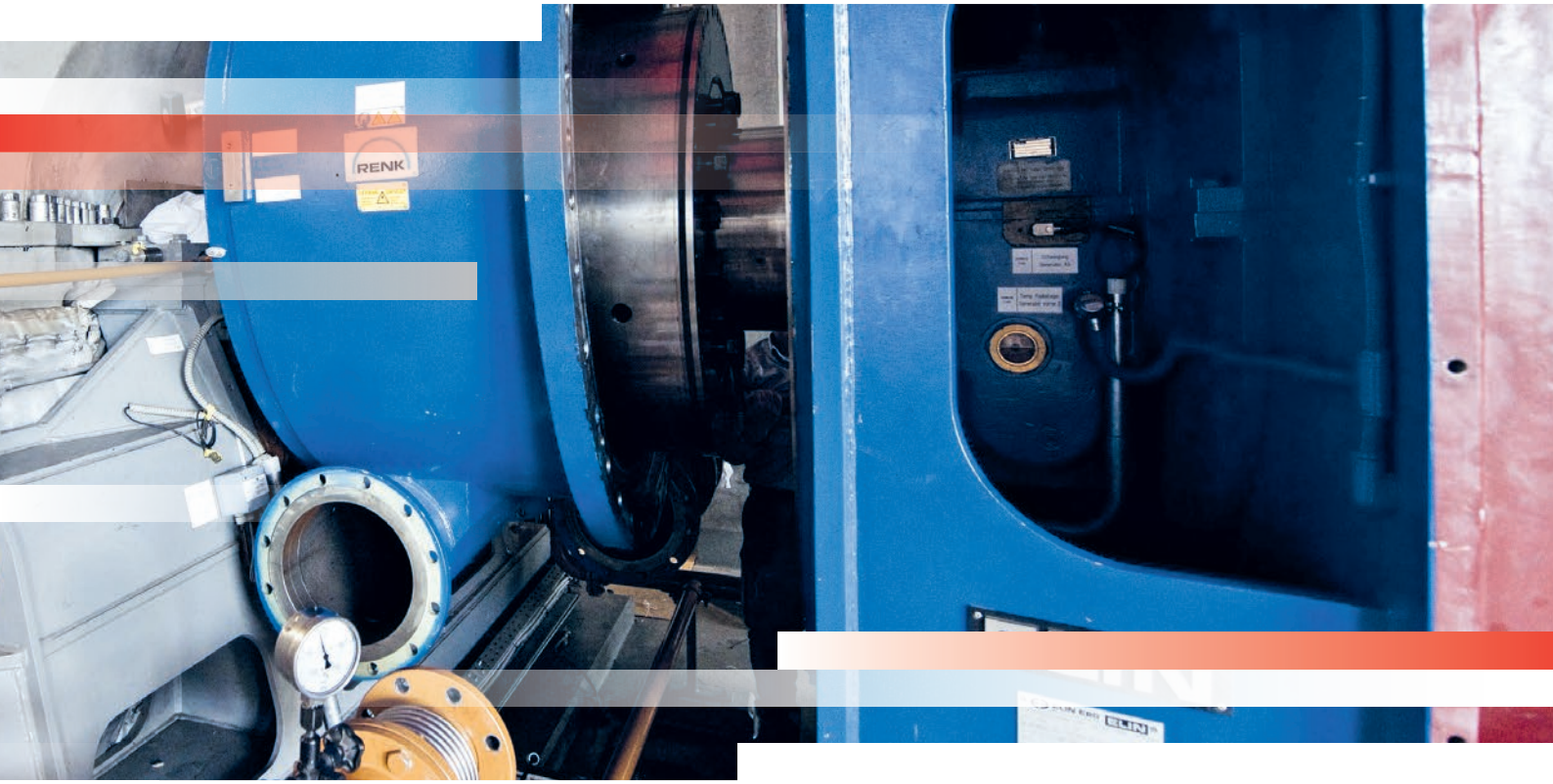
Zürcher
Abfallverwertung



Tätigkeits- und Umweltbericht 2021

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 44 417 77 77
Fax +41 44 417 77 80
www.erz.ch

Entsorgung Zimmerberg
Bis 31.12.2021 Zweckverband für Abfallverwertung im Bezirk Horgen
Zugerstrasse 165
8810 Horgen
Tel. +41 44 718 24 24
Fax +41 44 718 24 44
www.ezi.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

2021 war ein weiteres Jahr, das von der Pandemie geprägt wurde. Das Jahr 2020 entpuppte sich ja bereits als äusserst herausfordernd. Auch der Bereich der Abfallverwertung war hievon betroffen. Besonders stark kam dies im Winter 2021/2022 zum Tragen, hier zeigten sich die Auswirkungen des erneuten Lockdowns deutlich.

Insgesamt dürfen wir jedoch zufrieden sein. Die Anlagen waren ausgelastet und konnten bis auf die Wintermonate auf geplantem Niveau betrieben werden. Doch gerade die Detailanalyse der Abfallmengen zeigte, dass es einige Verschiebungen zu bewältigen galt. Im Bereich des Siedlungsabfalls waren zum Beispiel die beiden Städte Zürich und Winterthur klar betroffen. Aufgrund der fehlenden «Zu-Pendler» reduzierte sich auch der Siedlungsabfall um mehr als 10 000 Tonnen, im gleichen Zeitraum blieben die Mengen in den ländlichen drei Anlagen stabil resp. stiegen sogar ganz leicht an.

Ein zweiter Bereich betrifft das Altholz und den Siebüberlauf. Die Anzahl der Altholz-Heizkraftwerke ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Die geringeren Produktionskapazitäten im Frischholzbereich sowie die reduzierten Transporte innerhalb von Europa veränderten den Altholzmarkt markant. Aktuell fehlen in der Schweiz erhebliche Mengen Altholz, um die bestehenden und geplanten Anlagen voll auszulasten. Für den ZAV hatte dies keine unmittelbaren Auswirkungen, da wir bereits seit einigen Jahren nur noch hochbelastetes Altholz der Klasse 4 annehmen.

Die neue Annahmeregelung für stofflich verwertbare Kunststoffe hat sich bewährt. Unsere Kunden realisierten schon vor dem Annahmestopp eine sehr hohe Sortierleistung. Zunehmend werden diese sauberen Kunststoffabfallfraktionen auch als Ersatzbrennstoff, z. B. in Zementwerken, eingesetzt.

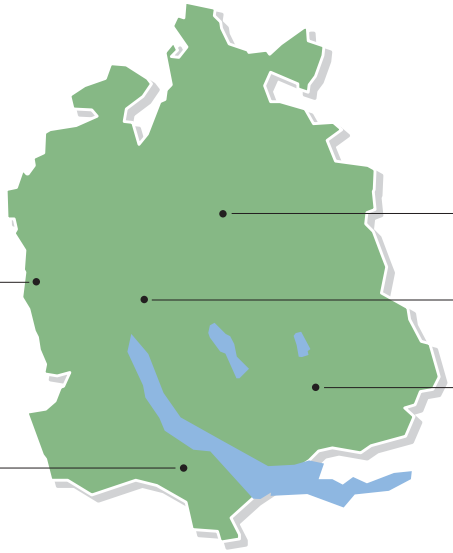
Im Winter 2021/2022 wurde klar, dass die nächste grosse Herausforderung die Verlagerung der im Sommer zu viel anfallenden Abfallmenge in den abfallärmeren Winter darstellt. Bereits heute haben die fünf Anlagen mit mehreren Partnern Winterlager im Umfang von rund 25 000 Tonnen angelegt. Mit zusätzlichen Projekten im Kanton Zürich soll dieser «Wintertransfer» nun ausgebaut werden. Laufende Optimierungsprojekte in allen Anlagen werden die ökologische Leistung und den Beitrag zur Energieversorgung im Kanton Zürich weiter verbessern.

Seit 2006 durfte ich im Zürcher Abfallwesen in verschiedensten Funktionen tätig sein. Ich war fast vom Start weg mit dabei, als der Zürcher Abfallverwertungs-Verbund ins Leben gerufen wurde. Dies ist nun mein letztes Vorwort im Tätigkeits- und Umweltbericht. Mit Genugtuung und auch ein wenig Stolz schaue ich auf die vergangenen Jahre zurück. Mit dem Zürcher Abfallverwertungs-Verbund ist uns eine schweizweit einzigartige Zusammenarbeit gelungen. Gerne hoffe ich, dass der Grundgedanke des «Miteinanders» auch in Zukunft Früchte tragen wird.

Zum Schluss bleibt mir danke zu sagen. Mein Dank gilt allen Mitarbeitenden der fünf 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)

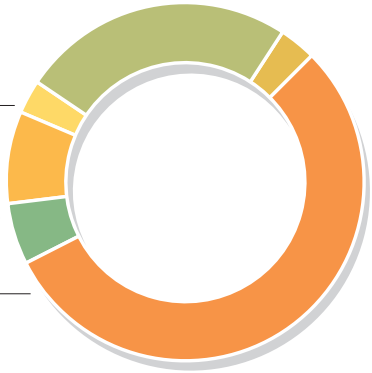
Erneuerbare Anteile aus Abfall
1184 (25,1 %)

Erneuerbare Anteile aus Abwasser
130 (2,8 %)

Holz
395 (8,4 %)

Biomasse
259 (5,5 %)

Sonnenenergie
2599 (55,2 %)



Windenergie
146 (3,1 %)

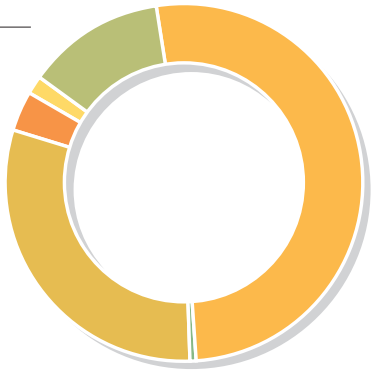
Aus erneuerbaren Energieträgern genutzte Wärme in der Schweiz, in GWh pro Jahr
Anteil der Energieträger bezogen auf die erzeugte Menge aus erneuerbaren Energieträgern

Erneuerbare Anteile aus Abfall
2512 (12,8 %)

Erneuerbare Anteile aus Abwasser
249 (1,4 %)

Sonnenenergie
739 (3,8 %)

Umweltwärme
5933 (30,3 %)



Biomasse
85 (0,4 %)

Holz
10 088 (51,5 %)

Quelle: BFE, Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Ausgabe 2021 Vorabzug Anhang E

Dietikon

Erste Inbetriebnahme	1971
Totalerneuerungen	1993 / 1995
Mitarbeitende	45
Verbrannter Abfall (t)	95 000

Hinwil

Erste Inbetriebnahme	1963
Erneuerungen	laufend
Mitarbeitende	45
Verbrannter Abfall (t)	188 000

Überblick über das Geschäftsjahr

Die Anliefermengen des durch die Städte und Gemeinden gesammelten kommunalen Kehrichts ist 2021 im Vergleich zum Vorjahr mit total 342 520 Tonnen unverändert. Ebenso sind die Direktanlieferungen mit 358 822 Tonnen unverändert. Die thermisch verwerteten Sonderabfälle betragen total 56 117 Tonnen und sind damit rund 5,5 % geringer als im Vorjahr. Total wurden zu den ZAV-Werken 759 734 Tonnen zur thermischen Verwertung angeliefert, dies entspricht der Vorjahresmenge.

Die inländischen Marktkehrichtmengen sind im Jahr 2021 trotz Preiserhöhungen deutlich angestiegen, was zu Lasten der Abfall-Importmengen ging. Im vierten Quartal 2021 hat der Biomasse-Markt innert kurzer Zeit «gedreht», so dass bei bestimmten Abfall-Sortimenten rückläufige Anliefervolumina zu den KVA verzeichnet wurden, welche durch Bau-/Produktionsabfälle mit höherem Erlösniveau jedoch kompensiert werden konnten.

Trotz andauernder Pandemie konnten 2021 sowohl der ordnungsgemässe Betrieb der Werke als auch die Vollversorgung der vom ZAV bedienten Anlagen mit Abfällen zur thermischen Verwertung jederzeit gewährleistet werden. Nach Stilllegung im März 2021 und dem anschliessenden Rückbau der KVA Josefstrasse wurden erstmals seit Bestehen des ZAV grössere Kehrichtmengen während der Revisionen der Anlage Hagenholz aus der Stadt Zürich temporär nach Winterthur und Hinwil verschoben. Die dazu erforderlichen Vorkehrungen mit entsprechender Logistik haben sich gut bewährt. Ebenfalls herausfordernd waren für das Abfallmanagement mehrtätige Totalstillstände im Sommerhalbjahr in Winterthur und Zürich. Die dazu wahrgenommenen Koordinationsaufgaben und entsprechend vorausschauende Planung seitens des ZAV-Abfallmanagements sind für die Werke inzwischen unverzichtbar.

Die Exporte von Rückständen (Filteraschen und Schlacken) aus importierten Abfällen erfolgten 2021, wie schon in den Vorjahren, plangemäss und haben die angestrebte vollständige Kompensation, bezogen auf die Abfallimporte, erfüllt.

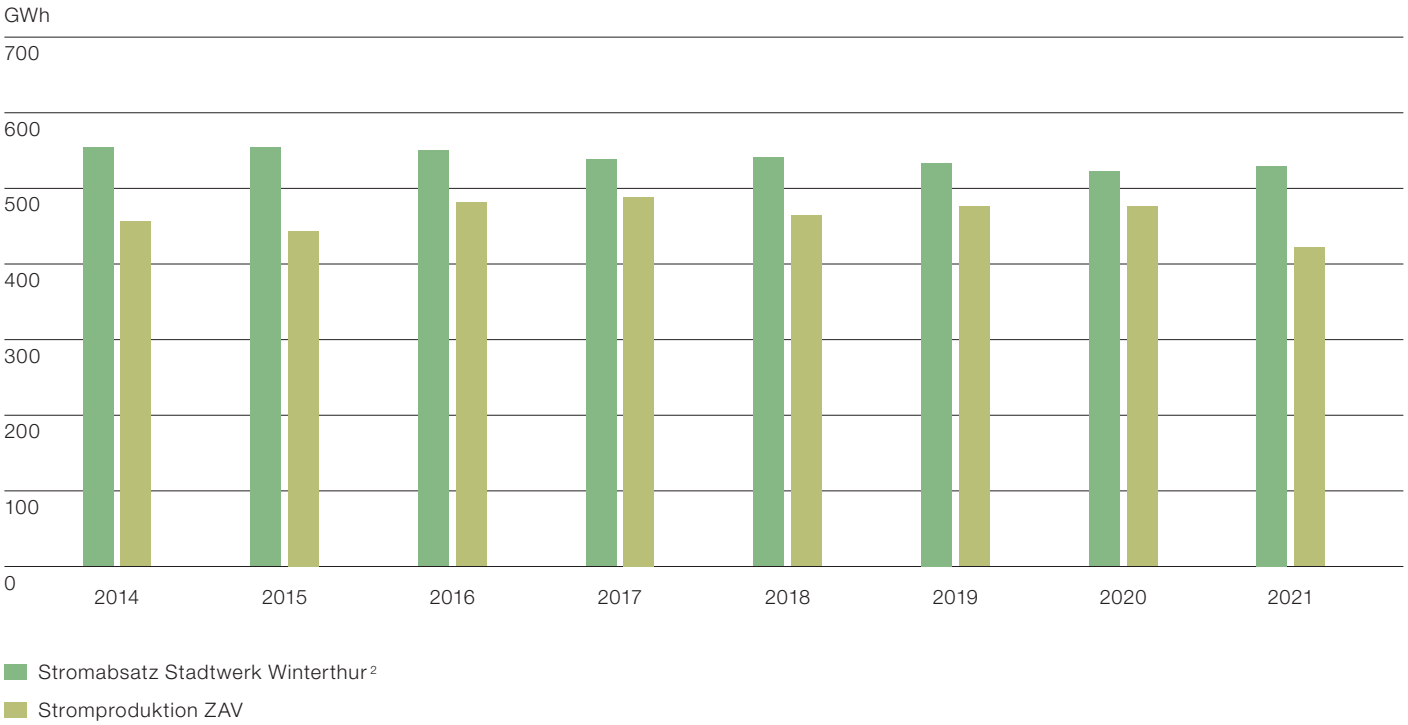
Der Zürcher Abfallverwertungs AG ist es auch im vergangenen Jahr gelungen, die Zielsetzungen optimal zu erfüllen.

Mein Dank gilt der treuen und kooperativen Kundschaft, den ZAV-Aktionären, den externen Partnern und dem Personal der ZAV-Geschäftsstelle.

Romano Wild
Vorsitzender der Geschäftsführerkonferenz

Auszug aus den Stoff- und Energieflüssen 2021

Stromproduktion ZAV im Vergleich zum Stromabsatz Stadtwerk Winterthur



[1] RGR: Rauchgasreinigung

[2] Quelle: Stadtwerk Winterthur

Erneuerungsprojekte

Die fünf Kehrichtverwertungsanlagen (KVA) des Kantons Zürich sind bestrebt, dass ihre Anlagen den neusten technischen Möglichkeiten entsprechen. Auch im Berichtsjahr wurden wieder verschiedene Optimierungen geplant und installiert. In diesem Jahr stellen wir Ihnen ein spezielles Projekt vor.

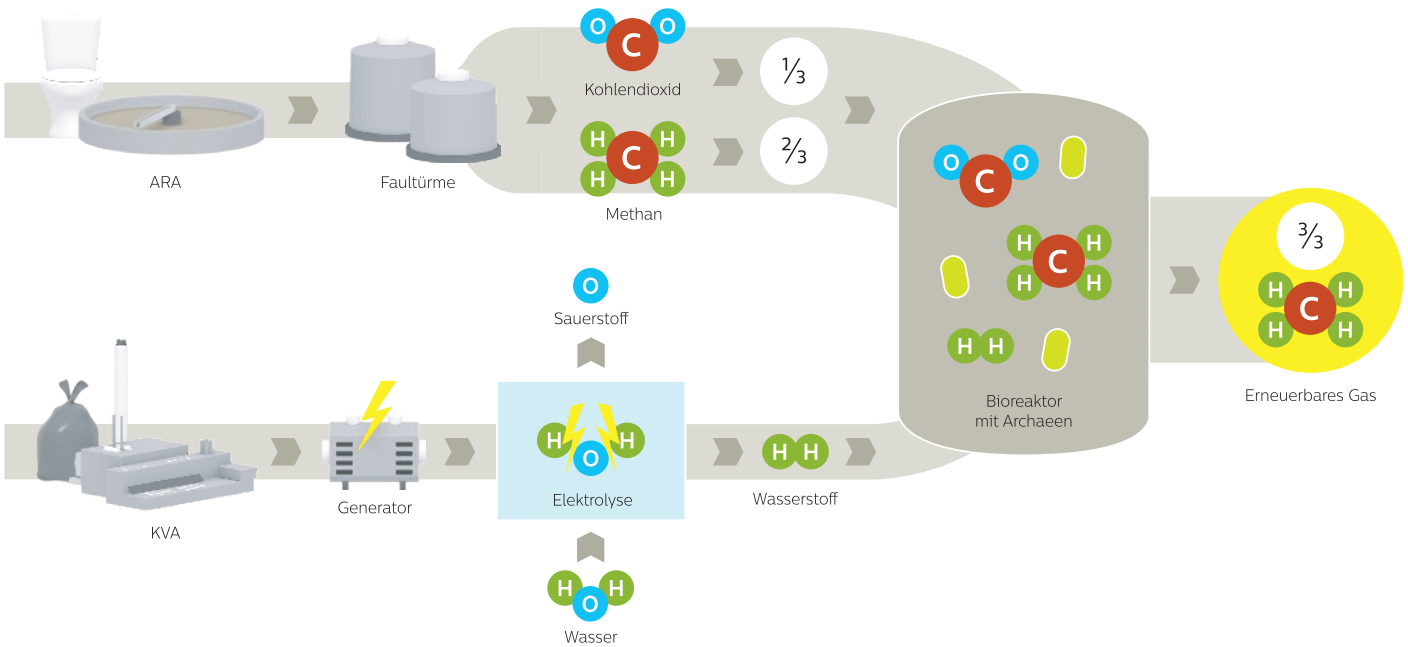
Erste industrielle Power-to-Gas-Anlage in der Schweiz bei Limeco

Erneut entsteht innerhalb des ZAV ein Leuchtturmprojekt, das weit über den Kanton und die Landesgrenzen Beachtung findet. Nachdem die KEZO den Trockenaustrag und die ZAV Recycling AG die Rückgewinnung von Metallen aus der Trockenschlacke umgesetzt haben, folgt ein weiteres zukunftsweisendes Projekt von Limeco: Power-to-Gas.

Power-to-Gas ist eine Schlüsseltechnologie für ein nachhaltiges Energiesystem mit erneuerbaren Energien. Das Limeco-Projekt ermöglicht es, die Integration von Power-to-Gas-Anlagen ins Energiesystem zu testen. Es liefert wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Technologie und der regulatorischen Rahmenbedingungen. Das Projekt wird vor dem Hintergrund der nationalen Energiestrategie 2050 realisiert. Diese sieht den Atomausstieg, die Reduktion von Treibhausgasen und den Ausbau von erneuerbaren Energien vor.

Limeco hat sich für einen ganzheitlichen Ansatz entschieden, die sogenannte Sektorkopplung: Die Energiesektoren Strom, Wärme und Mobilität werden nicht einzeln und isoliert betrachtet, sondern als Gesamtsystem. Power-to-Gas ist eine verbindende Technologie in diesem System und funktioniert folgendermassen: Bei der Kehrichtverwertung erzeugter Strom wird zu Wasserstoff umgewandelt und mit Klärgas aus der Abwasserreinigungsanlage gemischt – so entsteht erneuerbares Gas. Ins bestehende Gasnetz eingespeist, ersetzt es fossile Energieträger. Aus Abfall und Abwasser wird ein umweltschonender Energieträger, der genau dann zur Verfügung steht, wann und wo er gebraucht wird – zwei Fliegen auf einen Streich.

Im folgenden Schema sind die wichtigsten Schritte dargestellt:



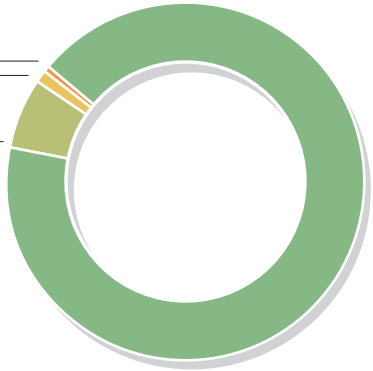
Mit Strom aus der Kehrichtverwertungsanlage und dem Klärgas aus der Abwasserreinigungsanlage liefern die beiden Limeco Betriebe die zwei wichtigsten Zutaten im Power-to-Gas-Prozess – und zwar am gleichen Standort! Darum macht das erste Schweizer Hybridkraftwerk bei Limeco in Dietikon Sinn. Weitere Informationen finden Sie unter: www.limeco.ch

Verfügbarkeit der Anlagen

Anteil Stillstände
0,9 % (+ 30,9 %)

Anteil Pannen
0,5 % (– 15,4 %)

Anteil Revisionen
6,4 % (– 3,8 %)



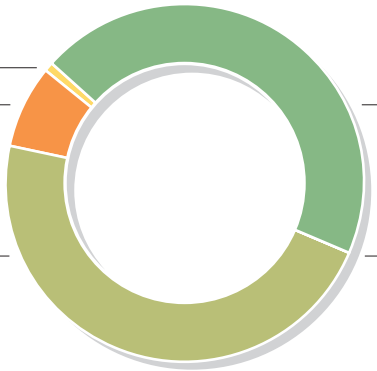
Verfügbarkeit Ofenlinien
92,2 % (+ 0,1 %)

Angelieferte Abfälle nach Arten in Tonnen
(Veränderungen in % gegenüber Vorjahr)

Klärschlamm entwässert
5633 (+ 1,2 %)

Sonderabfälle
56 117 (– 5,5 %)

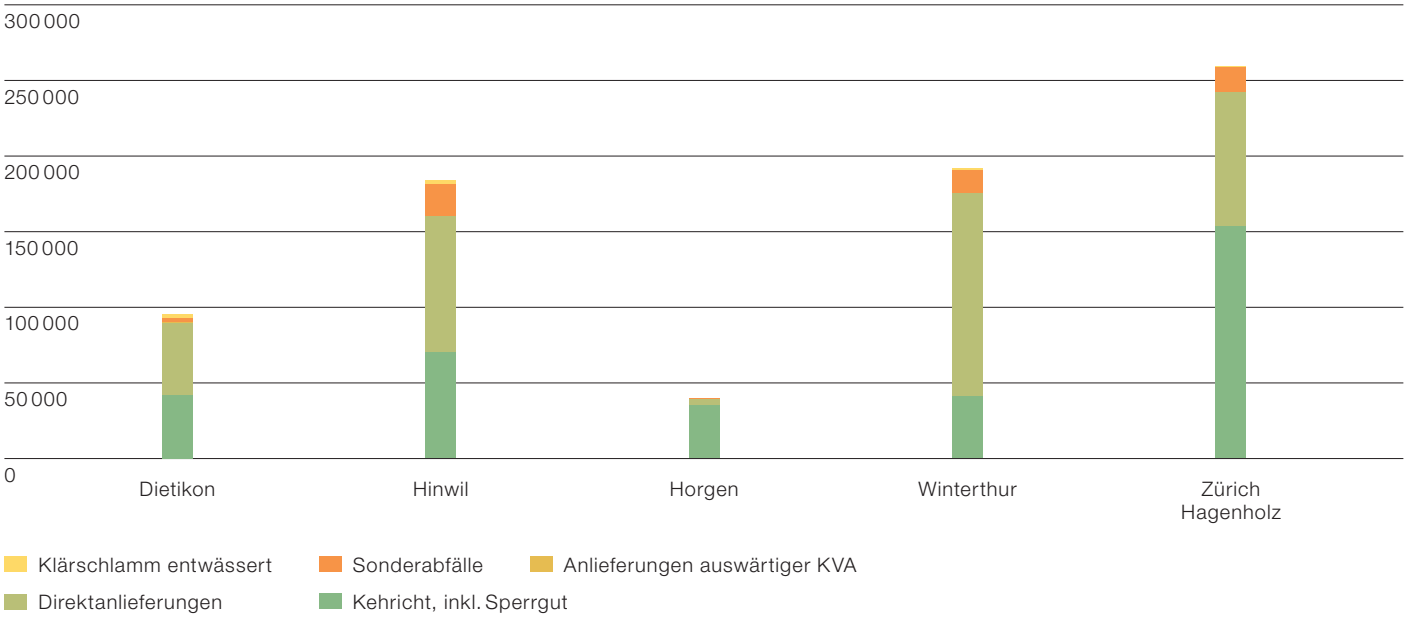
Direktanlieferungen
358 822 (+ 0,3 %)



Kehricht, inkl. Sperrgut
342 520 (+ 0,4 %)

Anlieferung anderer KVA
212 (+ 100,0 %)

Angelieferte Abfallmenge pro Werk, in Tonnen



Energiegewinnung

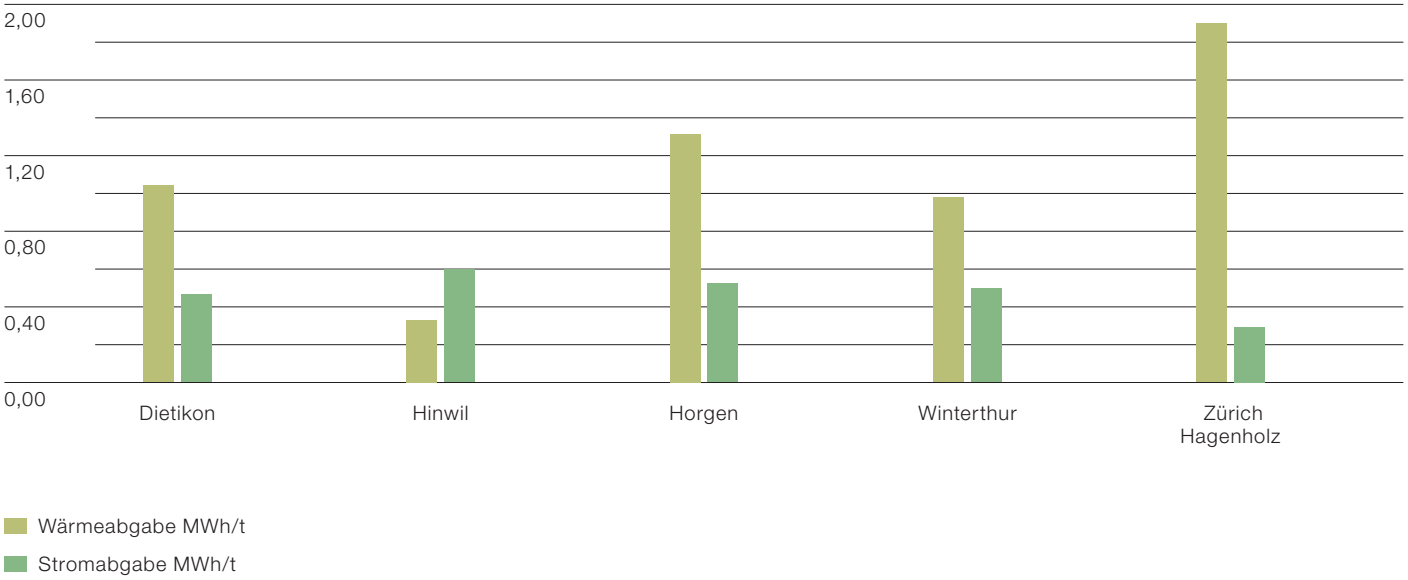
Bei einem durchschnittlichen Heizwert von 3,35 MWh pro Tonne Abfall konnte in der Berichtsperiode über die Energierückgewinnung Dampf mit einem Energiepotenzial von 2 078 484 MWh produziert werden. Rund 59 % der im Abfall enthaltenen Energie konnte mittels bei der Verbrennung erzeugten Dampfs in Form 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 kWh[1] pro Jahr. Die entsprechenden Energieverkäufe der fünf Anlagen decken den Strombedarf von rund 110 500 Haushaltungen und den Heizbedarf von rund 80 500 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 Kehrichverwertungsanlagen sind die Rauchgasreinigungsanlagen.

Da die Energie im Abfall zu 50 % aus nachwachsender Biomasse stammt, leisten die Energielieferungen der Kehrichtverwertungsanlagen einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen. Um die verkaufte Energiemenge mit fossilen Brennstoffen zu erzeugen, wären rund 12,2 Millionen Liter Heizöl erforderlich. Mit einer Tonne Abfall, die im ZAV thermisch verwertet wird, werden rund 320 Kilogramm CO_2 eingespart.

[1] AWEL, Abt. Energie

Energieabgabe pro Werk pro Tonne verwerteten Abfalls



Qualitätssicherung

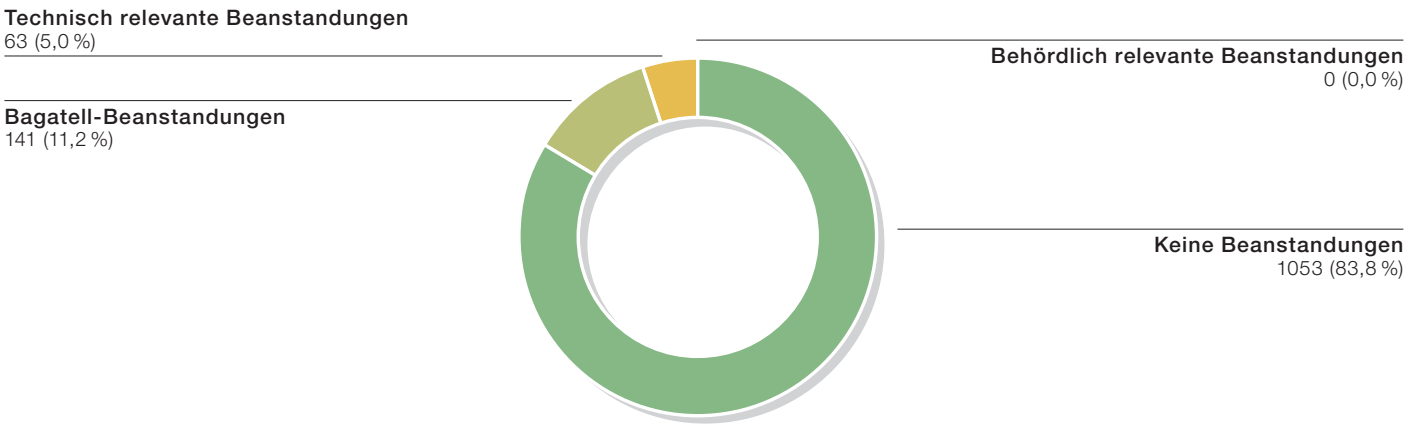
Pro Arbeitstag wurden im Jahr 2021 in den ZAV-Werken im Durchschnitt rund 2725 Tonnen Abfall von durchschnittlich 749 (– 6,4 %) Anliefervorgängen entgegengenommen. Es liegt deshalb auf der Hand, dass unter Wahrung der Verhältnismässigkeit die Qualitätssicherung der Abfallanlieferungen mittels Stichproben erfolgt. Jedes Werk führt pro Woche mindestens fünf Stichproben durch, 2021 waren dies total 1257. Bei den technisch relevanten Beanstandungen wurde ein Rückgang um zwei Fälle auf 63, d. h. – 3,1 %, verzeichnet. Demgegenüber musste bei den Bagatellbeanstandungen leider eine starke Zunahme registriert werden, von 109 auf 141, d. h. + 29,4 %. Insgesamt wurden gegenüber dem Vorjahr rund – 2,6 % weniger Kontrollen durchgeführt.

Einzelne nichtkonforme Anlieferungen haben aber auch grossen Ärger ausgelöst, da sie zu Anlagestörungen und Zusatzaufwand geführt haben. Die Störfälle häufen sich jeweils vor den Ferien und am Jahresende. Wir gehen davon aus, dass zu diesen Zeiten noch schnell aufgeräumt wird und alles entsorgt werden muss. Einzelne Selbstentzündungen mit unbekannten Zündquellen in den Abfallbunkern der Werke konnten mittels eigener 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 162 Kontrollen durchgeführt bei über 30 % weniger Anlieferungen in Bezug aufs Vorjahr. Im Vergleich zum Vorjahr sind dies weniger Kontrollen (– 16,9 %), wovon bei 9,3 % Bagatell- oder technisch relevante Beanstandungen gemacht wurden. Das sind sieben 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 1257 im Jahre 2021 durchgeführten Stichproben bei der Abfallannahme



Rückstandsentsorgung und Wertstoffrückgewinnung

Pro Tonne Rohschlacke konnten 90,2 Kilogramm Eisen abgetrennt werden. Gesamthaft wurden rund 13 542 Tonnen Eisen statt der Deponierung dem Recycling zugeführt. Bei den Nichteisenmetallen ist die spezifische Menge auf 39,8 Kilogramm pro Tonne Rohschlacke angestiegen, was einer Gesamtmenge von 5976 Tonnen an wertvollem Aluminium, Kupfer, Messing und weiteren Buntmetallen entspricht.

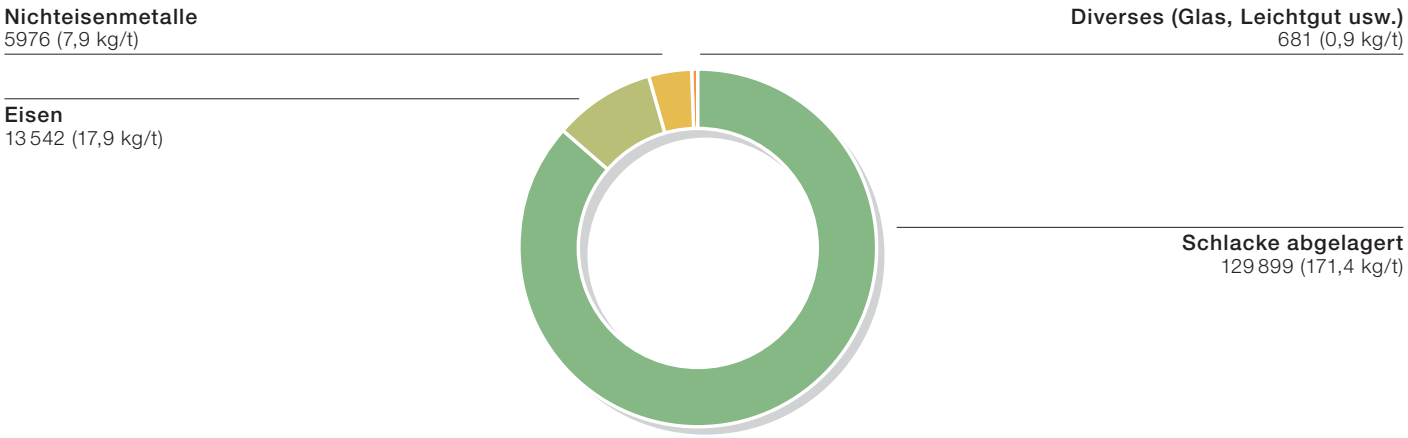
Dank der Gewinnung dieser Wertstoffe mussten statt 150 098 Tonnen Rohschlacke nur noch 129 899 Tonnen metallentfrachtete Schlacke deponiert werden. Im Berichtsjahr wurden pro Tonne verwertetem Abfall 171,4 Kilogramm Schlacke in Deponien abgelagert, das ist ein Plus von 2,5 kg pro Tonne Abfall.

Die Rückstände aus der Rauchgasreinigung (Elektrofilterstaub und Abwasserreinigungsschlämme) haben um 7,5 % auf 27 Kilogramm pro Tonne verwerteten Abfalls zugenommen. Insgesamt fielen im ZAV-Gebiet rund 20 709 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)	83,2 %	88,8 %	3,1 %
Übrige Schweiz	10,4 %	7,4 %	60,3 %
Ausland	6,4 %	3,8 %	36,6 %

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



Frischwasser und Abwasser

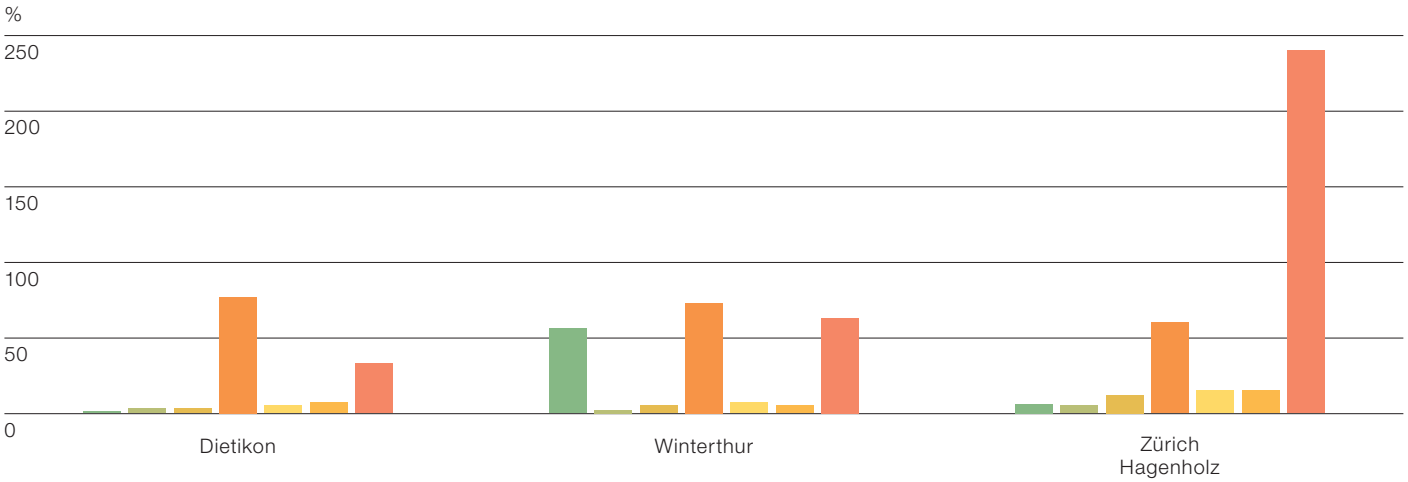
Der Frischwasserverbrauch hat um 7,6 % von 653 000 m³ auf 604 000 m³ abgenommen, und der spezifische Verbrauch ist im Berichtsjahr mit 800 Liter pro Tonne verwerteten Abfalls leicht gesunken. Im Normalfall wird der Hauptanteil des Frischwassers für die nasse Rauchgasreinigung verwendet und entweicht grösstenteils in Form von sauberem Wasserdampf über den Kamin in die Atmosphäre. Die verbleibende Abwassermenge ist um 9,9 % angestiegen, auf rund 212 000 m³ oder 280 Liter pro Tonne verwerteten Abfalls. Seit Inbetriebnahme der neuen Rauchgasreinigungsanlagen in den Werken KEZO Hinwil und KVA Horgen kann ganz auf den Einsatz von Frischwasser 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 Richtwerte[1]
(Mittelwert von drei über das Jahr verteilten Eichmessungen)



- Cd (mg/l) Cadmium
- Cr (mg/l) Chrom
- Cu (mg/l) Kupfer
- Hg (mg/l) Quecksilber
- Pb (mg/l) Blei
- Ni (mg/l) Nickel
- Zn (mg/l) Zink

[1] Aufgrund Prozessunterschiede entsteht in Hinwil und Horgen kein Abwasser.

Horgen

Erste Inbetriebnahme	1967
Totalerneuerung	2015
Mitarbeitende	24
Verbrannter Abfall (t)	35 200

Winterthur

Erste Inbetriebnahme	1965
Totalerneuerung	2012 / 1993
Mitarbeitende	44
Verbrannter Abfall (t)	189 000

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.

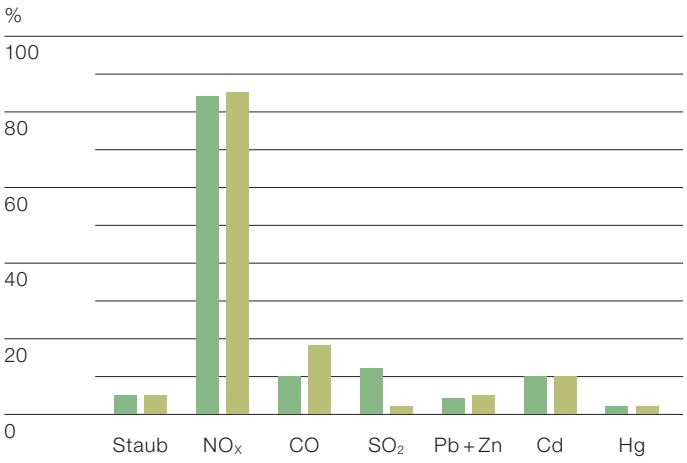
Die Verfügbarkeit der Rauchgasreinigungsanlagen der ZAV-Werke war im Berichtsjahr optimal:

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

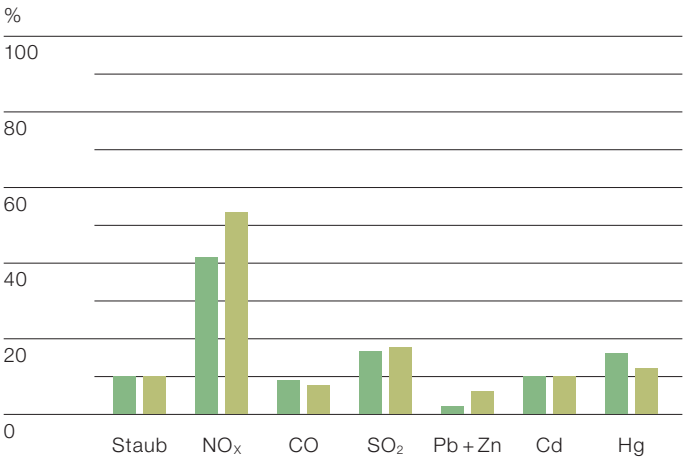
Emissionsmessungen, in % der Grenzwerte

Ofenlinie 1 Ofenlinie 2 Ofenlinie 3

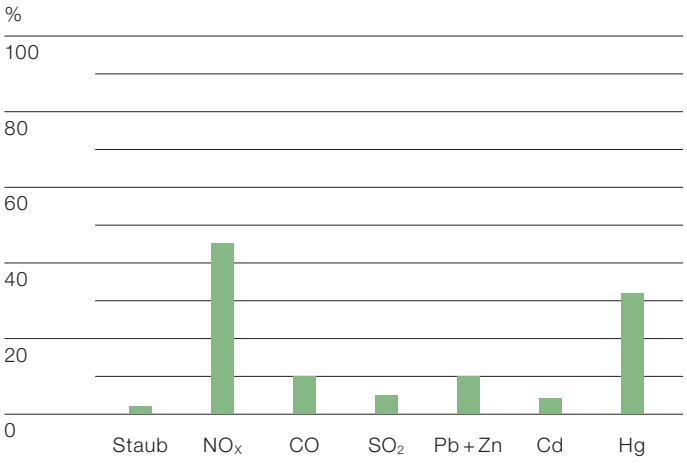
Dietikon
(LRV-Messungen 2021)



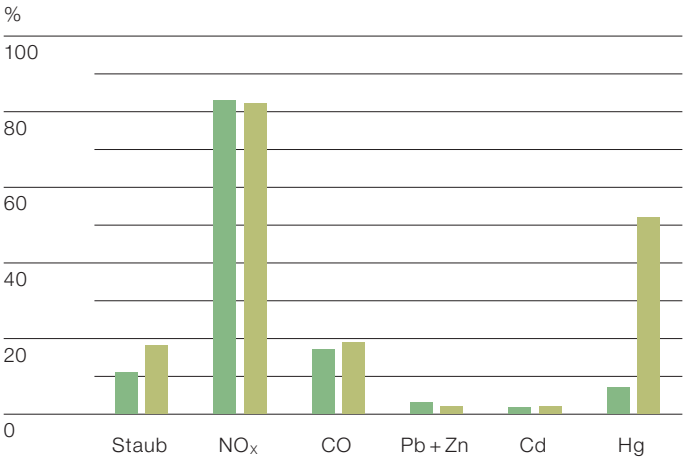
Hinwil
(LRV-Messungen 2021)



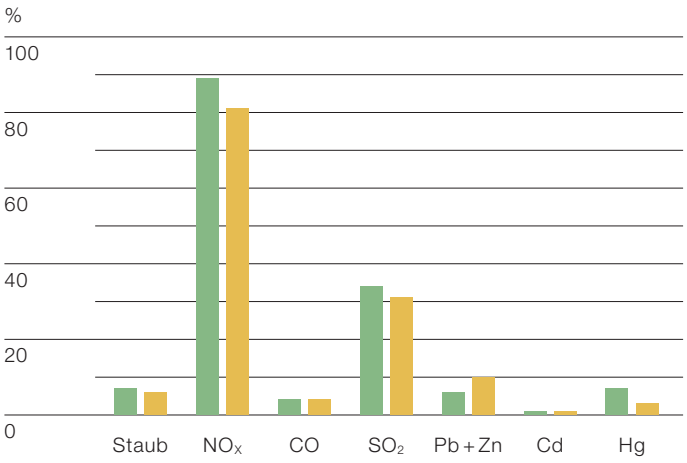
Horgen
(LRV-Messungen 2021)



Winterthur
(LRV-Messungen 2021)



Zürich Hagenholz
(LRV-Messungen 2021)



Statistische Angaben

		2021	2020	2019	2018	2017
Abfallannahme und Verwertung						
Kapazitätsnachfrage im ZAV	t	779 162	786 618	801 887	800 486	777 097
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–0,2	–1,9	+0,2	+2,9	–1,1
Abfallmenge angenommen (inkl. EKS)[1]	t	759 734	762 308	765 934	770 816	757 490
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–0,3	–0,5	–0,6	+1,8	–0,9
Kehricht, inkl. Sperrgut	t	342 520	341 261	350 664	359 244	354 007
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,4	–2,7	–2,4	+1,5	–2,3
Direktanlieferungen	t	358 822	357 815	350 155	344 583	333 180
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,3	+2,2	+1,6	+3,4	–4,7
Abfallanlieferungen auswärtiger KVA	t	0	0	904	0	719
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	0	–100	+100	–100	+16,5
Sonderabfälle	t	56 117	59 382	57 466	57 815	67 379
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–5,5	+3,3	–0,6	–14,2	+39,8
Klärschlamm (Liefermenge EKS)[1]	t	5 633	5 569	5 321	7 431	2 986
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,2	+4,7	–28,4	+148,8	–24,2
Abfallmenge verwertet (inkl. EKS)[1]	t	757 736	762 298	764 362	754 459	756 473
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–0,6	–0,3	+1,3	–0,3	–1,2
Energie						
Wärmeproduktion	MWh	887 018	809 094	803 429	721 317	719 604
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+9,6	+0,7	+11,4	+0,2	–1,7
spezifische Wärmeproduktion	MWh/t	1,171	1,061	1,051	0,956	0,951
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+10,3	+1,0	+9,9	+0,5	–0,5
Wärmeabgabe	MWh	882 894	804 412	798 721	717 306	715 715
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+9,8	+0,7	+11,4	+0,2	–1,8
spezifische Wärmeabgabe	MWh/t	1,165	1,055	1,045	0,951	0,946
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+10,4	+1,0	+9,9	+0,5	–0,6
Wärme-Eigenverbrauch	MWh	4 124	4 682	4 708	4 011	3 889
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–11,9	–0,5	+17,4	+3,1	+36,9
spezifischer Wärme-Eigenverbrauch	MWh/t	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–16,7	0	+20,0	0	+25,0
Stromproduktion	MWh	421 093	474 489	475 373	463 274	487 773
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–11,3	–0,2	+2,6	–5,0	+1,2
spezifische Stromproduktion	MWh/t	0,556	0,622	0,622	0,614	0,645
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–10,7	0	+1,3	–4,8	+2,4
Stromabgabe	MWh	340 888	386 773	386 193	375 605	397 081
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–11,9	+0,2	+2,8	–5,4	+1,4
spezifische Stromabgabe	MWh/t	0,450	0,507	0,505	0,498	0,525
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–11,3	+0,4	+1,5	–5,2	+2,6
Stromeigenverbrauch, inklusive Bezug	MWh	90 093	88 529	89 601	91 156	91 692
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,8	–1,2	–1,7	–0,6	+0,7
spezifischer Stromeigenverbrauch	MWh/t	0,119	0,116	0,117	0,121	0,121
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+2,4	–0,9	–3,0	0	+1,9

		2021	2020	2019	2018	2017
Entsorgung Rückstände						
Eisen-Rückgewinnung aus Rohschlacke	t	13 542	12 583	12 890	11 026	12 116
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+7,6	–2,4	+14,2	–6,8	+9,9
Eisen-Rückgewinnung pro Tonne Rohschlacke	kg/t	90,2	85,3	87,4	77,7	85,9
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+5,8	–2,4	+12,5	–9,6	+14,3
Eisen-Rückgewinnung pro Tonne Abfall	kg/t	17,9	16,5	16,9	15,0	16,0
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+8,3	–2,1	+12,7	–6,6	+11,2
Nichteisen-Rückgewinnung aus Rohschlacke	t	5 976	5 521	5 115	4 871	5 606
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+8,2	+7,9	+5,0	–13,1	+36,5
Nichteisen-Rückgewinnung pro Tonne Rohschlacke	kg/t	39,8	37,4	34,7	33,5	39,8
Veränderung pro Tonne Rohschlacke	%	+6,4	+7,9	+3,5	–15,7	+42,0
Nichteisen-Rückgewinnung pro Tonne Abfall	kg/t	7,9	7,2	6,7	6,5	7,4
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+8,9	+8,2	+3,7	–12,9	+38,1
Rohschlacke	t	150 098	147 554	147 490	145 332	140 985
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+1,72	0	+1,5	+3,1	–3,9
spezifische Rohschlacke	kg/t	198	194	193	193	186
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+2,3	+0,3	+0,2	+3,4	–2,7
zu deponierende Schlacke	t	129 899	128 779	128 913	128 852	123 263
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,9	–0,1	0,0	+4,3	–6,3
spezifische zu deponierende Schlacke	kg/t	171	169	169,4	171	163
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+1,5	+0,2	–1,1	+5,1	–5,2
Rauchgasreinigungs-Rückstände	t	20 709	19 362	20 997	22 487	21 950
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+7,0	–7,8	–6,6	+0,03	+33,9
Rauchgasreinigungs-Rückstände pro Tonne Abfall	kg/t	27	25	27	30	29
Veränderung pro Tonne Abfall	%	+7,6	–7,5	–7,8	+2,7	+35,5

Betriebsdaten (in % der Betriebsstunden, 100 % entsprechen 8760 Stunden/Jahr)						
Verfügbarkeit Ofenlinien	%	92,2	92,1	91,5	91,8	92,5
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+0,1	+0,7	–0,3	–6,8	+0,4
Anteil Revisionen	%	6,4	6,7	7,6	6,9	6,6
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–3,8	–12,0	+9,4	+5,2	+3,1
Anteil Stillstandszeiten	%	0,86	0,66	0,12	0,4	0,3
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+30,9	+440	–69,4	+15,5	+100
Anteil Pannen	%	0,46	0,54	0,79	0,9	0,6
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–15,4	–32,2	–13,6	+53,4	0,0
Heizwert (mengengewichtet)	MWh/t	3,35	3,42	3,37	3,44	3,42
Veränderung pro Tonne Abfall	%	–1,8	+1,1	–1,3	+0,6	+2,3
Frischwasserverbrauch	m^3	603 774	653 229	701 693	549 636	679 032
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	–7,6	–6,9	+27,7	–19,1	–1,7
spezifischer Wasserverbrauch	m^3/t	0,80	0,86	0,92	0,73	0,90
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	–7,0	–6,5	+26,0	–18,9	0,0
Abwasser	m^3	211 603	192 588	174 043	178 110	182 745
Veränderung gegenüber Vorjahr	%	+9,9	+10,7	–2,3	–2,5	+8,4
spezifisches Abwasser	m^3/t	0,28	0,25	0,23	0,24	0,24
Veränderung pro Tonne Abfall gegenüber Vorjahr	%	12,0	+8,7	–4,2	0,0	+9,1

[1] EKS: Entwässerter Klärschlamm (~30 % Trockensubstanz)

Zürich Hagenholz

Erste Inbetriebnahme	1969
Totalerneuerung	2008 / 2010
Mitarbeitende inkl. Josefstrasse	94
Verbrannter Abfall (t)	250 000

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 Kehrichtverwertungsanlagen zur Verfügung gestellt.

Gestaltung und Druckvorstufe
Lithop Electronic Media AG, Zürich

© 2022 Zürcher Abfallverwertungs AG, Zürich
Nachdruck oder elektronische Wiedergabe mit Quellenangabe gestattet.

FSC
www.fsc.org
MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C002005

Zürcher
Abfallverwertungs AG

Nansenstrasse 16
8050 Zürich

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

ZAV/900/d/2022/05