

# Umwelterklärung 2017

mit Klimareport und Energiebericht

Aktualisierte Kennzahlen



---

<b>Vorwort</b>	3
<b>Firmenporträt</b>	4
Umweltpreis Baden-Württemberg 2016	
<b>Umwelt- und Energieverständnis</b>	6
Umwelt- und Energiemanagementsystem	
Umweltaspekte	
Klimaschutz	
- Klimafreundliches Stadtwerk/Klimaschutz-Unternehmen	
- Fernwärmeprojekt erneut ausgezeichnet	
- Umweltpädagogik	
<b>Umwelt- und Energieprogramm</b>	11
Neues Umwelt- und Energieprogramm 2017	
Rückblick auf das Umwelt- und Energieprogramm 2016	
<b>Klimareport und CO<sub>2</sub>-Bilanz</b>	14
Globale Erwärmung – Rekorde am laufenden Band	
CO <sub>2</sub> -Konzentration erstmals dauerhaft über Rekordschwelle	
Die Frage nach dem Zwei-Grad-Ziel	
Klimawandel macht vor Deutschland nicht Halt	
Klimazukunft – die RCP-Szenarien	
Klimaschutz in Karlsruhe	
CO <sub>2</sub> -Emissionen der Stadtwerke Karlsruhe und der Stadtwerke Karlsruhe Netzservicegesellschaft	
<b>Prozesse</b>	18
▶ Erneuerbare Energien	
▶ Strom	
▶ Fernwärme	
▶ Erdgas	
▶ Trinkwasser	
▶ Energiedienstleistungen	
▶ Interne Dienstleistungen	
<b>Energiebericht</b>	32
Energiemanagementsystem	
Eigenverbräuche im Überblick	
<b>Umweltbilanzen</b>	36
Input/Output 2016	
Umweltkennzahlen und Kernindikatoren 2016 (nach EMAS III)	
<b>Annex</b>	38
Abkürzungsverzeichnis	
Gültigkeitserklärung	
Ansprechpartner	
Impressum	

---

# Vorwort

## Liebe Leserin, lieber Leser,

wir freuen uns, Ihnen unseren ökologischen Geschäftsbericht - die Umwelterklärung 2017 - präsentieren zu können. Transparent und verständlich werden hier die aktuellen Umweltaktivitäten, die Umweltbilanzzahlen und verschiedene Umwelt- und Energieleistungskennziffern vorgestellt. Ein Klimareport, der den aktuellen Stand des Klimawandels aufzeigt, und ein Energiebericht, der die Bemühungen um ein effizientes Energiemanagement abbildet, runden diese Publikation ab.

Als Basis unseres unternehmerischen Handelns haben wir Werte wie Regionalität, Versorgungssicherheit, Offenheit, Kundennähe, technologische Kompetenz, Umweltschutz und Nachhaltigkeit definiert. Getreu dem Slogan „Besser versorgt, weiter gedacht“, aber auch mit neuen Arbeitsmethoden und innovativen Dienstleistungen, sind wir in einer Phase der Aufbruchsstimmung, die sich überall im Unternehmen manifestiert. Wir gestalten hier vor Ort die Energie- und Wärmewende, denn eines ist für uns ganz klar: Die Energiewende ist der einzige Weg in eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft. Dabei werden wir täglich vor neue Herausforderungen gestellt. Die Transformation der Energiewirtschaft, hin zu einer CO<sub>2</sub>-armen beziehungsweise CO<sub>2</sub>-freien Versorgung, die fortschreitende Digitalisierung, die vor allem den Netzbetrieb smarter, flexibler, intelligenter und letztlich effizienter machen wird, sind genauso zu nennen wie der fortschreitende und in Karlsruhe bereits messbare Klimawandel. Seriöse Prognosen gehen davon aus, dass sich die Temperaturen in Karlsruhe weiter erhöhen werden, so dass Hitzewellen und längere Trockenphasen noch wahrscheinlicher werden. Darauf müssen wir uns vorbereiten. Entsprechend wird das Wasserwerk Mörscher Wald erneuert; auch im Bereich der Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH laufen zahlreiche Optimierungsmaßnahmen.



Dr. Karl Roth

Technischer Geschäftsführer  
der Stadtwerke Karlsruhe GmbH

Karlsruhe, Mai 2017

Neben der Anpassung an den Klimawandel sind aber vor allem Maßnahmen zum Klimaschutz wichtig, um in Zukunft eine klimafreundliche Energieversorgung zu gewährleisten. Dass wir uns hier auf einem guten und erfolgversprechenden Weg befinden, zeigen die zahlreichen Auszeichnungen der letzten Zeit: Zusammen mit der MiRO wurden die Stadtwerke von Umweltminister Untersteller im Rahmen des Wettbewerbs „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ für das Projekt der Raffinerie-Abwärmenutzung ausgezeichnet. Zudem sind die Stadtwerke nach 2010 zum zweiten Mal Umweltpreisträger Baden-Württemberg in der Kategorie „Handel und Dienstleistungen“: ein Erfolg, der viele Väter hat. Insbesondere das langjährige Umweltmanagementsystem nach der EMAS-Norm konnte hier punkten.

Die Basis für das Gelingen der Energiewende in Karlsruhe ist das Recht, die öffentlichen Verkehrswege der Stadt für die Verlegung und den Betrieb der Versorgungsleitungen für Strom, Erdgas, Fernwärme und Trinkwasser nutzen zu können. Dieses Recht wurde mit der Vergabe der neuen Konzessionsverträge für die nächsten 20 Jahre an die Stadtwerke durch die Stadt Karlsruhe besiegelt. Die Stadtwerke wollen auch zukünftig die Fächerstadt und einige Umlandgemeinden zuverlässig, sicher, umweltfreundlich und energieeffizient versorgen. Die erfolgreiche Zertifizierung eines technischen Sicherheitsmanagementsystems (TSM) bestätigt unseren Anspruch.

Die neue aktualisierte Umwelterklärung der Stadtwerke Karlsruhe GmbH und der Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH informiert Sie offen darüber, wie wir der Verantwortung für die Umweltauswirkungen unseres unternehmerischen Handelns gerecht wurden. Die Zahlen und Fakten wurden durch unabhängige Umweltgutachter überprüft und für zutreffend befunden.

Wir wünschen Ihnen eine interessante und aufschlussreiche Lektüre!



Dr. Michael Becker

Geschäftsführer der Stadtwerke Karlsruhe  
Netzservice GmbH





## Firmenporträt

Gemäß unserem Leitspruch „Besser versorgt, weiter gedacht“ nehmen wir unsere Aufgabe als Versorgungsunternehmen für Strom, Erdgas, Fernwärme und Trinkwasser sehr ernst.

Die Stadtwerke Karlsruhe sind der regionale Energie- und Trinkwasserversorger für Karlsruhe und einige Umlandgemeinden in den Sparten Strom, Erdgas, Fernwärme und Trinkwasser. In den letzten Jahren haben sich die Stadtwerke Karlsruhe von einem reinen Versorgungsunternehmen hin zu einem Partner in Energiefragen entwickelt. Erkennbar ist das an einem immer breiter gefächerten Angebot an Energiedienstleistungen sowie an der Neugründung mehrerer Tochterunternehmen zur Abdeckung der neuen Aufgabengebiete.

Als 80-prozentige Tochtergesellschaft der Karlsruher Versorgungs-, Verkehrs- und Hafen GmbH (KVVH) – zu 100 Prozent in Besitz der Stadt Karlsruhe – sind die Stadtwerke Karlsruhe mit ihrer 20-jährigen Validierung nach den Standards der EMAS-Verordnung ein wichtiger Partner der Stadt bei der Verwirklichung der Energiewende in der Region Karlsruhe.

Eckdaten der Stadtwerke			2015	2016	Änderung zu 2015
Zahl der Mitarbeiter <sup>1)</sup>			1.152	<b>1.152</b>	<b>+0,0 %</b>
Umsatzerlöse abzgl. Energiesteuer <sup>2)</sup>			Mio. Euro 663,7	<b>574,8</b>	<b>-13,4 %</b>
Stromversorgung	Vertriebsabgabe <sup>3)</sup>	MWh	1.443.779	<b>1.382.428</b>	<b>-4,2 %</b>
	Leitungsnetz	km	2.828	<b>2.842</b>	<b>+0,5 %</b>
	Eingebaute Zähler	Stück	192.123	<b>192.264</b>	<b>+0,1 %</b>
Fernwärmeversorgung	Fernwärmeabgabe	MWh	792.169	<b>839.664</b>	<b>+6,0 %</b>
	Leitungsnetz	km	187	<b>202</b>	<b>+8,0 %</b>
	Eingebaute Zähler	Stück	2.698	<b>2.819</b>	<b>+4,5 %</b>
Wasserversorgung	Wasserabgabe	Mio. cbm	24,7	<b>23,9</b>	<b>-3,1 %</b>
	Leitungsnetz	km	914	<b>919</b>	<b>+0,5 %</b>
	Eingebaute Zähler	Stück	44.788	<b>44.131</b>	<b>-1,5 %</b>
Erdgasversorgung	Vertriebsabgabe	MWh	1.628.991	<b>1.666.091</b>	<b>+2,3 %</b>
	Leitungsnetz	km	797	<b>800</b>	<b>+0,4 %</b>
	Eingebaute Zähler	Stück	68.053	<b>67.895</b>	<b>-0,2 %</b>

<sup>1)</sup> ohne Auszubildende, inklusive Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH (Stand 31.12.2016)

<sup>2)</sup> ohne Energiesteuer, inklusive Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH

<sup>3)</sup> inklusive Kunden außerhalb von Karlsruhe

## Umweltpreis Baden-Württemberg 2016

Seit 1993 verleiht das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in zweijährigem Turnus den Umweltpreis für Unternehmen in Baden-Württemberg. Ausgezeichnet werden Unternehmen, bei denen der Umweltschutz in vorbildlicher Weise in die betrieblichen Prozesse integriert ist und die ressourcenschonend sowie nachhaltig wirtschaften.

Mit der Verleihung des Preises werden besonders innovative Projekte oder Produkte einzelner Unternehmen zum Schutz von Umwelt und Ressourcen in den Fokus gerückt und andere Unternehmen zur Nachahmung angeregt.

Der Umweltpreis Baden-Württemberg wird in fünf verschiedenen Kategorien ausgelobt und erfordert zunächst eine umfangreiche schriftliche Bewerbung. Eine 14-köpfige Jury aus Vertreterinnen und Vertretern von Wirtschaftsorganisationen, Institutionen, Gewerkschaften, Umwelt- und Naturschutzverbänden sowie Landesministerien bewertet die abgegebenen Unterlagen. Im Mai 2016 konnten sich die Stadtwerke über einen Platz unter den 19 Finalisten freuen, die aus den 51 Teilnehmern ausgewählt worden waren. Im Juli 2016 folgte ein ganztägiger Vor-Ort-Termin bei den Stadtwerken Karlsruhe. Die Jurymitglieder überzeugten sich von der Richtigkeit der Angaben und vertieften ihre Einblicke in einzelne Projekte. Spannend blieb es dann bis zum Schluss, denn die Preisträger des Umweltpreises Baden-

Württemberg wurden erst auf der Preisverleihung Mitte November 2016 im Stuttgarter Schloss bekannt gegeben. Die Stadtwerke Karlsruhe konnten sich nach 2010 bereits zum zweiten Mal über die Auszeichnung freuen.

Die vielschichtige Begründung der Jury für die Verleihung des Preises an die Stadtwerke Karlsruhe hob vor allem den von Dr. Karl Roth thematisierten Aspekt des gemeinsamen Engagements aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Umwelt- und Klimaschutz hervor. 2016 feierten die Stadtwerke Karlsruhe ihr 20jähriges EMAS-Jubiläum. Durch die langjährige Implementierung dieses Umweltmanagementsystems im Unternehmen sind den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Umweltauswirkungen ihres Handelns sehr gut bekannt. Von der Geschäftsführung bis zum Auszubildenden sind alle Hierarchieebenen in das Umweltmanagementsystem eingebunden – sowohl im technischen wie auch im kaufmännischen Bereich. Damit ist eine gute Grundlage gelegt, auf die viele Projekte im Umwelt- und Energiebereich aufbauen können.

Die Jury würdigte die selbstgesteckten ambitionierten Klimaschutzziele. Diese lehnen sich an das Klimaschutzkonzept der Stadt nach der „2-2-2-Formel“ an: Bis 2020 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Endenergieverbrauch jährlich jeweils um zwei Prozent sinken sowie der Anteil erneuerbarer Energien aufs Doppelte ansteigen. Ebenso wurde die Nutzung der Niedertemperaturabwärme der MiRO zur Versorgung der Stadt mit Fernwärme bei einer Einsparung von rund 100.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr hervorgehoben. Weitere



Quelle: Umweltministerium/  
KD Busch

„Dieser Preis wird an Unternehmen verliehen, die mutig und vorbildlich auf betrieblichen Umweltschutz und nachhaltiges Wirtschaften setzen. Die nominierten Unternehmen und Preisträger sind Vorbilder. Sie beweisen

eindrucksvoll unternehmerischen Mut sowie ökologische und soziale Verantwortung.“

Franz Untersteller, Umweltminister  
des Landes Baden-Württemberg



„Ich freue mich mit den Stadtwerken über diesen außerordentlichen Erfolg. Er ist das Ergebnis jahrelanger intensiver Bemühungen um den Umwelt- und Klimaschutz. Dieses Engagement der Stadtwerke kommt der gesamten Stadt zugute und hilft uns, unsere ehrgeizigen Klimaschutzziele zu erreichen.“

Gabriele Luczak-Schwarz, Bürgermeisterin und  
Aufsichtsratsvorsitzende der Stadtwerke Karlsruhe



„Aus so vielen Wettbewerbern als Sieger hervorzugehen, ist schon etwas Besonderes. Ich freue mich mit unserem Referat Umweltschutz und mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern über diesen Sieg, denn letztendlich ist ein intensives Engagement für den Umwelt- und Klimaschutz nur möglich, wenn das gesamte Unternehmen dahintersteht.“

Dr. Karl Roth, Technischer Geschäftsführer  
der Stadtwerke Karlsruhe



Übergabe des Umweltpreises Baden-Württemberg 2016 von Umweltminister Franz Untersteller an Dr. Karl Roth und Markus Schleyer (v. l.).

herausragende Projekte der Stadtwerke sind die laufende energetische Sanierung des Verwaltungsgebäudes mit einer Energieeinsparung von rund 30 Prozent, Auszubildende als Energie-Scouts oder auch die klaren Zielvorgaben von 50 MW installierter Leistung bis 2020 beim Ausbau der Windenergie. Als weiterer Hinweis für das Engagement der Stadtwerke im Klimaschutz wurde ihre Mitgliedschaft in der Exzellenzinitiative „Klimaschutzunternehmen“ als einziges Versorgungsunternehmen gewertet. Im Bereich Klimaschutz honorierte die Jury vor allem das Projekt „Klimafreundliches Stadtwerk“, das 2012 in Zusammenarbeit mit dem Öko-Institut Freiburg ins Leben gerufen wurde. Ziel dieses Projektes ist es, den Weg für eine klimafreundliche Zukunft zu ebnen und hier eine bundesweite Führungsrolle zu übernehmen.

Mit dem Preis ist ein Preisgeld von 10.000 € verbunden, das wieder in den Umweltschutz des Unternehmens investiert wird.





## Umwelt- und Energieverständnis

Wir sind bestrebt, unseren Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz zu leisten. Nachhaltiges Umwelt- und Energiemanagement ist ein integraler Bestandteil unseres Unternehmens.

### Zertifiziertes Umwelt- und Energiemanagement

2016 feierten die Stadtwerke Karlsruhe ihr 20-jähriges EMAS-Jubiläum. Als sie 1996 ins EMAS-Register eingetragen wurden, waren sie eines der ersten Versorgungsunternehmen, das sich nach der damaligen EG-Öko-Audit-Verordnung prüfen ließ. 2001 folgte die Zertifizierung nach der DIN EN ISO 14001 und 2013 die Zertifizierung nach der DIN EN ISO 50001. Die 100-prozentige Tochtergesellschaft der Stadtwerke Karlsruhe, die Netzservice GmbH, wurde 2014 durch die Überleitung von Personal auf rund 460 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter deutlich vergrößert. Noch im gleichen Jahr wurde auch die Netzgesellschaft nach der EMAS-Verordnung, der ISO 14001 und der ISO 50001 geprüft und zertifiziert.

### Betriebliches Umwelt- und Energiemanagement

Die Gesamtverantwortung für den Umweltschutz liegt beim Technischen Geschäftsführer der Stadtwerke Karlsruhe und

beim Geschäftsführer der Netzgesellschaft. Der Umwelt- und Klimaschutz ist in den gemeinsamen Unternehmensleitlinien verankert und wird in den Umweltleitlinien konkretisiert. Wichtige Inhalte der Umweltleitlinien sind zum Beispiel die Verpflichtung zum Umwelt- und Klimaschutz für alle, die Einbeziehung der Vertragspartner sowie das Bestreben zur ständigen Verbesserung im Umwelt- und Klimaschutz.

Grundlage für die Aufbau- und Ablaufstrukturen im betrieblichen Umwelt- und Energiemanagementsystem ist das Umwelt- und Energiemanagement-Handbuch. Dort sind die Umweltleitlinien des Unternehmens, Aufgabengebiete der Umweltbeauftragten, Verantwortlichkeiten und Prozessabläufe geregelt. Das Umwelt- und Energiemanagement-Handbuch steht allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gut zugänglich im Intranet zur Verfügung.

Die Anforderungen und Bestandteile der EMAS-Verordnung werden bei den Stadtwerken Karlsruhe und der Netzgesellschaft auf vielfältige Weise umgesetzt und unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung ganz im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

## Kernpunkte des Umwelt- und Energiemanagementsystems

Die Rechtssicherheit im Unternehmen wird durch das vielfältige Aufgabenspektrum des Servicebereichs Recht, durch die Verbands- und Gremienarbeit vieler Fachbereiche und durch interne und externe Audits gewährleistet. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern steht mit dem Internetportal [www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de) ein Rechtskataster zur Verfügung, in dem die für die Stadtwerke und ihre Netzgesellschaft im Umwelt-, Energie- und Arbeitssicherheitsbereich geltenden Rechtsvorschriften tagesaktuell vorgehalten werden. Darüber hinaus verwenden wir eine Vielzahl weiterer Informationsquellen für Rechtsnews, z. B. Newsletter, Fachzeitschriften, Anzeigeblätter von Bund und Land sowie ein Normen-Managementtool.

Die Einbindung der Beschäftigten erfolgt durch eine transparente und multimediale Berichterstattung im Unternehmen. Grundlage ist die unternehmensweite Ausrichtung hin zu einer Kultur der „praktizierten Verantwortung“ mit neuen Führungsleitlinien und vielfältigen Schulungsangeboten. Durch Ausstellungen, Broschüren, digitale Aushänge, Videobeiträge, ein interaktives Intranet und ein Unternehmens-Wiki werden wichtige umwelt- und energierelevante Themen verbreitet. Zudem steht allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Verbesserungsvorschlagswesen, eine Impulsbox und spezielle Informationen des Referats Umweltschutz zur Verfügung. Einmal im Jahr wird die Belegschaft gezielt aufgefordert, ihre Ideen zur Weiterentwicklung des Umwelt- und Klimaschutzes an das Referat Umweltschutz zu melden – ein wichtiger Input für das jährlich zu erstellende Umweltprogramm. Eine gute Gelegenheit für den kollegialen Austausch ist vor allem auch die jährlich stattfindende Umweltbetriebsprüfung.

Die Öffentlichkeit und interessierte Kreise werden durch die jährlich erscheinende Umwelterklärung sehr detailliert über Zahlen und Fakten rund um den Umweltbereich informiert. Unterjährig informieren anlassbezogenen Mitteilungen auf der Homepage der Stadtwerke und der Netzgesellschaft oder Pressemitteilungen Medien und Öffentlichkeit. Zusätzlich finden zu speziellen Themen wie zum Beispiel zum idealen Wohnklima, LED-Beleuchtung oder auch der Erfüllung des Wärmegesetzes Vortragsveranstaltungen statt.

Die Erfassung der Umwelt- und Energiekennzahlen in einer sogenannten Ökobilanz gewährleistet, dass Schwachstellen identifiziert und behoben werden können. Damit gibt die Ökobilanz entscheidende Impulse, um den kontinuierlichen Verbesserungsprozess des Unternehmens zu unterstützen.

Die permanente Verbesserung der Umweltleistung steht im Mittelpunkt der Bemühungen der Stadtwerke Karlsruhe und ihrer Netzgesellschaft. Dies wird im jährlich neu erstellten Umweltprogramm (siehe Seite 11) dokumentiert. Die dort aufgeführten Projekte liegen in der Umsetzungsverantwortung der verschiedenen Fachbereiche. Durch die Aufnahme von Projekten unterschiedlichster Größenordnung und aus den verschiedensten Fachbereichen in das Umweltprogramm ist jedes Jahr eine große Anzahl von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter direkt in die Weiterentwicklung des Umwelt- und Energiemanagements integriert.

## Umweltaspekte

Die Prozesse und Tätigkeiten bei den Stadtwerken und der Netzgesellschaft haben auf vielfältige Art und Weise negative (Risiken) oder auch positive (Chancen) Auswirkungen auf die Umwelt. Diese Umweltaspekte sind detailliert erfasst, bewertet sowie in einzelne Kategorien eingeteilt und sie werden regelmäßig überprüft. Die Umweltaspekte mit den wesentlichen negativen wie positiven Umweltauswirkungen stehen als „bedeutende Umweltauswirkungen“ bei der Verbesserung der Umweltleistung der Stadtwerke und ihrer Netzgesellschaft besonders im Fokus. Hierzu zählen der Einsatz von Primärenergieträgern, Rohstoffen und Ressourcen, die Entnahme von Grundwasser, der Betrieb des Heizkraftkraftwerks und der Heizwerke und das Abfallaufkommen. Dem entgegen stehen die Möglichkeiten im Bereich der Erneuerbaren Energien, der neuen Energiedienstleistungen und des Energiecontractings. Daran ausgerichtet sollen die jährlich definierten Umweltprogrammziele die negativen Umweltauswirkungen minimieren, aber vor allem auch die umweltschonenden und CO<sub>2</sub>-armen Technologien voranbringen.

Organisation des Umwelt- und Klimaschutzes bei den Stadtwerken Karlsruhe (SWK) und ihrer Netzgesellschaft (SWKN)



## Klimafreundliches Stadtwerk

Wir sind in Sachen Klimaschutz Vorreiter und gestalten die Energiewende aktiv vor Ort. Ziel ist es, das klimafreundliche Stadtwerk der Zukunft zu sein.



Unsere Energie-Scouts – Auszubildende als Energieberater

Das im Jahre 2012 mit dem Öko-Institut Freiburg initiierte Projekt „Klimafreundliches Stadtwerk“ bildet die Klammer um alle Umwelt- und Klimaschutzaktivitäten der Stadtwerke Karlsruhe. Ziel ist die Gestaltung einer klimafreundlichen und weitgehend dekarbonisierten Energie- und Trinkwasserversorgung. Diese Zielsetzung stellt eine deutliche Weiterentwicklung der „2-2-2-Formel“ dar, die in Anlehnung an das Karlsruher Klimaschutzkonzept bis 2020 formuliert wurde.

So sollen jährlich zwei Prozent Endenergie und CO<sub>2</sub> eingespart und die regenerative Stromerzeugung verdoppelt werden. Das Projekt „Klimafreundliches Stadtwerk“ basiert auf dem Corporate Carbon Footprint, also dem ökologischen Fußabdruck des Unternehmens. Er zeigt die durch die unternehmerischen Tätigkeiten entstehenden Treibhausgasemissionen auf. Um ein möglichst umfassendes Bild zu erhalten, wurden Scope 1 bis 3 nach dem Greenhouse Gas Protocol erfasst.

Das bedeutet, dass nicht nur direkte und indirekte Verbrennungsprozesse sondern auch indirekte Emissionen der vor- beziehungsweise nachgelagerten Wertschöpfungskette betrachtet wurden. Darauf aufbauend wurde eine Klimastrategie entwickelt, die sich im Wesentlichen auf die Umsetzung interner und externer Leitprojekte stützt. Beispiele hierfür sind die energetische Sanierung des Verwaltungsgebäudes, Ausbau und Ökologisierung der Fernwärme, Einsatz von Ökostrom, Ökomobilität, neue Energiedienstleistungen, Klimaschutzprojekte, Forschungskooperationen und viele weitere smarte Technologien. Alle Leitprojekte verfolgen das Ziel der CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion und der Effizienzsteigerung hin zu einem der klimafreundlichsten Stadtwerke.

## Klimaschutz-Unternehmen e. V.

Seit 2010 sind die Stadtwerke Karlsruhe als derzeit einziges Versorgungsunternehmen Mitglied der Klimaschutz- und Energieeffizienzgruppe der Deutschen Wirtschaft. Dieser branchenübergreifende Zusammenschluss, der 2008 als Projekt der Bundesregierung und des Deutschen Industrie- und Handelskammertages (DIHK) begann, ist seit 2013 zu einem eigenständigen Verband herangewachsen. Nach wie vor wird er durch die drei Initiatoren (BMUB, BMWi, DIHK) unterstützt. Ende 2016 bestand dieses innovative Netzwerk aus 34 Mitgliedsunternehmen verschiedener Branchen. Sie haben sich klar definierte Ziele, Regeln und eine gemeinsame Identität gegeben: Exzellenz für Energieeffizienz und Klimaschutz – aus der Praxis für die Praxis.

Die Mitgliedsunternehmen unterstützen als Vorreiter und Ideengeber die Energiewende in Deutschland. In ihren jährlich erscheinenden Best-Practice-Bänden werden außergewöhnliche und erfolgreiche Beispiele für energieeffiziente, klimaschützende Verfahren, Produkte und Dienstleistungen vorgestellt. Im aktuellen Band 2016 sind die Stadtwerke mit dem Titel „Visionäre, Multiplikatoren, Sparfüchse – unsere Azubis“ vertreten. Hier wird das Projekt „Auszubildende zu Energie-Scouts“ vorgestellt. Es ist Teil der Karlsruher Energieschule, ein Netzwerk der Energie-Region Karlsruhe und in diesem Zusammenhang ein interessanter Baustein der Klimaschutz-Unternehmen.

[www.klimaschutz-unternehmen.de](http://www.klimaschutz-unternehmen.de)



## Fernwärmeprojekt erneut ausgezeichnet

Die Nutzung der Niedertemperaturabwärme der Mineralölraffinerie Oberrhein für die Fernwärmeversorgung der Stadt Karlsruhe ist ein wichtiger Baustein im Klimaschutzkonzept der Stadt Karlsruhe zur Umsetzung der Wärmewende in der Fächerstadt.



Wärmetauscher (vier Rohrbündel und zwei Platten) im MiRO-Werke teil 1  
(Quelle: MiRO)

Die Stadtwerke Karlsruhe und die Mineralölraffinerie Oberrhein (MiRO) wurden im Oktober 2016 von Franz Untersteller, Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg, für ihr gemeinsames Fernwärmeprojekt ausgezeichnet. Damit ist das Fernwärmeprojekt, das bereits 2013 mit dem Energy Award gewürdigt wurde, nun auch Preisträger des Projektes „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“.

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde bereits 2014 gemeinsam vom Umweltministerium Baden-Württemberg mit Wirtschaftsverbänden und Kammern gegründet. Ziel ist es, Betriebe aus Baden-Württemberg in den Fokus zu rücken, die ihre Produktionsprozesse besonders energieeffizient oder ressourcenschonend gestalten. Diese Praxisbeispiele, die auch in einem Buch zusammengefasst wurden, sollen andere Unternehmen zur Nachahmung anregen.

Das auch international viel beachtete Fernwärmeprojekt, das zwischen den kommunal geprägten Stadtwerken und Deutschlands größter Raffinerie realisiert wurde, ist ein wichtiger Baustein zur Energie- und Wärmewende in Karlsruhe.

Insgesamt bis zu 90 MW Wärmeleistung stellt die MiRO zur Verfügung. Dabei handelt es sich um Abwärme aus Kühlprozessen mit Temperaturen bis zu 130 °C, die von der Raffinerie nicht wirtschaftlich genutzt werden kann und bisher ungenutzt in die Umgebung abgegeben wurde. Der nachträgliche Einbau von 20 hochmodernen Wärmetauschern ermöglicht es, die Niedertemperaturabwärme aus den Prozessanlagen auszukoppeln und das für die Fernwärmeversorgung genutzte Wasser auf 120 °C aufzuheizen. Die Herausforderung bei dem Einbau der Wärmetauscher bestand in den sicherheitstechnischen Vorgaben der Raffinerieprozesse und den beengten Platzverhältnissen. Statt der normalerweise üblichen Rohrbündelapparate kamen daher vor allem innovative Plattenwärmetauscher zum Einsatz, die einen deutlich geringeren Platzbedarf haben und sehr wartungsfreundlich sind. Ein kleiner Teil der ausgekoppelten Fernwärme wird über eine zusätzliche Verteilerleitung Richtung Nordosten zu den beiden Neubaugebieten der Volkswohnung – Knielingen

2.0 und Neureut-Kirchfeld – sowie zu entlang der Trasse liegenden Wohngebieten geliefert. Der größte Teil der Wärme wird über eine fünf Kilometer lange Transportleitung zum Heizkraftwerk West der Stadtwerke Karlsruhe befördert. Von dort aus, dem Herz und der Verteilungszentrale der Karlsruher Fernwärmeversorgung, wird die Fernwärme in das Leitungsnetz der Stadt Karlsruhe eingespeist.

Die Investitionssumme des Gesamtprojektes, inklusive der Kosten für die Wärmeversorgung Nord, belief sich auf rund 64 Millionen Euro. Dafür profitieren beide Partner in hohem Maße von dem Gemeinschaftsprojekt. Die MiRO steigert durch die Maßnahme ihre Energieeffizienz um rund fünf Prozent. Die Stadtwerke Karlsruhe erhöhen die Versorgungssicherheit, reduzieren ihre Abhängigkeit von Primärenergiepreisen und verringern erheblich die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fernwärme.

Das Fernwärmeprojekt ist als Umweltprojekt ein wichtiger Baustein zur Gestaltung der Wärmewende in Karlsruhe. Mehr als die Hälfte der in der Stadt Karlsruhe verbrauchten Fernwärme stammt mittlerweile aus der Raffinerie. Unter der Annahme, die verdrängte Wärme würde mit neuester Erdgas-Brennwerttechnik erzeugt, werden durch die Nutzung der Niedertemperaturabwärme der Raffinerie mehr als 100.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart. Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Karlsruher Fernwärme sind gleichzeitig in den vergangenen Jahren auf rund 70 g/kWh gesunken. Der Primärenergiefaktor des zentralen Karlsruher Fernwärme-Stadtnetzes liegt bei 0,26; bei der Wärmeversorgung Nord liegt er sogar bei nur 0,02 (vergleiche Seite 24).

[www.100betriebe.pure-bw.de](http://www.100betriebe.pure-bw.de)



## Umweltpädagogik

Umwelt- und Klimaschutz ist auch für die Jüngsten schon ein spannendes Thema. Sie dafür zu begeistern, ist unser Ziel.



Muffins für alle zum zehnjährigen Geburtstag des Clubs der Energie-Detektive

Kinder und Jugendliche sind interessiert und begeisterungsfähig, wenn es um Fragen rund um Umwelt und Klima geht. Die Stadtwerke Karlsruhe haben zu diesen Themen für verschiedene Altersgruppen spannende und informative Angebote.

### Jährlicher Malwettbewerb

Seit 1998 veranstalten die Stadtwerke Karlsruhe jährlich einen Schülermalwettbewerb für die 4. Klassen. Die vorgegebenen Themen stehen immer mit der Energie- und Trinkwasserversorgung in Zusammenhang. Die eingereichten Bilder zeigen, wie intensiv sich die Kinder mit ihrer Umwelt auseinandersetzen; oft bringen sie den Gegensatz zwischen einer grünen, heilen Welt und einer durch Abgase, Giftstoffe und Abfall zerstörten Welt zu Papier. Insgesamt 17.886 Schülerinnen und Schüler haben seit 1998 teilgenommen. Das Motto 2017 lautet „Ich tu was für die Umwelt“.

### Energie-Detektive

Kinder noch stärker für das Thema Umwelt und Energie zu sensibilisieren, war die Idee, als die Stadtwerke im Jahr 2006 den Club der Energie-Detektive gründeten. In diesem Club haben Kinder und Jugendliche die Möglichkeit, etwas über Umweltschutz, Energieanwendungen und vor allem das Energiesparen zu lernen. Alle Kinder im Alter von 8 bis 14 Jahren, deren Familien Stadtwerke-Kunden sind, können Mitglied werden. Jedes Kind erhält seinen eigenen Detektiv-Ausweis und ein Club T-Shirt und kann an den jährlich drei bis vier Aktionen teilnehmen. Auch am jährlichen Ferienfest für Kinder im Ahaweg ist der Club regelmäßig vertreten. Aktuell zählt der Club insgesamt rund 450 Detektive.

Im vergangenen Jahr stand unter anderem ein Besuch des Europabades auf dem Programm. Die Detektive durften hinter die Kulissen, genauer gesagt, unter die Schwimmbecken schauen. Sie erhielten einen fachkundigen Einblick in die Technik. Dabei wurden viele spannende Fragen geklärt:

Wo kommt das Wasser her? Wie oft wird es getauscht? Warum wird es zum Schluss zur Toilettenspülung eingesetzt? Wo kommt die Fernwärme zur Beheizung des Bades her? Zum Abschluss stürzten sich alle Energie-Detektive gemeinsam ins kühle Nass.

Auch ein paar größere Ausflüge fanden in den vergangenen zehn Jahren statt, zum Beispiel ein Besuch des Deutschen Museums in München, die Zeche Zollverein in Essen und auch das Biosphärenhaus in Dahn wurden bereits besichtigt.

### Schüler auf den Energieberg

An Schülerinnen und Schüler ab der 8. Klasse wendet sich das Angebot „Schüler auf den Energieberg“. Das Gemeinschaftsprojekt der KVVH (Karlsruher Versorgungs-, Verkehrs- und Hafen GmbH) ermöglicht es Schulklassen, den Energieberg zu besichtigen. Immer freitags gibt es für Schulklassen die Gelegenheit, sich mit dem Bus abholen und an den Fuß des Energiebergs fahren zu lassen.

Unter fachkundiger Führung erklimmen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam den Berg, vorbei an der großen Freiland-Solaranlage, bis hinauf zu den Windrädern. Auf dem Weg nach oben werden anhand der technischen Anlagen die Energiearten Deponiegas, Solarenergie und Windenergie erklärt. Oben angelangt überrascht immer wieder der weite Ausblick über den Karlsruher Hafen, das Depot der Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK) und die im Hintergrund liegende Stadt Karlsruhe. Nach einem Blick in das Innere eines der Windräder bespricht die Klasse dann im angrenzenden Pavillon die Themen öffentlicher Personennahverkehr, Wasserverkehrsstraße Rhein, regenerative Energiegewinnung, Klimaerwärmung und CO<sub>2</sub>-Sparpotential. Das Projekt läuft seit 2010 und wurde mittlerweile von 175 Klassen – 4.305 Schülerinnen und Schülern – in Anspruch genommen.

# Umwelt- und Energieprogramm 2017

Thema	Ziel	Maßnahme	Verantwortlich	Umsetzungsfrist
Klimaschutz	<p>Übergeordnete Klimaschutzziele nach der „2-2-2-Formel“. Die Stadtwerke Karlsruhe wollen jährlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ihren Endenergieverbrauch um 2 % reduzieren</li> <li>▶ Ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen (direkte und indirekte) um 2 % reduzieren</li> <li>▶ Die regenerative Stromerzeugung bis 2020 verdoppeln</li> </ul>		Klimaschutz und Energieeffizienz-Team	Ende 2020
Energieeffizienz	1	Einbau effizienter LED-Leuchtmittel und intelligenter Lichtsteuerung bei einem Verkehrsbetrieb. Jährliche Einsparung von 1.200 MWh bzw. rund 430 t CO <sub>2</sub>	Vertriebsdienstleistungen	31.08.2017
	2	Energetische Beleuchtungssanierung für Großkunden als externe Dienstleistung	Vertriebsdienstleistungen	31.08.2017
	3	Reduzierung von Licht- und Wärmeleistung verbunden mit Einsparung von Kälteleistung bei einem Industriekunden. Jährliche Einsparung von 240 MWh bzw. rund 86 t CO <sub>2</sub>	Vertriebsdienstleistungen	31.12.2017
	4	Energieeinsparung durch Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik im Bereich eines Karlsruher Großmarktes als externe Dienstleistung	Straßenbeleuchtung/ -Karlsruher Klimaschutz-agentur	31.08.2017
	5	Energieeinsparung von rund 64 % durch Umstellung auf LED-Technik am Standort Ahaweg	Straßenbeleuchtung	31.06.2017
	6	Modernisierung der gesamten Wegebeleuchtung auf dem Areal Wasserwerk Durlacher Wald	Wasserwerke	31.12.2017
	7	Optimierungsprogramm Unterwasserpumpen	Wasserwerke	31.12.2017
	8	Verbesserung der Messgenauigkeit und -geschwindigkeit bei der Energiedatenerfassung	SWK Novatec/ Energie-Scouts	31.12.2017
	9	Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Energie-Scout-Projekte sowie Förderung der zweirädrigen Elektromobilität in der Lehrwerkstatt	Lehrwerkstatt	31.08.2017
	10	Aufbau einer Solarpedelec-Ladestation. Durch direkte Nutzung der Sonnenenergie lassen sich über die Laufzeit von rund 20 Jahren mehr als 2.000 kg CO <sub>2</sub> einsparen	Lehrwerkstatt	31.12.2017
	11	Aufbau einer Solarladeinfrastruktur für Mobilgeräte und Powerbanks für die Auszubildenden. CO <sub>2</sub> -Einsparung von 1.000 kg/a	Lehrwerkstatt	31.08.2017
Erneuerbare Energien	12	Erhöhung des effizienten Einsatzes von Ökostrom	Strategie	31.08.2018
Emissionen/ Ressourcenschutz	13	CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Ausbau der Fernwärme mit einer Leistung von 15 MW in den Stadtteil Durlach	Vertriebsdienstleistungen	31.12.2022
	14	Emissionsminderung durch neues Druckoutputmanagement mit rund 50 % weniger Drucksystemen	Zentrale Dienste	31.12.2017
	15	Einsparung von rund 20.000 Blatt Papier pro Jahr	Geschäftsbuchhaltung	31.12.2017
Artenschutz	16	Förderung der Honigbienenpopulation in Karlsruhe	Umweltschutz	31.12.2017
	17	Förderung der Biodiversität	Umweltschutz	31.12.2017
	18	Förderung der Biodiversität	Gastroservice/ Umweltschutz	31.08.2018
Versorgungssicherheit	19	Erhöhung der Versorgungssicherheit durch schnelle Fehlerdetektierung	SWK Novatec/ Stromanlagen	31.12.2017



## Zertifizierungen für die Versorgungssicherheit

Die regelmäßige Überprüfung der Sicherheitsstandards bei den Stadtwerken und ihrer Netzgesellschaft im Rahmen von Zertifizierungen ist ein wichtiger Baustein, um eine hohe Versorgungssicherheit zu garantieren.



Übergabe der TSM-Urkunden an die Geschäftsführer Dr. Michael Becker (links) und Dr. Karl Roth (rechts)

## Technisches Sicherheitsmanagement erfolgreich zertifiziert

Speziell zugeschnitten auf Versorgungsunternehmen haben die Verbände der Sparten Gas, Wasser, Strom und Fernwärme ein zertifizierungsfähiges technisches Sicherheitsmanagement (TSM) entwickelt, das die Qualifikation und Organisation der technischen Bereiche bezüglich ihrer Rechtssicherheit und Dokumentation prüft. Die Unterstützung des eigenverantwortlichen Handelns der Unternehmen und die gleichzeitige Kompetenzstärkung der technischen Selbstverwaltung stehen hierbei im Fokus.

Die Stadtwerke Karlsruhe ließen ihre Sparten Gas und Wasser bereits 2001 vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfachs e. V. (DVGW) erfolgreich prüfen. 2006 erhielten sie das Zertifikat für die Sparte Strom, deren Zertifizierung heute das Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) im Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) durchführt. 2011 folgte die Zertifizierung der Sparte Fernwärme durch den Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW). Auch die Netzgesellschaft ist seit 2009 geprüft und ausgezeichnet.

Im Juli 2016 stand eine erneute Überprüfung des technischen Sicherheitsmanagements an. Die Stadtwerke Karlsruhe und ihre Netzgesellschaft konnten den Verbänden wie in den vorherigen Überprüfungen nachweisen, dass sie die hohen Anforderungen in allen Sparten erfüllen. Auch die Betriebsführungen der Netze und Anlagen zur Trinkwasserversorgung, die die Stadtwerke in den Gemeinden Bietigheim, Ötigheim, Elchesheim-Illingen und Walzbachtal übernehmen, waren in die Zertifizierung integriert. Die offizielle Bestätigung der erfolgreich bestandenen Zertifizierung fand im Oktober durch die Urkundenübergabe durch die Verbände statt.

Die praxisorientierte Überprüfung der Einhaltung der Sicherheitsstandards nach detaillierten Leitfäden der Verbände trägt zu einer hohen Versorgungssicherheit bei und beugt Versorgungsengpässen oder Störfällen und den damit einhergehenden Umweltauswirkungen vor. Insbesondere bei Versorgungsunternehmen liegt darin ein wesentlicher Beitrag zum vorsorgenden Umwelt- und Klimaschutz.

## Zertifizierung der IT- und Informationssicherheit in vollem Gange

Die Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH betreibt sensible Infrastrukturen. Das bedeutet: Bei ihrem Ausfall könnte es zu nachhaltigen Versorgungsengpässen mit dramatischen Folgen kommen. Heutzutage steht vor allem der Schutz vor Bedrohungen der IT- und Informationssysteme im Fokus. Für die Strom- und Gasnetzbetreiber hat die Bundesnetzagentur in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) einen verbindlichen Katalog von Sicherheitsanforderungen erstellt. Dieser dient dem Schutz vor Bedrohungen der für einen sicheren Netzbetrieb notwendigen Telekommunikations- und elektronischen Datenverarbeitungssysteme. Kern des Sicherheitskataloges ist die Einführung und Zertifizierung eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) gemäß der DIN ISO/IEC 27001 bis zum 31. Januar 2018.

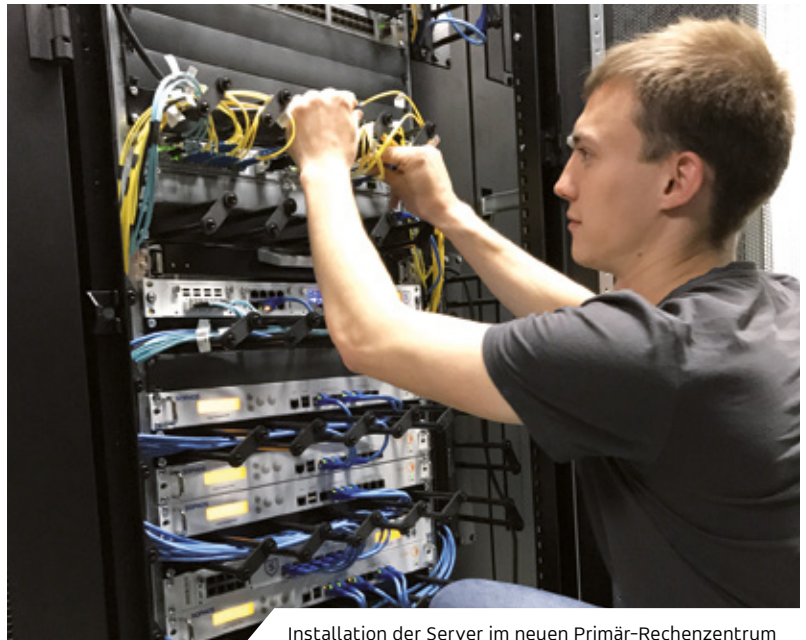
Die Stadtwerke betreiben im Bereich der Wasserversorgung nach dem BSI-Gesetz (BSI-G) beziehungsweise nach der daraus resultierenden Kritis-Verordnung (KritisVO) eine kritische Infrastruktur. Von der Geschäftsführung der Stadtwerke wurde daher festgelegt, dass auch dieser Bereich nach der DIN ISO/IEC 27001 zertifiziert wird, um die Einhaltung des aktuellen Stands der Technik regelmäßig nachweisen zu können.

Die ersten Arbeiten zum Aufbau eines ISMS begannen in beiden Unternehmen bereits Mitte 2015. Vor allem galt es, unternehmensgerechte Sicherheitskonzepte zu erstellen, Sicherheitsrichtlinien zu formulieren und zusätzliche technische Sicherheitsmaßnahmen einzuleiten. Des Weiteren mussten Sicherheitsprozesse optimiert und zu Papier gebracht werden. Essenziell waren auch die Schulungen der Mitarbeiter, so dass diese mit den neuen Gegebenheiten vertraut sind und die Vorgaben in ihr tägliches Arbeitsumfeld implementieren können.

Eine erste Bewertung des aufgebauten Managementsystems fand im April 2017 im Rahmen eines Voraudits statt. Die eigentliche Zertifizierung ist für den Herbst 2017 geplant.

## Informationstechnik

Durch den Bau eines modernen Primär-Rechenzentrums und die Einführung einer neuen IT-Infrastruktur rüsten sich die Stadtwerke Karlsruhe technisch für zukünftige Anforderungen. Mit der Aufrüstung einher gehen deutliche Ressourceneinsparungen und ein Mehr an Sicherheit.



Installation der Server im neuen Primär-Rechenzentrum

## Bau eines modernen Primär-Rechenzentrums

Im Rahmen der Einführung eines Informationssicherheitsmanagements (ISMS) zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen, die sich aus dem IT-Sicherheitsgesetz (IT-SiG) ergeben, ließen die Stadtwerke Karlsruhe eine Risikoanalyse durchführen und angedachte Varianten zur Erweiterung der Rechenzentren und Serverräume von einem externen Dienstleister prüfen und bewerten.

Bisher verteilten sich die Server über sieben Räumlichkeiten am Standort Daxlander Straße. Das Primär-Rechenzentrum war im Basisgeschoss des Verwaltungsgebäudes untergebracht. Eine Risikoanalyse ergab, dass die bisher genutzten Räumlichkeiten nicht mehr den Anforderungen an Betriebsräume für eine Infrastruktur der Größenordnung und mit den Sicherheitsvorschriften, wie sie bei den Stadtwerken Karlsruhe und der Netzgesellschaft vorgegeben sind, entsprachen. Vor allem die technischen Infrastrukturen wie Klimatechnik, Energieversorgung und Sicherheitstechnik erwiesen sich als veraltet und zeigten die Notwendigkeit der Errichtung einer neuen IT-Struktur mit der dazugehörigen Versorgungstechnik.

Eine Abwägung verschiedener Varianten ergab, dass aus wirtschaftlicher und sicherheitstechnischer Sicht ein Neubau die aktuellen Anforderungen an die IT-Technik eines Versorgungsunternehmens am besten erfüllt. Innerhalb von nur sieben Monaten wurde auf dem Betriebsgelände Daxlander Straße ein 200 Quadratmeter großes Gebäude errichtet, das als neues Primär-Rechenzentrum dient und in dem alle Serversysteme zentral untergebracht sind. Durch die Virtualisierung der Server konnte ihre Anzahl und damit ihr Energieverbrauch deutlich reduziert werden. Bei der Serverkühlung wurde mit der Einhausung des Kaltgangs ein modernes Kühlkonzept verwirklicht. Statt wie bisher einen ganzen Raum zu kühlen, werden bei diesem Konzept zielgenau nur die Serverschränke gekühlt. In Abhängigkeit von der Außentemperatur wird an kalten Tagen die Außenluft zur Kühlung genutzt. Nach zuvor erfolgreich bestandener TÜV-Zertifizierung erfolgte die Inbetriebnahme des neuen Rechenzentrums im März 2017.

## Neue IT-Infrastruktur

Im Zuge der Sanierung des Verwaltungsgebäudes wurde auch die IT-Infrastruktur auf den Prüfstand gestellt, da bei der Realisierung einer modernen Arbeitswelt ein attraktiver Arbeitsplatz mit neuester Technik besonders im Fokus steht. Denn: Nur mit der passenden IT-Hardware und einem umfassenden technischen Support kann ein flexibles Arbeiten auf Geschäftsreisen, vor Ort an einer Baustelle oder einer technischen Anlage im Stadtgebiet oder auch zu Hause ermöglicht werden.

Um diese neuen Anforderungen zu meistern, wird die IT-Infrastruktur der Stadtwerke Karlsruhe und der Netzgesellschaft neu aufgesetzt. Die klassischen Standard-Arbeitsplatz-PCs werden sukzessive durch Thin Clients ersetzt. Ermöglicht wird dies durch die Einführung einer Desktop-Virtualisierung. Dabei kann jeder Anwender seine bislang verwendeten Systeme weiter wie gewohnt nutzen, wobei die Ausführung der Anwendungsprogramme auf einem zentralen Server erfolgt, auf den parallel dazu weitere Anwender zugreifen.

Aktuell sind die Besprechungsräume im sanierten Verwaltungsgebäude sowie circa 100 PC-Arbeitsplätze mit Thin Clients ausgestattet. Der Vorteil der Virtualisierung liegt in der Ressourcenoptimierung, da die Hardware von mehreren Nutzern gleichzeitig verwendet wird. Das führt zu einer erheblichen Einsparung an Hardware und bewirkt dadurch einen deutlichen positiven Umweltaspekt.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass jeder Mitarbeiter an jedem beliebigen Rechner im Unternehmen oder auch außerhalb des Unternehmens mit Laptop, Tablet oder Smartphone arbeiten kann. Der zeitliche Betreuungsaufwand der IT-Infrastruktur wird durch diese Zentralisierung deutlich minimiert, da keine zeitaufwendigen Vor-Ort-Installationen mehr notwendig sind, sondern die Wartung zentral gesteuert werden kann. Auch die Sicherheit wird durch diese Umstellung noch einmal deutlich erhöht, da das Einbringen fremder sowie die Mitnahme unternehmenseigener Daten zentral kontrollierbar wird.

# Klimareport

## Globale Erwärmung – Rekorde am laufenden Band

14,84 Grad Celsius – das klingt nicht besonders warm. Doch dieser Wert, die durchschnittliche globale Oberflächentemperatur des Jahres 2016, markiert einen neuen Höchstwert. Seit 137 Jahren ist kein Jahr so warm gewesen wie 2016 – genauer gesagt, seit dem Beginn der offiziellen Messaufzeichnungen im Jahr 1880. Die Oberflächentemperatur lag weltweit um 0,94 Grad Celsius über dem Mittel des 20. Jahrhunderts von 13,9 Grad. Im Vergleich zum Vorjahr bedeutet dies eine Zunahme von 0,04 Grad Celsius. Damit wurde zum dritten Mal in Folge ein globaler Wärmerekord aufgestellt.

Insbesondere das deutlich ausgeprägte Klimaphänomen El Niño 2015/2016 hat zu diesem Maximalwert beigetragen. Doch Hauptursache der steigenden Temperaturen ist nach wie vor der menschliche Einfluss auf das Klima. Von dieser Entwicklung war vor allem die Arktis betroffen. Teilweise war es mehr als zwanzig Grad wärmer als üblich und nach der Eisschmelze im Sommer erfolgte dessen Neubildung im Herbst nur sehr zögerlich. Insgesamt gesehen lassen sich 16 der 17 wärmsten Jahre dem 21. Jahrhundert zuordnen. Die fünf wärmsten Jahre haben sich alle seit 2010 ereignet. Die durchschnittliche globale Oberflächentemperatur hat sich seit Beginn der instrumentellen Aufzeichnungen um 0,07 Grad Celsius pro Jahr und seit 1970 sogar um 0,17 Grad Celsius erhöht. Eindeutiges Zeichen: Der Klimawandel beschleunigt sich.

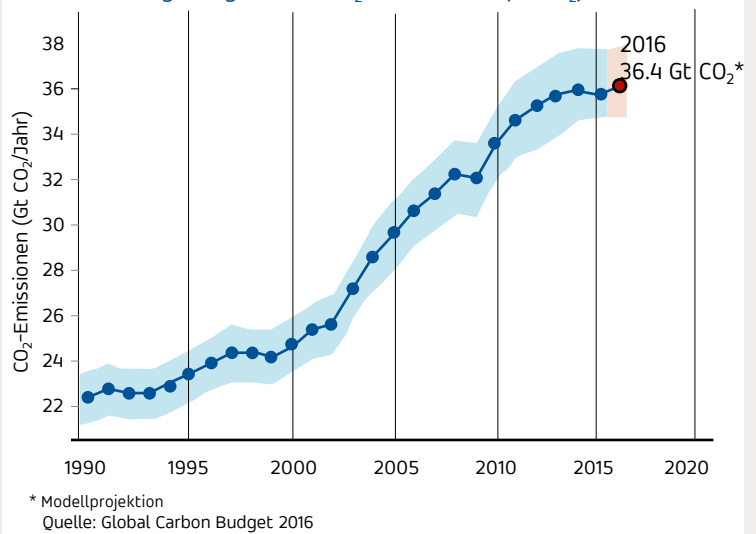
Quelle: NOAA

## CO<sub>2</sub>-Konzentration erstmals dauerhaft über Rekordschwelle

Erschreckend und äußerst bedenklich sind die globalen CO<sub>2</sub>-Werte im Jahr 2016. Noch nie war weltweit so viel CO<sub>2</sub> in der Luft wie 2016. Die Kohlendioxidwerte haben selbst im September, dem statistischen Jahrestiefpunkt, nicht den Schwellenwert von 400 ppm unterschritten. Damit ist ein weiterer besorgniserregender Meilenstein des Klimawandels erreicht worden, der in solch einer Weise in den letzten 800.000 Jahren noch nicht vorgekommen ist. Durchschnittlich gesehen lag damit der Kohlendioxidgehalt global bei 404,21 ppm (parts per million). Die jährliche Wachstumsrate lag bei 2,77 ppm und damit unter den Top 3 seit 1958, dem Auftaktjahr der Datenerfassung auf dem Mouna Loa in Hawaii. Der höchste je gemessene Wert von 409,44 ppm stammt vom 09.04.2016. Seit Beginn der Industrialisierung im Jahre 1750 ist eine Erhöhung des Kohlendioxidgehalts um knapp 46 Prozent zu verzeichnen. Die Treibhausgaskonzentration in der Luft liegt erwiesenermaßen heute dauerhaft höher als in der gesamten Menschheitsgeschichte.

Laut der „Global Carbon Group“, einer internationalen Gruppe renommierter Wissenschaftler, beträgt die Freisetzung von CO<sub>2</sub> aus dem Verbrauch fossiler Brennstoffe sowie durch die Industrie 36,3 Gt CO<sub>2</sub> (mit einem Unsicherheitsbereich von ± 1,8 Gt)

Entwicklung der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen (Gt CO<sub>2</sub>)



im Jahre 2015. Dieser Wert befindet sich somit 63 Prozent über demjenigen des Kyoto-Referenzjahres 1990. Für das Jahr 2016 ist mit einer weiteren Zunahme von 0,2 Prozent auf 36,4 ± 2,3 Gt CO<sub>2</sub> auszugehen.

Die vier Hauptemittenten, zu denen China (29 Prozent), die USA (15 Prozent), die EU (10 Prozent) und Indien (6 Prozent) gehören, verursachen insgesamt knapp zwei Drittel der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Im Vergleich der Jahre 2015 gegenüber 2014 gelang es den USA (-2,6 Prozent) und China (-0,7 Prozent) ihre Emissionen geringfügig zu senken. Die EU und Indien dagegen verzeichneten einen Zuwachs von 1,4 bzw. 5,2 Prozent.

Quelle: Global Carbon Project 2016; NOAA, Scripps Institution of Oceanography

## Die Frage nach dem Zwei-Grad-Ziel

Der Klimawandel ist die größte Herausforderung, der sich die Menschheit derzeit stellen muss. Im Dezember 2015 wurde bei der 21. UN-Klimakonferenz das historische Pariser Klimaschutzabkommen verabschiedet. Gut ein Jahr später, im November 2016, ging mit dem Beschluss eines Zeitplans zur Umsetzung der Pariser Klimaschutzziele die 22. UN-Klimakonferenz in Marrakesch zu Ende. Knapp 50 Staaten kündigten an, ihre Energieversorgung bis 2050 komplett auf erneuerbare Energien umzustellen. Jedoch reichen die nationalen Klimaschutzziele, die von den Ländern bereits vorgelegt wurden, zusammengerechnet noch lange nicht zum Erreichen des globalen Zwei-Grad-Ziels aus. Die Klimaschutzziele der einzelnen Staaten müssen deutlich verschärft werden, um die verbindlich beschlossene Zwei-Grad-Grenze einzuhalten, geschweige denn das äußerst ehrgeizige Ziel von 1,5 Grad überhaupt anzuzustreben. Dies lässt sich gut am sogenannten Kohlenstoff-Budget aufzeigen. Der 5. IPCC-Bericht (Intergovernmental Panel on Climate Change) stellt fest: Die Menschheit darf, gerechnet seit Beginn des Jahres 2011, noch 1.000 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> ausstoßen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von größer 66 Prozent bei einer Erwärmung von zwei Grad zu



bleiben. Für die 1,5-Grad-Grenze sind es nur 400 Milliarden Tonnen – fast die Hälfte davon ist seit 2011 bereits emittiert worden. Und dieses Budget wird bereits in der ersten Hälfte der 2020er-Jahre aufgebraucht sein. Auch wenn die Staatengemeinschaft am Ende der 22. UN-Klimakonferenz ein klares Signal zur Umsetzung des Pariser Klimaabkommens gesendet hat, bleibt fraglich, inwieweit überhaupt das Zwei-Grad-Ziel als realistisch erscheint.

Quelle: IPCC 2014

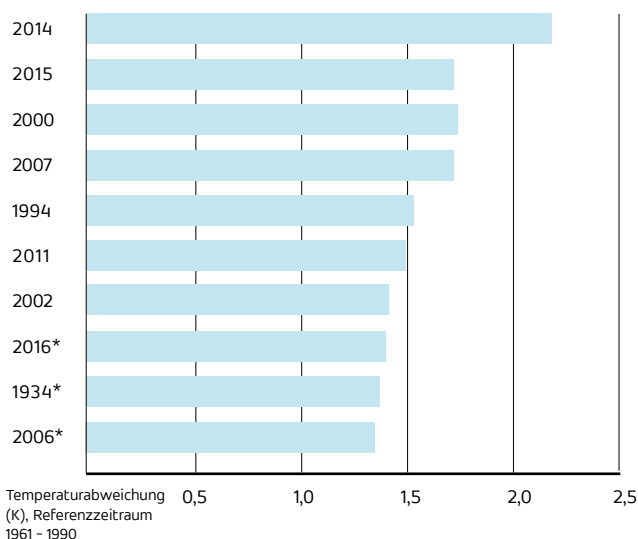
## Klimawandel macht vor Deutschland nicht Halt

Der Klimawandel ist ein globales Phänomen, dessen Folgen auch in Deutschland bereits spürbar sind. So ist es in Deutschland seit 1881 etwa 1,4 Grad wärmer geworden. Mit einer Durchschnittstemperatur von 9,6 Grad fiel das Jahr 2016 um 1,4 Grad wärmer aus als der Mittelwert der Referenzperiode 1961 bis 1990 von 8,2 Grad. Weiterhin Spitzenreiter ist das Jahr 2014 mit 10,3°C.

Bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071 bis 2100) wird die Jahresmitteltemperatur in Deutschland im Vergleich zum Referenzzeitraum (1961 bis 1990) drastisch zunehmen. Dabei ist eine Temperaturzunahme zwischen 1,1 und 5,5 Grad Celsius (höchstes Szenario RCP8.5, Erläuterungen siehe Kasten) möglich. In Süddeutschland ist eine Erhöhung der Jahresmitteltemperatur von bis zu vier Grad beziehungsweise in Norddeutschland von bis zu drei Grad zu erwarten.

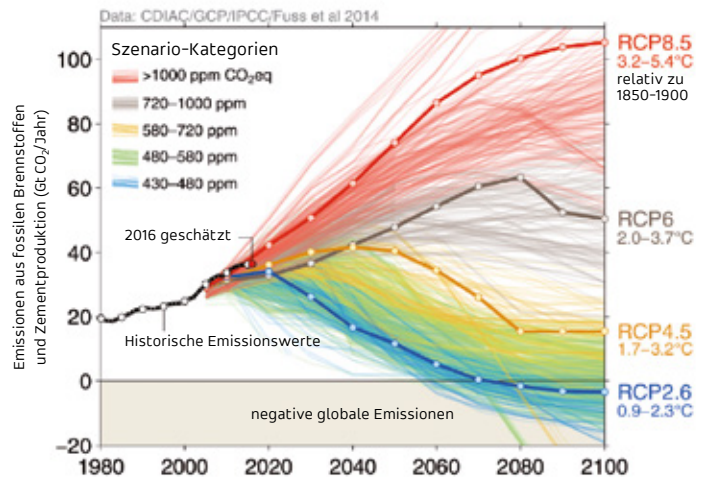
Insbesondere der Südwesten Deutschlands, und hier in der Hauptsache Karlsruhe, muss zukünftig mit häufigeren und intensiveren Hitzebelastungen in den Sommermonaten sowie nasskalten Wintern und von Starkregen geprägten Frühlingsmonaten rechnen.

### Die 10 wärmsten Jahre in Deutschland seit 1881



\*Rang 8 teilen sich die Jahre 2016, 2008, 2006, 1999, 1990, 1989 und 1934

## Klimazukunft – die RCP-Szenarien



Quelle: Global Carbon Budget 2016

Szenarien-Beurteilung	Szenarien-Auswirkungen
<b>Szenario RCP8.5</b> Die jährlichen CO <sub>2</sub> -Emissionen werden bis zum Ende des 21. Jahrhunderts ansteigen. Im Jahr 2050 werden CO <sub>2</sub> -Emissionen vorzufinden sein, die um 108 % höher liegen als diejenigen des Jahres 2010. Das Kohlenstoffbudget wird im Hinblick auf das 2-Grad-Ziel im Jahre 2045 erschöpft sein.	In den 2080er Jahren im Vergleich zu den 1980er Jahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 38 % mehr Menschen leiden unter Wasserknappheit und zwölf Mal so viele Menschen sind großen Überschwemmungen ausgesetzt.</li> <li>▶ Wichtige Ökosysteme gehen verloren.</li> <li>▶ Unzählige Tier- und Pflanzenarten gehen verloren.</li> </ul>
<b>Szenario RCP6</b> Die CO <sub>2</sub> -Emissionen werden im Jahr 2080 ihren Höchststand erreichen. Mitte des 21. Jahrhunderts werden CO <sub>2</sub> -Emissionen vorzufinden sein, die um 34 % höher liegen als diejenigen des Jahres 2010.	In den 2080er-Jahren im Vergleich zu den 1980er-Jahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 32 % mehr Menschen leiden unter Wasserknappheit und sieben Mal so viele Menschen sind großen Überschwemmungen ausgesetzt.</li> <li>▶ Die Nahrungsmittelversorgung kann weltweit nicht sichergestellt werden.</li> </ul>
<b>Szenario RCP4.5</b> Die CO <sub>2</sub> -Emissionen werden im Jahr 2040 ihren Höchststand erreichen. Mitte des 21. Jahrhunderts werden CO <sub>2</sub> -Emissionen vorzufinden sein, die um 19 % höher liegen als diejenigen des Jahres 2010. Das Kohlenstoffbudget wird im Hinblick auf das 2-Grad-Ziel im Jahre 2056 erschöpft sein.	In den 2080er-Jahren im Vergleich zu den 1980er-Jahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 26 % mehr Menschen leiden unter Wasserknappheit und sechs Mal so viele Menschen sind großen Überschwemmungen ausgesetzt.</li> </ul> In den nächsten Jahrzehnten werden 60% aller Korallenriffe zerstört werden.
<b>Szenario RCP2.6</b> Die CO <sub>2</sub> -Emissionen werden im Jahr 2020 ihren Höhepunkt erreichen und dann bis Mitte des 21. Jahrhunderts um 66 % unter die des Jahres 2010 fallen. Die Welt wird zwar mit den Auswirkungen des Klimawandels zu kämpfen haben, jedoch nicht in dem Maße, wie es bei höheren Emissionsszenarien der Fall wäre.	In den 2080er-Jahren im Vergleich zu den 1980er-Jahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 24 % mehr Menschen leiden unter Wasserknappheit und vier Mal so viele Menschen sind großen Überschwemmungen ausgesetzt.</li> </ul>

## Klimaschutz der Stadt Karlsruhe

Der Gemeinderat der Stadt Karlsruhe hat Ende 2009 ein Klimaschutzkonzept verabschiedet und mit der so genannten „2-2-2-Formel“ anspruchsvolle Ziele bis 2020 (basierend auf 2007) definiert. Mittlerweile liegt der vierte Fortschrittsbericht der Stadt Karlsruhe mit folgenden Ergebnissen vor:

### 1. Ziel: 2 Prozent Endenergieeinsparung pro Jahr:

2

Der Energieverbrauch hat sich von 2007 bis 2015 um 9 Prozent verringert. Legt man das jährliche Minderungsziel zugrunde hätte sich eine Einsparung von etwas über 14 Prozent ergeben müssen. Das bedeutet, dass der Minderungskorridor verlassen wurde und das selbstgesteckte Ziel der Stadt Karlsruhe hinsichtlich Endenergieeinsparung wohl verfehlt werden wird. Vor allem die Energieverbrauchssteigerungen im Sektor „Verkehr“ (+ 8 Prozent) und im Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (+ 1 Prozent) tragen hierzu bei.

### 2. Ziel: 2 Prozent CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr:

2

Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen ergibt sich in den Jahren 2007 bis 2015 eine Reduktion von 18,4 Prozent. Vorgabe für diesen Zeitraum war 16,6 Prozent, so dass die Entwicklung weiterhin im Zielkorridor ist. Ob dann 2020 auch wirklich die veranschlagte Minderung von 27 Prozent eintreten wird, ist aufgrund der erkennbaren Dynamik aber durchaus fraglich.

### 3. Ziel: Verdoppelung der regenerativen Energieerzeugung:

2

In Bezug auf das dritte Ziel der "2-2-2-Formel" lässt sich festhalten, dass dieses im Strombereich schon heute übererfüllt ist. Ursache hierfür ist der rasante Ausbau der Photovoltaik in Karlsruhe seit 2007. Im Bereich der erneuerbaren Wärme, für den deutlich weniger gesicherte Daten der Stadt Karlsruhe vorliegen, dürfte das Ziel nach heutiger Kenntnis ebenfalls erreicht werden.

Mit Blick auf zukünftige Entwicklungen und die bisher erreichten Ziele erscheinen eine strategische Neuausrichtung der Karlsruher Klimaschutzarbeit und eine Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzepts angebracht. Das betrifft sowohl die Anpassung des Zielrahmens, aber auch gezieltere Schwerpunktsetzungen für die mittelfristige Maßnahmenplanung und -umsetzung. Die Diskussion hierzu wird mit der Veröffentlichung des vierten Fortschrittsberichts der Stadt Karlsruhe beginnen.

## Klimaziele der Stadtwerke Karlsruhe

Die Stadtwerke haben als städtische Gesellschaft die „2-2-2-Formel“ auf ihre eigenen unternehmerischen Tätigkeiten heruntergebrochen. Das interne Monitoring zeigt folgendes Ergebnis für den Zeitraum 2007 bis 2016:

### 1. Ziel: 2 Prozent Endenergieeinsparung pro Jahr bis 2020:

2

Die Endenergieverbräuche lagen in den Jahren 2014 und 2015 zwischen 10 und 20 Prozent über dem Zielerreichungspfad 2020. Grund dafür waren eine höhere Fernwärmeeigenerzeugung (2014) und der zusätzliche, sanierungsbedingte Interimsstandort (2015). Im Bilanzjahr 2016 sind die Verbräuche zurückgegangen und liegen nur noch leicht über dem Zielkorridor. Nach der Rückkehr in das zwischenzeitlich sanierte Verwaltungsgebäude sind weitere rückläufige Energieverbrauchszahlen zu erwarten.

### 2. Ziel: 2 Prozent CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr bis 2020:

2

Ausgehend vom CO<sub>2</sub>-Kennwert der direkten Emissionen des Heizkraftwerks und der beiden Heizwerke sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter gesunken und liegen auch weiterhin deutlich im Zielerreichungspfad. Die Zielvorgaben 2020 sollten deutlich übererfüllt werden.

### 3. Ziel: Verdoppelung der regenerativen Energieerzeugung bis 2020:

2

Seit dem Basisjahr 2007 wurden beim Ausbau der erneuerbaren Energien sowohl im Bereich der Windkraft als auch im Bereich der Photovoltaik die Zielvorgaben stets deutlich übererfüllt. Daher haben die Stadtwerke ihr Windenergieausbauziel 2020 auf 50 MW Leistung deutlich angehoben.

# CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadtwerke Karlsruhe GmbH und der Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH

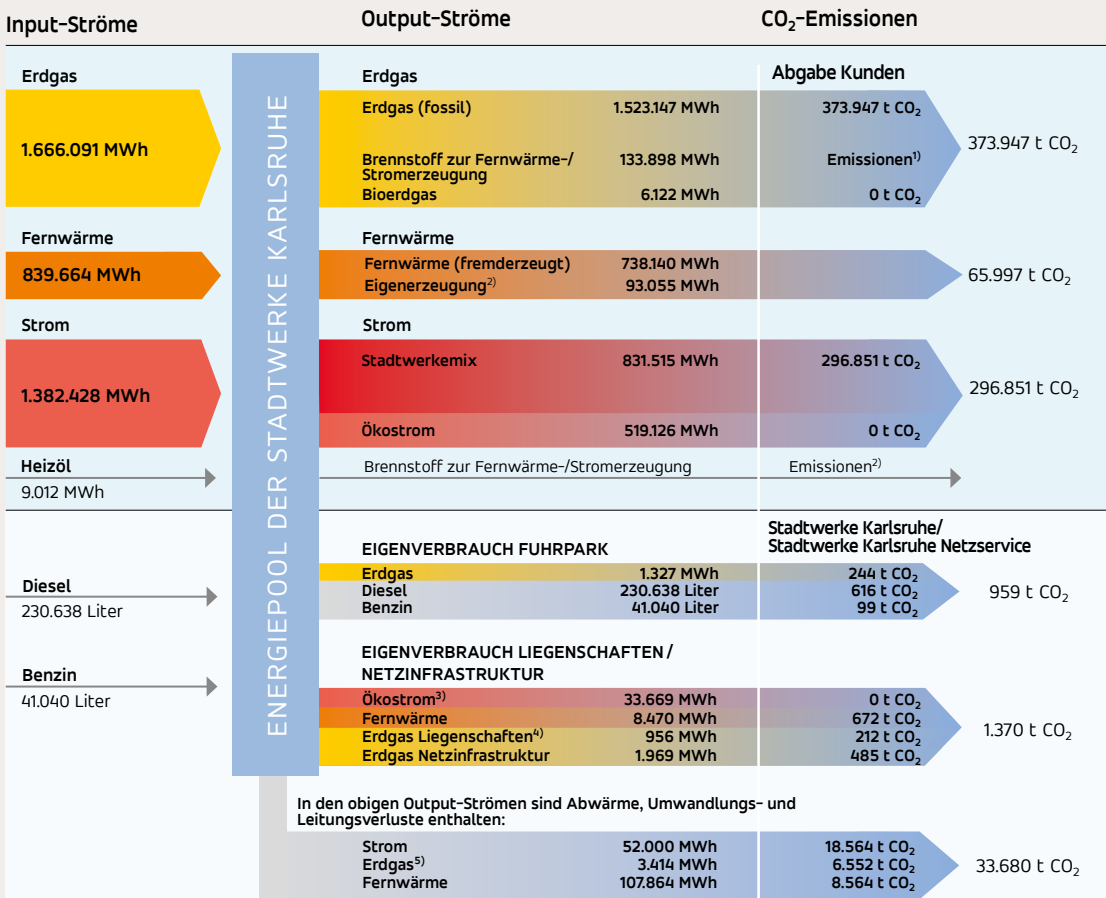
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren (g/kWh)	
Strom (Energieträger Stadtwerke Karlsruhe) <sup>1)</sup>	357
Ökostrom/Naturstrom der Stadtwerke Karlsruhe <sup>1)</sup>	0
Fernwärme (Stadtwerke Karlsruhe)	79
Erdgas (Durchschnittswert für die Erdgasverwendung inkl. Vorketten) <sup>2)</sup>	246,5

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen teilen sich in zwei Gruppen auf:

1. Direkte Emissionen, zum Beispiel durch Energieeigenverbräuche oder den Fuhrpark.
2. Indirekte Emissionen, zum Beispiel durch Verwendung der Produkte Strom, Erdgas und Wärme durch den Endverbraucher beziehungsweise Kunden.

Direkte und indirekte Emissionen werden in der unten dargestellten CO<sub>2</sub>-Übersicht bilanziert. Zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sind die in der Tabelle ersichtlichen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren zugrunde gelegt worden.

Das Diagramm stellt die eingesetzten Energieträger und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen dar. Die Emissionen aus Fernwärme- und Stromerzeugung sind den Produkten Strom und Fernwärme zugeordnet.



<sup>1)</sup> Emissionen im Prozess Fernwärme/Strom enthalten. Inklusiv Bilanzkorrektur  
<sup>2)</sup> inklusive Bilanzkorrektur  
<sup>3)</sup> Da der Stromeigenverbrauch seit 2008 aus regenerativ erzeugten Stromquellen stammt, werden hierfür keine CO<sub>2</sub>-Emissionen bilanziert.  
<sup>4)</sup> Die Erdgasverbräuche für die Liegenschaften enthalten seit 2010 zehn Prozent klimaneutrales Bioerdgas, sodass die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 10 Prozent vermindert werden.  
<sup>5)</sup> als CO<sub>2</sub>-Äquivalent angegeben (basiert auf dem Treibhauspotenzial (GWP) für Erdgas mit dem Faktor 28)

## Karlsruher Klimadaten 2006-2016<sup>1)</sup>

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mittlere Jahrestemperatur	°C	11,6	11,8	11,5	10,8	9,8	11,5	10,8	10,5	12,2	11,8	11,2
Abweichung vom langjährigen Mittel <sup>2)</sup>	°C	1,3	1,5	1,2	0,9	-0,1	1,6	0,9	0,6	2,3	1,9	1,3
Jahresniederschlag	mm	850,8	782,9	766,7	752,0	846,0	628,5	757,4	972,4	743,4	544,4	742,6
Sonnenscheindauer	Std.	1.899	1.944	1.730	1.798	1.628	2.023	1.858	1.602	1.835	1.856,4	1.696,8
Abweichung der Sonnenscheindauer vom langjährigen Mittel <sup>3)</sup>	Messziffer	112	115	102	112	101	126	115	100	114	115	106

<sup>1)</sup> Quelle: Stadt Karlsruhe, Amt für Stadtentwicklung  
 Daten: Deutscher Wetterdienst (bis 31.10.2008 Wetterstation Karlsruhe; ab 01.11.2008 Wetterstation Rheinstetten)  
<sup>2)</sup> Langjähriges Mittel ist der Durchschnittswert der Jahre 1961 - 1990 (bis 2008 Station Karlsruhe: 10,3°C; ab 2009 Station Rheinstetten: 9,9°C)  
<sup>3)</sup> Langjähriges Mittel ist der Durchschnittswert der Jahre 1961 - 1990 (bis 2008 Station Karlsruhe: 1.691 Stunden = 100; ab 2009 Station Rheinstetten: 1.609 Stunden = 100)





# Erneuerbare Energien

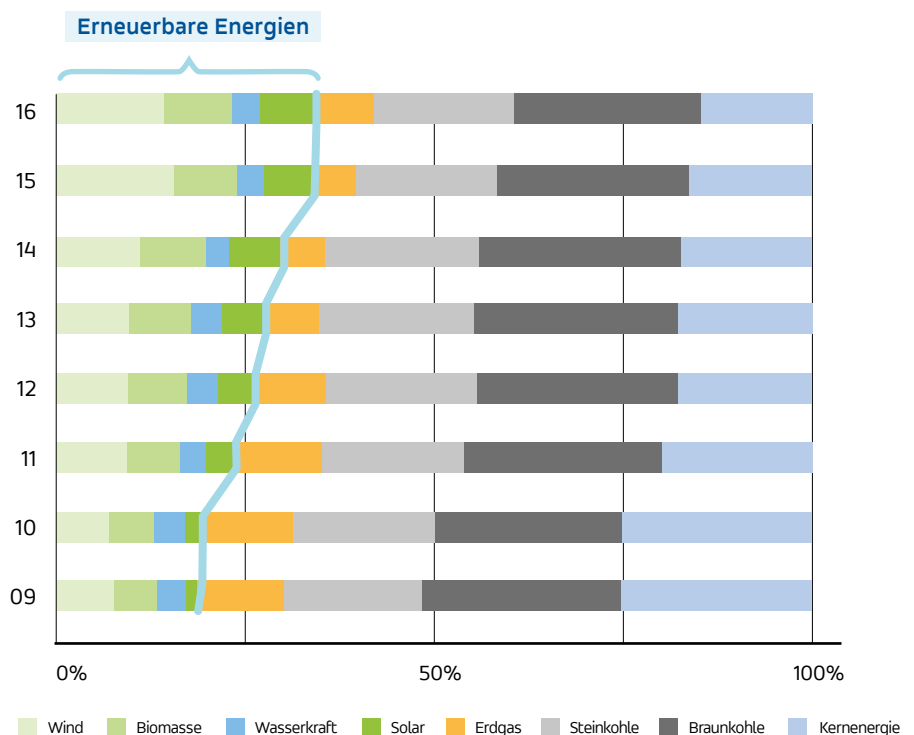
Wir gestalten die Energiewende mit – im Kleinen vor Ort und durch Projekte bundesweit. Nur so kann sie auch global realisiert werden.

## Erneuerbare Energien in Deutschland

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist ein wesentlicher Bestandteil der angestrebten Energiewende. Die Fortschritte erfolgen jedoch so langsam, dass die für 2020 gesetzten Ziele für Klimaschutz und Energieeffizienz nur unter großer Kraftanstrengung zu erreichen sind.

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 185,05 Terrawattstunden durch erneuerbare Energien bereitgestellt – ein Beitrag von 33,98 Prozent zur Nettostromerzeugung in Deutschland. Im Vergleich zum Vorjahr handelt es sich aber um einen leichten Rückgang von 0,26 Prozent. Diese Abnahme ist vor allem auf schlechte Windverhältnisse im Jahr 2016 zurückzuführen. Trotzdem ist die Sparte Windenergie mit 14,3 Prozent

Zusammensetzung des in Deutschland produzierten Stroms [%]



weiterhin führend im Bereich der erneuerbaren Energiequellen. Durch den Einsatz erneuerbarer Energien konnten in Deutschland im Jahr 2016 rund 156,3 Millionen Tonnen Treibhausgas vermieden werden.

## Erneuerbare Stromerzeugung in Karlsruhe

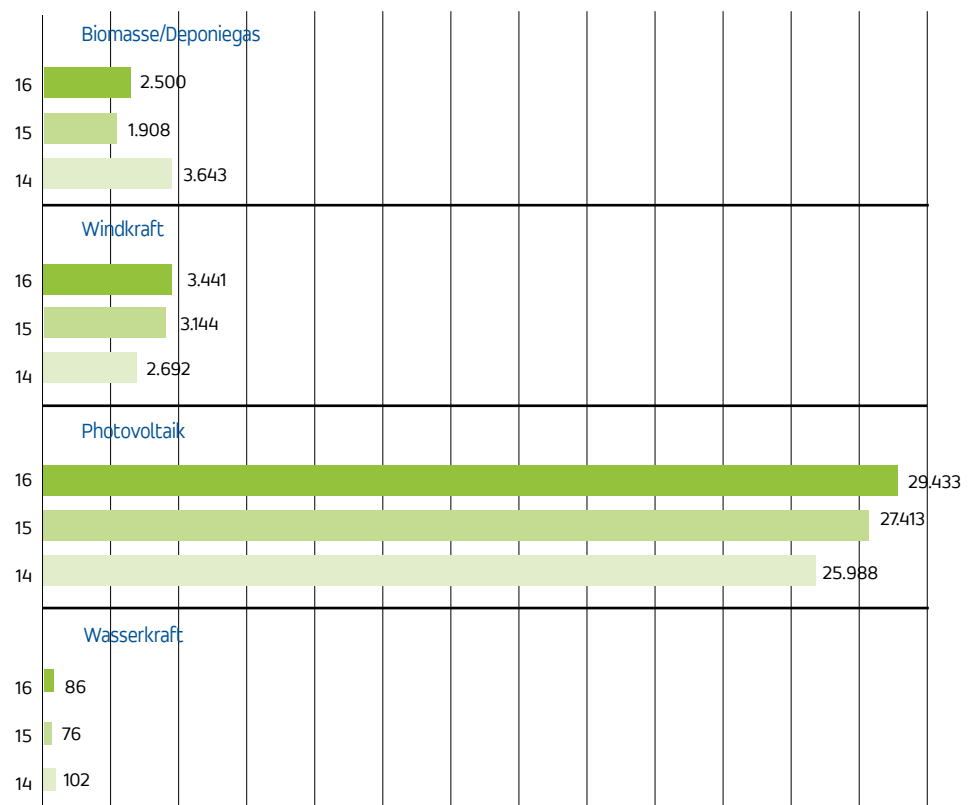
Die Erzeugung regenerativer Energie in Karlsruhe konzentriert sich naturgemäß auf den Sektor Photovoltaik (PV). Hier konnte im Vergleich zum Vorjahreszeitraum im Jahr 2016 erneut ein kräftiger Zuwachs der Erzeugungskapazität um 2.589 Kilowatt peak verzeichnet werden, trotz rückläufiger garantierter Einspeisevergütung für die Anlagenbetreiber. Dies wirkte sich auch auf die erzeugte PV-Strommenge aus, die um 7,4 Prozent beziehungsweise um mehr als 2.000.000 Kilowattstunden zunahm. In Zukunft ist zu erwarten, dass verstärkt Anlagen installiert werden, deren Erzeugungsleistung für den Eigenverbrauch des Anlagenbetreibers genutzt wird. Hierfür sprechen neben den verminderten EEG-Vergütungssätzen die Fortschritte bei der Speichertechnik für regenerativen Strom. Für die Bilanzierung des so erzeugten Stroms bedeutet dies, dass die Stadtwerke hiervon keine Kenntnis mehr erhalten.

Die Deponiegasnutzung aus dem Energieberg wurde ab März 2016 neu geregelt. Das Deponiegas wird seither von den Verkehrsbetrieben Karlsruhe im kombinierten Betrieb eines mit Deponiegas und Erdgas betriebenen Blockheizkraftwerks zur Strom- und Wärmezeugung genutzt. Auf diese Weise konnten rund 2,5 Millionen Kilowattstunden regenerativer Strom erzeugt werden. Die erzeugten Mengen werden in den unmittelbar neben der Deponie gelegenen Werkstätten der Verkehrsbetriebe vollständig vor Ort genutzt. Aufgrund des jährlich geringer werdenden Deponiegasvolumens werden allerdings die nutzbaren Gasmengen stetig abnehmen.

Kennzahlen erneuerbare Energien		2014	2015	2016
Stromabgabe an Karlsruher Kunden	MWh	1.149.393	1.126.245	<b>1.085.082</b>
in Karlsruhe erzeugter regenerativer Strom	MWh	32.425	32.541	<b>35.460</b>
Installierte Photovoltaikleistung	kw <sub>p</sub>	27.721	30.055	<b>32.644</b>
Anteil regenerativer Strom aus Karlsruhe	%	2,14	2,25	<b>2,57</b>
Anteil regenerativer Strom der SWK gesamt laut Energieträgermix	%	39,7	47,2	n. b. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Der „Energieträgermix 2016“ erscheint im November 2017 (nach Paragraph 42 EnWG); n. b. = nicht bestimmt

### Abgabe regenerativ erzeugten Stroms in das Karlsruher Stromnetz [MWh]



### Stadtwerke-Beteiligung am Windpark Bad Camberg – die Einspeisung läuft

Der neu errichtete Windpark im hessischen Bad Camberg, direkt an der Autobahn A 3 zwischen Idstein und Limburg an der Lahn gelegen, speist seit September 2016 regenerativen Strom ins Netz ein. Errichtet wurden drei Windkraftanlagen der Firma Nordex mit je 2,4 Megawatt Leistung. Die Stadtwerke Karlsruhe halten ein Drittel der Anteile an der Projektgesellschaft, zusammen

mit der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG und der ESWE Versorgungs AG. Die drei Anlagen können laut Ertragsgutachten pro Jahr rund 16.500 Megawattstunden Strom erzeugen. Der Anteil der Stadtwerke reicht somit für die Versorgung von circa 2.200 Haushalten mit grünem Strom. Gleichzeitig werden durch das Engagement der Stadtwerke im Jahr rund 2.600 Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden, setzt man den CO<sub>2</sub>-Wert von 476 Gramm je Kilowattstunde des Deutschland-Mixes an, ohne Berücksichtigung der beiden anderen Projektanteile.



# Strom

Wir stehen für eine hohe Versorgungssicherheit. Das bedeutet: Die Stromversorgung ist in Karlsruhe jederzeit zuverlässig sichergestellt.

## Strombeschaffung

Wie bereits in den vergangenen Jahren erfolgte die Strombeschaffung fast vollständig über externe Handelspartner. Hier spielen die Europäische Strombörse in Leipzig (EEX) und verschiedene Broker-Plattformen eine wesentliche Rolle. Eine kleine Bezugsmenge resultiert aus der Erzeugungsleistung der Kraft-Wärme-Kopplungs-Kundenanlagen. Der so erzeugte Strom muss von der Netzgesellschaft als örtlichem Netzbetreiber abgenommen werden. Eine weitere Quelle stellt die Beteiligung der Stadtwerke am erdgasbefeuerten Gas- und Dampfturbinenblock 4S im Rheinhafen-Dampfkraftwerk (RDK) der EnBW dar. Aufgrund des Marktumfeldes war allerdings kein wirtschaftlich auskömmlicher Betrieb der Turbine im Jahr 2016 möglich, weshalb keine Erzeugung stattfand. Zukünftig ist der Turbinenblock RDK 4S als Netzreserve zur Aufrechterhaltung einer sicheren Stromversorgung bei schwanken-

Kennzahlen Strombeschaffung			2014	2015	2016
Strombezug	Handel <sup>1)</sup>	%	99,7	98,8	<b>99,8</b>
	Gas- und Dampfturbine RDK 4S	%	0,1	1,0	<b>0,0</b>
	KWK-Kundenanlagen	%	0,2	0,2	<b>0,2</b>
<b>Summe Strombeschaffung</b>		<b>%</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<sup>1)</sup> seit 2010 inklusive zertifiziertem Grünstrom (TÜV, Ok-power, EECS, GoO) und Ausgleichs- bzw. Regelleistung

kenden Netzlasten vorgesehen. Damit steuert der vorgelagerte Übertragungsnetzbetreiber, in diesem Fall die Transnet-BW GmbH, die Einsatzweise des Blocks.

## Stromverteilung

### Investitionen in die Versorgungssicherheit – ein wesentlicher Umweltaspekt

Auch im Jahr 2016 wurden wichtige Investitionen in die technische Netzinfra-

struktur der Stromversorgung getätigt. Im ältesten Umspannwerk Karlsruhes, dem Umspannwerk Mitte, wurde eine moderne 110kV-Schaltanlage installiert. Sie ersetzt die aus dem Jahr 1972 stammende Vorgängeranlage, deren Lebensdauer erreicht war. Die neue Anlage ist kompakter gebaut und hat daher einen geringeren Platzbedarf. Zudem enthält sie deutlich weniger des treibhauswirksamen Isolier- und Löschgases SF6. Die Anlage wurde im laufenden Betrieb in das Stromnetz eingebunden und steht seit Mitte Dezember 2016



für die Versorgung der Innenstadt zur Verfügung. Die Altanlage wird aus technisch-wirtschaftlichen Gründen mit reduziertem Gasdruck und -inhalt für Umschlussarbeiten und als Durchgangsmuffe der West-Ost-Kabelverbindung noch einige Jahre weitergenutzt, bis sie demontiert wird. In die gesamte Erneuerung investierten die Stadtwerke Karlsruhe zwei Millionen Euro. Neben der neuen Schaltanlage realisierten sie noch weitere bauliche Ertüchtigungen auf dem Gelände des Umspannwerks. So wurde das Entwässerungssystem des Geländes erneuert und eine Fläche von rund 300 Quadratmetern entsiegelt.

Der Demontagezeitpunkt der 110-kV-Altanlage im Umspannwerk Mitte hängt mit den Bauphasen des ab Ende 2018 geplanten Umbaus des 110-kV-Kabelnetzes in Karlsruhe zusammen. Folgende Merkmale sollen dazu beitragen, die Netzverluste in der Hochspannungsebene merklich zu reduzieren: eine im Endausbau verringerte Netzlänge, größere Kabelquerschnitte und eine optimierte Kabelschirmdung. Genaue Daten können erst im Bauverlauf ermittelt werden.

Eine wichtige Kennzahl für die Versorgungsqualität in einem Stromnetz ist die durchschnittliche Unterbrechungsdauer der Versorgung für Letztverbraucher bei einer Stromstörung. Im Jahr 2016 wurde im Karlsruher Stromnetz mit lediglich

Kennzahlen Stromverteilung			2014	2015	2016
Vertrieb Stadtwerke Karlsruhe	Vertriebsabgabe	MWh	1.516.363 <sup>2)</sup>	1.443.779	<b>1.382.428</b>
	Strombeheizte Wohnungen	Anzahl	4.112	3.957	<b>3.817</b>
Stadtwerke Karlsruhe Netzservice	Netzabgabe	MWh	1.749.244	1.771.060	<b>1.707.558</b>
	Durchleitungen an Nicht-Stadtwerkevertriebskunden	MWh	657.485	688.225	<b>662.684</b>
	Versorgungsunterbrechung im Karlsruher Stromnetz <sup>1)</sup>	Minuten	10,3 <sup>2)</sup>	8,6	<b>7,5</b>

<sup>1)</sup> Zum Vergleich: Durchschnittliche Unterbrechungsdauern in Deutschland in den Jahren 2010-2015: 14,3 Minuten

Quelle: BNetzA.

<sup>2)</sup> Wert korrigiert

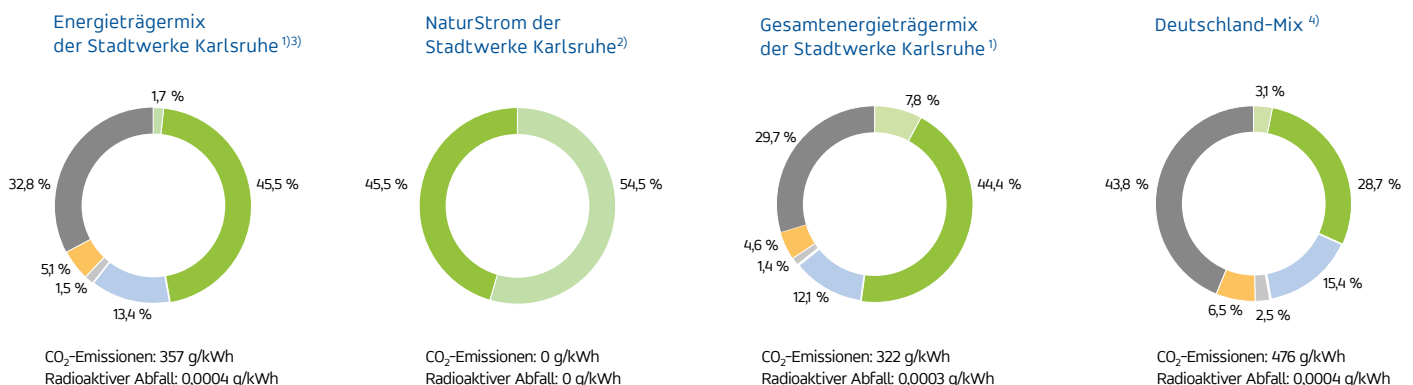
7,5 Minuten Unterbrechungsdauer erneut ein außerordentlich guter Wert erreicht. Dies wird im Bundesvergleich deutlich, wo der Durchschnittswert aller Versorger in den letzten fünf Jahren fast doppelt so hoch ist. Zur Aufrechterhaltung

der hohen Versorgungsqualität wurden im Jahr 2016 circa 3 Millionen Euro in Umspannwerke und Netzstationen sowie circa 7,5 Millionen Euro in das Kabelnetz und die Messeinrichtungen investiert.

### Konzessionsvergabe an die Stadtwerke und damit Planungssicherheit

Der zwischen der Stadt Karlsruhe und den Stadtwerken bestehende Konzessionsvertrag war am 31. Dezember 2016 ausgelaufen. Darin ist geregelt, wie die Stadtwerke zusammen mit ihrer Netzgesellschaft die öffentlichen Verkehrswege der Stadt für die Verlegung und den Betrieb der Versorgungsleitungen für Strom, Erdgas, Fernwärme und Trinkwasser nutzen dürfen. Bereits 2014 startete das energiewirtschaftsrechtliche Wettbewerbsverfahren zur Neuvergabe der Konzessionen. Mitte Dezember 2016 stimmte schließlich der Karlsruher Gemeinderat am Ende eines langen Bewerbungsprozesses mit mehreren Angebotsabgaben für die Neuvergabe der Konzessionen für alle vier Sparten an die Stadtwerke Karlsruhe. Die Verträge wurden über eine Laufzeit von 20 Jahren geschlossen. Das ist ein großer Erfolg für die Stadtwerke, die mit ihrem Dienstleistungsangebot überzeugen konnten und für die kommenden Jahre Planungssicherheit erhalten.

### Stromkennzeichnung der Stadtwerke Karlsruhe (Bezugsjahr 2015) [%]



- Sonstige erneuerbare Energien
- Erneuerbare Energien, gefördert nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- Kernenergie
- Sonstige fossile Energieträger
- Erdgas
- Kohle

<sup>1)</sup> Quelle: Stadtwerke Karlsruhe GmbH, Stromkennzeichnung gemäß §42 Energiewirtschaftsgesetz (Stand November 2016)

<sup>2)</sup> Gilt für Produkte mit einem Erzeugeranteil von 100% erneuerbaren Energien.

<sup>3)</sup> Gilt für alle Produkte außer den Ökostrom-Produkten. Der Energieträgermix für privilegierte Kunden nach EEG ist nicht enthalten.

<sup>4)</sup> Quelle: BDEW



## Fernwärme

Mit der ökologischen Heizenergie in Karlsruhe machen wir die Energiewende zur Wärmewende. Und die Fernwärme wird weiter ausgebaut – dafür sorgt unsere Ausbauoffensive.

### Fernwärmebeschaffung

Die Stadtwerke Karlsruhe beziehen den größten Teil der Fernwärme von zwei Lieferanten: der Mineralö Raffinerie Ober-rhein (MiRO) und aus dem Rhein-hafen-Dampfkraftwerk (RDK) der EnBW. Liefer- engpässe oder -unterbrechungen zum Beispiel infolge von Revisions- oder Reparaturarbeiten können die Stadtwerke vollumfänglich durch die Erzeugung von Fernwärme in eigenen Anlagen abfangen.

Im RDK fällt die Wärme im Kraft-Wärme-Kopplungsprozess bei der Stromproduktion in den beiden Kohleblöcken 7 und 8 an. 2016 bezogen die Stadtwerke insgesamt rund 252.000 Megawattstunden Wärme vom RDK. Damit lag die Bezugsmenge deutlich niedriger als im Vorjahr.

Bei der MiRO wird über hochmoderne und kompakte Wärmetauscher Prozessabwärme abgegriffen, die von der Raffi-

Kennzahlen Fernwärmebeschaffung <sup>1)</sup>		2014	2015	2016	
Fernwärme- bezug zentrales Fernwärmenetz	Fernwärmebezug EnBW Kraftwerke AG	MWh	215.904	340.858	<b>252.409</b>
	Fernwärmebezug Raffinerie MiRO	MWh	261.055	283.969	<b>452.515</b>
	Fernwärmebezug Wärmenetz Nord (aus MiRO)	MWh	26.586	39.062	<b>41.685</b>
	Zum Vergleich: Summe Eigenerzeugung	MWh	179.947	128.279	<b>93.055</b>
	Anteil des Fernwärmebezugs zur Gesamtmenge	%	73,7	83,8	<b>88,9</b>

<sup>1)</sup> inklusive Bilanzkorrektur

nerie technisch nicht weiter genutzt werden kann (siehe Seite 9). Bereits seit 2010 nutzen die Stadtwerke Karlsruhe im Rahmen der ersten Ausbaustufe erfolgreich Wärme aus den Prozessanlagen. Die zweite Ausbaustufe zur Nutzung der Niedertemperatur-Prozessabwärme aus dem Werkteil 2 der MiRO ging 2015 in Betrieb. Damit stehen nun insgesamt rund 90 Megawatt Prozessabwärmeleistung zur Nutzung für das Fernwärme-

netz in der Stadt Karlsruhe zur Verfügung, und es werden damit pro Jahr über 100.000 Tonnen CO<sub>2</sub>\* vermieden.

Aufgrund der Inbetriebnahme der zweiten Ausbaustufe können die Stadtwerke nun eine deutlich größere Menge an Wärme von der MiRO beziehen. Sie lag in 2016 mit 494.200 Megawattstunden rund 50 Prozent über den Bezugsmengen der vergangenen Jahre.

Insgesamt erreichte der Anteil des Fernwärmebezugs von den beiden Lieferanten mit rund 89 Prozent den höchsten Wert seit Jahren.

\* Eigenberechnung der Stadtwerke Karlsruhe. CO<sub>2</sub>-Einsparung basiert auf dem Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emission der Abwärme zur CO<sub>2</sub>-Emission beim Primärenergieträger Erdgas für die gleiche Wärmemenge.

## Fernwärmeerzeugung

Die Stadtwerke Karlsruhe besitzen drei genehmigungspflichtige Anlagen zur Erzeugung von Fernwärme. Im Heizkraftwerk (HKW) West kann die Fernwärme sowohl im Kraft-Wärme-Koppelbetrieb wie auch im reinem Heizbetrieb erzeugt werden. Es ist auch das Herz und die Verteilzentrale der Karlsruher Fernwärmeversorgung. Die von der MiRO und dem RDK gelieferte Wärme wird von hier aus in das Stadtnetz verteilt. In den beiden Heizwerken Ahaweg und Waldstadt kann ausschließlich sogenannte „Frischwärme“ erzeugt werden.

Zur Fernwärmeproduktion werden die stadtwereeigenen Anlagen nur bei Lieferengpässen eingesetzt oder wenn hydraulische Verhältnisse im Netz es erforderlich machen. Dabei wird das Heizwerk Ahaweg aufgrund seiner zentralen Lage in der Mitte der Stadt deutlich häufiger in Betrieb genommen als das Heizwerk Waldstadt.

Das HKW West verfügt über vier Kesselanlagen, wovon zwei Anlagen Hochdruckdampfkessel sind. Beim Hochdruckdampfkessel „Kessel 3“, einem ehemaligen Kohlekessel, der auf den Betrieb mit leichtem Heizöl umgerüstet wurde, konnten nach der Verschärfung der Emissionsgrenzwerte der 13. Bundesimmissionsschutzverordnung zum 01.01.2016 die neuen Grenzwerte nicht mehr eingehalten werden. Um ihn interimweise weiter betreiben zu können, wurde die Feuerungsleistung von 191 Megawatt auf 100 Megawatt reduziert. Er diente bis Ende 2016 als Ausfallreserve für den zweiten Hochdruckdampfkessel.

Mit dem Ziel, auch weiterhin die Fernwärmeversorgung der Stadt Karlsruhe sicherzustellen, entschieden die Stadtwerke, diesen Kessel zu demontieren und ihn durch zwei neue und moderne erdgasbetriebene Heißwasserkessel mit je 70 Megawatt Feuerungswärmeleistung zu ersetzen. Durch den zukünftigen

Kennzahlen Fernwärmeerzeugung <sup>1)</sup>		2014	2015	2016	
Summe Eigenerzeugung zentrales Fernwärmenetz		MWh	179.947	128.279	<b>93.055</b>
▶ Erzeugung HKW West	MWh	117.431	73.182	<b>62.561</b>	
▶ Erzeugung HW Ahaweg	MWh	60.220	50.824	<b>27.401</b>	
▶ Erzeugung HW Waldstadt	MWh	2.145	4.273	<b>3.095</b>	
Eigenerzeugung Wärmenetz Nord	MWh	152	0	<b>0</b>	
Gesamtsumme Eigenerzeugung		MWh	180.099	128.279	<b>93.055</b>
Anteil der Eigenerzeugung		%	26,3	16,2	<b>11,1</b>
CO <sub>2</sub> -Emissionen der Fernwärmeerzeugung					
▶ HKW West	t	24.314	17.337	<b>19.845</b>	
▶ HW Ahaweg	t	11.880	10.089	<b>5.428</b>	
▶ HW Waldstadt	t	440	838	<b>665</b>	
Spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen der Fernwärmeerzeugung pro kWh					
▶ HKW West	g	207	237	<b>317</b>	
▶ HW Ahaweg	g	197	199	<b>198</b>	
▶ HW Waldstadt	g	205	196	<b>215</b>	
Kühlwasserentnahme aus dem Rheinhafen	m <sup>3</sup>	421.406	321.239	<b>382.152</b>	
Kühlwasserentnahme aus Brunnen	m <sup>3</sup>	11.390	50.360	<b>6.760</b>	
Kühlwassereinleitung in den Vorfluter	m <sup>3</sup>	432.796	371.599	<b>388.912</b>	

<sup>1)</sup> inklusive Bilanzkorrektur

Einsatz von Erdgas statt leichtem Heizöl und dem verbesserten Wirkungsgrad der neuen Kesselanlage kommt es zu einer deutlichen Reduktion der Schadstoffemissionen und einer Steigerung der Energieeffizienz um rund vier Prozentpunkte.

Die Antragsunterlagen für eine immissionsschutzrechtliche Änderungsge-nehmigung wurden Ende 2016 beim Regierungspräsidium eingereicht. Freischaltungsmaßnahmen am „Kessel 3“ begannen bereits im 1. Quartal 2017. Noch im 1. Halbjahr soll die eigentliche Rückbauphase gestartet werden, damit zum Ende des Jahres mit der Bauphase begonnen und die geplante Inbetriebnahme der neuen Kesselanlage im Herbst 2018 verwirklicht werden kann.

## Emissionen

Im März 2016 musste der „Kessel 3“ aufgrund von Lieferengpässen sowie einer Leckage und einem Revisionsfall an den stadtwereeigenen Anlagen noch einmal im Notbetrieb eingesetzt werden. Mit knapp 200 Betriebsstunden wurde er deutlich länger gefahren als in den Jahren zuvor. Aufgrund seiner Befuerung mit leichtem Heizöl anstatt mit Erdgas kam es in Abhängigkeit zur erzeugten Wärmemenge im Vergleich zu den Vorjahren zu einer deutlichen Erhöhung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen am Standort HKW West.

## Luftschadstoffe der Energieerzeugungsanlagen 2014-2016 [t]

	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			CO		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
<b>Erzeugungsanlage</b>									
HKW West	0,404	0,346	<b>0,645</b>	11,740	6,695	<b>7,666</b>	0,301	0,196	<b>0,117</b>
HW Ahaweg	0,100	0,091	<b>0,056</b>	3,707	3,262	<b>1,631</b>	0,348	0,273	<b>0,227</b>
HW Waldstadt	0,002	0,005*	<b>0,020</b>	0,204	0,395	<b>0,302</b>	0,003	0,005	<b>0,000</b>
<b>Gesamt</b>	<b>0,507</b>	<b>0,441*</b>	<b>0,721</b>	<b>15,651</b>	<b>10,352</b>	<b>9,598</b>	<b>0,652</b>	<b>0,474</b>	<b>0,344</b>

\* Zahl korrigiert



## Fernwärmeverteilung

Die Grundpfeiler des Fernwärmenetzes in Karlsruhe bilden drei Hauptleitungen, die die Stadt von Westen nach Osten durchziehen. Während die erste und die zweite Hauptleitung aus den 60er beziehungsweise 80er Jahren stammen, wurde die dritte Hauptleitung 2015 in Betrieb genommen. Sie verläuft als Südschiene durch die Stadtteile Daxlanden, Grünwinkel bis zur Otto-Wels-Straße Ecke Pulverhausstraße. Die dritte Hauptleitung ist auf dieser Wegstrecke durch Querspangen an die erste Fernwärmehauptleitung angeschlossen. Außerdem führen die Querspangen die dritte Hauptleitung bis zum Hauptbahnhof weiter. Während die erste und die zweite Querspange bereits fertiggestellt und in Betrieb genommen wurden, befinden sich die dritte und die vierte Querspange derzeit noch im Bau. Eine Inbetriebnahme dieser beiden Leitungen wird voraussichtlich 2017 beziehungsweise 2018 erfolgen. Die Weiterführung dieser neuen Südtrasse bis zum Ruppurrer Schloss ist derzeit in Planung.

Die dritte Hauptleitung mit ihren Anschlüssen an die erste Hauptleitung wird auch benötigt, um im Reparatur- oder Störfall die Versorgungssicherheit der Bürgerinnen und Bürger zu gewährleisten. Nach Fertigstellung der Südschiene wird das Fernwärmenetz der Stadtwerke Karlsruhe über eine Gesamtlänge von über 180 Kilometern verfügen.

In den kommenden Jahren wird das Fernwärmenetz durch den Ausbau sowohl nach Osten wie auch nach Süden weiter wachsen. Bereits im Frühjahr 2016 führten Bürgermeisterin Gabriele Luczak-Schwarz, die Durlacher Ortsvorsteherin Alexandra Ries und der Technische Geschäftsführer der Stadtwerke Karlsruhe, Dr. Karl Roth, den ersten Spatenstich für den Bau der Fernwärmeleitung nach Durlach aus. Ausschlaggebend für den Bau der rund vier Kilometer langen und acht Millionen Euro teuren Leitung nach Durlach hinein, war der Wunsch des Karlsruher Drogeriefilialisten dm-drogerie markt, seine neue Firmenzentrale in der Durlacher Untermühlsiedlung mit CO<sub>2</sub>-armer Fernwärme zu heizen. Ender wird die Leitung nach den aktuellen Planungen auf dem Gelände der Raumfabrik, die ebenfalls als großer Fernwärmekunde gewonnen werden konnte. Der Ausbau Richtung Osten stellt durch die Über- beziehungsweise Unterquer-

Kennzahlen Fernwärmeverteilung		2014	2015	2016	
Netzabgabe gesamt		MWh	683.492	792.169	<b>839.664</b>
Netzabgabe zentrales Fernwärmenetz		MWh	656.906	753.107	<b>797.979</b>
Netzverluste		%	15,4	13,7	<b>12,8</b>
Wärmebereitstellung im zentralen Fernwärmenetz	▶ aus KWK	%	32,9*	45,3	<b>31,6</b>
	▶ aus Industrieabwärme (MiRO)	%	39,7*	37,7*	<b>56,7</b>
	▶ aus Frischwärme	%	27,4	17	<b>12</b>
Fernwärmebeheizte Wohnungen		Anzahl	30.358	32.327	<b>33.474</b>
Anteil fernwärmebeheizter Wohnungen in Karlsruhe		%	19,6	20,8	<b>21,4</b>
Spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen der Fernwärme <sup>1)</sup>		g/kWh	121	112	<b>79</b>

\* Zahl korrigiert

<sup>1)</sup> Im Jahr 2016 beträgt der spezifische CO<sub>2</sub>-Wert des Wärmenetzes Nord 7,1 g/kWh.

### Primärenergiefaktor nach Arbeitsblatt FW 309-1

**Zentrales Fernwärmenetz: 0,26**  
**Wärmenetz Nord Karlsruhe<sup>1)</sup>: 0,02**

<sup>1)</sup> Das Wärmenetz Nord umfasst Knielingen 2.0 und Neureut-Kirchfeld

ung von zwei Bahntrassen sowie der Unterquerung der A5 bautechnisch eine besondere Herausforderung dar.

Bautechnisch nicht ganz so anspruchsvoll zeigt sich der Bau einer ebenfalls rund vier Kilometer langen und vier Millionen Euro teuren Fernwärmetrasse bis zur „Neuen Stadtmitte“ in Rheinstetten. Anfang 2017 wurde von den Stadtwerken Karlsruhe, der Netzeigentums-gesellschaft Rheinstetten (NEG) und der Stadt Rheinstetten ein entsprechender „Letter of Intent“ (Absichtserklärung) unterzeichnet. Können die Bauarbeiten wie geplant durchgeführt werden, steht in Rheinstetten bereits zur Heizperiode 2020/2021 erstmalig Fernwärme zur Verfügung. Entlang der verschiedenen Trassen werden städtische oder private Liegenschaften, Mehrfamilienhäuser sowie Geschäfts- oder Gewerbegebiete angeschlossen werden. Das Ziel der Stadtwerke Karlsruhe ist es, bis 2020 rund 40.000 Wohnungen mit Fernwärme zu versorgen. Damit leisten die Stadtwerke einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Energie- und Wärmewende in Karlsruhe.

Der sehr niedrige Primärenergiefaktor von 0,26 zeigt die Umweltfreundlichkeit der Fernwärme gegenüber anderen Heizmedien. Auch die spezifischen CO<sub>2</sub>-

Emissionen sinken seit einigen Jahren kontinuierlich und haben im Jahr 2016 mit 79 g/kWh ein vorläufiges Minimum erreicht.

### Ökologische Baubegleitung

Die Baugenehmigungen für die einzelnen Trassenführungen umfassen in allen Fällen einen landschaftspflegerischen Begleitplan. Dieser hält detailliert fest, welche Eingriffe im Zuge der Bautätigkeiten in den Landschafts- und Naturraum vorgenommen werden dürfen. Es wird genau festgelegt, welcher Baum gefällt oder welche Sträucher entfernt werden dürfen und welche nicht, um keine bleibenden Schäden im Naturhaushalt oder im Ortsbild zu verursachen. Er enthält auch Maßnahmen zum Schutz von Tieren und legt Ausgleichsmaßnahmen für die erfolgten Eingriffe fest.



## Erdgas

Erdgas ist ein wichtiger Baustein der Energiewende. Der Energieträger ist klimaschonend, zuverlässig und kostengünstig.

### Erdgasbezug der Stadtwerke Karlsruhe

Im Jahr 2016 beschafften die Stadtwerke Karlsruhe 1.666 Gigawattstunden Erdgas – eine Steigerung um 2,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Davon wurde mit 52 Prozent etwas über die Hälfte über den Großhandelsmarkt bezogen, der Abschlüsse über außerbörslichen (OTC-)Handel, Broker und die Leipziger Energiebörse EEX umfasst. Der restliche Erdgasbezug erfolgte über zwei temperaturabhängige Verträge: zu 29 Prozent mit dem Unternehmen Statoil aus Norwegen, zu 19 Prozent aus Russland und Norwegen mit Uniper.

Die Menge an Bioerdgas betrug 6,1 Gigawattstunden und lag mit einem Anteil von 3,7 Promille weiterhin auf einem sehr niedrigen Niveau. Bioerdgas wird aus nichtfossilen, nachwachsenden Rohstoffen erzeugt, indem vom zunächst entstandenen Biogas alle Bestandteile

Kennzahlen Erdgasverteilung			2014	2015	2016
Betriebliche Angaben	Vertriebsabgabe	MWh	1.620.937	1.628.991	<b>1.666.091</b>
	Länge des Gasrohrnetzes <sup>2)</sup>	km	793	797	<b>800</b>
Technische Angaben <sup>1)</sup>	Hausanschlüsse	Stück	27.292	27.488	<b>27.697</b>

<sup>1)</sup> Quelle: Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH

<sup>2)</sup> ohne Hausanschlussleitungen

außer Methan abgetrennt werden. Hinsichtlich der Klimabilanz lässt sich weiter differenzieren, ob die zum Einsatz kommenden nachwachsenden Rohstoffe einzig und allein zur Erzeugung von Biogas angebaut wurden. Solche Energiepflanzen (Mais, Getreide) weisen eine ungünstigere Klimabilanz auf als Biogas, das aus Reststoffen gewonnen wird, und werden zudem aufgrund ihres Verbrauchs von Nahrungsmitteln oder deren Anbauflächen kritisiert. Deutlich günstiger ist daher also die Verwendung von Reststoffen und Abfällen, beispielsweise aus der Land- und Forstwirtschaft.

Das 2016 von den Stadtwerken Karlsruhe beschaffte Bioerdgas entstammte zu 65 Prozent aus Reststoffen. 2015 hatte der Anteil von Reststoffen dagegen lediglich 45 Prozent betragen.

Bioerdgas ist mit einem Anteil von zehn Prozent Bestandteil des Aufsatztarifs „NaturGas plus“. In dieser Form wird Bioerdgas auch für die Beheizung der Liegenschaften der Stadtwerke Karlsruhe eingesetzt.



# Trinkwasser

Versickernder Niederschlag wird von den Kies- und Sandschichten des Oberrheingrabens natürlich gefiltert. Aus dem neu gebildeten Grundwasser wird das Karlsruher Trinkwasser gewonnen.

## Trinkwassergewinnung

An der Klima- und Wetterstation Rheinstetten-Forchheim werden seit 2011 unterdurchschnittliche Niederschläge gemessen. Auch 2016 lag ein Niederschlagsdefizit mit 87 Prozent der Norm vor, wofür die geringen Niederschläge in der zweiten Jahreshälfte ausschlaggebend waren. An einem Drittel der Messstellen in Baden-Württemberg wurden Anfang 2017 inzwischen die niedrigsten Januarwerte seit 30 Jahren beobachtet. Im Oberrheingraben bei Karlsruhe liegen jedoch noch immer mittlere Grundwasserverhältnisse vor, auch die Grundwasserneubildung im Bewirtschaftungsgebiet der Stadtwerke Karlsruhe erreichte 2016 mit 70 Millionen Kubikmetern einen durchschnittlichen Wert. Entsprechend lag auch der Anteil der Neubildung, der durch die Grundwasserentnahme der Stadtwerke abgeschöpft wurde, im Jahr 2016 mit 33 Prozent auf einem durchschnittlichen Niveau.

Kennzahlen Trinkwassergewinnung		2014	2015	2016
Nitratgehalt <sup>1)</sup>	mg/l	3,7	3,3	<b>3,3</b>
Härtegrad <sup>2)</sup>	°dH mmol/l	17,6 3,14	17,7 3,15	<b>17,8 3,18</b>
Fördermenge	Mio. m <sup>3</sup>	23,7	24,1	<b>23,3</b>
Wasserbezug	Mio. m <sup>3</sup>	0,527	0,557	<b>0,557</b>

<sup>1)</sup> Grenzwert nach Trinkwasserverordnung: 50 mg/l  
<sup>2)</sup> Summe der Kalzium- und Magnesium-Ionen

## Neubau des Wasserwerks Mörscher Wald

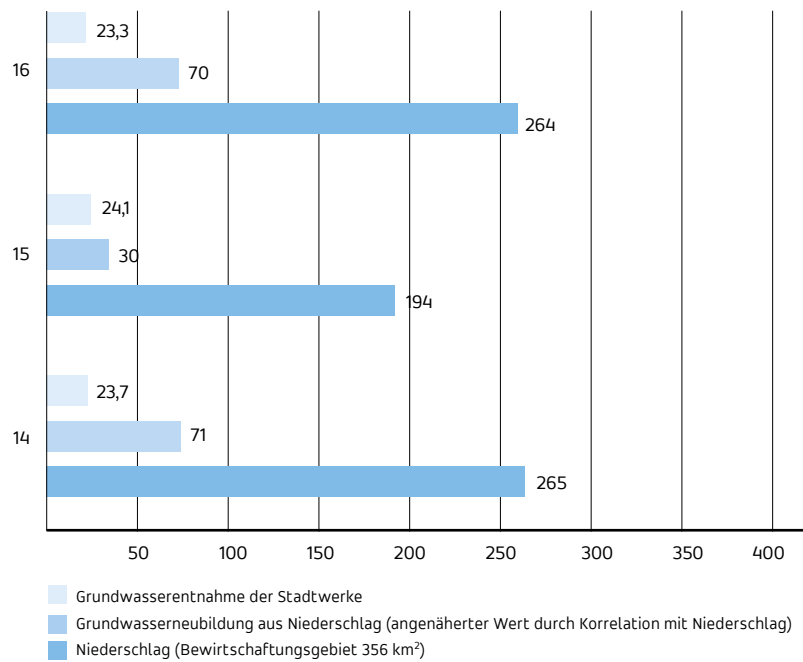
Da zukünftig mit mehr Perioden mit heißen Tagen gerechnet wird, ist zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Stadtwerke Karlsruhe eine Anpassung der Leistungsfähigkeit der Wasserwerke Mörscher Wald und Hardtwald erforderlich. Zunächst wird damit im Wasserwerk Mörscher Wald begonnen. Für dieses Wasserwerk ist ein Neubau unter Beibehaltung der bisherigen Brunnen und

Brunnenleitungen vorgesehen. Das Recht zur dortigen Grundwasserentnahme von 7,6 Millionen Kubikmeter im Jahr beziehungsweise von 60.000 Kubikmetern am Tag läuft am 30.04.2018 aus und muss – auch bei unveränderter beantragter Entnahmemenge – neu beantragt werden. Aufgrund der so genannten Konzentrationswirkung beinhaltet dabei das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren bereits auch das baurechtliche Genehmigungsverfahren.



Die 2.500 Seiten umfassenden Antragsunterlagen wurden im März 2017 bei der Genehmigungsbehörde eingereicht. Sie beinhalten unter anderem eine Umweltverträglichkeitsstudie, eine Flora-Fauna-Habitat- (kurz: FFH-)Verträglichkeitsstudie, Natura 2000-Vorprüfungen für drei weitere FFH-Gebiete, einen Artenschutzfachbeitrag sowie einen landschaftspflegerischen Begleitplan. Eingriffe durch Bau und Betrieb des Wasserwerks in den Naturhaushalt und die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima/Luft sowie Mensch, Tiere, Pflanzen, Lebensräume und Landschafts-/Ortsbild müssen auf ein unvermeidbares Maß reduziert werden. Verbleibende unvermeidliche Beeinträchtigungen werden durch entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vollständig kompensiert. Zudem wurde durch numerische Berechnungen die Nachhaltigkeit der Grundwasserentnahme nachgewiesen, indem gezeigt werden konnte, dass die beantragte Grundwasserentnahme durch die Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet gedeckt ist.

## Grundwasserentnahme im Verhältnis zu Niederschlag und Grundwasserneubildung [Mio. m<sup>3</sup>/a]



## Trinkwasserverteilung

Die spezifischen realen Verluste als Kennzahl für Wasserverluste im Trinkwasserrohrnetz beliefen sich auch im Jahr 2016 mit 0,08 Kubikmeter pro Stunde und Kilometer Rohrnetz auf einen Wert unterhalb der Marke von 0,10 und damit im Bereich von geringen Verlusten. Dies ist bemerkenswert, da am 20.02.2016 der Bruch einer Hauptwasserleitung im Stadtteil Waldstadt zu einem Verlust von einer Million Litern (1.000 Kubikmetern) Wasser führte. Der enorme Wasserverlust bewirkte einen Druckverlust im gesamten Stadtnetz und Einschränkungen in der Wasserversorgung. Angesichts einer täglichen Wasserabgabe von etwa 60.000 Kubikmeter ist jedoch ein einmaliger Verlust von 1.000 Kubikmeter zu gering, um sich in der Kennzahl für Rohrnetzverluste niederzuschlagen. Diese ist vielmehr von kleineren, fortlaufenden Leckagen geprägt. Es lässt sich daher festhalten, dass sich das Karlsruher Trinkwasserrohrnetz in einem guten Zustand befindet.

## Wasserversorgung im Freihandelsabkommen CETA

Das „Umfassende Wirtschafts- und Handelsabkommen“ zwischen der EU und Kanada, CETA, war 2016 Gegenstand öffentlicher Debatten und beschäftigte auch die Wasserversorgung. Nach einer

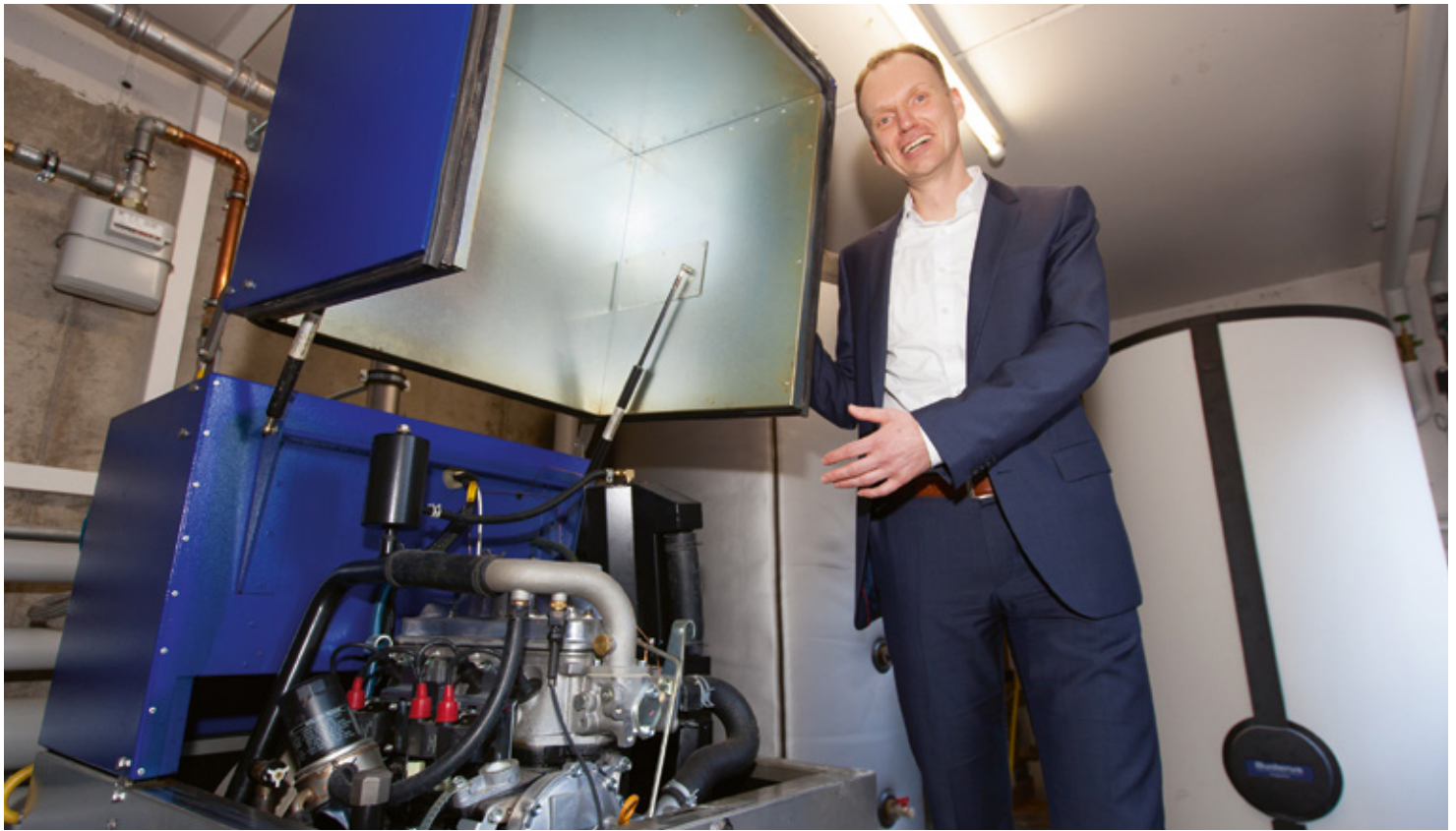
Kennzahlen Trinkwasserverteilung		2014	2015	2016
Rohrnetz	km	913	914	<b>919</b>
Netzabgabe (inkl. Wasserbezug)	Mio. m <sup>3</sup>	24,2	24,7	<b>23,9</b>
Spezifische reale Verluste <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> /(h · km)	0,09	0,08	<b>0,08</b>
Höchste Tagesabgabe	Mio. m <sup>3</sup>	0,094	0,099	<b>0,084</b>
Spezifischer Strombedarf	kWh/m <sup>3</sup>	0,460	0,458	<b>0,444</b>
Spezifischer Wasserbedarf in Karlsruhe (Haushalte, Gewerbe, Industrie)	l/(Einwohner · d)	138	138	<b>140</b>
Spezifischer Wasserbedarf in Karlsruhe (nur Haushalte in repräsentativem Karlsruher Wohngebiet)	l/(Einwohner · d)	106	106	<b>112</b>

<sup>1)</sup> Berechnung nach technischer Regel DVGW W392; Verluste in Kubikmeter pro Stunde und Kilometer

detaillierten Untersuchung des CETA-Vertragstextes wiesen auch die Stadtwerke Karlsruhe gemeinsam mit Verbänden der Wasserwirtschaft auf EU-Ebene und in der Öffentlichkeit auf Risiken für die Wasserversorgung hin. Zwar enthält das CETA-Abkommen einen Schutz für „Wasserentnahme, Wasseraufbereitung und Wasserverteilung“ vor Liberalisierungsverpflichtungen. Allerdings ist dieser Schutz lückenhaft, insbesondere hinsichtlich des CETA-Investitionsschutzes. Dies könnte etwa die Entscheidungsfreiheit der Wasserbehörden bei der Erteilung von Wasserentnahmerechten beeinflussen und den bisherigen Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung bei knappen Wasservorkommen aushebeln. Staatliche Vorschriften zum Schutz der Wasservorkommen könnten durch Entschädigungsforderungen verzögert oder verhindert werden, etwa die Ausweisung von Wasser-

schutzgebieten oder die Umsetzung des Verschlechterungsverbots der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Entscheidend für den Schutz der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit ist zudem das EU-Vorsorgeprinzip. Dieses ist jedoch im CETA-Abkommen nicht ausreichend verankert und dürfte somit weiter ins Hintertreffen geraten. Dies könnte Verbote von schädlichen Substanzen verzögern oder verhindern.

Nachdem das EU-Parlament dem CETA-Abkommen im Februar 2017 zugestimmt hat, wird das Abkommen vorläufig angewendet, wobei der CETA-Investitionsschutz von der vorläufigen Anwendung ausgenommen ist. Dieser könnte daher erst in Kraft treten, wenn das Abkommen von den Parlamenten aller EU-Mitgliedsstaaten ratifiziert werden sollte und das Abkommen dann vollständig in Kraft treten würde.



## Energiedienstleistungen

Wir zeigen unseren Kunden, wie die persönliche Energiewende gelingt. Dafür bieten wir unterschiedliche Energiedienstleistungen, Contractinglösungen, Beratungsgespräche und Infoabende an. Unsere Förderprogramme runden diese Angebote ab.

### Beratungsgespräche und Informationsveranstaltungen

Die Energieberatung der Stadtwerke Karlsruhe informiert in persönlichen Beratungsgesprächen zum Einsatz erneuerbarer Energien, zum umweltschonenden Heizen mit Fernwärme und Erdgas, zum sparsamen Umgang mit Energie und Trinkwasser, zu umweltschonendem Bauen und Wärmedämmung sowie zu den aktuellen Förderprogrammen der Stadtwerke Karlsruhe. Die etwa 3.000 persönlichen Beratungsgespräche im Jahr 2016 fanden überwiegend im Kundencenter Kaiserstraße, teilweise auch vor Ort bei Privat- und Gewerbekunden statt. Zudem wurden in 14 Vortragsveranstaltungen 653 interessierte Bürgerinnen und Bürger zu speziellen Themengebieten informiert.

Kennzahlen Energiedienstleistungen		2014	2015	2016	
Persönliche Beratungsgespräche	▶ Kundencenter Kaiserstr.	Anzahl	2.941	2.904	<b>2.782</b>
	▶ Vor-Ort-Beratung (Privat- und Gewerbekunden)	Anzahl	164	176	<b>221</b>
	Gesamt	Anzahl	3.105	3.080	<b>3.003</b>
Veranstaltungen	▶ Infoabende/ Wissensforum	Anzahl	13	17	<b>14</b>
		Besucher	539	805	<b>653</b>
Serviceangebote	▶ Energieausweise	Anzahl	3	165	<b>51</b>
Förderprogramme	▶ Geförderte Maßnahmen	Anzahl	561	625	<b>366</b>
	▶ Fördersumme	€	183.150	159.850	<b>83.243</b>

### Förderprogramme

Auch im Jahr 2016 förderten die Stadtwerke Karlsruhe den Einsatz umweltfreundlicher und energieeffizienter Technologien über eine Reihe von Förderprogrammen. Diese unterstützten

den Einbau von effizienten Heizpumpen, Erdgas-Brennwert-Heizkesseln, thermischen Solaranlagen, Miniblockheizkraftwerken und die Modernisierung direkter Fernwärme-Übergabestationen. Zudem wurden Abwrackprämien für alte Heizkessel gewährt.

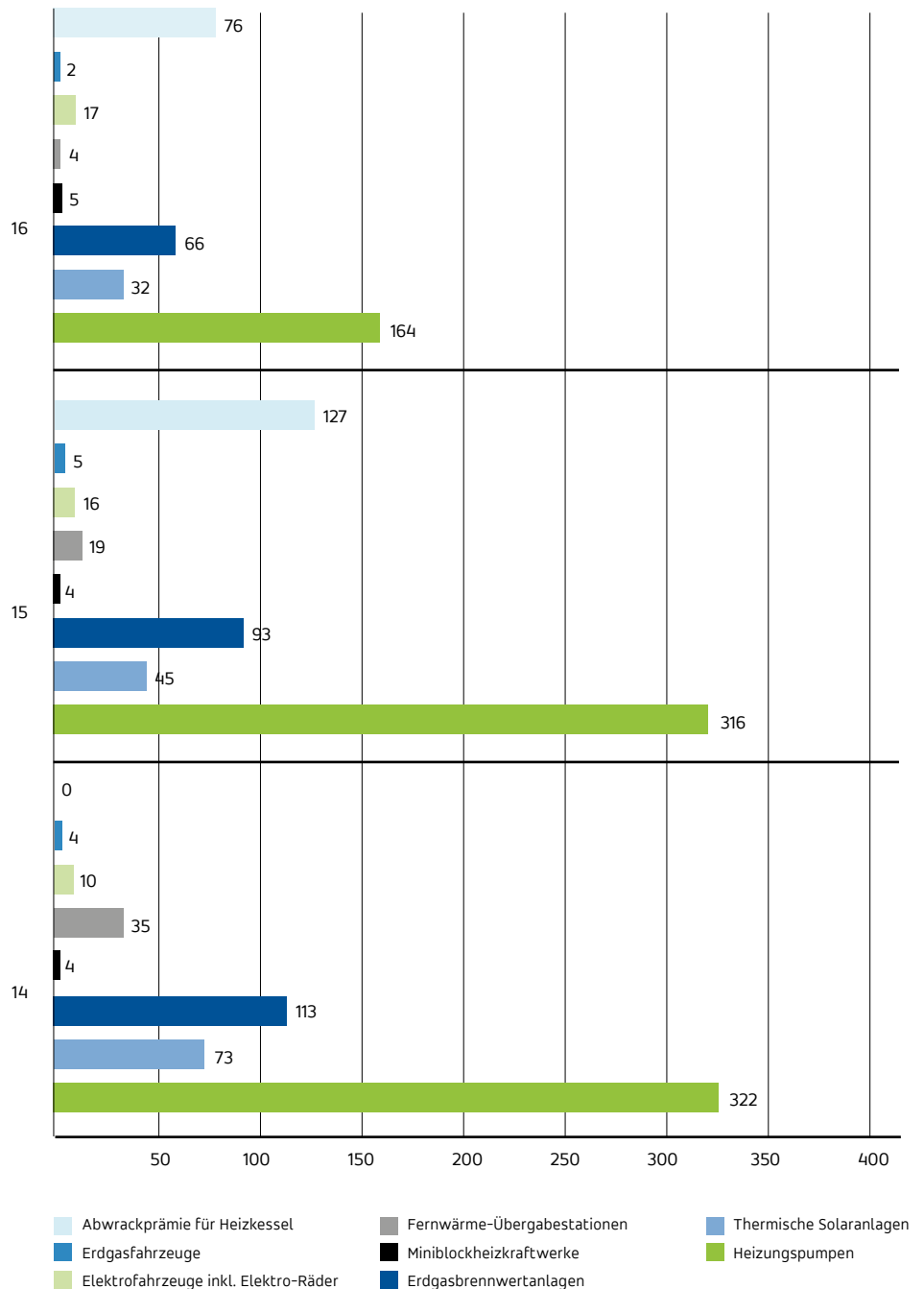
Sowohl die Anzahl von 366 geförderten Maßnahmen als auch die Fördersumme von 83.243 € zeigen für das Jahr 2016 eine deutlich geringere Inanspruchnahme der Förderangebote, wobei sich das bereitgestellte Budget und die angebotenen Förderprogramme nicht geändert hatten. Eine naheliegende Erklärung hierfür liegt im novellierten Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) von Baden-Württemberg, das am 1. Juli 2015 in Kraft trat. Dieses enthält gestiegene Anforderungen bei Gebäudesanierungen, die möglicherweise eine abschreckende Wirkung auf sanierungswillige Hauseigentümer ausgeübt und seither zu einem Sanierungsstau geführt haben könnten. So müssen bei einem Heizungsanlagentausch in bestehenden Wohngebäuden künftig 15 Prozent der Wärme durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Dabei ist beispielsweise eine alleinige Abdeckung durch einen entsprechenden Bio-Erdgas-Anteil nicht mehr erlaubt. Ob sich diese Annahme eines Sanierungsstaus bestätigt, werden die Folgejahre zeigen. Die weitere Entwicklung in diesem Bereich darf daher mit Spannung verfolgt werden.

Weitere Förderprogramme gab es für Erdgasfahrzeuge und Elektromobilität in Form von Elektrofahrrädern, Elektrorollern und Elektroautos. Bei der Elektromobilität lag 2016 mit 17 geförderten Maßnahmen eine ähnliche Nachfrage vor wie im Jahr 2015.

## Contracting

Die Stadtwerke Karlsruhe bieten umfassende Lösungsangebote in den Bereichen Wärme, Strom und Kälte für Gewerbe, Industrie und Immobilienbesitzer. Die individuelle Lösung beinhaltet die Planung (unter wirtschaftlichen, technologischen und umwelt-/klimaschonenden Aspekten), Möglichkeiten der Finanzierung (unter Ausschöpfung von Fördermöglichkeiten), Installation (Ausbau der Altanlage, Einbau einer Neuanlage durch qualifizierte Fachhandwerker aus der Region), Betrieb (Wartung, Instandsetzung mit 24-h-Service-Hotline) sowie Brennstoff-/Energilieferung. Oftmals handelt es sich um dezentrale Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung. Durch den Einsatz von hocheffizienten Technologien und umweltfreundlichen Brennstoffen wird ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz geleistet: Im Jahr 2016 wurden durch die von den Stadtwerken Karlsruhe betriebenen Contractinganlagen insgesamt 1.392 Tonnen CO<sub>2</sub> einge-

## Anzahl der geförderten Maßnahmen



spart. Gegenüber dem Vorjahr mit einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1.197 Tonnen bedeutet dies eine Steigerung um 16 Prozent.

## Energieaudits

Große Unternehmen, die nicht unter die EU-Definition für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) fallen, müssen alle vier Jahre ein Energieaudit nach DIN EN 16247 durchlaufen. Auch KMU können eine entsprechende „Energieberatung im Mittelstand“ durchführen, dabei Ein-

sparpotenziale erkennen und hierfür eine staatliche Förderung von bis zu 8.000 Euro erhalten. In beiden Fällen kann das Serviceangebot der Stadtwerke Karlsruhe zur Unterstützung bei der Durchführung in Anspruch genommen werden. Zentraler Bestandteil von Energieaudits ist die Erfassung und Analyse von Energieströmen. Im Jahr 2016 haben die Stadtwerke Karlsruhe in Zusammenarbeit mit der Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur (KEK) 19 solcher Energieaudits durchgeführt.





## Interne Dienstleistungen

Die internen Dienstleistungen der Stadtwerke arbeiten nah am Bedarf, effizient und ressourcenschonend. Mit unseren Aktivitäten sind wir Treiber von Klimaschutz und Ressourceneffizienz.

### Mobilität

Die Zusammensetzung des Fahrzeugbestands hat im Jahr 2016 keine große Veränderung erfahren. Die Laufleistung des stadtwerkeeigenen Fuhrparks ist mit 3,7 Millionen gefahrenen Kilometern insgesamt etwas geringer ausgefallen als in den Vorjahren, liegt aber im langjährigen Schwankungsbereich. Vor dem Hintergrund des aktuellen Abgasskandals in der Automobilbranche haben auch die Stadtwerke Karlsruhe ihre Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der durch den betriebseigenen Fuhrpark verursachten Luftschadstoffe angepasst. Statt wie bisher mit Hilfe des Handbuchs „Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ der Firma infras eine möglichst vollständige Berechnung der unterschiedlichsten Luftschadstoffe vorzunehmen, wird als neue Berech-

Kennzahlen Fuhrpark gesamt		2014	2015	2016	
Fahrzeugbestand	PKW	Stück	160	163	<b>166</b>
	Transporter	Stück	191	189	<b>188</b>
	▶ Erdgasfahrzeuge	Stück	159	160	<b>165</b>
	▶ Elektrofahrzeuge	Stück	7	5	<b>7</b>
	LKW, Montage- und Spezialfahrzeuge	Stück	25	24	<b>25</b>
	Summe Fahrzeuge	Stück	376	376	<b>379</b>
Erdgasfahrzeugquote		%	45,3	45,5	<b>46,6</b>
Gesamtfahrleistung inkl. Erdgasfahrzeuge		1.000 km	4.105	3.994*	<b>3.763</b>
Gesamttreibstoffverbrauch Benzin/Diesel		1.000 l	289	305*	<b>272</b>
Gesamttreibstoffverbrauch Erdgas		1.000 kg	91,9	95,5	<b>91,0</b>
CO <sub>2</sub> -Emissionen Fuhrpark gesamt**		t	1.001	1.055	<b>959</b>

\* Zahl korrigiert

\*\* neue Berechnungsgrundlage nach DIN EN 16258

nungsgrundlage die DIN EN 16258 herangezogen. Aufgrund der betriebseigenen Tankstelle und deren Tankdatenrechner, mit dem eine fahrzeugspezifische Erfassung der Tankmengen möglich ist, liegen den Stadtwerken exakte Daten über den Treibstoffverbrauch aller Fahrzeuge vor. Die DIN EN 16258 gibt entsprechende Umrechnungsfaktoren an, um aus den verbrauchten Treibstoffmengen CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Güter- und Personentransport zu berechnen. Auf die Bilanzierung weiterer Luftschadstoffe wird auf Grund der großen Ungenauigkeiten, die solchen Angaben zu Grunde liegen, verzichtet. Die auf der Grundlage der DIN EN 16258 berechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen durchgehend um rund 60 Prozent über den bisher nach dem Handbuch „Emissionsfaktorendes Straßenverkehrs“ ermittelten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Gastroservice

Im Jahr 2016 fiel die Entscheidung, dass die Stadtwerke Karlsruhe die Belieferung anderer Institutionen und Einrichtungen mit warmen Mittagessen einstellen. Dadurch reduzierte sich die Gesamtzahl der ausgegebenen Essen im Jahr 2016 drastisch. Mindestens einmal in der Woche wird zur Mittagszeit ein Fischgericht angeboten. Im Laufe des Jahres 2016 erfolgte eine vollständige Umstellung auf MSC-zertifizierten Fisch. Mit der Entscheidung, nur noch Fisch aus nachhaltiger Fischerei in der Kantine anzubieten, leisten die Stadtwerke einen wichtigen Beitrag zum Erhalt von aktuell oftmals gefährdeten Fischbeständen.

## Druckerei und Verwaltung

Der Papierverbrauch in der Verwaltung ist trotz Projekten zur Papiereinsparung auch im Jahr 2016 mit 3,6 Millionen Blatt Papier nicht gesunken. Die Hauptursache liegt hier im neuen Markenauftritt der Stadtwerke, der 2016 verwirklicht wurde. Etliche interne und externe Dokumente mussten in diesem Rahmen entsprechend der neuen Corporate Identity neu aufgesetzt werden.

Die im Vergleich zum Vorjahr etwas geringere Recyclingpapierquote in der Druckerei ist zum großen Teil ebenfalls auf den neuen Markenauftritt zurückzu-

führen. Interne Durchschreibepapiere, die nicht in Recyclingqualität erhältlich sind, mussten in größerem Umfang dem neuen Unternehmensauftritt angepasst werden.

## Abfall

Bei den Stadtwerken Karlsruhe verursachen die Leitungsbaumaßnahmen die insgesamt weitaus größten Abfallmengen. Neben dem Erdaushub fallen dabei bedingt durch teerhaltigen Straßenaufbruch auch in unterschiedlich großen Mengen gefährliche Abfälle an. Im Jahr 2016 erreich-

ten sie mit fast 1.800 Tonnen einen der höchsten Werte der vergangenen Jahre.

Die Abfallmengen im Bereich Papier, Restmüll, Kunststoff und Mischwertstoffe konnten 2016 aufgrund der Auslagerung eines großen Teils der Mitarbeiter in ein Interimsgebäude nicht vollständig erfasst werden, da die Abfallentsorgung in diesem Gebäude vom Vermieter abgewickelt wurde. Die angegebenen Abfallmengen umfassen nur den Abfall der am Standort Daxlander Straße verbliebenen Mitarbeiter beziehungsweise der dort abgewickelten Prozessabläufe.

Kennzahlen Abfallzwischenlagerung und Abfallentsorgung		2014	2015	2016
Gefährliche Abfälle	t	413	831	<b>1.760</b>
Nicht gefährliche Abfälle	t	110.323	96.367	<b>81.658</b>
Abfälle gesamt	t	110.737	97.198	<b>83.417</b>
Entsorgungskosten	1.000 Euro	1.066	883	<b>849</b>
Erlöse	1.000 Euro	124	116	<b>64</b>
Verwertungsquote	%	99,9	99,8	<b>99,9</b>
Papier und Pappe	t	67,7	67,2	<b>38,0</b>
Restmüll	t	19,6	7,6	<b>n. b.<sup>1)</sup></b>
Kunststoff	t	47,5	51,3	<b>30,9</b>
Mischwertstoffe	t	114,3	119,3	<b>84,2</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung durch Recycling	t	79,4	82,7	<b>n. b.<sup>1)</sup></b>

<sup>1)</sup> n. b. = nicht bestimmt

Interne Dienstleistungen		2014	2015	2016	
Materialeinsatz Druckerei	Papier und Karton	t	30,1	15,1	<b>18,3</b>
	Recyclingpapierquote	%	57,5	94,5	<b>87,0</b>
Materialeinsatz Verwaltung	Papierverbrauch	Mio. Blatt	3,5	3,6	<b>3,6</b>
	Papierverbrauch pro Mitarbeiter und Arbeitstag	Blatt	14	14	<b>14</b>
	Recyclingpapierquote	%	63,2	100	<b>100</b>
Materialeinsatz Gastroservice	Gesamtzahl Essen pro Jahr	Anzahl	261.208	214.229	<b>101.332</b>
	eingesetzte Fette und Öle	kg	3.181	2.633	<b>2.066</b>
	Speisereste und Altfette	kg	70.120	49.020	<b>58.150</b>
Facility Management	Freiflächenanteil	%	46	46	46

# Energiebericht

Der Energiebericht stellt die Aktivitäten des Energiemanagements des vergangenen Jahres vor und gibt einen Überblick über die Eigenverbräuche der Stadtwerke Karlsruhe und der Stadtwerke Karlsruhe Netzservice. Sie können unser Handeln an diesen Kennzahlen messen.

Auf den folgenden beiden Seiten werden auszugsweise die Entwicklungen des Jahres 2016 innerhalb des Energiemanagementsystems (EnMS) nach DIN EN ISO 50001 der Stadtwerke Karlsruhe beziehungsweise der Stadtwerke Karlsruhe Netzservice anhand von Aktivitäten und Kennzahlen dargestellt.

## Bereich Facility Management

Im Bereich der Gebäude und Liegenschaften dominierte im Jahr 2016 die Sanierung des Verwaltungsgebäudes die Aktivitäten. Die komplette Erneuerung der Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Beleuchtungstechnik wird energetisch eine Einsparung von rund 30 Prozent des Strom- und Heizenergieverbrauchs erzielen. Zum Jahresbeginn 2017 wurde als letzte größere Maßnahme die Absorptionskältemaschine mit Rückkühlwerk installiert. Sie wird mit einer spit-



Installation des Rückkühlwerks

## Liste wesentlicher Stromverbraucher im Bereich Facility Management

Gesamtstromverbrauch/Liegenschaft in kWh/m <sup>2</sup>				Gebäude	Nettogeschossfläche [m <sup>2</sup> ]	Verbrauch 2014 [kWh/m <sup>2</sup> ]	Verbrauch 2015 [kWh/m <sup>2</sup> ]	Verbrauch 2016 [kWh/m <sup>2</sup> ]
2014	2015	2016						
<b>Hauptverwaltungsstandort Daxlander Straße und Interimslösung</b>	5.158.391 kWh	4.676.423 kWh	4.518.558 kWh	Verwaltung (Bau 10 und Interimslösung ab 4/2015)	15.180	226,0	196,1	<b>182,3</b>
				Bau 9	3.646	99,9	93,1	<b>87,2</b>
				Bau 2	1.007	353,3	358,9	<b>303,2</b>
	131,7 kWh/m <sup>2</sup>	119,4 kWh/m <sup>2</sup>	115,3 kWh/m <sup>2</sup>	Bau 11+12	3.226	75,9	78,1	<b>79,9</b>
				Bau 13	4.905	56,5	55,6	<b>64,2</b>
				Bau 14	264	298,6	307,4	<b>312,2</b>
				Bau 8	5.438	51,8	44,3	<b>41,7</b>
				Bau 7	2.448	31,5	38,3	<b>47,7</b>
				Bau 3+4	1.046	29,2	31,8	<b>34,6</b>
<b>Betriebsstelle Ost</b>								
105.341	129.058	106.572						
27,2	33,3	27,5		3.872				
<b>Ahaweg</b>								
47.011	46.440	46.609						
36,3	35,9	36,0		1.294				



zenlastdeckenden konventionellen Kälteanlage kombiniert, was eine besondere Innovation darstellt.

Der Trend zur weiteren Stromeinsparung setzte sich im Bereich der Verwaltung im Jahr 2016 fort. Bedingt durch die energetische Sanierung des Verwaltungsgebäudes in Daxlanden gab es zahlreiche Nutzungsänderungen in den Gebäuden auf dem Verwaltungsstandort. Arbeitsplatzverdichtungen, der Einbau eines kleinen Betriebsrestaurants (Bau 13) oder der Verbrauch der Baubürocontainer (Zählpunkt Bau 7) führten jeweils punktuell zu Mehrverbräuchen. Zusätzlich musste ein Bürogebäude in der Hermann-Veit-Straße als Interimslösung angemietet werden, das sich altersbedingt nicht auf einem energetisch günstigen Stand befindet und keine sparsamen Verbräuche erwarten ließ. Trotzdem konnte erneut der Gesamtverbrauch im Verwaltungsbereich bereits vor dem Wiedereinzug in den sanierten Verwaltungsbau gesenkt werden. Positiv auf den Stromverbrauch wirkte sich zum Beispiel die Umrüstung der Hallenbeleuchtung in der Zentralwerkstatt und der Tiefgarage (Bau 8) auf eine tageslichtgesteuerte LED-Beleuchtung aus. Die dort tätigen Kollegen schätzen die verbesserte Ausleuchtung von Hallenbereich und Arbeitsplätzen sehr.

## Bereich Netzservice – Betrieb und Instandhaltung

Im Bereich der Stromanlagen wurden neben dem Neubau der 110 kV-Schaltanlage im Umspannwerk Mitte (vgl. S. 21), auch kleinere technische Maßnahmen umgesetzt, die zu einer dauerhaften Energieeinsparung führen. Hierzu zählt der Rückbau der Tonfrequenzrundsteuertechnik, die in allen Umspannwerken bis Mitte 2016 vorhanden war. Zu den wichtigsten Aufgaben der Rundsteuertechnik gehört es zum Beispiel, die Straßenbeleuchtung in den Morgen- und Abendstunden über im Stadtgebiet verteilte Dämmerungsschalter ein- und auszuschalten, die Feuerwehirsirenen auszulösen oder die Weichenheizungen für Straßenbahnen bei Frost einzuschalten. Die Tonfrequenzrundsteuertechnik wurde durch die moderne Funkrundsteuertechnik abgelöst, die praktisch keine aufwändige Hardware mehr benötigt und daher keine eigenen Stromverbraucher besitzt. Durch den Abbau der sich im Dauerbetrieb befindlichen Steuerschränke und Ankopplungseinheiten in allen Umspannwerken, werden zukünftig rund 180 Megawattstunden Strom pro Jahr eingespart. Diese als Wirkverluste bezeichneten Mengen werden den Netzverlusten zugeordnet, die durch die Modernisierung entsprechend sinken.

## Bereich Energie-Scouts

Je zwei Azubis der Ausbildungsberufe Informationselektronik und IT-Systemelektronik sind derzeit als Energie-Scouts bei den Stadtwerken im Einsatz. Im Jahr 2016 entwickelten die Scouts für ein Gebäude innerhalb ihrer Lehrwerkstatt ein solarbetriebenes Belüftungssystem. Nach Inbetriebnahme wird dieser Solarluftkollektor zur Verbesserung der Raumluft beitragen und sich durch einen einfachen, energiesparenden Betrieb auszeichnen. Neben eigenen Effizienzprojekten innerhalb der Lehrwerkstatt, führen die Scouts

mittlerweile auch Arbeiten für verschiedene Fachbereiche aus. Derzeit sind die Scouts mit der Entwicklung von Sensoren und Übertragungstechnik für die Übermittlung von Datenständen und technischen Anlagenzuständen mittels Funktechnik für die Stadtwerke-Tochter SWK-Novatec tätig. Die Materie ist auch für die Stadtwerke neu. Dies soll dazu führen, beispielsweise Zählerstände auch von analogen, nicht elektronisch fernauslesbaren Zählern, in beliebigen Zeitintervallen mittels Funktechnik zu übermitteln. Dies hilft, Energieverbrauchsdaten auch von schwer zugänglichen Zählern zeitgleich elektronisch verfügbar zu machen und so das kontinuierliche Datenmanagement zu vereinfachen.

## Bereich Kraftwerk und Heizwerke zur Fernwärmeerzeugung und -verteilung

Im Herbst 2015 startete der Bezug von weiteren 40 Megawatt Niedertemperaturabwärme aus der Mineralö Raffinerie Oberrhein (MiRO), sodass derzeit maximal 90 Megawatt Wärmeleistung aus Industrieabwärme für das Fernwärmenetz zur Verfügung stehen. Dies führt zu einer sinkenden Fernwärmeeigenerzeugung. Während die Eigenerzeugung im Jahr 2016 um mehr als ein Viertel zurückgefahren werden konnte, nahm der Fernwärmebezug aus der MiRO um rund 60 Prozent zu.

Für die Heizwasserpumpen, die wesentlichen Stromverbraucher innerhalb des Heizkraftwerks, bedeutet dies, dass aufgrund geringerer Eigenerzeugung die Einsatzweise bestimmter Pumpen verändert wird beziehungsweise Einsatzzeiten von einer auf die andere Pumpe verlagert werden. Im Vergleich zum Jahr 2015 wurden verstärkt die Heizwasserpumpen 1, 2 und 4, welche für den Betrieb von und zur Raffinerie eingesetzt werden, beansprucht. Insgesamt kann festgestellt werden, dass mit der Fertigstellung der dritten Fernwärmehauptleitung im Jahr 2015 auch ein deutlich größerer Netzinhalt umgewälzt werden muss, so dass der Gesamtstromverbrauch innerhalb des Bereichs Kraftwerk um rund fünf Prozent zunahm. Ungünstig wirkte sich zudem eine längere Reparatur des erdgasbeheizten Kessels 6/2 bei gleichzeitiger Revision der Kessel im Heizwerk Ahaweg und der Nichtverfügbarkeit der Erzeugung im Rheinhafendampfkraftwerk aus. Es musste in Folge letztmals der nur mit Heizöl betriebene Kessel 3 eingesetzt werden. Dies führte zu einem ungeplant hohen Heizölverbrauch mit entsprechenden Emissionen.

## Bereich Trinkwasserversorgung

Neben den umfangreichen Planungen zum Neubau des Wasserwerks Mörscher Wald wurden kleinere Energieeffizienzmaßnahmen vor allem im Bereich der Förderpumpentechnik durchgeführt. So wurden im Wasserwerk Rheinwald zwei Förderbrunnen mit neuen energieeffizienten Unterwasserpumpen ausgestattet, eine weitere Unterwasserpumpe wurde im Wasserwerk Durlacher Wald erneuert. Die drei neuen Pumpen ersparen pro Jahr rund 30 Megawattstunden Stromverbrauch. Insgesamt konnte der spezifische Energiebedarf für die Förderung eines Kubikmeter Trinkwassers in allen vier Wasserwerken im Vergleich zum Jahr 2015 leicht gesenkt werden.

## Sanierung des Verwaltungsgebäudes – die Zeichen stehen auf Gold

Die Einhaltung strenger Nachhaltigkeitskriterien bei der energetischen Sanierung des Verwaltungsgebäudes ist ein wichtiger Beitrag zur Gesundheitsvorsorge der Mitarbeiter.



Foyer des sanierten Verwaltungsgebäudes

Zwei Ziele standen bei der energetischen Sanierung des Stadtwerke-Verwaltungsgebäudes im Fokus: zum einen die Reduzierung des sehr hohen Primärenergiebedarfs des Gebäudes und zum anderen die Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit. Beide Anforderungen bei der Planung und Bauausführung unter Einhaltung des Zeit- und Kostenrahmens zu erfüllen, war dabei die große Herausforderung. Es wurde schnell klar, dass nur eine nachhaltige Bauweise dieses Spannungsfeld auflösen kann. Deswegen fiel bereits in der Planungsphase die Entscheidung, die Sanierung des Gebäudes nach den Kriterien der „Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen“ (DGNB) zertifizieren zu lassen.

Das DGNB-Zertifizierungssystem ermöglicht es, die Nachhaltigkeit von Gebäuden zu bewerten. Je nach Erfüllungsgrad der Nachhaltigkeitskriterien werden die Zertifikate in Platin, Gold oder Silber vergeben. Bei den Kriterien spielt neben den energetischen Aspekten die Einhaltung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Standards eine ebenso große Rolle.

Für die Mitarbeiter, die in dem Gebäude täglich ihre Arbeitszeit verbringen, ist die Einhaltung dieser Standards ein wichtiger Beitrag zur Gesundheitsvorsorge. So verlangen die Vorgaben der DGNB, dass alle Baumaterialien, die bei der Sanierung verbaut werden, nach detaillierten Vorgaben auch im Hinblick auf Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen geprüft werden. Um diesen enormen Dokumentationsaufwand abdecken zu können, übernimmt der DGNB-Auditor auch die Aufgabe einer intensiven bauökologischen Begleitung des Projektes. Die bei der Sanierung tätigen Baufirmen müssen jedes eingesetzte Bauprodukt vor seiner Verwendung durch den DGNB-Auditor anhand der Anforderungen der DGNB prüfen und freigeben lassen. Erst nach erfolgter Freigabedürfen die Produkte eingesetzt werden. Dies umfasst alle eingesetzten Produkte vom Kleber, über das Silikon bis hin zur verwendeten Farbe und zum verlegten Teppich. Regelmäßige Überprüfungen auf der Baustelle zeigten den einzelnen Baufirmen, dass die Stadtwerke diesem Vorgehen einen hohen Stellenwert beimessen und Verstöße nicht dulden.

Alle freigegebenen und verbauten Produkte werden sorgfältig mit Angabe ihres Einbauortes dokumentiert. So kann auch später noch nachvollzogen werden, in welchen Bereichen welche Produkte verwendet wurden. Das hilft nicht nur dem laufenden Betrieb für künftige Instandhaltungen, sondern vermeidet Überraschungen bei zukünftigen Umbauten oder Sanierungen.

Die Vorgaben der DGNB sind speziell für jede Produktgruppe festgelegt. Prinzipiell wird versucht, auf Halogene, Schwermetalle, VOCs (volatile organic compounds) sowie Stoffe und Produkte, die gemäß Biozid- oder REACH-Richtlinie umweltschädigend sind, zu verzichten, soweit das technisch möglich ist. Konkret heißt das zum Beispiel, dass alle verwendeten Farben mit dem Zertifikat „Blauer Engel“ ausgezeichnet sind oder eine vergleichbare Qualität aufweisen. Somit sind sie frei von Lösemitteln und Weichmachern. Auch bei Klebern, Bodenbelägen und Dichtstoffen wurden ausschließlich solche verwendet, die besonders emissionsarm sind.

Als weiterer wichtiger Beitrag für die Umwelt wurde darauf geachtet, ausschließlich Holzprodukte aus nachhaltiger Forstwirtschaft mit entsprechendem Gütesiegel zu verwenden.

Energieeinsparung pro Jahr		1.900 MWh
Stromeinsparung <sup>1)</sup>	Umrüstung der Beleuchtungstechnik	17 %
	Einsatz einer Absorptionskältemaschine	6 %
	Installation einer innovativen Lüftungsanlage	5 %

<sup>1)</sup> Bezogen auf den Stromverbrauch vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen

# Eigenverbräuche im Überblick

Eigenverbrauch Strom (MWh)	2014*	2015	2016
<b>Bereich Energie</b>	17.948	17.684	<b>18.248</b>
davon			
HKW West	15.625	15.284	<b>16.057</b>
Standort Ahaweg	372	322	<b>278</b>
HW Waldstadt	95	140	<b>144</b>
Betriebsstelle Ost	104	129*	<b>102</b>
<b>Bereich Wasser</b>	11.241	11.420	<b>10.726</b>
davon			
Wasserwerke	10.927	10.647	<b>9.976</b>
<b>Bereich Verwaltung</b>	5.573	5.200*	<b>4.695</b>
davon			
Verwaltungsgebäude	5.324	4.872*	<b>4.627</b>
<b>Summe</b>	<b>34.762</b>	<b>34.304</b>	<b>33.669</b>

\* Zahlen korrigiert

Der Stromverbrauch hat sich im Jahr 2016 erneut leicht verringert. Während im Bereich des Kraftwerks aufgrund der MiRO-Abwärmenutzung deutlich mehr Pumpstrom benötigt wurde, konnte dies durch eine Verringerung in den Bereichen Wassergewinnung und -verteilung beziehungsweise innerhalb der Verwaltung mehr als kompensiert werden.

Eigenverbrauch/-verwendung Erdgas (MWh)	2014	2015	2016		
<b>Fossiles Erdgas</b>	<b>Brennstoffe</b>	HKW West	173.154	95.741*	<b>99.812</b>
		HW Ahaweg	65.578	56.771	<b>30.488</b>
		HW Waldstadt	2.445	4.724	<b>3.598</b>
		Heizzentrale Nord	2*	3*	<b>1</b>
		Wärmedirekt-service	8.701	10.746	<b>7.548</b>
		Vorwärmung Netze	2.369	1.929	<b>1.969</b>
<b>Bioerdgas (10%-Anteil)</b>	<b>Mobilität</b>	Tankstelle SWK	1.223	1.433	<b>1.471</b>
		Tankstellen Karlsruhe	7.948	6.957	<b>5.883</b>
		Heizwärme (SWK GmbH)	1.040*	1.203*	<b>956</b>
<b>Summe</b>	<b>262.461*</b>	<b>179.506*</b>	<b>151.726</b>		

\* Zahl korrigiert

Vorwiegend bedingt durch eine erneut geringere Fernwärme-eigenerzeugung im Jahr 2016 nahm auch der Erdgaseigenverbrauch ab. Unterstützt wurde dieser Effekt durch einen witterungsbedingt geringeren Verbrauch beim Wärmedirekt-service sowie einem geringeren Absatz der Erdgastankstellen im Stadtgebiet.

Eigenverbrauch Fernwärme (MWh)	2014	2015	2016
<b>Bereich Energie</b>	1.418	1.704	<b>1.895</b>
davon			
HKW West	1.223	1.402	<b>1.662</b>
Standort Ahaweg	195	302	<b>233</b>
HW Waldstadt	-	-	-
Betriebsstelle Ost	-	-	-
<b>Bereich Wasser</b>	-	-	-
davon			
Wasserwerke	-	-	-
<b>Bereich Verwaltung</b>	4.582	6.155	<b>6.575</b>
davon			
Verwaltungsgebäude	4.407	5.989	<b>6.374</b>
<b>Summe</b>	<b>6.000</b>	<b>7.860</b>	<b>8.470</b>

Die deutliche Zunahme des Fernwärmeeigenverbrauchs resultiert vorwiegend aus dem Betrieb des Interims-Verwaltungsgebäudes bei gleichzeitiger Beheizung der Sanierungsbaustelle in Daxlanden. Dort mussten die unfertigen Räume zur Trocknung von Gewerken stärker beheizt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass ab dem Jahr 2018 die prognostizierten Einsparungen durch die Sanierung ersichtlich werden.

Eigenverbrauch Trinkwasser (m³)	2014	2015	2016
<b>Bereich Energie</b>	74.103	72.501	<b>65.187</b>
davon			
HKW West <sup>1)</sup>	66.936	64.983	<b>55.710</b>
Standort Ahaweg	719	819	<b>770</b>
HW Waldstadt	18	20	<b>13</b>
Betriebsstelle Ost	762	837	<b>685</b>
<b>Bereich Wasser</b>	760	760	<b>760</b>
davon			
Wasserwerke <sup>2)</sup>	760	760	<b>760</b>
<b>Bereich Verwaltung</b>	25.616	29.160	<b>24.957</b>
davon			
Verwaltungsgebäude	17.620	21.504	<b>20.669</b>
<b>Summe</b>	<b>100.479</b>	<b>102.421</b>	<b>90.904</b>

<sup>1)</sup> inklusive Fernwärmeverteilung

<sup>2)</sup> Schätzwert

Die deutliche Minderung bei den Trinkwassereigenverbräuchen ist vor allem auf eine geringere Zugabewassermenge ins Fernwärmenetz, als auch auf einer verminderten Bewässerung von Außenanlagen durch mehr Niederschläge zurückzuführen.



# Umweltbilanzen

Input 2016				Änderung zu 2015
Strom	<b>Strombezug</b>	MWh	1.382.428	-4,2 %
	davon Grünstrom	MWh	519.126	18,0 %
Fernwärme	<b>Fernwärmebezug</b>	MWh	746.609	12,5 %
	davon EnBW AG	MWh	252.409	-25,9 %
	davon MiRO-Raffinerieabwärme <sup>1)</sup>	MWh	494.200	53,0 %
Erdgas	<b>Erdgasbezug</b> (ohne Eigenbedarf für Kraftwerke und Erdgasfahrzeuge)	MWh	1.530.866	4,1 %
Brennstoffe (Eigenbedarf für Kraftwerke zur Energieerzeugung)	<b>Erdgas</b> (Berechnungsgrundlage: Open Grid Europe GmbH)	MWh	133.898	-14,8 %
	<b>Heizöl EL<sup>2)</sup></b>	MWh	9.012	441,7 %
Treibstoffe	<b>Diesel</b>	l	230.638	-6,4 %
	<b>Benzin</b>	l	41.040	-29,3 %
	<b>Erdgas für Fahrzeuge</b>	MWh	1.327	-4,7 %
Trinkwasser	<b>Trinkwassergewinnung</b>			
	Werk „Durlacher Wald“	m <sup>3</sup>	2.138.100	32,8 %
	Werk „Mörscher Wald“	m <sup>3</sup>	5.849.220	-3,9 %
	Werk „Hardtwald“	m <sup>3</sup>	6.820.207	0,7 %
	Werk „Rheinwald“	m <sup>3</sup>	8.497.990	-11,7 %
	Trinkwasserbezug	m <sup>3</sup>	557.154	0,0 %

Output 2016				Änderung zu 2015
Strom	Vertriebsabgabe	MWh	1.382.428	-4,2 %
	Abgabe der Eigenerzeugung HKW West	MWh	0	0,0 %
Fernwärme	<b>Netzabgabe</b>	MWh	839.664	6,0 %
	davon Eigenerzeugung			
	▶ HKW West	MWh	62.561	-14,5 %
	▶ HW Ahaweg	MWh	27.401	-46,1 %
	▶ HW Waldstadt	MWh	3.095	-27,6 %
	Eigenerzeugung Wärmenetz Nord	MWh	0	0,0 %
Erdgas	<b>Vertriebsabgabe</b> (ohne Erdgasfahrzeuge)	MWh	1.530.866	4,1 %
Abfall	Gefährliche Abfälle <sup>3)</sup>	t	1.759,67	111,8 %
	Nicht gefährliche Abfälle	t	81.657,51	-15,3 %
Emissionen <sup>4)</sup> (direkte Emissionen der Energieerzeugung)	Gesamt CO <sub>2</sub>	t	25.938	-8,2 %
	Gesamt SO <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	t	0,72	63,4 %
	Gesamt NO <sub>x</sub>	t	9,60	-7,3 %
	Gesamt CO	t	0,34	-27,4 %
	Gesamt Staub	t	n. b.	n. b.
Trinkwasser	Netzabgabe	Mio. m <sup>3</sup>	23,9	-3,1 %

davon Eigenverbräuche				
Strom		MWh	33.669	-1,9 %
Fernwärme		MWh	8.470	7,8 %
Erdgas (Heizwärme)		MWh	956	-20,5 %
Trinkwasser		m <sup>3</sup>	90.904	-11,2 %

<sup>1)</sup> Fernwärmebezug MiRO für zentrales Fernwärmenetz und Wärmenetz Nord

<sup>2)</sup> Erhöhung durch Einsatz des heizölbefeuerten Kessels 3 im Notfallbetrieb (siehe Seite 23)

<sup>3)</sup> deutlicher Anstieg aufgrund leitungsbedingtem Straßenaufbruch

<sup>4)</sup> bei Kraftwerken für Spitzen- und Reserveabdeckung stark von der Anzahl der Betriebsstunden abhängig. Die CO<sub>2</sub>-Äquivalente aus den Kältemitteln sind darin nicht enthalten. Ihre Anzahl und Menge hat sich gegenüber 2015 nicht wesentlich verändert.

# Umweltkennzahlen und Kernindikatoren 2016 (nach EMAS III)

Die Tabelle stellt die für die Stadtwerke Karlsruhe GmbH und Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH wesentlichen Kernindikatoren nach der EMAS III-Verordnung für das Jahr 2016 zusammen. Weitere mögliche Indikatoren werden nicht gesondert aufgeführt, da sie für die Beurteilung der Umweltleistung nicht relevant sind.

	Kernindikator	Input bzw. Auswirkung	Bezugsgröße	Kennzahl	Trend <sup>1)</sup>
Energieeffizienz	<b>Stromeigenverbrauch</b> („ok power“ zertifiziert und eigene Regenerativanlagen)	33.669 MWh	1.152 Mitarb.	29,2 MWh/Mitarb.	
	▶ nur Verwaltungsbereich und Zentralwerkstatt Daxlanderstr. 72	4.582 MWh	911 Mitarb.	5,0 MWh/Mitarb.	
	▶ nur HKW West	16.057 MWh	62.561 MWh	0,3 MWh/MWh.	
	<b>Anteil erneuerbarer Energien am Stromeigenverbrauch</b>	100 %			
	<b>Fernwärmeeigenverbrauch</b>	8.470 MWh	1.152 Mitarb.	7,4 MWh/Mitarb.	
	▶ nur Verwaltungsbereich und Zentralwerkstatt Daxlanderstr. 72	6.374 MWh	911 Mitarb.	7,0 MWh/Mitarb.	
	<b>Erdgaseigenverbrauch für Heizzwecke</b>	956 MWh	1.152 Mitarb.	0,8 MWh/Mitarb.	
	<b>Anteil Bioerdgas an Erdgaseigenverbrauch</b>	10 %			
	<b>Gesamter direkter Energieeigenverbrauch</b> (Strom, Fernwärme, Erdgas)	43.094 MWh	1.152 Mitarb.	37,4 MWh/Mitarb.	
	Wasser	<b>Trinkwassereigenverbrauch</b>			
▶ Energieerzeugung		56.493 m <sup>3</sup>	93.055 MWh	0,61 m <sup>3</sup> /MWh	
▶ Verwaltungsbereich und Zentralwerkstatt Daxlanderstr. 72		20.669 m <sup>3</sup>	911 Mitarb.	22,7 m <sup>3</sup> /MWh	
Material-effizienz	<b>Bereich Verwaltung</b> ▶ Papierverbrauch (Büro)	3.624.700 Blatt	1.152 Mitarb.	3.146 Blatt/Mitarb.	
Abfall	<b>Abfall</b> (nach Abfallschlüssel 20; AVV)				
	▶ Restmüll	n. b.	n. b.	n. b.	
	▶ Mischwertstoffe	84,2 t	1.152 Mitarb.	73,1 kg/Mitarb.	
	▶ Kunststoffe	30,9 t	1.152 Mitarb.	26,8 kg/Mitarb.	
	▶ Papier und Pappe	38 t	1.152 Mitarb.	33,0 kg/Mitarb.	
	▶ Gefährliche Abfälle	1.759,7 t	1.152 Mitarb.	1,5 t/Mitarb.	
	▶ Nicht gefährliche Abfälle	81.657,5 t	1.152 Mitarb.	70,9 t/Mitarb.	
	<b>Gesamtes jährliches Abfallaufkommen</b>	83.417,2 t	1.152 Mitarb.	72,4 t/Mitarb.	
Biologische Vielfalt	<b>Flächenverbrauch (bebaut bzw. versiegelt)</b>	294.663 m <sup>2</sup>	1.152 Mitarb.	255,8 m <sup>2</sup> /Mitarb.	
	Grünflächen	248.570 m <sup>2</sup>	1.152 Mitarb.	215,8 m <sup>2</sup> /Mitarb.	
	Gründächer	3.809 m <sup>2</sup>	1.152 Mitarb.	3,3 m <sup>2</sup> /Mitarb.	
Emissionen	<b>Treibhausgase</b> (Energieerzeugung) <sup>2)</sup>				
	▶ Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	25.938 t	93.055 MWh	0,28 t/MWh	
	<b>Luftschadstoffe</b> (Energieerzeugung)				
	▶ Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	0,72 t	93.055 MWh	7,7 g/MWh	
	▶ Stickoxide (NO <sub>x</sub> )	9,6 t	93.055 MWh	103,1 g/MWh	
	▶ Kohlenmonoxid (CO)	0,34 t	93.055 MWh	3,7 g/MWh	
	▶ Staub	n. b.	n. b.	n. b.	

<sup>1)</sup> Grundlage bei der Angabe eines Trends ist die Kennzahl. Vergleich siehe Vorjahreskennzahl der Umwelterklärung 2016.

<sup>2)</sup> Weitere Treibhausgase fallen nicht oder nur in geringen Mengen an, so dass sie nicht als bedeutender Indikator eingestuft wurden. Ebenso werden nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Energieerzeugung erfasst, da die Werte des Fuhrparks im Vergleich zur Erzeugung gering ausfallen.

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BNetzA	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CETA	Comprehensive Economic and Trade Agreement („umfassendes Wirtschafts- und Handelsabkommen“) zwischen der EU und Kanada
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
°dH	Grad deutsche Härte
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEX	European Energy Exchange (Energiebörse)
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG
eq	Äquivalent
EWärmeG	Erneuerbare-Wärme-Gesetz von Baden-Württemberg
FFH-Gebiet	Fauna-Flora-Habitat-Gebiete, die für das Schutzgebietssystem „Natura 2000“ ausgewählt wurden
Gt	Gigatonne
GWh	Gigawattstunde
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
HKW	Heizkraftwerk
HW	Heizwerk
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KEK	Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KES	Karlsruher Energieservice GmbH
KVVH	Karlsruher Versorgungs-, Verkehrs- und Hafen GmbH
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt-Peak
MiRO	Mineralölraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG
MWh	Megawattstunde
n. b.	nicht bestimmt
NOx	Stickoxide
OTC-Handel	Over the Counter („Außerbörslicher Handel“)
ppm	parts per million
RCP	Representative Concentration Pathways („Repräsentative Konzentrationspfade“)
Scope	Geltungsbereich
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
SWK	Stadtwerke Karlsruhe GmbH
SWKN	Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH
THT	Odoriermittel Tetrahydrothiophen
WatERP	Water Enhanced Resources Planning

## Gültigkeitserklärung

Die unterzeichnenden EMAS Umweltgutachter Dipl.-Verfahrens- und Umwelttechniker (FH) Matthias Elvert (DE-V-0368), u. a. zugelassen für die Bereiche entsprechend der NACE Codes 35.11.6, 35.11.8, 35.13, 35.30.6, 36, und Dr. Ulrich Hommelsheim (DE-V-0117), u. a. zugelassen für die Bereiche entsprechend der NACE Codes 35.11.6, 35.11.7, 35.11.8, 35.13, 35.14, 35.2, 35.30.6 und 36, bestätigen begutachtet zu haben, dass die Stadtwerke Karlsruhe GmbH und die Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH, wie in der vorliegenden aktualisierten Umwelterklärung angegeben, alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) erfüllen.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass:

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

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

Karlsruhe, 04. Mai 2017



Dipl.- Verfahrens- und Umwelttechniker (FH) Matthias Elvert  
Umweltgutachter DE-V-0368



Dr. Ulrich Hommelsheim  
Umweltgutachter DE-V-0117



## Ansprechpartner

### Referat Umweltschutz

Dipl.-Geogr. Markus Schleyer  
*Umweltmanagementbeauftragter*  
Telefon 0721 599-1070  
E-Mail: markus.schleyer@stadtwerke-karlsruhe.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Markus Gropp  
*Gewässer- und Immissionsschutzbeauftragter*  
Telefon 0721 599-1071  
E-Mail: markus.gropp@stadtwerke-karlsruhe.de

### Anschriften

Stadtwerke Karlsruhe GmbH  
Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH  
Daxlander Straße 72  
76185 Karlsruhe

Sie finden uns im Internet unter  
[www.stadtwerke-karlsruhe.de](http://www.stadtwerke-karlsruhe.de)  
[www.netzservice-swka.de](http://www.netzservice-swka.de)



Werden Sie Fan  
auf Facebook



Folgen Sie uns  
auf Twitter

### EMAS-Standortübersicht

Stadtwerke Karlsruhe GmbH  
Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH

Firmensitz  
inklusive  
Heizkraftwerk West  
Daxlander Str. 72  
76185 Karlsruhe

Betriebsstelle Ost  
Schlachthausstr. 3  
76131 Karlsruhe

Heizwerk Ahaweg  
Ahaweg 4  
76131 Karlsruhe

## Impressum

### Herausgeber:

Stadtwerke Karlsruhe GmbH  
Referat Umweltschutz

### Verantwortung:

Dipl.-Geogr. Markus Schleyer

### Redaktion:

Dr. rer. nat. Siegrun Dietz

### Texte und Bilanzdaten:

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Markus Gropp  
Dipl.-Geoökol. Wolfgang Deinlein  
Master of Science Christina Fischer  
Susanne Hybl

### Graphische Gestaltung:

Vogt Design GmbH, Karlsruhe

### Fotos:

Stadtwerke Karlsruhe,  
EMWE-Foto, Manfred Weiß,  
Adobe Stock

### Druck:

Hauseigene Druckerei der  
Stadtwerke Karlsruhe GmbH

Die vorliegende Umwelterklärung 2017 wurde  
klimaneutral gedruckt.



Stadtwerke Karlsruhe GmbH  
klimafairer Druckauftrag  
No. 149-07 © Karlsruhe Klimaschutz, 100% grün  
[www.stadtwerke-karlsruhe.de](http://www.stadtwerke-karlsruhe.de)



Gedruckt auf 100% Recy-  
clingpapier Recy Star Polar.  
Das eingesetzte Altpapier  
wird nach modernsten De-  
Inking-Verfahren aufbereitet.  
Recy Star Polar wird ohne  
zusätzliche Bleiche und ohne  
optische Aufheller produziert.

Auflage: 1.000 Exemplare



**GEPRÜFTES  
UMWELT-UND  
ENERGIE-  
MANAGEMENT**

**ZERTIFIZIERT  
NACH  
ISO 14001  
ISO 50001**

---

**Stadtwerke Karlsruhe GmbH**  
Daxlander Str. 72 ▲ 76185 Karlsruhe  
[www.stadtwerke-karlsruhe.de](http://www.stadtwerke-karlsruhe.de)