Zürcher
Abfallverwertungs-Verbund

Energie aus Abfall

Tätigkeits- und Umweltbericht 2008

Partner des Zürcher Abfallverwertungs-Verbunds

Kläranlage und Kehrichtverbrennung Limmattal KVL
Reservatstrasse 5
8953 Dietikon
Tel. +41 44 745 64 64
Fax +41 44 745 64 60
www.kvldietikon.ch

Zweckverband Kehrichtverwertung Zürcher Oberland KEZO
Wildbachstrasse 2
8340 Hinwil
Tel. +41 44 938 31 11
Fax +41 44 938 31 08
www.kezo.ch

Zweckverband für Abfallverwertung im Bezirk Horgen
Zugerstrasse 165
8810 Horgen
Tel. +41 44 718 24 24
Fax +41 44 718 24 44
www.kvahorgen.ch

Stadt Winterthur
Stadtwerk Winterthur, Wärme und Entsorgung, Kehrichtverbrennung
Postfach, 8402 Winterthur
Tel. +41 52 267 31 00
Fax +41 52 267 31 01
www.stadtwerk.winterthur.ch > KVA

Stadt Zürich
ERZ Entsorgung + Recycling Zürich
Hagenholzstrasse 110
Postfach, 8050 Zürich
Tel. +41 44 645 77 77
Fax +41 44 645 77 80
www.erz.ch

Inhalt

Vorwort des Präsidenten **2**
Überblick über das Geschäftsjahr **4**
Auslastung **6**
Wertstoffgewinnung aus Rückständen **9**
Energiegewinnung **14**
Frischwasser und Abwasser **15**
Emissionen in die Luft **16**
Logistik **18**
Pilotbetrieb **20**
Statistische Angaben **22**
Prüfungsbericht AWEL **24**

Die Zahlen im Text sind auf 1’000 Tonnen bzw. ganze Prozentzahlen gerundet. Die genauen Zahlen werden in den Tabellen und Legenden aufgeführt. Die Grafiken zeigen nur eine annähernd massstäbliche proportionale Umsetzung.

Vorwort des Präsidenten

Der ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund blickt auf ein erfolgreiches und prägendes Jahr zurück. Der seit dem 1. April 2007 laufende Pilotbetrieb hat sich im Alltag bewährt. Die Zusammenarbeit im ZAV schafft für die fünf Betreiber von Kehrichtheizkraftwerken im Kanton Zürich vielfältige Synergien und erlaubt eine optimale Nutzung der verfügbaren Kapazitäten. Aus volkswirtschaftlicher Sicht von besonderer Bedeutung ist die Sicherung des Wertstoffs und Energieträgers Abfall.

Insgesamt haben die sechs Kehrichtheizkraftwerke im Kanton Zürich rund 868'000 Tonnen Abfall angenommen. Würde man diese Abfallmenge auftürmen, ergäbe dies einen Block mit der Grundfläche eines Fussballfeldes und der Höhe des Sulzer-Hochhauses in Winterthur. Die Verwertung dieses Abfalls ermöglichte eine Stromabgabe, die den Bedarf der Stadt Uster mehr als zwei Mal zu decken vermag. Gleichzeitig konnte der Wärmebedarf einer mittelgrossen Stadt mit rund 30'000 Haushalten gedeckt werden. Und die gegen 11'000 Tonnen Eisen, die aus der Rohschlacke zurück gewonnen werden konnten, entsprechen dem Gesamtgewicht des Eiffelturms. Diese eindrücklichen Vergleiche veranschaulichen die Bedeutung einer sicheren Abfallverwertung nicht nur für die öffentliche Ordnung und Gesundheit, sondern auch für die nachhaltige und umweltfreundliche Energie- und Wertstoffgewinnung in der Schweiz. Nach der Wasserkraft ist Abfall heute mit Abstand der wichtigste erneuerbare Energieträger unseres Landes.

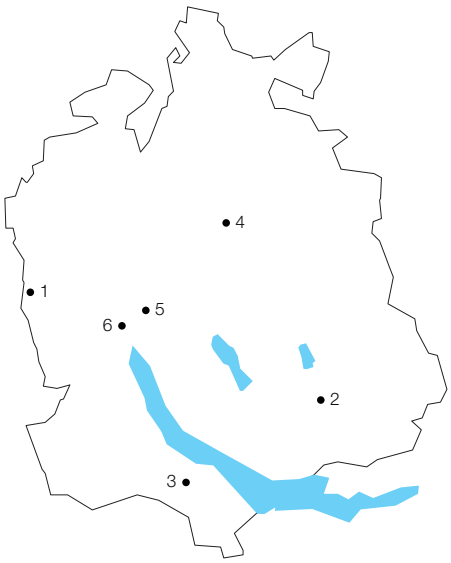
Die Bündelung der Kräfte im ZAV ermöglicht es den Partnern, im härter werdenden internationalen Wettbewerb zu bestehen. Neben der Sicherung der Wertstoff- und Energiequelle Abfall erlaubt dies auch den langfristigen Schutz der hohen Investitionen in die bestehenden Anlagen.

Aufgrund der positiven Ergebnisse der Erprobungsphase ist auf März 2010 die Überführung in eine permanente ZAV-Organisation vorgesehen, welche die bisherigen Errungenschaften sichert. Als Hauptziele der Zusammenarbeit wurden der Einsatz für eine ökologisch vorbildliche und ökonomisch optimierte Abfallverwertung sowie die Gewährleistung der Entsorgungssicherheit im Kanton Zürich bestätigt. Dabei werden wir bei der Weiterentwicklung des ZAV unser besonderes Augenmerk darauf richten, Strukturen zu schaffen, welche die erforderliche Flexibilität aufweisen, um veränderten Rahmenbedingungen und Bedürfnissen Rechnung zu tragen – so etwa den stark schwankenden Energiepreisen und den Herausforderungen in den Bereichen Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Transporte und Wertstoffkreisläufe.

Während die operative Tätigkeit des ZAV und seiner Partner im Berichtsjahr von grosser Konstanz geprägt war, waren in den Führungsgremien einige personelle Wechsel zu verzeichnen. Im August übernahm Stadträtin Ruth Genner als neue Vorsteherin des Tiefbau- und Entsorgungsdepartements die Vertretung der Stadt Zürich im Lenkungsausschuss des ZAV, und ich selber löste den nach seinem Departementswechsel zurücktretenden Stadtrat Martin Waser als Präsident ab. In der Geschäftsleitung trat Beat Schüpbach als neuer Leiter von Wärme und Entsorgung von Stadtwerk Winterthur an die Stelle von Eugen Meile. Unverändert blieb dagegen die gute und effiziente Zusammenarbeit der Mitglieder beider Gremien. Ihnen und allen Mitarbeitenden des ZAV und seiner Partner gebührt mein Dank für ihren grossen Einsatz, der die wichtigste Grundlage für unsere bisherigen und zukünftigen Erfolge bildet. Ich freue mich, die Zusammenarbeit im ZAV mit ihnen zusammen weiter zu festigen und zu vertiefen.

Theo Leuthold
Präsident Zweckverband für Abfallverwertung
im Bezirk Horgen
Präsident Lenkungsausschuss ZAV

3



Fünf Abfallverwerter, ein Ziel

1
Kläranlage und Kehrichtverbrennung
Limmattal, Dietikon

2
Zweckverband Kehrichtverwertung
Zürcher Oberland KEZO, Hinwil

3
Zweckverband für Abfallverwertung
im Bezirk Horgen

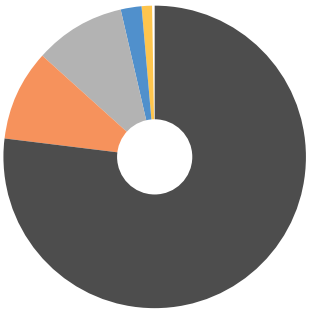
4
Stadtwerk Winterthur

5
ERZ Entsorgung + Recycling Zürich
Hagenholz

6
ERZ Entsorgung + Recycling Zürich
Josefstrasse

Anteile an erneuerbarer Energie in der Schweiz, ohne Wasserkraft
(BFE, Statistik der erneuerbaren Energien, 2007)

- Erneuerbare Anteile aus Abfall
  77,2 %
- Erneuerbare Anteile aus Abwasser
  9,7 %
- Biomasse
  9,6 %
- Sonnenenergie
  2,2 %
- Windenergie
  1,3 %



Überblick über das Geschäftsjahr

In den sechs Kehrichtheizkraftwerken (KHKW) des Kantons Zürich wurden im Berichtsjahr 868'000 Tonnen Abfall angenommen. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem leichten Zuwachs um 0,7 Prozent. Dieser ergibt sich aus einem Zuwachs beim Kehricht (inkl. Sperrgut) aus dem Gebiet des ZAV von 3,0 Prozent auf 416'000 Tonnen und einem weiteren leichten Rückgang der Direktanlieferungen um 1,2 Prozent auf 354'000 Tonnen. Aufgrund tendenziell rückläufiger Anlieferungen aus dem Ausland und weiteren Anstrengungen zur Abfallverminderung und -trennung im Inland ist mittel- und längerfristig mit einem leichten Rückgang der Abfallmenge zu rechnen. Umso wichtiger sind die vorausschauende und koordinierte Planung der Kapazitäten der KHKW im Kanton Zürich, die Nutzung der Erfahrungen aller Betreiber und der Synergien aus einer engen Zusammenarbeit. Nach einem Rückgang im Vorjahr war eine Zunahme der angelieferten Sonderabfälle um 6,4 Prozent auf 27'000 Tonnen zu verzeichnen. Leicht zugenommen hat erneut auch die Menge des entwässerten Klärschlamms, nämlich um 2,0 Prozent auf 67'000 Tonnen. Der Kanton Zürich hat als erster Kanton beschlossen, bei der Verwertung künftig die Möglichkeit zu schaffen, den im Klärschlamm enthaltenen Phosphor zurück zu gewinnen. Der ZAV hat sich bereit erklärt, für die nächsten zwei Jahre die Koordination entsprechender Projekte zu übernehmen.

Die thermische Verwertung sorgt für eine Reduktion der Abfallmenge um rund 80 Prozent: Pro Tonne Abfall mussten 2008 nur 187 Kilogramm Schlacke deponiert werden. Gleichzeitig resultierten aus der Verwertung 609'000 MWh Wärme (+0,5%) und 431'000 MWh Strom (+4,8%). Diese Energieproduktion entspricht dem Energiewert von über 105 Mio. Litern Heizöl. Darüber hinaus konnten aus der Rohschlacke neben 11'000 Tonnen Eisen weitere knapp 2'000 Tonnen Aluminium, Kupfer, Messing und andere Buntmetalle rezykliert werden. Diese Rohstoffe können in der Schweiz ausschliesslich aus der Abfallverwertung gewonnen werden. Gleichzeitig ermöglicht deren Wiederverwertung grosse Reduktionen beim Schadstoff- und insbesondere beim CO_2-Ausstoss.

Die Verfügbarkeit der Anlagen war mit 85,5 Prozent erneut sehr hoch. Der grösste Teil der Stillstände war dabei mit 8,2 Prozent wiederum auf geplante Revisionsarbeiten zurückzuführen, während nur gerade 1,8 Prozent durch Betriebsstörungen verursacht wurden und keinerlei Unfälle zu verzeichnen waren. Auch diese hoch erfreulichen Werte belegen die hohe Zuverlässigkeit der KHKW im Kanton Zürich. Die ermittelten Abwasser- und Luftemissionen lagen deutlich unter den Grenzwerten. Dank der konsequenten Koordination und Nutzung von Synergien verlief auch die Kostenentwicklung erneut positiv. Angesichts der tendenziell sinkenden Marktpreise für Abfall ist auch dieser finanzielle Nutzen weit mehr als nur ein erfreulicher Nebeneffekt der Zusammenarbeit im ZAV.

Wichtige Erneuerungen erfuhr das KHKW Hagenholz in Zürich, wo im Berichtsjahr eine Ofenlinie ersetzt und ein neuer Leitstand in Betrieb genommen werden konnten. Dies erlaubte erneut eine deutliche Verbesserung von Arbeitsbedingungen und Sicherheit. Die Arbeiten für den Ersatz der zweiten Ofenlinie wurden ebenfalls bereits in Angriff genommen. Dank einer weiteren Optimierung der Feinschlackensortierung können im KHKW Hinwil selbst kleinste Objekte wie Kupferdioden und Reissverschlussteilchen ausgeschieden und zurück gewonnen werden. Als nächstes grosses Bauvorhaben steht der Umbau des KHKW Winterthur bevor, der im ersten Halbjahr 2009 mit dem Rückbau einer Ofenlinie in Angriff genommen wird. Ende 2010 wird das KHKW Josefstrasse aus der kantonalen Abfallplanung und dem ZAV ausscheiden. Auf Anfang 2011 wird das Werk von der Fernwärme Zürich AG übernommen und zu einem reinen Fernwärmekraftwerk umgenutzt, das ausschliesslich mit ausländischem Abfall weiter betrieben wird. Ebenfalls aus der Abfallplanung und dem ZAV ausscheiden wird voraussichtlich 2018 die KVA Horgen. Über eine allfällige Umnutzung der Anlage wird in den nächsten Jahren entschieden. Durch das Ausscheiden der beiden Anlagen werden die heute noch bestehenden Überkapazitäten abgebaut. Auch damit sorgt der ZAV dafür, dass im Kanton Zürich langfristig jene Kapazitäten zur Verfügung stehen, die für die Verwertung des anfallenden Abfalls tatsächlich erforderlich sind.

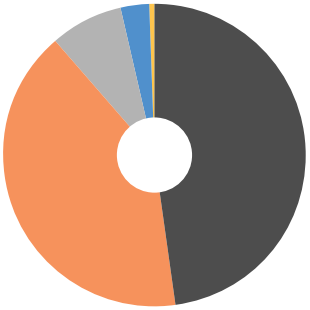
Marcel Müller
Vorsitzender der Geschäftsleitung

Angelieferte Abfälle nach Arten, in Tonnen
(Veränderung in Prozent gegenüber Vorjahr)

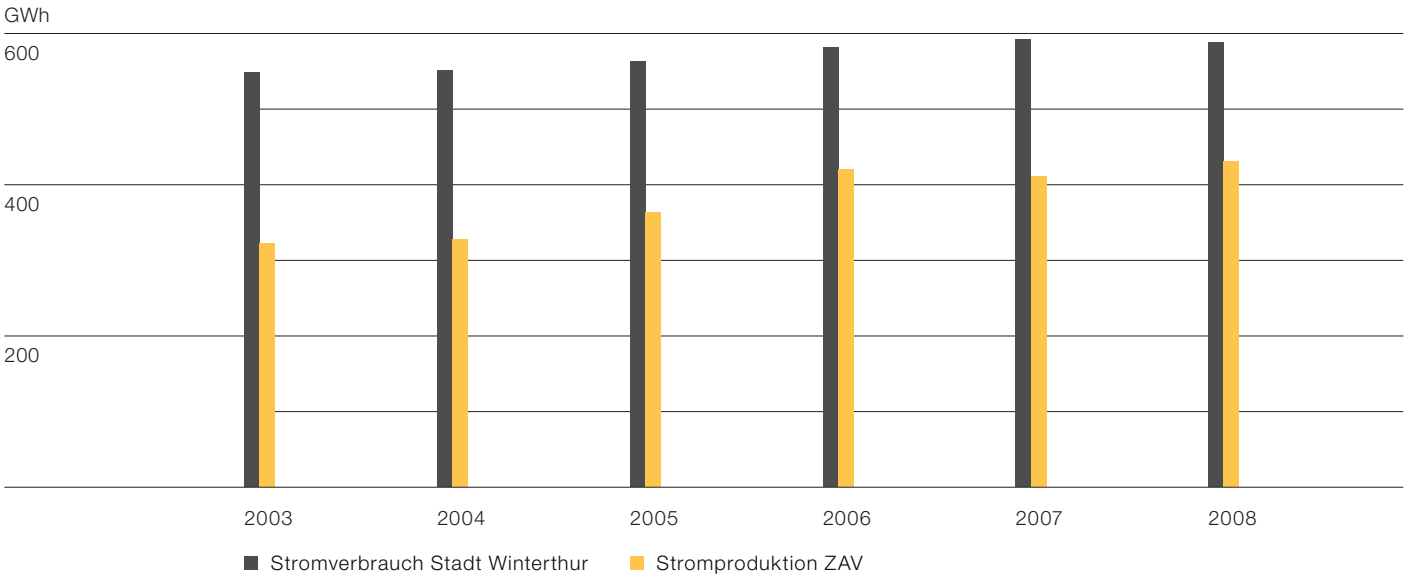
5

Total
867'996 (+0,7%)

- Kehricht inkl. Sperrgut
  415'624 (+3,0%)
- Direktanlieferungen
  354'031 (–1,2%)
- Klärschlamm entwässert
  67'289 (+2,0%)
- Sonderabfälle
  26'802 (+6,4%)
- Anlieferung anderer KHKW
  4'251 (–37%)



Stromproduktion des ZAV im Vergleich zum Stromverbrauch der Stadt Winterthur



Auslastung

Die gute Auslastung konnte im Berichtsjahr gleichmässig auf alle sechs Zürcher Kehrichtheizkraftwerke verteilt werden. Die Grafik zeigt die Aufteilung der angelieferten Abfälle nach Arten in Tonnen. Dabei werden vier Abfallkategorien unterschieden: «Kehricht inkl. Sperrgut» (nicht rezyklierbarer Siedlungsabfall aus den Gemeinden), «Direktanlieferungen», «Sonderabfälle» und «Klärschlamm». Ohne Reservelinie des Werks Josefstrasse, die ausschliesslich anstelle einer anderen ERZ-Linie in Betrieb genommen werden darf, lag die Verfügbarkeit der Ofenlinien bei 88 Prozent, was dem erfreulichen Wert von 2007 entspricht.

Kehricht inkl. Sperrgut pro Werk, in Tonnen
(Veränderung in Prozent gegenüber Vorjahr)

Total
415’624

- Winterthur
  106’405 (+8,3 %)
- Hinwil
  85’897 (+0,7 %)
- Hagenholz
  74’233 (+18,2 %)
- Josefstrasse
  73’235 (–8,8 %)
- Dietikon
  42’615 (–1,9%)
- Horgen
  33’239 (–0,6 %)

Direktanlieferungen pro Werk, in Tonnen
(Veränderung in Prozent gegenüber Vorjahr)

Total
354’031

- Josefstrasse
  75’037(+29,1 %)
- Hinwil
  73’233 (–5,9 %)
- Winterthur
  71’063 (–0,2 %)
- Hagenholz
  66’164 (–22,7 %)
- Dietikon
  42’203 (+3,7 %)
- Horgen
  26’331 (+5,6%)

Sonderabfälle pro Werk, in Tonnen
(Veränderung in Prozent gegenüber Vorjahr)

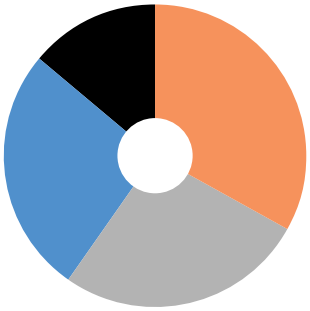
Total
26’802

- Hagenholz
  12’354 (–9,4 %)
- Josefstrasse
  6’097 (+7,6 %)
- Hinwil
  4’333 (+93,7 %)
- Winterthur
  2’685 (+24,4 %)
- Horgen
  1’333 (–10,5 %)
- Dietikon
  0

Klärschlamm entwässert pro Werk, in Tonnen
(Veränderung in Prozent gegenüber Vorjahr)

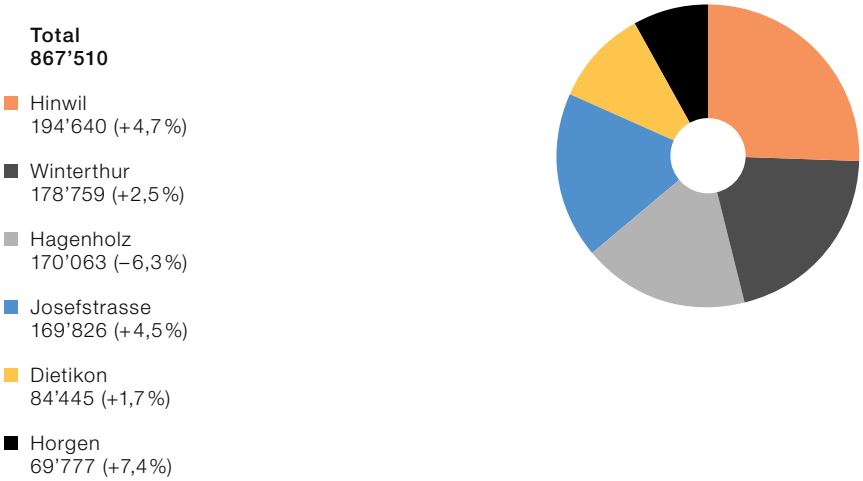
Total
67’289

- Hinwil
  22’345 (+5,8 %)
- Hagenholz
  18’024 (+9,9 %)
- Josefstrasse
  17’641 (–2,1 %)
- Horgen
  9’279 (–9,6 %)
- Dietikon
  0
- Winterthur
  0



Die Menge Kehricht inkl. Sperrgut aus dem Gebiet des ZAV hat um gut 3 Prozent auf 416’000 Tonnen zugenommen. Dies entspricht einem Anteil von rund 48 Prozent der vom ZAV verwerteten Abfallmenge. Die Menge der Direktanlieferungen reduzierte sich um 1 Prozent auf 354’000 Tonnen. Die Menge der im Jahr 2008 in die Werke angelieferten Sonderabfälle nahm gegenüber 2007 um 6 Prozent auf 27’000 Tonnen zu. Der grösste Teil der Klärschlammmenge von rund 67’000 Tonnen wird direkt und ohne Vortrocknung als entwässerter Klärschlamm verwertet. Der Anteil des in den Kehrichtheizkraftwerken entsorgten Klärschlamms aus dem Kanton Zürich beträgt rund 61 Prozent. Vom restlichen Klärschlammaufkommen wird rund 31 Prozent in Klärschlammverbrennungsöfen und 8 Prozent in Zementwerken entsorgt. Da entwässerter Klärschlamm einen sehr niedrigen Brennwert aufweist, ist seine thermische Verwertung im Kehrichtheizkraftwerk nur möglich, wenn genügend Abfall als «Brennstoff» zur Verfügung steht. Die hohe Verwertungsleistung im Jahr 2008 konnte deshalb nur dank einer guten Auslastung der Kehrichtheizkraftwerke erzielt werden. Die insgesamt thermisch verwertete Abfallmenge pro Werk des ZAV ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Ausser im Werk Hagenholz, das aufgrund der Erneuerung einer Ofenlinie im Vergleich zum Vorjahr weniger Abfall thermisch verwertete, verzeichnen alle Werke eine leichte Zunahme.

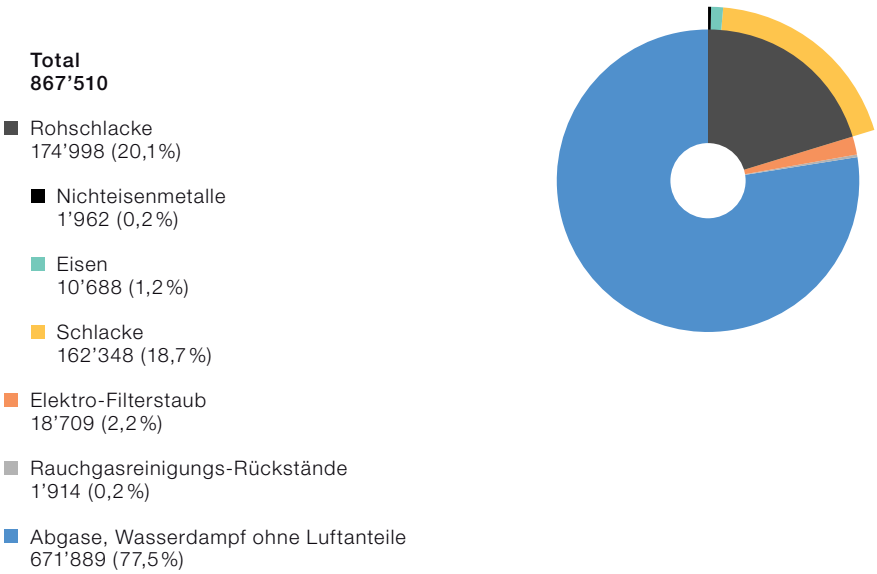
Thermisch verwertete Abfallmenge pro Werk, in Tonnen
(Veränderungen in Prozent gegenüber Vorjahr)



Wertstoffgewinnung aus Rückständen

Wiederum grosse Bedeutung hatte im Berichtsjahr die Rückgewinnung von Wertstoffen aus dem Abfall. Wie die Energiegewinnung trägt auch die Wiederverwertung zurück gewonnener Metalle zur Vermeidung von klimaschädigenden CO_2-Emissionen und zum sparsamen Umgang mit nicht erneuerbaren Rohstoffen bei. Pro Tonne Rohschlacke konnten 61 Kilogramm Eisen zurück gewonnen werden. Gesamthaft ergibt dies eine Menge von 11'000 Tonnen rezykliertem Eisen. Bei den Nichteisenmetallen erhöhte sich die spezifische Menge auf 11 Kilogramm pro Tonne Rohschlacke, was einer Gesamtmenge von 2'000 Tonnen zurück gewonnenem Aluminium, Kupfer, Messing und weiteren Buntmetallen entspricht. Da die Abtrennung von Metallen mehrheitlich direkt auf der Deponie erfolgt, handelt es sich bei diesen Daten lediglich um Annäherungen. Aus dem gleichen Grund lässt sich die Wertstoffgewinnung nicht in jedem Fall genau den unterschiedlichen Schlackenlieferanten zuordnen. Ein Vorjahresvergleich ist deshalb nur bedingt aussagekräftig. Dank den gewonnenen Wertstoffen mussten nicht 175'000 Tonnen Rohschlacke, sondern lediglich 162'000 Tonnen Schlacke deponiert werden. Pro Tonne Abfall mussten damit im Berichtsjahr nur gerade 187 Kilogramm Schlacke deponiert werden. Der Anteil der Rückstände – Elektro-Filterstaub und Rückstände aus der Rauchgasreinigung – verringerte sich leicht auf 24 Kilogramm pro Tonne verwertetem Abfall. Insgesamt fielen im ZAV-Gebiet 21'000 Tonnen solcher Rückstände an. Nachfolgende Grafik zeigt die Aufteilung der Rückstände in Tonnen inklusive deren Anteil am verwerteten Abfall. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Abfalllieferungen sowie der Rückstände nach geografischen Regionen. Der ZAV verwertet auch Kehricht aus den Kantonen Graubünden, Tessin, Uri und Zug.

Wertstoffe aus Abfallverwertung, in Tonnen
(Anteil der Rückstände bezogen auf die verwertete Abfallmenge)



Herkunft des Abfalls und Entsorgungsregime der Rückstände

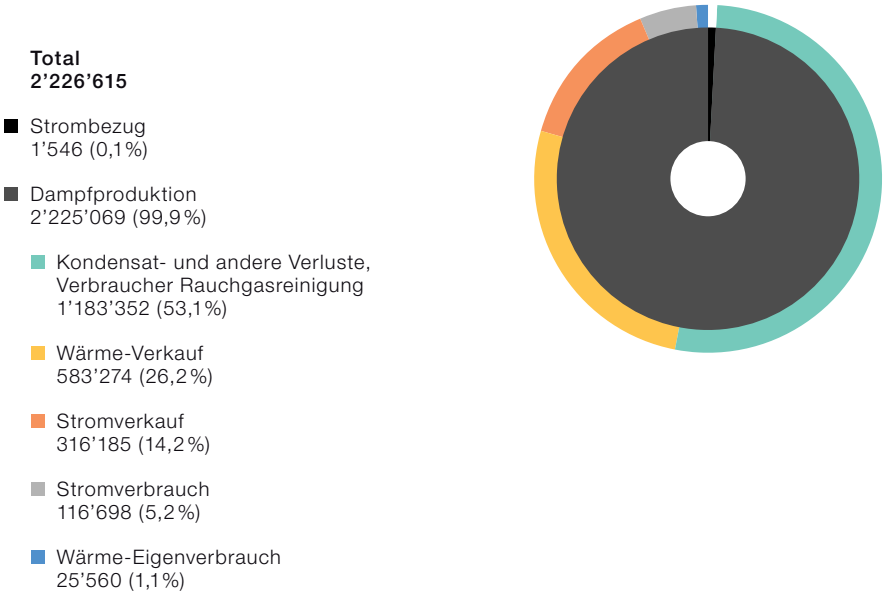
	Anteil Lieferung Abfall	Anteil Entsorgung Schlacke	Anteil Entsorgung Rauchgasreinigungs-Rückstände
Kanton ZH (ZAV-Gebiet)	85%	75%	17%
Andere Kantone	10%	20%	66%
Ausland	5%	5%	16%

Energiegewinnung

Bei einem durchschnittlichen Heizwert von 3,3 Megawattstunden (MWh) pro Tonne Abfall konnte in der Berichtperiode über die Energierückgewinnung Dampf mit einem Energiepotenzial von 2’225’000 MWh produziert werden. 40 Prozent der Energie im Dampf konnten in Form von Strom und Wärmelieferungen in externe Netze abgegeben werden. Ausgehend von einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 5’320 kWh pro Haushalt (inkl. Elektroboiler und -heizungen) und von 3’500 kWh pro Wohnung sowie einem Wärmebedarf von 20’000 kWh pro Haushalt (Bulletin SEV/VSE 19/2007) entspricht dies dem jährlichen Strombedarf von 81’000 Haushalten oder 123’000 Wohnungen sowie dem Wärmebedarf von 30’000 Haushalten. Da Wärme und Strom aus Abfall zur Hälfte aus Biomasse gewonnen werden, leisten die Energielieferungen der Kehrichtheizkraftwerke einen Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen. Müsste die verkaufte Energiemenge mit fossilen Brennstoffen erzeugt werden, wären dazu rund 90 Mio. Liter Heizöl erforderlich. Dies entspricht einem Anteil von rund 3 Prozent des CO_2-Ausstosses des Kantons Zürich oder 17 Prozent der Stadt Zürich. Eine Tonne Abfall, die im ZAV thermisch verwertet wird, spart damit rund 240 Kilogramm CO_2.

Der Gesamtwirkungsgrad der Kehrichtheizkraftwerke des ZAV reduzierte sich gegenüber dem Vorjahr um zwei Prozent. Dies aufgrund eines Turbinenausfalls und des milden Winters. Rund 47 Prozent der Energie im Dampf konnten direkt in Strom und Wärme umgewandelt werden. Von den übrigen 53 Prozent entfällt ein erheblicher Teil auf Kondensationsverluste bei der Stromproduktion. Der grösste Energieeigenverbraucher sind die Rauchgasreinigungsanlagen. Nachfolgende Grafik zeigt den Energiefluss in den ZAV-Kehrichtheizkraftwerken in MWh bezogen auf den totalen Energie-Input im Abfall.

Energiefluss in Megawattstunden (MWh)
(Anteil des Energiestroms bezogen auf den totalen Energie-Input im Abfall)



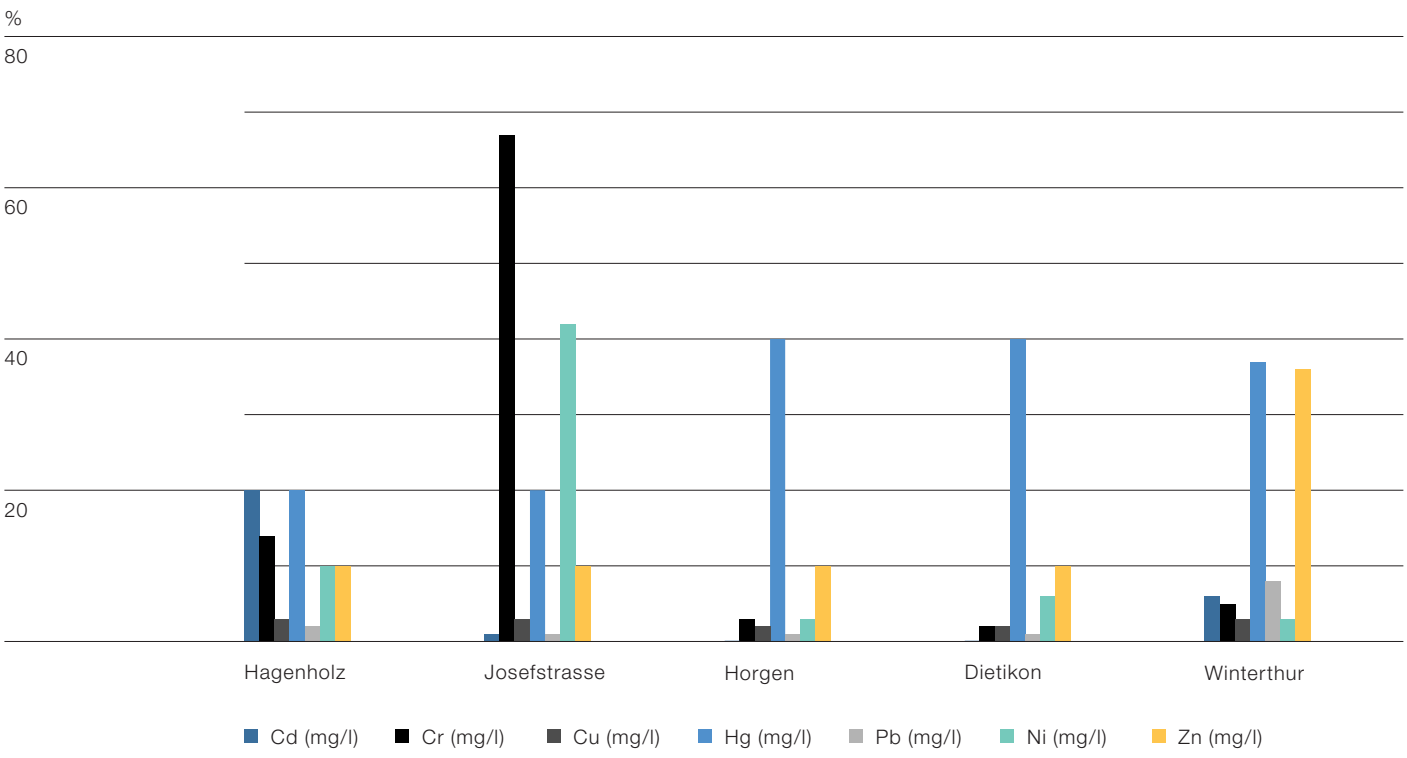
Frischwasser und Abwasser

Bei einem Frischwasserverbrauch von insgesamt 993’000 m^3 blieb der spezifische Verbrauch im Berichtsjahr mit 1’140 Liter pro Tonne verwertetem Abfall gleich wie im Vorjahr. Der Löwenanteil des Frischwassers wird in der nassen Rauchgasreinigung verwendet und über den Kamin als sauberer Wasserdampf an die Atmosphäre abgegeben. Daneben verblieb eine Abwassermenge von 192’000 m^3 oder 221 Liter pro Tonne verwertetem Abfall. Im Werk Hinwil wird das Abwasser eingedampft und in den Prozess zurückgeführt. Daher ist dieses Werk sowohl bei der vorangegangenen Betrachtung als auch bei den nachfolgenden Messungen nicht berücksichtigt. Die Qualitätssicherung der Abwasserreinigung aus der nassen Rauchgasreinigung basiert auf Online-Messungen und Eichmessungen, die von einem akkreditierten Messinstitut mindestens dreimal jährlich durchgeführt werden. Die Messungen zeigen, dass die Grenzwerte gemäss Gewässerschutz-Verordnung (GSchV) stark unterschritten werden (Quelle: AWEL). Die verglichen mit den anderen Werken hohen Werte an Chrom und Nickel im Abwasser des Werkes Josefstrasse stammen mit hoher Wahrscheinlichkeit vom Einsatz einer Chrom-Nickel-Anode im Reinwasser-Pumpensumpf, welche bei nächster Gelegenheit ausgewechselt wird.

Grenzwerte GSchV

Blei (Pb)	0,1 mg/l	Nickel (Ni)	0,1 mg/l
Cadmium (Cd)	0,05 mg/l	Quecksilber (Hg)	0,001 mg/l
Chrom (Cr)	0,1 mg/l	Zink (Zn)	0,1 mg/l
Kupfer (Cu)	0,1 mg/l		

Messung der Abwasserqualität der ZAV-Werke, in Prozent der Grenzwerte*
(Mittelwert von drei über das Jahr verteilten Eichmessungen)



*Aufgrund von Prozessunterschieden entsteht in Hinwil kein Abwasser

Emissionen in die Luft

Die von akkreditierten Messinstituten alle rund 25’000 Betriebsstunden durchgeführten Reingasanalysen bestätigen einmal mehr die gute Qualität der Rauchgasreinigungsanlagen in den Werken des ZAV. Wie die unten stehenden Grafiken zeigen, werden die von der Luftreinhalteverordnung (LRV) vorgegebenen Grenzwerte meist stark unterschritten (Quelle: AWEL).

Grenzwerte (100 Prozent) der Luftreinhalteverordnung (LRV):

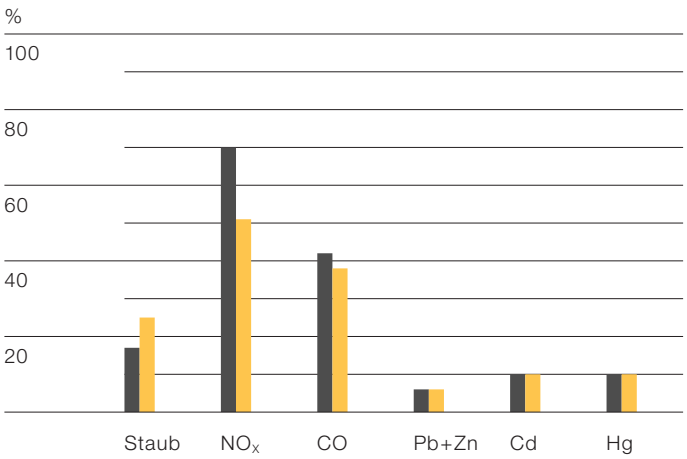
Staub	10 mg/Nm^3
Stickoxide (NO_X)	80 mg/Nm^3
Kohlenmonoxid (CO)	50 mg/Nm^3
Blei (Pb) und Zink (Zn) als Summe	1 mg/Nm^3
Cadmium (Cd)	0,1 mg/Nm^3
Quecksilber (Hg)	0,1 mg/Nm^3

Die Verfügbarkeit der Rauchgasreinigungsanlagen der ZAV-Werke war im Berichtsjahr optimal:

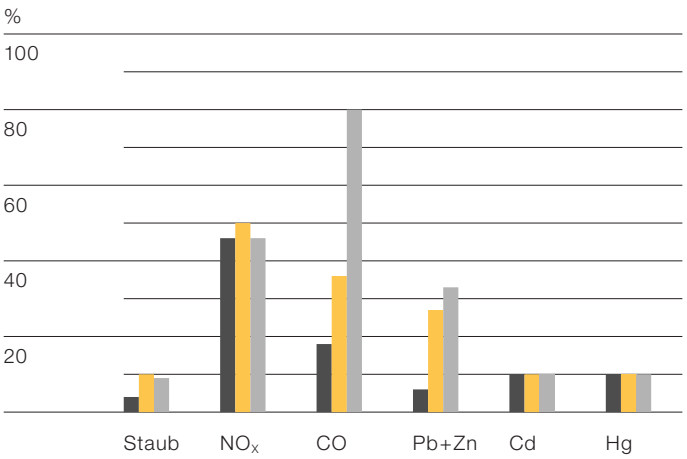
Elektrofilter	99,6 %
Rauchgaswäscher	99,7 %
Entstickungsanlage (Denox)	97,7 %

Emissionsmessungen, in Prozent der Grenzwerte ■ Ofenlinie 1 ■ Ofenlinie 2 ■ Ofenlinie 3

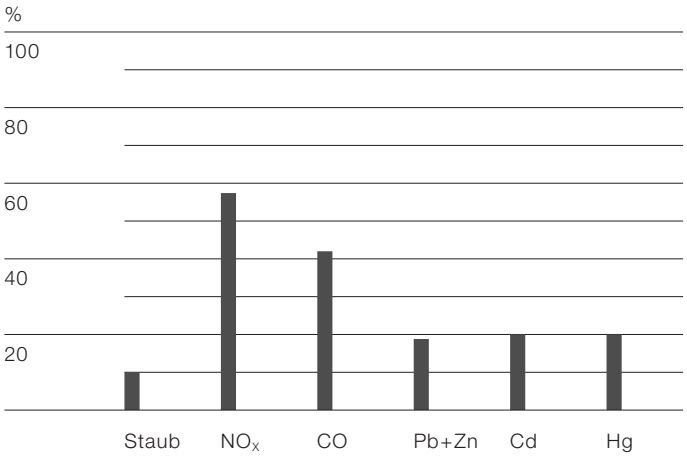
Dietikon
(Messungen gemäss AWEL – Beurteilung vom Dezember 2005)



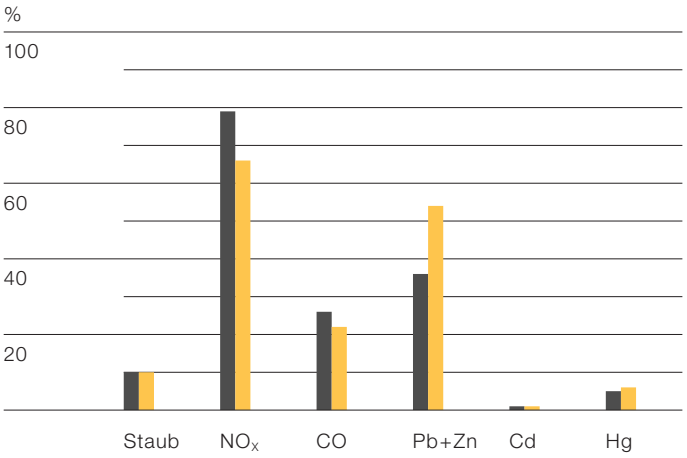
Hinwil
(Messungen gemäss AWEL – Beurteilung vom Mai 2008)



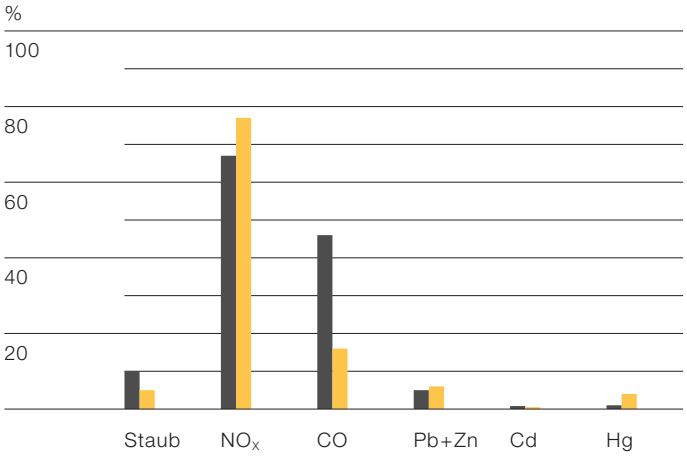
Horgen
(Messungen gemäss AWEL – Beurteilung vom November 2006)



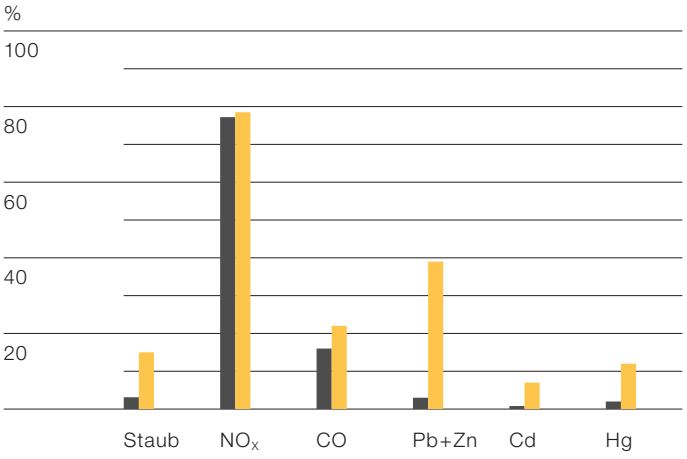
Winterthur
(Messungen gemäss AWEL – Beurteilung vom August 2007)



Zürich Hagenholz
(Messungen gemäss AWEL – Beurteilung vom August 2005)



Zürich Josefstrasse
(Messungen gemäss AWEL – Beurteilung vom Juni 2006)



Logistik

Der ZAV unterstützt eine ganzheitliche, innovative und wirtschaftliche Abfalltransport-Logistik. Geschäftsleitung und Lenkungsausschuss haben dazu im Berichtsjahr vier Leitsätze definiert:

— So wenig Transporte wie nötig
— Ökologische Optimierung von Transporten
— Ökologische Gesamtbetrachtung: Logistik als Teil der Abfallverwertungskette
— Erfolgskontrolle

Darüber hinaus haben AWEL und ZAV im Berichtsjahr eine Vereinbarung abgeschlossen, welche die Kriterien der Berücksichtigung eines kombinierten Verkehrs über grössere Distanzen definiert. Der ZAV und seine Partner haben diese Vereinbarung im Jahr 2008 vollumfänglich erfüllt.

Obwohl der ZAV über keine eigenen Logistikmittel und -kompetenzen verfügt, nimmt er im Rahmen seiner Möglichkeiten Einfluss auf die Abfalltransportlogistik. Er ist sich dabei bewusst, dass zwischen der öffentlichen Wahrnehmung und der tatsächlich durch Abfalltransporte ausgelösten Umweltbelastung eine erhebliche Differenz besteht. Gemäss Berechnungen des Statistischen Amtes aus dem Jahr 2006 beträgt der Anteil inländischer Abfalltransporte an der gesamten in der Schweiz erbrachten Transportleistung nur gerade knapp zwei Prozent.

Kennzahlen Abfalltransportlogistik für alle ZAV Werke
Werte 2008 (Veränderung zum Vorjahr)

Anlieferfrequenz pro Werktag	1’021 Fahrzeuge (+7 %)
Kommunale Sammeldienste	26 %
Auswärtige Regionen (inkl. Importe)	4 %
Marktkehricht Inland	16 %
Spontan-/Kleinkunden	54 %

Durchschnittswerte pro Vorgang

Kommunale Sammeldienste	5,5 t/Fahrzeug	(±0 %)
Auswärtige Regionen (inkl. Importe)	11,7 t/Fahrzeug	(–9 %)
Marktkehricht Inland	5,8 t/Fahrzeug	(+8 %)
Spontan-/Kleinkunden	0,7 t/Fahrzeug	(–17 %)

Anlieferungen Kombiverkehr Bahn/Strasse

Menge	72’369 t (+3 %) entspricht 8 % der verwerteten Abfallmenge
Anlieferungen	6’860 Stück (+9 %) entspricht 2 % aller Anlieferungen

Pilotbetrieb

Bereits nach der Halbzeit des dreijährigen Pilotbetriebes konnte der Lenkungsausschuss aufgrund der positiven Erfahrungen die Eckpfeiler der künftigen Zusammenarbeit der ZAV-Partner festlegen. Der Grundsatzentscheid für die Weiterführung der Zusammenarbeit wird im laufenden Jahr konkretisiert, so dass der Pilotbetrieb per Ende März 2010 nahtlos in die künftige ZAV-Organisation übergehen wird.

Die strategische Steuerung des ZAV erfolgt durch den Lenkungsausschuss, der durch die politischen Verantwortlichen der Trägerorganisationen gebildet wird. Zuständig für die operative Führung ist die Geschäftsleitung, die sich ebenfalls aus Vertretern aller ZAV-Partner zusammensetzt. Jeweils ein Mitglied der Geschäftsleitung steht den vier Fachbereichen Marktmanagement, Thermische Verwertung, Technische Dienstleistung sowie Finanzen & Dienste vor, welche die entsprechenden Tätigkeiten der angeschlossenen Partner koordinieren und das vorhandene Know-how bündeln.

Im Berichtsjahr wurden für alle sechs Anlagen neue vereinheitlichte Betriebsreglemente ausgearbeitet und eingeführt. Die ergänzend neu eingeführten einheitlichen Einlieferbedingungen harmonisieren die Abfallannahme in allen ZAV-Betrieben und stellen die Qualitätsprüfungen des eingelieferten Abfalls auf eine gemeinsame Grundlage. Die gesetzeskonforme Verwertung wird dadurch in allen Zürcher KHKW noch verstärkt kontrolliert und nach den gleichen strengen Regeln sichergestellt. Zur Gewährleistung einer zeitgemässen und nachhaltigen Abfalltransportlogistik wurden gemeinsam Leitsätze festgelegt. Für den Transport von Abfällen über lange Distanzen wurde mit dem AWEL zudem eine Transportvereinbarung abgeschlossen. Die fällige neue Zuteilung der Vertragsgemeinden konnte von den ZAV-Synergien profitieren. Gleichzeitig resultierte daraus eine Optimierung der Anlieferdistanzen. Schwerpunkte für das laufende Jahr bilden nun die definitive Ausgestaltung der vertieften Zusammenarbeit in den Bereichen Beschaffung, Produktion und Absatz sowie die Festlegung der Tätigkeiten, die an den ZAV delegiert werden. Im Vordergrund stehen dabei die weitere Verstärkung des gemeinsamen Auftritts am Markt, der Wissens- und Erfahrungsaustausch, das Innovationsmanagement, die Schaffung zusätzlicher Sicherheit und Klarheit im Rechtsverkehr, das gemeinsame unternehmerische Handeln, sowie eine noch umfassendere Nutzung der bereits bestehenden Synergien. Im Zusammenhang mit der Erneuerung des KHKW Winterthur und der damit verbundenen vorübergehenden Kapazitätsreduktion werden die Vorteile der gemeinsamen Revisions- und Kapazitätsplanung erneut zum Tragen kommen. Dank der koordinierten Erneuerung der Anlagen im Hagenholz und in Winterthur konnten die erforderlichen Investitionen spürbar reduziert werden. Weitere Einsparungen ermöglichen die gemeinsame Beschaffung von Betriebsmitteln und Entsorgungsleistungen sowie die gemeinsame Lagerhaltung.

Der ZAV ist damit heute schon auf gutem Weg, um die gemeinsamen Ziele der Trägerorganisationen zu verwirklichen, indem er sich für eine ökologisch vorbildliche und ökonomisch optimierte Abfallverwertung einsetzt und die Entsorgungssicherheit im Kanton Zürich gewährleistet.

Peter Zimmermann Pauk
Gesamtprojektleiter

Lenkungsausschuss

Th. Leuthold (Präsident), J-P. Balbiani, Dr. U. Büchi, R. Genner, Dr. M. Gfeller

Geschäftsleitung

M. Müller (Vorsitzender), D. Böni, W. Gut, E. Schönmann, B. Schüpbach

Gesamtprojektleiter

P. Zimmermann Pauk

	Marktmanagement E. Schönmann (KVL)	**Thermische Verwertung** D. Böni (KEZO)	**Tech. Dienstleistung** W. Gut (KVH)	**Finanzen & Dienste** B. Schüpbach (SW)
KVL Dietikon				
KEZO Hinwil				
KHKW Horgen				
KHKW Winterthur				
KHKW Zürich				

Synergien

Know-how-Zentren

KVL Dietikon	**KEZO Hinwil**	**KHKW Horgen**	**KHKW Winterthur**	**KHKW Zürich**
Instrumentierung	Schlackenaufbereitung	Feuerleistungsregelung	Sperrgutzerkleinerung	Annahmelogistik
Turbine (Betrieb, Revision)	Techn. Benchmarking	R&I-Schemas	Feuerfestmaterialien	Klärschlammverbrennung
	Betriebsdatenerfassung	Instandhaltungs-organisation	Beschichtungsverfahren	Rückstände
			Rosttechnik	SCR-Verfahren

Stand: 1. März 2009

Statistische Angaben

		2008	2007	2006	2005
Abfallannahme					
Abfallmenge angenommen (inkl. EKS)	t	867’996	861’814	895’384	823’389
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,7	–3,7	+8,7	+9,8
Abfallmenge verwertet (inkl. KS)	t	867’510	852’243	889’249	816’331
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,8	–4,2	+8,9	+9,6
Kehricht inkl. Sperrgut	t	415’624	403’527	409’253	387’416
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+3,0	–1,4	+5,6	+15,8
Direktanlieferungen	t	354’031	358’284	399’474	365’180
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–1,2	–10,3	+9,4	+3,9
Sonderabfälle	t	26’802	25’181	28’246	23’372
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+6,4	–10,8	+20,9	+2,0
Klärschlamm (Liefermenge EKS)	t	67’289	65’970	53’158	42’675
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+2,0	+24,1	+24,6	+6,3
Verwertung					
Wärmeproduktion	MWh	608’833	605’712	650’269	610’769
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,5	–6,9	+6,5	–4,3
spez. Wärmeproduktion	MWh/t	0,702	0,711	0,731	0,748
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–1,3	–2,8	–2,3	–12,7
Wärmeabgabe	MWh	583’274	578’675	628’048	593’239
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,8	–7,9	+5,9	–4,4
spez. Wärmeabgabe	MWh/t	0,672	0,679	0,706	0,727
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–1,0	–3,9	–2,8	–12,7
Wärme Eigenverbrauch	MWh	25’560	27’036	22’221	17’530
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–5,5	+21,7	+26,8	–3,1
spez. Wärme Eigenverbrauch	MWh/t	0,029	0,032	0,025	0,021
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–7,1	+27,0	+16,4	–11,5
Stromproduktion	MWh	431’338	390’102	423’899	363’614
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+4,8	–8,0	+16,6	+10,9
spez. Stromproduktion	MWh/t	0,497	0,458	0,477	0,445
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+3,0	–4,0	+7,0	+1,2
Stromabgabe	MWh	316’185	298’341	309’829	252’737
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+6,0	–3,7	+22,6	+14,2
spez. Stromabgabe	MWh/t	0,364	0,350	0,348	0,310
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+4,1	+0,5	+12,5	+4,2
Stromverbrauch inkl. Bezug	MWh	116’698	93’867	117’492	115’338
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,3	–20,1	+1,9	+4,3
spez. Stromverbrauch	MWh/t	0,135	0,110	0,132	0,141
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–0,5	–16,6	–6,5	–4,8
Eisenrückgew. aus Rohschlacke	t	10’688	10’871	12’890	11’728
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–1,7	–15,7	+9,9	+33,5
spez. Eisenrückgew. aus Rohschlacke	kg/t	61,1	61,8	67,5	67,2
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	–1,1	–8,5	+0,3	+21,2
spez. Eisenrückgew. aus Abfall	kg/t	12,3	12,8	14,5	14,4
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–3,4	–12,0	+0,9	+21,8
Nichteisen aus Rohschlacke	t	1’962	1’806	1’550	1’698
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+8,6	+16,5	–8,7	+81,6
spez. Nichteisen-Rückgew. aus Rohschl.	kg/t	11,2	10,3	8,1	9,7
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+9,2	+26,5	–16,7	+65,0
spez. Nichteisen-Rückgew. aus Abfall	kg/t	2,3	2,1	1,7	2,1
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+6,7	+21,6	–16,2	+65,8

		2008	2007	2006	2005
Entsorgung Rückstände					
Rohschlacke	t	174’998	175’977	191’016	174’398
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–0,6	–7,9	+9,5	+10,1
spez. Rohschlacke	kg/t	202	206	215	214
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–2,3	–3,9	+0,5	+0,4
zu deponierende Schlacke	t	162’348	163’299	176’576	160’972
zu deponierende Schlacke pro Tonne Abfall	%	18,7	19,2	19,9	19,7
Rauchgasreinigungs-Rückstände	t	20’623	23’291	25’552	22’900
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–24,3	–8,8	+11,6	+10,2
spez. Rauchgasreinigungs-Rückstände	kg/t	24	27	29	28
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–25,7	+4,9	+2,4	+0,6
Betriebsdaten (in Prozent der Betriebsstunden, 100 % entspricht 8’760 Std. und inkl. Reservelinie Josefstrasse)					
Verfügbarkeit Ofenlinien	%	85,5	84,7	89,6	85,4
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,1	–5,5	+4,9	+5,2
Anteil Revisionen	%	8,2	9,5	7,5	8,2
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–13,0	+25,7	–8,1	–21,4
Anteil Stillstände wegen Abfallmangels	%	3,7	0,6	0,0	1,6
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+532,3	–	–100,0	–57,5
Anteil Pannen	%	1,8	2,0	1,2	0,7
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–10,0	+73,8	+74,1	–62,2
Heizwert (mengengewichtet)	MWh/t	3,29	3,32	3,25	3,30
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+0,6	+2,0	–1,3	–0,3
Wasserverbrauch	m³	992’557	970’049	1’040’730	984’761
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+2,3	–6,8	+5,7	+3,5
spez. Wasserverbrauch	m³/t	1,14	1,14	1,17	1,21
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	+0,5	–2,7	–3,0	–5,5
Abwasser	m³	192’004	195’431	223’788	179’401
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–1,8	–12,7	+24,7	–2,3
spez. Abwasser	m³/t	0,221	0,229	0,252	0,220
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	–3,5	–8,9	+14,5	–10,8

KS: Klärschlamm

EKS: entwässerter Klärschlamm (~ 30 % Trockensubstanz)

Prüfungsbericht AWEL

Das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft hat unter anderem den Auftrag, als Kantonale Fachstelle die Betreiber von Abfallbehandlungsanlagen bezüglich der durch die Gesetzgebung auferlegten Verpflichtungen in den Bereichen der Abfallwirtschaft, der Luftreinhaltung und des Gewässerschutzes zu überwachen.

Bezüglich den Vorgaben aus der eidgenössischen und kantonalen Gesetzgebung und den darauf basierenden aktuellen Betriebsbewilligungen sind die Betreiber von Abfallanlagen verpflichtet, den kantonalen Aufsichtsbehörden regelmässig umwelt-, betriebs- und abfallwirtschaftlich relevante Daten zur Verfügung zu stellen. Die Umweltbehörden ihrerseits sind verpflichtet, die Öffentlichkeit über den Umweltschutz und den Stand der Umweltbelastung zu informieren.

Der vorliegende Tätigkeits- und Umweltbericht 2008 des ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbundes legt in übersichtlicher und informativer Form Rechenschaft ab über die im Jahre 2008 wahrgenommenen Aufgaben und die damit verbundenen wichtigsten Umweltauswirkungen. Der Bericht gibt für die Aufsichtsorgane der einzelnen Kehrichtheizkraftwerke einen guten Überblick und Vergleich zu den Vorjahren und dient als Information für die Abfallanlieferer und für die Öffentlichkeit. Er ist damit Teil einer laufenden und umfangreichen Berichterstattung des ZAV zuhanden des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft. Im Vergleich zum Bericht 2007 werden neu erstmals auch die vier Leitsätze des ZAV für die Abfalltransport-Logistik sowie die damit verbundenen Kennzahlen präsentiert.

Im Sinne eines Kontrollberichts können wir bestätigen, dass der Betrieb der Anlagen des ZAV auch im Berichtsjahr 2008 den konkretisierten Vorschriften der Umweltschutzgesetzgebung entsprochen – bzw. in vielen Belangen die geforderten Grenzwerte wesentlich unterschritten hat.

Mit der auch im letzten Jahr erfolgreichen Zusammenarbeit der einzelnen Kehrichtheizkraftwerke im ZAV sowie mit dem AWEL kann die ursprünglich formulierte Vision, die Entsorgungssicherheit im Kanton Zürich möglichst gut zu gewährleisten und das System ökologisch wie ökonomisch zu optimieren, weiterhin zielgerichtet verfolgt werden.

Aus Sicht der Aufsichtsbehörde bestätigt sich, dass sich die aus der Zusammenarbeit im ZAV ergebenden Synergien positiv auf den Betrieb, die Sicherheit und die Weiterentwicklung der Anlagen auswirken. So konnten im Hinblick auf die Erneuerung der abfallrechtlichen Betriebsbewilligungen Ende 2008 die jeweiligen Betriebsreglemente inhaltlich wesentlich verbessert und für alle Anlagen des ZAV einheitlich ausgestaltet werden. Mit dieser Grundlage wird unter anderem die Eingangskontrolle der Abfälle einheitlich geregelt und das Reporting zuhanden der Aufsichtsbehörde weiter ausgebaut.

Bei den sechs Anlagen des ZAV setzten sich übers Jahr über 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit grossem Engagement dafür ein, dass das im Bericht ausgewiesene Resultat möglich wurde. Ihnen allen gebührt ein grosses Dankeschön!

Wir wünschen dem ZAV weiterhin viel Erfolg.

Franz Adam
Leiter Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Herausgeber
ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund
Hagenholzstrasse 110, 8050 Zürich
Tel. +41 44 645 63 33
Fax +41 44 645 63 34
www.z-a-v.ch

Texte und Grafikdaten
ZAV, Zürich
AWEL – Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
bretscher + partner, Zürich

Textredaktion
bretscher + partner, Zürich

Gestaltung
WBG, AG für visuelle Kommunikation, Zürich

Fotografie
Anja Gross, Zürich

Druck
Printlink AG, Zürich

© 2009 ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund, Zürich

Nachdruck oder elektronische Wiedergabe mit
Quellenangabe gestattet

FSC
Mix
Produktgruppe aus vorbildlich bewirtschafteten
Wäldern und anderen kontrollierten Herkünften
www.fsc.org Zert.-Nr. SQS-COC-100142
© 1996 Forest Stewardship Council

ZAV/2000/d/2009/04

ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund
Hagenholzstrasse 110
8050 Zürich
Tel. +41 44 645 63 33
Fax +41 44 645 63 34
www.z-a-v.ch