



Tätigkeits- und Umweltbericht 2019



Partner der Zürcher Abfallverwertungs AG

Limeco
Reservatstrasse 5
8953 Dietikon
Tel. +41 44 745 64 64
Fax +41 44 745 64 60
www.limeco.ch



Stadtwerk Winterthur
Scheideggstrasse 50
8404 Winterthur
Tel. +41 52 267 31 00
Fax +41 52 267 31 01
www.stadtwerk.winterthur.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



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



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



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



Inhalt

2	Vorwort des Präsidenten
6	Überblick über das Geschäftsjahr
8	Erneuerungsprojekte
10	Energiegewinnung
11	Qualitätssicherung
12	Rückstandsentsorgung und Wertstoffrückgewinnung
13	Frischwasser und Abwasser
16	Emissionen in die Luft
18	Statistische Angaben

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

Ökonomie oder Ökologie, Eigenverantwortung oder Auslagerung – in diesen Spannungsfeldern bewegt sich der ZAV. Ökologie und Ökonomie müssen sich aber nicht gegenseitig ausschliessen. Der ökologische Weg ist auf lange Sicht oft auch ein ökonomischerer Weg. Mit der Schlackenverwertungsanlage der ZAV Recycling AG in Hinwil nehmen wir Verantwortung wahr, mit dem Ziel, möglichst viele Wertstoffe wieder in den Stoffkreislauf zu bringen und die abgelagerte Menge an Schlacke deutlich zu reduzieren. Dies gelingt nun bereits seit vier Jahren im grosstechnischen Massstab und unter kontrollierten Bedingungen.

«Aus den Augen aus dem Sinn», das ist nicht der Grundsatz unserer Anlagebetreiber. Mit der Schliessung der internationalen Recyclingkanäle (andere sprechen von Entsorgungswegen), insbesondere durch China, sind neue Fragen aufgetaucht und entsprechende Antworten werden gesucht. Recycling findet nur dort statt, wo die Stoffströme transparent und glaubhaft dargestellt werden können und wo der ökologische Nutzen im Vordergrund steht. Auslagern darf man diese Aufgabe nur, wenn sichergestellt wird, dass die Verarbeitungsketten lückenlos nachvollzogen werden können, ohne darauf zu hoffen, dass sie dann schon in unserem Sinne wahrgenommen werden.

Eine eigene Deponie im Kanton Zürich würde dieser Nachhaltigkeit dienen. Es steht ausser Frage, dass sie nur für unsere eigenen Abfälle eingesetzt würde. Bereits heute ist es Stand der Dinge, dass alle Rückstände von ausserkantonalen Abfällen auch ausserhalb des Kantons deponiert werden. Doch was sind ausserkantonalen Abfälle? Wir verwerten rund 30 000 Tonnen Rückstände aus der Altfahrzeugaufbereitung pro Jahr, auch Schredder-Leicht-Fraktion genannt. Von diesen Aufbereitungsanlagen steht aber keine im Kanton Zürich. Unsere Altfahrzeuge landen in diesen Verwertungsanlagen. Sind nun diese Abfälle ausserkantonal?

Die Zürcher Kehrrichtverwertungsanlagen KVA sind ein wichtiger Teil der Verwertungskette von Abfällen. Hierbei ist es unser Ziel, nur Abfälle thermisch zu verwerten, die nicht für eine stoffliche Verwertung geeignet sind. In der Zusammenarbeit mit den regionalen Entsorgungsunternehmen haben wir in den letzten Jahren konsequent darauf hingearbeitet, dass nur sortierte Abfälle, die auch wirklich in die thermische Verwertung gehören, zu uns gelangen. Abfälle sind Teil unserer modernen Gesellschaft, vieles davon kann rezykliert werden, einiges muss thermisch verwertet werden, und für wenige Stoffe gibt es nur noch die Deponie als letzte Lösung.

Unsere KVAs leisten dazu einen entscheidenden Beitrag, denn sie verwerten die brennbaren Abfälle, die nicht einer stofflichen Verwertung zugeführt werden können. Seit dem Jahre 1998 führen die Zürcher KVAs eine Statistik im Rahmen ihrer Energie-Grossverbraucher-Vereinbarung mit dem Kanton. Alle sechs Zürcher KVAs (inkl. Josefstrasse) produzieren rund 1,4 Mio. MWh an Energie pro Jahr. Im Kontext des Kantons Zürich ist dies durchaus relevant, denn der Kanton Zürich hat einen Wärmebedarf von rund 10 Mio. MWh resp. einen Gesamtenergieverbrauch von knapp 40 Mio. MWh. Die Zürcher KVAs leisten also einen substanziellen Beitrag zur Selbstversorgung und helfen gleichzeitig massiv CO₂ einzusparen.

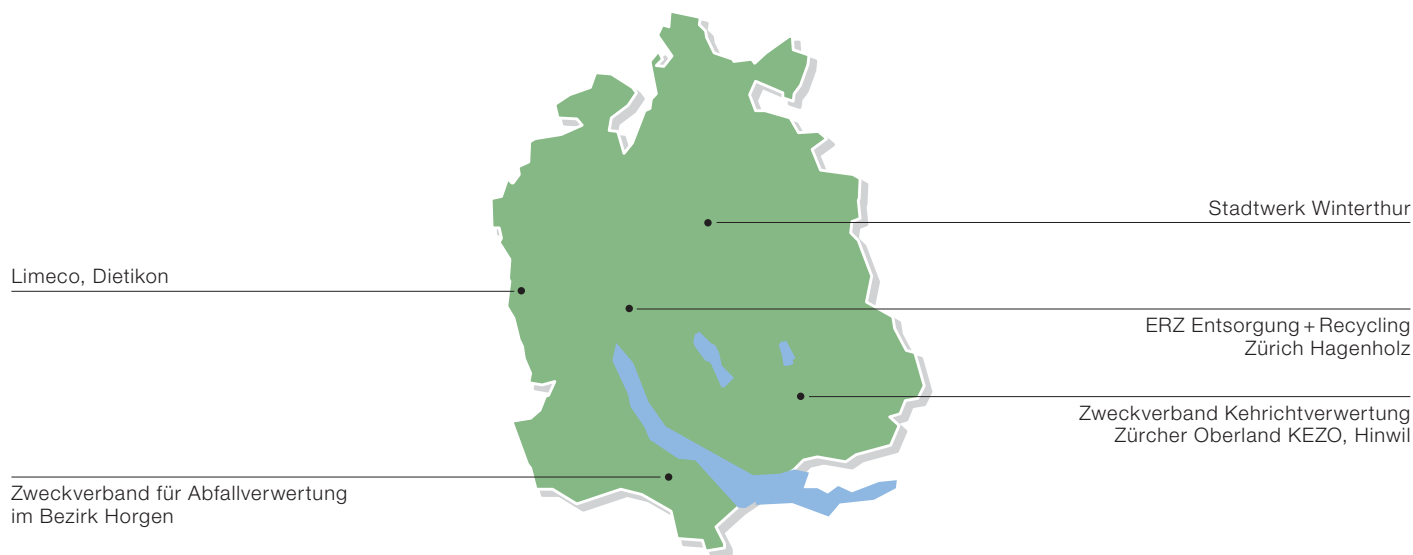
Mein Dank gilt allen Mitarbeitenden der KVA-Trägerschaften, der Zürcher Abfallverwertungs AG, der ZAV Recycling AG sowie auch der Stiftung ZAR. Insbesondere danke ich für die vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit mit unserer Aufsichtsbehörde, dem Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL der Baudirektion des Kantons Zürich.

Theo Leuthold

Präsident ZAV Forum

Verwaltungsratspräsident der Zürcher Abfallverwertungs AG

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)

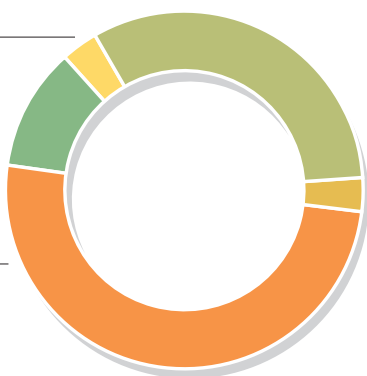
Erneuerbare Anteile aus Abfall
1255 (32,4 %)

Erneuerbare Anteile aus Abwasser
128 (3,3 %)

Biomasse
428 (11,0 %)

Sonnenenergie
1944 (50,2 %)

Windenergie
122 (3,1 %)



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

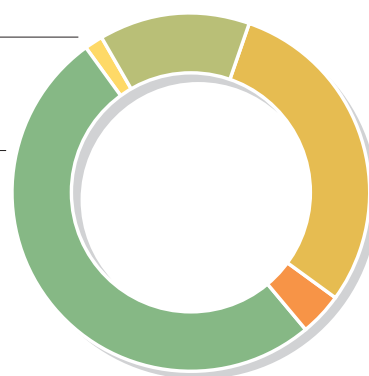
Erneuerbare Anteile aus Abfall
2431 (13,7 %)

Erneuerbare Anteile aus Abwasser
255 (1,4 %)

Biomasse
9049 (51,1 %)

Sonnenenergie
713 (4,0 %)

Umweltwärme
5245 (29,6 %)





Dietikon

Erste Inbetriebnahme	1971
Totalerneuerungen	1993 / 1995
Mitarbeitende	46
Verbrannter Abfall (t)	94 111





Hinwil

Erste Inbetriebnahme	1963
Erneuerungen	laufend
Mitarbeitende	52
Verbrannter Abfall (t)	189 609



Überblick über das Geschäftsjahr

Die Anliefermengen des durch die Städte und Gemeinden gesammelten kommunalen Kehrichts haben 2019 im Vergleich zum Vorjahr um rund –2,4 % abgenommen – auf total 350 644 Tonnen. Die Direktanlieferungen sind um rund 1,6 % auf total 350 155 Tonnen angestiegen. Die thermisch verwerteten Sonderabfälle betragen total 57 466 Tonnen und sind damit rund 0,6 % geringer als im Vorjahr.

Erstmals haben letztes Jahr zwei Kehrichtverwertungsanlagen (KVA) ihre Revisionen in den Sommermonaten (Juli – August) durchgeführt. Diese sind wegen des witterungsbedingt geringeren Wärmebedarfs sowie des in den Sommerferien reduzierten Abfallvolumens die optimale Zeit für Revisionen. Der ZAV als Koordinationsstelle der Revisionsplanungen wird sich aufgrund der positiven Erfahrungen dafür einsetzen, dass wärmegeführte KVA ihre Revisionen vorwiegend auf die Sommermonate terminieren.

Im Hinblick auf die im Jahr 2021 erfolgende grundlegende Änderung des Abfall-Abtauschregimes während Revisionen wurde die Leistungsfähigkeit der Logistikplattform in Zürich-Hardfeld erfolgreich getestet. Ab 2021 müssen pro Jahr rund 10 000 Tonnen Kehricht aus der Stadt Zürich über diesen Standort umgeschlagen und zu den KVA transportiert werden. Aus logistischer Sicht und zur Abdeckung des Ausfallrisikos der Umschlagstelle in Zürich-Hardfeld wäre es sehr wünschenswert, im Stadtgebiet Zürich künftig weitere Umschlagstellen für Kehricht nutzen zu können.

Nebst dem Abfallmarkt waren 2019 auch die Sekundärrohstoffmärkte starken Marktbewegungen unterworfen: So wurde gegen Ende des Jahres der «Wertstoff» Karton zeitweise zu negativen Preisen gehandelt. Andere Wertstoffe sind ebenfalls von teilweise dramatischen Preiserosionen betroffen. Da die Aussichten auf den Abfallmärkten für die KVA intakt sind und etablierte Recyclingkreisläufe auch in schwierigen Zeiten nicht angetastet werden sollten, lehnen die KVA weiterhin die thermische Verwertung von separat gesammelten, stofflich verwertbaren Abfällen ab.

Die Zusammenarbeit mit externen Werken konnte 2019 erweitert werden. Neu durch den ZAV beliefert wird auch die KVA von SAIDEF in Posieux (Kanton Freiburg).

Die Zielsetzung des ZAV, künftig alle Schlackenanteile aus Abfallimporten zu 100 % zu kompensieren, wurde 2019 erfüllt. In Summe wurden durch den ZAV 12 300 Tonnen Trocken- und Nassschlacke zu drei verschiedenen ausländischen Deponien exportiert. Weitere rund 3000 Tonnen Elektrofilterasche wurden mangels inländischer Deponiekapazitäten im Ausland entsorgt. Wie alle grenzüberschreitenden Abfallverbringungen unterliegen auch diese Exporte gemäss nationaler Gesetzgebung der Notifizierungspflicht. Das heisst, für jeden Abfallfluss (Abgeber-Empfängeranlage) müssen bei den zuständigen Behörden vom Versand- und Empfängerstaat Bewilligungen eingeholt, Garantien hinterlegt und jeder Transport mit Begleitschein durchgeführt werden. Im Auftrag der Werke hat der ZAV hier die erforderlichen Notifizierungsbewilligungen eingeholt.

Seit 2018 werden die CO₂-Emissionen aus Abfalltransporten, welche bei Abfallimporten und -exporten vom bzw. ins Ausland entstehen, kompensiert. Dazu wurden im vergangenen Jahr für total 919 Tonnen CO₂-Zertifikate bei der Stiftung FairRecycling (www.fair-recycling.ch) erworben.

Der Zürcher Abfallverwertungs AG ist es auch im vergangenen Jahr erneut gelungen, die Zielsetzungen im Bereich Marktkehricht und bei den weiteren Dienstleistungen optimal zu erfüllen und weiter auszubauen – dies insbesondere auch dank ihrer treuen und kooperativen Kundschaft sowie dem grossen Vertrauen der ZAV-Aktionäre und der externen Partner.

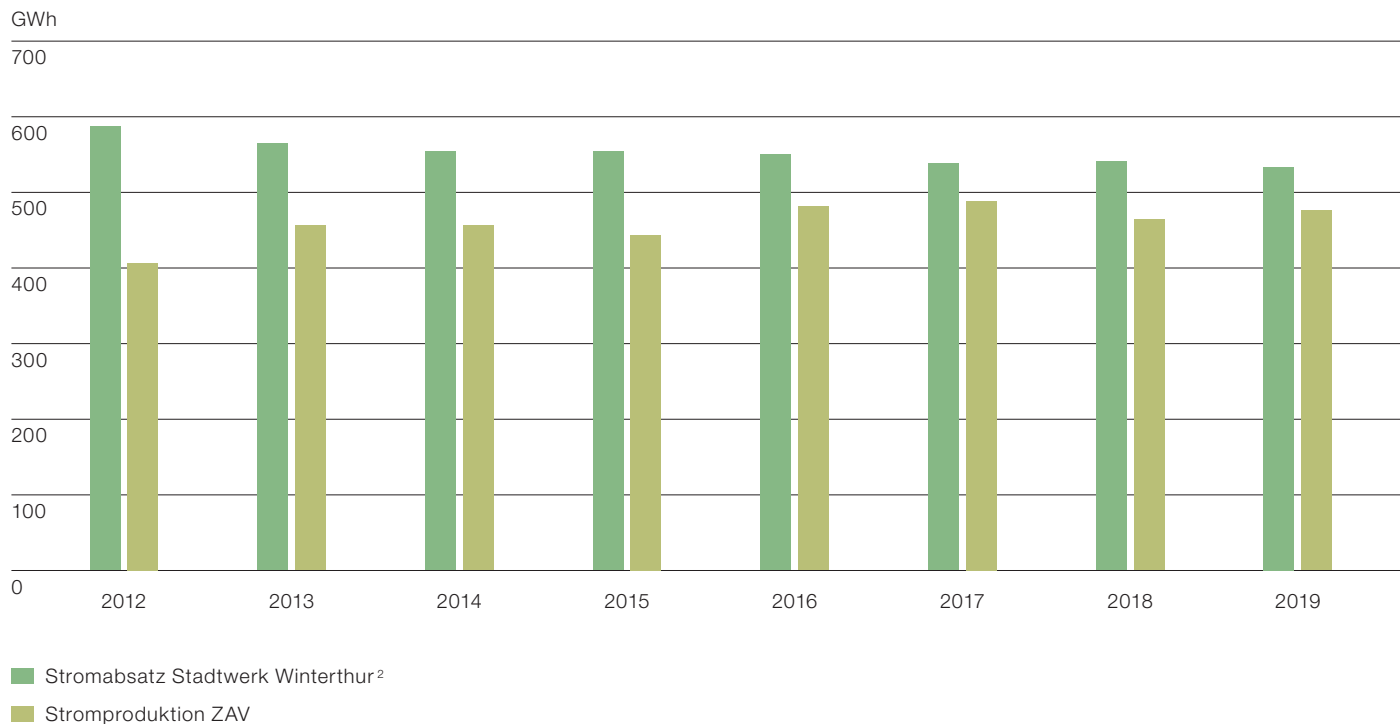
Ich bedanke mich bei allen, die zum guten Gelingen beigetragen haben.

Romano Wild
Vorsitzender der Geschäftsführerkonferenz

Auszug aus den Stoff- und Energieflüssen 2019



Stromproduktion ZAV im Vergleich zum Stromabsatz Stadtwerk Winterthur



¹ RGR: Rauchgasreinigung

² Quelle: Stadtwerk Winterthur

Erneuerungsprojekte

Die fünf Kehrrechtverwertungsanlagen (KVA) des Kantons Zürich sind bestrebt, dass ihre Anlagen den neusten technischen Möglichkeiten entsprechen. Auch im Berichtsjahr wurden wieder verschiedene Optimierungen geplant und installiert. Wir freuen uns, Ihnen einige der Projekte vorzustellen.

ERZ Hagenholz

Das Werk Hagenholz weist für das Berichtsjahr die höchste Nettoeffizienz (ENE) auf seit Inbetriebnahme. Der sehr gute Wert von 0,98 erklärt sich auch dadurch, dass die jährliche Revision einer Ofenlinie in den August verlegt worden ist. Naturgemäss ist die Nachfrage nach Wärme in dieser Zeit gering, deshalb wirkt sich diese Massnahme sehr positiv auf den ENE aus. Das Projekt Verbindungsleitung (Hagenholz–Josefstrasse) schreitet planmässig voran. Die neue Arealentwässerung ist gebaut und läuft im Probebetrieb. Kleinere Arbeiten und die Endabnahmen sind noch ausstehend. Der Bau der Abwasserleitung von der Betriebszentrale Glatt bis zur letzten Reinigungsstufe des Klärwerks Werdhölzli – zur Ableitung des bromidhaltigen Betriebsabwassers der KVA Hagenholz – wird 2020 abgeschlossen sein.

KEZO Hinwil

Die KEZO ist die erste Anlage im ZAV, die eine Radioaktivitätsmessung installiert hat. Es werden alle ein- und ausfahrenden Lieferungen auf Radioaktivität überprüft. Die Justierungen und Handhabungen wurden dokumentiert und an alle ZAV-Anlagen weitergegeben.

In der zweiten Jahreshälfte wurde eine kontinuierliche Quecksilber-Messung (Hg) in Betrieb genommen. Mit verschiedenen Versuchen konnte die Abhängigkeit der HOK-Menge (Herdofenkoks ist eine Aktivkohle) auf den Hg-Messwert nachgewiesen werden. In den Monaten Oktober bis Dezember 2019 wurden mit den Online-Messungen in der Regel Werte kleiner 5 % des Grenzwertes gemessen.

Durch diverse Störungen im regionalen Stromnetz musste die Anlage 13 Mal in den Inselbetrieb versetzt werden. Die Anlage konnte aber immer weiterbetrieben werden, was auf die guten Abläufe bei KEZO hinweist.

KVA Horgen

Während der jährlichen Revision wurden die Katalysatorelemente ersetzt und diverse Leitbleche eingebaut, um Druckverluste zu reduzieren und eine optimale Verteilung der Rauchgase zu erreichen. Durch diese Massnahmen konnte der Betriebsmittelverbrauch stark reduziert werden.

Ein beschädigter Rotor der Dampfturbine wurde während der Jahresrevision repariert und dichtet nun wieder sauber zwischen den verschiedenen Druckstufen ab. Horgen ist die erste Anlage in der Schweiz, die seit anfangs Juli 2019 die Überwachung der Anlage durch eine einzelne Person ausführen lässt. Diese Regelung wird nur werktags auf der Früh- und Spätschicht angewendet.

KVA Stadtwerk Winterthur

Wegen eines Defekts an einer Krananlage im Bunker mussten die Lagerüberwachung sowie die Hubwerkmessung und Entkoppelung revidiert werden. Die Reparatur dauerte mehrere Wochen, aber der Betrieb der ganzen Anlage konnte mit einem Kran sichergestellt werden. Die Vorbereitungsarbeiten für die Erneuerung der Verbrennungslinie 2 wurden im Berichtsjahr weiter vorangetrieben, mit dem Ziel, im Jahr 2020 dem Grossen Gemeinderat von Winterthur einen Antrag für die Kosten eines Vorprojektes unterbreiten zu können.

KVA Limeco

Der Anschluss des Regiowärmenetzes (Fernwärmenetz) an die KVA konnte abgeschlossen werden. Der Ausbau wurde auch im Berichtsjahr weiter forciert. Dadurch konnte der ENE um rund 5 % auf 0,61 gesteigert werden. Zur Sicherstellung der Energieversorgung des Regiowärmenetzes wurde ein 20 MW starker Heisswasserkessel auf dem Gelände der KVA erstellt. Dieser dient der Absicherung bei einer Nichtverfügbarkeit der KVA sowie zur Abdeckung der Spitzenlast. Innerhalb der Anlage musste der Ersatz von Economiser Heizbündeln in der Ofenlinie 1 und 2 durchgeführt werden.

Verfügbarkeit der Anlagen

Anteil Stillstände

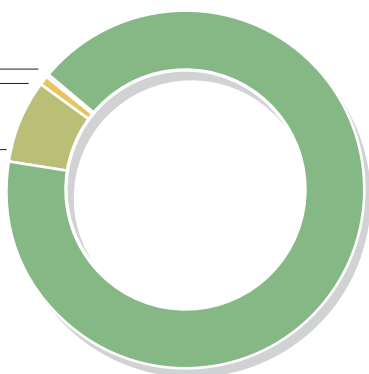
0,1 % (– 70,0 %)

Anteil Pannen

0,8 % (– 14,1 %)

Anteil Revisionen

7,6 % (+ 9,5 %)



Verfügbarkeit Ofenlinien

91,5 % (– 0,3 %)

Angelieferte Abfälle nach Arten in Tonnen

(Veränderungen in % gegenüber Vorjahr)

Klärschlamm entwässert

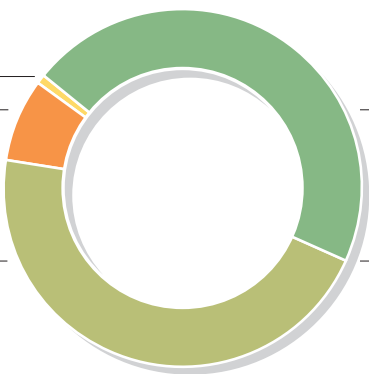
5321 (– 28,4 %)

Sonderabfälle

57 466 (– 0,6 %)

Direktanlieferungen

350 155 (+ 1,6 %)



Kehricht, inkl. Sperrgut

350 644 (– 2,4 %)

Anlieferung anderer KHKW

904 (+ 100,0 %)

Angelieferte Abfallmenge pro Werk, in Tonnen

300 000

250 000

200 000

150 000

100 000

50 000

0

Dietikon

Hinwil

Horgen

Winterthur

Zürich
Hagenholz

■ Klärschlamm entwässert

■ Sonderabfälle

■ Anlieferungen auswärtiger KHKW

■ Direktanlieferungen

■ Kehricht, inkl. Sperrgut

Energiegewinnung

Bei einem durchschnittlichen Heizwert von 3,37 MWh pro Tonne Abfall konnte in der Berichtsperiode über die Energierückgewinnung Dampf mit einem Energiepotenzial von 2 116 156 MWh produziert werden. Rund 56 % der im Abfall enthaltenen Energie konnte mittels bei der Verbrennung erzeugten Dampfs in Form von Strom und Wärme an externe Abnehmer vermarktet werden. Der Durchschnittshaushalt im Kanton Zürich mit vier Personen und einer Wohnfläche von 120 m² verbraucht in etwa 3500 kWh Strom und hat einen Heizbedarf von rund 10 000 kWh¹ pro Jahr. Die entsprechenden Energieverkäufe der fünf Anlagen decken den Strombedarf von rund 110 000 Haushaltungen und den Heizbedarf von rund 79 000 Haushaltungen.

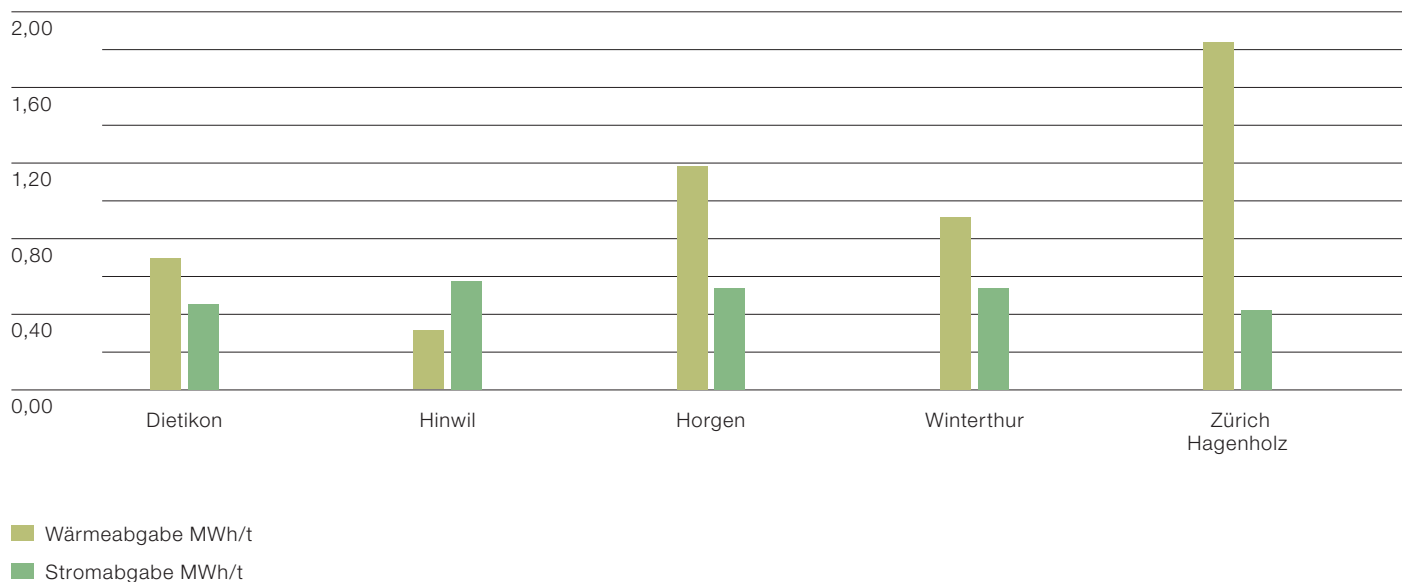
Von den übrigen rund 44 % nicht genutzter Energie entfallen erhebliche Anteile auf Kondensationsverluste bei der Stromproduktion. Für die Produktion von 1 MWh Strom wird rund 2,5-mal so viel Dampf benötigt, wie für die Produktion von 1 MWh Wärme. Die grössten Energie-Eigenverbraucher der Kehrlichverwertungsanlagen sind die Rauchgasreinigungsanlagen.

Da die Energie im Abfall zu 50 % aus nachwachsender Biomasse stammt, leisten die Energielieferungen der Kehrlich-

verwertungsanlagen einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen. Um die verkaufte Energiemenge mit fossilen Brennstoffen zu erzeugen, wären rund 119 Millionen Liter Heizöl erforderlich. Mit einer Tonne Abfall, die im ZAV thermisch verwertet wird, werden rund 320 Kilogramm CO₂ eingespart.

¹ AWEL, Abt. Energie

Energieabgabe pro Werk pro Tonne verwerteten Abfalls



Qualitätssicherung

Pro Arbeitstag wurden im Jahr 2019 in den ZAV-Werken im Durchschnitt rund 2757 Tonnen Abfall von durchschnittlich 868 (+ 5,0 %) Anliefervorgängen entgegengenommen. Es liegt deshalb auf der Hand, dass unter Wahrung der Verhältnismässigkeit die Qualitätssicherung der Abfallanlieferungen mittels Stichproben erfolgt. Jedes Werk führt pro Woche mindestens fünf Stichproben durch, 2019 waren dies total 1139. Im vergangenen Jahr wurden drei behördlich relevante Vorfälle registriert. Diese wurden dank der neu installierten Radioaktivitätsmessung bei der KEZO in Hinwil ermittelt und nach Beurteilung durch die zuständige Behörde korrekt entsorgt. Bei den technisch relevanten Beanstandungen musste leider ein Anstieg um 30 Fälle auf 104, d. h. + 40,5 %, verzeichnet werden. Einzig bei den Bagatellbeanstandungen war wie im Vorjahr die Anzahl rückläufig, von 150 auf 128, d. h. – 14,7 %. Insgesamt wurden gegenüber dem Vorjahr rund 27,2 % weniger Kontrollen durchgeführt.

Einzelne nichtkonforme Anlieferungen haben aber auch grossen Ärger ausgelöst, da sie zu Anlagestörungen und Zusatzaufwand geführt haben. So zum Beispiel zwei gewaltige Explosionen in den Öfen, die die Ofenwände so stark beschädigt haben, dass diese teilweise ausgetauscht werden mussten. Die Störfälle häufen sich jeweils vor den

Ferien und besonders am Jahresende. Wir gehen davon aus, dass zu diesen Zeiten noch schnell aufgeräumt wird und alles entsorgt werden muss. Alle fünf Werke haben beschlossen, dass in Zukunft zu diesen Zeiten mehr Abfallkontrollen durchgeführt werden. Mehrere Selbstentzündungen mit unbekannten Zündquellen in den Abfallbunkern der Werke konnten mittels den eigenen Löscheinrichtungen und durch den Einsatz der Feuerwehr ohne Schadensfolge bekämpft werden.

Für Abfallimporte gelten gemäss der Betriebsreglemente strukturierte Standards für die Beurteilung der Abfallabgeber und deren Abfälle. Es wurden über 110 Kontrollen durchgeführt, wovon bei einem Fünftel Bagatell- oder technisch relevante Beanstandungen gemacht wurden, das sind vier Beanstandungen weniger als im Vorjahr.

Als Bagatellbeanstandungen werden kleinere Ereignisse bezeichnet, wie Schwierigkeiten beim Ablad oder einzelne Störstoffe, die den Betrieb nicht beeinflusst hätten. Bei technisch relevanten Beanstandungen handelt es sich um Vorfälle, die den Betrieb stören oder stören könnten, wie zu lange Gegenstände (> 2,0 m) oder starke Staubentwicklung nach dem Entladen.

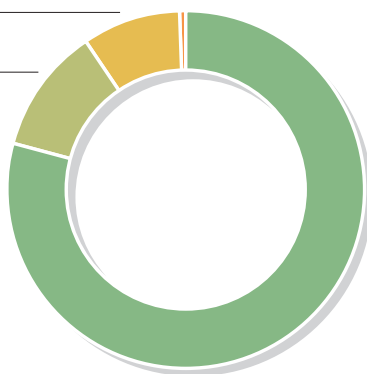
Ergebnis der 1139 im Jahre 2019 durchgeführten Stichproben bei der Abfallannahme

Technisch relevante Beanstandungen
104 (9,1 %)

Bagatell-Beanstandungen
128 (11,2 %)

Behördlich relevante Beanstandungen
3 (0,3 %)

Keine Beanstandungen
904 (79,4 %)



Rückstandsentsorgung und Wertstoffrückgewinnung

Pro Tonne Rohschlacke konnten 87,4 Kilogramm Eisen abgetrennt werden. Gesamthaft wurden rund 12 890 Tonnen Eisen statt der Deponierung dem Recycling zugeführt. Bei den Nichteisenmetallen ist die spezifische Menge auf 34,7 Kilogramm pro Tonne Rohschlacke angestiegen, was einer Gesamtmenge von 5115 Tonnen an wertvollem Aluminium, Kupfer, Messing und weiteren Buntmetallen entspricht.

Dank der Gewinnung dieser Wertstoffe mussten statt 147 490 Tonnen Rohschlacke nur noch 129 484 Tonnen metallentfrachtete Schlacke deponiert werden. Im Berichts-

jahr wurden pro Tonne verwertetem Abfall 169,4 Kilogramm Schlacke in Deponien abgelagert, das ist ein Minus von 1,8 kg pro Tonne verbranntem Abfall.

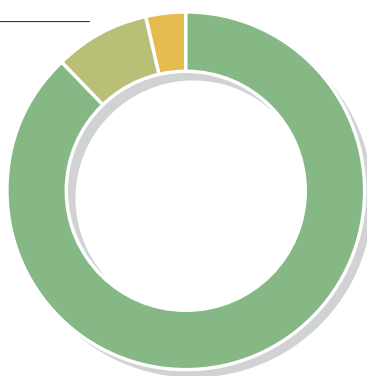
Die Rückstände aus der Rauchgasreinigung (Elektrofilterstaub und Abwasserreinigungsschlämme) haben um knapp 8 % auf 27 Kilogramm pro Tonne verwerteten Abfalls abgenommen. Insgesamt fielen im ZAV-Gebiet rund 21 000 Tonnen solcher Rückstände an. Sie wurden gemäss untenstehender Tabelle im In- und Ausland aufbereitet und entsorgt.

Herkunft des Abfalls und Entsorgungsregime der Rückstände

	Anteile Lieferung Abfall	Anteile Entsorgung Schlacke	Anteile Entsorgung Rauchgasreinigungs-Rückstände
Kanton Zürich (ZAV-Gebiet)	79,5 %	86,5 %	31,7 %
Übrige Schweiz	10,2 %	8,0 %	52,3 %
Ausland	10,3 %	5,5 %	16,0 %

Anteile an der Rohschlacke, in Tonnen und Kilo pro Tonne verbranntem Abfall

Eisen
12 890 (16,9 kg/t)



Nichteisenmetalle
5115 (6,7 kg/t)

Schlacke abgelagert
129 484 (169,4 kg/t)

Frishwasser und Abwasser

Der Frishwasserverbrauch hat um rund 28 % von 550 000 m³ auf 702 000 m³ zugenommen, und der spezifische Verbrauch ist im Berichtsjahr mit 920 Liter pro Tonne verwerteten Abfalls stark angestiegen. Durch eine Leckage im Fernwärmenetz von Winterthur mussten im Berichtsjahr über 180 000 m³ Frishwasser zugeführt werden. Ohne diese Leckage wär der Frishwasserverbrauch leicht gesunken. Im Normalfall wird der Hauptanteil des Frishwassers für die nasse Rauchgasreinigung verwendet und entweicht grösstenteils in Form von sauberem Wasserdampf über den Kamin in die Atmosphäre. Die verbleibende Abwassermenge ist um 2,3 % gesunken, auf rund 174 000 m³ oder

230 Liter pro Tonne verwerteten Abfalls. Seit Inbetriebnahme der neuen Rauchgasreinigungsanlagen in den Werken KEZO Hinwil und KVA Horgen kann ganz auf den Einsatz von Frishwasser verzichtet werden. Daher sind diese beiden Werke in der nachfolgenden Betrachtung nicht berücksichtigt.

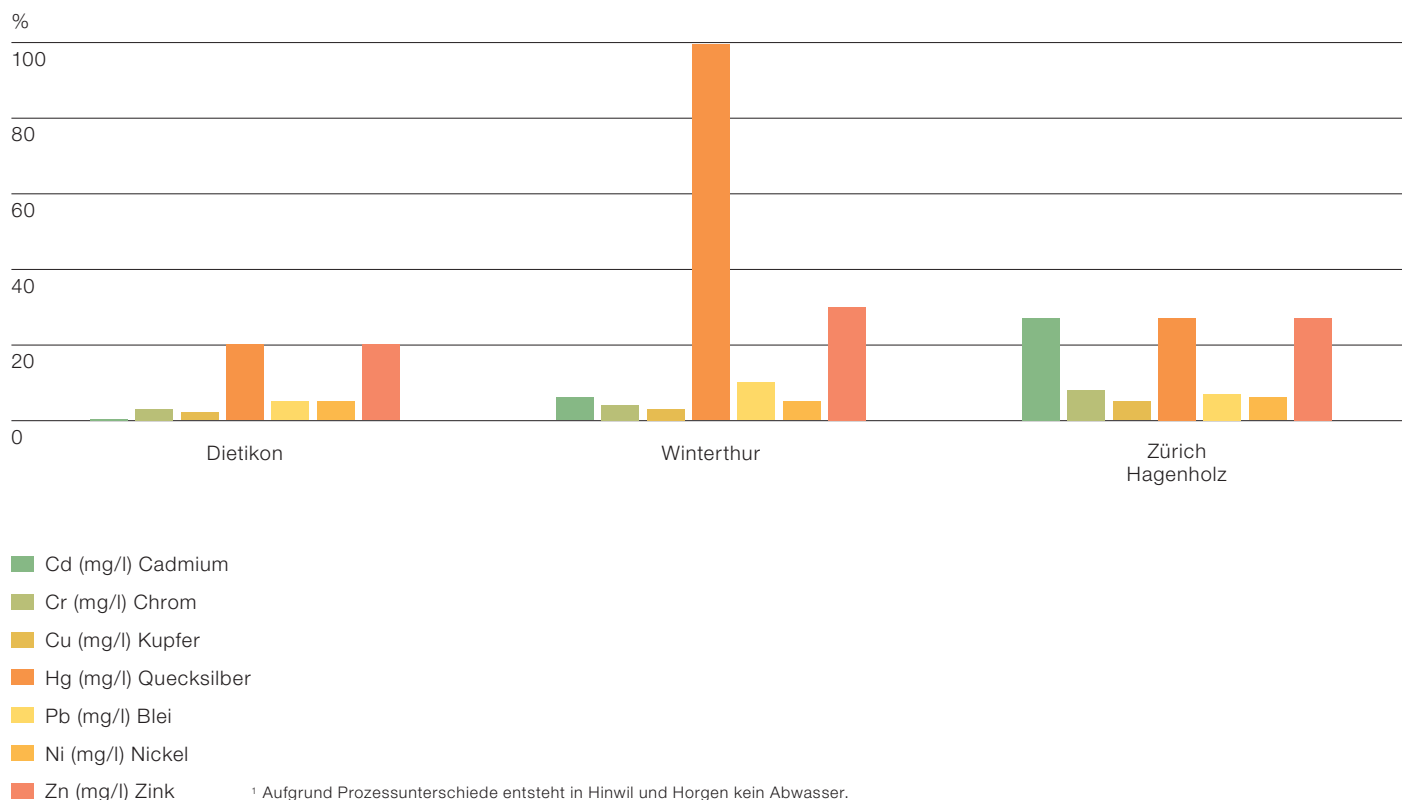
Die Qualitätssicherung der Abwasserreinigung aus der nassen Rauchgasreinigung basiert auf Online-Messungen, werkinterner Routineanalysen und Eichmessungen, die von einem akkreditierten Messinstitut mindestens dreimal jährlich durchgeführt werden.

Richtwerte 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 % der Richtwerte¹

(Mittelwert von drei über das Jahr verteilten Eichmessungen)





Horgen

Erste Inbetriebnahme	1967
Totalerneuerung	2015
Mitarbeitende	24
Verbrannter Abfall (t)	35 950





Winterthur

Erste Inbetriebnahme	1965
Totalerneuerung	2012 / 1993
Mitarbeitende	44
Verbrannter Abfall (t)	201 000



Emissionen in die Luft

Die von akkreditierten Messinstituten alle rund 25 000 Betriebsstunden durchgeführten Reingasanalysen bestätigen einmal mehr die hohe Leistungsfähigkeit der Rauchgasreinigungsanlagen in den Werken des ZAV. Wie die nebenstehenden Grafiken zeigen, liegen die Messwerte meist weit unter den in der Luftreinhalteverordnung (LRV) vorgegebenen Grenzwerten (Quelle: AWEL).

Grenzwerte (100 %) der Luftreinhalteverordnung (LRV):

Staub	10 mg/Nm ³
Stickoxide (NOX)	80 mg/Nm ³
Kohlenmonoxid (CO)	50 mg/Nm ³
Blei (Pb) und Zink (Zn) als Summe	1 mg/Nm ³
Cadmium (Cd)	0,05 mg/Nm ³
Quecksilber (Hg)	0,05 mg/Nm ³
Schwefeldioxid (SO ₂)	50 mg/Nm ³

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

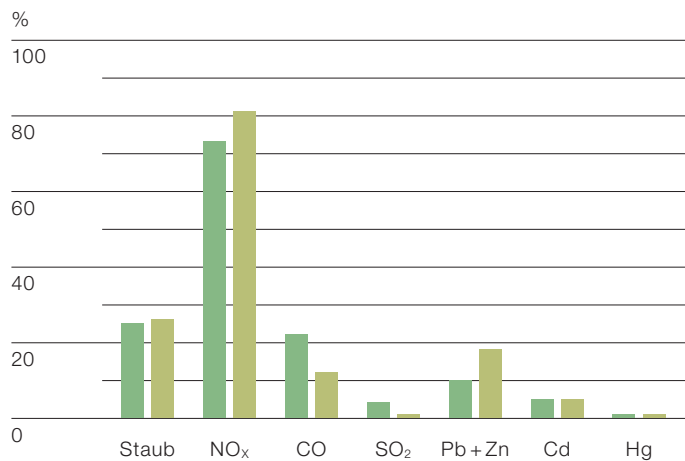
Die Verfügbarkeit der Rauchgasreinigungsanlagen der ZAV-Werke war im Berichtsjahr optimal:

Elektrofilter	100 %
Rauchgaswäscher	100 %
Entstickungsanlage (Denox)	100 %

Emissionsmessungen, in % der Grenzwerte

Dietikon

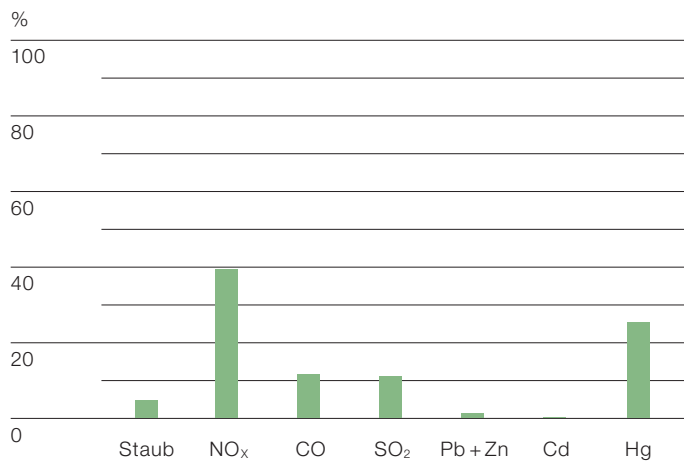
(LRV-Messungen 2019)



Ofenlinie 1 Ofenlinie 2 Ofenlinie 3

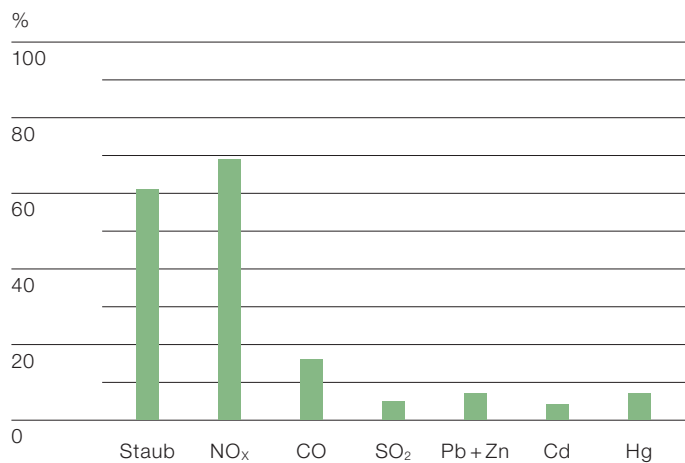
Hinwil¹

(LRV-Messungen 2019)



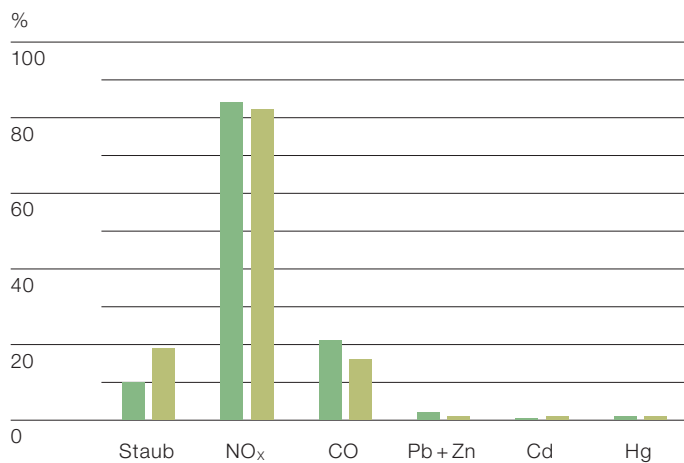
Horgen

(LRV-Messungen 2018)



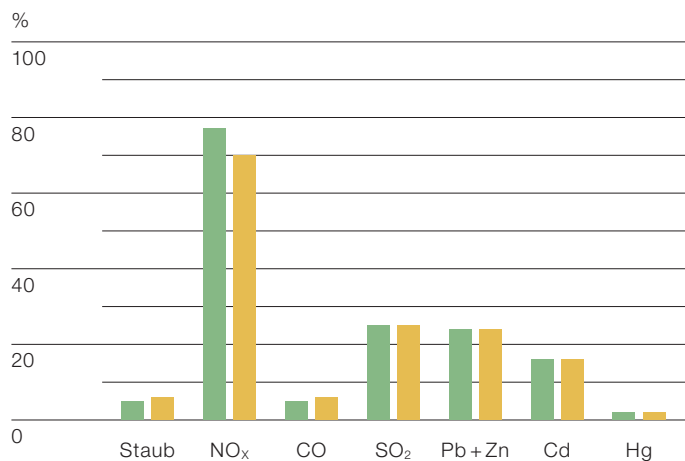
Winterthur

(LRV-Messungen 2018)



Zürich Hagenholz

(LRV-Messungen 2017)



¹ Hinwil, Ofenlinie 2 und 3 werden in einer Rauchgasreinigungslinie zusammengeführt. Die Linie 2 wurde wegen eines technischen Defekts der Emissionsmessung nicht gemessen.

Statistische Angaben

		2019	2018	2017	2016	2015
Abfallannahme und Verwertung						
Kapazitätsnachfrage im ZAV	t	801 887	800 486	777 097	785 690	774 570
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,2	+2,9	-1,1	+1,4	-1,8
Abfallmenge angenommen (inkl. EKS)¹	t	765 934	770 816	757 490	764 296	761 783
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,6	+1,8	-0,9	+0,3	-2,8
Kehricht, inkl. Sperrgut	t	350 664	359 244	354 007	362 201	376 261
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-2,4	+1,5	-2,3	-3,7	-3,3
Direktanlieferungen	t	350 155	344 583	333 180	349 764	313 135
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,6	+3,4	-4,7	+11,7	+2,8
Abfallanlieferungen auswärtiger KHKW	t	904	0	719	17 426	2 374
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+100	-100	+16,5	+359	+100
Sonderabfälle	t	57 466	57 815	67 379	48 206	40 658
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,6	-14,2	+39,8	+18,6	+6,8
Klärschlamm (Liefermenge EKS)¹	t	5 321	7 431	2 986	3 937	30 626
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-28,4	+148,8	-24,2	-87,1	-38,0
Abfallmenge verwertet (inkl. EKS)¹	t	764 362	754 459	756 473	765 404	761 393
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,3	-0,3	-1,2	+0,5	-1,8
Energie						
Wärmeproduktion	MWh	803 429	721 317	719 604	731 732	705 598
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+11,4	+0,2	-1,7	+3,7	+10,0
spezifische Wärmeproduktion	MWh/t	1,051	0,956	0,951	0,956	0,927
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+9,9	+0,5	-0,5	+3,2	+12,0
Wärmeabgabe	MWh	798 721	717 306	715 715	728 891	703 069
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+11,4	+0,2	-1,8	+3,7	+10,3
spezifische Wärmeabgabe	MWh/t	1,045	0,951	0,946	0,952	0,923
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+9,9	+0,5	-0,6	+3,1	+8,7
Wärme-Eigenverbrauch	MWh	4 708	4 011	3 889	2 842	2 529
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+17,4	+3,1	+36,9	+12,3	-37,3
spezifischer Wärme-Eigenverbrauch	MWh/t	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+20,0	0	+25,0	+33,3	-40,0
Stromproduktion	MWh	475 373	463 274	487 773	481 993	443 234
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+2,6	-5,0	+1,2	+8,7	-2,7
spezifische Stromproduktion	MWh/t	0,622	0,614	0,645	0,630	0,582
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+1,3	-4,8	+2,4	+8,2	-0,9
Stromabgabe	MWh	386 193	375 605	397 081	391 543	357 026
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+2,8	-5,4	+1,4	+9,7	-2,6
spezifische Stromabgabe	MWh/t	0,505	0,498	0,525	0,512	0,469
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+1,5	-5,2	+2,6	+9,1	-0,9
Stromeigenverbrauch, inklusive Bezug	MWh	89 601	91 156	91 692	91 053	90 081
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-1,7	-0,6	+0,7	+1,1	-0,5
spezifischer Stromeigenverbrauch	MWh/t	0,117	0,121	0,121	0,119	0,118
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-3,0	0	+1,9	+0,5	+1,3

		2019	2018	2017	2016	2015
Entsorgung Rückstände						
Eisen-Rückgewinnung aus Rohschlacke	t	12 890	11 026	12 116	11 026	8 186
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+14,2	-6,8	+9,9	+34,7	-15
Eisen-Rückgewinnung pro Tonne Rohschlacke	kg/t	87,4	77,7	85,9	75,2	53,3
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+12,5	-9,6	+14,3	+41,1	-12,9
Eisen-Rückgewinnung pro Tonne Abfall	kg/t	16,9	15,0	16,0	14,4	10,6
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+12,7	-6,6	+11,2	+34,0	-13,5
Nichteisen-Rückgewinnung aus Rohschlacke	t	5 115	4 871	5 606	4 108	2 854
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+5,0	-13,1	+36,5	+43,9	-6,2
Nichteisen-Rückgewinnung pro Tonne Rohschlacke	kg/t	34,7	33,5	39,8	28,0	18,6
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+3,5	-15,7	+42,0	+50,7	-3,8
Nichteisen-Rückgewinnung pro Tonne Abfall	kg/t	6,7	6,5	7,4	5,4	3,7
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+3,7	-12,9	+38,1	+43,2	-4,5
Rohschlacke	t	147 490	145 332	140 985	146 676	153 616
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,5	+3,1	-3,9	-4,5	-2,4
spezifische Rohschlacke	kg/t	193	193	186	192	202
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+0,2	+3,4	-2,7	-5,0	-0,7
zu deponierende Schlacke	t	129 484	129 169	123 263	131 543	142 576
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,2	+4,8	-6,3	-7,7	-1,5
spezifische zu deponierende Schlacke	kg/t	169,4	171	163	173	187
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-1,1	+5,1	-5,2	-8,2	0
Rauchgasreinigungs-Rückstände	t	20 997	22 487	21 950	16 389	21 157
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-6,6	+0,03	+33,9	-22,5	+13,8
Rauchgasreinigungs-Rückstände pro Tonne Abfall	kg/t	27	30	29	21	28
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-7,8	+2,7	+35,5	-22,9	+15,9

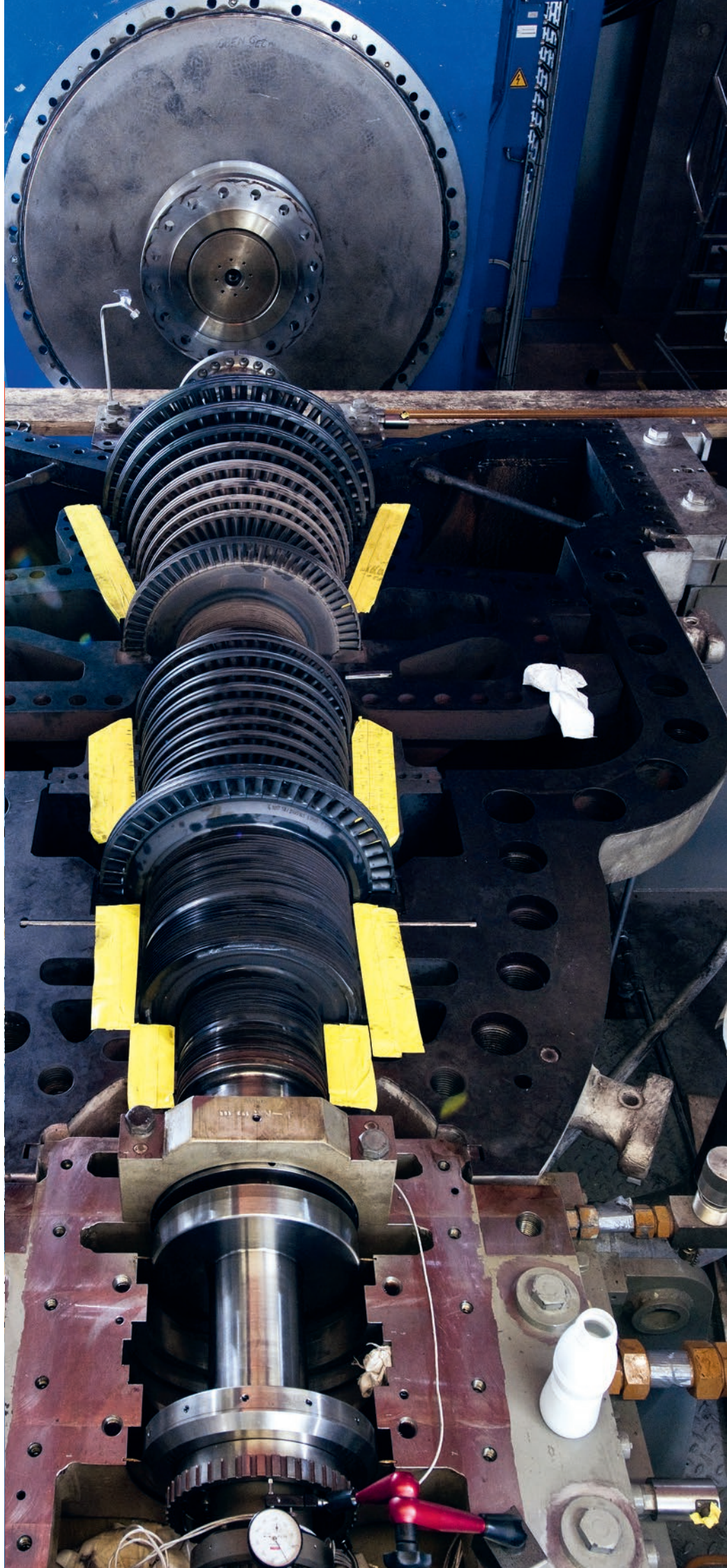
Betriebsdaten (in % der Betriebsstunden, 100 % entsprechen 8760 Stunden/Jahr)						
Verfügbarkeit Ofenlinien	%	91,5	91,8	92,5	92,1	84,4
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-0,3	-6,8	+0,4	+9,1	-5,1
Anteil Revisionen	%	7,6	6,9	6,6	6,4	13,7
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+9,4	+5,2	+3,1	-53,3	+132,2
Anteil Stillstandszeiten	%	0,12	0,4	0,3	0,0	1,3
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-69,4	+15,5	+100	-100	+18,2
Anteil Pannen	%	0,79	0,9	0,6	0,6	0,7
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-13,6	+53,4	0,0	-14,3	-83,3
Heizwert (mengengewichtet)	MWh/t	3,37	3,44	3,42	3,34	3,32
Veränderung pro Tonne Abfall	%	-1,3	+0,6	+2,3	+0,6	+4,1
Frischwasserverbrauch	m³	701 693	549 636	679 032	690 781	698 251
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+27,7	-19,1	-1,7	-1,1	-1,8
spezifischer Wasserverbrauch	m³/t	0,92	0,73	0,90	0,90	0,92
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	+26,0	-18,9	0,0	2,2	0,0
Abwasser	m³	174 043	178 110	182 745	168 625	168 071
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	-2,3	-2,5	+8,4	+0,3	+2,8
spezifisches Abwasser	m³/t	0,23	0,24	0,24	0,22	0,22
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	-4,2	0,0	+9,1	0,0	+4,8

¹ EKS: Entwässerter Klärschlamm (~30 % Trockensubstanz)



Zürich Hagenholz

Erste Inbetriebnahme	1969
Totalerneuerung	2008 / 2010
Mitarbeitende inkl. Josefstrasse	118
Verbrannter Abfall (t)	244 700



Herausgeber

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

Texte und Grafik

Zürcher Abfallverwertungs AG, Zürich

Textredaktion

Zürcher Abfallverwertungs AG, Zürich

Foto

Die Bilder wurden uns freundlicherweise von den
fünf Kehrrichtverwertungsanlagen zur Verfügung gestellt.

Gestaltung und Druckvorstufe

Lithop Electronic Media AG, Zürich

© 2020 Zürcher Abfallverwertungs AG, Zürich
Nachdruck oder elektronische Wiedergabe mit Quellenangabe gestattet.



**Zürcher
Abfallverwertungs AG**

Nansenstrasse 16
8050 Zürich

T +41 43 544 25 77
F +41 43 544 25 78
www.z-a-v.ch