren Energien stammen muss. Wer neu baut, muss entsprechende Heizungen einbauen.

Das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) sollen demnächst zu einem „Gebäudeenergiegesetz“ zusammengeführt werden.

Förderprogramme

Die oben genannten legislativen Instrumente werden um zahlreiche Förderprogramme ergänzt, die Privatpersonen, Unternehmen und öffentlich-rechtlichen Körperschaften finanzielle Unterstützung in Form von Darlehen und/oder Zuschüssen für die Planung und/oder Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen durch Energieeinsparung gewähren.

Auf Bundesebene sind dies vor allem die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)-Förderprogramme und das Marktanreizprogramm (MAP 2000) des Bundesamtes für Wirtschaft und Außenkontrolle (BAFA). Die Höhe der finanziellen Unterstützung ist hierbei an den Klimaeffekt, d.h. die durch die jeweilige Maßnahme erzielte CO₂-Einsparung geknüpft.

Im Fokus der Umwelt- und Klimaschutzförderung der KfW steht heute unter anderem der

Wohnungsbau. Mit ihrer 2006 im Wohnbaubereich gestarteten Förderinitiative zur energetischen Sanierung konnte die KfW erstmals auch ein breites privates Förderpublikum mit ihren integrierten Energie- und Klimaschutzprogrammen erreichen – und damit allein durch die in den Jahren 2006 und 2007 angestoßenen Investitionen eine dauerhafte Reduzierung des CO₂ Ausstoßes um jährlich 1,6 Millionen Tonnen. Die KfW ist heute einer der wichtigsten Förderer erneuerbarer Energien. Für den Umwelt- und Klimaschutz wurden seitens der KfW Gesamtzusagen in Höhe von 29,5 Mrd. Euro gegeben, was einem Anteil von rund 37 Prozent am gesamten Fördervolumen entspricht.

Das Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP) ist das zentrale Förderinstrument der Bundesregierung für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dazu zählen Solarkollektoranlagen, Anlagen zur Verbrennung von fester Biomasse und Wärmepumpen. Seit dem Jahr 2000 wurden mehr als 1,6 Mio. Anlagen und deren Komponenten gefördert, darunter mehr als 90.000 Wärmepumpenanlagen. Insgesamt wurden mehr als 2,2 Mrd. Euro an Zuschüssen ausgezahlt (Stand 25.02.2016).

Seit 2008 finanziert das Bundesumweltministerium Klimaprojekte im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative. Ziel dieser Initiative ist es unter anderem, innovative Modellprojekte für Klimaschutz und Anpassung an die Folgen des Klimawandels voranzubringen. Seit dem Start der Nationalen Klimaschutzinitiative im Jahr 2008 wurden bis Ende 2014 rund 19.000 Projekte unterschiedlicher Größe gefördert, mehr als 555 Millionen Euro bereitgestellt und Investitionen in Höhe von rund 1.155 Millionen Euro ausgelöst.

Ein Bestandteil der Nationalen Klimaschutzinitiative ist die Kommunalrichtlinie („Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten

in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative“). In den vergangenen Jahren wurden rund 3.000 Kommunen in knapp 9.000 Projekten dabei unterstützt, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren und Klimaschutzmaßnahmen vor Ort umzusetzen.

(Die Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit finanziert seit 2008 Klima- und Biodiversitätsprojekte in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie in Transformationsstaaten.)

Konzepte und Programme

Bereits im Rahmen der am 17.04.2002 veröffentlichten Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland“ wurden von der Bundesregierung wesentliche Klimaschutzziele beschlossen und Maßnahmen verabschiedet.

Mit dem im August 2007 verabschiedeten Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP = Meseberg-Programm) wurden grundlegende Klimaschutzziele für das Jahr 2020 definiert. Es umfasst 29 Punkte in den Bereichen Energieeffizienz, Erneuerbare Energien sowie Verkehr und soll ergänzend zum Emissionshandel sowie anderen bereits bestehenden Instrumenten wirken, damit die Klimaschutz-Zielvorgaben erreicht werden.

In dem Energiekonzept von 2010, das auf dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) von 2007 aufbaut, wurden die o.g. Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, dem Ausbau der Erneuerbaren Energien und für Energieeffizienz festgeschrieben. Zentrales Anliegen des Energiekonzeptes ist es, eine klimafreundliche, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung für Deutschland zu gewährleisten.

Am 3. Dezember 2014 beschloss das Bundeskabinett das Aktionsprogramm

Klimaschutz 2020 mit einem umfangreichen Maßnahmenpaket von 100 Einzelmaßnahmen.

Damit stellt die Bundesregierung sicher, dass Deutschland seine Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 reduziert. Ohne das Programm hätte Deutschland aktuellen Projektionen zufolge das Ziel um fünf bis acht Prozentpunkte verfehlt.

Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE), der ebenfalls am 03.12.2014 von der Bundesregierung beschlossen wurde, setzt auf einen Mix aus Beraten und Informieren, Fördern und Fordern. Seine wichtigsten Elemente sind der Vorschlag zur Einführung einer steuerlichen Förderung von energetischen Gebäudesanierungen, die Aufstockung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms und wettbewerbliche Ausschreibungen für Energiesparprojekte mit einem angestrebten Fördervolumen im dreistelligen Millionenbereich pro Jahr. Auch die Stärkung des Marktes für Energieeffizienz – u.a. über verbesserte Bürgerschaftsangebote für Contracting-Projekte – sowie eine gemeinsame Initiative zusammen mit der Wirtschaft zur Etablierung von bis zu 500 Energieeffizienz-Netzwerken, sind wesentliche Bestandteile.

Darüber hinaus wurde ein Klimaschutzplan 2050 erarbeitet, der die weiteren Reduktionsschritte bis zum Zielwert von 80 bis 95 Prozent Minderung im Jahr 2050 gegenüber 1990 vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Klimaschutzkonferenz von Paris im Jahr 2015 beschreibt und mit Maßnahmen unterlegt. Am 14.11.2016 wurde der Klimaschutzplan 2050 vom Bundeskabinett beschlossen. Er ist das erste Regierungsdokument, das den Weg in ein weitgehend treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050 aufzeigt. Der Plan enthält erstmals Klimaziele für einzelne Wirtschaftszweige.

► Weitere Informationen:

www.bmwi.de und www.bmwi.de



6.4 Klimaschutz in der Landeshauptstadt München

Die oben beschriebenen Klimaschutzaktivitäten auf internationaler und Bundesebene blieben auch in München – bei Stadtpolitik und Stadtgesellschaft – nicht ohne Wirkung. Zahlreiche Klimaschutzaktivitäten (die nicht unbedingt als solche bezeichnet wurden) waren schon früher durchgeführt worden, etwa die Schaffung der ersten Abfallsatzung am 14. April 1891 durch die damalige „Städtische Hausunratanstalt“

Einen deutlichen Aufschwung erlebte die Umwelt- und Klimaschutzpolitik der LH München in den 1980er Jahren.

Im Jahr 1982 (also bereits zehn Jahre vor „Rio“) wurde das Umweltschutzreferat der LH München gegründet, das 1998 zum Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) fusionierte.

1987 (1 Jahr nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl und im Jahr der Veröffentlichung des Brundtland-Berichts) gründete Hans-Peter Dürr, späteres Mitglied der

Energiekommission der Stadt München, das Global Challenges Network (GCN), ein Netz aus Unternehmen und Gruppen, die konstruktiv und gemeinsam „an der Bewältigung der Probleme arbeiten, die uns und damit unsere natürliche Umwelt bedrohen“ (www.gcn.de).

Seit 1989 (1 Jahr nach Gründung des IPCC) fördert die LHM im Rahmen des Förderprogramms Energieeinsparung u.a. die energetische Gebäudesanierung und Solarthermieanlagen durch Bereitstellung von Fördermitteln in Höhe von z.Z. 14,5 Mio. EUR.

► weitere Informationen:
www.muenchen.de/rgu

Im Jahr 1989 wurde vom Stadtrat das erste ökologische Abfallwirtschaftskonzept beschlossen, das auf strikter Mülltrennung, Wiederverwertung und Abfallvermeidung beruhte. Durch die hierdurch vermiedene Deponierung von Abfall konnten seither beträchtliche Emissionen an Methan vermieden werden.

Bereits 1989 führten die Stadtgüter München die Bewirtschaftung nach den Regeln des ökologischen Landbaus ein und leisten damit – durch die Vermeidung von Lachgas, Methan und CO₂ – einen wertvollen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz.

Im Jahr 1991 trat die LH München dem internationalen Klimabündnis e.V. bei und verpflichtete sich mit diesem Beitritt, ihre CO₂-Emissionen bis spätestens 2030 (gemessen an 1990) zu halbieren. (Mit Stadtratsbeschluss vom 17.12.2008 wurde diese Verpflichtung offiziell vom Stadtrat bestätigt.) Joachim Lorenz, ehemaliger und langjähriger Umweltreferent der LH München, fungierte viele Jahre als Vorsitzender dieses Bündnisses.

- ▶ weitere Informationen:
www.klimabuendnis.org

Auch im Rahmen des europäischen Städtetzwerks Eurocities, dem die LH München 1992 (im Jahr des „Erdgipfels“ von Rio) beitrug, wird u.a. im Rahmen der Arbeitsgruppe „Luftqualität, Klimawandel und Energieeffizienz“ wertvolle Klimaschutzarbeit im Austausch mit anderen europäischen Kommunen geleistet (www.eurocities.eu).

Mit Beschluss vom 15.04.1997 (im Jahr der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls) wurde das Baureferat mit der Einführung eines Energiemanagements (mit den Schwerpunkten Qualitätsvorgaben, Energieberatung bei Planung und Bau, Energiesparprogramme, Energiebeschaffung, Energiecontrolling, Betriebsoptimierung sowie Kommunikation & Öffentlichkeitsarbeit) beauftragt. Viele dieser Aufgaben wurden schon lange vor dem o.g. Beschluss wahrgenommen. So wurde der Stadtrat beispielsweise bereits im Jahr 1985 über gezielte Energiesparmaßnahmen zum rationellen Energieeinsatz in städtischen Gebäuden durch den Bericht „Heizenergieverbrauch, -kosten, -einsparung in städtischen Gebäuden“ informiert. Dies war ein Vorgänger des heutigen, regelmäßig erscheinenden Energiemanagementberichtes.

Im Jahr 1998 fusionierte das damalige Umweltschutzreferat zum heutigen Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU).

Seit 1998 unterstützt das Umweltberatungsprogramm ÖKOPROFIT, das die Landeshauptstadt München 1998 als erste Kommune in Deutschland eingeführt hat, Münchner Betriebe bei der Einsparung von Energie, Wasser und Abfall. Es wird vom Referat für Arbeit und Wirtschaft und vom Referat für Gesundheit und Umwelt in Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern (IHK), dem Abfallwirtschaftsbetrieb München und der Stadtwerke München GmbH (SWM) angeboten. Unternehmen, die erfolgreich an dem Projekt teilgenommen haben, werden als „Münchner ÖKOPROFIT-Betrieb“ ausgezeichnet.

- ▶ weitere Informationen:
www.muenchen.de/oekoprofit

Im Jahr 1999 (1 Jahr vor Verabschiedung des EEG) wurde die erste Windkraftanlage der Stadtwerke München in Fröttmaning errichtet, die seither rechnerisch mehr als 700 Haushalte pro Jahr mit regenerativem Strom versorgt.



Im Jahr 1989 wurde vom Stadtrat das erste ökologische Abfallwirtschaftskonzept beschlossen, das auf strikter Mülltrennung, Wiederverwertung und Abfallvermeidung beruhte.



Gut Karlshof

Seit 1999 erzeugt eine Biogasanlage am Gut Karlshof Strom und Wärme aus hofeigenen Wirtschaftsdüngern. Der Jahresertrag lag 2015 bei knapp 5 Mio. kWh Ökostrom und ca. 2 Mio. kWh Ökowärme.

Am 1. Januar 2000 übernahm das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) der Landeshauptstadt München das Bauzentrum München von der Münchner Messegesellschaft. Wesentliche Aufgaben des Bauzentrums sind die Beratung der Münchner Bürgerinnen und Bürger zu Fragen des Klimaschutzes im Gebäudebereich. Dies erfolgt mit Hilfe von persönlichen Beratungen, Tagungen, Seminaren, Informationsveranstaltungen, Ausstellungen, usw. (www.bauzentrum-muenchen.de).

Im Dezember 2000 wurde das Münchner Bündnis für Ökologie (MONACO) gegründet, in dem u.a. zahlreiche Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und umgesetzt wurden.

Im Jahr 2001 beschloss der Münchner Stadtrat das zunächst auf fünf Jahre befristete (und inzwischen unbefristete) Erweiterte Klimaschutzprogramm (EKSP) mit einem umfangreichen Maßnahmenpaket in den Bereichen Erneuerbare Energien, Steigerung der Energieeffizienz und Energiesparen.

Seit Oktober 2001 ist der Wald der Landeshauptstadt München – mit mehr als 2 Tonnen CO₂-Bindung pro Einwohner und Jahr (bezogen auf die Einwohnerzahl der Stadt München) eine bedeutende CO₂-Senke – mit dem weltweit anerkannten Forest Stewardship Council ® Zertifikat (FSC) ausgezeichnet und gilt gleichzeitig als anerkannter Naturland Waldbetrieb.

2002 organisierte die LH München zusammen mit dem europäischen Städtenetzwerk Energy Cities die internationale Konferenz

Rio + 10 mit dem Themenschwerpunkt Energie/Klimaschutz.

Seit 2003 bietet die Landeshauptstadt München Beratung zum Betrieblichen Mobilitätsmanagement an. Bis heute haben 60 Firmen aus der Landeshauptstadt und dem Landkreis München mit Erfolg an dem Programm teilgenommen. Neben Privatunternehmen haben auch öffentliche Arbeitgeber, wie etwa die städtischen Münchner Kliniken, der Bayerische Rundfunk und die Max-Planck-Gesellschaft das Förderprogramm zu einer systematischen Analyse und Effizienzverbesserung des Firmenverkehrs genutzt.

► weitere Informationen:
www.muenchen.de/raw

2004 wurde vom Öko-Institut im Auftrag der Stadt München die Studie „Kommunale Strategien zur Reduktion der CO₂-Emissionen um 50 % am Beispiel der Stadt München“ erstellt. Die Studie enthält zahlreiche Maßnahmenvorschläge in 38 Handlungsfeldern, mit denen die von der LHM 1991 bzw. 2008 beschlossene Halbierung der CO₂-Emissionen (seit 1990) erreicht werden kann. Zwischenzeitlich wurde das Öko-Institut mit einer Aktualisierung der Studie beauftragt. Die Studie soll 2017 veröffentlicht werden.

2007 gründete der damalige Bürgermeister Hep Monatzeder das Bündnis „München für Klimaschutz“, ein Netzwerk von zuletzt mehr als 100 Bündnispartnern der Stadtgesellschaft, die sich dem CO₂-Reduktionsziel der LH München anschlossen und mehr als 60 ambitionierte Klimaschutzprojekte entwickelten.

Im gleichen Jahr (2007) wurde in München der Klimaherbst, eine jährliche Veranstaltungsreihe zahlreicher NGOs zum Thema Klimaschutz gegründet (www.klimaherbst.de).

2008 überreichte die Firma Siemens der LH München anlässlich des 850-jährigen Stadtgeburtstags eine vom Wuppertal-Institut erstellte Studie mit dem Titel „Sustainable Urban Infrastructure – Wege in eine CO₂-freie Zukunft“. Die Studie enthält Vorschläge für Maßnahmen, wie eine annähernde CO₂-Neutralität (80 bis 89 prozentige CO₂-Reduktion) bis 2058 erreicht werden kann. Nach dieser Studie sind die größten Hebel zur Minderung der CO₂-Emissionen die Wärmedämmung der Gebäude (entsprechend der oben genannten Studie des Öko-Instituts), der Einsatz effizienter Kraft-Wärme-Kopplung, sparsamer Elektrogeräte und Beleuchtungssysteme sowie die regenerative und CO₂-arme Energieerzeugung. Abgesehen von der Bedeutung des Nutzerverhaltens, das im Vergleich zur Studie des Öko-Instituts in der „Siemens-Studie“ einen deutlich geringeren Stellenwert einnimmt, stimmen die Maßnahmenvorschläge für eine signifikante CO₂-Reduktion im wesentlichen überein. Der Vorschlag einer fossilen Stromerzeugung mit CCS (Carbon Capture and Storage, CO₂-Abscheidung und -lagerung) erscheint allerdings nur in der Siemens-Studie.

Seit 2008 werden, vorwiegend im Bereich der Stadtverwaltung, zahlreiche Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz (IHKM) konzipiert und umgesetzt. Nach drei zurückliegenden Klimaschutzprogrammen (KSP 2010, 2013 und 2015) ist inzwischen das KSP 2018 in Arbeit. Ein wesentlicher Bestandteil des IHKM war die Einstellung von neun Klimaschutzmanagerinnen und -managern im Jahr 2013 im Rahmen der oben genannten Nationalen Klimaschutzinitiative. Eine der Hauptaufgaben der Klimaschutzmanagerinnen und -manager, die in acht städtischen Referaten, u.a. im Kommunalreferat, eingesetzt sind, ist die Unterstützung der Referate bei der Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des IHKM.

Ebenfalls im Jahr 2008 starteten die SWM ihre Ausbauoffensive Erneuerbare Energien und stellten hierfür ein Budget von rund 9 Milliarden Euro zur Verfügung. Bis 2025 wollen die SWM so viel Ökostrom in eigenen Anlagen produzieren wie ganz München benötigt. München wird damit weltweit die erste Millionenstadt sein, die dieses Ziel erreicht. Ihr erstes Klimaschutzziel hatten die SWM bereits im Mai 2015 erreicht: Ihre Anlagen erzeugen so viel Ökostrom, wie alle Münchner Privathaushalte und die elektrischen Verkehrsmittel der MVG verbrauchen. Neben Wasser, Geothermie, Sonne und Biomasse spielt der Wind die zentrale Rolle in der SWM Strategie (www.swm.de).

2008 trat die LH München dem europäischen Bündnis Konvent der Bürgermeister (Covenant of Mayors) bei und verpflichtete sich mit diesem Beitritt, über die Ziele der EU für 2020 hinauszugehen und durch die Umsetzung eines „Aktionsplans für nachhaltige Energie“ die CO₂-Emissionen in ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen um mindestens 20 % zu senken. Mehr als 7.100 Städte und Gemeinden haben sich diesem Bündnis inzwischen (11/2016) angeschlossen. Die LH München reichte seinerzeit das IHKM als „Aktionsplan für nachhaltige Energie“ ein.

- ▶ weitere Informationen:
www.covenantofmayors.eu

In Ergänzung zur oben genannten Ausbauoffensive der SWM und um die Energiewende auch im Wärmemarkt zu erreichen, entwickelten die SWM 2012 eine Fernwärme-Vision: Bis 2040 soll München die erste deutsche Großstadt werden, in der Fernwärme zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Den wesentlichen Beitrag für die Ökowärme wird Geothermie liefern.

Im Frühjahr 2012 wurde die Leitlinie Ökologie – Klimawandel und Klimaschutz vom

2016 unterzeichneten 15 Münchner Großunternehmen den Klimapakt Münchner Wirtschaft, den die Landeshauptstadt München im Rahmen des Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz in München (IHKM) gegründet hatte. Die teilnehmenden Großunternehmen verpflichten sich zur freiwilligen, gemeinsamen Emissionsreduktion von mindestens 40.000 Tonnen Kohlenstoffdioxid bis Ende 2017.

Stadtrat beschlossen. Die Leitlinie, eine von 16 thematischen Leitlinien der „Perspektive München“, enthält Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen in den Bereichen Energieversorgung, Gebäude, Stadtplanung und Mobilität, Landnutzung und Naturhaushalt, Nutzerverhalten, Lebensstile und Gesundheit.

Im Jahr 2014 stieg der AWM in die Nachhaltigkeitsberichterstattung ein, um die umfangreichen Leistungen des AWM im Bereich Nachhaltigkeit zu kommunizieren, und veröffentlicht alle zwei Jahre einen Nachhaltigkeitsbericht nach den internationalen Leitlinien der Global Reporting Initiative (GRI) (www.awm-muenchen.de).

2013 nahmen neun Klimaschutzmanagerinnen und -manager im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative ihre Arbeit in acht Referaten der Stadt München auf.

2016 wurde vom Öko-Institut das Fachgutachten „Klimaschutzziel und -strategie München 2050“ erstellt, das zahlreiche Vorschläge für Maßnahmen enthält, mit denen eine

Reduktion der CO₂-Emissionen um 95 Prozent bis 2050 erreicht werden kann.

2016 unterzeichneten 15 Münchner Großunternehmen den Klimapakt Münchner Wirtschaft, den die Landeshauptstadt München im Rahmen des Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz in München (IHKM) gegründet hatte. Die teilnehmenden Großunternehmen verpflichten sich zur freiwilligen, gemeinsamen Emissionsreduktion von mindestens 40.000 Tonnen Kohlenstoffdioxid bis Ende 2017. Für den Klimapakt Münchner Wirtschaft unter der Schirmherrschaft von Bürgermeister Josef Schmid kooperiert das Referat für Arbeit und Wirtschaft mit in München ansässigen Großunternehmen. Ein Beraterteam unterstützt die teilnehmenden Unternehmen beim Identifizieren von Einsparpotenzialen, Entwickeln von Maßnahmen sowie dem Dokumentieren und Kommunizieren des Erfolgs. Diese Unterstützungsleistung ist für die Unternehmen kostenlos.

- weitere Informationen: www.muenchen.de/klimapakt-wirtschaft.html

Energieausweis

für Nichtwohngebäude (Ausgang gemäß den §§ 18 ff. Energieausweisverordnung (EnAV), gültig ab 27.09.2015)

Verwaltungsgebäude Roßmarkt 3

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Verwaltungsgebäude
Sonderzone(n)	
Adresse	Roßmarkt 3, 80331 München
Gebäude(n)teil(e)	
Baujahr Gebäude	1977
Baujahr Wärmebrücken	
Baujahr Klimaanlage	
Nettogrundfläche	13.294 m ²

Heizenergieverbrauchskenwert

Wärmewasser enthalten



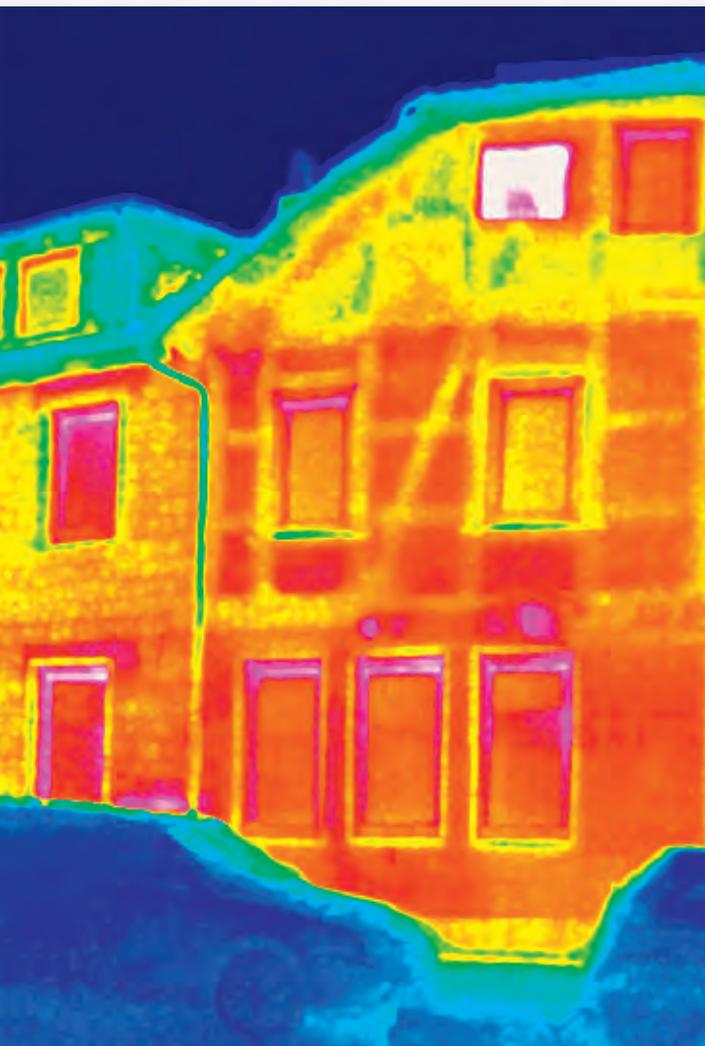
Stromverbrauchskenwert

Der Wert enthält den Stromverbrauch für die eingebaute Beleuchtung, Hilfsenergie für Heizung und Warmwasser



Wasserverbrauchskenwert

(zusätzliche Angabe)



Verwendete CO₂-
Emissionsfaktoren

Quellennachweis

Abkürzungsverzeichnis

Bildnachweis

Impressum

7 Anhang



7.1 Verwendete CO₂-Emissionsfaktoren

CO ₂ (g/kWh)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Strom	617	625	608	567	555	570	543
Heizöl EL	320	320	320	320	320	320	320
Erdgas	253	253	253	254	254	254	254
Fernwärme	300	300	304	282	275	272	269
Abfall	111	111	111	111	111	111	111

CO ₂ (g/kWh)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Strom	541	491	509	515	516	500	
Strom GEMIS		578	584	589	587		504
Heizöl EL	320	315	315	315	315	315	315
Erdgas	254	245	245	245	245	245	245
Fernwärme	266	251	257	254	254	254	
Fernwärme Fachgutachten Oeko-Institut							237
Abfall	111	111	111	111	111	111	111

Tab. 4: verwendete CO₂-Emissionsfaktoren (g CO₂/kWh) (Quelle: EcoRegion, wenn nicht anders angegeben)



Ökologische Ausgleichsfläche Mooschwaige

7.2 Quellennachweis

1. Abfallwirtschaftsbetrieb München, Nachhaltigkeitsbericht 2014
2. Baureferat (Hg.), Energiemanagementbericht 2013
3. Öko-Institut (2004), Strategien zur Minderung der CO₂-Emissionen um 50 % am Beispiel der Stadt München (www.oeko.de)
4. Referat für Gesundheit und Umwelt (Hg.), Klimaschutzbericht 2012 (www.muenchen.de/rgu)
5. Wuppertal-Institut (2008) Sustainable Urban Infrastructure (Das Beispiel München) („Siemens-Studie“) (www.siemens.com)
6. www.bmub.bund.de
7. www.bmwi.de
8. www.clubofrome.org
9. www.muenchen.de/Rathaus/Stadtverwaltung/Kommunalreferat
10. www.muenchen.de/rgu
11. www.muenchen.de/raw
12. www.munichre.com
13. www.pik-potsdam.de
14. www.swm.de
15. www.uba.de

7.3 Abkürzungsverzeichnis

AWM	Abfallwirtschaftsbetrieb München	KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
BIP	Bruttoinlandsprodukt	MHM	Markthallen München
CO ₂	Kohlendioxid	N ₂ O	Lachgas
CH ₄	Methan	NF ₃	Stickstofftrifluorid
COP	Conference of the Parties = Vertragsstaatenkonferenz	PFC	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz	PV	Fotovoltaik (Photovoltaik)
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärmegesetz	RAW	Referat für Arbeit und Wirtschaft
EFRE	Europäischer Fonds für Regionalentwicklung	RGU	Referat für Gesundheit und Umwelt
EnEV	Energieeinsparverordnung	SF ₆	Schwefelhexafluorid
Fm	Festmeter	SgM	Stadtgüter München
FSC	Forest Stewardship Council	Srm	Schüttraummeter
FV	Forstverwaltung	SWM	Stadtwerke München
HFC	teilfluorierte Kohlenwasserstoffe		
HKW	Heizkraftwerk		
IHKM	Integriertes Handlungsprogramm Klimaschutz München		
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change		
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau		

7.4 Impressum / Fotonachweis

Das Urheberrecht für sämtliche Texte liegt beim Kommunalreferat der Landeshauptstadt München. Alle Texte und Bilder sind urheberrechtlich geschützt. Bei Zitaten ist darauf zu achten, dass die Quelle stets eindeutig anzugeben ist und Änderungen sowie sinnentstellende Zitate nicht vorgenommen werden dürfen.

© 2017 Landeshauptstadt München
Kommunalreferat

Herausgeberin:
Landeshauptstadt München
Kommunalreferat
Roßmarkt 3
80331 München

www.kommunalreferat-muenchen.de

Konzept und Redaktion:
Dr. Gerhard Urbainczyk
Gestaltung: Heidi und Tobias Wühr
Druck: Stadtkanzlei München
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Fotonachweis:
Anton Atzenhofer: S. 20
AWM: S. 10, S. 18, S. 19 unten, S. 37, S. 54
Helmut Fischer: S. 56 1. Bild von links
Fotolia: TimSiegert-batcam S. 62, mirpic S. 63, studiostoks S. 64/65, Massimo Cavallo S. 72/73, Sascha Rösner S. 6, Jürgen Fälchle S. 7, Alterfalter S. 34 oben, Björn Wylezich S. 34 unten, Ingo Bartussek S. 80 unten
Stefan Gandl/Neubau: S. 8, S. 27, S. 50, S. 84
GeodatenService München: 52, 60 rechts
Susanne Jürgensen: S. 75, S. 13, S. 26
Kommunalreferat: S. 74, S. 76, S. 11, S. 15 oben, S. 19 oben, S. 21, S. 23 unten rechts, S. 27, S. 28, S. 29, S. 35, S. 43, S. 51, S. 55 2. Bild von links, S. 56 2. Bild von links, S. 57 Mitte, S. 59
Kreisverwaltungsreferat – Branddirektion: S. 12
Landeshauptstadt München:
S. 56 2. Bild von links
Stefan Mayer: S. 80
Michael Nagy, Presse- und Informationsamt, LH München: S. 57 rechts
Postkarte ca. 1930, überlassen vom Arbeitskreis Langwied-Lochhausen: S. 14
Andreas Sigl: S. 37
teleinternetcafé: S. 56 rechts
Trommeter-Szabó: S. 4, S. 9, S. 23 links unten, S. 24, S. 25, S. 40, S. 53, S. 55 alle außer 2. Bild von links, S. 56 3. Bild von links, S. 57 links, S. 58, S. 60 links, Mitte, S. 61
Ullmer Architekten, München, S. 15 unten

Stand: April 2017

Raum und Ressourcen für München