

ABSCHLUSSBERICHT

zur

KOOPERATIONSVEREINBARUNG

im Rahmen des

LANDESENERGIEPROGRAMMS BERLIN 2006 - 2010

DES LUFTREINHALTEPLANS 2005 - 2010

SOWIE DES ABFALLWIRTSCHAFTSKONZEPTS 2005 - 2015

Zwischen dem

Land Berlin
Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und
Verbraucherschutz (SenGUV)



und den

Berliner Stadtreinigungsbetrieben (BSR)



Berlin, 23.08.2011

Inhalt

1. Einleitung	3
1.1 Anlass und wesentliche Zielsetzungen der Kooperationsvereinbarung	3
1.2 Informationen zum Monitoringprozess	4
2. Stand der Umsetzung	5
2.1 Abfallwirtschaft	5
2.1.1 Energetische Optimierung des MHKW Ruhleben	5
2.1.2 Aufbereitungsanlage für Altholz und Sperrmüll	5
2.1.3 Sonstige Klimaschutzmaßnahmen in der Abfallwirtschaft	6
2.2 Energieeffiziente Gebäudewirtschaft	6
2.3 Umweltfreundlicher Fuhrpark und umweltschonende Einsatzorganisation	8
3. Bewertung der Zielerreichung zum 31.12.2010	12
Anlage 1: Zielerreichung der Kooperationsvereinbarung zum 31.12.2010	14
Anlage 2: Abfallwirtschaft: Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 – 2010	14
Anlage 3: Gebäudewirtschaft: Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 – 2010	14
Anlage 4: Umweltfreundlicher Fuhrpark: Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 – 2010	14
Anlage 5: Verwendete CO₂-Emissionsfaktoren	14

1. Einleitung

1.1 Anlass und wesentliche Zielsetzungen der Kooperationsvereinbarung

Der Senat hat das Landesenergieprogramm für die Jahre 2006 - 2010 am 18. Juli 2006 beschlossen. Ein Schwerpunkt der Umwelt- und Energiepolitik des Senats ist der Klimaschutz. Das Landesenergieprogramm soll durch Maßnahmen nachhaltiger Energieerzeugung und eine Verbesserung der Energieeffizienz zum Erreichen der klimaschutzpolitischen Ziele des Landes Berlin beitragen. Laut Berliner Landesenergieprogramm 2006 - 2010 müssten im Zeitraum 2003 bis 2010 rund 2,7 Mio. Mg CO₂/a in Berlin eingespart werden.

Bei der Umsetzung dieser Ziele ist das Land Berlin auf das Engagement Berliner Unternehmen angewiesen. Umso erfreulicher ist es, dass die BSR, die bereits seit vielen Jahren erfolgreich Klimaschutzmaßnahmen im eigenen Unternehmen realisiert, kurz nach Inkrafttreten des Landesenergieprogramms als Partner gewonnen werden konnte.

Die BSR wird darüber hinaus für den Zeitraum 2006 – 2010 auch Partner des Landes Berlin für den Luftreinhalteplan 2005 – 2010 und das Abfallwirtschaftskonzept 2005 – 2015.

Diese Partnerschaften unterstreichen die Nachhaltigkeitsstrategie der BSR und knüpfen an die seit Jahren praktizierten Aktivitäten der BSR an, durch Investitionen in eine lärm- und abgasarme Fahrzeugflotte zur Minderung der Luft- und Lärmbelastung in Berlin beizutragen.

Durch die im Abfallwirtschaftskonzept genannten Maßnahmen wird neben der Gewährleistung der Entsorgungssicherheit für die nächsten 10 Jahre ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz sowie zur Ressourcenschonung im Land Berlin geleistet.

Ziele der Partnerschaft

Der Schwerpunkt der Kooperationsvereinbarung liegt auf der Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. Die BSR verpflichtet sich im Rahmen der Vereinbarung, die folgenden Klimaschutzziele im Zeitraum 2006-2010 zu erreichen. Die Aktivitäten umfassen:

CO₂-Minderung in der Abfallwirtschaft

1. Prüfung der Machbarkeit einer energetischen Optimierung der MVA Ruhleben
Ziel: Steigerung des energetischen Wirkungsgrades der MVA (Quantifizierung zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich)

2. Aufbereitung von Altholz und Sperrmüll zu brennbaren Abfällen
Ziel: Reduktion der CO₂-Emissionen um bis zu 115.000 Mg/a

CO₂-Minderung bei der Gebäudenutzung

3. Effizientes Energiemanagement und Energiekonzept, Berücksichtigung innovativer Gebäudetechnik bei zukünftigen Bauvorhaben, Optimierung der Flächennutzung
Ziel: Reduktion der CO₂-Emissionen um 15 % bzw. rund 3.000 Mg/a

CO₂-Minderung und Luftreinhaltung bei der Fahrzeugnutzung

4. Einsatz umwelt- und klimaschonender Kraftstoffe
Ziel: Reduktion der CO₂-Emissionen um 10 – 15 % bzw. 2.400 – 3.600 Mg/a und Erhöhung des Anteils an Kraftstoffen aus regenerativen Quellen auf 6 %

1.2 Informationen zum Monitoringprozess

Zum Nachweis der erreichten Einsparungen führt die BSR ein Monitoring über die Erreichung der angegebenen Werte durch. Die BSR wird zu den Stichtagen 31.12.2008 und 31.12.2010 anhand eines Ergebnisberichts die Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz über den Stand der Umsetzung informieren (in der Regel 6 Monate nach Abschluss des Geschäftsjahres).

Der vorliegende Monitoringbericht gibt den Stand der durchgeführten Maßnahmen und erreichten Ziele zum Ablauf der Kooperationsvereinbarung am 31.12.2010 wieder.

2. Stand der Umsetzung

2.1 Abfallwirtschaft

2.1.1 Energetische Optimierung des MHKW Ruhleben

Die BSR betreibt das Müllheizkraftwerk (MHKW) Ruhleben seit über 40 Jahren und leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, weil Siedlungsabfälle in der Anlage verbrannt werden und der entstehende Dampf Vattenfall zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Fernwärme zur Verfügung gestellt wird.

Aufgrund der hohen Energieeffizienz der Anlage kann die Behandlung der Abfälle nach Abfallrahmenrichtlinie als Maßnahme der energetischen Verwertung eingestuft werden.¹

Ungeachtet des im Bundesvergleich bereits vorbildlichen energetischen Wirkungsgrades wird die Machbarkeit einer energetischen Optimierung des MHKW Ruhleben fortlaufend überprüft. So konnte der Eigenenergieverbrauch der Anlage im Zeitraum 2005 – 2010 durch Optimierung der Steuerungs- und Regeltechnik und die damit einher gehende Verringerung der benötigten Zusatzenergie (Eigenbedarf) für den Betrieb der Anlage (Strom, Zündöl) verringert werden. Der Verbrauch an Heizöl wurde in diesem Zeitraum um 33 % von 27,1 kWh/Mg Abfall auf 18,2 kWh/Mg Abfall gesenkt. Dies entspricht bei einem Anlageninput von rund 485.000 Mg Abfall im Jahr 2010 einer Einsparung von fast 4,3 Mio. kWh Heizöl bzw. rund 1.200 Mg CO₂. Der spezifische Stromeigenbedarf wurde von 2005 – 2010 um 19 %, von 81,9 kWh/Mg Abfall auf 66,3 kWh/Mg Abfall reduziert. Dieses bedeutet für 2010 bezogen auf die Abfallmenge eine Reduzierung um 7,6 Mio. kWh Strom bzw. 5.300 Mg CO₂.²

2.1.2 Aufbereitungsanlage für Altholz und Sperrmüll

Bei der BSR fallen seit 2005 jährlich zwischen ca. 85.000 und 90.000 Mg Altholz und Sperrmüll aus Haushalten an, zuzüglich ca. 5.000 bis 9.000 Mg Altholz aus der Direktanlieferung in der Umladestation Gradestraße. Diese Sperrmüll- und Altholzmengen wurden bis 2008 außerhalb der BSR von privaten Unternehmen aufbereitet und verwertet.

Im Januar 2008 ging die eigene Sperrmüllaufbereitungsanlage der BSR am Standort Gradestraße in Betrieb. Sie kann jährlich bis zu 110.000 Mg Sperrmüll und Altholz aufbereiten und daraus Ersatzbrennstoffe produzieren. In der aktuellen Ausbaustufe

¹ Die Kennzahl wurde für das Jahr 2010 auf Basis vorläufiger Berechnungsmethoden mit 0,78 bzw. 0,82 ermittelt und liegt damit deutlich über dem Mindestwert von 0,6 Bestandsanlagen bzw. 0,65 für Neuanlagen.

² Bezogen auf den Ersatz von Steinkohle, die für die Erzeugung dieser Strommenge im Kraftwerk Reuter West erforderlich wäre, ergäbe sich sogar eine Einsparung von 7.400 Mg CO₂/a.

wurden im Jahr 2010 insgesamt rund 43.000 Mg Ersatzbrennstoffe aus Sperrmüll und Altholz erzeugt und in externen Anlagen energetisch verwertet.

Basierend auf den Rahmenbedingungen der Kooperationsvereinbarung ergibt sich eine rechnerische Vermeidung von fast 34.000 Mg CO₂ im Jahr 2010 aus der Substitution von Steinkohle als Brennstoff. Prinzipiell nicht einbezogen wurden dabei die Wirkungsgrade der belieferten Verbrennungsanlagen, Kraftwerke, Heizkraftwerke etc., da diese nicht im Einflussbereich der BSR liegen.

Der Energieinhalt aller in der Anlage verarbeiteten brennbaren Abfälle beträgt über 330.000 GJ/a. Die Erzeugung dieser Strommenge würde unter der Annahme des deutschen Strommixes von 2010 eine Menge von 51.696 Mg CO₂ jährlich freisetzen.

Betrachtet wird in dieser Bilanz nur die energetische Verwertung der brennbaren Materialien, nicht aber die Klimabilanz der Anteile, die stofflich verwertet werden.

2.1.3 Sonstige Klimaschutzmaßnahmen in der Abfallwirtschaft

Durch die weitere Optimierung der Erfassung und Verwertung des Deponiegases auf den drei von der BSR betriebenen Deponien Schöneicher Plan, Schwanebeck und Wernsdorf sowie den Beginn der Errichtung der Oberflächenabdichtung auf der Deponie Wernsdorf konnten zwischen 2006 und 2010 die sogenannten diffusen, d.h. die nicht erfassten Methanemissionen um weitere 36 % oder 84.000 Mg/a CO₂-Äquivalente gesenkt werden.

2.2 Energieeffiziente Gebäudewirtschaft

In der Kooperationsvereinbarung wurde vereinbart, die CO₂-Emissionen der BSR-Liegenschaften (Strom, Wärme, Heißwasser) bis 2010 um 15 % im Vergleich zum Jahr 2005 zu senken – mit Investitionen in die energetische Modernisierung der Gebäudehüllen und der Heizungs- und Lüftungsanlagen sowie dem Einsatz von regenerativen Energien.

Durch Inbetriebnahme zusätzlicher Photovoltaikanlagen konnte die jährliche Einspeisemenge von 47.000 kWh (2005) auf 299.000 kWh (2010) erhöht werden. Mit Stand vom 31.12.2010 betreibt die BSR 11 PV-Anlagen mit 3123 m² Modulfläche und einer installierten Leistung von 384 kWp (s. Anlage 3a).

Im Heizungsbereich wurde an 44 Standorten die Heizung mit moderner Regelungstechnik ausgestattet, Rohrleitungen und Wärmespeicher nachgedämmt. Parallel wurden etliche Heizungssysteme durch sonnenbetriebene Anlagen zur Brauchwassererwärmung komplettiert, so dass jetzt 14 solarthermische Anlagen mit 578 m² Absorberfläche und einem Ertrag von 259 MWh/a betrieben werden.

Für die Erstellung von Energiekonzepten für große Liegenschaften wurden in der ersten Phase die Liegenschaften mit den höchsten Energieverbräuchen herausgefiltert, bei denen das größte Energieeffizienzsteigerungspotenzial auf Grund der geringen Modernisierungen der letzten Jahre zu erwarten ist. Als Pilotprojekt wurde die Malmöer Straße gewählt. Um auch externe Erfahrungen zu nutzen, wurde hier ein

Vertrag mit der Berliner Energieagentur geschlossen. Nach Abschluss des Pilotprojektes wurden die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Liegenschaften übertragen. Insbesondere durch die Nachrüstung von Systemen zur Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und zur Wirkungsgradsteigerung in Heizungsanlagen sind energetische und wirtschaftliche Optimierungen möglich. Diese werden in einem ersten Schritt auf zwei Liegenschaften, der Ringbahnstraße und der Gradastraße, wo großes Einsparpotenzial vorhanden ist, umgesetzt. Auf Basis einer energetischen Grundbetrachtung aller Liegenschaften sollen noch in 2011 die fünf Liegenschaften mit dem größten Einsparpotenzial weitergehend untersucht werden. Begonnen wurde bereits mit der Lengeder Straße. Auf Basis der ersten Ergebnisse erfolgt derzeit die Planung der Sanierung der thermischen Hülle (Fassade und Fenster). Die Arbeiten sollen im Jahr 2012 abgeschlossen werden. Im Zuge der liegenschaftsweisen Datenerhebung und -analyse wird auch die Basis für ein Benchmarking hinsichtlich der Verbräuche geschaffen.

Im Betrachtungszeitraum der Kooperationsvereinbarung blieb der Gesamtenergieverbrauch über alle Liegenschaften (ohne MHKW) für Strom nahezu konstant. Die Ursache liegt im zusätzlichen Strombedarf für neue betriebliche Prozesse. Der Verbrauch an Wärmeenergie sank auf diesen Liegenschaften absolut um 2,4 % von 34.716 MWh auf 33.884 MWh. Da der Wärmeverbrauch im Wesentlichen nur aus der Gebäudebeheizung und Warmwasserbereitung besteht (produktionspezifischer Bedarf besteht nicht) muß zur realen Bewertung der Daten der Witterungseinfluß betrachtet werden.

Unter Beachtung der Gradtagszahlen (Kd/a), gemessen an der Station Berlin-Tempelhof, stellt sich der Wärmeverbrauch folgendermaßen dar:

	Einheit	2005	2010
Gradtagzahl $G_{(20/15)}$ (langj. Mittel: 3617 ³)	Kd	3.551	4.068
Heizenergieverbrauch E_{VgH}	MWh	34.716	33.884
Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt E_{VH}	MWh	35.361	30.127
Differenz	MWh		-5.234 (-14,8%)

Durch die stetige Verringerung des Heizöl-Anteiles am Energiemix zur Wärmeerzeugung konnte auch der durchschnittliche Emissionswert von 221,7 g CO₂/kWh auf 197,08 CO₂/kWh gesenkt werden (-11.1 %).

³ Station Berlin-Tempelhof

Die gesamten CO₂-Emissionen für den Verbrauch von Strom und Wärme konnten absolut um 36 % von 19.000 Mg/a auf 12.200 Mg/a⁴ vermindert werden. Seit 2010 bezieht die BSR von Vattenfall Strom aus Erneuerbaren Energien (Anlage 5a). Dieser Strom wurde von uns zur Berechnung der Emissionen mit dem halben CO₂-Faktor von 348,5 g/kWh belegt.

2.3 Umweltfreundlicher Fuhrpark und umweltschonende Einsatzorganisation

Ein nicht minder großer Schritt ist das Ziel aus der Kooperationsvereinbarung, die Treibhausgasemissionen des Fuhrparks bis 2010 um 10 bis 15 % zu reduzieren.

Im Berichtszeitraum wurden verschiedenste, im Folgenden beschriebene Maßnahmen zur Verringerung der CO₂-Emissionen des BSR-Fuhrparks durchgeführt.

Neufahrzeuge: wirtschaftlicher, ökologischer, leiser

In den vergangenen Jahren hat die BSR kräftig in den Fuhrpark investiert. Von 2006 bis 2010 wurden in der BSR-Flotte rund 870 Fahrzeuge – vom Abschleppfahrzeug bis zum Werkstattwagen - mit Investitionen von insgesamt 108 Millionen € ersetzt, die sich durch bessere Abgas-, Feinstaub- und Lärmwerte für die Umwelt direkt rentieren. Ein weiterer positiver Effekt: durch den gesunkenen Instandhaltungsaufwand konnten zusätzlich Reservefahrzeuge eingespart und so die Kosten für den Fuhrpark gesenkt werden.

Der Fuhrpark der BSR umfasste zum 31.12.2010 insgesamt 1533 Kraftfahrzeuge, davon insgesamt 246 Personalfahrzeuge (Pkw und Transporter/Busse). Von den verbleibenden 1287 Nutzfahrzeugen waren 382 selbstfahrende Arbeitsmaschinen.

2007 und 2008 wurden durch die Investition 114 neue Müllsammelfahrzeuge in den Dienst gestellt, die durch eine optimale Getriebeübersetzung Antriebsmotoren im günstigen Drehzahlbereich laufen lassen und so deutlich weniger Abgase ausstoßen. Mit diesen Investitionen konnten bei Einführung der Berliner Umweltzone Anfang 2008 die Umweltnormen problemlos erfüllt werden.

Die ab dem Jahr 2010 verschärften Auflagen der Berliner Umweltzone lassen ausschließlich Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 4 zu. Für Dieselfahrzeuge bedeutet dies Euro4 oder Euro3 mit Partikelfilter. Die Nachrüstung mit Partikelfiltern erfolgte bei 30

⁴ Beim Abschluss der Kooperationsvereinbarung erfolgte die Berechnung der CO₂-Emissionen der BSR-Liegenschaften zum Teil einschließlich der Vorkette der Emissionen, die bei der Produktion der Brennstoffe anfallen. Für die jetzt vorliegenden Berechnungen wurde die Vorkette grundsätzlich nicht einbezogen. Dies hat deutlich kleinere CO₂-Faktoren für Heizöl und Gas zur Folge.

Die Verbrauchsmengen für Strom, Heizöl, Gas und Fernwärme werden bei der BSR abschließend – oft mit erheblichem zeitlichen Abstand - aus der Rechnungslegung der Versorger ermittelt. Dies hatte zur Folge, dass der tatsächliche Verbrauch im Jahr 2005 geringer war als der der Kooperationsvereinbarung zu Grunde liegende vorläufige Verbrauch.

Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse liegt der Ausgangswert der CO₂-Emissionen der BSR-Liegenschaften bei 19.000 Mg/a. Die Berechnung der Verminderung der CO₂-Emissionen erfolgte von diesem Ausgangswert und nicht von den in Abschnitt 2.4 der Kooperationsvereinbarung genannten 21.000 Mg CO₂/a (s.a. Anlagen 1 und 3).

Containerfahrzeugen, 6 Kehrriechtsammelfahrzeugen, 2 Großkehrmaschinen sowie 2 Tonnentransportern. 231 Nutzfahrzeuge (Mülsammelfahrzeuge und Kehrriechtsammelfahrzeuge) erfüllen Euro3 ohne Partikelfilter. 95 Fahrzeuge erfüllen Euro3 nicht, im Wesentlichen sind dies Streufahrzeuge und Spezialfahrzeuge wie fahrbare Hebebühnen.

Alle in den Jahren 2008 bis 2010 in Dienst gestellten Müllsammelfahrzeuge erfüllen die Schadstoffnorm Euro5 (79 Stück) oder sind Gasfahrzeuge, die die Euro5-Norm übertreffen (46 Stück).

Im Bestand befanden sich zum 31.12.2010 66 Müllsammelfahrzeuge Euro3 ohne Partikelfilter. Im Jahr 2011 werden 29 davon durch Gasfahrzeuge (EV) ersetzt, im Jahr 2012 weitere 24.

Die Kehr- und Spülfahrzeuge der Straßenreinigung sind Arbeitsmaschinen, für die andere Abgasgrenzwerte gelten als für Lkw und deren Motoren für diesen speziellen Zweck ausgelegt sind. Insbesondere die Nachrüstung mit Partikelfiltern zur Einhaltung der Lkw-Normen ist schwierig. Zumeist sind, auch auf Grund der relativ geringen Stückzahl, keine Nachrüstsätze verfügbar. Wenn doch, verhindern die im Vergleich zu Lkw stark unterschiedlichen Einsatzprofile dieser Fahrzeuge eine wirksame Abgasreinigung. Wie oben beschrieben wurden 2 Großkehrmaschinen mit Partikelfiltern nachgerüstet.

Neubeschaffungen in diesem Fahrzeugsegment halten jedoch bis auf wenige Ausnahmen mindestens die Euro4-Normen ein.

Das Ziel der Kooperationsvereinbarung, bis 31.12.2010 700 Fahrzeuge zu beschaffen, die mindestens die Euro4-Norm einhalten, wurde mit 802 Fahrzeugen übertroffen.

Im Zuge der Anforderungen des Luftreinhalteplans 2005 – 2010 hinsichtlich der Feinstaubreduktion wurde durch die BSR auch eine Kehrmaschine mit alternativem Kehrriechtaufnahmesystem und dadurch weniger Feinstaubemission getestet. Die erzielten Ergebnisse konnten jedoch die Erwartungen nicht erfüllen.

Neue Technologien im Praxistest

Zur Erfüllung der vorgegebenen Grenzwerte können neue Abgastechnologien, wie die beispielsweise bei der BSR erprobte SelectiveCatalyticReduction Technik (SCR), eingesetzt werden. Dahinter verbirgt sich ein Verfahren, bei dem die Abgase eines Fahrzeugs mit einer wässrigen Harnstofflösung namens AdBlue nachbehandelt und von giftigen Stickoxiden befreit werden – gefahrlos und umweltverträglich.

In Versuchsfahrzeugen für die Abfallsammlung, die die BSR in Kooperation mit den F+E-Abteilungen der Hersteller einsetzt, kommen zudem darüber hinausgehende Spar-Technologien zum Einsatz, etwa Hybridantriebe.

- Ein Fahrzeug verfügt über ein Hydrostatisch Regeneratives Bremssystem (HRB). Das HRB hilft Kraftstoff einzusparen, indem es die Bremsenergie hydraulisch speichert, die beim normalen Bremsvorgang in Wärme umgewandelt wird und so verloren geht. Beim Anfahren gibt das HRB-System die gespeicherte Energie kontrolliert wieder frei, unterstützt das Anfahrmoment und entlastet so den Dieselmotor.

- Ein weiteres Fahrzeug verfügt über ein elektrisches Hybridsystem mit leistungsfähiger Lithium-Ionen-Batterie. In welchem Umfang es damit in verschiedenen Ladegebieten möglich sein wird, den Ladebetrieb und eventuell auch den Fahrbetrieb rein elektrisch zu realisieren, soll Untersuchungsgegenstand des Demonstrationsvorhabens sein.
- In einem dritten Fahrzeug wird die Bremsenergie mit Hilfe eines Supercaps (Hochleistungskondensator) mit einer Leistung von 230 kW zwischengespeichert. Der Supercap hat gegenüber einer Batterie den Vorteil, dass große Energiemengen sehr schnell gespeichert und auch wieder abgegeben werden können. Im Gegensatz zur Batterie kann die Energie aber nur für eine sehr kurze Zeit gespeichert werden. Um neben dem Ladebetrieb zumindest das Anfahren unterstützen zu können, steht weiterhin ein Generator zur Verfügung.

Alle drei Systeme scheinen opportun zur Kraftstoffeinsparung bei der Abfallsammlung von Tür zu Tür. Bei Erfolg werden diese Systeme in der nächsten oder übernächsten Fahrzeuggeneration sicherlich in die Serienfertigung übernommen.

Training für die Umwelt

Der Einsatz umweltfreundlicherer Fahrzeuge und Technologien ist die eine Seite. Bei der weiteren Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der damit einhergehenden Emissionen spielen die Fahrerinnen und Fahrer der BSR eine ebenso wichtige Rolle. Was der Auspuff ausstößt, wird schließlich ganz entschieden durch das Verhalten der Fahrzeugführerinnen und -führer mitbestimmt. Im Jahr 2007 hat die Berliner Stadtreinigung im Rahmen des Berufskraftfahrerqualifizierungsgesetzes mit dem Aufbau eines systematischen Fahrertrainings zunächst bei der Müllabfuhr begonnen. Die Kolleginnen und Kollegen erhalten dabei eine detaillierte Einweisung in die Fahrzeugtechnik und trainieren defensives, vorausschauendes Fahren. Bis Dezember 2010 wurden jeweils über 460 Kraftfahrer in 2 Modulen zu rationellem Fahrverhalten und über 550 im Modul Fahrsicherheit geschult. Davon werden Kraftstoffeinsparungen und somit eine Kosten- und Umweltentlastung erwartet. Außerdem verringert sich durch eine defensive Fahrweise der Instandhaltungsaufwand.

Bei einer Stichprobe an 100 KFZ wurde festgestellt, dass rund 85 % einen zu geringen Reifendruck aufweisen. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass mit herkömmlichen Systemen eine Kontrolle z.B. bei einem Abfallsammelfahrzeug ca. 20 Minuten dauert. Durch Einsatz elektronischer Reifendruckkontrollsysteme, die im Jahr 2008 auf den vier Betriebshöfen der Müllabfuhr installiert wurden, ist die regelmäßige Prüfung des Reifendrucks durch die Fahrer bei 300 Abfallsammelfahrzeugen in jeweils nur 5 Minuten möglich. Mit der Maßnahme wird eine Einsparung von ca. 2 % des Kraftstoffverbrauchs erwartet.

Im Zeitraum von 2005 – 2010 sind die CO₂-Emissionen trotz dieser vielfältigen Maßnahmen von 24.300 Mg/a auf 24.900 Mg/a entsprechend 2,5% gestiegen.

Ein wesentlicher Grund für diesen Anstieg ist der strenge Winter am Anfang und am Ende des Jahres 2010. Bei der Flächenreinigung ist der Kraftstoffverbrauch im Kalenderjahr 2010 um mehr als 450.000 l entsprechend über 11 % gegenüber den Kalenderjahren 2008 und 2009 angestiegen.

Besonders stark war der Anstieg in den Zeiträumen von Winterdienst und Frühjahrsreinigung. Dies wird auch durch folgende Zahlen verdeutlicht:

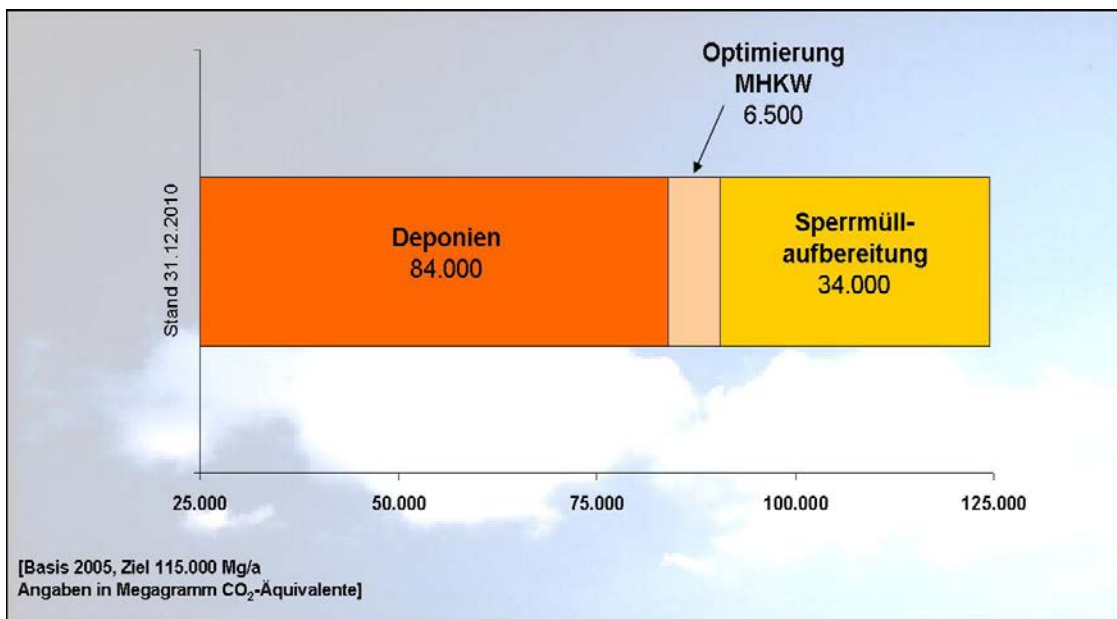
Im Kalenderjahr 2009 wurden beispielsweise 8.800 Mg Splitt ausgebracht, im Jahr 2010 waren es 22.100 Mg Splitt. Entsorgt wurden im Jahr 2009 knapp ca. 9.800 Mg Altstreugut und im Jahr 2010 knapp 40.500 Mg.

3. Bewertung der Zielerreichung zum 31.12.2010

Abfallwirtschaft

Basierend auf den vereinbarten Rahmenbedingungen der Kooperationsvereinbarung sollen in der Abfallwirtschaft 115.000 Mg CO₂/a bis 2010 eingespart werden.

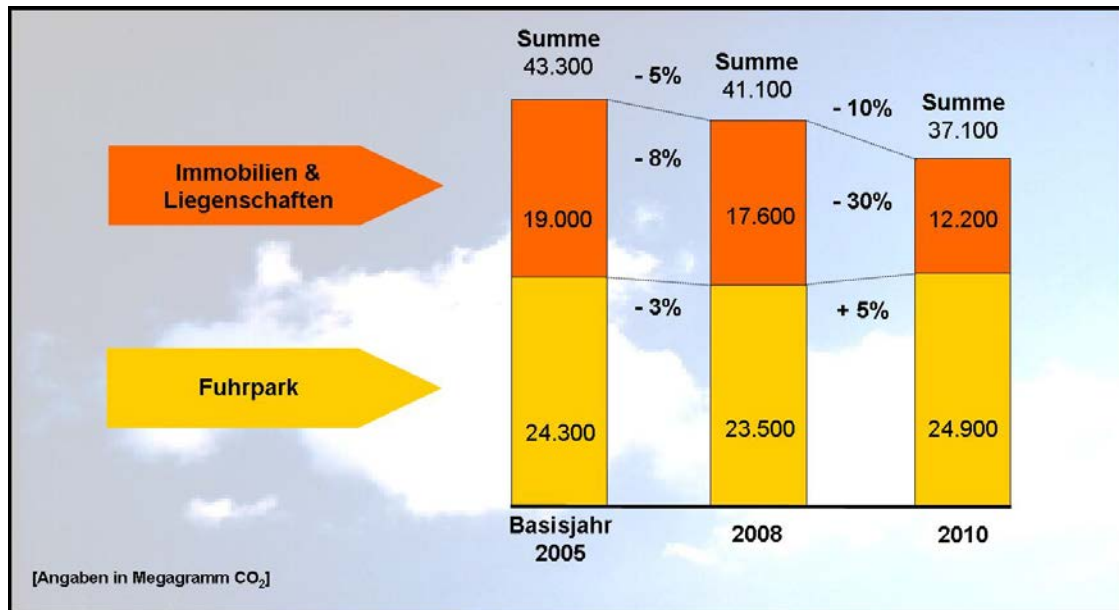
Zum Stichtag 31.12.2010 konnte für das Jahr 2010 im Bilanzraum BSR eine Verminderung gegenüber 2005 um 124.500 Mg CO₂-Äquivalente realisiert werden.



Liegenschaften und Fuhrpark

Bis 2010 sollen bei Liegenschaften und Fuhrpark jährlich mehr als 5.500 Mg CO₂ eingespart werden. Dies setzt sich zusammen aus einer Reduzierung der CO₂-Emissionen aus Strom- und Wärmeverbrauch auf den BSR-Liegenschaften von 15 % und des BSR-Fuhrparks um 10-15 %.

Zum Stichtag 31.12.2010 wurden die CO₂-Emissionen der Liegenschaften und des Fuhrparks insgesamt um 14 % entsprechend 6.200 Mg gegenüber 2005 verringert.



Fazit

Mit einer Einsparung von insgesamt 130.000 Mg CO₂-Äquivalenten im Bilanzkreis BSR wurden die Ziele der mit dem Land Berlin vereinbarten Kooperationsvereinbarung zum Klimaschutz bis Ende 2010 sogar um ca. 9.000 Mg CO₂-Äquivalente übertroffen.

Anlagen

Anlage 1: Zielerreichung der Kooperationsvereinbarung zum 31.12.2010

Anlage 2: Abfallwirtschaft: Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 – 2010

Anlage 3: Energieeffiziente Gebäudewirtschaft: Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 – 2010
Anlage 3a: Übersicht Solaranlagen

Anlage 4: Umweltfreundlicher Fuhrpark: Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 – 2010

Anlage 5: Verwendete CO₂-Emissionsfaktoren
Anlage 5a: Stromzertifikat Vattenfall

Anlage 1: Zielerreichung der Kooperationsvereinbarung zum 31.12.2010



Kapitel Koop*	Thema	Ziel	Maßnahmen	Termin	Messgröße (Einheit)	Ist 2005	Ziel 2010	Ist 31.12.2010
3.1	Überbetriebliches Engagement	Unterstützung von Projekten des Berliner Landesenergieprogramms	Kooperation mit dem Berliner ImpulsE-Programm, Engagement als Gründungsmitglied des ClubE	31.12.2010	verbal	nein	ja	inhaltliche und finanzielle Unterstützung für ClubE und Berliner Netzwerk E
3.2.1	Energetische Optimierung der MVA Ruhleben	Steigerung des energetischen Wirkungsgrades der MVA	Prüfung der Steigerung des Brutto-Jahresnutzungsgrades der MVA Ruhleben von 69 % (2005)	31.12.2010	Prüfung der energetischen Optimierung der MVA Ruhleben (ja/nein)	nein	ja	Strom - und Zündölverbrauch konnten deutlich reduziert werden (Anlage 2) Aus heutiger Kenntnis ist für eine Beurteilung jedoch als Messgröße die sog. "R1-Formel" nach Abfallrahmenrichtlinie zu verwenden.
3.2.2	Aufbereitungsanlage für Altholz und Sperrmüll	Reduktion der CO ₂ -Emissionen um bis zu 115.000 Mg/a durch Aufbereitung von Altholz und Sperrmüll und Abgabe der aufbereiteten Abfälle an Anlagen zur stofflichen oder thermischen Verwertung	Errichtung und Inbetriebnahme einer Anlage zur Aufbereitung von ca. 110.000 Mg/a Altholz und Sperrmüll	31.12.2008	Inbetriebnahme der Anlage und Verwertung der aufbereiteten Abfälle (ja/nein)	nein	ja	1. Baustufe Sperrmüllaufbereitungsanlage im Januar 2008 in Betrieb genommen
3.2.3	Energieeffiziente Gebäudewirtschaft	Senkung der CO ₂ -Emissionen (Strom und Wärmeenergie) der BSR-Liegenschaften (ohne MVA Ruhleben) um 15 %	- Effizientes Energiemanagement und Energiekonzept - Berücksichtigung innovativer Gebäudetechnik bei zukünftigen Bauvorhaben - Flächenreduzierung - Solarenergienutzung	31.12.2010	CO ₂ -Emissionen (Mg/a)	19.000	16.200	Senkung bis 31.12.2010 um 36% auf 12.200 Mg
		Ersatz fossiler Energieträger durch den Einsatz einer Holzhackschnitzelheizung	Prüfung des Baus einer Holzhackschnitzelheizung zur dezentralen Nahwärmeversorgung des Standortes Gradestraße	31.12.2010	Prüfung des Baus einer Holzhackschnitzelheizung (ja/nein)	nein	ja	abgeschlossen, Inbetriebnahme Oktober 2010
3.2.4	Umweltfreundlicher Fuhrpark und umweltschonende Einsatzorganisation	Reduktion der CO ₂ -Emissionen des BSR-Fuhrparks um 10 - 15 % und Erhöhung des Anteils an regenerativen Kraftstoffen auf 6 %	- Ausbau des Einsatzes klimaschonender Kraftstoffe - Tourenoptimierung - Aufbau von systematischen Fahrtrainings für die Fahrer von Abfallsammel- und Containerfahrzeugen - Beschaffung von Fahrzeugen mit einem geringen spezifischen Kraftstoffverbrauch	31.12.2010	CO ₂ -Emissionen (Mg)	24.300	20.600 bis 21.800 Mg	Steigerung bis 31.12.2010 um 2,5% auf 24.900 Mg; Einsatz von Biodiesel wurde geprüft und aus wirtschaftlichen Gründen verworfen; ab 2010 werden jährlich 400 Kraftfahrer aller Fahrzeugtypen in wirtschaftlicher Fahrweise geschult
		Beschaffung von ca. 700 Fahrzeugen mit den Schadstoffklassen Euro IV bzw. Euro V		31.12.2010	Anzahl neu beschaffter Fahrzeuge mit Euro IV bzw. V (Stück)	0 Stück	700 Stück	Stand 31.12.2010: 802 Fahrzeuge mit Euro IV, V und EV (Gas) neu beschafft
		Reduzierung der Schadstoffemissionen (insbes. NOx, Partikel) des BSR-Fuhrparks	Ausstattung aller Dieselmotorkraftfahrzeuge, die nicht Euro IV bzw. V zuzuordnen sind, mit Partikelfiltern.	31.12.2009	Anteil nachträglich mit Partikelfiltern ausgestatteter Fahrzeuge an den nachrüstbaren Fahrzeugen (%)	0%	100%	teilweise erfolgt (30 Containerfahrzeuge, 6 Kehrichtsammelfahrzeuge, 2 Großkehrmaschinen, 2 Tonnentransporter, in weiteren Fällen Umrüstung technisch nicht möglich)
		Bewertung der Testergebnisse (SenGUV/BSR) einer weniger Feinstaub emittierenden Kehrmaschine und Festlegung, ob die BSR (sofern verfügbar) bei zukünftigen Beschaffungen auf diese Technologie zurückgreifen werden.		31.12.2010	Prüfung der Beschaffung von Kehrmaschinen mit einer dem Pilotprojekt entsprechenden Technologie (ja/nein)	nein	ja	Prüfung erfolgt, getestete Kehrmaschine nicht geeignet

Anlage 1: Zielerreichung der Kooperationsvereinbarung zum 31.12.2010



Kapitel Koop*	Thema	Ziel	Maßnahmen	Termin	Messgröße (Einheit)	Ist 2005	Ziel 2010	Ist 31.12.2010
3.2.4	Umweltfreundlicher Fuhrpark und umweltschonende Einsatzorganisation	Reduzierung der Schadstoffemissionen (insbes. NOx, Partikel) des BSR-Fuhrparks	Orientierung des Fahrzeugeinsatzes der BSR (einschl. ihrer Subunternehmer) an dem Berliner Luftreinhalte- und Aktionsplan 2005 – 2010	31.12.2007	Ausschließlicher Einsatz von Nutzfahrzeugen (inkl. Subunternehmer) mit mindestens Euro II (ja/nein)	nein	ja	Entsprechende Formulierung ist ab sofort in allen Ausschreibungen der BSR enthalten
				31.12.2009	Ausschließlicher Einsatz von Nutzfahrzeugen (inkl. Subunternehmer) mit mindestens Euro III + Partikelfilter (ja/nein)	nein	ja	Entsprechende Formulierung ist in allen Ausschreibungen der BSR enthalten
		Reduzierung der Lärmemissionen des BSR-Fuhrparks	Berücksichtigung der technischen Potentiale zur Verringerung der fahrzeugspezifischen Lärmemissionen bei der Beschaffung von Nutzfahrzeugen	31.12.2010	Signifikante Berücksichtigung der Lärmemissionen bei der Ausschreibung von Nutzfahrzeugen (ja/nein)	ja	ja	Entsprechende Formulierung ist in allen Ausschreibungen der BSR enthalten
				31.12.2007	Nachts ausschließlicher Einsatz von Fahrzeugen, die nach der Straßenverkehrszulassungsordnung als lärmarm gemäß Anlage XXI gelten	?	100%	Durch entsprechende Beschaffungen umgesetzt
		Einsatz von Biomethan in Erdgasqualität	Durchführung eines Forschungsprojektes (BSR/GASAG) zur Prüfung des technisch-wirtschaftlichen Einsatzes von Biomethan in Erdgasqualität, dessen Einspeisung ins Gasnetz sowie die Verwendung als Kraftstoff	31.12.2008	Abschluss des Forschungsprojektes (ja/nein)	nein	ja	Forschungsprojekt abgeschlossen, BSR wird eine eigene Vergärungsanlage errichten
		Stadt- und umweltverträgliche Durchführung von Transportleistungen	Vorgabe eines stadt- und umweltverträglichen Transportmittels (z.B. Eisenbahn, Binnenschiff) bei Ausschreibungen von Transportleistungen (soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar)	31.12.2010	Vorgabe eines Transportmittels bei Ausschreibungen von Transportleistungen (ja/nein)	nein	ja	Prüfung erfolgt, jedoch keine technisch-wirtschaftlich geeigneten Transportleistungen vergeben
				31.12.2007	Festlegung eines Ansprechpartners bei den BSR für Planungsfragen des Wirtschaftsverkehrs	nein	ja	erfolgt auf Anfrage
3.2.5	Energieeffiziente Gebäudewirtschaft und Umweltfreundlicher Fuhrpark	Senkung der CO ₂ -Emissionen (Strom und Wärmeenergie) der BSR-Liegenschaften (ohne MVA Ruhleben) um 15 % und Reduktion der CO ₂ -Emissionen des BSR-Fuhrparks um 10 - 15 %	siehe oben	31.12.2010	CO ₂ -Emissionen (Mg)	43.300	38.000 bis 36.700 Mg	Senkung bis 31.12.2010 um 14% auf 37.100 Mg

* Kapitelnummerierung aus der Kooperationsvereinbarung

Anlage 2 Abfallwirtschaft

Energetische Optimierung des MHKW Ruhleben bei statischen CO2-Faktoren



	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
Input Zusatzenergie	Menge	Einheit (1 kWh = 3,6 MJ)	Menge	Einheit (1 kWh = 3,6 MJ)	Menge	Einheit (1 kWh = 3,6 MJ)	Menge	Einheit (1 kWh = 3,6 MJ)	Menge	Einheit (1 kWh = 3,6 MJ)	Menge	Einheit (1 kWh = 3,6 MJ)
Abfall												
Menge	419.758	Mg	517.148	Mg	505.952	Mg	505.433	Mg	522.734	Mg	485.285	Mg
Heizöl (Stützfeuerung)												
CO ₂ -Emissionsfaktor	268	g/kWh	268	g/kWh	268	g/kWh	268	g/kWh	268	g/kWh	268	g/kWh
Heizwert H _u	10	kWh	10	kWh	10	kWh	10	kWh	10	kWh	10	kWh
Menge	1.137.554	l	1.247.659	l	982.006	l	833.964	l	747.974	l	882.034	l
Menge l/Mg Abfall	2,71	l/Mg Abfall	2,41	l/Mg Abfall	1,94	l/Mg Abfall	1,65	l/Mg Abfall	1,43	l/Mg Abfall	1,82	l/Mg Abfall
Menge kWh/Mg Abfall	27,10	kWh/Mg Abfall	24,13	kWh/Mg Abfall	19,41	kWh/Mg Abfall	16,50	kWh/Mg Abfall	14,31	kWh/Mg Abfall	18,18	kWh/Mg Abfall
Gesamtenergie	40.952	GJ	44.916	GJ	35.352	GJ	30.023	GJ	26.927	GJ	31.753	GJ
CO ₂ -Emissionen	3.049	Mg	3.344	Mg	2.632	Mg	2.235	Mg	2.005	Mg	2.364	Mg
CO ₂ -Emissionen (bezogen auf Abfallmenge 2010)	3.525	Mg	3.138	Mg	2.524	Mg	2.146	Mg	1.861	Mg	2.364	Mg
Einsparung CO2 2005-2010			387 Mg		1.000 Mg		1.379 Mg		1.664 Mg		1.161 Mg	
Strom												
CO ₂ -Emissionsfaktor (Berliner Strommix 2005)	697	g/kWh	697	g/kWh	697	g/kWh	697	g/kWh	697	g/kWh	697	g/kWh
Eigenbedarf	34.389.516	kWh	36.665.776	kWh	33.939.344	kWh	33.611.294	kWh	34.617.695	kWh	32.157.854	kWh
Eigenbedarf kWh/Mg Abfall	81,93	kWh/Mg Abfall	70,90	kWh/Mg Abfall	67,08	kWh/Mg Abfall	66,50	kWh/Mg Abfall	66,22	kWh/Mg Abfall	66,27	kWh/Mg Abfall
Gesamtenergie	123.802	GJ	131.997	GJ	122.182	GJ	121.001	GJ	124.624	GJ	115.768	GJ
CO ₂ -Emissionen	23.969	Mg	25.556	Mg	23.656	Mg	23.427	Mg	24.129	Mg	22.414	Mg
CO ₂ -Emissionen (bezogen auf Abfallmenge 2010)	27.711	Mg	23.981	Mg	22.689	Mg	22.493	Mg	22.400	Mg	22.414	Mg
Einsparung CO2 2005-2010			3.730 Mg		5.022 Mg		5.218 Mg		5.311 Mg		5.297 Mg	
Summe Einsparung CO2 2005-2010			4.117 Mg		6.022 Mg		6.597 Mg		6.975 Mg		6.458 Mg	

Anlage 2 Abfallwirtschaft
Entwicklung des Brutto-Jahresnutzungsgrads des MHKW



	2005		2010	
MHKW Ruhleben	Energie- gehalt [GJ]	%	Energie- gehalt [GJ]	%
Input Energie	4.414.700	100%	5.053.179	100%
- Abfall (Heizwert: 8,56 GJ/Mg)	3.593.100		4.173.450	
- Stromeigenbedarf	123.800		115.768	
- Heizöl (Stützfeuerung)	41.000		31.824	
- Speisewasser (150 °C, 0,66 GJ/Mg)	656.800		732.137	
Output Wärmeenergie				
Abgabe Dampf an Vattenfall (470 °C, 3,34 GJ/Mg)	3.036.800	69%	3.332.183	66%

Hinweis:

Der Brutto-Jahresnutzungsgrad ist aus heutiger Sicht kein geeignetes Instrument, um die Energieeffizienz einer Anlage innerhalb verschiedener Zeiträume oder im Vergleich zu anderen Anlagen zu bewerten. Die Ursache liegt darin, dass alle Arten von Energie, die dem System zugeführt oder entnommen werden, gleich gewichtet werden. (Bsp: 1 MWh Strom = 1 MWh Speisewasser oder Heizöl)
 Für die thermische Abfallbehandlung hat der europäische Gesetzgeber daher die sog. R1-Formel entwickelt, die dem Rechnung trägt.

Die Veränderung des Wirkungsgrades ist vor allem darauf zurückzuführen, dass im Jahr 2010 ein deutlich höherer Anteil des Speisewassers mit Turbopumpen anstelle der Elektropumpen gefördert wurde. Dies führte zwar zu einer Minderung des Stromeigenbedarfs, andererseits jedoch zu einer Erhöhung des nicht aufgeführten Dampfeigenverbrauchs.

Anlage 2 Abfallwirtschaft



Aufbereitungsanlage für Altholz und Sperrmüll¹

Aufbereitungsanlage Altholz / Sperrmüll ¹	2008	2009	2010	Einheit
Input gesamt	46.400	45.721	44.500	Mg/a
Altholz	2.500	3.600	4.790	Mg/a
Sperrmüll	43.900	42.121	39.710	Mg/a
Output Brennbare Abfälle gesamt	44.881	42.917	43.148	Mg/a
Brennbare Abfälle aus Altholz	6.814	7.739	8.692	Mg/a
Brennbare Abfälle aus Sperrmüll	38.067	35.178	34.456	Mg/a
Brennbare Abfälle aus Sperrmüll regenerativen Ursprungs ²	12.943	11.960	11.715	Mg/a
Heizwert (Hu) brennbare Abfälle aus Altholz <small>(Quelle: GEMIS 4.5: Holz-D-Altholz-mix-A1-4-2030)</small>	13,5	13,5	13,5	GJ/Mg
Heizwert (Hu) brennbare Abfälle aus Sperrmüll <small>(Quelle: BSR)</small>	18,2	18,2	18,2	GJ/Mg
Gesamtenergiegehalt brennbare Abfälle aus Altholz	91.990	104.480	117.346	GJ/a
Gesamtenergiegehalt brennbare Abfälle aus Sperrmüll	235.558	217.680	213.212	GJ/a
Gesamtenergiegehalt aller brennbaren Abfälle	327.548	322.160	330.558	GJ/a
CO ₂ -Emissionen Steinkohle <small>(Quelle: GEMIS 4.5: Steinkohle-RUS-Export)</small>	0,102769	0,102769	0,102769	Mg/GJ
CO₂-Einsparungen bei Substitution von Steinkohle durch die energetische Verwertung von Sperrmüll / Altholz	33.662	33.108	33.971	Mg/a
CO ₂ -Emissionen Deutscher Strommix 2010 <small>(Quelle: Umweltbundesamt FG I 2.5., Stand März 2011)</small>	0,156389	0,156389	0,156389	Mg/GJ
CO₂-Einsparungen bei Substitution von Strom im deutschen Mix durch die energetische Verwertung von Sperrmüll / Altholz	51.225	50.382	51.696	Mg/a

¹) Quelle: Berechnungen BSR – ohne Berücksichtigung des Energieverbrauchs der Sperrmüllaufbereitungsanlage und unter der Annahme, dass die brennbaren Abfälle aus Altholz und Sperrmüll zu 100 % energetisch verwertet werden)

²) von brennbaren Abfällen aus Sperrmüll nach Schätzungen der BSR 80 % Matratzen (Annahme BSR: fossiler Anteil 80 %) und 20 % Polstermöbel etc. (Annahme BSR: fossiler Anteil 10 %)

Anlage 2 Abfallwirtschaft

diffuse Methan-Emissionen der BSR-Deponien¹



		Abfallmenge	DOC	DOC _F	C	F	D	TE	k	A	CH ₄ -Emission (Mg)	CO ₂ -Äquivalente f=21/25 ²	Veränderung
2006	SCHP	335.246	18%	50%		1,33	30%	2005	0,13863	100%	5.742	120.582	
	Wernsdorf	91.701	18%	50%		1,33	30%	2000	0,13863	100%	723	15.183	
	Schwanebeck	276.010	18%	50%		1,33	30%	2005	0,13863	100%	4.667	98.007	
	Summe										11.132	233.772	100,0%
2007	SCHP	335.246	18%	50%	0,534	1,33	30%	2005	0,13863	100%	4.872	102.312	
	Wernsdorf	91.701	18%	50%	0,4965	1,33	30%	2000	0,13863	100%	620	13.010	
	Schwanebeck	276.010	18%	50%	0,51	1,33	30%	2005	0,13863	100%	3.831	80.448	
	Summe										9.322	195.771	83,7%
2008	SCHP	335.246	18%	50%	0,524	1,33	30%	2005	0,13863	100%	4.162	87.400	
	Wernsdorf	91.701	18%	50%	0,501	1,33	30%	2000	0,13863	100%	544	11.429	
	Schwanebeck	276.010	18%	50%	0,5164	1,33	30%	2005	0,13863	100%	3.377	70.913	
	Summe										8.083	169.742	72,6%
2009	SCHP	335.246	18%	50%	0,521	1,33	30%	2005	0,13863	100%	3.602	75.650	
	Wernsdorf	91.701	18%	50%	0,494	1,33	30%	2000	0,13863	100%	467	9.810	
	Schwanebeck	276.010	18%	50%	0,5146	1,33	30%	2005	0,13863	100%	2.929	61.518	
	Summe										6.999	146.979	62,9%
2010	SCHP	335.246	18%	50%	0,515	1,33	30%	2005	0,13863	100%	3.100	77.499	
	Wernsdorf	91.701	18%	50%	0,4978	1,33	30%	2000	0,13863	80%	328	8.196	
	Schwanebeck	276.010	18%	50%	0,5171	1,33	30%	2005	0,13863	100%	2.563	64.065	
	Summe										5.990	149.760	64,1%
Einsparung												84.012	35,9%

$$ME(T) = M \times DOC \times DOCF \times C \times F \times D \times e^{-(T - TE) \times k}$$

ME(T) : Methanemission im Jahr T in MG CH₄/Jahr

T: Berechnungsjahr

M: Durchschnittliche jährliche Abfallablagerungsmenge in MgG/Jahr

DOC: Gehalt an biologisch abbaubarem Kohlenstoff in Mg C/Mg Abfall

DOCF : Anteil des unter Deponiebedingungen zu Deponiegas umgewandelten Kohlen-stoffs (ohne Dimension)

C: Methananteil im Deponiegas (ohne Dimension)

F: Stöchiometrischer Faktor zur Umrechnung des umgesetzten Kohlenstoffs zu Methan

D: Anteil des nicht gefassten oder biologisch oxidierten Methans

TE: Jahr, in der die Ablagerung unbehandelten Siedlungsabfalls beendet wurde

k: Reaktionsgeschwindigkeit der Methanbildung ($k = \ln 2 / T_{1/2}$ mit $T_{1/2}$: Halb-wertszeit)

A: Anteil der nicht abgedichteten Deponieoberfläche

keine Berücksichtigung der Emissionen aus den BHKW

¹Berechnungsbasis ist der Algorithmus aus dem PRTR/UBA für die Berichterstattung

²ab 2010 wird der Faktor 25 für die Berechnung der CO₂-Äquivalente verwandt

Anlage 3: Energieeffiziente Gebäudewirtschaft



Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 - 2010

Jahr	Strom	Stromabgabe PV	Strom gesamt	Heizöl	Gas	Fernwärme	Wärme gesamt	Energie gesamt (kWh)	
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%
2005	16.236.730	46.958	16.189.772	18.485.310	6.837.080	9.393.664	34.716.054	50.905.826	100
2006	14.834.796	58.207	14.776.589	17.259.630	6.536.740	9.741.252	33.537.622	48.314.211	95
2007	14.231.000	86.860	14.144.140	13.263.000	7.669.000	9.514.000	30.446.000	44.590.140	88
2008	16.215.000	147.000	16.068.000	10.943.000	9.535.000	10.371.000	30.849.000	46.917.000	92
2009	16.232.000	134.000	16.098.000	7.458.000	13.656.000	9.848.000	30.962.000	47.060.000	92
2010	16.528.000	299.000	16.229.000	7.100.000	15.647.000	11.137.000	33.884.000	50.113.000	98
Ziel 2010	14.532.452	219.000	14.313.452	6.763.910	11.015.000	9.630.347	27.409.257	41.722.709	
<i>CO₂-Emissionsfaktor</i>	<i>g CO₂/kWh</i> 697 / 348,5*	<i>g CO₂/kWh</i> 697		<i>g CO₂/kWh</i> 268	<i>g CO₂/kWh</i> 202	<i>g CO₂/kWh</i> 145			
Jahr	CO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)	Gesamt-CO ₂ (t/a)	%
2005	11.317	-33	11.284	4.954	1.381	1.362	7.697	18.982	100
2006	10.340	-41	10.299	4.626	1.320	1.412	7.358	17.658	93
2007	9.919	-61	9.858	3.554	1.549	1.380	6.483	16.342	86
2008	11.302	-102	11.199	2.933	1.926	1.504	6.363	17.562	93
2009	11.314	-93	11.220	1.999	2.759	1.428	6.185	17.406	92
2010	5.760	-208	5.552	1.903	3.161	1.615	6.678	12.230	64
Ziel 2010								16.134	85

*ab 2010 Bezug von Strom aus Erneuerbaren Energien, Anrechnung 1/2 CO₂-Faktor

Anlage 3a: Übersicht der Solaranlagen zur Stromerzeugung und Wärmegewinnung



Photovoltaik

lfd. Nr.	Straße	Größe m ²	Baujahr	techn. Nutzungsdauer (Jahre)	Leistung kWp	Einspeisung ins Stromnetz
1	Mühlenstraße 8	100,00	2003	35	12,0	ja
2	Kniprodestraße 62	300,00	2002	35	29,8	ja
3	Oberspreestr. 109 (Haus G01)	105,00	2005	35	5,3	ja
4	Oberspreestr. 109 (Schadstoffann.)		2005	35	7,8	ja
5	Mierendorffplatz 20	53,85	1997	35	4,4	nein
6	Nobelstraße 61	120,00	2002	35	12,0	ja
7	Hegauer Weg 17	22,00	2000	35	2,2	ja
8	Nordring 5	1.000,00	2007	35	43,5	ja
9	Nordring 5		2007	35	49,0	ja
10	Trefffurter Straße 40	302,00	2006	35	28,9	ja
11	Ringbahnstraße 88-124	1.119,67	2009	30	189,0	ja
Summe		3.122,52			383,7	

Solarthermie

lfd. Nr.	Straße	Größe m ²	Baujahr	techn. Nutzungsdauer (Jahre)	Leistung MWh/a
1	Lengeder Straße 6/18 (RC-Hof)	2,50	2001	25	1,3
2	Lengeder Straße 6/18 (Verw.gebäude)	43,00	2008	25	14,8
3	Rahnsdorfer Straße 76	2,50	2004	25	1,5
4	Fischerstraße 16	2,50	2005	25	1,5
5	Ruppiner Chaussee 341	8,80	2004	25	5,4
6	Ilseburger Straße 20	40,16	2004	25	10,1
7	Lise-Meitner-Straße 2	19,51	2004	25	5,0
8	Nordring 5	104,50	2002	25	43,0
9	Mühlenstraße 8	107,20	2003	25	55,0
10	Kniprodestraße 62	147,00	2002	25	55,0
11	Oberspreestraße 109	37,45	2004	25	42,0
12	Kronprinzessinnenweg 100	20,61	2005	25	8,5
13	Mierendorffplatz 20	8,50	1999	25	3,5
14	Trefffurter Straße 40	33,30	2007	25	12,0
Summe		577,53			258,6

Anlage 4: Umweltfreundlicher Fuhrpark



Entwicklung CO₂-Emissionen 2005 - 2010

Kraftstoff	2005		2006		2007		2008		2009		2010		Ziel 2010	
	Verbrauch	CO ₂ [t]	Verbrauch	CO ₂ [t]	Verbrauch	CO ₂ [t]	Verbrauch	CO ₂ [t]	Verbrauch	CO ₂ [t]	Verbrauch	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	
Diesel [l]	7.803.438	20.788	7.528.712	20.056	8.087.092	21.543	8.137.049	21.676	8.254.372	21.989	8.546.370	22.767	20.626 - 21.839	
Super [l]	57.749	137	0	0	80.303	191	76.804	183	93.586	223	78.664	187		
Benzin [l]	746.248	1.775	768.027	1.826	267.533	636	131.207	312	72.410	172	9.691	23		
Erdgas [kg]	572.924	1.566	486.247	1.329	464.797	1.271	470.960	1.287	463.423	1.267	693.232	1.895		
SUMME		24.266		23.211		23.641		23.459		23.651		24.872		20.626 - 21.839
Prozent		100,0%		95,7%		97,4%		96,7%		97,5%		102,5%		85% - 90%

Kraftstoff	Verbrauch [MWh]					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Diesel	77.566	74.835	80.386	80.882	82.048	84.951
Super	511	0	710	679	827	695
Benzin	6.597	6.789	2.365	1.160	640	86
Erdgas	7.792	6.613	6.321	6.405	6.303	9.428
SUMME	92.465	88.238	89.782	89.126	89.818	95.160

Kraftstoff	CO ₂ -Emissionsfaktor in g CO ₂ /kWh	Heizwert in kWh/l bzw. kWh/kg (Gas)	CO ₂ -Emissionsfaktor in g CO ₂ /l bzw. g CO ₂ /kg
Diesel	268	9,94	2.664
Super	269	8,84	2.378
Benzin	269	8,84	2.378
Erdgas	202	13,6	2.734

Anlage 5: verwendete CO₂-Faktoren



Abfallwirtschaft	Wert	Einheit	Quelle
Heizöl (Stützfeuerung)	268	g/kWh	GEMIS 4.5: Öl leicht DE 2005
Strom	697	g/kWh	Vattenfall Strommix Berlin 2005
Strom	563	g/kWh	Deutscher Strommix 2010 UBA
Steinkohle	370	g/kWh	GEMIS 4.5: Steinkohle-RUS-Export
Methan	21	g/g	Algorithmus aus dem PRTR/UBA für die Berichterstattung
Methan	25	g/g	Algorithmus aus dem PRTR/UBA für die Berichterstattung
elektrischer Wirkungsgrad Reuter West	38	%	Vattenfall/ifeu
Gebäudewirtschaft	Wert	Einheit	Quelle
Strom	697	g/kWh	Vattenfall Strommix Berlin 2005
Strom	348,5	g/kWh	Vattenfall EECS (Annahme BSR)
Heizöl	268	g/kWh	GEMIS 4.5: Öl leicht DE
Erdgas	201	g/kWh	GEMIS 4.5: Erdgas NO/RU
Fernwärme / Nahwärme	145	g/kWh	Angabe Vattenfall Berlin 2007
Fuhrpark	Wert	Einheit	Quelle
Diesel	268	g/kWh	GEMIS 4.5: Diesel DE 2005
Super/Benzin	269	g/kWh	GEMIS 4.5: Benzin bleifrei DE 2005
Erdgas	202	g/kWh	GEMIS 4.5: Erdgas NO/RU

Anlage zum Nebenangebot

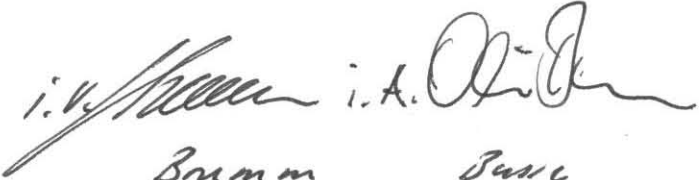
Eigenerklärung zum Herkunftsnachweis der Vattenfall Europe Sales GmbH, Chausseestr. 23, 10115 Berlin

Wir sichern zu, dass der an das Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) gelieferte Strom folgende Kriterien erfüllt:

1. Der insgesamt gelieferte Strom enthält keinen Strom, der in einem Atomkraftwerk erzeugt wurde.
2. Der insgesamt gelieferte Strom enthält die gesetzlich vorgegebenen EEG-Pflichtmengen. Die aus diesen EEG-Pflichtmengen resultierenden Mehrkosten werden an den BSR weitergeben.
3. Der über die EEG-Pflichtmengen hinausgehende EE-Strom wird in Vattenfall-eigenen Laufwasserkraftwerken, (Ligga 1, 2, 3 und PG4 Messaure,) am Fluss Lule in Schweden erzeugt. Der EE-Strom wird über die Übertragungsleitungen zwischen Schweden und Deutschland durch die NordPool und die European Market Coupling Company (EMCC) transportiert. Die europäischen Preiszonen, darunter auch Schweden und Deutschland, werden zudem über implizite Engpassmanagementverfahren gekoppelt. Verantwortlich für diesen Prozess sind sogenannte Auktions-Büros oder die jeweiligen Börsen selbst. Die Vattenfall Europe Sales GmbH stellt sicher, über die Vattenfall Trading Services GmbH die vereinbarte Menge am für den schwedischen Markt zuständigen Spotmarktbetreiber zu verkaufen (derzeit NordPool Spot) und verpflichtet sich ferner, diese Menge beim für den deutschen Markt verantwortlichen Spotmarktbetreiber zu kaufen (derzeit EEX).
Der Nachweis einer unterlassenen Doppelvermarktung wird über die Entwertung der zur Stromlieferung zugehörigen EECS-Zertifikate sichergestellt.

06.04.2009

Datum


.....
.....

Unterschrift

Vattenfall Europe Sales GmbH
Puschkinallee 52
12435 Berlin

**Folgend erhalten Sie einige ergänzende Informationen zur Systematik der
Grünstrombeschaffung aus dem European Energy Certificate System
(EECS):**

Innerhalb des EECS sind in den Nationalstaaten unabhängige Ausgabe-institute, die sogenannten Issuing Bodies, damit betraut, die Ausgabe von Zertifikaten aus Erneuerbarer Energie zu überwachen und durch die Entwertung der Zertifikate speziell für einen Kunden, den Ausschluss der Doppelvermarktung sicherzustellen (in Deutschland nimmt das Öko-Institut in Freiburg diese Funktion wahr).

Ansatz des EECS ist es, Herkunftsstrom aus den verschiedenen Erzeugungstechnologien in Europa transparent und handelbar zu machen.

In Deutschland sind Erneuerbare Energien durch das EEG bereits gefördert. Diese Anlagen können per se keine Zertifikate im EECS zur weiteren Vermarktung erzeugen (Ausschluss der Doppelvermarktung). Um dem Kunden dennoch einen zusätzlichen ökologischen Mehrwert liefern zu können, werden grenzüberschreitend Zertifikate im EECS auch in Deutschland Kunden angeboten.

Im Gegenzug zu den importierten Herkunftsnachweisen wird dem Ursprungsland der in Deutschland durch die EECS-Zertifikate verdrängte Energiemix dem Erzeugungsland zur Berücksichtigung in der dortigen Stromkennzeichnung zurückgemeldet.

Zertifikate aus dem EECS folgen dem Gedanken, die Herkunft des Stromes von der Physik und den marktwirtschaftlichen Ausgleichsmechanismen abzukoppeln. Denn auch bilaterale Verträge zwischen Erzeuger und Händler müssen sich den marktwirtschaftlichen und physikalischen Gegebenheiten beugen.

Durch die Systematik der Trennung zwischen Ausgabeinstituten, welche die Transfers und Entwertungen der Herkunftsnachweise überwachen und den Marktteilnehmern, welche die Herkunftsnachweise handeln, existiert eine unabhängige Kontrolle des Systems.