

Abschlussbericht |

Kooperationsvereinbarung

im Rahmen des
Landesenergieprogramms Berlin 2006 - 2010
des Luftreinhalteplans 2005 - 2010
sowie des Abfallwirtschaftskonzepts 2005 - 2015



Vorwort

1	Ausgangslage.....	1
2	Klimaschutz als Unternehmensziel.....	4
3	Klimaschutz in der Wasserversorgung.....	6
3.1	Allgemein	6
3.2	Realisierte Einsparungen	7
3.3	Ausblick	8
3.4	Langfristige Konzepte und Investitionsplanungen	8
4	Klimaschutz in der Abwasserentsorgung.....	9
4.1	Allgemein	9
4.2	Stand der vereinbarten Projekte im Einzelnen.....	10
4.3	Ausblick	12
4.4	Langfristige Konzepte und Investitionsplanungen	13
5	Gebäude/Fahrzeuge	14
5.1	Gebäudemanagement	15
5.2	Fuhrparkmanagement.....	15
5.3	Ausblick	16
6	Unterstützungsprozesse.....	17
6.1	Energiemanagement.....	17
6.2	Energiekommunikation.....	19
6.3	Forschung und Entwicklung	19
6.4	Wärme aus Abwasser	20
6.5	Grabenlose Bauweise	20
7	Anlage: Monitoring (Stand der Daten: 31.10.2011).....	21
7.1	Gesamtunternehmen	22
7.2	Wasserversorgung	23
7.3	Abwasserentsorgung	24
7.4	Sonstiges	25
7.5	Auszug Fuhrpark.....	25
8	Impressum	26

Vorwort

Im Juli 2008 legte der Berliner Senat die Berliner Klimastrategie als klimapolitisches Arbeitsprogramm vor. Darin sind die folgenden vier Klimaziele definiert worden:

1. Berlin wird einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten und die CO₂-Emissionen weiter senken
2. Berlin wird neue Arbeitsplätze im Bereich der grünen Märkte schaffen
3. Berlin wird grüne Metropole bleiben
4. Berlin wird sich frühzeitig auf die Folgen des Klimawandels einstellen

Das übergeordnete Ziel Berlins ist es, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken.

Die Berliner Wasserbetriebe (BWB) unterstützen das Land Berlin bei der Erreichung seiner Klimaschutzziele und setzen sich aktiv für den Klimaschutz ein.

Um einen Rahmen für die Aktivitäten zu definieren, schlossen die Berliner Wasserbetriebe eine erste Klimaschutzvereinbarung für den Zeitraum 2006 – 2010 (Basisjahr 2005) mit dem Land Berlin ab. Das Monitoring der Vereinbarung zeigte, dass die Berliner Wasserbetriebe ihre Ziele nicht nur erreichen, sondern teilweise auch übertreffen konnten. In einer zweiten Vereinbarung sollen die Ziele für den Zeitraum 2011 - 2020 verabredet werden.

Die Berliner Wasserbetriebe versorgen rund 3,5 Millionen Menschen in Berlin und Umgebung mit Trinkwasser und behandeln das Abwasser von rund 4,1 Millionen Menschen. Der Energieeinsatz für die einzelnen Prozesse hängt einerseits vom Verbrauchsverhalten der Kunden und andererseits von den klimatischen Bedingungen sowie den behördlichen Auflagen, die zu einer Erhöhung des technischen betrieblichen Aufwandes führen können, ab. Im Sinne des Klimaschutzes nutzen die Berliner Wasserbetriebe zunehmend Abwasser, Klärschlamm und Klärgas als alternative Energiequellen. Die Eigenenergieerzeugung stellt eine feste Größe in den Aktivitäten der Berliner Wasserbetriebe für den Klimaschutz dar. Darüber hinaus wird durch konsequente Optimierung die Energieeffizienz der einzelnen Prozesse erhöht und somit der Energiebedarf reduziert.

Als Schwerpunkt der nächsten Vereinbarung werden die Berliner Wasserbetriebe im Sinne der Klimaschutzziele des Landes Berlin weiter kontinuierlich ihre CO₂-Emissionen senken. Ein Hauptaugenmerk wird dabei auf den Einsatz umweltfreundlicher Technologien und Verfahren mit hoher Energieeffizienz und mit hoher Entlastung der Treibhausgase gelegt. Darüber hinaus leisten die Berliner Wasserbetriebe durch ihre Aktivitäten für den Umwelt- und Naturschutz einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung der grünen Metropole Berlin. Durch die Untersuchung möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserver- und Abwasserentsorgung Berlins tragen sie außerdem zur Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel in der Region Berlin bei.

1 Ausgangslage

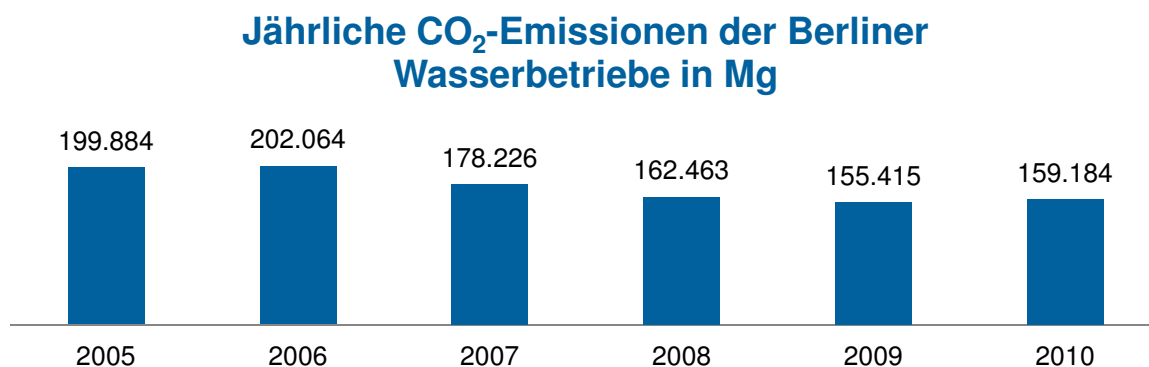
Die Berliner Wasserbetriebe unterstützen das Land Berlin bei seinen Bemühungen um den Klimaschutz. Die Vereinbarung wurde im Juli 2008 geschlossen. Das Ziel war, bis zum Jahr 2010 jährlich bis zu 35.000 Tonnen CO₂ weniger zu emittieren als 2005. Dabei sollte die Entwicklung über die Jahre 2006 bis 2010 betrachtet werden. Um einen guten Überblick über alle Aktivitäten der Berliner Wasserbetriebe darstellen zu können, wurde der gesamte Betrieb betrachtet, obwohl verschiedene Betriebsstellen (z.B. fünf der sechs Klärwerke) im Land Brandenburg liegen.

Zur Umsetzung der Vereinbarung haben die Berliner Wasserbetriebe Energieziele und Energiestrategien auf Unternehmensebene vereinbart. Ziele und Maßnahmen in den Organisationseinheiten dienen der konkreten Umsetzung. Im eigens dafür eingerichteten Energieoptimierungskreis erörtern die Fachleute praktische Lösungen. Zur Umsetzung der Maßnahmen bereitet der Lenkungsausschuss Energie anschließend die notwendigen Entscheidungen im Unternehmen vor.

Das jährliche Monitoring zeigt den Erfüllungsstand: Die Berliner Wasserbetriebe verursachen etwa 1 % der CO₂-Emissionen des Landes Berlin. Die Emissionen je Einwohner und Jahr konnten in den vergangenen fünf Jahren von ca. 54 auf ca. 41 - 42 Kilogramm pro Jahr gesenkt werden. Bei der Versorgung mit Trinkwasser werden inzwischen weniger als 300 Gramm CO₂ pro Kubikmeter, bei der Entsorgung des Abwassers weniger als 400 Gramm CO₂ pro Kubikmeter verursacht.

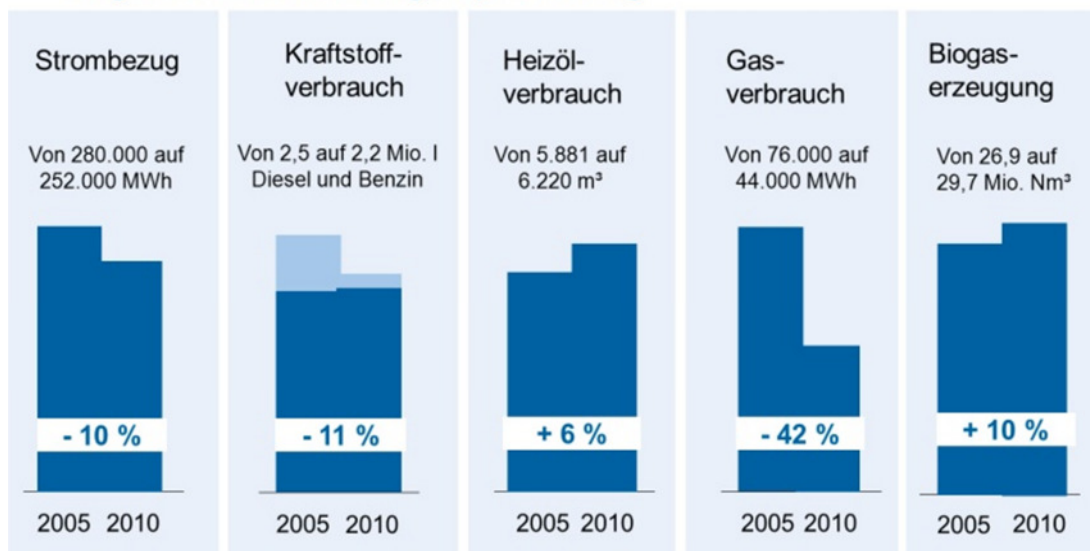
Im Jahr 2009 wurden ca. 45.000 Tonnen CO₂ weniger emittiert als 2005. Leider war das Jahr 2010 durch extreme Wetterlagen gekennzeichnet, die zu einem erhöhten Energieverbrauch führten, so dass wieder ein leichter Anstieg auf ca. minus 41.000 Tonnen CO₂ zu verzeichnen war.

Im Zeitraum der betrachteten Jahre 2006 bis 2010 konnten in der Summe kumuliert ca. 140.000 Tonnen CO₂-Emissionen verhindert werden.



Eine detaillierte Auswertung des jährlichen Monitorings ist in der Anlage ab Seite 17 zu finden.

Ergebnisse der Energieoptimierung



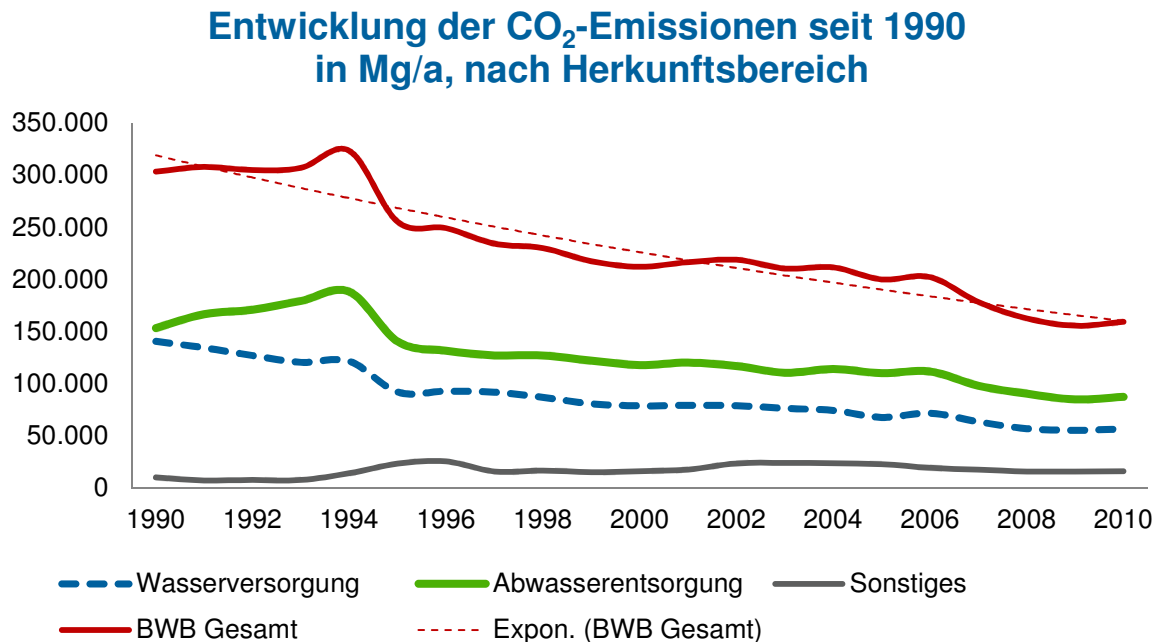
Durch den Ausbau des Einsatzes erneuerbarer Energien aus der Eigenproduktion konnte der externe Strombezug 2010 gegenüber 2005 um ca. 10 % gesenkt werden (2005 - 2009 sogar 13 %). Zur Eigenenergieerzeugung werden hauptsächlich Klärschlamm und Klärgas als Energieträger genutzt. Darüber hinaus produzieren zwei Fotovoltaikanlagen Strom aus Sonnenenergie. Für die Zukunft ist der Einsatz von Windenergieanlagen zur Eigenstromerzeugung geplant. Die Berliner Wasserbetriebe beteiligen sich ferner an verschiedenen Projekten zur Gewinnung von Wärme aus Abwasser.

Parallel dazu wurden die Anstrengungen zur energetischen Gebäudeoptimierung intensiviert. Nach einer umfassenden Bestandsaufnahme werden fortlaufend ausgewählte Gebäude mit möglichen Einsparpotenzialen genauer untersucht und unter Einbeziehung der Wirtschaftlichkeit geeignete Optimierungsmaßnahmen identifiziert.

Als flankierende Maßnahme läuft eine interne Energiekampagne, die die Beschäftigten der Berliner Wasserbetriebe für einen sparsamen Umgang mit Energie sensibilisieren und motivieren soll.

Steigende Anforderungen an die Berliner Wasserbetriebe, wie die Umsetzung der Maßnahmen zur Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie, machen zusätzliche technische Lösungen notwendig. Diese tragen trotz höchstmöglicher Energieeffizienz zu einer deutlichen Erhöhung des Energieverbrauchs bei. Diese Tendenz kann durch zukünftige Herausforderungen, die sich aus dem Klimawandel und dem demografischen Wandel ergeben, verstärkt werden (siehe auch Kapitel 4.4).

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen von 1990 bis 2010.



Die Emissionen wurden um etwa 50 % verringert, insgesamt wurden kumuliert ca. 1,5 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen verhindert.

Auffallend sind die Zeiträume von 1993 bis 1996 und 2005 bis 2009, in denen die Emissionen überdurchschnittlich gesenkt worden sind:

- 1993 - 1996: Zusammenführung der gesamtstädtischen Ver- und Entsorgungssysteme und Systemertüchtigung
- 2006 - 2010: Zeitraum der ersten Klimaschutzvereinbarung mit der Zielsetzung der CO₂-Senkung und Wirksamwerden der EEG-Gesetzgebung

Die Auswertung der für den Zeitraum von 1990 bis 2009 ermittelten CO₂-Emissionsminderungen zeigt auch, dass sich die Effekte aus der Hebung weiterer Optimierungspotenziale kontinuierlich verkleinern. Trotzdem haben die Berliner Wasserbetriebe ehrgeizige Ziele und Strategien zur weiteren nachhaltigen Optimierung der Energieeffizienz und zur Steigerung der Eigenenergieerzeugung verabschiedet. Zusätzliche Energiebedarfe durch höhere Anforderungen an die Qualität der Abwasserreinigung sollen so kompensiert werden.

2 Klimaschutz als Unternehmensziel

In der Managementpolitik der BWB sind Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten verankert. Dabei bedeutet Umweltschutz für die BWB nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung durch effizienten Einsatz von Personal, Technik, finanziellen Mitteln, Material, Energie und Betriebsstoffen sowie die Vermeidung von Abfällen und Emissionen. Der Klimaschutz ist integraler Bestandteil des Umweltschutzes und in den Unternehmenszielen wie folgt verankert:

„Wir haben eine führende Rolle im Umwelt- und Klimaschutz in der Region. Durch innovative Lösungen sind Ressourcen nachhaltig bewirtschaftet. Der Energieeinsatz ist optimiert, die CO₂-Emission gemindert und die Eigenenergieerzeugung erhöht.“

Um die Energieziele zu erreichen und die CO₂-Emissionen nachhaltig zu reduzieren, verfolgt das Unternehmen folgende Strategien:

- nachhaltige Optimierung des Energiebedarfs sowohl beim Betrieb der Wasserwerke, Klärwerke und Pumpwerke als auch der Netze und Kanäle
- konsequente Steigerung der Strom- und Gas-Eigenerzeugung bis hin zur Realisierung energieautarker Anlagen (Klärwerke) durch zusätzliche Nutzung alternativer Energien sowie dem Einsatz neuer Verfahren und Techniken zur Senkung der CO₂-Emissionen in allen Anlagen der BWB
- Verwirklichung eines auf verstärkte Energieeinsparung ausgerichteten Gebäude- und Flottenmanagements
- Entwicklung einer Kommunikationsstrategie zur Förderung des Energiebewusstseins seitens der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- bei den Aufgaben der Wasserver- und Abwasserentsorgung anfallende und von den BWB nicht verwertbare Energiemengen sollen wirtschaftlich vermarktet werden
- verstärkte Priorisierung des Themas Energieeffizienz bei Forschung und Entwicklung

Die Energieziele und Strategien werden untersetzt durch einen Maßnahmen-Mix mit vier Schwerpunkten:

Reduzierung des Energieeinsatzes

Der größte Anteil der Maßnahmen zielt auf die Reduzierung des Energieeinsatzes. In der Wasserversorgung konnten beispielsweise durch Überprüfung und Verbesserung der technischen Antriebe deutliche Einsparungen erzielt werden. Ferner wurde unter Berücksichtigung der Struktur des Trinkwassernetzes, das sich in zwei Hochstadtzonen und eine Tiefstadt aufteilt, die Trinkwasserverteilung im Hinblick auf die Energieeffizienz optimiert. In der Abwasserentsorgung wurde die Energieeffizienz des Abwasserfördersystems durch eine Leistungsoptimierung der Pumpenantriebe erhöht. Ferner konnten durch eine Optimierung der Belüftung der Belebungsbecken in den Klärwerken weitere Potentiale gehoben werden.

Erhöhung der Eigenenergieerzeugung

Auch die Eigenenergieerzeugung stellt eine feste Größe bei den Aktivitäten der Berliner Wasserbetriebe für den Klimaschutz dar. So nutzen die Berliner Wasserbetriebe zunehmend Abwasser, Klärschlamm und Klärgas als alternative Energiequellen. Ferner werden an verschiedenen Standorten Solaranlagen zur Energieerzeugung betrieben und die Aufstellung von Windenergieanlagen ist geplant.

Substitution von fossilen Brennstoffen

Ferner unternehmen die Berliner Wasserbetriebe Bemühungen zur Substitution von fossilen Brennstoffen. So wurde der Anteil der Gasfahrzeuge im Fuhrpark aufgestockt und ein Test zur Nutzung von Elektromobilität gestartet. Darüber hinaus wurden Verfahren zur Substitution von Heizöl in den Klärwerken entwickelt.

Unterstützende Maßnahmen zur Energieoptimierung

Flankierend zu den oben genannten technischen Maßnahmen wurden Kommunikationsmaßnahmen ergriffen, um die Belegschaft für die Thematik zu sensibilisieren. Auch wurden verschiedene Forschungsprojekte zu klimarelevanten Fragestellungen angestoßen.

Die zur Erläuterung der einzelnen Handlungsfelder benannten Maßnahmen stellen nur eine beispielhafte Auswahl der gesamten Maßnahmen dar, die in den folgenden Kapiteln ausführlich und umfassend erläutert werden.

3 Klimaschutz in der Wasserversorgung

3.1 Allgemein

Der Gesamtprozess der Wasserversorgung besteht bei den BWB aus zwei Hauptprozessen: Trinkwasserbereitstellung und Trinkwasserverteilung, für die ein unterschiedlicher Energieeinsatz erforderlich ist.

Die Trinkwasserbereitstellung beinhaltet die Wassergewinnung aus Brunnen, die Wasseraufbereitung in den Wasserwerken, die Trinkwasserspeicherung und -förderung sowie die Steuerung der Prozesse.

Die Trinkwasserverteilung besteht aus Betrieb und Instandhaltung sowie Neubau des Rohrnetzes.

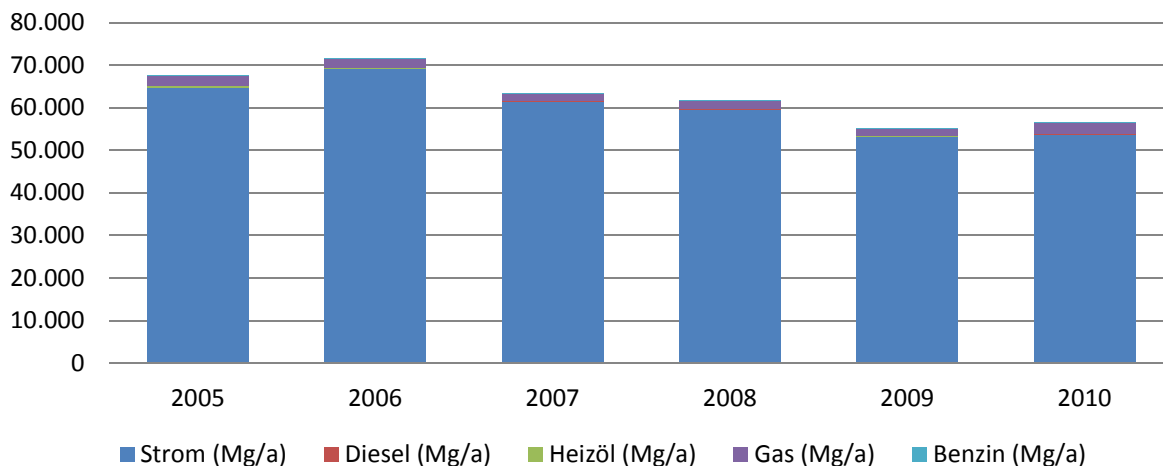
Ziel 1 der Vereinbarung:

Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2010 um bis zu 6.000 Mg/a durch Optimierung des Energieeinsatzes in der Wasserversorgung (auf Basis der geplanten Mengenentwicklung und in Abhängigkeit technischer Umsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen und zusätzlichen Anforderungen an das Unternehmen).

Erfüllungsstand:

Die Emissionen wurden von 2006 bis 2010 um ca. 11.000 Mg/a reduziert. Aus der Summe der jährlichen CO₂-Einsparungen ergeben sich innerhalb der betrachteten fünf Jahre im Verhältnis zum Bezugsjahr 2005 kumulierte Gesamteinsparungen von ca. 34.000 Tonnen CO₂-Emissionen.

CO₂-Emissionen der Wasserversorgung nach Quelle



Die Daten sind im Einzelnen im Monitoringbericht auf Seite 23 nachzulesen.

3.2 Realisierte Einsparungen

Im Jahr 2010 stieg der Energiebedarf durch erhöhte Trinkwasserförderung im sehr warmen Sommer und hohen Heizbedarf im sehr kalten Winter. Trotzdem konnte der spezifische Energieverbrauch auf nur noch 0,505 kWh/m³ gesenkt werden.

Der spezifische Energieverbrauch für die Trinkwasserbereitstellung, das heißt der energetische Aufwand für den gesamten Prozess von der Rohwasserentnahme aus den Brunnen bis zur Ablieferung des Produktes „Trinkwasser“ an der Zapfstelle des Kunden, lag 2006 noch bei 0,536 kWh/m³.

Der Energieaufwand für die Rohwasserförderung wurde unter anderem durch den Einsatz von hydraulisch optimierten Messeinrichtungen in den Rohwasserleitungen gesenkt. Zudem wurden von 2007 bis 2010 die Wirkungsgrade der einzelnen Reinwasserpumpen sukzessive überprüft und verbessert. Sowohl in den Wasserwerken Beelitzhof, Kladow, Tegel und Wuhlheide, als auch in den Zwischenpumpwerken Lichtenberg, Lindenberg und im Kleistpark wurden die Pumpen an die veränderten Förderbedingungen angepasst.

Unter Berücksichtigung der besonderen Struktur des Trinkwassernetzes, das sich in zwei Hochstadtzonen und eine Tiefstadtzone aufteilt, wurde die Trinkwasserverteilung optimiert und damit energieeffizienter gestaltet. Das Wasser wird jetzt so verteilt, dass nur geringe Höhenunterschiede überwunden werden müssen. Im Jahr 2010 mussten 5 Mio. m³ Wasser weniger von der Hochstadt in die Tiefstadt gepumpt werden. Als Konsequenz der geänderten Wasserverteilung konnten bestimmte Zonentrennschieber im Trinkwassernetz geschlossen bleiben und das Speichervolumen in den Zwischenpumpwerken reduziert werden, was wiederum zu weiteren Energieeinsparungen führte.

Erhebliche Einsparungen konnten beim Energiebedarf für Raumheizung getätigt werden. Alle nachfolgend beschriebenen Vergleiche der Jahre 2009 und 2010 verstehen sich immer unter Einbeziehung des Klimafaktors, d. h. es werden normierte Verbrauchswerte verglichen. Die größte Veränderung gab es im Wasserwerk Friedrichshagen. Hier konnte der Fernwärmebezug um mehr als 50 % reduziert werden. Dies entspricht einer Wärmearbeit von mehr als 2 Mio. kWh. Erreicht wurde dies durch die konsequente Stilllegung aller nicht mehr betriebsnotwendigen Gebäude im Bereich des ehemaligen Grundwasserwerkes Zwei. Im Wasserwerk Stolpe betrug die Reduzierung des Gasbedarfes mehr als 300.000 kWh und schlägt mit 56 % zu Buche. Hier wurden die Arbeiten zur Veränderung und Stilllegung weiter Teile der alten Heiztrasse zu Ende geführt. Die notwendige Beheizung des Werkstatt- und Bürogebäudes erfolgt nun dezentral, hierdurch werden hohe Transportverluste der Heizmedien vermieden. Umfangreiche Einzelmaßnahmen führten im Wasserwerk Kladow zu einer Reduzierung des Gasbedarfes um 40 %. Die Wärmeversorgung von Filterhalle und Chloranlage wurde außer Betrieb genommen und durch den punktuellen Einsatz von Elektroheizkörpern ersetzt. Die Vorlauftemperatur der Heizungsanlage wurde optimiert und im Sozialgebäude wurden elektronische Thermostate eingebaut, welche eine Absenkung der Raumtemperaturen an Wochenenden ermöglichen.

Darüber hinaus wurden alle Standorte im Hinblick auf eine mögliche Nutzung und Errichtung von Photovoltaik-Anlagen geprüft. Im Juni 2010 erfolgte die vollständige Inbetriebnahme der

zweiten Fotovoltaikanlage im Wasserwerk Tegel. Auf einer 1,6 ha großen Fläche wurde auf den Reinwasserbehältern eine PV-Anlage mit einer Nennleistung von 367,2 kWp installiert. Die erzeugte Strommenge beider PV-Anlagen betrug im Jahr 2010 460.000 kWh (im Jahr 2009: 360.000 kWh)

3.3 Ausblick

Durch die Überprüfung einer alternativen Trinkwassereinspeisung in die südliche Hochstadt bei weitgehendem Verzicht auf das Überpumpwerk Westend soll der Energieeinsatz weiter reduziert werden. Die Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz können zum gegebenen Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden.

Nachdem bis 2010 die Wirkungsgrade der einzelnen technischen Antriebe überprüft und verbessert worden sind, wird aktuell das Prozessleitsystem und damit das Zusammenspiel der Reinwasserpumpen optimiert. Diese Maßnahme wird zu einer weiteren, wenn auch nicht mehr so deutlichen, Reduzierung des Energieeinsatzes für die Wasserversorgung führen.

Im Rahmen von Anlagenerneuerungen werden die Elektroantriebe der Förderpumpen grundsätzlich nach den Aspekten Energieeffizienzklasse und Dimensionierung ausgewählt. Diese neuen Elektroantriebe werden zusätzlich mit Frequenzumrichtern ausgerüstet. So kann der Energiebedarf der Pumpen stufenlos den aktuellen Förderbedingungen angepasst und damit die Energieeffizienz erhöht werden.

Die Gebäudeheiztechnik der Wasserwerke Spandau und Tiefwerder soll überprüft und wenn möglich verbessert werden. Durch die laufende Überprüfung des Heizmanagements aller Standorte werden sich weitere Einsparungen abzeichnen, die sich zum gegebenen Zeitpunkt noch nicht quantifizieren lassen.

Darüber hinaus werden die Wasserwerksstandorte Friedrichshagen und Stolpe sowie das Zwischenpumpwerk Lindenberg im Hinblick auf eine mögliche Windenergienutzung untersucht, um hier weitere Potentiale zur umweltfreundlichen Eigenenergieerzeugung zu heben.

Ferner wird im Rahmen eines Pilotprojektes im Wasserwerk Kaulsdorf eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur Energierückgewinnung mit einer Kreiselumpenanlage durchgeführt.

3.4 Langfristige Konzepte und Investitionsplanungen

Sicherung der Trinkwasserversorgung

Die Basis für die weiteren Aktivitäten der Trinkwasserversorgung bildet das „Wasserversorgungskonzept für Berlin und das von den BWB versorgte Umland bis 2040“. Zur Schaffung der Planungs-, Investitions- und Betriebssicherheit für die BWB werden wasserbehördliche Bewilligungen mit Umweltverträglichkeitsprüfungen für die Wasserwerke erarbeitet. In diesen Bewilligungen wird ferner der Fördermengenrahmen definiert.

Neue Anforderungen und Randbedingungen durch Bewirtschaftungsvorgaben im Rahmen der Bewilligungsverfahren und in Folge des Auftretens von Altlasten können zu einer Steigerung des spezifischen Energiebedarfes führen, welche zum jetzigen Zeitpunkt nicht quantifiziert werden können. Um den Status Quo hinsichtlich der Energieeffizienz zu halten, ist eine stetige Erneuerung insbesondere im Rohrnetz und bei den Brunnen erforderlich. Dieser As-

pekt wurde in der Investitionsstrategie der BWB unter Einbeziehung der Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit berücksichtigt. Im Rahmen der Erneuerung erfolgt jeweils eine Umstellung auf neue und energiesparende Technik. Es wird erwartet, dass dadurch der steigende Energiebedarf resultierend aus veränderten Anforderungen und Randbedingungen kompensiert werden kann.

4 Klimaschutz in der Abwasserentsorgung

4.1 Allgemein

Der Gesamtprozess der Abwasserentsorgung besteht bei den BWB aus drei Hauptprozessen: Abwasserableitung, Abwasserförderung und Abwasserreinigung.

Die Abwasserableitung und Regenwasserbewirtschaftung beinhaltet den Betrieb (einschließlich Inspektion, Reinigung, Entstörung, Instandsetzung) der Kanäle im Trenn- und Mischsystem, der Regenbecken, der Auslaufbauwerke und weiterer Anlagen. Hier wird das Abwasser und Regenwasser eingesammelt und zu den Pumpwerken geleitet.

Die Abwasserförderung umfasst den koordinierten Betrieb eines Systems von Pumpwerken und Abwasserdruckleitungen (einschließlich Betrieb, Überwachung und Steuerung der Anlagen sowie der Instandhaltung). Hier wird das gesammelte Abwasser zu den Klärwerken gepumpt.

Die Abwasserreinigung beinhaltet den Betrieb der Klärwerke (mechanische, biologische und chemische Reinigung des Abwassers) einschließlich Klärschlammbehandlung (Faulung, Entwässerung, Trocknung, Verbrennung) und Verwertung des anfallenden Klärgases (Reinigung, Speicherung, Verdichtung, Verbrennung) sowie den Betrieb der Oberflächenwasseraufbereitungsanlage (OWA) Tegel. Hier wird das Abwasser nach den gesetzlichen und behördlichen Vorgaben gereinigt.

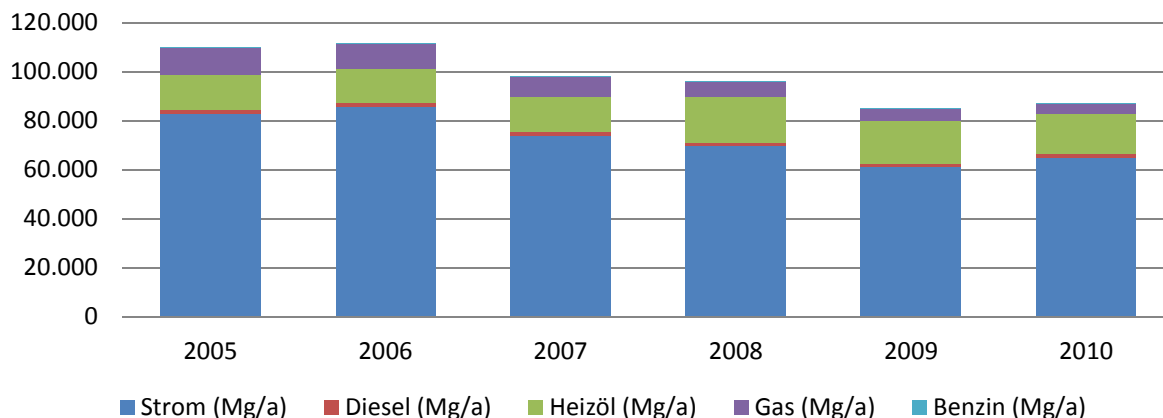
Ziel 2 der Vereinbarung:

Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2010 um bis zu 23.000 Mg/a durch Optimierung des Energieeinsatzes und Nutzung alternativer Energien in der Abwasserentsorgung (auf Basis der geplanten Mengenentwicklung und in Abhängigkeit technischer Umsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen und zusätzlichen Anforderungen an das Unternehmen).

Erfüllungsstand:

Im Jahr 2010 wurden ca. 23.000 Mg/a CO₂ weniger emittiert als 2005. Aus der Summe der jährlichen CO₂-Einsparungen ergeben sich innerhalb der betrachteten fünf Jahre im Verhältnis zum Bezugsjahr 2005 Gesamteinsparungen kumuliert von ca. 78.000 Tonnen CO₂-Emissionen.

CO₂-Emissionen der Abwasserentsorgung nach Quelle



Die einzelnen Daten und Kennzahlen sind auf Seite 24 nachzulesen.

Zur Erreichung des Zieles wurden vor allen Dingen die Senkung des Primärenergieeinsatzes und die Erhöhung des Einsatzes von selbst erzeugten regenerativen Energieträgern vorangetrieben.

Die Berliner Wasserbetriebe können ca. ein Drittel der für die Abwasserreinigung benötigten Elektroenergie selbst erzeugen. Dabei werden in den insgesamt sechs Klärwerken des Unternehmens zwei verschiedene Strategien zur Gewinnung von Strom und Wärme verfolgt: In den Faulbehältern der Klärwerke Münchehofe, Schönerlinde, Stahnsdorf, Waßmannsdorf und Wandsdorf wird der Klärschlamm gefault und das entstehende Biogas zur Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken oder zur Wärmeversorgung genutzt. Im Klärwerk Ruhleben wird der Klärschlamm dagegen in einem Wirbelschichtofen verbrannt. Auch hier wird die entstehende Abwärme zur Stromerzeugung verwendet.

4.2 Stand der vereinbarten Projekte im Einzelnen

Im Folgenden werden die Einzelmaßnahmen vorgestellt, die im Bereich Abwasserentsorgung den Energieverbrauch senken und den Bezug fossiler Energien reduzieren. In jeder Maßnahme werden – wenn möglich – die CO₂-Emissionen angegeben, die reduziert werden. Hier wird sowohl die eingesparten Menge angegeben, die durch Optimierungsmaßnahmen erfolgt sind, als auch die CO₂-Emissionen der Strom-, Heizöl- und Gasmengen, die durch die Nutzung eigenerzeugter, regenerativer Quellen vermieden wurden. Die Einsparung fossiler Träger durch den Einsatz von Biogas und die Nutzung vorhandener Dampf- und Abwärmeströme werden somit zusätzlich gezeigt.

Die Summe der vermiedenen und der eingesparten CO₂-Emissionen der Einzelmaßnahmen im Folgenden kann nicht der Einsparung des Abwasserbereichs insgesamt durch Optimierungsmaßnahmen pro Jahr entsprechen, die in der Grafik gezeigt wird.

Abwasserfördersystem – Leistungsoptimierung der Pumpenantriebe

Die Einsparung der ausgewiesenen rd. 1.230 Mg CO₂/a ist zurzeit noch nicht nachweisbar, da bei der Automatisierung des Abwasserfördersystems eine Vielzahl von Funktionalitäten und Parametern verändert wurden, die einen Vergleich mit dem ehemaligen Betriebsregime

erschweren. Besonders das Jahr 2010 mit seinen Starkregenereignissen war durch einen erhöhten Energiebedarf zum Pumpen des Mischwassers gekennzeichnet.

Klärwerk Ruhleben – Klärschlammverbrennung

Die thermische Behandlung von Klärschlämmen aus Ruhleben, Stahnsdorf, Waßmannsdorf und Schönerlinde führte zu einer Einsparung von rd. 12.000 Mg CO₂/a aus der Stromerzeugung (Dampfturbinen) und zusätzlich von rd. 4.600 Mg CO₂/a für die Nutzung von Dampf zu Heizzwecken.

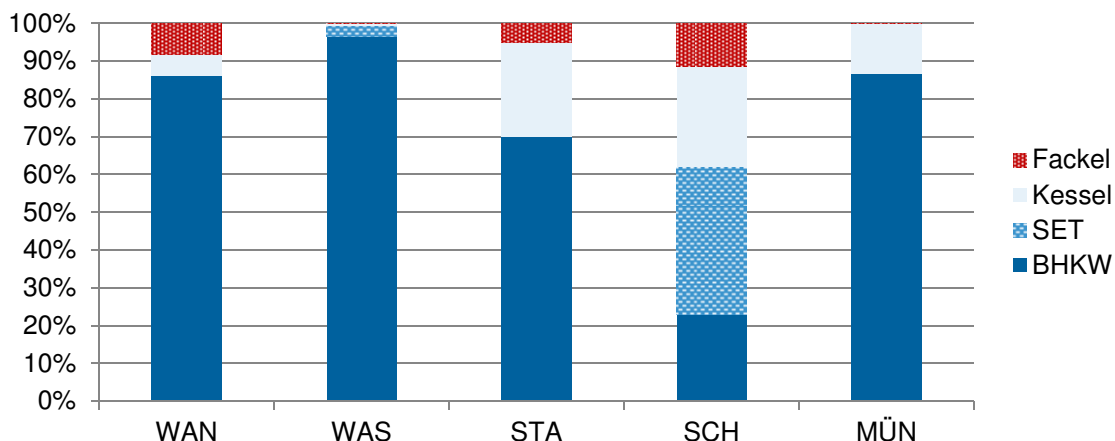
Mitverbrennung in Kraftwerken

Die Einsparung durch Mitverbrennung von Klärschlämmen in Kraftwerken betrug rd. 22.600 Mg CO₂/a. Die Menge kann den BWB jedoch nicht gut geschrieben werden, da die Verbrennung außerhalb der Berliner Wasserbetriebe erfolgte.

Faulgasverwertung

Die Gasausbeute konnte im Vereinbarungszeitraum von 26,9 auf 29,7 Millionen Nm³ gesteigert werden. Dies konnte durch eine fortschreitende Optimierung der Fahrweisen und technische Instandsetzungen erreicht werden. Im folgenden Diagramm wird veranschaulicht, dass der Großteil der Faulgasmenge im Blockheizkraftwerk verstromt wird. Zum Teil wird das Klärgas im Kessel thermisch genutzt und in Schönerlinde in der Trocknung eingesetzt.

Faulgasverbrauch 2010



Klärwerke: WAN=Wansdorf, WAS=Waßmannsdorf, STA=Stahnsdorf, SCH=Schönerlinde, MÜN=Münchehofe, BHKW=Blockheizkraftwerk, SET=Schlammmentwässerungs- und Trocknungsanlage

In den Anlagen der Berliner Wasserbetriebe werden somit 95 % des Klärgases technisch genutzt. Ursachen für die Verluste durch Verfackelung sind Störungen, vorgeschriebene Funktionstests der Fackel und nicht nutzbares Faulgas aufgrund von Mehrproduktion.

Die Nutzung des aus dem Klärschlamm erzeugten Klärgases führte zu einer Einsparung von rd. 27.100 Mg CO₂/a aus der Stromerzeugung und zusätzlich von rd. 16.700 Mg CO₂/a für die Nutzung der Abwärme zu Heizzwecken.

Klärwerke – Optimierung der Belüftung der Belebungsbecken

In sämtlichen Berliner Klärwerken ist eine Druckbelüftung als Flächenbelüftung installiert, bei der es sich nachweislich um die energetisch günstigste Belüftungsmethode handelt. Die Sauerstoffkonzentrationen werden durch mehrere getrennt regelbare Belüftungszonen innerhalb des aeroben Bereichs der Belebungsbecken geregelt, um eine optimale Anpassung an den O₂-Bedarf im längs durchströmten Becken zu erreichen und Überbelüftung zu vermeiden. Der Druckverlust der Belüftungszonen wird permanent überwacht, um rechtzeitig geeignete Maßnahmen (z. B. Reinigung, Erneuerung) einleiten zu können.

Weitere Optimierungen durch Veränderungen an den Beckeneinbauten (z. B. Anzahl und Anordnung der Belüftungseinrichtungen und Rührer) können nur schrittweise während des laufenden Betriebes durchgeführt werden, so dass auswertbare Erfolge erst längerfristig eintreten. Eine Angabe ist daher noch nicht möglich.

Klärwerk Ruhleben – Nutzung des Dampfes aus der Klärschlammverbrennung

Durch die Umstellung der Dampfnutzung von Lufterzeugung für die Belüftung und Stromerzeugung mit dem Überschusstdampf auf komplette Verstromung des Dampfes und Lufterzeugung in Elektroverdichtern konnte insgesamt eine Einsparung durch reduzierten Stromfremdbezug von rd. 4.600 Mg CO₂/a erzielt werden.

Wärmeisolation der Faulgasbehälter im Klärwerk Schönerlinde

Die Wassertassen der beiden Faulgasbehälter im Klärwerk Schönerlinde müssen bei Frost vor Eisbildung geschützt werden. Die hierfür aufgewendete Heizenergie wird durch eine Wärmeisolierung der Außenwände minimiert. Damit steht mehr Klärgas zur Verstromung zur Verfügung bzw. es muss weniger Erdgas bezogen werden.

Es wurde eine CO₂-Einsparung von rd. 135 Mg CO₂/a im ersten Jahr erreicht.

Heizölsubstitution durch Fette in der Klärschlammverbrennungsanlage

Die Maßnahme wurde wegen nicht ausreichend verfügbarer Fettmengen zurückgestellt.

Co-Vergärung von Fettabscheiderrückständen im Klärwerk Waßmannsdorf

Jährlich wurde eine Einsparung von rd. 1.000 Mg CO₂ durch Erdgassubstitution erreicht.

4.3 Ausblick

Windenergieanlage im Klärwerk Schönerlinde

Das KW Schönerlinde benötigt wie alle Klärwerke zur Erfüllung seiner Kernaufgabe „Reinigung und Aufbereitung des zugeführten Abwassers“ erhebliche Mengen an Strom. Da das Klärwerk gemäß Brandenburgischer Landesplanung in einem ausgewiesenen Windvorranggebiet liegt, ist die Aufstellung von Windenergieanlagen zulässig. Durch die geplanten Windenergieanlagen kann der Stromfremdbezug des Klärwerks im Jahresmittel um über 50 % gesenkt werden.

Durch die Nutzung von Wind als erneuerbarem Energieträger wird der Ausstoß von klimaschädlichem CO₂ um rd. 7.000 Mg CO₂/a reduziert.

Aufbau einer Mikrogasturbine im Klärwerk Schönerlinde

Infolge von Anlagenoptimierungen steht zusätzliches Faulgas für einen weiteren Faulgasverbraucher zur Verfügung. Dieses Faulgas soll durch den Einsatz einer Mikrogasturbine mit einer elektrischen Leistung von 200 kW verstromt werden. Durch die Stromerzeugung mittels Faulgas wird eine CO₂-Einsparung von rd. 900 Mg CO₂/a erwartet. Die Nutzung der Abwärme zu Heizzwecken wird dementsprechend eine zusätzliche CO₂-Einsparung von rd. 300 Mg CO₂/a erbringen.

Erneuerung der Schlammentwässerungszentrifugen im Klärwerk Ruhleben

Durch die Erneuerung der Zentrifugen wird eine Verbesserung des Entwässerungsergebnisses von ca. 1 Prozentpunkt erwartet. Die bessere Entwässerung führt zu einem geringeren Heizölverbrauch bei der Schlammverbrennung und damit zu geringeren CO₂-Emissionen von rd. 2.500 Mg CO₂/a je Prozentpunkt höheren Entwässerungsgrades.

Klein-Windenergieanlagen im Klärwerk Münchehofe

Das Klärwerk Münchehofe liegt zwar nicht in einem ausgewiesenen Windvorranggebiet, doch wird zurzeit in einem Gutachten geklärt, ob das Klärwerk unter den Aspekten Windhäufigkeit, Genehmigungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit als Standort für Klein-Windenergieanlagen geeignet ist.

An diesem Standort ist nur eine Spitzenhöhe von maximal 50 m zulässig und voraussichtlich nur die Deckung des Eigenbedarfs, d. h. eine Windradleistung von maximal der Hälfte der Spitzenleistung des Klärwerks, erlaubt.

Die Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz können noch nicht abgeschätzt werden.

4.4 Langfristige Konzepte und Investitionsplanungen

Im gemeinsamen Aktionsplan der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz und den Berliner Wasserbetriebe werden die wesentlichen Zielsetzungen und Maßnahmen vereinbart und fortgeschrieben, die dem nachhaltigen Gewässerschutz in Berlin dienen. Zur Sicherung einer qualitativ hochwertigen und wirtschaftlichen Trinkwasserbereitstellung und Abwasserentsorgung erfolgt eine mittel- bis langfristig angelegte Abstimmung der als wesentlich erkannten Themen. Der Umgang mit den kommenden Herausforderungen wird einen starken Einfluss auf den zukünftigen Energiebedarf und CO₂-Emissionen der Berliner Wasserbetriebe haben.

Weiterentwicklung der Abwasserbehandlung

Maßgeblich für die künftige technische Entwicklung der Abwasserbehandlung sind die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie für das Spree-Havel-System. Ein zwischen den Behörden in Berlin und Brandenburg abgestimmtes Handlungskonzept wird die Anforderungen an die Anlagen der BWB zur Minimierung der Nährstoffeinträge definieren. Weitere Ausbaustufen für die Klärwerke sind in der Planung, ein Schwerpunkt wird die Erweiterung des Klärwerks Waßmannsdorf sein.

Vor diesem Hintergrund sind auch die Ableitungswege für das gereinigte Abwasser langfristig zu sichern.

Zur Einhaltung der behördlichen Grenzwerte für die Emissionen nach der 17. Bundesimmissionsschutzverordnung wird die Rauchgasreinigungsanlage der Klärschlammverbrennung im Klärwerk Ruhleben ertüchtigt. Als Rahmen wird ein Konzept zur nachhaltigen Entsorgung der bei der Abwasserbehandlung anfallenden Klärschlämme erarbeitet.

Gewässerentlastende Maßnahmen im Kanalnetz

Zunehmende Starkregenereignisse im Winter und längere Hitze- und Trockenperioden im Sommer führen zu erhöhten Anforderungen an das Kanalsystem der BWB. Zur Verringerung der Mischwasserüberläufe werden Maßnahmen zur Zwischenspeicherung in Regenüberlaufbecken und Stauraumkanälen geplant. Zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und des Hochwasserschutzes unterstützen die BWB die Gewässerentwicklungskonzepte des Senates durch Gewässergütemaßnahmen in Gebieten mit Trennkanalisation. Im Rahmen einer Fremdwasserkonzeption werden stabilisierende Maßnahmen für den Regenwetterbetrieb geplant.

5 Gebäude/Fahrzeuge

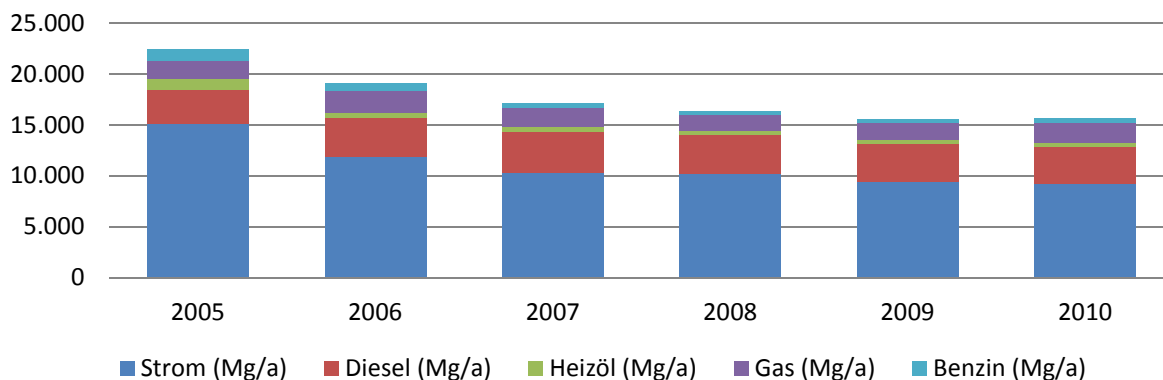
Ziel 3 der Vereinbarung:

Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2010 um bis zu 6.000 Mg/a durch Energieeinsparmaßnahmen in der Gebäudewirtschaft und im Fuhrparkmanagement

Erfüllungsstand:

Die CO₂-Emissionen wurden von 2006 bis 2010 um ca. 7.000 Tonnen gesenkt. Insgesamt wurden über den Zeitraum der Kooperationsvereinbarung kumuliert ca. 29.000 Tonnen CO₂-Emissionen verhindert.

CO₂-Emissionen von Verwaltung und Fuhrpark nach Quelle



5.1 Gebäudemanagement

Die Berliner Wasserbetriebe treiben seit jeher die energetische Optimierung ihrer Betriebs- und Verwaltungsgebäude kontinuierlich voran.

Im Jahr 2010 begannen die BWB mit einer Gesamtbetrachtung aller Gebäude um alle noch verbliebenen, energetischen Optimierungspotentiale zu heben. Zu diesem Zweck wurden 542 Gebäude des Unternehmens erfasst und nach energierelevanten Kriterien geclustert. Im nächsten Schritt wurde nach Art der Gebäudenutzung (dauerhaft oder zeitweise besetzt bzw. unbesetzt) unterschieden. Im Ergebnis wurden 56 Betriebs- und Verwaltungsgebäude identifiziert, die dauerhaft besetzt und beheizt sind und unter den Anwendungsbereich der Energieeinsparverordnung ENEC fallen.

Zur Identifizierung von energetischen Einsparungspotenzialen im Gebäudebestand der Berliner Wasserbetriebe (Betriebs- und Verwaltungsgebäude) wurde 2011 eine erste energetische Bewertung aller leitungsversorgten Objekte abgeschlossen. Auf der Basis der Fernwärme- und Erdgasbezüge des Jahres 2008 wurde ein Einsparpotenzial (Maßnahmen ohne oder mit geringen Investitionen) von 5.627 MWh ermittelt. Das entspricht einem Anteil von 28,7 % des Endenergiebezuges der untersuchten Objekte. 2012 wird die energetische Bewertung auch für ölbeheizte Objekte erfolgen.

Unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit werden die Untersuchungsergebnisse mit umsetzbaren Handlungsempfehlungen erarbeitet. Diese werden den Objektverantwortlichen zur Verfügung gestellt und parallel dazu im Monitoringbericht für die Unternehmensleitung abgebildet. Dadurch wird sichergestellt, dass die entsprechenden Maßnahmen zeitnah geplant und umgesetzt werden.

Das Hauptaugenmerk wird dabei auf Energieeinsparungen durch Reduzierung des Einsatzes fossiler Brennstoffe gelegt, die weitestgehend sofort wirksam werden.

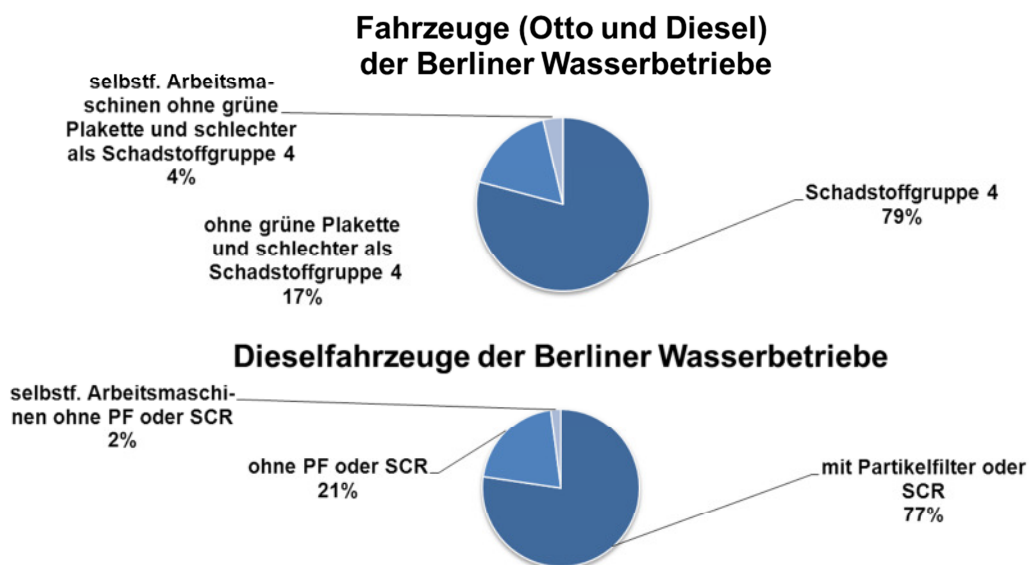
Die zentralen Verwaltungsgebäude sind in energetischer Hinsicht bereits auf einem hohen Stand der Technik, was unter anderem durch die Energieausweise der einzelnen Standorte belegt wird. Trotzdem werden auch diese Gebäude einer genauen Betrachtung unterzogen. Der Energieeinsatz wird zukünftig durch Maßnahmen, wie „Optimierung der Klimatechnik“, „weitere Optimierung der Heizungstechnik“ sowie „Verwendung neuer LED-Beleuchtungstechnik“, weiter reduziert werden.

5.2 Fuhrparkmanagement

Das zentrale Fuhrparkmanagement der BWB ist verantwortlich für die Beschaffung, Verteilung und Auslastungskontrolle der Fahrzeuge. Dabei ist das Fuhrparkmanagement bestrebt, durch die Umsetzung bestimmter Maßnahmen den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu senken.

So wurde in der Laufzeit der Klimaschutzvereinbarung der BWB der Fahrzeugbestand bereits um 11,7 % reduziert. Um den Energieeinsatz für die Fahrzeuge zu senken, wird die Flotte kontinuierlich im Hinblick auf Laufleistung und Fahrzeugtypen optimiert. Ferner werden bei der Beschaffung von Fahrzeugen die CO₂-Emissionen berücksichtigt und von daher vermehrt alternative Antriebsformen eingesetzt. Die Vorgaben der Senatsverwaltung werden bei

der Vergabe berücksichtigt und eingehalten. Es wird streng darauf geachtet, dass eine für die Arbeitsaufgabe notwendige Motorengröße gewählt wird. Bei den Personen befördernden Fahrzeugen wurde durch eine geänderte Beschaffungsstrategie der Fokus stark auf die Reduzierung von CO₂-Emissionen und Rußpartikeln gesetzt. Eine große Entlastung von Rußpartikeln und weiteren gesundheitsgefährdenden Schadstoffen entstand durch den Ersatz von 119 Dieselfahrzeugen gegen Fahrzeuge mit Ottomotor. Dies entspricht 42 % der Personen befördernden Flotte. Inzwischen stellen Gasfahrzeuge bereits 13 % der Personen befördernden Fahrzeuge. Darüber hinaus nehmen die BWB am Projekt E-Mobility teil und testen über die Laufzeit von vier Jahren einen Elektrosmart. Vor diesem Hintergrund wurden zwei Ladestationen für Elektrofahrzeuge errichtet. Die Gesamtflotte entspricht zu 79 % der Schadstoffgruppe 4 oder besser, dies wurde durch einen kontinuierlichen Austausch erreicht. Die Fahrzeuge, die nicht unter diese Kategorie fallen, wurden eingehend auf die Nachrüstung mit Partikelminderungssystemen geprüft. Auf Grund der spezifischen Einsatzzwecke der Fahrzeuge/selbstfahrenden Arbeitsmaschinen konnten keine ökologisch und ökonomisch geeigneten Systeme zur Abgasnachbehandlung gefunden werden. Der Anspruch besteht, diese Fahrzeuge und selbstfahrenden Arbeitsmaschinen in den nächsten Beschaffungszyklen auszutauschen.



Alle Benzin-Fahrzeuge der BWB werden mit dem umweltfreundlichen Kraftstoff E 10 betankt.

Im Rahmen der Aus-/Weiterbildung gemäß Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz werden alle betreffenden Mitarbeiter im ökonomischen/ökologischen Fahrverhalten geschult.

5.3 Ausblick

Ab 2011 steht den Fahrzeug nutzenden Bereichen quartalsweise ein zentrales Fahrzeugreporting als Steuerungstool zur Verfügung. Dieses Reporting gibt detailliert Aufschluss über das Nutzungsverhalten, so dass in einem weiteren Schritt standortbezogene, aber OE übergreifende Fahrzeugpools gebildet werden, die zu einer Reduzierung des Fahrzeugbestandes führen werden. Durch die optimierte Einsatzplanung innerhalb eines Fahrzeugpools wird es

möglich sein, innerhalb der nächsten fünf Jahre eine Reduzierung des Fahrzeugbestandes von nochmals bis zu 10 % zu erreichen.

Für den anstehenden Beschaffungszyklus 2012 bis 2014 werden auch alle bisherigen Standards, sowohl für Personen befördernde Fahrzeuge als auch für Lkw und fahrbare Arbeitsmaschinen, mit dem Ziel einer Reduzierung des zulässigen Gesamtgewichtes in Frage gestellt. Die Reduzierung des zulässigen Gesamtgewichtes bedeutet einen geringeren Kraftstoffverbrauch und somit eine reduzierte CO₂-Emission. Neben diesem Downgrading der Fahrzeugklassen wird auch weiterhin auf eine, nur für den Arbeitsprozess notwendige, kleinstmögliche Motorleistung (Downsizing) gesetzt. Auch hierdurch wird eine Kraftstoffeinsparung und folglich eine reduzierte CO₂-Emission erreicht.

6 Unterstützungsprozesse

Auch in den unterstützenden Prozessen verfolgen die Berliner Wasserbetriebe konsequent ihre Unternehmenspolitik des Umwelt- und Klimaschutzes weiter. Das Engagement zur Senkung der CO₂-Emissionen erfolgt zumeist bereichsübergreifend und erstreckt sich über folgende Themenfelder:

6.1 Energiemanagement

Die Berliner Wasserbetriebe haben zur Optimierung des Energieeinsatzes auf Unternehmensebene und zur Bündelung der Aktivitäten ein zentrales Energiemanagement eingerichtet. Die Gewährleistung einer ununterbrochenen Versorgungssicherheit der Werke und Anlagen nach den Prämissen der Wirtschaftlichkeit und unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit ist Aufgabe des Energiemanagements der Berliner Wasserbetriebe.

Unter Energiemanagement verstehen die Berliner Wasserbetriebe den Prozess aller Überlegungen und Planungen zu Bedarf, Auswahl, Errichtung und Betrieb ihrer technischen Anlagen unter energetischen Gesichtspunkten. Dabei wird das Ziel verfolgt, den Bedarf an Primärenergie nachhaltig auf ein ökonomisch und ökologisch sinnvolles Niveau zu senken und durch regenerative Energieträger zu decken.

Der Prozess Energiemanagement wird durch das zentrale Energiemanagement intern gesteuert und systematisch und nachhaltig professionalisiert.

Externe Geschäftsbeziehungen, Energiehandel, kaufmännisches und vertragliches Management alle Energiefragen betreffend, werden ausschließlich über das zentrale Energiemanagement abgewickelt. Diese Regelung ermöglicht zum einen, dass externe Partner grundsätzlich nur eine Anlaufstelle haben, was deren Arbeit erleichtert und somit das Image des Unternehmens aufwertet. Zum anderen werden hier alle Daten und alles Wissen gebündelt, was wiederum Voraussetzung für kostenminimierende Aktivitäten bei der Portfolioge- staltung und im Vertragsmanagement ist.

Aufgaben aus dem Bereich Investition und baulich-technische Instandhaltung bzw. Instandsetzung verbleiben nach wie vor in den jeweiligen Bereichen.

Die Aufgaben des zentralen Energiemanagements sind:

- Beratung der Unternehmensbereiche in energetischen Fragen und Koordination aller mit Energieversorgung und Energiekosten befassten Prozesse
- Kostenoptimierte Beschaffung aller leitungsgebundener Energiemengen und die damit verbundenen Vertragsverhandlungen
- Einhaltung der geltenden Rechtsvorschriften mit energetischem Bezug

Bei allen Investitionen sind den Maßnahmen der Energieeffizienzziele der EU und der Bundesregierung sowie dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (EKP) Beachtung zu schenken. Der Schwerpunkt liegt hier auf der CO₂-Minderung bei gleichzeitiger Steigerung der Energieeffizienz und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien. Als besondere Herausforderung empfinden wir es, entsprechend dem aktualisierten Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) den Anteil an erneuerbarer Energie bei der Stromversorgung bis zum Jahr 2020 auf 25 – 30 % zu erhöhen.

- Veranlassung und Steuerung von Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs und des Einsatzes regenerativer Energiequellen

Eine ganz wesentliche Aufgabe des Energiemanagement war die Entwicklung von Strategien zum Energieeinsatz im Kontext mit den Unternehmenszielen der Berliner Wasserbetriebe für den Zeitraum bis 2016 unter nachweisbarer Einhaltung und Erfüllung der EU- und nationaler Vorgaben.

- Förderung des Energiebewusstseins im Unternehmen

Die Kommunikation der Ziele und Strategie in den Betriebsteilen und Werken der BWB ist eine zentrale Aufgabe des Energiemanagements in enger Zusammenarbeit mit der Unternehmensentwicklung und der Unternehmenskommunikation.

Die im Lenkungsprozess Energiemanagement angeregten Vorschläge wurden von den entsprechenden Bereichen angenommen, und es wurden Mitarbeiter benannt, deren Aufgabenbereich sich vorrangig mit energetischen Fragen beschäftigt. Diese Mitarbeiter sind die Ansprechpartner des zentralen Energiemanagements. Mit diesen Kollegen werden die notwendigen Maßnahmen bearbeitet. Der Maßnahmenplan wird regelmäßig überarbeitet und erweitert, in den Zusammenkünften wird die Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen diskutiert und für den Steuerungsausschuss Energie vorbereitet. Als sehr wichtig wurde erkannt, dass es eine genaue Absprache zwischen den Bereichen geben muss, um Doppelarbeiten an gleichen Projekten zu vermeiden sowie etwaigen Unklarheiten bei den Mitarbeitern und Fremdunternehmen entgegenzuwirken.

- Datentransparenz des gesamten Energiebedarfs

Mithilfe einer eigens für diesen Zweck entwickelten Software kann das zentrale Energiemanagement viertelstundengenaue Stromverbräuche darstellen. Die Daten werden hier gesammelt und stehen den einzelnen Bereichen zur Verfügung. Dies ist beispielsweise bei der Erstellung und Auswertung von Prognosen bzw. für die Plausibilitätsprüfung eingegangener Rechnungen erforderlich. Um die Datentransparenz des gesamten Energiebedarfs weiter zu verbessern und das zentrale Energiecontrolling für alle leitungsgebundenen Energieträger zu optimieren ist die Integration weiterer Messstellen (Gas und Fernwärme) in die Energiedatenmanagement-Software in Vorbereitung.

6.2 Energiekommunikation

Neben einer kontinuierlichen Kommunikation zu umwelt- und energiebewussten Projekten und Maßnahmen der Berliner Wasserbetriebe startete das Unternehmen im November 2010 die Initiative der „Energiesparmeisterschaft“. Im Rahmen der „Energiesparmeisterschaft“ findet eine Sensibilisierung der Beschäftigten im Umgang mit offensichtlichen und versteckten „Energiefressern“ im Arbeitsumfeld statt. Unterstützt durch Tipps zum Energiesparen soll eine Energieeinsparung von einem Prozent in acht Monaten erreicht werden. Der in diesem Rahmen durchgeführte Ideenwettbewerb fördert Vorschläge aus dem direkten Arbeitsumfeld und unterstützt das Engagement der Beschäftigten. Eine monatliche Berichterstattung in der Mitarbeiterzeitung und dem Intranet informiert und begleitet die „Energiesparmeisterschaft“. Die Teilnahme an den Berliner Energietagen und die Bereitstellung von Informationsmaterialien zu Projekten und Umweltzielen macht das Engagement der Berliner Wasserbetriebe für die Region auch nach außen sichtbar.



6.3 Forschung und Entwicklung

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Berliner Wasserbetriebe dienen unter anderem dem Ziel, die Umwelt und damit die Ressource Wasser nachhaltig zu schützen und bewirtschaften zu können. Im Sinne dieses nachhaltigen Ansatzes werden Projekte zur Reduzierung fossiler Energieträger und zum Einsatz alternativer Energien entwickelt und entsprechende Demonstrationsanlagen betrieben. Darüber hinaus wird der Gedanke der Energieeffizienz bei allen weiteren Forschungsprojekten als ein bedeutendes Kriterium zugrunde gelegt.

Die BWB arbeiten seit 2009 im Verbund mit Dritten am Innovationsnetzwerk INKA-BB (Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Region Berlin-BB) mit. Dieses hat das Ziel, mögliche Kapazitäten für die Regenwasserspeicherung zu berechnen. Durch die Speicherung des Regenwassers auf dafür geeigneten Flächen kann der Energieeinsatz für das Regenwassermanagement deutlich reduziert werden.

Weiterhin treibt der Bereich Forschung und Entwicklung die Nutzung von energetischen Abprodukten und den Einsatz von naturnahen Reinigungsverfahren durch eine laufende Weiterentwicklung der Verfahren an.

Durch Projekte wie „Heizölsubstitution durch Schlammverbrennung“ und „Energetische Nutzung von Biomasse“ wird ein Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen durch Substitution geleistet.

Ferner wurde unter Berücksichtigung der Energieziele eine energetische Bewertung der verschiedenen Verfahren zur vierten Reinigungsstufe durchgeführt.

Für die weitgehende Abwasserreinigung (Abwasserdesinfektion, Spurenstoffe und Nährstoffe) beinhaltet die Verfahrensauswahl immer auch eine Ökobilanz unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit und des Ressourcenverbrauchs.

In dem FE-Projekt "Abwasserwärmenutzung" bauen die BWB mit den Berliner Bäderbetrieben in der Schöneberger Schwimmhalle Wärmetauscher in den Kanal und evaluieren die Technologie.

6.4 Wärme aus Abwasser

Die Berliner Wasserbetriebe leisten durch ihre Mitarbeit an Projekten zur Nutzung von Wärme aus Abwasser einen Beitrag zur Weiterentwicklung und Nutzung erneuerbarer Energien in Berlin. Durch den Wärmeaustausch an Druckrohrleitungen gewinnen sie Wärme aus Abwasser und machen diese im industriellen Stil einsetzbar.

Im Rahmen dieser Aktivitäten wurde im Jahr 2010 die Anlage zur Abwasserwärmenutzung für das IKEA Einrichtungshaus in Berlin-Lichtenberg fertig gestellt. Durch einen 200 Meter langen und im Durchmesser einen Meter großen Doppelmantel-Wärmetauscher, der an das Abwasserdruckrohrnetz angeschlossen ist, strömen 500 bis 1.400 Kubikmeter Abwasser pro Stunde, dessen Wärme energetisch genutzt wird.

Die Anlage für das Einrichtungshaus deckt den größten Teil des Energiebedarfs, der für das Heizen und Kühlen benötigt wird. Im Winter deckt die Anlage 70 % der für die Heizung benötigten Energie ab. Dies geschieht, indem hocheffiziente Wärmepumpen dem Abwasser Wärme entziehen. Im Sommer wird die Wärmeenergie aus dem Kanal eingesetzt, um das gesamte Haus zu klimatisieren. Hierfür wird Wärme aus dem Einrichtungshaus ins Abwasser abgeleitet.

Da in Berlin über 1.200 Kilometer Abwasserdruckrohre in der Stadt liegen, bestehen beste Voraussetzungen für ähnliche Projekte, die eine industrielle Nutzung der Abwärme aus dem Kanal in Betracht ziehen.

6.5 Grabenlose Bauweise

Um die Belastungen der Stadt durch Baumaßnahmen zu reduzieren, setzen die Berliner Wasserbetriebe auf die Microtunneling-Technologie, bei der Rohre unterirdisch und ferngesteuert durch das Erdreich gepresst werden. Etwa die Hälfte aller neuen Kanäle bauen die Berliner Wasserbetriebe im Microtunneling-Verfahren. Durch diese Technik konnten Kosten gespart werden und der Aufbruch sowie die Wiederherstellung von ca. 1 Mio. m² Fahrbahnfläche vermieden werden. Aufgrund der geringen Aufgrabungen, ausschließlich im Bereich der Start- und Zielschächte, mussten ca. 1,8 Mio. m³ Boden nicht ausgehoben und wieder eingebaut werden. Dadurch konnte auf den Transport von rund 150.000 Lkw-Ladungen durch die Stadt sowie auf die Förderung von 160 Mio. m³ Grundwasser verzichtet werden. Dies bedeutet eine Halbierung der CO₂-Emissionen gegenüber den herkömmlichen offenen Bauweisen.

Weitere Informationen sind auf den Internetseiten der Berliner Wasserbetriebe unter www.bwb.de zu finden.

7 Anlage: Monitoring (Stand der Daten: 31.10.2011)

In den folgenden Tabellen werden die überwachten Daten und die daraus berechneten Emissionen dargestellt. 1 Megagramm (Mg) entspricht 1 Tonne(t).

Da es keine normierten Vorgaben für die Berechnung der Emissionen gibt, wurde folgende Berechnungsgrundlage für das Monitoring vereinbart:

Die Quelle der Verbrauchsdaten ist der jeweilige geprüfte Jahresabschluss der Berliner Wasserbetriebe.

Basis für die Berechnung sind die direkten CO₂-Emissionen der fossilen Energieträger und die indirekten Emissionen durch den eingekauften Strom.

Für die Ermittlung der direkten Emissionen wurde die Tabelle „Emissionsfaktoren und Kohlenstoffgehalte“ (Quelle Umweltbundesamt DEHst, 3.8.2004) herangezogen.

Die Berechnung der indirekten Emissionen aus dem Strom gestaltete sich schwieriger, da sich die Faktoren für die Berechnung des CO₂ jährlich durch die EEG-Gesetzgebung ändern. Es wurde vereinbart, die gleichen Faktoren wie das Land Berlin zu verwenden. Bei Vorliegen des statistischen Berichtes „Energie- und CO₂-Bilanz im Land Berlin“ des jeweiligen Jahres werden diese Umrechnungsfaktoren für den Strom in die Bilanz der Berliner Wasserbetriebe einfließen. Die Bekanntgabe dieses offiziellen Faktors verzögert sich jedoch um ca. drei Jahre. Die Ergebnisse liegen also korrekt immer erst nach drei Jahren vor und müssten immer rückwirkend korrigiert werden.

Die berechneten CO₂-Emissionen der Jahre 2008 bis 2010 für Strom sind deshalb angenäherte Werte, da der offizielle Faktor für die Emissionen des Stromes zum Zeitpunkt der Erstellung der Bilanz noch nicht vorlag. Stattdessen wurden vorläufige Faktoren, die der BDEW seinen Mitgliedsunternehmen zur Verfügung stellt, verwendet.

Zukünftig werden die Faktoren für die Berechnung vom Stromlieferanten (Börse) bereitgestellt und verwendet.

Von der Ermittlung eines spezifischen Emissionsfaktors für den Einsatz von biogenen Brennstoffen (Klärschlamm, Klärgas) wurde abgesehen.

Faktoren:

Energieträger	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	1 kWh	0,58083	0,58358	0,57841	0,50600	0,50800	0,50800
Diesel	1 kWh	0,26619	0,26619	0,26619	0,26619	0,26619	0,26619
Heizöl	1 kWh	0,26619	0,26619	0,26619	0,26619	0,26619	0,26619
Gas	1 kWh	0,20144	0,20144	0,20144	0,20144	0,20144	0,20144
Quelle für Faktoren:		Statistik Berlin Brandenburg			BDEW 2008	BDEW 2009	BDEW 2009
					vorläufige Werte		

Die Verbrauchsdaten wurden im Original für die Berechnung benutzt, erscheinen in der Darstellung aber gerundet.

7.1 Gesamtunternehmen

Input/Verbrauchte Energie:

Verbrauch	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wasserförderung	Mo. m ³ /a	206	209	200	201	201	203

Output CO₂:

Quelle	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	Mg/a	162.450	166.789	145.297	128.165	123.809	127.881
Diesel	Mg/a	5.084	5.270	6.134	5.290	5.119	5.246
Heizöl	Mg/a	15.780	14.691	15.149	19.209	17.786	16.689
Gas	Mg/a	15.356	14.588	11.149	9.444	8.375	8.932
Benzin	Mg/a	1.214	725	497	355	326	437
Summe	Mg CO₂/a	199.884	202.064	178.226	162.463	155.415	159.184
davon Direktemission (E. ohne Strom)	Mg/a	37.434	35.274	32.929	34.298	31.606	31.303

Kennzahlen:

Kennzahl	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂ pro versorgtem Einwohner und Jahr	kg CO ₂ /Ew*a	54	55	47	43	41	42
aus Wasserversorgung	kg CO ₂ /Ew*a	19	21	18	16	16	16
aus Abwasserentsorgung	kg CO ₂ /Ew*a	28	29	24	22	21	21
Aus Sonstigem	kg CO ₂ /Ew*a	6	5	5	4	4	4

7.2 Wasserversorgung

Input/Verbrauchte Energie:

Verbrauch	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wasserförderung	Mio. m ³ /a	206	209	200	201	201	203
Strom	GWh/a	111	118	106	108	105	106
Diesel	m ³ /a	45	43	40	49	36	37
Heizöl	m ³ /a	95	78	72	58	71	78
Gas	GWh/a	12	10	8	9	8	12
Benzin	m ³ /a	8	6	5	4	4	4

Output CO₂:

Quelle	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	Mg/a	64645	69094	61387	54702	53097	53694
Diesel	Mg/a	118	113	105	129	93	98
Heizöl	Mg/a	256	208	193	156	191	210
Gas	Mg/a	2475	2110	1548	1747	1705	2418
Benzin	Mg/a	18	14	12	8	8	8
Summe	Mg/a	67.511	71.539	63.246	58.742	55.093	56.428
davon Direktemission (E. ohne Strom)	Mg/a	2866	2445	1858	2040	1998	2734

Kennzahlen:

Kennzahl	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂ /m ³ Wasser	g/m ³	327	342	317	282	274	278
CO ₂ (aus Strom)/m ³	g/m ³	313	330	307	272	264	264
CO ₂ (aus fossilen Energieträgern)/m ³	g/m ³	14	12	9	10	10	13
CO ₂ je versorgten Einwohner im Jahr	kg CO ₂ /Ew*a	19	21	18	16	16	16

7.3 Abwasserentsorgung

Input/Verbrauchte Energie:

Verbrauch	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Abwasserreinigung	Mio. m ³ /a	234	231	241	235	234	240
Strom	GWh/a	142	147	127	127	121	128
Diesel	m ³ /a	620	539	774	553	507	610
Heizöl	m ³ /a	5.371	5.178	5.355	6.958	6.410	5.978
Gas	GWh/a	55	51	39	30	24	22
Benzin	m ³ /a	9	8	7	7	5	4

Output CO₂:

Quelle	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	Mg/a	82.716	85.839	73.612	64.021	61.307	64.946
Diesel	Mg/a	1.618	1.405	2.020	1.442	1.324	1.591
Heizöl	Mg/a	14.412	13.894	14.369	18.668	17.199	16.040
Gas	Mg/a	11.127	10.301	7.796	6.051	4.894	4.494
Benzin	Mg/a	22	19	17	16	11	10

Kennzahlen:

Kennzahl	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂ /m ³ Abwasser	g/m ³	471	483	407	383	362	363
CO ₂ (aus Strom)/m ³	g/m ³	354	372	306	272	262	271
CO ₂ (aus fossilen Energieträgern)/m ³	g/m ³	116	111	101	111	100	92
CO ₂ je angeschlossenen Einwohner im Jahr	kg CO ₂ /Ew*a	28	29	24	22	21	21

7.4 Sonstiges

Verwaltung, Fuhrpark

Verbrauchte Energie:

Verbrauch	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	GWh/a	26	20	18	19	19	18

Output CO₂:

Quelle	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	Mg/a	15.089	11.856	10.298	9.442	9.405	9.242
Diesel	Mg/a	3.348	3.752	4.009	3.720	3.702	3.557

7.5 Auszug Fuhrpark

(in den o. g. Kraftstoffverbräuchen bereits enthalten):

Input:

Verbrauch	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Diesel	m ³ /a	1.239	1.235	1.441	1.336	1.298	1.257
Benzin	m ³ /a	476	271	158	127	124	151

Output CO₂:

Quelle	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Diesel	Mg/a	3.232	3.222	3.759	3.484	3.387	3.279
Benzin	Mg/a	1.097	625	365	292	285	347
Summe	Mg/a	4.328	3.847	4.124	3.776	3.672	3.626

8 Impressum

Herausgeber:

Berliner Wasserbetriebe,
Abteilung Betriebsbeauftragte und Umweltschutz

Postanschrift:

10864 Berlin

Hausanschrift:

Neue Jüdenstraße 1
10179 Berlin

Inhaltlich verantwortlich:

Maritta Bergner

Urheber aller Grafiken sind die Berliner Wasserbetriebe.
Foto Deckblatt: Joachim Donath