

# Tätigkeits- und Umweltbericht 2010

#### **Partner des ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbundes**

Limeco  
Reservatstrasse 5  
8953 Dietikon  
Tel. +41 44 745 64 64  
Fax +41 44 745 64 60  
[www.limeco.ch](http://www.limeco.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](http://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](http://www.kvahorgen.ch)

Stadtwerk Winterthur  
Scheideggstrasse 50  
8402 Winterthur  
Tel. +41 52 267 31 00  
Fax +41 52 267 31 01  
[www.stadtwerk.winterthur.ch](http://www.stadtwerk.winterthur.ch)

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](http://www.erz.ch)

ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund  
Nansenstrasse 16  
8050 Zürich  
Tel. +41 43 544 25 77  
Fax +41 43 544 25 78  
[www.z-a-v.ch](http://www.z-a-v.ch)

# Inhalt

- 2 Vorwort des Präsidenten
- 6 Überblick über das Geschäftsjahr
- 8 Auslastung
- 10 Energiegewinnung
- 11 Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung ZAR
- 14 Logistik
- 15 Qualitätssicherung
- 16 Rückstandsentsorgung und Wertstoffrückgewinnung
- 17 Frischwasser und Abwasser
- 18 Emissionen in die Luft
- 22 Statistische Angaben
- 24 Ausblick

Die Zahlen im Text sind auf 1000 Tonnen gerundet.  
Die genauen Zahlen werden in den Tabellen und  
Legenden aufgeführt. Die Grafiken zeigen nur eine  
annähernd massstäbliche proportionale Umsetzung.

# Vorwort des Präsidenten

2010 wurde die dreijährige Pilotphase des ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbundes erfolgreich abgeschlossen und die Zusammenarbeit der fünf Betreiber von Kehrichtheizkraftwerken im Kanton Zürich in einer neuen Zusammenarbeitsvereinbarung bekräftigt. Mit dieser Vereinbarung konnten die erreichte Entsorgungssicherheit sowie die Dienstleistungen und Optimierungen nachhaltig abgesichert werden. Damit verbunden wurden auch die Grundlagen für die Weiterentwicklung des ZAV zur eigenständigen Dienstleistungsorganisation gelegt, die für die Partner Synergien schafft und den Kunden einen hochstehenden Service garantiert.

Mit der Eröffnung der neuen ZAV-Geschäftsstelle an der Nansenstrasse 16 in Zürich-Oerlikon wurde ein klares Signal für die Umsetzung dieses anspruchsvollen Ziels gesetzt. Gleichzeitig nahm Alfred Rudin seine Tätigkeit als neuer Geschäftsleiter auf.

Hauptziele der Zusammenarbeit sind neben der Gewährleistung der Entsorgungssicherheit auch der Einsatz für eine ökologisch vorbildliche und ökonomisch optimale Abfallverwertung. Hierbei unterstützt der ZAV die Partner bei der Koordination von Revisionen, beim Einkauf und der Lagerhaltung, beim Betriebscontrolling, bei der Rückstandsentsorgung, der Ausbildung und Schulung, beim Notfallkonzept sowie bei der Zusammenarbeit mit Fachstellen von Bund und Kanton.

Einen wichtigen Schwerpunkt der Zusammenarbeit bildet die ständige Verbesserung der Stoffkreisläufe zur Schonung der natürlichen Ressourcen. Künftig sollen neben Eisen, Aluminium, Kupfer und Edelstählen vermehrt auch weitere metallische Wertstoffe und mineralische Rohstoffe aus Abfall zurückgewonnen werden. In diesem Bereich hat die Zusammenarbeit mit der Stiftung Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung ZAR erste sehr positive Resultate ergeben.

Ein zukunftsweisender Beitrag des ZAV zur ökonomischen und ökologischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft im Kanton Zürich ist die Schaffung der Grundlagen für die künftige zentrale Verwertung des Klärschlammes im Werk Werdhölzli in der Stadt Zürich.

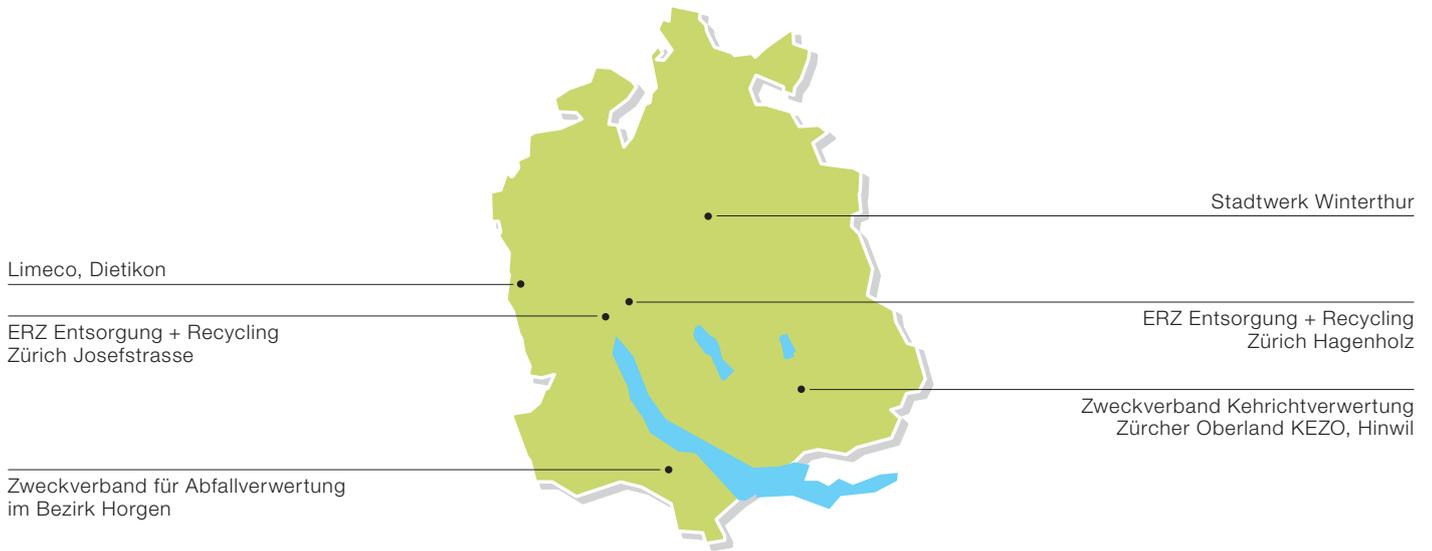
Aufgrund der positiven Erfahrungen und getragen vom Willen aller fünf Trägerschaften, Herausforderungen gemeinsam anzugehen, wurde beschlossen, eine juristisch selbstständige Organisation zu gründen. Diese soll insbesondere den anspruchsvollen wettbewerbsrechtlichen Rahmenbedingungen vollumfänglich Rechnung tragen. Als erster Schritt dieser Zusammenarbeit ist die Gründung der Zürcher Abfallverwertungs AG vorgesehen.

In einem zweiten Schritt folgen der Ausbau des Dienstleistungsportfolios sowie die Umsetzung der nachhaltigen Ressourcennutzung im Bereich der Rückstandsverwertung. Urban Mining (Rohstoffgewinnung aus vorhandenen Reststoffen) wird eine zentrale Aufgabe sein, die die fünf Partner des ZAV zusammen angehen werden. Dabei ist der ZAV auch offen für weitere Interessenten, die an dieser zukunftsweisenden Entwicklung partizipieren möchten.

Theo Leuthold

Präsident der ZAV Partnerversammlung und des Zweckverbandes für Abfallverwertung im Bezirk Horgen

**Fünf Abfallverwerter, ein Ziel**



**Aus erneuerbaren Energieträgern erzeugter Strom in der Schweiz, ohne Wasserkraft, in GWh pro Jahr**  
 Anteil der Energieträger bezogen auf die erzeugte Strommenge ohne Wasserkraft

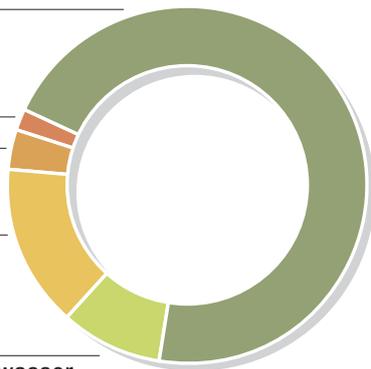
**Erneuerbare Anteile aus Abfall**  
 924 (70,7 %)

**Windenergie**  
 23 (1,7 %)

**Sonnenenergie**  
 50 (3,8 %)

**Biomasse**  
 192 (14,7 %)

**Erneuerbare Anteile aus Abwasser**  
 119 (9,1 %)



**Aus erneuerbaren Energieträgern genutzte Wärme in der Schweiz, in GWh pro Jahr**  
 Anteil der Energieträger bezogen auf die erzeugte Menge aus erneuerbaren Energieträgern

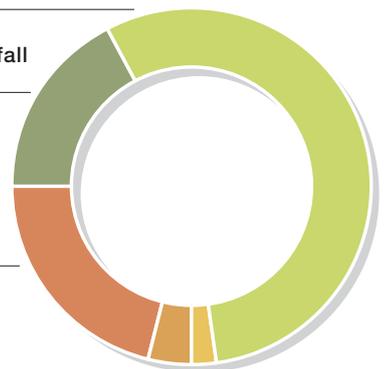
**Biomasse**  
 6'491 (55,5 %)

**Erneuerbare Anteile aus Abfall**  
 2'002 (17,3 %)

**Umweltwärme**  
 2'445 (20,9 %)

**Sonnenenergie**  
 454 (3,9 %)

**Erneuerbare Anteile aus Abwasser**  
 281 (2,4 %)





## Dietikon

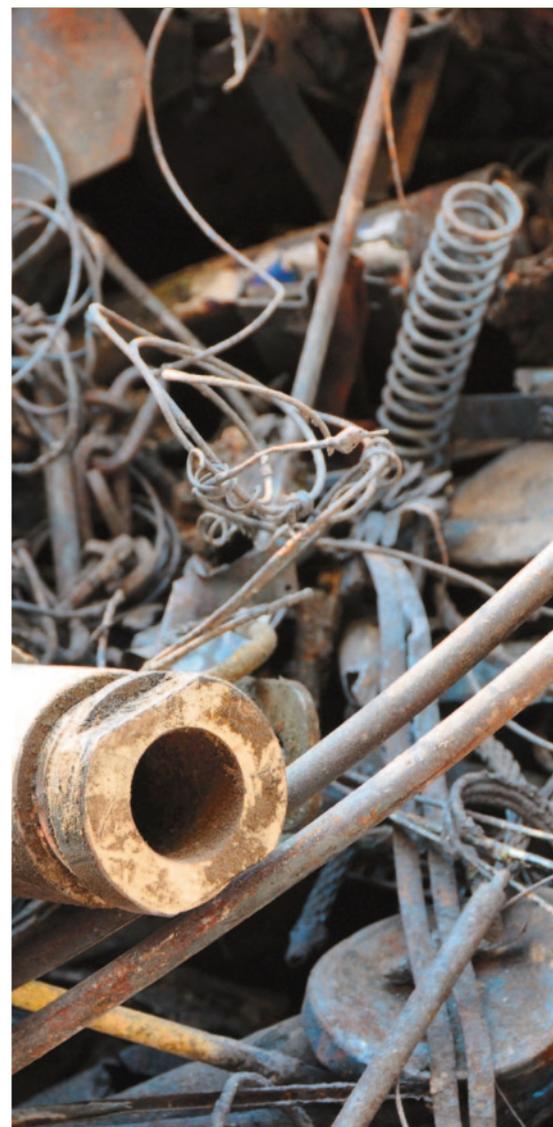
Gründung	1959
Inbetriebnahme	1971
Mitarbeitende	30
Verbrannter Abfall (t)	87'000





## Hinwil

Gründung	1961
Inbetriebnahme	1970
Mitarbeitende	48
Verbrannter Abfall (t)	194'000



# Überblick über das Geschäftsjahr

Die sechs Kehrichtheizkraftwerke (KHKW) im Kanton Zürich haben im Berichtsjahr 822'000 Tonnen Abfall verwertet. Das entspricht einem Rückgang von 3,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Dieser Rückgang ist das Resultat der ganzjährig fehlenden zweiten Ofenlinie in Winterthur, welche zurzeit erneuert wird.

Da während des ganzen Jahres keine Abfälle aus dem Tessin verwertet wurden, hat der Kehricht (inkl. Sperrgut) um rund 36'000 Tonnen auf 380'000 Tonnen abgenommen. Die Direktanlieferungen blieben mit 330'000 Tonnen konstant. Bei den angelieferten Sonderabfällen resultiert eine bedeutende Zunahme um 49 Prozent auf 38'000 Tonnen, was mit zusätzlichen Anteilen von RESH (Reststoffen aus Schreddern) zu erklären ist. Beim entwässerten Klärschlamm war eine Abnahme um 10 Prozent auf 63'000 Tonnen zu verzeichnen, dies als Folge des tieferen Wassergehalts des Klärschlammes.

Trotz der Anfang 2010 noch schleppenden Entwicklung der Konjunktur steigerte sich die Abfallmenge im Kanton Zürich 2010 spürbar, dies auch unter Berücksichtigung des gänzlichen Wegfalls von 42'000 Tonnen Tessiner Abfall aus dem Vorjahr und der zusätzlichen Rücklieferung von knapp 8'000 Tonnen Abfall zur neuen KVA in Giubiasco. Diese Entwicklung führte dazu, dass im ganzen Jahr 2010 keine Stillstände infolge Abfallmangels zu verzeichnen waren (Vorjahr 4,8 Prozent).

Durch die thermische Verwertung wird die Masse des angelieferten Abfalls um rund 80 Prozent reduziert: Im Berichtsjahr wurden nur 153'000 Tonnen Schlacke deponiert, dies entspricht 187 kg Schlacke pro Tonne verbrannten Abfalls. Darüber hinaus konnten aus der Rohschlacke rund 12'000 Tonnen Eisen sowie weitere rund 3'000 Tonnen Aluminium, Kupfer, Messing und andere Buntmetalle recycelt werden. Diese Rohstoffe können in der Schweiz ausschliesslich aus der Abfallverwertung gewonnen werden.

Aus der Verwertung des Abfalls resultierten 710 GWh Wärme (+15 Prozent) und 408 GWh Strom (-3 Prozent). Die deutliche Steigerung der Wärmeproduktion begründet sich einerseits durch Prozessoptimierungen, andererseits auch durch die klimatischen Bedingungen im Berichtsjahr. Die Schweiz erlebte den kältesten Januar seit 23 Jahren, Neuschnee war vor allem im Flachland der Alpennordseite ein Dauerthema.

Die spezifische Wärmeabgabe pro Tonne Abfall stieg um 19 Prozent und lieferte damit einen Beitrag zur Schonung nicht erneuerbarer Ressourcen sowie zur Reduktion des Schadstoff- und insbesondere des CO<sub>2</sub>-Ausstosses.

Die Verfügbarkeit der Anlagen war mit 88 Prozent um 2 Prozent höher als im Vorjahr. Der grösste Teil der Stillstände war dabei mit 11 Prozent auf geplante Revisionsarbeiten zurückzuführen, während nur gerade 1 Prozent durch Betriebsstörungen verursacht wurde.

Die ermittelten Abwasser- und Luftemissionen lagen deutlich unter den entsprechenden gesetzlichen Grenzwerten. Dank der konsequenten Koordination und Nutzung von Synergien verlief auch die Kostenentwicklung erneut positiv.

Aufgrund der laufenden Erneuerungsarbeiten steht im KHKW Winterthur seit Mai 2009 bis voraussichtlich August 2012 nur eine Verbrennungslinie zur Verfügung. Im KHKW Zürich Hagenholz wurde im August 2010 planmässig die neue zweite Verbrennungslinie in Betrieb genommen.

In beiden Werken erfolgen die Bauarbeiten während des laufenden Betriebes und stellen deshalb alle Beteiligten, eingeschlossen die Kundschaft, vor besondere Herausforderungen.

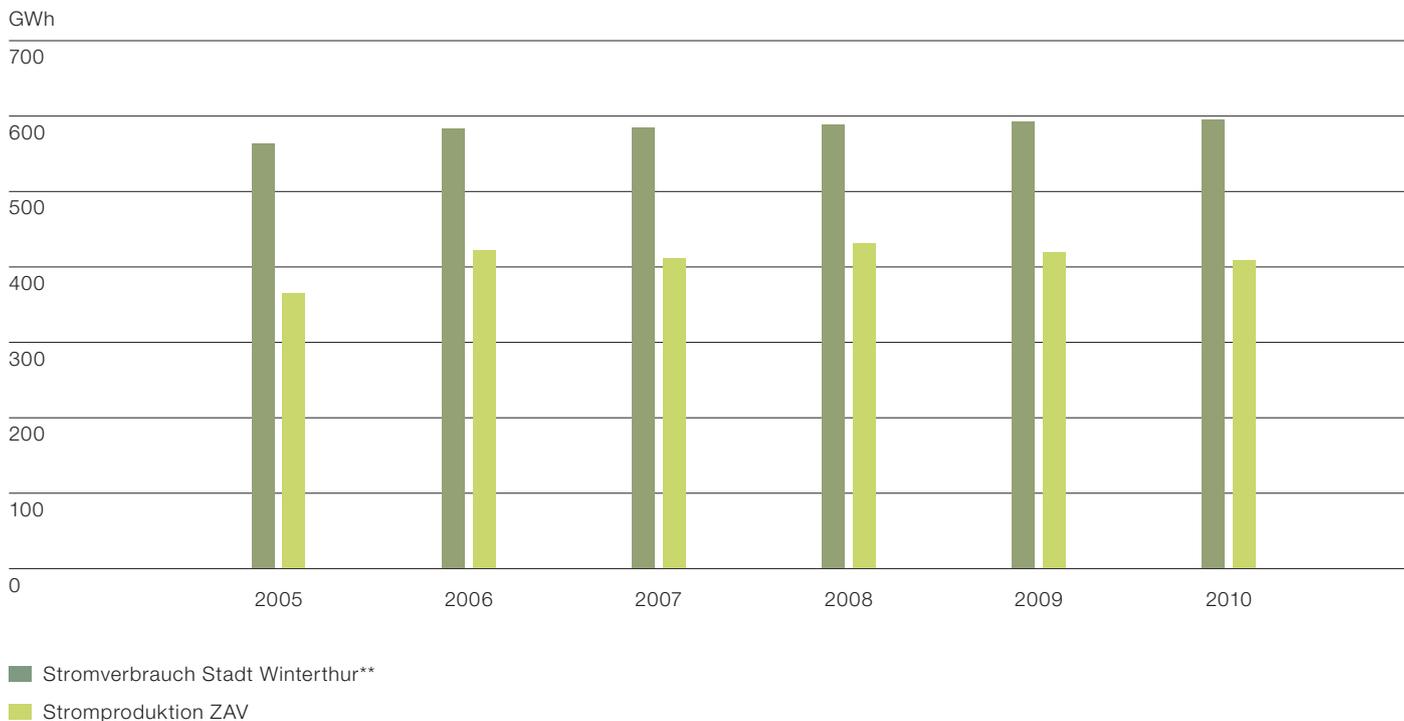
Mit dem Umzug der ZAV-Geschäftsstelle an die Nansenstrasse 16, 8050 Zürich, und dem Start des neuen Geschäftsleiters wurden zwei wichtige Impulse zur Weiterentwicklung des Zürcher Abfallverwertungs-Verbundes gegeben. Im Herbst 2010 wurden auf operativer Ebene die notwendigen Grundlagen für den nächsten Entwicklungsschritt des ZAV und eine stabile Auslastung im Jahr 2011 geschaffen.

Marcel Müller  
Vorsitzender des Operativen Ausschusses

## Auszug aus den Stoff- und Energieflüssen 2010



## Stromproduktion des ZAV im Vergleich zum Stromverbrauch der Stadt Winterthur



\* RGR: Rauchgasreinigung

\*\* Quelle: Stadtwerk Winterthur

# Auslastung

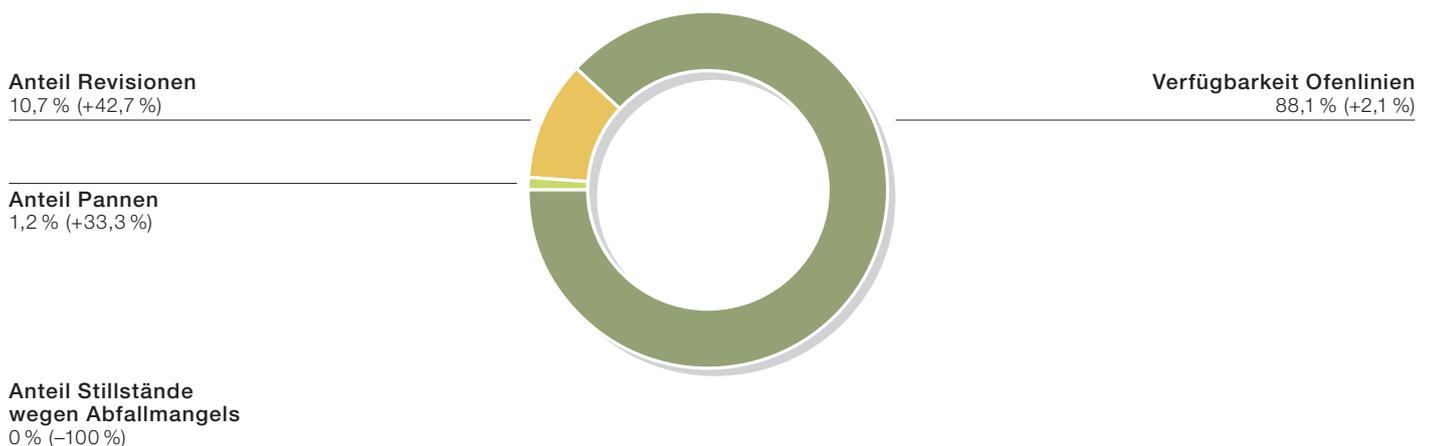
Erstmals seit Bestehen des ZAV sind 2010 ganzjährig keine Anlieferungen aus dem Kanton Tessin zu verzeichnen. Die neu erstellte Kehrichtverbrennungsanlage Tessin in Giubiasco befindet sich seit Mitte 2009 in Betrieb und ist im September 2010 offiziell eingeweiht worden. Aus dem Ausland sind zum ZAV wiederum ausschliesslich Abfälle aus dem grenznahen Baden-Württemberg importiert worden. Die Importmenge Abfall beträgt knapp 50'000 Tonnen und ist damit etwa gleich hoch wie im Vorjahr.

Die nebenstehenden Grafiken zeigen die Aufteilung der angelieferten Abfälle nach Arten in Tonnen. Dabei werden fünf Abfallkategorien unterschieden: «Kehricht inkl. Sperrgut» (nicht rezyklierbarer Siedlungsabfall aus den Gemeinden), «Direktanlieferungen», «Anlieferungen auswärtiger KHKW», «Sonderabfälle» und «Klärschlamm».

Die Verfügbarkeit der Anlagen war mit 88 Prozent auf sehr hohem Niveau. Der grösste Teil der Stillstände war dabei mit 11 Prozent auf geplante Revisionsarbeiten zurückzuführen, während nur gerade 1 Prozent durch Betriebsstörungen verursacht wurde. Es wurden keine Stillstände infolge Abfallmangels verzeichnet.

Die Menge Kehricht inkl. Sperrgut ging auf rund 380'000 Tonnen zurück (-8,5 Prozent) und hat damit einen Anteil von rund 46 Prozent an der gesamten durch die Werke der ZAV-Partner verwerteten Abfallmenge. Demgegenüber blieben die Direktanlieferungen mit rund 330'000 Tonnen stabil (-0,7 Prozent). Die Sonderabfälle verzeichnen mit rund 38'000 Tonnen eine markante Zunahme (+49,1 Prozent), welche auf die Ausweitung der thermischen Verwertung brennbarer Rückstände aus inländischen Metallschredderwerken zurückzuführen ist. Die Mitverbrennung von entwässerten Klärschlämmen war mit rund 63'000 Tonnen (-10,2 Prozent) rückläufig.

## Verfügbarkeit der Anlagen



## Angelieferte Abfälle nach Arten in Tonnen

(Veränderungen in Prozent gegenüber Vorjahr)

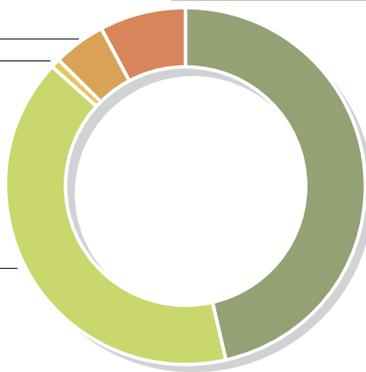
**Sonderabfälle**  
37'927 (+49,1 %)

**Anlieferung auswärtiger KHKW**  
7'577 (-8,7 %)

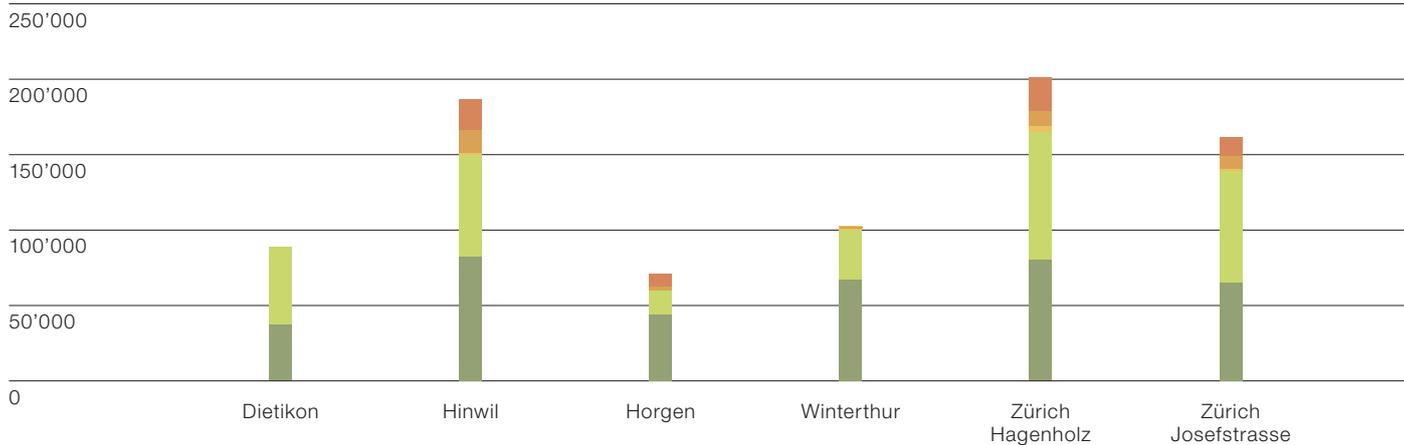
**Direktanlieferungen**  
330'278 (-0,7 %)

**Klärschlamm entwässert**  
62'972 (-10,2 %)

**Kehricht inkl. Sperrgut**  
380'369 (-8,5 %)



## Thermisch verwertete Abfallmenge pro Werk, in Tonnen



- Klärschlamm entwässert
- Sonderabfälle
- Anlieferungen auswärtiger KHKW
- Direktanlieferungen
- Kehricht inkl. Sperrgut

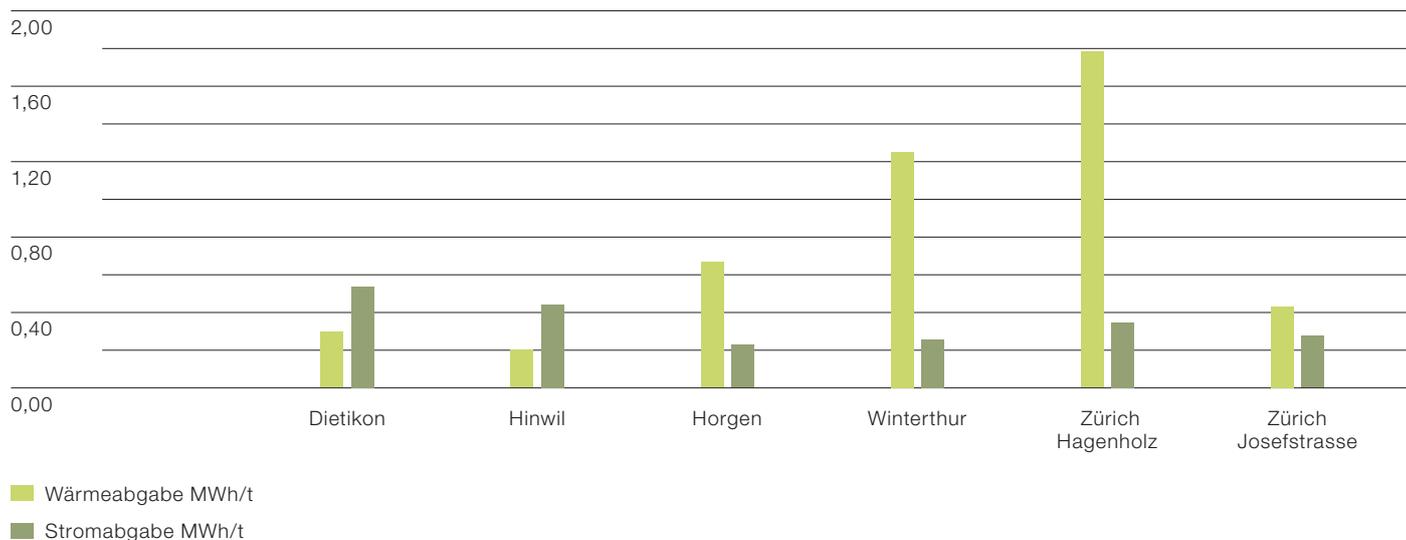
# Energiegewinnung

Bei einem durchschnittlichen Heizwert von 3,18 Megawattstunden (MWh) pro Tonne Abfall konnte in der Berichtsperiode über die Energierückgewinnung Dampf mit einem Energiepotenzial von 2'262'000 MWh produziert werden. 45 Prozent der im Abfall enthaltenen Energie konnte mittels bei der Verbrennung erzeugtem Dampf in Form von Strom und Wärme an externe Abnehmer vermarktet werden. Ausgehend von einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 4'500 kWh und von 11'000 kWh Wärmebezug pro Haushalt, entsprechen diese Energieverkäufe im Berichtsjahr dem jährlichen Strombedarf von 68'000 Haushalten sowie dem Wärmebedarf von 64'000 Haushalten.

Von den übrigen knapp 55 Prozent nicht genutzter Energie entfallen erhebliche Anteile auf Kondensationsverluste bei der Stromproduktion. Für die Produktion von 1 MWh Strom wird rund 2,5-mal so viel Dampf benötigt wie für die Produktion von 1 MWh Wärme. Die grössten Energie-Eigenverbraucher der Kehrichtheizkraftwerke sind die Rauchgasreinigungsanlagen.

Da die Energie im Abfall zu 50 Prozent aus nachwachsender Biomasse stammt, leisten die Energielieferungen der Kehrichtheizkraftwerke einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>.

## Energieabgabe pro Werk pro Tonne verwerteten Abfalls



# Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung ZAR

Wertstoffe zu deponieren ist ökologisch und ökonomisch nicht sinnvoll. Dies gilt auch für Verbrennungsrückstände. Deshalb wurde zur Verbesserung der Wiederverwertung von Wertstoffen aus der Schlacke die Stiftung ZAR gegründet. Daran beteiligt sind Vertreter von Umweltbehörden, der Abfallwirtschaft sowie der Rohstoff- und Recyclingindustrie. Da sich die KEZO in Hinwil bereits vorgängig zum Kompetenzzentrum für die Rückgewinnung von Kleinstmetallen aus Trockenschlacke entwickelt hatte, lag es nahe, das Entwicklungszentrum der Stiftung ZAR dort anzugliedern.

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass es zur Schliessung des Stoffkreislaufs eine Separierung in aluminium- und kupferreiche NE-Edelfraktionen braucht. Dazu wurde in der KEZO im März 2010 eine Aufbereitungsanlage für Nichteisen-Metalle (NE-Metalle) in Betrieb genommen. Heute werden dort vier verschiedene Metallfraktionen produziert: Aluminium in den Partikelgrössen 0,7–3,0 mm und 3,0–5,0 mm sowie zwei NE-Edelfraktionen in denselben Partikelgrössen. Analysen der Aluminiumfraktion weisen einen Alu-

miniumgehalt von über 95 Prozent aus. In der Zwischenzeit konnten bereits 25 Tonnen von beiden Aluminiumfraktionen gewonnen und in einem Schmelzwerk weiterverwertet werden.

Durch die Anlagenoptimierung wurde der Aluminiumgehalt in der NE-Edelfraktion auf ein Minimum gesenkt und damit der Kupfergehalt auf über 60 Prozent gesteigert. Man kann davon ausgehen, dass der Edelmetallanteil (Gold, Silber, Palladium usw.) in der feinen Fraktion wesentlich höher ist als in der groben. Sobald je 25 Tonnen der Grobfraktion zurückgewonnen sind, geht diese in ein Kupferschmelzwerk. Die Feinfraktion wird im Edelmetallschmelzwerk aufbereitet.

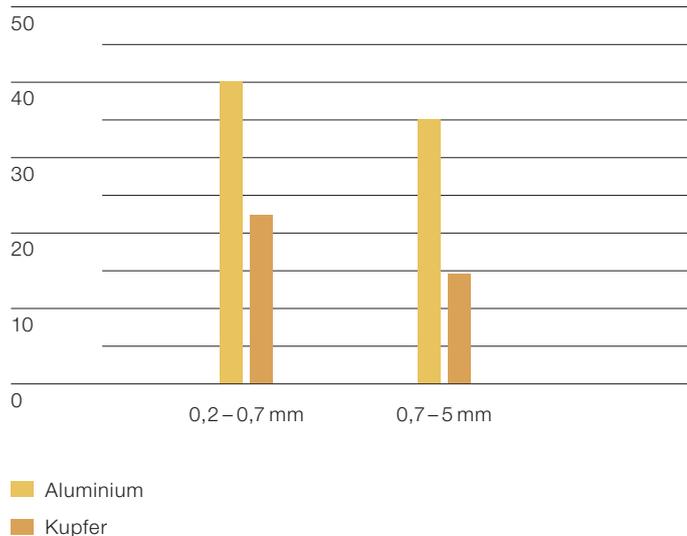
Metalle, die aus der Schlacke separiert und in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden, verursachen im Gegensatz zur Metallgewinnung aus Erzen praktisch keine Umwelt- und CO<sub>2</sub>-Belastung. Bei jedem aus Schlacke separierten Kilogramm Aluminium werden gegenüber der herkömmlichen Aluminiumproduktion aus Bauxit rund 12 kg CO<sub>2</sub> eingespart. Die durch die Feinschlackensortierung erbrachte Umweltleistung erhielt im April 2010 den Sonderpreis der Jury des Klimapreises der Zürich-Versicherung.

Von diesem Erfolg motiviert, nimmt sich das Entwicklungszentrum jetzt der trockenen, mechanischen Separierung von NE-Metallen aus der Schlacke im Partikelbereich von weniger als 0,7 mm Korngrösse an.

## Feinstschlacke – das grosse Wertstoffpotenzial

Verteilung der NE-Metalle auf die verschiedenen Korngrössenbereiche in einer aufbereiteten NE-Fraktion

Anteil in NE-Fraktion (%)



# Horgen

Gründung	1964
Inbetriebnahme	1968
Mitarbeitende	28
Verbrannter Abfall (t)	70'000





## Winterthur

Inbetriebnahme	1965
Mitarbeitende	44
Verbrannter Abfall (t)	98'000



# Logistik

Gemäss der Schweizerischen Verkehrsstatistik für das Jahr 2009 des Bundesamtes für Statistik betragen die mit Lastwagen durchgeführten Transporte von Sekundärrohstoffen und Abfällen in der Schweiz rund 28,8 Mio. Tonnen (bezogen auf die Transportleistung nach Warenart). Dies entspricht einem Anteil von 9 Prozent aller mit Lastwagen transportierten Güter. Die Transporte von Sekundärrohstoffen und Abfällen finden überwiegend lokal statt, wie es untenstehende Grafik veranschaulicht.

Obwohl Transportlogistik nicht zu seinen Kernaufgaben gehört, nimmt der ZAV im Rahmen seiner Möglichkeiten Einfluss auf die Durchführung der Transporte von Abfällen. Dies im Sinne der vier Leitsätze des Operativen Ausschusses und der Partnerversammlung:

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

Die mit dem AWEL im Jahr 2008 zusätzlich abgeschlossene Logistikvereinbarung wurde auch im Berichtsjahr vom ZAV und seinen Partnern eingehalten.

## Kennzahlen Abfalltransportlogistik für alle ZAV-Werke Werte 2010 (Veränderung zum Vorjahr)

Anlieferfrequenz pro Werktag	975 Fahrzeuge (-1,7 %)
Kommunale Sammeldienste	25,8 %
Auswärtige Regionen (inkl. Importe)	2,8 %
Marktkehrrecht Inland	17,7 %
Spontan-/Kleinkunden	52,0 %

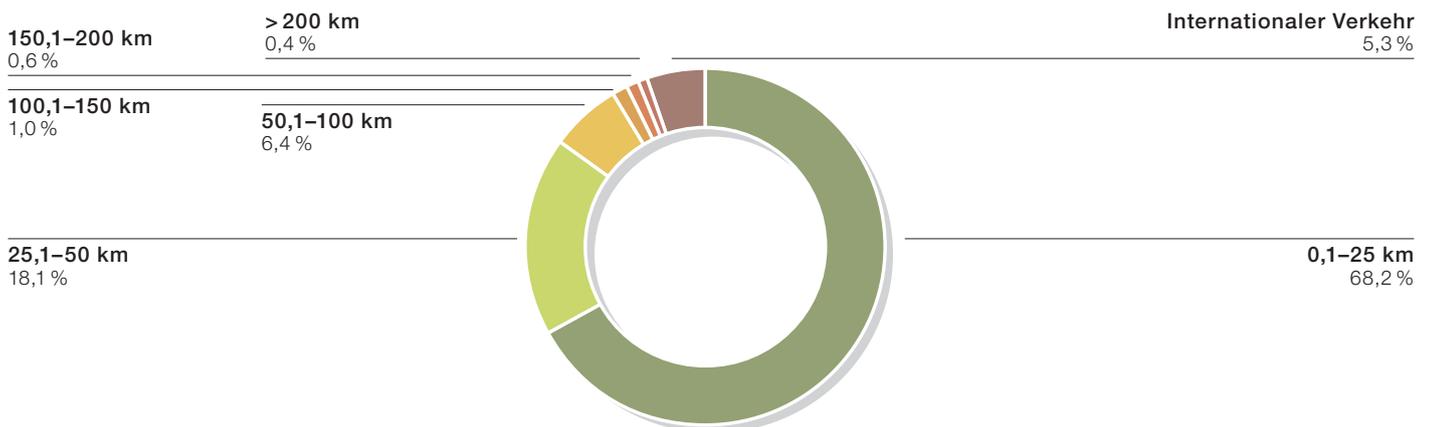
## Durchschnittswerte pro Vorgang

Kommunale Sammeldienste	5,7 t/Fahrzeug	(+0,5 %)
Auswärtige Regionen (inkl. Importe)	17,7 t/Fahrzeug	(+2,3 %)
Marktkehrrecht Inland	5,8 t/Fahrzeug	(+4,1 %)
Spontan-/Kleinkunden	0,6 t/Fahrzeug	(-0,8 %)

## Anlieferungen Kombiverkehr Bahn/Strasse

Menge	21'011 t (-67,5 %)
	entspricht 2,6 % der verwerteten Abfallmenge
Anzahl Anlieferungen	2'423 (-63,8 %)
	entspricht 1,0 % aller Anlieferungen

## Lastwagen-transportierte Sekundärrohstoffe und Abfälle im Jahre 2009 nach Distanzklassen



# Qualitätssicherung

Seit dem 1. Januar 2009 bestehen bei allen Werken des ZAV identische Annahmebedingungen. Diese bilden seither auch integrierende Bestandteile der durch die Baudirektion des Kantons Zürich (AWEL) erteilten Betriebsbewilligungen für die Werke sowie der Vereinbarungen mit der Kundenschaft.

Pro Arbeitstag wurden in den Werken des ZAV im Durchschnitt rund 3'200 Tonnen Abfall von durchschnittlich 975 Anliefervorgängen entgegengenommen. Es liegt deshalb auf der Hand, dass unter Wahrung des Verhältnismässigkeitsprinzips die Qualitätssicherung der Abfallanlieferungen mittels Stichproben erfolgt. Jedes Werk führt pro Woche mindestens fünf Stichproben durch.

Während zweier Wochen im Jahr finden zusätzlich ZAV-weit koordinierte Kontrollen statt. Im Jahre 2010 wurden bei den Werken total 1'552 Stichproben durchgeführt. Das heisst, mittels Stichproben wurden 0,6 Prozent aller Anlieferungen kontrolliert.

---

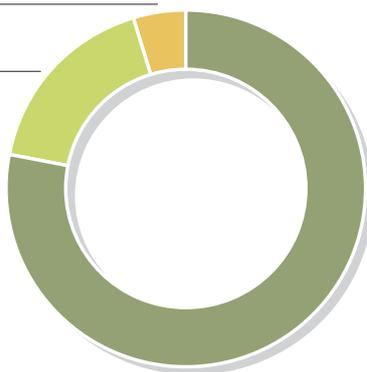
## Ergebnis der 1552 im Jahre 2010 durchgeführten Stichproben bei der Abfallannahme

### Grobe Beanstandungen

70 (4,7 %)

### Kleine Beanstandungen

266 (17,1 %)



**Keine Beanstandung**  
1'216 (78,2 %)

# Rückstandsentsorgung und Wertstoffrückgewinnung

Wie bereits beim Thema ZAR beschrieben, trägt auch die Wiederverwertung zurückgewonnener Metalle zur Vermeidung von klimaschädigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen und zum sparsamen Umgang mit nicht erneuerbaren Rohstoffen bei. Pro Tonne Rohschlacke konnten 72,8 Kilogramm Eisen zurückgewonnen werden. Gesamthaft ergibt dies eine Menge von rund 12'000 Tonnen rezyklierten Eisens.

Bei den Nichteisenmetallen erhöhte sich die spezifische Menge auf 15,6 Kilogramm pro Tonne Rohschlacke, was einer Gesamtmenge von rund 2'600 Tonnen zurückgewonnenen Aluminiums, Kupfers, Messings und weiterer Buntmetalle entspricht.

Da die Abtrennung von Metallen mehrheitlich direkt auf der Deponie erfolgt, handelt es sich bei diesen Daten lediglich um Annäherungen. Dank der Rückgewinnung der Wertstoffe mussten nicht 168'000 Tonnen Rohschlacke, sondern lediglich 153'000 Tonnen Schlacke deponiert werden. Pro Tonne Abfall mussten damit im Berichtsjahr nur gerade 187 Kilogramm Schlacke deponiert werden.

Die Rückstände aus Elektrofilterstaub und aus der Rauchgasreinigung blieben konstant bei 26 Kilogramm pro Tonne verwerteten Abfalls. Insgesamt fielen im ZAV-Gebiet rund 22'000 Tonnen solcher Rückstände an. Die Rückstände wurden gemäss untenstehender Tabelle deponiert.

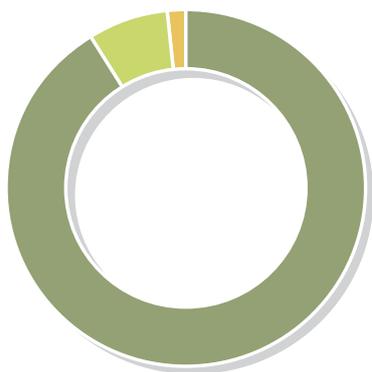
## Herkunft des Abfalls und Entsorgungsregime der Rückstände

	Anteil Lieferung Abfall	Anteil Entsorgung Schlacke	Anteil Entsorgung Rauchgasreinigungs-Rückstände
Kanton ZH (ZAV-Gebiet)	83,6 %	84,3 %	0 %
Übrige Schweiz	10,3 %	14,1 %	55,6 %
Ausland	6,1 %	1,6 %	44,4 %

## Anteile an der Rohschlacke, in Tonnen

**Eisen**  
12'257 (+13,8 %)

**Nichteisenmetalle**  
2'630 (+15,0 %)



**Schlacke**  
153'457 (-2,1 %)

# Frischwasser und Abwasser

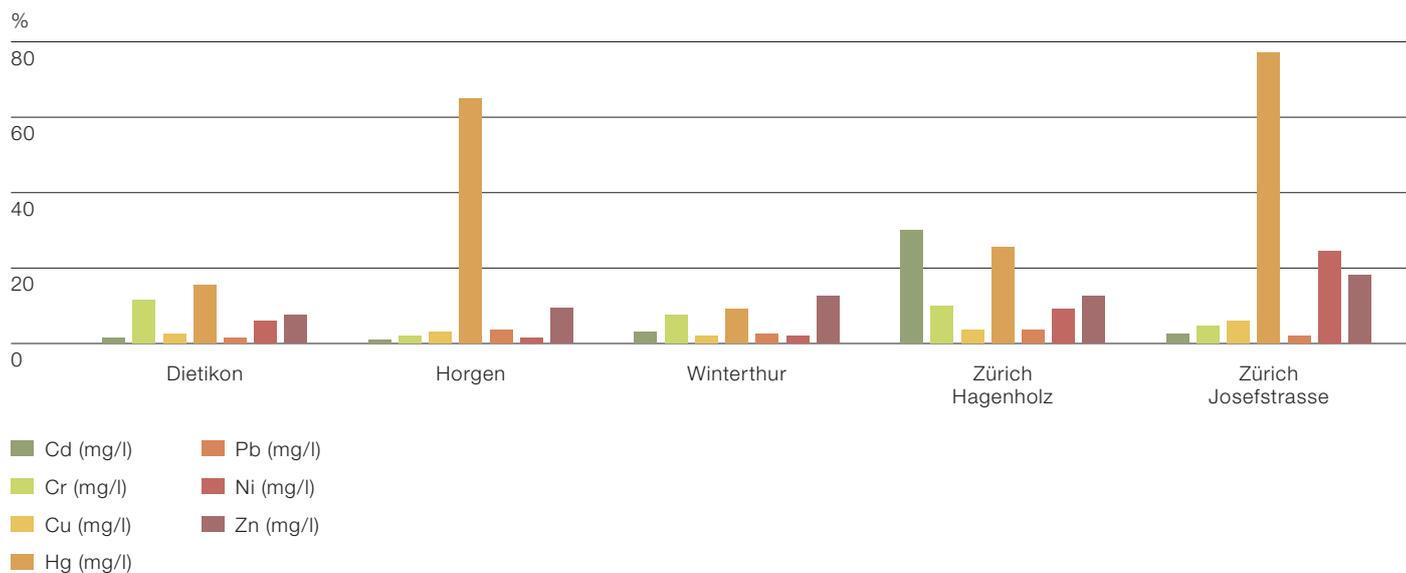
Bei einem Frischwasserverbrauch von insgesamt 928'000 m<sup>3</sup> blieb der spezifische Verbrauch im Berichtsjahr mit 1'130 Litern pro Tonne verwerteten Abfalls etwa gleich wie im Vorjahr. Der Hauptanteil des Frischwassers wird in der nassen Rauchgasreinigung verwendet und über den Kamin als sauberer Wasserdampf an die Atmosphäre abgegeben. Daneben verblieb eine Abwassermenge von 193'000 m<sup>3</sup> oder 235 Litern pro Tonne verwerteten Abfalls. 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 werksinterner Routineanalysen und Eichmessungen, die von einem akkreditierten Messinstitut mindestens dreimal jährlich durchgeführt werden. Die Messungen zeigen, dass die Grenzwerte gemäss Gewässerschutz-Verordnung (GSchV) stark unterschritten wurden (Quelle: AWEL).

## Grenzwerte gemäss Gewässerschutz-Verordnung (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

\*\* Horgen: Mittelwert aus zwei Messungen

## 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 nebenstehenden Grafiken zeigen, werden die von der Luftreinhalteverordnung (LRV) vorgegebenen Grenzwerte meist stark unterschritten (Quelle: AWEL).

### Grenzwerte (100 Prozent) der Luftreinhalteverordnung (LRV):

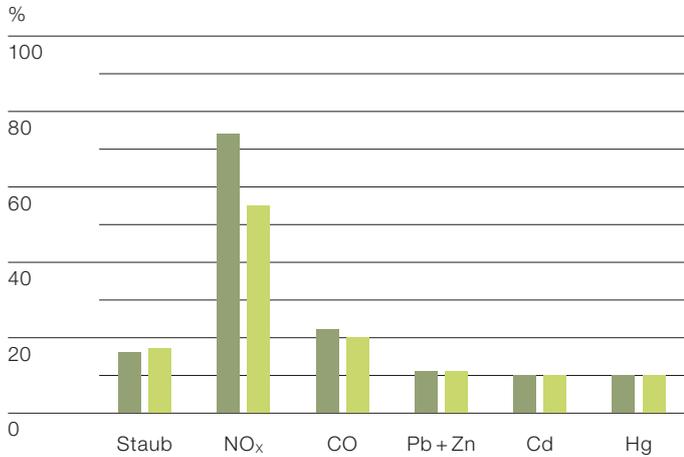
Staub	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Stickoxide (NO <sub>x</sub> )	80 mg/Nm <sup>3</sup>
Kohlenmonoxid (CO)	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Blei (Pb) und Zink (Zn) als Summe	1 mg/Nm <sup>3</sup>
Cadmium (Cd)	0,1 mg/Nm <sup>3</sup>
Quecksilber (Hg)	0,1 mg/Nm <sup>3</sup>

Aufgrund unterschiedlicher Genauigkeit der verschiedenen Messungen handelt es sich bei den Angaben für Cadmium und Quecksilber teilweise um gerundete Werte.

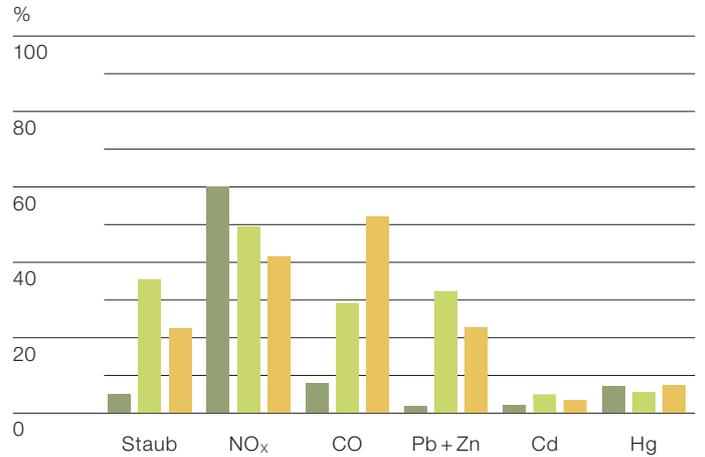
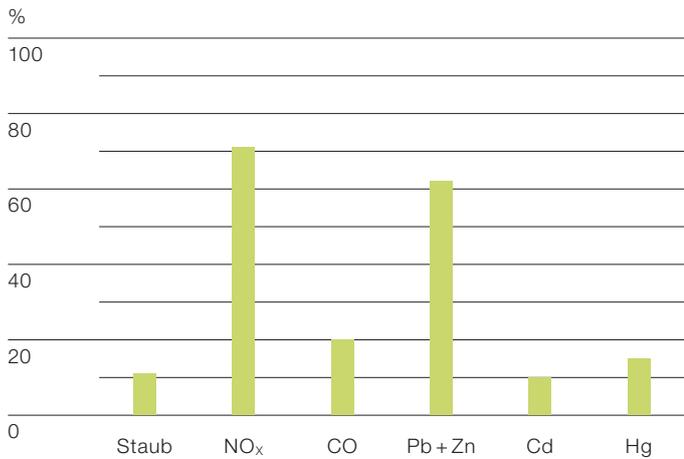
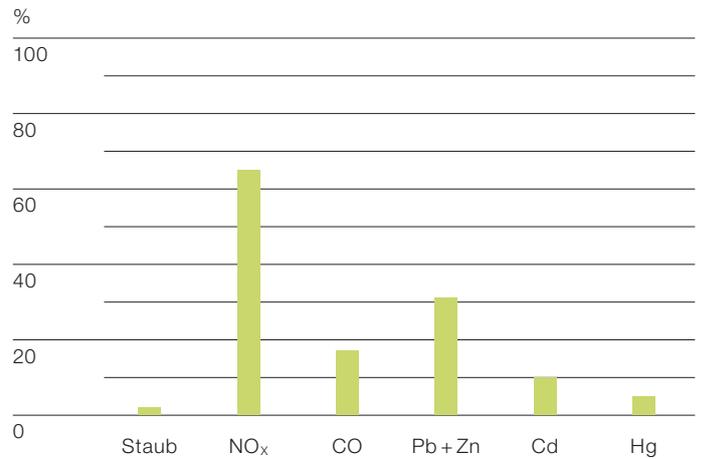
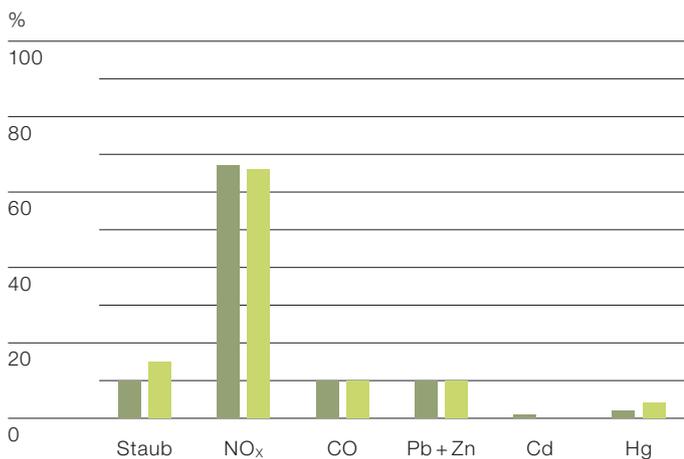
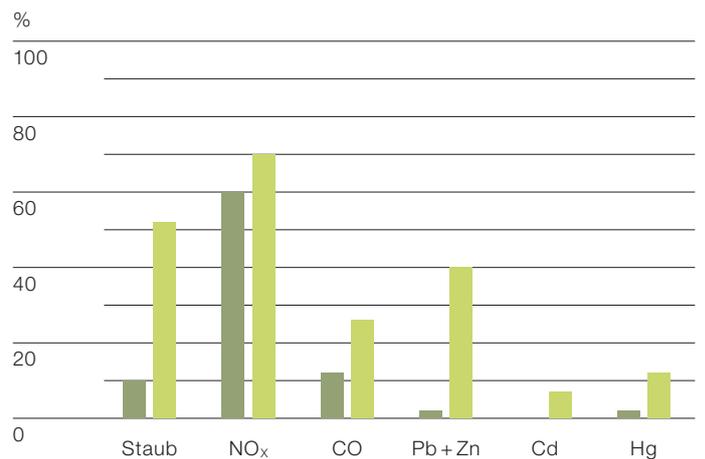
### Die Verfügbarkeit der Rauchgasreinigungsanlagen der ZAV-Werke war im Berichtsjahr optimal:

Elektrofilter	100 %
Rauchgaswäscher	100 %
Entstickungsanlage (Denox)	91,1 %

## Emissionsmessungen, in Prozent der Grenzwerte

**Dietikon**  
 (LRV-Messungen 2010)


■ Ofenlinie 1 ■ Ofenlinie 2 ■ Ofenlinie 3

**Hinwil**  
 (LRV-Messungen 2009)

**Horgen**  
 (LRV-Messungen 2010)

**Winterthur**  
 (LRV-Messungen 2010)

**Zürich Hagenholz**  
 (LRV-Messungen 2010)

**Zürich Josefstrasse**  
 (LRV-Messungen 2010)


# Zürich Hagenholz

Inbetriebnahme	1969
Mitarbeitende inkl. Josefstrasse	116
Verbrannter Abfall (t)	208'000





## Zürich Josefstrasse

Inbetriebnahme	1904
Mitarbeitende	siehe Hagenholz
Verbrannter Abfall (t)	164'000



# Statistische Angaben

		2010	2009	2008	2007
<b>Abfallannahme</b>					
<b>Abfallmenge angenommen (inkl. EKS*)</b>	t	819'123	852'765	867'996	861'814
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-3,9	-1,8	+0,7	-3,7
<b>Abfallmenge verwertet (inkl. EKS)</b>	t	821'808	849'861	867'510	852'243
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-3,3	-2,0	+1,8	-4,2
<b>Kehricht inkl. Sperrgut</b>	t	380'369	416'273	415'624	403'527
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-8,5	+0,2	+3,0	-1,4
<b>Direktanlieferungen</b>	t	330'278	332'602	354'031	358'284
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,7	-6,1	-1,2	-10,3
<b>Abfallanlieferungen auswärtiger KHKW</b>	t	7'577	8'295	4'251	8'851
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-8,7	+95,1	-52,0	+68,5
<b>Sonderabfälle</b>	t	37'927	25'438	26'802	25'181
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+49,1	-5,1	+6,4	-10,8
<b>Klärschlamm (Liefermenge EKS)</b>	t	62'972	70'157	67'289	65'970
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-10,2	+4,3	+2,0	+24,1
<b>Verwertung</b>					
<b>Wärmeproduktion</b>	MWh	709'667	617'724	608'833	605'712
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+14,9	+1,5	+0,5	-6,9
spezifische Wärmeproduktion	MWh/t	0,864	0,727	0,702	0,711
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+18,8	+3,6	-1,3	-2,8
<b>Wärmeabgabe</b>	MWh	702'947	610'542	583'274	578'675
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+15,1	+4,7	+0,8	-7,9
spezifische Wärmeabgabe	MWh/t	0,855	0,718	0,672	0,679
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+19,1	+6,8	-1,0	-3,9
<b>Wärme Eigenverbrauch**</b>	MWh	6'720	7'138	25'560	27'036
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-5,9	-71,9	-5,5	+21,7
spezifischer Wärme Eigenverbrauch**	MWh/t	0,008	0,008	0,029	0,032
Veränderung pro Tonne Abfall	%	0	-71,3	-7,1	+27,0
<b>Stromproduktion</b>	MWh	407'751	419'173	431'338	390'102
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-2,7	-2,8	+10,6	-8,0
spezifische Stromproduktion	MWh/t	0,496	0,493	0,497	0,458
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+0,6	-0,8	+8,6	-4,0
<b>Stromabgabe</b>	MWh	305'198	319'231	316'185	298'341
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-50,6	+1,0	+6,0	-3,7
spezifische Stromabgabe	MWh/t	0,371	0,376	0,364	0,350
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-1,3	+3,1	+4,1	+0,5
<b>Stromverbrauch inklusive Bezug</b>	MWh	104'481	109'299	116'698	115'201
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-4,4	-6,3	+1,3	+0,9
spezifischer Stromverbrauch	MWh/t	0,127	0,129	0,135	0,135
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-1,6	-4,4	-0,5	+5,3
<b>Eisen-Rückgewinnung aus Rohschlacke</b>	t	12'257	10'775	10'688	10'871
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+13,8	+0,8	-1,7	-15,7
Eisen-Rückgewinnung pro t Rohschlacke	kg/t	72,8	63,5	61,1	61,8
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+14,6	+3,9	-1,1	-8,5
Eisen-Rückgewinnung pro t Abfall	kg/t	14,9	12,7	12,3	12,8
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+17,3	+2,9	-3,4	-12,0

		2010	2009	2008	2007
<b>Nichteisen-Rückgewinnung aus Rohschlacke</b>	t	2'630	2'286	1'962	1'806
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+15,0	+16,5	+8,6	+16,5
Nichteisen-Rückgewinnung / t Rohschlacke	kg/t	15,6	13,5	11,2	10,8
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+15,6	+20,1	+9,2	-26,5
Nichteisen-Rückgewinnung / t Abfall	kg/t	3,2	2,7	2,3	2,1
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+18,5	+18,9	+6,7	+21,6

### Entsorgung Rückstände

<b>Rohschlacke</b>	t	168'344	169'784	174'998	175'977
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,9	-3,0	-0,6	-7,9
spezifische Rohschlacke	kg/t	205	200	202	206
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+2,5	-1,0	-2,3	-3,9
zu deponierende Schlacke	t	153'457	156'723	162'348	163'299
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-2,1	-3,5	-0,6	-7,5
spezifische zu deponierende Schlacke	kg/t	187	184	187	192
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+1,6	-1,0	-2,3	-3,9
<b>Rauchgasreinigungs-Rückstände</b>	t	21'648	21'674	20'623	23'291
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,1	+5,1	-11,5	-8,8
Rauchgasreinigungs-Rückstände	kg/t	26	26	24	27
Veränderung pro Tonne Abfall	%	0	+7,3	-13,0	-4,9

### Betriebsdaten (in Prozent der Betriebsstunden, 100 % entspricht 8'760 Std. und inkl. Reservelinie Josefstrasse, ohne VL1 Winterthur [Neubau])

Verfügbarkeit Ofenlinien	%	88,1	86,3	85,5	84,7
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+2,1	+0,9	+1,0	+5,5
Anteil Revisionen	%	10,7	7,5	8,2	9,5
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+42,7	-8,8	-13,0	+25,7
Anteil Stillstände wegen Abfallmangels	%	0,0	4,8	3,7	0,6
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-100,0	+29,0	+532,3	-
Anteil Pannen	%	1,2	0,9	1,8	2,0
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+33,3	-51,9	-10,0	+73,8
Heizwert (mengengewichtet)	MWh/t	3,18	3,27	3,29	3,27
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-2,7	-0,5	+0,6	+0,6
Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>	928'294	978'275	992'557	970'049
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-5,1	-1,4	+2,3	-6,8
spezifischer Wasserverbrauch	m <sup>3</sup> /t	1,13	1,15	1,14	1,14
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	-1,7	+0,6	+0,5	-2,7
Abwasser	m <sup>3</sup>	192'739	192'881	192'004	195'431
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,1	+0,5	-1,8	-12,7
spezifisches Abwasser	m <sup>3</sup> /t	0,235	0,227	0,221	0,229
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	+3,5	+2,5	-3,5	-8,9

\* EKS: Entwässertes Klärschlamm (~30 % Trockensubstanz)

\*\* seit dem Jahr 2009 neue Erhebungsbasis für den Wärme-Eigenverbrauch, deshalb nicht mit den Vorjahren vergleichbar

## Ausblick

Das Jahr 2011 wird auf der operativen Seite geprägt durch das ganzjährige Wegfallen einer Ofenlinie in Winterthur und dem damit verbundenen Kapazitätsrückgang im ZAV. Bereits im vergangenen Winter blieb der Abfallstrom hoch und der Einstieg ins Jahr 2011 hat gezeigt, dass der Abfall nicht wie jeweils in den Vorjahren zurückgegangen ist, sondern wetter- und konjunkturbedingt weiterhin auf hohem Niveau verbleibt. Gleichzeitig sind 2011 einige grössere Revisionen geplant, insbesondere auch die zweiwöchige Abschaltung der noch verbleibenden Ofenlinie in Winterthur.

So ist der ZAV gefordert, zusammen mit seinen Kunden und Partnern Lösungen zu finden, damit die Entsorgung der vereinbarten Abfallmengen jederzeit sichergestellt ist.

Es ist uns auch speziell in dieser schwierigen Situation ein Anliegen, neben der Gewährleistung der Entsorgungssicherheit im Kanton Zürich, mit der Verbindung von ökologischen und ökonomischen Zielen nachhaltige Lösungen zu schaffen und uns damit dem zukünftigen Wandel zu stellen.

Mit der Weiterentwicklung des ZAV bereiten wir uns auf diesen Wandel vor und schaffen mit gezielten Projekten die entsprechenden Grundlagen. So wurde zum Beispiel Ende 2010 das Projekt für die Überprüfung der Kapazitäts- und Standortplanung der thermischen Verwertung von Abfällen im Kanton Zürich unter der Führung des AWEL gestartet. Damit werden die notwendigen Instrumente zur Steuerung der Verbrennungskapazität geschaffen.

Der Zürcher Abfallverwertungs-Verbund stellt sich gemeinsam mit Ihnen, unseren Kunden und Partnern, der Zukunft. Damit schaffen wir Kontinuität und Planungssicherheit für alle Beteiligten.

Alfred Rudin  
Geschäftsleiter ZAV

**Herausgeber**

ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund  
Nansenstrasse 16  
8050 Zürich  
Tel. +41 43 544 25 77  
Fax +41 43 544 25 78  
www.z-a-v.ch

**Texte und Grafik**

ZAV, Zürich

**Textredaktion**

ZAV, Zürich

**Foto**

Anja Gross, Zürich

**Gestaltung und Druck**

Victor Hotz AG, Steinhausen

© 2011 ZAV Zürcher Abfallverwertungs-Verbund, Zürich  
Nachdruck oder elektronische Wiedergabe mit Quellenangabe gestattet



