



Ecosens
Environmental Management Consultants

STANDORTENTWICKLUNG HAGENHOLZ

ERZ Entsorgung + Recycling Zürich

Grundlagenbericht Umwelt

Projektleitung: Anita Müller
Ecosens AG
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen
Tel.: 044 839 47 77
Fax: 044 839 47 70
E-Mail: ecosens@ecosens.ch

Fachbereiche Lärm und Luft: Hans Ramseyer, Dr.phil.nat., Physiker SIA
Tensor Consulting AG
Langmauerweg 12
3011 Bern
Tel.: 031 318 77 50
E-Mail: hans.ramseyer@tensor.ch

Projektname	Standortentwicklung Hagenholz	Dateiname, -besitzer	b0321 umw ber v11.doc , Ra
Projektnummer	B0321	Seiten, Anhänge	47 S., 11 Beilagen
Projektleiter	AM	Status	definitiv
Auftraggeber	ERZ Entsorgung + Recycling Zürich	Verwendung	keine Einschränkungen
Berichtname	Grundlagenbericht Umwelt	ersetzt Dokument	Entwurf vom 14. Oktober
Autoren	AM, Ra	Geprüft PI (Datum, Visum)	4. und 11. September 2009, 22. Dezember, AM
Erstellt (Ort, Datum, Visum)	Bern, 14. September 2009, 22. Dezember	Geprüft Ko (Datum, Visum)	6. und 14. September 2009, 14. Oktober, 22. Dezember Ra
		Genehmigt (Datum, Visum)	JB, 20. Oktober 2009, 7. Januar 2010

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Heutige Situation Hagenholz	6
2.1	Standort und Umgebung.....	6
2.2	Bau- und Zonenordnung.....	8
2.3	Verkehrerschliessung.....	8
2.4	Anlagen der ERZ.....	9
2.5	Verkehr	12
	Transporte des KHKW	12
	Transportrouten	13
	Vom KHKW induzierter Verkehr	14
	Gesamtverkehr.....	15
2.6	Umweltsituation.....	16
	Luftschadstoffe	16
	Strassenverkehrslärm	17
	Gewässerschutz	18
	Altlasten und Belastungen im Boden.....	19
	Störfallvorsorge.....	19
3.	Veränderungen der Randbedingungen bis 2015.....	20
3.1	Kantonale Abfallplanung	20
3.2	Stadtentwicklung	21
	Entwicklungskonzept Leutschenbach Mitte	21
	Schule Leutschenbach	21
	Hunziker-Areal und „Projekt 1“	21
3.3	Strassennetz und Verkehrsbelastungen	22
3.4	Umweltsituation.....	23
4.	Referenzzustand 2015.....	25
4.1	Anlage Hagenholz der ERZ	25
4.2	Betrieb	26
4.3	Vom Werk Hagenholz verursachter Verkehr	27
4.4	Umweltauswirkungen	27
	Über Kamine freigesetzte Schadstoffe	27
	Schadstoffimmissionen des induzierten Verkehrs	28
	Strassenverkehrslärm	29
	Gewässerschutz	29
	Altlasten und Belastungen im Boden.....	29
	Störfallvorsorge.....	29

5.	Entwicklungsszenarien.....	30
5.1	Allgemeines	30
5.2	Die drei Szenarien.....	30
	Anlagen und Betrieb.....	30
	Vom Werk Hagenholz verursachter Verkehr	32
5.3	Umweltauswirkungen	33
	Über Kamine freigesetzte Schadstoffe.....	33
	Schadstoffimmissionen des induzierten Verkehrs	35
	Schadstoffbilanz der KHKW-Transporte	35
	Strassenverkehrslärm	37
	Gewässerschutz.....	37
	Altlasten und Belastungen im Boden	37
	Störfallvorsorge	38
6.	Beurteilung der Szenarien.....	38
6.1	Umweltrechtliche Beurteilung	38
6.2	Raumplanerische Beurteilung.....	41
6.3	Relevanzmatrix	42
7.	Genauigkeit der Prognose	43
8.	Fazit.....	44
9.	Literatur und Grundlagen	44
10.	Verwendete Abkürzungen und Glossar	46

Beilagen

1	Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich (Ausschnitt)
2	Zonenplan der Gemeinde Opfikon (Ausschnitt)
3	Karte der Vertragsgemeinden der KHKW Josefstrasse und Hagenholz
4	Zufahrtsrouten zum KHKW Hagenholz
5	Berechnung der Transporte und des induzierten Verkehrs des KHKW Hagenholz
6	Windrosen der Meteostation Kloten
7	Karte der Differenz der Verkehrsbelastungen von 2015 und 2008 (als DWV)
8	Karten der NO ₂ -Gesamtbelastungen 2000 und 2010
9	Berechnete NO ₂ -Immissionen des KHKW Hagenholz
10	Altlastenkataster des Kantons Zürich (Ausschnitt)
11	Arealplan Hagenholz mit geplantem Logistikzentrum

1. Einleitung

ERZ betreibt die beiden städtischen Kehrichtheizkraftwerke (KHKW) Josefstrasse und Hagenholz. Die Anlage Hagenholz wird zurzeit modernisiert. Eine neue Verbrennungslinie ist bereits in Betrieb, eine zweite im Bau. Für eine dritte Linie ist der notwendige Platz freigehalten. Die Anlage an der Josefstrasse wird 2011 aus der kantonalen Abfallplanung entlassen und dann als Fernwärmekraftwerk für Zürich-West dienen. Das KHKW Hagenholz soll ab diesem Zeitpunkt die gesamte Kehrichtmenge der Stadt Zürich und der Vertragsgemeinden verwerten.

Nach dem Verbot des landwirtschaftlichen Ausbringens 2006 mussten neue Entsorgungswege für den Klärschlamm aus Abwasserreinigungsanlagen gefunden werden. Heute wird der Klärschlamm im Kanton Zürich zum grössten Teil dezentral in mehreren speziellen Anlagen verbrannt. Es wird diskutiert, ob nicht eine zentrale Klärschlamm-Behandlungsanlage (KSBA) vorteilhafter wäre. Hagenholz als einer der möglichen Standorte weist den Vorteil auf, dass ein Grossabnehmer für die dabei anfallende Wärme vorhanden ist.

Eine Konzentration von Entsorgungstätigkeiten am Standort Hagenholz bringt unvermeidlich höhere Umweltauswirkungen im Raum Zürich-Nord mit sich. Es stellt sich die Frage, in welchem Ausmass zusätzliche Immissionen umweltrechtlich noch zulässig sind. Da die möglichen Ausbauprojekte tiefgreifende Änderungen in der kantonalen Abfallwirtschaft zur Folge haben, werden sich dadurch auch Veränderungen der Umweltsituation an entfernten Orten ergeben.

Die in Frage kommenden grösseren Ausbauvorhaben erfordern alle die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Diese wird letztlich über die umweltrechtliche Machbarkeit der konkreten Bauprojekte entscheiden. Bevor jedoch aufwendige und komplexe Planungen und Projektierungen in Angriff genommen werden scheint es sinnvoll, die Umweltauswirkungen der Ausbauvorhaben und die Randbedingungen umweltrechtlicher und nutzungsplanerischer Art vorabzuklären.

Anlässlich einer Besprechung am 14. Mai 2009 im UGZ (Umwelt- und Gesundheitsschutz der Stadt Zürich) wurde vereinbart, dass ein *Vorbericht* mit einer Auslegeordnung der Konsequenzen der verschiedenen Ausbauvorhaben für die Umweltsituation erarbeitet wird. Darin sollen sowohl die zu erwartenden Immissionen von Kamin und Transporten (Elemente einer Voruntersuchung für eine UVP) als auch die gesamten Umweltwirkungen (im Sinne einer Ökobilanzierung) untersucht werden. Aufgrund dieser Besprechung wurden die Zielsetzungen für die Grundlagenstudie wie folgt definiert:

- Übersichtsmässige Darstellung und Beurteilung der Auswirkungen der möglichen Entwicklungsszenarien des KHKW Hagenholz bei jeweils voller Auslastung auf die Umweltsituation in der näheren Umgebung des Standortes und an anderen betroffenen Orten.
- Grobe Bilanzierung der gesamten Schadstofffrachten der Strassentransporte in den verschiedenen Szenarien.

- Abklärung der umweltrechtlichen Randbedingungen für die Ausbauvorhaben. Insbesondere ist zu prüfen, ob es umweltrechtliche Beurteilungsgrössen gibt, welche gewisse Szenarien begrenzen oder gar verunmöglichen.
- Abklärung weiterer für die Standortentwicklung relevanter Randbedingungen (Stadtentwicklung Zürich Nord, Nutzungsplanungen, Änderungen der lokalen und regionalen Verkehrsinfrastruktur und -führung etc.).

Als einheitlicher Betrachtungshorizont für alle Szenarien wird das Jahr 2015 gewählt, obwohl die meisten Szenarien eine wesentlich längere Realisierungsdauer benötigen würden. Die Festlegung dieses Zeithorizontes scheint dennoch zweckmässig, da Prognosen der Randbedingungen umso höhere Unsicherheiten aufweisen, je weiter sie in die Zukunft reichen.

2. Heutige Situation Hagenholz

2.1 Standort und Umgebung

Das Areal des Kehrlichtheizkraftwerkes (KHKW) Hagenholz, Hagenholzstrasse 110-136 (Parzelle Kat.-Nr. SW5697) befindet sich am nördlichen Rand der Stadt Zürich im Stadtkreis 12 Schwamendingen (s. Abb. 1 und 2). Ein kleiner Teil der Fläche liegt in der Gemeinde Opfikon. Südlich grenzt das Areal an die Doppelspurtrasse der S-Bahnlinien Zürich – Winterthur und Zürich – Hinwil und östlich an die Aubruggstrasse, welche in diesem Bereich parallel zur Glatt verläuft. 750 m südsüdöstlich des KHKW liegt das Autobahndreieck Zürich-Ost 64, in dessen Zentrum das Heizkraftwerk Aubrugg steht.

Südlich an die Bahnlinie angrenzend befindet sich das Wohnquartier Saatlen, östlich der Glatt das kleinere, in sich ziemlich geschlossene Quartier Auzelg. Anschliessend folgen die ausgedehnten Wohnquartiere von Oerlikon über Schwamendingen bis Wallisellen. Gegen Westen bis Nordwesten schliessen zunächst die Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbereiche von Oerlikon (Messe, Hallenstadion etc.) und Leutschenbach mit nur wenigen dazwischenliegenden Wohnüberbauungen an. Erst in Abständen von über 1 km folgen dahinter die kompakten Wohnquartiere von Oerlikon und Seebach. Nördlich des KHKW gibt es noch ein grösseres offenes Gelände (teilweise als Parkplatz genutzt). Dahinter befindet sich das grosse, bis vor kurzem noch freie Areal des Oberhausener Rieds, welches zurzeit in rascher Folge mit grossen Wohnsiedlungen und Parkanlagen überbaut wird (Glattpark).

Topografisch befinden sich der Standort Hagenholz und seine Umgebung Zürich-Nord auf einer Ebene, welche zum Glatttal zwischen Greifensee und Flughafen Kloten gehört. Zwischen dem Glatttal und dem Zürichsee bzw. dem Limmattal erstreckt sich der Hügelzug mit Zollikerberg, Zürichberg, Chäferberg und Höggerberg. Beim Milchbuck zwischen Zürichberg und Chäferberg gibt es eine Lücke in diesem Hügelzug, welche Oerlikon mit dem Stadtzentrum verbindet. Der Zürichberg südlich des KHKW erhebt sich fast 250 m über

dem Terrain beim Hagenholz. Die lokalen Winde in Zürich-Nord sind stark durch diesen Hügelzug beeinflusst. Die Erhebungen am östlichen Rand des Glatttals sind flacher und weniger hoch und befinden sich in grösserer Entfernung vom KHKW.

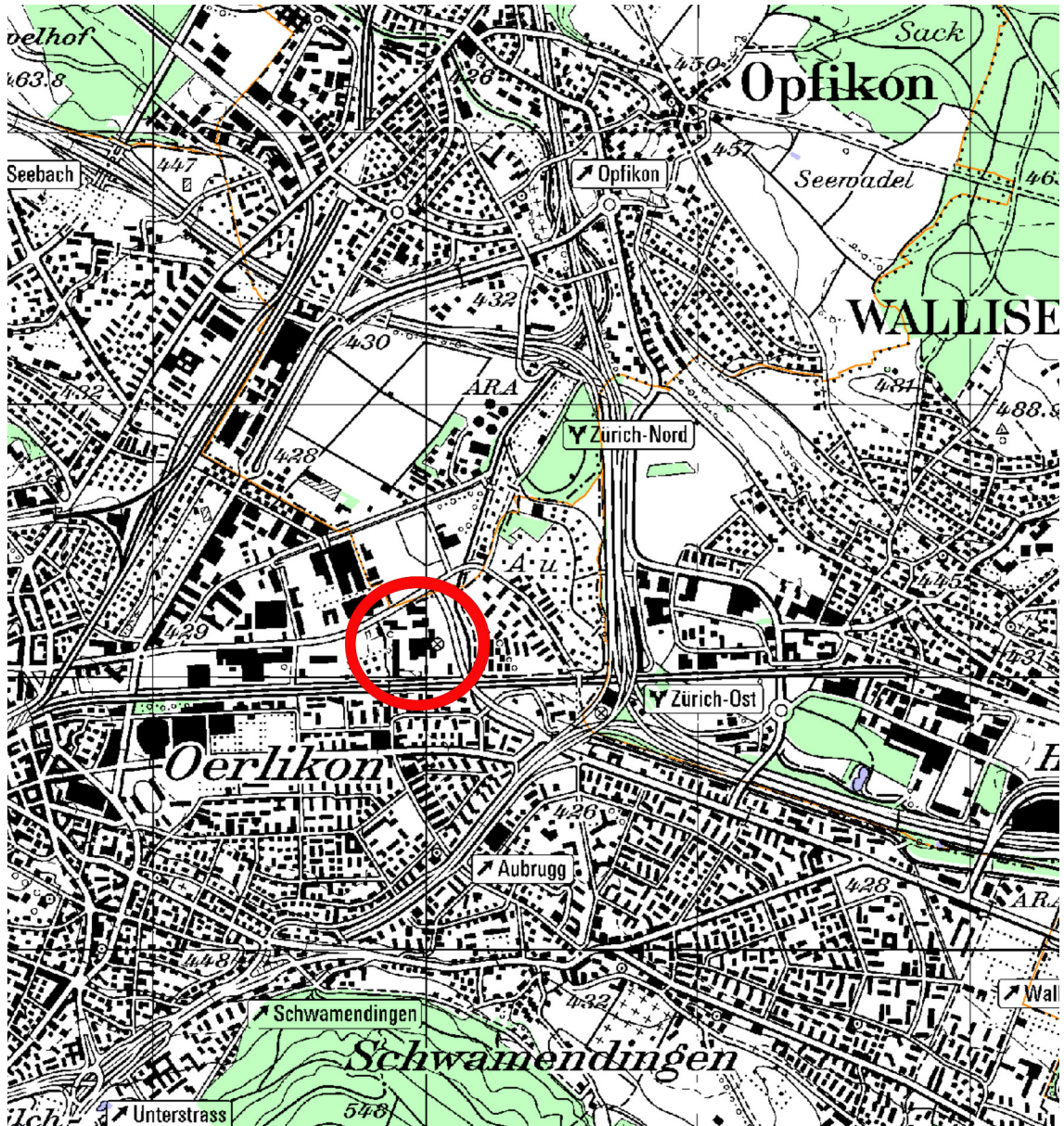


Abb. 1: Das Gebiet Zürich Nord mit den Stadtquartieren Oerlikon, Schwamendingen und Seebach und den Gemeinden Wallisellen und Opfikon. Das Kehrtheizkraftwerk Hagenholz (roter Kreis) befindet sich zum grössten Teil auf städtischem Boden.

2.2 Bau- und Zonenordnung

Das KHKW befindet sich gemäss Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich¹ mehrheitlich in der Zone für öffentliche Bauten (Oe6, s. Beilage 1). Der südliche Streifen des Areals, welcher zum grössten Teil begrünt ist², liegt in einer Freihaltezone. Dieser Zone gehört auch der östlich angrenzende Landstreifen mit der Glatt an. Das im August 2009 eingeweihte Schulhaus auf dem westlichen Nachbargrundstück steht in der Zone für viergeschossige öffentliche Bauten, welche der Erfüllung von Schulbedürfnissen und der Quartiersversorgung mit Freiflächen dienen (Oe4F). Nördlich an dieses Areal und westlich an das KHKW grenzt eine Zone für viergeschossige Wohnbauten (W4) mit einem Wohnanteil von 75 Prozent. Das Stadtgebiet nördlich des KHKW ist der Zone Z6 für sechsgeschossige Zentrumsbauten zugeteilt. Im nördlichen Teil des KHKW-Areals liegt ein schmaler Streifen auf Opfikonener Boden. Dieser Streifen sowie das angrenzende Grundstück von Opfikon gehören der Zone Industriezone Glattpark (IGlp) an (s. Beilage 2). Weiter nördlich ist eine Wohn- und Gewerbezone fünfgeschossig (WG5) ausgeschieden.

In Zonen W4 mit einem Wohnanteil von weniger als 90 Prozent sind neben Wohnbauten auch mässig störende Gewerbe- und Dienstleistungsnutzungen zulässig. Für die Zone Z6 in Zürich wie auch für die Zone WG5 in Opfikon gilt, dass hier grundsätzlich Wohnungen, Handels- und Dienstleistungsbetriebe, Verwaltungen sowie höchstens mässig störende Gewerbebetriebe erstellt werden dürfen. In der Zone IGlP (Opfikon) sind mässig störende Gewerbebetriebe erlaubt, Handels- und Dienstleistungsbetriebe sind hier jedoch ausgeschlossen.

Die in der Zone Oe6, das heisst fast im ganzen KHKW-Areal, nach BZO geltenden Grundmasse sind maximal 6 Vollgeschosse, eine maximale Gebäudehöhe von 22 m und ein minimaler Grundgrenzabstand von 3.5 m. Gegenüber Grundstücken, die in einer anderen Zone liegen, sind die Grenzabstände jener Zone einzuhalten, soweit diese 3.5 m übersteigen (z.B. bei W4 mit einem Grundgrenzabstand von 5 m).

2.3 Verkehrserschliessung

Der Zugang zum Areal des KHKW Hagenholz erfolgt von der Hagenholzstrasse von Norden her. Diese führt vom Zentrum von Oerlikon in ungefähr östlicher Richtung bis zur Glatt (s. Abb. 2). Von der Überlandstrasse in Schwamendingen her gelangt man über die Aubruggstrasse entlang der Glatt zur Hagenholzstrasse. Vor Kurzem wurde im Zusammenhang mit dem Bau der Glatttalbahn in Verlängerung der Aubruggstrasse die Glattparkstrasse als neue Verbindung von der Hagenholzstrasse bis zur Thurgauerstrasse erstellt. Hagenholzstrasse, Aubruggstrasse und Glattparkstrasse sind direkt neben dem KHKW verknüpft.

¹ Plan unter http://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/staedtebau_u_planung/planung/bzo.html. Bauvorschriften in AS 700.100.

² Dieser Streifen bildet einen Damm gegen den Einschnitt der Bahntrasse. Hier befindet sich südlich des Energiegebäudes ein Gebäude der Fernwärmeversorgung mit ebenerdigem, begrüntem Flachdach (s. Abb. 3).

2.4 Anlagen der ERZ

Eine Übersicht über die Anlagen der ERZ auf dem rund 7.2 ha grossen Areal Hagenholz zwischen Hagenholzstrasse, Aubruggstrasse, Andreasweg (Fussweg entlang Bahnlinie) und Saatlenfussweg zeigt Abb. 3 (s. auch Beilage 11).

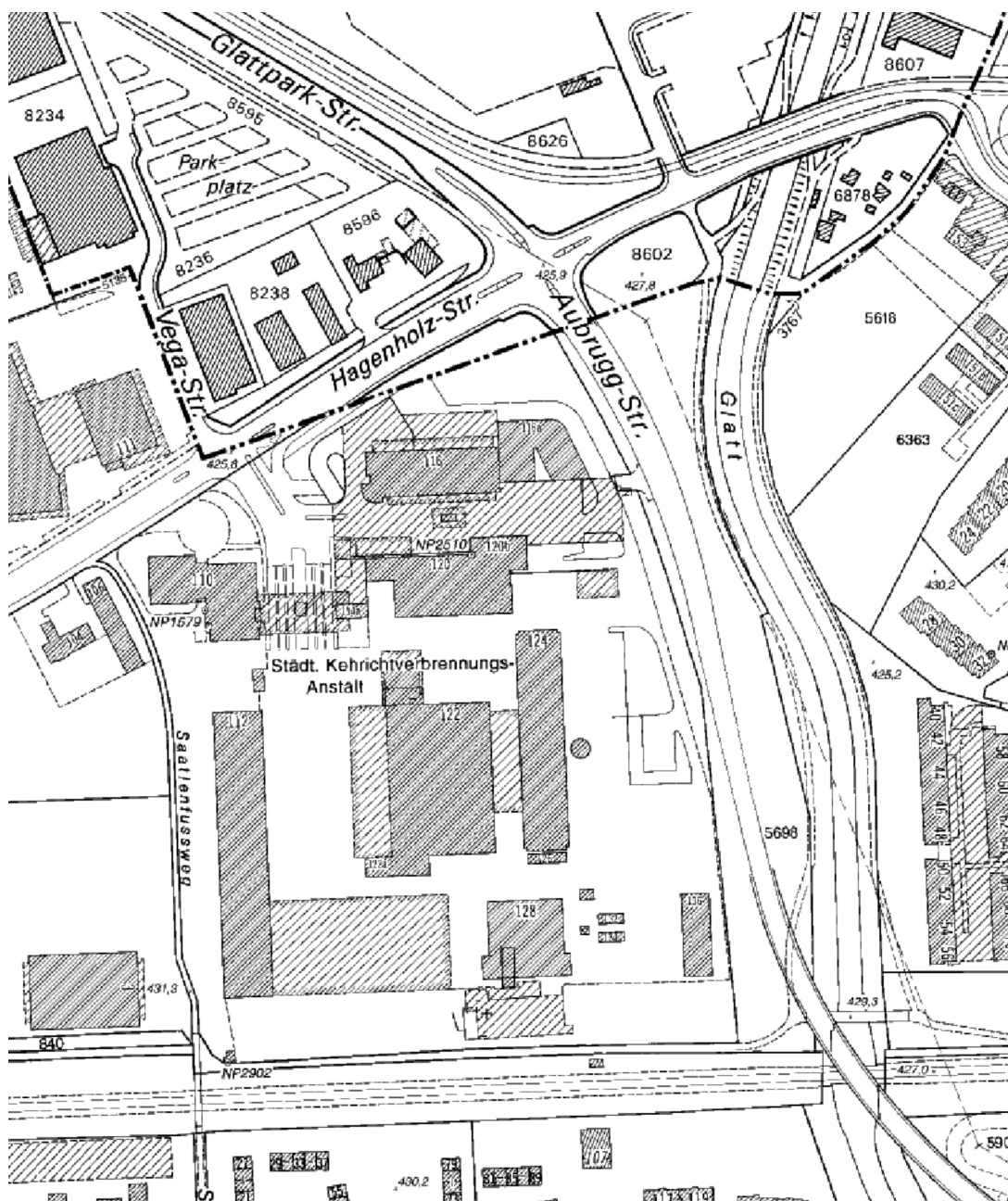


Abb. 2: Der Standort des KHKW Hagenholz mit den zuführenden Strassen (Hagenholzstrasse von Oerlikon, Aubruggstrasse von Schwamendingen und Glattparkstrasse von Opfikon).

Im Zentrum des Geländes ist das Gebäude des KHKW mit den Ofenlinien, dem Abfallbunker und dem Leitstand angeordnet. Daran schliesst östlich das schmale, lange Gebäude mit den Rauchgasreinigungsanlagen und den Einrichtungen zur Annahme, Zwischenlagerung und Förderung des Klärschlammes an. Auf der Ostseite dieses Komplexes steht der 88 m hohe Kamin aus Beton mit drei Stahlzügen, wovon einer als Bypass dient. Entlang der Hagenholzstrasse befinden sich das Bürogebäude, die Ein- und Ausfahrt mit den Waagen und die Sammelstelle für Sonderabfälle. Am Südrand steht das Energiegebäude mit Dampfturbine, Generator, Luftkondensator und den Einrichtungen zur Abgabe von Heissdampf und -wasser an die Fernwärmeversorgung Zürich-Nord. In der südwestlichen Ecke des Areals liegt der Recyclinghof für die Annahme und Triage von Abfällen aller Art aus Haushalten und Gewerbe. Im Folgenden wird für den ganzen Komplex von Anlagen im Areal Hagenholz der Begriff KHKW verwendet.

Das 1969 in Betrieb genommene Kehrichtheizkraftwerk wurde Anfang der 90er-Jahre mit einer weitergehenden Rauchgasreinigungsanlage mit einer Entstickung nach dem SCR-Verfahren (katalytische Reduktion von Stickstoff mit Ammoniak) und Rauchgaswäschern ausgerüstet. Ursprünglich waren dabei auch der Bau einer Anlage zur Aufarbeitung der Rückstände aus Elektrofilter und Abwasserbehandlung und ein Bahnanschluss vorgesehen. Auch die Rückstände aus weiteren KVA hätten hier behandelt und in Betonblöcke vergossen werden sollen. Diese Anlagen wurden jedoch nicht realisiert.

Seit einigen Jahren befindet sich das KHKW Hagenholz in einem Prozess der Erneuerung und Erweiterung. Als erstes wurden die Einrichtungen zur Mitverbrennung von entwässertem Klärschlamm erstellt. Anschliessend wurde eine neue Energiezentrale zur thermischen und elektrischen Verwertung der erzeugten Wärmeenergie ausserhalb des bestehenden Gebäudes errichtet und die alten Anlagen wurden abgebaut. Im frei gewordenen Platz im Ofenhaus wurde sodann die erste der beiden neuen Verbrennungslinien eingebaut und 2008 in Betrieb genommen. Weiter wurde der Abfallbunker erneuert und ein neuer Leitstand eingerichtet. Zurzeit befindet sich die zweite neue Verbrennungslinie in Bau. Während des ganzen Umbaus stand die KVA immer in Betrieb.

Die beiden neuen, baugleichen Verbrennungslinien verfügen über eine thermische Leistung (Brennstoffwärme) von je 48.1 MW. Beim heutigen Heizwert des Kehrichts von ungefähr 3.4 MWh/t können somit in jedem Ofen stündlich 14.1 t verbrannt werden. Die Verfügbarkeit der Anlage ist mit mindestens 8'000 h/Jahr sehr hoch. Es wird daher von einer jährlichen Verbrennungsleistung von rund 115'000 t pro Linie ausgegangen. Der Klärschlamm mit 28% Trockensubstanz-Gehalt kann bis zu 15% des Gewichtes des verbrannten Kehrichts zugegeben werden. Das bei der Verbrennung entstehende Rauchgas wird in einem Elektrofilter entstaubt, in einem Katalysator entstickt und dedoxiniert und nach einer mehrstufigen Wäsche mittels Saugzuggebläse über den Hochkamin abgeleitet.³

³ Eine detaillierte Beschreibung der Verbrennungsanlage mit den technischen Daten findet sich beispielsweise in einer Broschüre von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ, 2007).



Abb. 3: Luftbild der Anlagen Hagenholz der ERZ (Kehrichtheizkraftwerk mit Waagen, Recyclinghof, Sonderabfallsammelstelle etc.). Gut sichtbar sind das neue Energiegebäude (unten) und beim Ofenhaus (Mitte) der Umbau der Linie 1 (Zustand ungefähr 2008).

Im November 2008 wurden im Rahmen der Leistungsvorprüfung der Ofenlinie 1 Emissionsmessungen im Reingas durchgeführt (Airmess, 2009). Für das Abgas im Kamin wurde bei einem Mülldurchsatz von 14.6 t/h (Volllast) ein Volumenstrom von 94'000 Nm³/h (trocken) bei 9.8% Sauerstoffgehalt (normiert, trocken), eine Temperatur von 63°C und eine Feuchte von 0.18 kg/Nm³ (trocken) gemessen. Umgerechnet auf 11%vol Sauerstoffgehalt (Bezugswert der LRV-Grenzwerte) beträgt der Volumenstrom demnach 105'280 Nm³/h (trocken). Die Messungen der Schadstoffkonzentrationen ergaben, umgerechnet auf einen Sauerstoffgehalt von 11% und trockenes Gas, 55 mg/Nm³ für NO_x und 1.0 mg/Nm³ für Staub. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Abgasparameter und Emissionen in

etwa auch für den künftigen Betrieb der Ofenlinien 1 und 2 gelten. Pro Stunde emittiert demnach eine der neuen Ofenlinien über den Hochkamin 5.79 kg NO_x und 0.105 kg Staub. Beim Staub handelt es sich praktisch ausschliesslich um Feinstaub.

Mitte der 90er-Jahre wurden in der südöstlichen Ecke des Areals zwei ölbefeuerte Hilfskessel (K6 und K7) von je 15 MW Feuerungswärmeleistung zur Leistungsregelung und als Spitzenlastkessel für das Fernwärmenetz Zürich-Nord errichtet. Die in Containern untergebrachten Kompaktanlagen verfügen über einen gemeinsamen, von der KVA unabhängigen 38 m hohen Kamin und insgesamt 5 je 100'000 l fassende Heizöltanks. Heute werden die Kessel jedoch praktisch ausschliesslich mit Erdgas befeuert. Mit einem Emissionswert von maximal 23 g NO_x pro GJ Endenergie für Gasfeuerungen (entspricht dem LRV-Grenzwert) errechnet sich eine stündliche Emission eines Kessel bei Volllast von höchstens 1.24 kg NO_x. Die Staubemissionen der Ergasfeuerungen sind sehr gering und betragen nur einige Gramm pro Stunde.

Zusammen mit dem zweiten städtischen KHKW an der Josefstrasse verwertet Hagenholz den Kehricht der Stadt Zürich sowie der 39 Vertragsgemeinden⁴ aus dem Kanton Zürich zwischen Greifensee und dem Rhein. Die KHKW Hagenholz und Josefstrasse sind mit den vier übrigen KVA im Kanton Zürich im vor Kurzem gegründeten Zürcher Abfallverwertungs-Verbund (ZAV) organisiert.

Die mit dem Betrieb des KHKW Hagenholz verbundenen Materialströme sind für das Jahr 2007 in Tabelle 1 zusammengestellt.⁵ Total wurden in diesem Jahr 164'162 t Abfälle (ohne Klärschlamm) verbrannt. Wegen des Umbaus wurde 2007 im Werk Hagenholz weniger verbrannt als in den Vorjahren. Die Gesamtmenge eingelieferter Kehricht der beiden städtischen Werke schwankte von 2003 bis 2008 zwischen 270'000 und 336'000 t/Jahr (Maximum 2006). Die angegebenen Jahresmengen von Schlacke, Filterasche und Ammoniaklösung sind mittels Prozentsätzen aus der Verbrennungsmenge berechnet: Für die Verbrennung einer Tonne Kehricht werden 12.5 kg Betriebsmittel (v.a. Ammoniaklösung für die Rauchgasreinigung) benötigt und es entstehen 215 kg Schlacke und 32.5 kg Filterasche und Schlamm von der Abwasserbehandlung. Mit der übrigen Schlacke fallen zusätzlich vom mitverbrannten Klärschlamm 50% der Trockensubstanz an.

2.5 Verkehr

Transporte des KHKW

Die Anlieferungen und Abtransporte werden in den Betriebsstatistiken von ERZ Entsorgungslogistik und des KHKW erfasst. Deren Angaben für 2007 zeigt Tab. 1.⁶ Daraus wurden die aufgeführten durchschnittlichen Beladungen der Transportfahrzeuge berechnet.

⁴ Einzugsgebiete 2009 bis 2013 gemäss Regierungsratsbeschluss vom 29.10.2008 (s. Beilage 3).

⁵ Die Gesamtmenge Kehricht der öffentlichen Sammlung wurde im Verhältnis von 2008 auf die Stadt Zürich und die Vertragsgemeinden aufgeteilt.

⁶ Teilweise wurden Werte für das Jahr 2008 auf die Verhältnisse von 2007 umgerechnet.

Material	Jahresmenge (t/Jahr)	Transporte (Anzahl/Jahr)	Beladung (t/Fz)	Bemerkungen
Anlieferungen				
Kehrichtsammlung Stadt Zürich	49'111	9'822	5.0	inkl. Sperrgut
Kehrichtsammlung Vertragsgem.	24'375	4'063	6.0	
Abfälle Gewerbe und Industrie	41'156	7'349	5.6	
Abfälle Haushalte, Kleingewerbe	22'055	24'506	0.9	ohne Recyclinghof
Kehricht auswärtige Regionen	27'465	1'308	21	v.a. BRD
Klärschlamm (TS 28%)	16'129	1'008	16	von ARA Werdhölzli
Betriebsmittel	2'052	205	10	1.25% Verbr.menge
Recyclinghof	6'570	59'727	0.11	
Sonderabfälle	n.b.	11'000		
Abtransporte				
Schlacke	37'553	1'502	25	21.5% Verbr.menge
Filterasche und Schlamm ABA	5'482	392	14	3.25% Verbr.menge
Abfälle Recyclinghof und Sonderabfall zur Verwertung	n.b.	650		Schätzung

Tab. 1: Materialströme des KHKW Hagenholz im Jahr 2007 (Quelle: ERZ) und die dafür notwendigen Transporte. LW: Lastwagen, LI: Lieferwagen, PW: Personenwagen. n.b.: nicht bekannt.

Als Transportfahrzeuge werden für die meisten Materialströme Lastwagen mit unterschiedlichen speziellen Aufbauten verwendet. Bei den Kehrichtsammelfahrzeugen der ERZ Entsorgungslogistik handelt es sich um zwei verschiedene Typen mit Gesamtgewicht 26 bzw. 21 t und einer Nutzlast von 11.6 bzw. 6.9 t. Die Anlieferungen der Haushalte und Kleingewerbetreibenden dürften aufgrund der mittleren Beladung von 900 kg vorwiegend mit Lieferwagen erfolgen, während beim Recyclinghof hauptsächlich Personenwagen vorfahren. Ebenfalls aufgrund der mittleren Beladung wird angenommen, dass die gewerblich-industriellen Abfälle überwiegend mit Lastwagen angeliefert werden.

Transportrouten

Die Transporte zum und vom KHKW erfolgen über eine der drei Routen Hagenholzstrasse von Westen oder Aubruggstrasse bzw. Glattparkstrasse von Osten (s. Kap. 2.3).

Transporte aus dem Furttal führen über die Binzmühlestrasse durch das Zentrum von Oerlikon auf die Hagenholzstrasse (s. Beilage 4). Aus dem Limmattal und den westlichen Stadtkreisen fahren die Lastwagen über die Hardstrasse und Bucheggstrasse. Zwischen Bucheggplatz und KHKW gibt es zwei Möglichkeiten: über die Stadtautobahn (A1L) und die Überlandstrasse in Schwamendingen, oder durch das Zentrum von Oerlikon (Schaffhauserstrasse – Dörflistrasse). Von den Stadtkreisen am rechten Seeufer gelangt man über die Winterthurerstrasse zum Irchel und von da entweder über Schwamendingen oder durchs Zentrum Oerlikon zum KHKW.

Für die Anbindung an das Autobahnnetz stehen drei Anschlüsse zur Verfügung. Vom Nordring (A1) her wird die Ausfahrt Seebach benützt. Von hier führt die Zufahrt durch Seebach ins Zentrum Oerlikon und zur Hagenholzstrasse. Von Süden her (A1) muss die Autobahn bei der Ausfahrt Wallisellen-Dübendorf verlassen werden. Transporte aus dem nördlichen Kantonsteil über die Flughafenautobahn (A51) benutzen die Ausfahrt Opfikon (Halbanchluss). Alle drei Routen von der Autobahn zum KHKW sind länger als 2 km und führen durch mehrheitlich dicht besiedeltes Gebiet.

Vom KHKW induzierter Verkehr

Da keine kombinierten Transporte (Fahrzeug auf Hin- und Rückfahrt beladen) ausgeführt werden können, verursacht jeder Transport zwei Fahrten. Die Verkehrsmenge errechnet sich daher durch Multiplikation der Anzahl Fahrten (s. Tab. 1) mit dem Faktor zwei.

Der gesamte vom KHKW induzierte Verkehr verteilt sich auf die oben beschriebenen Zufahrtsrouten. Je nach Herkunft der Abfälle stehen dem Chauffeur teilweise mehrere Routenmöglichkeiten offen. Eine Beschreibung der Herkunft bzw. Zielorte der Materialströme und die daraus abgeleiteten Verkehrsbelastungen auf den Zufahrtsrouten findet sich in Beilage 5. Dabei wurden folgende plausible Annahmen getroffen.

- Die in der Stadt Zürich gesammelte Kehrichtmenge wird auf die Stadtkreise entsprechend der Anzahl Bewohner und Arbeitsplätze verteilt (Anteilsfaktoren geschätzt aus Prozentsätzen Bewohner und Arbeitsplätze).
- Die gesamte Kehrichtmenge der Vertragsgemeinden wird proportional zu den Einwohnerzahlen der Gemeinden verteilt.
- Die Abfallmenge von Gewerbe und Industrie wird auf die Stadtkreise proportional zu den Arbeitsplätzen verteilt.
- Da die Strecke vom Milchbuck über die Schaffhauserstrasse und Dörflistrasse ins Zentrum von Oerlikon wegen zahlreicher Lichtsignale und Hindernisse für Lastwagen wenig attraktiv ist, wird angenommen, dass alle Kehrichtsammelfahrzeuge von ERZ Entsorgungslogistik, welche über die Bucheggstrasse oder die Winterthurerstrasse anfahren, das kurze Autobahnteilstück und die Überlandstrasse bis nach Aubrugg und von hier die Aubruggstrasse zum KHKW benutzen. Die gleiche Route wird von den Lastwagen aus den Vertragsgemeinden westlich und südlich der Stadt benützt.
- Die Transporte aus den Vertragsgemeinden im nördlichen Kantonsteil werden auf die Zufahrten Binzmühlestrasse und Flughafenautobahn (A51) – Thurgauerstrasse nach dem Kriterium der kürzeren Route verteilt.
- Der Kehricht aus den „auswärtigen Regionen“ stammte 2007 von Waldshut, weiteren Orten in der BRD und Italien. Künftig wird aus dem Ausland nur noch der Kehricht von Waldshut (langfristige Verträge) angenommen werden. Die Route für diese Transporte führt über Bülach und die Flughafenautobahn.

- Schlacke und Elektrofilterasche werden überwiegend in die Deponie Lufingen verbracht. Alle diese Transporte werden daher der Route über die Flughafenautobahn zugeordnet.
- Für Personen- und Lieferwagen dürfte auch die Route über die Dörflistrasse und das Zentrum von Oerlikon in Frage kommen. Der Anteil der Fahrzeuge, welche über die Hardstrasse bzw. die Winterthurerstrasse zum KHKW anfahren und die Dörflistrasse benützen wird zu 50% geschätzt.
- Die Herkunft der Anlieferungen für den Recyclinghof und die Sonderabfallsammelstelle ist nicht genau bekannt. Es wird angenommen, dass die städtischen Lieferungen proportional zu der Anzahl Bewohner sind und jene von ausserhalb des Stadtgebietes die gleiche Verteilung auf die Routen aufweisen.
- Es wird angenommen, dass alle Fahrzeuge für die Hinfahrt zum KHKW und die Rückfahrt die gleiche Route benutzen.

Wie die resultierenden Verkehrsmengen zeigen (Tab. 2), erfolgen die meisten Lastwagen Transporte des KHKW über die Routen Bucheggstrasse/Winterthurerstrasse – Überlandstrasse – Aubuggstrasse. Der westliche Abschnitt der Hagenholzstrasse vom Zentrum bis zum KHKW dagegen wird nur verhältnismässig wenig beansprucht. Rund 85% der Lastwagenzufahrten zum Areal erfolgen von Osten her. Anders sieht es für die Personen- und Lieferwagen aus, welche vom Milchbuck bzw. Irchel her vermutlich zu einem erheblichen Anteil über die Dörflistrasse fahren. Unter den getroffenen Annahmen erreichen knapp 50% das KHKW von Westen her.

Gesamtverkehr

Die gesamten Verkehrsbelastungen der untersuchten Strassenabschnitte können dem GIS-basierten Strassenlärm-Informationssystem von Stadt und Kanton (www.laerm.zh.ch) entnommen werden. In Tabelle 2 sind für die vom KHKW beanspruchten Zufahrtsrouten der Gesamtverkehr sowie der Verkehr des KHKW in Form des durchschnittlichen täglichen Verkehrs DTV⁷ zusammengestellt. Bei den Verkehrszahlen der Stadt Zürich handelt es sich um Daten aus dem Verkehrskataster vom März 2004. Der Wert für die Thurgauerstrasse in Opfikon bezieht sich auf das Jahr 2005. Die heutigen Belastungen dürften demnach etwas höher liegen.⁸ Die Glattparkstrasse ist im Strassenlärm-Informationssystem noch nicht enthalten. Die Verkehrsbelastung für diese Strasse ist aus dem Gesamtverkehrsmodell (GVM) der Stadt Zürich für den Zustand 2008 abgeleitet.⁹ Die GVM-Daten wurden vom Tiefbauamt der Stadt Zürich zur Verfügung gestellt.

⁷ Durchschnitt über die 365 Tage eines Jahres.

⁸ Diese Unterschiede werden für die beabsichtigten übersichtsmässigen Untersuchungen vernachlässigt.

⁹ Das Modell enthält die Verkehrsbelastungen in Form des Durchschnittlichen Werktagsverkehr (DWV, Verkehr pro 24 Stunden, über alle Montage bis Freitage des Jahres gemittelt). Der gesuchte DTV wurde aus dem DWV mit Hilfe der Wochenganglinie für Orts- und Pendlerverkehr berechnet (VSS, 1990).

Streckenabschnitt	Nr.	DTV Gesamtverkehr	Verkehr KHKW (DTV) (Fz/Tag)	
		(Fz/Tag)	LW	PW/LI
Hagenholzstrasse West	1591	12'928	19.7	271.7
Aubruggstrasse	1253	12'936	78.1	224.3
Überlandstrasse (Aubugg Richtung Ost)	2220	21'024	10.9	38.3
Überlandstrasse (Aubugg Richtung Süd)	2219	6'800	67.2	185.9
Winterthurerstrasse (nach Tierspital)	2308	18'624	21.6	114.9
Bucheggstrasse (nach Rosengartenstr.)	1403	56'936	–	185.9
Dörflistrasse (nördl. Schwamendingenstr.)	1430	12'440	45.6	128.5
Glattparkstrasse (West)	–	2'290	29.3	29.0
Thurgauerstrasse (Oberhusen)	39926	13'840	29.3	29.0
Binzmühlestrasse (westlich Chaletweg)	1349	8'384	15.8	85.8

Tab. 2: Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) des Gesamtverkehrs (2004) und des KHKW (2007) auf den Zufahrtsrouten zum Werk.

2.6 Umweltsituation

Luftschadstoffe

Die über den 88 m hohen Hochkamin emittierten Abgase vom Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz steigen durch thermischen und mechanischen Auftrieb auf und werden horizontal in Richtung des herrschenden Windes verfrachtet. Durch turbulente Durchmischung breiten sie sich seitlich zur Windrichtung aus und werden dadurch verdünnt, bevor sie in Bodennähe als Immissionen in Erscheinung treten. Im Jahresdurchschnitt treten dadurch in den Hauptwindrichtungen vom Kamin relative Maxima der Immissionskonzentrationen auf.

Die Bestimmung eines vollständigen Jahresdatensatzes der Ausbreitungsparameter¹⁰ ist sehr aufwendig und existiert daher nur für wenige Standorte. Die nächstgelegenen Messstationen von Meteo Schweiz, für welche solche Daten zur Verfügung stehen, sind Kloten und Dübendorf. Aufgrund der Topografie stimmen die Winddaten von Kloten mit der Situation im Bereich Hagenholz besser überein als jene von Dübendorf. Die Jahres-Windrose von Kloten (s. Beilage 6) zeigt vier Hauptwindrichtungen von ähnlicher Häufigkeit auf zwei senkrecht zueinander stehenden Achsen (NNW, ENE, SSE und WSW). Die Winde auf der NNW-SSE-Achse weisen eine durchschnittlich höhere Geschwindigkeit auf als jene von den dazu senkrechten Richtungen. Es gibt keine ausgeprägte Kanalisierung, auch aus den übrigen Richtungen treten Winde auf. Entsprechend gut ist die räumliche Verteilung der emittierten Schadstoffe.

Wie die durchgeführten Ausbreitungsrechnungen (Kap. 4.4) zeigen, reicht das Einflussgebiet der Kaminemissionen bis zu einer Entfernung von etwa 2.5 km vom KHKW. Dieses Ge-

¹⁰ Windrichtung und -geschwindigkeit und Stabilitätsklasse (Mass für Turbulenz) im Halbstundenintervall.

biet umfasst Schwamendingen, Seebach und Opfikon sowie grosse Teile von Oerlikon und Wallisellen.

Über die heutigen Schadstoff-Immissionen im interessierenden Gebiet geben zahlreiche Messungen von Stadt und Kanton Zürich Aufschluss. Die vom Kanton berechneten NO_2 -Konzentrationen im Jahresmittel sind als Karten publiziert (unter www.gis.zh.ch). So zeigt die NO_2 -Karte des Kantons für den Zustand 2000¹¹ maximale Belastungen entlang der Autobahnen über $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Grenzwert für den NO_2 -Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird entlang der Autobahn in einem Korridor von 500 bis 800 m Breite überschritten. In Oerlikon, Seebach und Glattbrugg ist der Grenzwert auch abseits der Autobahn zu einem grossen Teil überschritten. Bereiche mit NO_2 -Immissionen unter dem Grenzwert finden sich heute in Schwamendingen, Wallisellen und Opfikon sowie im Gebiet Leutschenbach – Glattpark. Die Karte ist mit einer Auflösung von 100 m berechnet und darf daher nicht zu kleinräumig interpretiert werden.

Gemäss der berechneten PM10-Karte der Stadt Zürich¹² lag 2008 die jahresdurchschnittliche PM10-Konzentration im ganzen interessierenden Gebiet von Zürich-Nord mit ungefähr 21 bis $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem Grenzwert der LRV ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Entlang der Autobahn treten Belastungen bis zu $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel auf.

Die beschriebenen Gesamtbelastungen umfassen auch die von den Kaminemissionen und vom Transportverkehr des KHKW im heutigen Zustand verursachten Beiträge. Diese wurden jedoch nicht quantifiziert. Sie können grob als Teilbelastung aus dem Referenzzustand 2015 (Kap. 4) abgeschätzt werden.

Strassenverkehrslärm

Die für die Beurteilung des Strassenverkehrslärms massgebenden Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) finden sich für Zürich in der Bau- und Zonenordnung (www.stadtzuerich.ch, s. Beilage 1) und für Opfikon im Zonenplan (unter www.opfikon.ch, s. Beilage 2). Aus einem Vergleich des induzierten Verkehr des KHKW (Tab. 2) mit der ES-Zuordnung entlang der benutzten Strecken wird ersichtlich, dass in der Stadt Zürich der Abschnitt Winterthurerstrasse – Überlandstrasse – Aubrugg (mit ES II) und in Opfikon der Abschnitt Thurgauerstrasse (ES III) für die Beurteilung bezüglich Strassenverkehrslärm ausschlaggebend sind. An diesen sowie an weiteren aussagekräftigen Streckenabschnitten wurden einige repräsentative Immissionsorte ausgewählt (s. Tab. 3). Dabei handelt es sich, mit einer Ausnahme, um Wohnräume. An der Hagenholzstrasse gibt es keine Wohnräume mit Fenster zur Strasse, hier wurde ein Büroraum ausgewählt. Ausser an der Binzmühlestrasse sind die Strassenlärmimmissionen an allen betrachteten Immissionsorten durch die nächstgelegenen Autobahnabschnitte (direkt daneben bei EP2, im Hintergrund bei den anderen Orten)

¹¹ Dieser Zustand gibt gemäss AWEL die heutige Situation besser wieder, als die vor einigen Jahren für 2010 prognostizierten Immissionen.

¹² Publiziert unter www.stadtzuerich.ch, Stichwort Luft.

beeinflusst. Der von der Thurgauerstrasse in Opfikon dominierte Empfängerpunkt EP6 hat die Adresse Lättenwiesenstrasse 14 (verläuft parallel entlang Thurgauerstrasse).

Gemäss Lärmschutz-Verordnung (LSV) sind die Lärmemissionen für Tag (06 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 06 Uhr) separat zu beurteilen. Der vom KHKW verursachte Transportverkehr findet vollständig während des Tagintervalles (06 bis 22 Uhr) statt. Im Folgenden wird daher nur der „Tag“ gemäss LSV untersucht.

Das Strassenlärm-Informationssystem enthält die zur Berechnung der Lärmemissionen notwendigen Daten. Die folgende Tabelle zeigt die mit diesen Angaben berechneten Beurteilungspegel¹³ für die ausgewählten Immissionsorte sowie die hier geltenden Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) und Immissionsgrenzwerte gemäss Lärmschutz-Verordnung für das Tagintervall. Die vom KHKW-Verkehr verursachten Auswirkungen wurden als Erhöhung¹⁴ dieser Beurteilungspegel berechnet. Der Beitrag des KHKW bei EP2 ist überschätzt, da die Überlandstrasse hier nur einspurig ist (Richtung Aubrugg) und die zurückkehrenden Fahrzeuge auf der Autobahn eine grössere Entfernung aufweisen.

Nr.	Empfängerpunkt	Beurteilungs- pegel Tag (dB(A))	Erhöhung durch KHKW (dB(A))	ES	Immissions- grenzwert Tag (dB(A))
EP1	Winterthurerstrasse 286, Zürich	68	0.07	II	60
EP2	Überlandstrasse 154, Zürich	77	0.01	II	60
EP3	Überlandstrasse 245, Zürich	67	0.03	II	60
EP4	Hagenholzstrasse 102, Zürich	67	0.11	III	70
EP5	Binzmühlestrasse 270, Zürich	64	0.09	II	60
EP6	Thurgauerstrasse, Opfikon	66	0.08	III	65

Tab. 3: Die heutigen Strassenlärmimmissionen am Tag (06 bis 22 Uhr) an ausgewählten Empfängerpunkten sowie die Erhöhungen durch den KHKW-Verkehr und die massgebenden Grenzwerte der LSV.

Gemäss den Berechnungen übersteigt bei den ausgewählten Immissionsorten (mit Ausnahme von EP4) die Lärmbelastung im heutigen Zustand den Grenzwert. Der vom Verkehr des KHKW verursachte Lärmbeitrag ist, wegen der grossen Gesamtverkehrsbelastungen, bei allen betrachteten Immissionsorten sehr gering.

Gewässerschutz

Das KHKW-Areal grenzt westlich und östlich an zwei nutzbare Grundwasservorkommen (b.23 und b.10), welche auf Höhe des Areals gering mächtig sind (< 2 m). Im direkten Abströmungsbereich sind keine Quelfassungen vorhanden. Die Vulnerabilität des Grundwassers ist hoch.

¹³ Berechnung wie im Strassenlärm-Informationssystem mit dem Modell StL-86+ (BUWAL, 1987 und 1995). Die Berechnung ist (ausser für EP5) nur approximativ, da nur die wichtigsten der hier beitragenden Abschnitte berücksichtigt wurden. Die Ungenauigkeit liegt jedoch nur in der Grössenordnung von Zehntel dB.

¹⁴ Berechnet durch „energetische Addition“ der Emissionspegel vom KHKW-Verkehr und vom Gesamtverkehr.

Das Areal liegt in der Gewässerschutzzone A₁. Oberflächengewässer liegen in unmittelbarer Nähe keine vor. Die Glatt fliesst östlich des Areals und der Aubruggstrasse in einer minimalen Entfernung von 50 m vorbei.

Altlasten und Belastungen im Boden

Das KHKW Hagenholz ist hinsichtlich Altlasten- und Belastungssituation gut untersucht. Bedingt durch die langjährige industrielle Nutzung weist das Areal in verschiedenen Bereichen Belastungen im Erdreich (Schadstoffe und Fremdstoffe) auf. Diese belasteten Bereiche sind mit mehreren so genannten Standorten im Kataster der belasteten Standorte aufgeführt (vgl. Beilage 10). Mit Ausnahme von zwei Einträgen sind alle Standorte als „ohne weiteren Untersuchungsbedarf“ klassiert. Bauvorhaben in diesen Bereichen können unter Gewährleistung der abfallrechtlichen Vorgaben ohne Einschränkungen realisiert werden. Bei Tiefbauarbeiten in diesen Bereichen ist allerdings mit Mehrkosten für die Entsorgung belasteter Aushubmaterialien zu rechnen. Gemäss den Erkenntnissen aus den bisherigen Untersuchungen und Bauvorhaben liegen künstliche Auffüllungen vermengt mit Schlacke und weiteren Fremdstoffen wie mineralischen Bauabfällen oder Glas vor. Der Belastungsgrad dieser künstlichen Auffüllungen reicht von schwach (tolerierbarer Aushub) bis stark (Reststoff-, Reaktorqualität). Schlackehaltige Auffüllungen waren bislang alle auf der Reaktordeponie zu entsorgen.

In zwei Bereichen wurden in den 1970er Jahren chlorierte Lösungsmittel (CKW) eingesetzt (I.7509.1 und I.7510.1). Eine diesbezügliche Überwachung des Grundwassers wurde zwischen 2004 und 2006 ausgeführt und konnte in der Zwischenzeit eingestellt werden. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch vorliegende Belastungen auf dem KHKW-Areal liegt zum heutigen Zeitpunkt nicht vor. Bei Bauvorhaben in den Bereichen, wo CKW eingesetzt wurden, sind im Vorfeld weitere abfallrechtliche Untersuchungen auszuführen.

Der im Bereich von Grünstreifen auf dem Areal vorliegende Boden (Humus, respektive von Pflanzen durchwurzelter Erdreich) ist durch den Eintrag von Luftschadstoffen schwach bis stark belastet (Kategorie II bis III). Wird im Rahmen von Bauvorhaben Boden ausgehoben, muss dieser untersucht und falls möglich (Kategorie I oder II) auf dem Areal wiederverwendet werden. Ist dies aufgrund der Belastung des Bodens oder aufgrund von Platzmangel nicht möglich, ist der Boden einer speziellen Entsorgung zuzuführen.

Störfallvorsorge

Im Betrieb des KHKW Hagenholz überschreiten die gelagerten Mengen einiger Stoffe und Sonderabfälle die Mengenschwellen der Störfallverordnung (StFV). Dabei handelt es sich im wesentlichen um Ammoniaklösung (25%), Salzsäure (30%), Natronlauge (50%) und Eisenchlorid für die Rauchgasreinigung und die Abwasserbehandlung sowie um Flugasche und Schlämme. Der Betrieb ist daher den Vorschriften der StFV unterworfen. Der notwen-

dige Kurzbericht wurde 1995 erstellt und später ergänzt (AWZ, 1995). Aufgrund der Ergebnisse¹⁵ erübrigte sich die Durchführung einer detaillierten Risikoanalyse.

3. Veränderungen der Randbedingungen bis 2015

3.1 Kantonale Abfallplanung

Gemeinsam mit dem Kanton erarbeiteten die Betreiber der sechs KVA im Kanton Zürich vor einigen Jahren eine gemeinsame Strategie der Kehrichtbewirtschaftung mit Zeithorizont 2020. Grundlage bildet der gesetzliche Auftrag (Art. 32 USG), die Entsorgungssicherheit für Siedlungsabfälle unter Vermeidung von Überkapazitäten zu gewährleisten. In den letzten Jahren wurde eine hohe Auslastung der städtischen Anlagen unter anderem durch die Verwertung von Kehricht aus dem Tessin erzielt. Mit der Inbetriebnahme der neuen KVA im Tessin werden diese Mengen demnächst wegfallen. Bereits im Bericht zu kantonalen Abfallplanung 2002 bis 2006 (Baudirektion, 2003) wurde daher festgehalten, dass die Anlagen Josefstrasse und später Horgen ausser Betrieb genommen werden sollen. Die KVA Josefstrasse wird daher 2011 aus der kantonalen Abfallplanung entlassen.¹⁶ Ab diesem Zeitpunkt wird das KHKW Hagenholz den gesamten Kehricht der Stadt Zürich und der Vertragsgemeinden übernehmen.

In einer verkehrstechnischen Machbarkeitsstudie (SNZ, 2002) wurde gezeigt, dass die Einrichtungen im KHKW Hagenholz, wie Waagen, Verkehrs- und Manövriertflächen, Bunkertore etc., mit gewissen Anpassungen ausreichen, um die gesamten Kehrichtanlieferungen der beiden KHKW im Jahr 2002 aufzunehmen.

Im Bericht über die Fortschreibung der kantonalen Abfallplanung (Baudirektion, 2007) wurden für das System KVA und KSBA vier Ziele und eine Reihe von Massnahmen festgelegt. Mit der Massnahme S₀₆Ma, welche eine Qualitätssicherung der Rauchgasreinigung anhand von Benchmarks und eine Optimierung der Eingangskontrolle verlangt, soll die weitere ökologische Verbesserung des Betriebes erzielt werden. Vorgaben für dieses Ziel sind eine Unterschreitung der LRV-Grenzwerte bis 2010 um mindestens 20% und bis 2015 um mindestens 30%.

¹⁵ D.h. schwere Schädigungen für die Bevölkerung oder die Umwelt infolge von Störfällen sind nicht zu erwarten (Art. 6 Abs. 2 Bst. a StFV).

¹⁶ Eine Ofenlinie des KHKW Josefstrasse wird abgebaut. Die andere wird mit importiertem Kehricht für das Fernwärmenetz Zürich-West bis 2020 weiter betrieben.

3.2 Stadtentwicklung

Entwicklungskonzept Leutschenbach Mitte

Das KHKW Hagenholz befindet sich im Randbereich des Gebietes, für welches die Stadt Zürich das Entwicklungskonzept Leutschenbach erarbeitet hat. Das ehemalige Industriegebiet (z.B. Heineken-Areal, VBZ-Garage) soll neu für Gewerbe und Wohnen genutzt werden. Das Areal des KHKW Hagenholz liegt direkt südlich angrenzend an das Teilgebiet Leutschenbach Mitte und westlich angrenzend an das Teilgebiet Hagenholz Süd.

Momentan laufen die Vorbereitungen für das Testplanungsverfahren des Teilbereiches Leutschenbach Mitte zwischen der Thurgauerstrasse und der Hagenholzstrasse. Hierbei wird auch der Randbereich von Opfikon miteinbezogen. Ziel des Verfahrens ist es, Vorgaben für die Überbauung zu formulieren und die Nutzungszonen festzulegen. Die Überbauung wird grösstenteils durch Private erfolgen. Nach einer Synthese der Ergebnisse der drei teilnehmenden Teams werden die Rahmenbedingungen für die Überbauung im Februar/März 2010 festgelegt. Für die Festlegung der Nutzungen wird die Nähe zum Hagenholz als Faktor berücksichtigt.

Schule Leutschenbach

Auf der Parzelle SW6412 direkt westlich des KHKW steht der Neubau des Schulhauses Leutschenbach (Saatlenfussweg 3). Es wurde im August 2009 bezogen und bietet Platz für 10 Oberstufenklassen und 12 Primarschulklassen. Die Freifläche auf der Parzelle wird parkähnlich gestaltet (www.stadtzuerich.ch, Städtische Bauten).

Hunziker-Areal und „Projekt 1“

Das ehemalige Industrieareal („Hunziker-Areal“) zwischen Bahnlinie und Hagenholzstrasse westlich vom Schulhaus Leutschenbach und dem Areal des KHKW wurde 2007 von der Stadt Zürich der „baugenossenschaft mehr als wohnen“ im Baurecht abgegeben. Diese plant hier eine „ökologisch, sozial und ökonomisch wegweisende Siedlung“ mit rund 470 Wohnungen („Projekt 1“). Neben Eigentums- und Mietwohnungen soll ein breites Angebot für spezielle Wohnformen (Grosswohnungen, Satellitenwohnungen, Pflegewohngruppen etc.) entstehen. Aus dem Anfang 2009 durchgeführten Wettbewerb ging das Projekt „Fellini“ mit insgesamt 14 unregelmässig geformten Baukörpern, einem Platz in der Mitte und vielfältigen Grünflächen als Sieger hervor. Die geplante Bebauung reicht im Norden bis an die Hagenholzstrasse und im Osten bis an den Saatlenfussweg heran. Auf dem Teilbereich zwischen dem Schulhausareal und der Hagenholzstrasse sind vier Wohnhäuser vorgesehen (s. Beilage 11).

Die vier erstangierten Büros sind zurzeit daran, gemeinsam ein Projekt zu entwickeln. Die Wohnungstypen und Regelgrundrisse sind bereits öffentlich bekannt gegeben worden (Pla-

nungsstand September 2009¹⁷). Bei den vier Wohnhäusern nördlich des Schulareals, welche von drei verschiedenen Architektenteams entworfen werden, besteht von verschiedenen Fassaden mit lärmempfindlichen Räumen aus freie Sicht in Richtung der Anlagen des KHKW. Das sechsstöckige Haus am Saatlenfussweg trägt dem insofern Rechnung, als das Haus nicht parallel zu den Gebäuden des KHKW ausgerichtet ist und ein Teil der Fenster zurückgesetzt sind und andere sich in Loggias öffnen, was in der Kombination einen gewissen Lärmschutz bewirkt.

3.3 Strassennetz und Verkehrsbelastungen

Aufgrund der allgemeinen Verkehrszunahme als Folge der Siedlungsentwicklung sowie verschiedener neuer Netzelemente sowohl des öffentlichen Verkehrs wie auch des motorisierten Individualverkehrs werden sich die Verkehrsbelastungen auf den Zufahrtsrouten zum KHKW (Tab. 3) bis 2015 zum Teil wesentlich ändern. Vom Tiefbauamt der Stadt Zürich wurde dazu eine Prognose der Verkehrsbelastungen im Jahr 2015 zur Verfügung gestellt. Diese berücksichtigt die folgenden Verkehrsprojekte:

- Ausbau des Nordrings
- Uetlibergtunnel und Autobahn A4 Knonaueramt
- Flankierende Massnahmen Westumfahrung
- Oberlandautobahn Uster – Betzholz
- Teilergänzung S-Bahn 3. und 4 Etappe
- Glatttalbahn

Die prognostizierten Veränderungen von 2008 bis 2015 sind in einer Darstellung des Streckennetzes grafisch veranschaulicht (Beilage 7).¹⁸ Demnach ist auf allen Zufahrtsrouten zum KHKW, mit Ausnahme der Bucheggstrasse und der Binzmühlestrasse, eine Zunahme des Gesamtverkehrs zu erwarten. Diese ist für die meisten Strecken mit deutlich über 10% erheblich. Mit diesen prozentualen Veränderungen wurden aus den Verkehrsbelastungen des heutigen Zustandes (Tab. 2) jene im Referenzzustand 2015 bestimmt.¹⁹ Die Resultate sind in der nächsten Tabelle zusammengestellt.

¹⁷ Vorabzug Planungsstand nach Abschluss Dialogphase, 17.09.09 (www.mehralswohnen.ch)

¹⁸ Die Daten stammen aus dem Gesamtverkehrsmodell (GVM) der Stadt Zürich, welches die Verkehrsbelastungen in Form des Durchschnittlichen Werktagsverkehrs (DWV) ausweist (vgl. Kap. 2.5). Die Schwerverkehrsanteile bleiben bei der Prognose unverändert.

¹⁹ Die Verkehrsdaten im Strassenlärm-Informationssystem weichen von jenen des GVM 2008 zum Teil erheblich ab. Die Prognosewerte des GVM wurden daher nicht direkt übernommen. Auf diese Weise bleibt die Vergleichbarkeit der prognostizierten Lärmimmissionen mit dem Strassenlärm-Informationssystem gewährleistet.

Streckenabschnitt	DTV 2008	Veränderung relativ	Veränderung absolut	DTV 2015
	(Fz/Tag)	(%)	(Fz/Tag)	(Fz/Tag)
Hagenholzstrasse West	12'928	17.5	2'262	15'190
Aubruggstrasse	12'936	12.6	1'630	14'566
Überlandstrasse (Aubrugg Richtung Ost)	21'024	7.5	1'576	22'600
Überlandstrasse (Aubrugg Richtung Süd)	6'800	5.5	374	7'174
Winterthurerstrasse (nach Tierspital)	18'624	8.3	1'543	20'167
Bucheggstrasse (nach Rosengartenstr.)	56'936	- 0.9	- 491	56'445
Dörflistrasse (nördl. Schwamendingenstr.)	12'440	12.4	1'543	13'983
Glattparkstrasse (West)	2'290	33.9	776	3'066
Thurgauerstrasse (Oberhusen)	13'840	24.3	3'363	17'203
Binzmühlestrasse (westlich Chaletweg)	8'384	- 5.1	- 425	7'959

Tab. 4: Die voraussichtlichen Veränderungen des Gesamtverkehrs bis 2015 auf den vom KHKW-Verkehr benutzten Zufahrtsstrecken.

Das mit einem DTV von über 110'000 Fahrzeugen pro Tag sehr stark befahrene Autobahn-teilstück zwischen Tunnel Schöneich und Dreieck Aubrugg soll, zusammen mit der parallel verlaufenden Überlandstrasse, zum Schutz der angrenzenden Wohnquartiere überdeckt werden. Die Stadtzürcher Bevölkerung stimmte bereits 2006 einer Einhausung zu. Das technische Projekt von Bund, Kanton und Stadt liegt vor, mit dem Baubeginn wird aber nicht vor 2013 und der Eröffnung nicht vor 2018 gerechnet. Im Zusammenhang mit der Einhausung soll die Einfahrt Aubrugg Richtung Stadtzentrum („Hosenbein“), welche den Sicherheitsanforderungen nicht genügt, aufgehoben werden. Als Folge der Schliessung wird auf den Verbindungsstrassen in Schwamendingen und Oerlikon ein Mehrverkehr von maximal 10% erwartet. Diese Veränderung ist in der oben beschriebenen Prognose nicht berücksichtigt. Welche Route sich nach der Schliessung für den Verkehr des KHKW Richtung Stadtzentrum am besten erweisen wird, ist noch unklar.²⁰

3.4 Umweltsituation

Luftschadstoffe

Die Schadstoffemissionen der Strassenfahrzeuge, welche zu einem grossen Teil für die Gesamtbelastung verantwortlich sind, werden in den nächsten Jahren als Folge verschärfter Abgasvorschriften für Neuwagen und technischer Fortschritte abnehmen. Die Reduktionen werden jedoch durch die Zunahme der Verkehrsmengen zumindest teilweise kompensiert. Mit dem mehrmals ergänzten Massnahmenplan nach Luftreinhalte-Verordnung wurden Massnahmen zur Sanierung der übermässigen Luftbelastungen im Kanton Zürich ergriffen. Weitere Massnahmen sind im Massnahmenplan 2008 vorgesehen, jedoch noch nicht in Kraft gesetzt. Insgesamt wird bis 2015 im Gebiet, welches vom KHKW beeinflusst wird, mit

²⁰ Vermutlich Hagenholzstrasse – Binzmühlestrasse – Schaffhauserstrasse.

einer relevanten Reduktion der Schadstoffimmissionen gerechnet. Diese Verminderungen sind nicht einfach zu bestimmen. Wie in Kap. 2.5 erwähnt, stellen die vom Kanton vor einigen Jahren für 2010 berechneten NO_2 -Jahresmittelwerte eine etwas zu optimistische Prognose dar. Diese Prognose wird daher hier als grobe Schätzung für den Zustand 2015 betrachtet.

Die NO_2 -Karte für 2010 zeigt gegenüber jener für 2000 im untersuchten Gebiet eine beträchtliche Abnahme der Belastungen (s. Beilage 8). So übersteigen entlang der Autobahn die Spitzenbelastungen den Wert von $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur noch auf kurzen Teilstücken in Schwamendingen. Die Breite des Korridors mit übermässigen NO_2 -Immissionen entlang der Autobahn reduziert sich auf 200 bis 300 m und ausserhalb dieses Bandes sind nur noch im Zentrum von Oerlikon und Glattbrugg punktuelle Überschreitungen zu erwarten. In den Wohnquartieren von Schwamendingen, Wallisellen, Opfikon und Seebach dürften abseits der Hauptverkehrsachsen die NO_2 -Immissionen um ungefähr $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Trotz der ergriffenen und geplanten Massnahmen ist bei den Immissionen von PM_{10} kaum mit einer ähnlichen Abnahme wie beim NO_2 zu rechnen. Für 2015 wird daher von den gleichen PM_{10} -Immissionen wie im heutigen Zustand ausgegangen.

Strassenverkehrslärm

Ungeachtet des technischen Fortschrittes und einer dadurch anzunehmenden Reduktion der Lärmemissionen der Strassenfahrzeuge (bei sonst gleichen Bedingungen) werden auch die Emissionen im Jahre 2015 mit dem gleichen Modell wie für den heutigen Zustand berechnet. Dieses Modell wurde zudem bereits vor etlichen Jahren am damaligen Fahrzeugbestand geeicht. Die prognostizierten absoluten Emissionspegel dürften daher überschätzt sein. Für den Vergleich der Szenarien mit dem Referenzzustand ist dies jedoch nicht von Bedeutung.

Gewässerschutz

Bezüglich Gewässerschutz sind keine Veränderungen zu erwarten.

Altlasten und Belastungen im Boden

Bezüglich Belastungssituation im Erdreich und im Boden sind keine Veränderungen zu erwarten.

Störfallvorsorge

Das Gefährdungspotential des KHKW geht vor allem von den Anlagen der Rauchgasreinigung und der Abwasserbehandlung und der dabei verwendeten Betriebsmittel aus. Durch den Neubau der beiden Verbrennungslinien dürfte sich bei den vorhandenen Höchstmen-

gen und den baulichen und technischen Sicherheitsmassnahmen in diesem Bereich wenig verändert haben. Hingegen wurde auf dem an das Areal des KHKW westlich angrenzenden Grundstück vor Kurzem das Schulhaus Leutschenbach errichtet und bezogen (s. Abb. 3 und Beilage 11). Im 1995 erstellten Kurzbericht wurde die Einschätzung der möglichen Schadenausmasse nicht quantitativ vorgenommen. Es ist aber anzunehmen, dass das mögliche Schadenausmass einer Freisetzung von Ammoniak durch die Anwesenheit einer grösseren Anzahl von Schülern in relativ geringer Entfernung grösser ausfällt als früher.

4. Referenzzustand 2015

4.1 Anlage Hagenholz der ERZ

Als Referenzzustand 2015 wird das Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz mit zwei Verbrennungslinien betrachtet, in welchen die gesamte Kehrichtmenge der Stadt Zürich und der Vertragsgemeinden verwertet wird.

Die gemeinsame Rauchgasreinigungsanlage für beide Ofenlinien wird in den nächsten Jahren das Ende ihrer Lebenserwartung erreichen und muss rechtzeitig erneuert oder ersetzt werden. Dazu wird vorgängig das technische Verfahren der Reinigung neu evaluiert werden. Zurzeit ist noch nicht absehbar, wie die Anlage saniert wird. Dies spielt jedoch für die Festlegung des Referenzzustandes keine grosse Rolle, da die im Reingas verbleibenden Restkonzentrationen von NO_x und Staub, unabhängig vom Verfahren, nicht wesentlich unter den heute erzielten Werten liegen können. Für die Abgasparameter und Konzentrationen der beiden Ofenlinien im Referenzzustand wird deshalb auf die Emissionsmessungen während der Leistungsvorprüfung der Linie 1 im November 2008 abgestützt (vgl. Kap. 2.4).

Mit der Umnutzung des KHKW Josefstrasse werden die städtischen Aktivitäten im Bereich thermische Abfallverwertung und Recycling im Hagenholz konzentriert. Die zusätzlichen Raumnutzungen lassen sich in den bestehenden Gebäuden nicht mehr befriedigend unterbringen und die Arbeitsbedingungen entsprechen teilweise nicht mehr den heutigen Standards. ERZ plant daher die Errichtung eines neuen Logistikzentrums, mit welchem die bestehende Anlage den baulichen und betrieblichen Anforderungen der Entwicklung angepasst wird. Zudem soll im gleichen Gebäude eines der zwei grossen Rechenzentren von Organisation und Informatik (OIZ) der Stadt Zürich untergebracht werden. Das geplante schmale Gebäude wird sich über fast die gesamte Länge der Westseite des Areals (s. Beilage 11) erstrecken. Das Erdgeschoss ist als Einstellhalle für Fahrzeuge, das erste Obergeschoss für Garderoben und Aufenthaltsräume und das zweite Obergeschoss für Büros vorgesehen. Durch die durchgehende Höhe von 16 m werden die Wohnhäuser der benachbarten Neuüberbauung gegen den Lärm vom Areal des KHKW abgeschirmt. Ob diese Abschirmung auch beim nächsten Gebäude ausreichend ist, kann erst nach Vorliegen des genauen Projektes überprüft werden. Anfang Dezember beantragte der Stadtrat dem Gemeinderat zuhanden der Stimmberechtigten den erforderlichen Objektkredit.

4.2 Betrieb

ERZ prognostiziert die gesamte Kehrichtmenge der Stadt Zürich und der Vertragsgemeinden für 2015 auf 162'000 t pro Jahr. Die Kapazität der beiden Ofenlinien von insgesamt rund 230'000 t pro Jahr würde dafür, bei gleich bleibenden übrigen Anlieferungen, nicht ausreichen. Es wird daher angenommen, dass im Referenzzustand 2015 die Kapazität voll ausgeschöpft und die Annahme von Gewerbeabfällen zugunsten der öffentlichen Sammlung reduziert wird. Dies bedeutet eine Steigerung der gesamten Verbrennungsmenge von 2007 (ohne Klärschlamm) um rund 40%. Tabelle 5 zeigt die für diesen Zustand erwarteten jährlichen Materialströme und die relative Veränderung gegenüber dem Zustand 2007.²¹

Auf der Basis der heutigen Emissionskonzentrationen (Messungen vom November 2008) berechnen sich die Emissionsfrachten des KHKW über den Kamin im Referenzzustand 2015, d.h. bei maximalem Betrieb von je 8'000 Stunden pro Linie und Jahr, zu jährlich 92.65 t NO_x und 1'684 kg Staub.

Für die beiden Spitzenlastkessel K6 und K7 wird, nach der Inbetriebnahme des Holzheizkraftwerkes im HKW Aubrugg, mit einer jährlichen Betriebsdauer von noch je rund 400 Stunden gerechnet. Diese Anlage emittiert demnach jährlich höchstens 992 kg NO_x und einige kg Staub (vgl. Kap. 2.4).

	Jahresmengen (t/Jahr)		Veränderung	Transporte
Material	Referenzzustand 2015	Differenz zu heute	(%)	(Anzahl/Jahr)
Anlieferungen				
Kehrichtsammlung Stadt Zürich	108'000	+ 58'889	+ 120	21'600
Kehrichtsammlung Vertragsgem.	54'000	+ 29'625	+ 122	9'000
Abfälle Gewerbe und Industrie	22'000	- 19'156	- 47	3'930
Abfälle Haushalte, Kleingewerbe	36'000	+ 13'945	+ 63	40'000
Kehricht auswärtige Regionen	10'000	- 17'465	- 64	476
Klärschlamm (TS 28%)	30'000	+ 13'871	+ 86	1'875
Betriebsmittel	2'980	+ 928	+ 43	298
Recyclinghof	7'000	+ 430	+ 7	63'636
Sonderabfälle	n.b.			12'000
Abtransporte				
Schlacke	53'700	+ 16'147	+ 43	2'150
Filterasche, Schlamm ABA	7'750	+ 2'268	+ 41	554
Abfälle Recyclinghof zur Verwertung	n.b.			650

Tab. 5: Materialströme des KHKW Hagenholz im Referenzzustand 2015 (maximale Auslastung) und die dafür notwendigen Transporte pro Jahr.

²¹ Aufteilung des Kehrichts von der Stadt Zürich und den Vertragsgemeinden im Verhältnis von 2008.

4.3 Vom Werk Hagenholz verursachter Verkehr

Trotz der bestehenden Tendenz zu grösseren Fahrzeugen mit höheren Nutzlasten wird für 2015, im Sinne der Betrachtung maximaler Auswirkungen, von den gleichen mittleren Beladungen wie im heutigen Zustand ausgegangen. Damit wurden aus den Jahresmengen die notwendigen jährlichen Transporte berechnet (Tab. 5). Anschliessend wurde der Verkehr des Werkes im Referenzzustand 2015 auf die gleiche Weise wie für den heutigen Zustand bestimmt. Die resultierenden Verkehrsbelastungen des KHKW auf den Zufahrtsrouten sowie zum Vergleich den Gesamtverkehr zeigt die nächste Tabelle.

	DTV Gesamtverkehr	DTV Verkehr KHKW (Fz/Tag)	
Streckenabschnitt	(Fz/Tag)	LW	PW/LI
Hagenholzstrasse	15'190	32.5	325.7
Aubruggstrasse	14'566	146.3	271.6
Überlandstrasse (Aubrugg Richtung Ost)	22'600	22.8	50.1
Überlandstrasse (Aubrugg Richtung Süd)	7'174	123.6	221.5
Winterthurerstrasse (nach Tierspital)	20'167	38.3	131.5
Bucheggstrasse (nach Rosengartenstr.)	56'445	85.3	155.8
Dörflistrasse (nördl. Schwamendingenstr.)	13'983	–	221.5
Glattparkstrasse (West)	3'066	43.2	36.3
Thurgauerstrasse (Oberhusen)	17'203	43.2	36.3
Binzmühlestrasse (westlich Chaletweg)	7'959	27.7	104.1

Tab. 6: Der vom KHKW im Referenzzustand 2015 verursachte durchschnittliche tägliche Verkehr sowie der Gesamtverkehr auf den Zufahrtsrouten zum Werk.

4.4 Umweltauswirkungen

Über Kamine freigesetzte Schadstoffe

Die Ausbreitung der über den Hochkamin freigesetzten Schadstoffe wurde mit dem Gauss'schen Modell IMMPROG 2000²² und der Windstatistik von Kloten (s. Kap. 2.5) berechnet. Inversionen des Temperaturprofils sind im Modell berücksichtigt, das nächtliche Minimum wurde für alle Tage auf 220 m über Grund angesetzt. Die bei maximaler Auslastung des Werkes, d.h. einer gleichmässig über das Jahr verteilten Emission von 92.65 t NO_x, resultierenden Immissionskonzentrationen von NO₂ im Jahresmittel sind in Form von Isolinien auf einer Karte dargestellt (s. Beilage 9). Erwartungsgemäss treten gemäss den Berechnungen vier relative Immissionsmaxima in den Hauptwindrichtungen auf. Die beiden Maxima in Richtung ENE (Bereich Stierriet, Wallisellen) und WSW (Oerlikon) weisen Entfer-

²² Firma AirInfo, Grossaffoltern. Berechnung der Quellenüberhöhung und Parametrisierung der Turbulenzklassen nach TA-Luft unter Berücksichtigung von Inversionen (aber nicht der Topografie) und einer distanzabhängigen Umwandlung von NO zu NO₂. Die Berechnungen wurden von AirInfo durchgeführt.

nungen von 800 bzw. 700 m vom Kamin auf. Das relative Maximum in Wallisellen ist mit einer NO_2 -Konzentration von $0.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel geringfügig stärker als jenes in Oerlikon. Die beiden anderen relativen Maxima in Schwamendingen und im Glattpark in rund 900 m Entfernung weisen deutlich geringere Werte auf.

Die NO_2 -Immissionen von den Spitzenlastkesseln K6 und K7 wurden nicht berechnet. Deren Jahresfracht ist zwar wesentlich geringer als jene des Hochkamins, wegen des weniger hohen Kamins von 38 m und des geringeren Abgasstroms ergibt sich aber auch eine weniger gute Verdünnung und die relativen Maxima treten näher bei der Quelle auf. Es wird geschätzt, dass die NO_2 -Immissionen der Kessel K6 und K7 auch im höchsten der relativen Maxima $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel nicht übersteigen.

Die relativen Immissionsmaxima des KHKW treten in Bereichen auf, wo die für 2015 erwarteten NO_2 -Gesamtbelastungen (s. Beilage 8) zwischen 24 und $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Der Beitrag der KHKW zur NO_2 -Gesamtbelastung beträgt somit weniger als 1%.

Analoge Ausbreitungsrechnungen wie für NO_x wurden auch für den emittierten Feinstaub (PM_{10}) durchgeführt. Die resultierenden PM_{10} -Konzentrationen zeigen die gleiche Verteilung wie NO_2 , weisen aber wegen der sehr viel geringeren Jahresfracht auch viel kleinere Werte auf. Das berechnete PM_{10} -Maximum beträgt nur $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Emissionen vom Hochkamin und vom Kamin der Spitzenlastkessel des KHKW im Referenzzustand 2015 (sowohl NO_2 , wie auch PM_{10}) führen demnach nicht zu messtechnisch feststellbaren Beiträgen zur Gesamtbelastung.

Schadstoffimmissionen des induzierten Verkehrs

Die vom Verkehr des KHKW und vom Gesamtverkehr verursachten strassennahen Zusatzimmissionen von NO_2 werden an den Beispielen Abschnitt Aubrugg (der am stärksten beanspruchte Abschnitt) und Hagenholzstrasse West aufgezeigt. In einem ersten Schritt wurden mit spezifischen Emissionsfaktoren aus der Datenbank HBEFA²³ (BUWAL und UBA, 2004) die NO_x -Streckenemissionen²⁴ bestimmt. Daraus wurden anschliessend mit dem semiempirischen Modell SIMSTRA05 (Emch und Berger, 2005) die jahresdurchschnittlichen NO_2 -Konzentrationen in 5 m Abstand vom Strassenrand berechnet.

	NO _x -Streckenemissionen			NO ₂ -Immissionen	
	Gesamtverkehr	KHKW	Anteil KHKW	Gesamtverkehr	KHKW
Streckenabschnitt	$\text{g}/(\text{km} \cdot \text{Tag})$	$\text{g}/(\text{km} \cdot \text{Tag})$	(%)	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$
Aubruggstrasse	6'160	668	10.8	4.8	0.3
Hagenholzstrasse West	6'260	260	4.2	6.2	< 0.1

Tab. 7: Streckenemissionen und strassennahe Immissionen (Jahresmittel) vom Gesamtverkehr und Verkehr KHKW im Referenzzustand 2015.

²³ Für die Verkehrssituationen io_HVS1 (Aubruggstrasse) und io_HVS3 (Hagenholzstrasse).

²⁴ Die pro Zeit- und Längeneinheit emittierten Schadstoffmengen (in $\text{g}/(\text{km} \cdot \text{Tag})$).

Es ist zu beachten, dass es sich hier um die gesamten Auswirkungen des KHKW im Referenzzustand 2015 und nicht um die Veränderungen gegenüber dem heutigen Zustand handelt. Letztere betragen etwas weniger als die Hälfte der gesamten KHKW-Auswirkungen.

Strassenverkehrslärm

Für die prognostizierten Verkehrsbelastungen 2015 (Tab. 4) wurden die Beurteilungspegel Tag für die betrachteten Immissionsorte berechnet. Die Auswirkungen des KHKW-Verkehrs werden wiederum als Erhöhung dieser Pegel dargestellt. Trotz den teilweise erheblichen relativen Zunahmen des KHKW-Verkehrs gegenüber dem heutigen Zustand bleiben dessen Auswirkungen auf die Lärmimmissionen mit höchstens 0.17 dB(A) gering (heute maximal 0.11 dB(A)). Der höhere Verkehr des KHKW bei voller Auslastung bewirkt somit nur marginale Veränderungen des Lärmbeitrags des KHKW.

Nr.	Empfängerpunkt	Beurteilungspegel Tag (dB(A))	Erhöhung durch KHKW (dB(A))
EP1	Winterthurerstrasse 286, Zürich	68	0.10
EP2	Überlandstrasse 154, Zürich	77	0.01
EP3	Überlandstrasse 245, Zürich	67	0.05
EP4	Hagenholzstrasse 102, Zürich	67	0.13
EP5	Binzmühlestrasse 270, Zürich	63	0.17
EP6	Thurgauerstrasse, Opfikon	67	0.09

Tab. 8: Die Strassenlärmimmissionen im Referenzzustand 2015 an ausgewählten Empfängerpunkten sowie die Auswirkungen des KHKW-Verkehrs.

Gewässerschutz

Es ist keine Veränderung zur heutigen Situation zu erwarten.

Altlasten und Belastungen im Boden

Es ist keine Veränderung zur heutigen Situation zu erwarten. Die Durchführung von Bauvorhaben mit Tiefbauarbeiten in Bereichen, wo Belastungen im Erdreich oder im Boden vorliegen, führen durch den Aushub und Abtransport belasteter Materialien zu einer Verbesserung der Belastungssituation auf dem KHKW-Areal.

Störfallvorsorge

Die Störfallrisiken im Referenzzustand 2015 dürften sich von der heutigen Situation (nach Bezug des Schulhauses Leutschenbach) nicht wesentlich unterscheiden. Die grössere Verbrennungsmenge bedingt einen höheren Verbrauch an Betriebsmitteln, wodurch sich die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Freisetzungseignisses erhöht. Die für die Beur-

teilung des Kurzberichtes massgebenden Schadenausmasse der möglichen Ereignisse werden dadurch aber nicht verändert.

5. Entwicklungsszenarien

5.1 Allgemeines

Es werden drei Entwicklungsszenarien für das Areal Hagenholz untersucht:

- Bau einer dritten Verbrennungslinie
- Bau einer zentralen Klärschlammbehandlungsanlage für den Kanton Zürich
- Bau sowohl der dritten Verbrennungslinie als auch der Klärschlammbehandlungsanlage

Dabei wird jeweils von einer maximalen Auslastung der errichteten Anlagenkapazität ausgegangen. Die Auswirkungen der Szenarien werden für das Jahr 2015 berechnet, ungeachtet der Tatsache, dass nicht jedes Szenarium bis zu diesem Zeitpunkt realisiert werden könnte. Die Auswirkungen der Szenarien werden jenen des Referenzzustandes 2015 gegenübergestellt. Bei den Immissionen des KHKW durch Luftschadstoffe und Lärm wird der Vergleich quantitativ ermittelt.

5.2 Die drei Szenarien

Anlagen und Betrieb

Dritte Verbrennungslinie

Im Ofenhaus des KHKW wird im dafür frei gelassenen Raum eine dritte Verbrennungslinie eingebaut. Für diese wird von den gleichen Leistungen und Verbrennungsparameter wie bei der bereits in Betrieb stehenden ersten Linie ausgegangen (s. Kap. 2.4). Die Verbrennungskapazität erhöht sich damit, bei gleich bleibendem Heizwert des Kehrichts, um 50% auf rund 345'000 t pro Jahr. Da anzunehmen ist, dass der heutige durchschnittliche Heizwert weiter ansteigen wird, stellt die Auslastung mit dieser Menge den interessierenden Zustand maximaler Materialströme und damit Auswirkungen dar. Die Reinigung der Rauchgase der Linie 3 erfolgt nach dem heutigen Verfahren.²⁵ Für die Abgasparameter und Schadstoffkonzentrationen im Reingas werden ebenfalls die heutigen Werte der Linie 1 angenommen. Das Abgas wird über einen zusätzlichen Zug im bestehenden Hochkamin abgeleitet.

²⁵ Es ist nicht anzunehmen, dass in den nächsten Jahren ein wesentlicher technischer Fortschritt mit entsprechender Änderung der Gesetzgebung stattfinden wird.

Klärschlammbehandlungsanlage

Die Klärschlammbehandlungsanlage (KSBA) muss in der Lage sein, die jährlich rund 100'000 t entwässerten Klärschlammes (28% Trockensubstanzgehalt) aus dem Kanton Zürich thermisch verwerten zu können. In einer ersten Projektskizze (Rytec, 2008) wurden die wichtigsten Parameter auf der Basis einer Anlage mit einem Bandtrockner zur Herstellung von Klärschlamm mit 50% TS und einem Wirbelschichtofen zur Verbrennung grob beschrieben. Der Abluftvolumenstrom dieser Anlage beträgt demnach 28'000 Nm³/h (trocken) bei einem Durchsatz von 13.3 t/h. Ungefähr 15% des entwässerten Klärschlammes (28% TS) fallen als Asche an, welche zusätzlich noch 10% Wasser enthält. Insgesamt sind somit 16'500 t Asche pro Jahr zu entsorgen. Die Filterasche und der Verbrauch an Betriebsmitteln wird grob mit den Prozentsätzen der KVA (s. Kap. 2.4) berechnet.

Das Abgas wird in einer mehrstufigen Reinigungsanlage gereinigt und über einen Hochkamin abgeleitet. Falls die dritte Verbrennungslinie nicht realisiert würde, könnte dafür der noch freie vierte Platz im bestehenden Kamin benützt werden. Im Szenario mit KSBA und dritter Linie dagegen müsste ein neuer, zusätzlicher Hochkamin erstellt werden. Die nach Anhang 6 LRV erforderliche Mindesthöhe dieses Kamins beträgt weniger als die Hälfte des 88 m hohen bestehenden Kamins. Um im Vergleich zu den Immissionen vom bestehenden Kamin überproportionale Auswirkungen zu vermeiden, wird für die vorliegende Studie von 50 m Kaminhöhe ausgegangen. Weiter wird für die Berechnung der Schadstoffausbreitung angenommen, dass die Abgastemperatur 150°C betrage.

Für die Emissionen der KSBA gelten die Grenzwerte von Ziffer 71 Anhang 2 der Luftreinhalte-Verordnung.²⁶ Diese betragen 80 mg/Nm³ für NO_x und 10 mg/Nm³ für Staub. Für die Maximalbetrachtung wird von diesen Konzentrationen ausgegangen, obwohl die Anlage tatsächliche Emissionen deutlich unter den Grenzwerten erreichen wird. Die Anlage emittiert über den Kamin somit pro Stunde höchstens 2.24 kg NO_x und 0.28 kg Staub.

Die heute praktizierte Mitverbrennung von Klärschlamm würde beim Bau einer Klärschlammverbrennungsanlage eingestellt.

Abfallmengen und Herkunft

Da der gesamte Kehricht der öffentlichen Sammlung von der Stadt Zürich und den Vertragsgemeinden mit zwei Verbrennungslinien bewältigt werden kann, wird mit einer 3. Linie zusätzlicher Abfall von Industrie und Gewerbe angenommen werden können. Ein Teil davon wird von Betrieben im Raum Zürich stammen, welche nach der Schliessung des KHKW Josefstrasse nicht mehr in die städtische KVA anliefern können (vgl. Tab. 5). Die Kapazität der Linie 3 reicht jedoch aus, um noch weitere Gewerbeabfälle aus einem grösseren Raum anzunehmen. Aus diesem Grund wird die mittlere Fahrdistanz einer gewerblichen Anlieferung mit Lastwagen von 7.8 km (einfach) im Referenzzustand auf 15 km in den Szenarien

²⁶ Es kommen die gleichen Grenzwerte wie für KVA zur Anwendung, allerdings bei einem Sauerstoffgehalt von 3% vol. statt 11%vol. wie bei KVA.

mit der 3. Linie erhöht. Die maximalen Materialströme der drei Szenarien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Material	Jahresmengen (t/Jahr)			
	Referenzzu- stand 2015	Referenzzu- stand + 3. Linie	Referenzzu- stand + KSBA	Referenzzu- stand + 3. Li- nie + KSBA
Anlieferungen				
Kehrichtsammlung Stadt Zürich	108'000	unverändert	unverändert	unverändert
Kehrichtsammlung Vertragsgem.	54'000	unverändert	unverändert	unverändert
Abfälle Gewerbe und Industrie	22'000	128'000	22'000	128'000
Abfälle Haushalte, Kleingewerbe	36'000	45'000	36'000	45'000
Kehricht auswärtige Regionen	10'000	10'000	10'000	10'000
Klärschlamm (TS 28%)	30'000	30'000	100'000	100'000
Betriebsmittel	2'980	4'420	3'230	4'660
Recyclinghof	7'000	unverändert	unverändert	unverändert
Sonderabfälle	n.b.	unverändert	unverändert	unverändert
Abtransporte				
Schlacke KVA	53'700	78'400	49'500	74'200
Schlacke KSBA	–	–	16'500	16'500
Filterasche, Schlamm ABA total	7'750	11'500	8'390	12'100
Abfälle von Recyclinghof	n.b.	unverändert	unverändert	unverändert

Tab. 9: Materialströme des KHKW Hagenholz in den betrachteten Szenarien (jeweils maximale Auslastung, Werte gerundet).

Vom Werk Hagenholz verursachter Verkehr

Mit den gleichen durchschnittlichen Beladungsmengen der Fahrzeuge wie im Referenzzustand wurde aus den Materialströmen der verschiedenen Szenarien die dafür benötigte Anzahl jährlicher Transporte ermittelt. Diese wurden anschliessend, wiederum auf die gleiche Weise wie für den Referenzzustand, nach Herkunft auf die Zufahrtsrouten zum KHKW verteilt.

Der entwässerte Klärschlamm stammt von insgesamt 66 Abwasserbehandlungsanlagen im ganzen Kanton Zürich. Deren jährliche Schlammmenge (28% TS) reicht von einigen Tonnen bis zu rund 30'000 t (Werdhölzli). In einer Studie wurde der Zusatzverkehr durch diese Transporte nach verschiedenen Standorten der zentralen Anlage modelliert und die Belastbarkeit der Routen abgeklärt (Rytec, Jenni + Gottardi, 2008). Diese Untersuchung kommt zum Schluss, dass die entstehenden Verkehrszunahmen sehr klein sind und nirgends zu Überlastungen der benutzten Verkehrsträger führen werden. Aus dieser Studie wurde der jährliche Klärschlammfall der 66 Anlagen entnommen. Die bei einer Beladung der Spezialfahrzeuge mit 16 t entstehenden Transporte wurden auf die Zufahrtsrouten zum KHKW verteilt (s. Beilage 5). Die meisten dieser Transporte sind gemäss den Ergebnissen auf den

beiden Routen von der Hardstrasse und dem Autobahnanschluss Dübendorf her zu erwarten (38 bzw. 35%). Der dadurch verursachte Zusatzverkehr auf diesen Routen beträgt weniger als 7 Fahrzeugen pro Tag (DTV).

Streckenabschnitt	Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV (Fz/Tag)							
	Referenzzustand		Referenzzustand + Linie 3		Referenzzustand + KSBA		Referenzzustand + Linie 3 + KSBA	
	LW	PW/LI	LW	PW/LI	LW	PW/LI	LW	PW/LI
Hagenholzstrasse	33	326	44	354	37	326	48	354
Aubuggstrasse	146	272	237	295	163	272	253	295
Überlandstrasse Ost	23	50	24	54	35	50	36	54
Überlandstrasse Süd	124	222	213	241	128	222	217	241
Winterthurerstrasse	38	132	75	143	40	132	77	143
Bucheggstrasse	85	312	137	339	88	312	140	339
Dörflistrasse	–	222	–	241	–	222	–	241
Glattparkstrasse (West)	43	36	53	40	49	36	59	40
Thurgauerstrasse	43	36	53	40	49	36	59	40
Binzmühlestrasse	28	104	38	113	28	104	38	113

Tab. 10: Der vom KHKW im Referenzzustand 2015 und den drei Szenarien verursachte durchschnittliche tägliche Verkehr auf den Zufahrtsrouten zum Werk.

Aus der Herkunft der Abfälle und der Anzahl Fahrten wurden weiter die gesamten Fahrleistungen (zurückgelegte Strecke pro Jahr) für den Transport ermittelt. Da bei den Anlieferungen von Haushalten und Kleingewerbe immer von einer Herkunft im städtischen Gebiet ausgegangen wird, ist die Fahrleistung der Personen- und Lieferwagen auch im Szenario mit Linie 3 und KSBA nicht wesentlich grösser als im Referenzzustand. Bei den Lastwagen dagegen würde eine dritte Verbrennungslinie die Fahrleistung deutlich erhöhen, da auch Abfälle von Gewerbe und Industrie aus Gebieten ausserhalb der Stadt angeliefert würde.

Fahrzeugkategorie	Jährliche Fahrleistungen (km/Jahr)			
	Referenzzustand	Referenzzustand + Linie 3	Referenzzustand + KSBA	Referenzzustand + Linie 3 + KSBA
Personen- und Lieferwagen	1'630'000	1'780'000	1'630'000	1'780'000
Lastwagen	840'000	1'530'000	1'030'000	1'720'000

Tab. 11: Fahrleistungen des KHKW-Betriebes im Referenzzustand und in den drei Szenarien.

5.3 Umweltauswirkungen

Über Kamine freigesetzte Schadstoffe

Bei voller Auslastung kann die jährliche Betriebsdauer jeder Anlage zu 8'000 Stunden pro Jahr veranschlagt werden. Folgende Tabelle zeigt die bei einem solchen Betrieb über die

Hochkamine emittierten jährlichen Schadstofffrachten. Die im Verhältnis zur einer 3. Verbrennungslinie hohen Staubemissionen einer Klärschlammverbrennungsanlage sind auf die Annahme des LRV-Grenzwertes für die Schadstoffkonzentrationen zurückzuführen. Die tatsächlichen Staubkonzentrationen im Reingas einer KSBA dürften damit überschätzt sein.

	Jährliche Schadstoffemissionen über den Hochkamin (kg/Jahr)			
Schadstoff	Referenzzustand	Referenzzustand + Linie 3	Referenzzustand + KSBA	Referenzzustand + Linie 3 + KSBA
Stickoxid (NO _x)	92'650	139'000	110'600	156'900
Staub	1'685	2'580	3'920	4'770

Tab.12: Die jährlichen Schadstofffrachten über die Hochkamine.

Wie für den Referenzzustand wurden mit dem Ausbreitungsmodell IMMPROG 2000 aus den Schadstofffrachten die jahresdurchschnittlichen Immissionskonzentrationen der Szenarien 1 und 2 berechnet. Die Werte vom relativen Maximum nordnordöstlich vom Hagenholz, dem Ort der grössten Immissionen von den Kaminabgasen, sind in der nächsten Tabelle aufgeführt.

	Max. jahresdurchschnittliche Schadstoffkonzentrationen (µg/m ³)			
Schadstoff	Referenzzustand	Referenzzustand + Linie 3	Referenzzustand + KSBA	Referenzzustand + Linie 3 + KSBA
Stickoxid (NO _x)	0.21	0.24	0.22	0.28
Staub	0.005	0.010	0.011	0.038

Tab. 13: Durch Kaminemissionen vom KHKW verursachte maximale Immissionskonzentrationen im Jahresmittel.

Bei einer Realisierung der Linie 3 werden die Schadstofffrachten gegenüber dem Referenzzustand um bis zu 50% zunehmen. Trotz dieser erheblichen Mehremissionen sind immissionsseitig nur geringe Veränderungen zu erwarten. Der Grund dafür liegt bei der Veränderung der Schadstoffausbreitung. Durch den ebenfalls um bis zu 50% grösseren Abgasvolumenstrom im gleichen Kamin²⁷ entsteht ein viel grösserer Auftrieb, der die Abgase weiter aufsteigen und damit bis zum Erscheinen als bodennahe Immissionen stärker verdünnen lässt. Im Szenario 1 (Linie 3) treten daher nur um maximal 0.03 µg/m³ höhere jahresdurchschnittliche NO₂-Immissionen auf als im Referenzzustand. Durch den grösseren Auftrieb verändert sich auch die räumliche Verteilung der Immissionen geringfügig. Die relativen Maxima treten ungefähr am gleichen Ort auf, während die charakteristischen Formen der Isolinien in den Hauptwindrichtungen etwas stärker in die Länge gezogen sind. Die NO₂-Immissionen im Szenario 2 (nur KSBA) sind, entsprechend der geringeren Fracht, klei-

²⁷ Auch bei einem zusätzlichen Zug im Kamin vermischen sich die Abgase nahezu vollständig und verhalten sich bei der Ausbreitung näherungsweise wie ein Volumenstrom.

ner als im Szenario 1. Umgekehrt verhält es sich beim PM₁₀, da die Klärschlammverbrennungsanlage verhältnismässig grosse Staubemissionen verursacht.

Im Szenario 3 mit beiden Ausbauvorhaben (Linie 3 und KSBA) ergibt sich, wegen des zusätzlichen Kamins der KSBA, eine andere räumliche Schadstoffverteilung. Der Kamin der KSBA ist mit 50 m (Annahme) wesentlich weniger hoch als der bestehende Kamin und auch der Auftrieb ist bei der KSBA kleiner als beim KHKW. Die KSBA verursacht daher im Vergleich zum KHKW, trotz wesentlich kleinerer Fracht, verhältnismässig grosse Immissionen und die Immissionsmaxima treten mit ungefähr 400 m Distanz näher bei der Anlage auf (s. Isolinienkarten, Beilage 9). Im südsüdwestlichen Maximum mit den grösseren Werten ergeben die Ausbreitungsrechnungen für den KSBA-Kamin allein jahresdurchschnittliche Konzentrationen von 0.19 µg/m³ beim NO₂ und 0.034 µg/m³ beim PM₁₀. In der Überlagerung der Immissionen von den beiden Kaminen treten daher die Maxima – ungefähr 0.28 µg/m³ beim NO₂ und 0.038 µg/m³ beim PM₁₀ – am Ort der Maxima von der KSBA auf.

Gegenüber dem Referenzzustand verursacht das Szenario 3 Mehrimmissionen von maximal 0.20 µg/m³ NO₂ und 0.036 µg/m³ PM₁₀. Diese sind, obwohl deutlich grösser als in den Szenarien 1 und 2, absolut betrachtet immer noch sehr gering.

Schadstoffimmissionen des induzierten Verkehrs

Die vom Verkehr des KHKW in den verschiedenen Szenarien verursachten strassennahen NO₂-Immissionsbeiträge wurden wie in Kap. 4.3 beschrieben berechnet. Die Ergebnisse in der folgenden Tabelle zeigen, dass im Szenario 3 die NO₂-Belastungen entlang des am stärksten beanspruchten Abschnittes – der Aubruggstrasse – um maximal 0.4 µg/m³ im Jahresmittel erhöht werden.

Streckenabschnitt	NO ₂ -Immissionen im Jahresmittel (µg/m ³)			
	Ref.zustand	Ref. + Linie 3	Ref. + KSBA	Ref. + Linie 3 + KSBA
Aubruggstrasse	0.3	0.6	0.4	0.7
Hagenholzstrasse West	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1

Tab. 14: Vom induzierten Verkehr des KHKW verursachte strassennahe NO₂-Immissionen im Jahresmittel.

Schadstoffbilanz der KHKW-Transporte

Zur Ermittlung der gesamten jährlichen Schadstoffmengen, welche durch den Verkehr des KHKW-Betriebes direkt freigesetzt werden, wurden die Transportstrecken der verschiedenen Abfallarten grob in die Kategorien Hauptstrasse innerorts, Hauptstrasse ausserorts und Autobahn aufgeteilt. Anschliessend wurden daraus die gesamten jährlichen Fahrleistungen pro Strassen- und Fahrzeugkategorie berechnet (s. Beilage 5). Für die Berechnung

der Jahresfrachten von NO_x, Partikeln und CO₂ im Jahr 2015 wurden die durchschnittlichen Emissionsfaktoren des rollenden Verkehrs aus HBEFA (s. Kap. 4.3) für die drei betrachteten Strassenkategorien verwendet. Da bei der Fahrleistung nicht zwischen Personen- und Lieferwagen unterschieden wurde, werden alle Leichtmotorfahrzeuge als Personenwagen behandelt. Zusätzlich wurden die Partikelemissionen durch Abrieb und Aufwirbelung berücksichtigt (BUWAL, 2004).

	Faktoren Personenwagen (g/km)			Faktoren Lastwagen (g/km)		
Schadstoff	Autobahn	ausserorts	innerorts	Autobahn	ausserorts	innerorts
NO _x	0.203	0.138	0.162	2.93	3.793	6.591
Partikel mot.	0.007	0.005	0.006	0.05	0.063	0.141
Partikel Abrieb	0.047	0.022	0.054	0.074	0.144	0.54
CO ₂	199.3	149.0	192.2	665.2	707.6	1'097

Tab. 15: Die durchschnittlichen Emissionsfaktoren 2015 des KHKW-Transportverkehrs für Autobahn-, Ausserorts- und Innerortsstrecken.

Mit diesen Faktoren berechnen sich die direkten Emissionen der gesamten KHKW-Transporte wie folgt:

	Jahresfrachten (kg/Jahr bzw. t/Jahr für CO ₂)			
Schadstoff	Referenzzustand 2015	Referenzzustand + Linie 3	Referenzzustand + KSBA	Referenzzustand + Linie 3 + KSBA
NO _x	2'365	3'915	2'800	4'350
Partikel (total)	250	372	284	406
CO ₂	554	852	633	931

Tab. 16: Gesamte direkte Schadstoffemissionen der KHKW-Transporte.

Für NO_x und Partikel im Abgas (hauptsächlich Dieselmotor) betragen die von den Personen- und Lieferwagentransporten verursachten Emissionen nur etwa 10% jener der Lastwagen. Für Partikel von Abrieb und Aufwirbelung und CO₂ dagegen machen die Anteile der leichten Fahrzeuge 20 bis 40% jener des Schwerverkehrs aus. Die Schadstoffmengen werden überwiegend auf städtischem Gebiet emittiert, da hier sowohl die grösste Fahrleistung anfällt als auch in der Regel die spezifischen Emissionen (pro zurückgelegte Strecke) grösser sind. Es ist zu beachten, dass die hier angestellte Betrachtung keine Ökobilanz der Transporte darstellt. Dazu müssten die Systemgrenzen der Untersuchung erweitert²⁸ und auch die indirekten Emissionen (hauptsächlich von der Treibstoffbereitstellung) berücksichtigt werden.

Die Bedeutung der Schadstofffrachten der KHKW-Transporte wird ersichtlich aus einem Vergleich mit den gesamten Emissionen im Kanton Zürich. Im Entwurf zum Massnahmenplan 2008 (Baudirektion, 2008) werden die gesamten Emissionen des Kantons für 2015 auf rund 11'000 t NO_x und 1'800 t PM₁₀ pro Jahr beziffert (Prognose aus dem Jahr 2000). Die-

²⁸ Zum Vergleich müssten in jedem Szenario die Transporte der gleichen Abfallmengen untersucht werden.

se stammen zu 52% (NO_x) bzw. 39% (PM₁₀) vom Strassen- und Schienenverkehr (Werte 2005). Die Emissionsziele für den Kanton sind auf 6'500 t NO_x und 1'200 t PM₁₀ pro Jahr festgelegt. Die Transporte des KHKW tragen zu den für 2015 erwarteten Emissionen also in der Grössenordnung von einigen Zehntel Promillen (0.002 bis 0.004) bei.

Strassenverkehrslärm

Als Ausgangsniveau der Betrachtung ist hier wiederum der Strassenverkehr 2015 ohne den Verkehr des KHKW gewählt. Die Folgen der Ausbauszenarien sind daher als Differenzen zu diesem fiktiven Ausgangszustand ersichtlich. Durch den vom Betrieb des KHKW induzierten Verkehr ist bei den ausgewählten Immissionsorten mit den Auswirkungen gemäss nächster Tabelle zu rechnen.

Nr.	Empfängerpunkt	2015 ohne KHKW	Erhöhung durch induzierten Verkehr des KHKW (dB(A))			
		Lr Tag (dB(A))	Referenz	Ref. + Linie 3	Ref. + KSBA	Ref. + Linie 3 + KSBA
EP1	Winterthurerstr. 286, Zürich	68	0.10	0.18	0.10	0.18
EP2	Überlandstrasse 154, Zürich	77	0.01	0.02	0.01	0.02
EP3	Überlandstrasse 245, Zürich	67	0.05	0.05	0.07	0.07
EP4	Hagenholzstrasse 102, Zürich	67	0.13	0.16	0.14	0.17
EP5	Binzmühlestrasse 270, Zürich	63	0.17	0.23	0.18	0.23
EP6	Thurgauerstrasse, Opfikon	67	0.09	0.11	0.10	0.12

Tab. 17: Die Strassenlärmimmissionen (Beurteilungspegel Lr) im Ausgangszustand (2015 ohne KHKW) sowie deren Erhöhung durch den KHKW-Verkehr im Referenzzustand und in den Szenarien.

Die von den drei Ausbauvorhaben verursachten Veränderungen sind kleiner als die berechneten Erhöhungen für jeweils den ganzen Betrieb. Im Szenario 3, d.h. bei den grössten Materialströmen, ist mit einer Zunahme der Strassenlärmimmissionen bei den untersuchten Empfängerpunkten gegenüber dem Referenzzustand von höchstens 0.08 dB(A) zu rechnen (bei EP1).

Gewässerschutz

Auch mit der Realisierung weiterer Anlagen ist hinsichtlich der geltenden Vorschriften zum Gewässerschutz nicht mit einer Veränderung der heutigen Situation zu rechnen.

Altlasten und Belastungen im Boden

Es ist keine Verschlechterung der heutigen Situation bezüglich Belastungen in Erdreich und Boden zu erwarten.

Störfallvorsorge

Für beide Ausbauvorhaben werden im Wesentlichen die gleichen gefährlichen Stoffe benötigt wie im Referenzzustand. Die im Betrieb vorhandenen Höchstmengen sind aber sicher grösser, so dass möglicherweise von weiteren Stoffen die Mengenschwellen überschritten werden. Die zusätzlichen Einrichtungen für Lagerung und Verwendung der gefährlichen Stoffe erfordern geeignete bauliche, technische und betriebliche Sicherheitsmassnahmen. Grundsätzlich werden die gleichen Freisetzungseignisse möglich sein wie heute. Wegen der grösseren Mengen ist nicht auszuschliessen, dass die maximalen Schadenausmasse der möglichen Ereignisse grösser sind als im Referenzzustand. Bei der richtigen Vorsorge dürften diese Zunahmen aber relativ gering sein (im Prozentbereich), so dass sich die Beurteilung kaum in relevantem Ausmass ändern wird. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass in allen Erweiterungsszenarien schwere Schädigungen²⁹ für Bevölkerung oder die Umwelt weiterhin nicht zu erwarten sind.

6. Beurteilung der Szenarien

6.1 Umweltrechtliche Beurteilung

Luftreinhaltung

Die Anlagen der ERZ im Hagenholz sind den Vorschriften der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) unterworfen. Die Einhaltung der vorsorglichen Emissionsbegrenzungen, insbesondere die Emissionsgrenzwerte von Ziff. 71 Anh. 2 LRV für die Kaminabgase, kann vorausgesetzt werden. Ist zu erwarten, dass eine einzelne geplante Anlage übermässige Immissionen verursacht, obwohl die Emissionsgrenzwerte eingehalten sind, so verfügt die Behörde ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen (Art. 5 LRV). Zu beachten sind ausserdem die Bestimmungen des Massnahmenplans nach Art. 31 ff. LRV, welcher der Regierungsrat für den Kanton Zürich erlassen hat.

Die untersuchten Ausbauszenarien führen zu einer Zunahme der Schadstofffrachten, welche über den Hochkamin abgeleitet werden. Diese bewirken dank der grossen Kaminbauhöhe und der ebenfalls zunehmenden Abgasvolumenströme nur geringe Mehrimmissionen in der Umgebung des KHKW. Wird entweder die dritte Verbrennungslinie oder die Klärschlammverbrennungsanlage realisiert, so werden die Abgase über den bestehenden Kamin geführt, die räumliche Verteilung der Immissionen bleibt unverändert und die Konzentrationen erfahren praktisch keine Erhöhung (maximal $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei der jahresdurchschnittlichen NO_2 -Belastung). Der beim Bau sowohl der 3. Linie wie auch der KSBA notwendige zusätzliche Hochkamin führt zu einer Veränderung der räumlichen Schadstoffverteilung, indem dessen Emissionen weniger weit verfrachtet und damit weniger gut verdünnt werden. Bei einer angenommenen Kaminbauhöhe von 50 m würden die NO_2 -Immissionen

²⁹ Definition der Schwere von Schädigungen gemäss Richtlinien des Bundes (BUWAL, 1996).

im Jahresmittel um maximal ungefähr $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erhöht. Die PM10-Immissionen sind mit weniger als $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in jedem Szenario für die Gesamtbelastung unerheblich.

Der in den Szenarien zu erwartende Mehrverkehr des KHKW wird an der am meisten beanspruchten Zufahrtsroute von Schwamendingen her im Abschnitt Aubuggstrasse zu einer NO_2 -Mehrbelastung gegenüber dem Referenzzustand von maximal ungefähr $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ führen. Dies liegt in der Grössenordnung von 1 bis 2% der Gesamtbelastung und macht weniger als 10% der erwarteten allgemeinen Abnahme der NO_2 -Immissionen bis 2015 aus.

Die Mehrimmissionen der Szenarien sind also insgesamt gering und bewirken keine messtechnisch feststellbare, wesentliche Änderung der 2015 voraussichtlich bestehenden Immissionssituation und keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte³⁰. Sie sind daher als nicht übermässig zu beurteilen und es besteht keine Veranlassung zur Ergänzung oder Verschärfung von Emissionsbegrenzungen gemäss Art. 5 LRV.

Der Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008 (noch nicht in Kraft gesetzt) enthält keine Massnahmen, welche das KHKW als stationäre Anlage betreffen. Im noch gültigen, mehrfach ergänzten Massnahmenplan von 1996 wird mit der Massnahme GV4 festgelegt, dass der Kanton für den Transport von Massengütern, u.a. auch Abfälle, die Erstellung oder Benutzung von Bahnanschlussgleisen verlangen kann. Neu soll diese Massnahme umformuliert werden zu „... kann der Kanton im Rahmen von Bewilligungsverfahren einen Mindestanteil an Bahntransporten verlangen“ (Massnahme V3b).

Dazu ist festzuhalten, dass sich der Anfang der 90er-Jahre geplante Bahnanschluss aus Platzgründen heute nicht mehr realisieren lassen würde. Ein Bahntransport gewisser Abfallfraktionen müsste daher von einem Verladebahnhof zu einem Zielbahnhof im Raum Zürich (z.B. Wallisellen) erfolgen. Vorangehend zum und anschliessend an den Bahntransport wäre ein Strassentransport notwendig. Wegen des zweimaligen Umladens der Abfälle und der auch mit einem Bahntransport verbundenen direkten und indirekten Emissionen ist ein Bahntransport erst über grössere Distanzen ökonomisch und ökologisch vorteilhaft. Für den Grossteil der Abfälle, welcher aus dem städtischen Raum stammt, ist ein Bahneinsatz ineffizient und mit Mehremissionen verbunden. Auch über grössere Entfernungen sind die Gesamtemissionen von Transporten des KHKW auf der Strasse verhältnismässig gering (beispielsweise je etwa 400 kg NO_x pro Jahr für den gesamten Klärschlamm oder den Kehricht von den Vertragsgemeinden). Einen Mindestanteil Bahntransporte zu verlangen erscheint folglich lufthygienisch wenig sinnvoll.

Im Rahmen der Abfallplanung (Bericht über die Periode 2007 bis 2010) wurden für die kantonalen KVA Massnahmen zur weiteren ökologischen Verbesserung beschlossen. Damit sollten die KVA die vorgegebenen Unterschreitungen der LRV-Grenzwerte erreichen. Die Vorgabe für 2010 beträgt mindestens 20%, jener für 2015 mindestens 30%. Mit den bei der

³⁰ Die Überschreitung am Rand des Bereichs nahe der Autobahn, wo übermässige Belastungen bereits bestehen, ist theoretischer Art.

Verbrennungslinie 1 gemessenen Konzentrationen von 55 mg/Nm³ NO_x und 1 mg/Nm³ Staub sind die Vorgaben für 2015 knapp (NO₂) bzw. gut (Staub) erfüllt.

Strassenverkehrslärm

Die Ausbauvorhaben sind als wesentliche Änderungen einer ortsfesten Anlage im Sinne der Lärmschutzverordnung (LSV) zu betrachten. Diese dürfen nicht dazu führen, dass durch die Mehrbeanspruchung der benutzten Zufahrtsrouten die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, oder, bei bereits überschrittenen Immissionsgrenzwerten wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden (Art. 9 LSV). Als wahrnehmbar wird eine Erhöhung der Immissionen um mehr als 1 dB(A) betrachtet.

Wie die Untersuchungen zeigen, sind die von den Ausbauvorhaben verursachten Erhöhungen der Beurteilungspegel an allen Zufahrtsrouten sehr gering. Mit maximal 0.04 dB(A) im Szenarium mit Linie 3 und KSBA ist die Pegelerhöhung viel zu gering, um eine Überschreitung eines Immissionsgrenzwertes begründen zu können. Bei den meisten betrachteten, für die Beurteilung massgebenden Immissionsorten sind die Grenzwerte bereits im Referenzzustand 2015 überschritten. Die Erhöhungen sind an allen diesen Orten weit unterhalb der Schwelle der Wahrnehmbarkeit. Die Anforderungen von Art. 9 LSV werden somit in allen Szenarien sicher eingehalten.

Industrie- und Gewerbelärm

Die zusätzlichen Lärmemissionen der Ausbauvorhaben lassen sich ohne konkretes Projekt nicht prognostizieren. Diese können jedoch, wie das Beispiel des neuen Energiegebäudes bestätigt, mit technischen Massnahmen grundsätzlich immer ausreichend vermindert oder abgeschirmt werden.

Durch das Näherrücken der benachbarten Überbauungen mit lärmempfindlichen Nutzungen dürfte der Aufwand für die Lärmschutzmassnahmen mit jedem Ausbausschritt ansteigen. Von Bedeutung ist hier die westlich angrenzende Parzelle nördlich der Schulhausanlagen. Durch die geplante Überbauung, unter anderem mit einem sechsstöckigen Wohnhaus direkt am Saatlenfussweg, zeichnet sich ein potentieller Nachbarschaftskonflikt ab. Kann allerdings das von ERZ geplante dreistöckige Logistikzentrum an der westlichen Arealgrenze gebaut werden, so wird der Lärm vom KHKW in diese Richtung weitgehend abgeschirmt.

Gewässerschutz

Mit der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben bei der Realisierung neuer Anlagen wird dem Gewässerschutz Genüge getan. Gewässerschutzrechtliche Vorgaben stellen keine Einschränkung für die Realisierung neuer Projekte auf dem KHKW-Areal dar.

Altlasten und Belastungen im Boden

Das Areal weist Belastungen im Boden (Humus) sowie im Erdreich auf. Die Belastungssituation ist grösstenteils gut bekannt. Mit Ausnahme von zwei Bereichen kann das Areal ohne weitere altlastenrechtliche Untersuchungen überbaut werden, wobei zu garantieren ist, dass allfällig belastete Aushubmaterialien oder belasteter Bodenaushub gesetzeskonform entsorgt werden. Dies ist mit Mehrkosten verbunden. Bei Bauvorhaben in zwei Bereichen (I.7509-1 und I.7510-1, s. Beilage 10) müssen im Vorfeld zu Bauvorhaben weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Grundsätzlich stellt die Belastungssituation auf dem Areal aber kein entscheidendes Hindernis für die Arealentwicklung dar.

Generell empfiehlt es sich, möglichst früh in der Planungsphase von Bauvorhaben die Belastungssituation mit einzubeziehen und ein Entsorgungskonzept mit einer Schätzung allfälliger Mehrkosten für die Entsorgung belasteter Materialien zu erarbeiten. Dies kann die Ausführung weiterer Sondierungen bedingen. Diese Erkenntnisse stellen eine wichtige Basis für die Optimierung eines Bauvorhabens dar.

Störfallvorsorge

Die zusätzlichen Anlagen erfordern grössere vorhandene Mengen an gefährlichen Stoffen und führen daher zu einer gewissen Erhöhung der Schadenausmasse möglicher Freisetzungseignisse. Auch im Szenario 3 wird, unter Berücksichtigung der notwendigen technischen und organisatorischen Massnahmen, die Zunahme kaum so gross sein, dass schwere Schädigungen zu erwarten wären.

Es ist zu beachten, dass sich als Folge des neuen Schulbetriebes direkt neben dem Areal des KHKW vor Kurzem die bisherige Risikosituation verändert hat.

6.2 Raumplanerische Beurteilung

Das KHKW-Areal ist mehrheitlich der Zone Oe6 zugeordnet. Die entsprechenden Vorgaben (maximal 6-geschossige Bauten, 3.5 m Grenzabstand u.a.) lassen die ins Auge gefassten Erweiterungen (Klärschlammverbrennungsanlage und Ausbau der dritten Verbrennungslinie) problemlos zu.

Die zu beobachtende städtebauliche Entwicklung in der Umgebung des KHKW (Hunziker-Areal) beinhaltet ein gewisses Konfliktpotential. Das neue Schulhaus westlich des KHKW wurde im August 2009 in Betrieb genommen. Wohnüberbauungen sind bis an die Grenze zum KHKW möglich. Mittel- bis längerfristig dürften die empfindlichen Nutzungen wie Wohnen und Schulen in der näheren Nachbarschaft einen zunehmenden Druck auf den Betrieb des KHKW bewirken.

6.3 Relevanzmatrix

Die Umweltauswirkungen des KHKW Hagenholz im Referenzzustand 2015 und in drei möglichen Ausbauvarianten lassen sich in der Form einer Relevanzmatrix zusammenfassen. Um die Auswirkungen der Anlagen auch im Referenzzustand sichtbar zu machen und gegen die von anderen Quellen verursachten Umweltbelastungen abzugrenzen, wird dazu ein fiktiver Ausgangszustand – die Situation 2015 ohne die Auswirkungen des KHKW – definiert. Die gesamten Auswirkungen des KHKW im Referenzzustand und in den Szenarien werden als Mehrbelastungen bezüglich dieses Ausgangszustandes dargestellt. Im groben Triageraster der Relevanzanalyse wird die Umweltrelevanz der gesamten Anlage durch die Erweiterungen nicht wesentlich verändert, und die drei betrachteten Szenarien lassen sich kaum voneinander unterscheiden. Sie werden daher zusammengefasst beurteilt.

	Luftreinhaltung	Lärmschutz und Erschütterungen	Nichtionisierende Strahlung	Gewässerschutz	Bodenschutz	Altlasten	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	Umweltgefährdende Organismen	Störfallvorsorge	Waldhaltung	Naturschutz	Landschafts- und Ortsbildschutz	Kulturgüterschutz, Archäologie
Ausgangszustand (2015, ohne KHKW)													
• Standort und Umgebung	++	++	+	nb	++	++	nb	nb	nb	o	+	++	nb
• Transporte	++	++	nb	nb	++	nb	nb	nb	nb	o	+	nb	nb
Referenzzustand 2015:													
• Standort und Umgebung	+	+	-	-	+	-	nb	nb	+	o	+	+	o
• Transporte	+	+	-	-	+	nb	nb	nb	+	o	+	+	o
Bauphase für Ausbau	+	+	-	+	+	++	nb	nb	+	o	+	o	o
mit Ausbauprojekt(en):													
• Standort und Umgebung	+	+	-	-	+	-	nb	nb	+	o	+	+	o
• Transporte	+	+	-	-	+	nb	nb	nb	+	o	+	+	o

Tab. 18: Relevanzmatrix für das KHKW Hagenholz im Referenzzustand 2015 und in den betrachteten Ausbauszenarien. Der Vergleich der Auswirkungen bezieht sich auf den Ausgangszustand 2015 ohne KHKW.

Legende:

- o keine Vorbelastungen bzw. Auswirkungen
- irrelevante Vorbelastungen bzw. Auswirkungen
- +
- ++ geringe Vorbelastungen bzw. Auswirkungen
- erhebliche Vorbelastungen bzw. Auswirkungen
- nb Vorbelastung bzw. Auswirkungen nicht abgeklärt³¹
- a Abnahme der heutigen Auswirkungen

³¹ Die Kenntnis dieser Vorbelastungen bzw. Auswirkungen ist für die Beurteilung des Referenzzustandes und der Ausbauprojekte nicht notwendig.

7. Genauigkeit der Prognose

Wie jede Prognose künftiger Umweltauswirkungen weisen auch die berechneten Immissionen des Referenzzustandes 2015 und der drei Szenarien erhebliche Unsicherheiten auf. Dabei ist grundsätzlich zwischen den Wirkungen nicht exakter Eingabedaten (Fehler) und nicht oder nur teilweise zutreffender Annahmen (Sensitivitäten) zu unterscheiden.

Alle verwendeten Eingabedaten sind mit einem mehr oder weniger grossen Fehler behaftet. Dieser würde sich teilweise mit einem grösseren Erhebungs- oder Messaufwand reduzieren lassen. Da die dadurch erzielbare bessere Genauigkeit aber von den wesentlich grösseren Effekten der Sensitivitäten überlagert ist, wäre der Nutzen gering. Gewisse Eingabedaten, wie zum Beispiel die meteorologischen Parameter für das Ausbreitungsmodell, lassen sich zudem überhaupt nicht exakt erfassen. Die Fehler der Eingabedaten sind meist stochastischer Natur und die tatsächlichen Werte können in diesen Fällen nach beiden Seiten abweichen. Es wird geschätzt, dass die von den fehlerhaften Eingaben verursachte Ungenauigkeit der Prognosen beim Strassenverkehrslärm kleiner als 0.1 dB(A) ist und bei den Schadstoffimmissionen bis zu ungefähr 50% ausmacht.

Bezüglich Sensitivität sind bei den getroffenen Annahmen zwei Kategorien zu unterscheiden: In die erste fallen die vereinfachenden Annahmen, wie beispielsweise zum benutzten Fuhrpark für die KHKW-Transporte (Annahme schweizerischer Durchschnitt). Die Anstrengungen von ERZ zur Minimierung der Fahrzeugemissionen werden dadurch im vorliegenden Bericht nicht ausreichend gewürdigt. Diese Aufgabe bleibt einem künftigen Umweltverträglichkeitsbericht für ein konkretes Bauvorhaben vorbehalten. Auch der Einfluss der verwendeten Ausbreitungsmodelle für Luftschadstoffe auf die Resultate ist in dieser ersten Kategorie fehlerhafter Annahmen zu subsummieren³². Beim Strassenlärm dagegen tritt, da die betrachtete Veränderung der Immissionen genau jener ihrer Emissionen entspricht, kein Fehler eines Ausbreitungsmodells in Erscheinung. Die von den fehlerhaften Eingabedaten, vereinfachenden Annahmen und Modellfehlern zusammen bewirkten Ungenauigkeiten werden bei den Luftschadstoffen in der Grössenordnung von einem Faktor zwei geschätzt, während sie beim Strassenverkehrslärm ungefähr 0.1 dB(A) betragen dürfte. Diese Fehler sind, obwohl relativ gross, absolut viel zu gering, um bei ihrer Berücksichtigung irgendwo übermässige Immissionen zu bewirken bzw. um die umweltrechtliche Beurteilung zu ändern. Das Ergebnis der umweltrechtlichen Machbarkeit aller Szenarien ist damit, unter den beschriebenen Voraussetzungen, stabil gegenüber den möglichen Abweichungen durch statistische Fehler, Vereinfachungen und Modellfehler.

In der letzten Kategorie von Ungenauigkeiten sind die Sensitivitäten bezüglich der übrigen Annahmen der Prognose zu betrachten. Dazu gehören beispielsweise politische Randbedingungen (z.B. bezüglich Fernwärmeausbau, Abfallplanung, Stadtentwicklung oder Bahntransport von Abfällen), ein neues Verfahren zur Rauchgasreinigung, Entwicklungen des Standes der Technik, Veränderungen im Strassennetz (absehbare Schliessung der Auto-

³² Die Modelle beruhen nicht auf den physikalischen Grundprozesse, sondern enthalten parametrisierte Beschreibungen der Ergebnisse, welche an beobachteten Daten geeicht worden sind.

bahnauffahrt Richtung Stadtzentrum) und weitere Unwägbarkeiten. Die Sensitivitäten gegenüber diesen Annahmen lassen sich nur teilweise als kontinuierliche Veränderungen berechnen (wie z.B. bei veränderten Emissionskonzentrationen im Hochkamin). Bei den übrigen Annahmen gibt es nicht-kontinuierliche Veränderungen (z.B. Schliessung einer Strasse), die ohne Kenntnis der tatsächlichen künftigen Randbedingungen nicht prognostiziert werden können.

8. Fazit

Es wurde untersucht, ob unter den heute bekannten Randbedingungen für das Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz und seine Umgebung im Jahr 2015 dem Bau entweder einer dritten Verbrennungslinie, einer zentralen kantonalen Klärschlammbehandlungsanlage oder dieser beider Anlagen zusammen grundsätzliche umweltrechtliche oder raumplanerische Hinderungsgründe entgegenstehen.

Aufgrund der beschriebenen Ergebnisse kommen wir zum Schluss, dass aus heutiger Sicht beide Vorhaben im betrachteten Zeithorizont einzeln wie auch zusammen umweltrechtlich und planungsrechtlich realisierbar sind. ERZ bleiben damit – unter den beschriebenen Voraussetzungen und Randbedingungen – für die weitere Entwicklung alle Optionen offen.

9. Literatur und Grundlagen

AWZ (1991): AWZ-Gleisanschlüsse, Ermittlung des ökologischen und ökonomischen Nutzens der AWZ-Gleisanschlüsse im Vergleich zum Strassentransport. Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, November 1991, Zürich. Internes Dokument ERZ.

AWZ (1995): Kehrichtverbrennung Hagenholz, Kurzbericht nach Störfallverordnung. Abfuhrwesen Zürich. Internes Dokument ERZ.

Baudirektion Kanton Zürich (2003): Bericht zur Abfallplanung 2002....2006, AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft.

Baudirektion Kanton Zürich (2007): Abfall- und Ressourcenwirtschaft, Planung 2007....2010, AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft.

Baudirektion Kanton Zürich (2008): Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008, Vernehmlassungsentwurf vom 8.10.2008, AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft.

BUWAL (1987): Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86. Bundesamt für Umweltschutz, Bern, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60, 45 p.

BUWAL (1995): Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Vollzug Umwelt (Mitt. LSV Nr. 6).

BUWAL (1996): Richtlinien, Beurteilungskriterien I zur Störfallverordnung StFV, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Vollzug Umwelt, September 1996.

BUWAL (2000): Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, Ausgabe 2000, Vollzug Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BUWAL (2004): Luftschadstoffemissionen des Strassenverkehrs 1980-2030, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BUWAL und UBA (2004): HBEFA, Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Vers. 2.1, Februar 2004. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Umweltbundesamt, Berlin.

Emch und Berger (2005): NO₂-Screening-Immissionsmodell für den Nahbereich von Strassen (SIMSTRA05) für die Kantone Bern, St. Gallen, Zürich, die Stadt Zürich und das BUWAL. Emch+Berger AG, St. Gallen.

ERZ Entsorgung + Recycling Zürich (2007): Thermische Verwertung von Abfall. Kehricht-heizkraftwerk Hagenholz.

ERZ Entsorgung + Recycling Zürich (2009): Geschäftsbericht 2008.

ERZ Entsorgung + Recycling Zürich (2009): Emissionsmessungen im Reingas während der Leistungsvorprüfung von Ofenlinie 1, Airmess AG, Januar 2009. Internes Dokument ERZ.

Rytec AG (2008): Machbarkeit der KS-Verbrennung, Kennwertübersicht. Internes Dokument ERZ.

Rytec AG, Jenni + Gottardi AG (2008): Klärschlammtransporte, Modellierung des Zusatzverkehrs durch Klärschlammtransporte im Kanton Zürich. Internes Dokument ERZ.

SNZ (2002): Strategische Planung Areal Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz, Verkehrstechnische Machbarkeit, SNZ Ingenieure und Planer AG, Oktober 2002. Internes Dokument ERZ.

Stadt Zürich (2000): Entwicklungskonzept Leutschenbach, Zürich-Seebach, Hochbaudepartement der Stadt Zürich, Amt für Städtebau, Dezember 2000.

VSS (1990): Ganglinientypen und durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV). Schweizer Norm SN 641 230a, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.

10. Verwendete Abkürzungen und Glossar

BAFU	Bundesamt für Umwelt, Bern
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Bern), heute BAFU
BZO	Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich, bestehend aus der Bauordnung (700.100) und dem Zonenplan
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr (24 Stunden, Mittel über die 365 Tage des Jahres)
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr (24 Stunden, Mittel über die Montage bis Freitage des ganzen Jahres)
Fz	Fahrzeug
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24. Januar 1991, SR 814.20.
GSchV	Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998, SR 814.201
KHKW	Kehrichtheizkraftwerk
KSBA	Klärschlammbehandlungsanlage
LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, SR 814.41
LVA	Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18. Oktober 2005, SR 814.610.1
LW	Lastwagen
NISV	Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), SR 814.710
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid)
Nm ³	Normkubikmeter (bei 0° C und 1013 mbar)
PM10	Feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern. Auch Feinstaub genannt.
PW	Personenwagen
StFV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, STFV) vom 27. Februar 1991, SR 814.012
TS	Gehalt an Trockensubstanz in Prozent der Masse (z.B. von Klärschlamm)
UGZ	Direktion Umwelt- und Gesundheit der Stadt Zürich

USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung

Ecosens AG

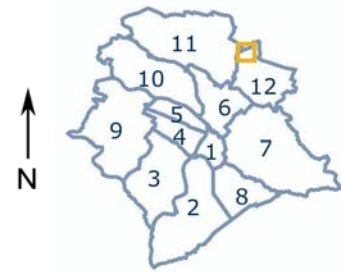
Tensor Consulting AG

Beilage 1

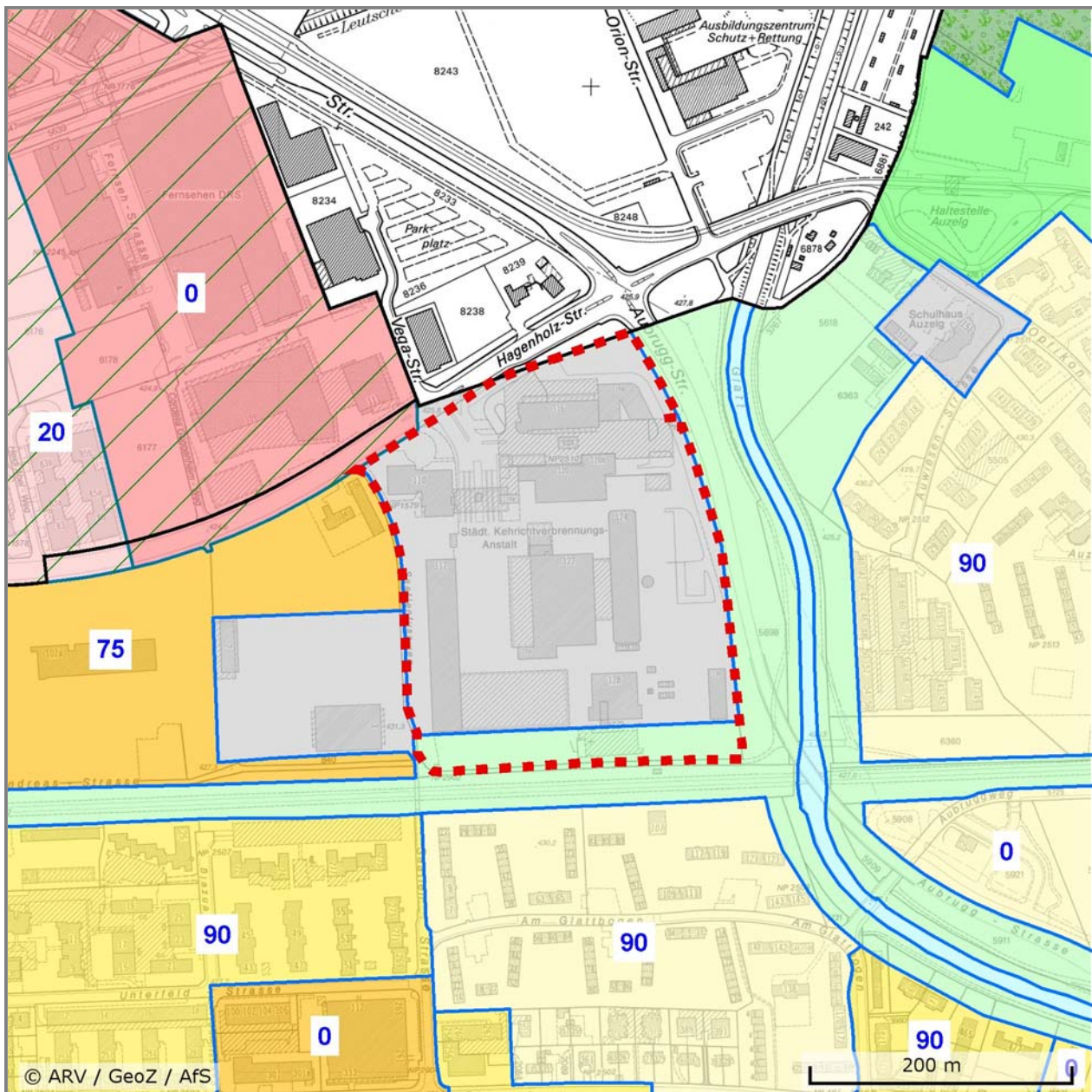
Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich:

- Zonenplan
- Empfindlichkeitsstufen

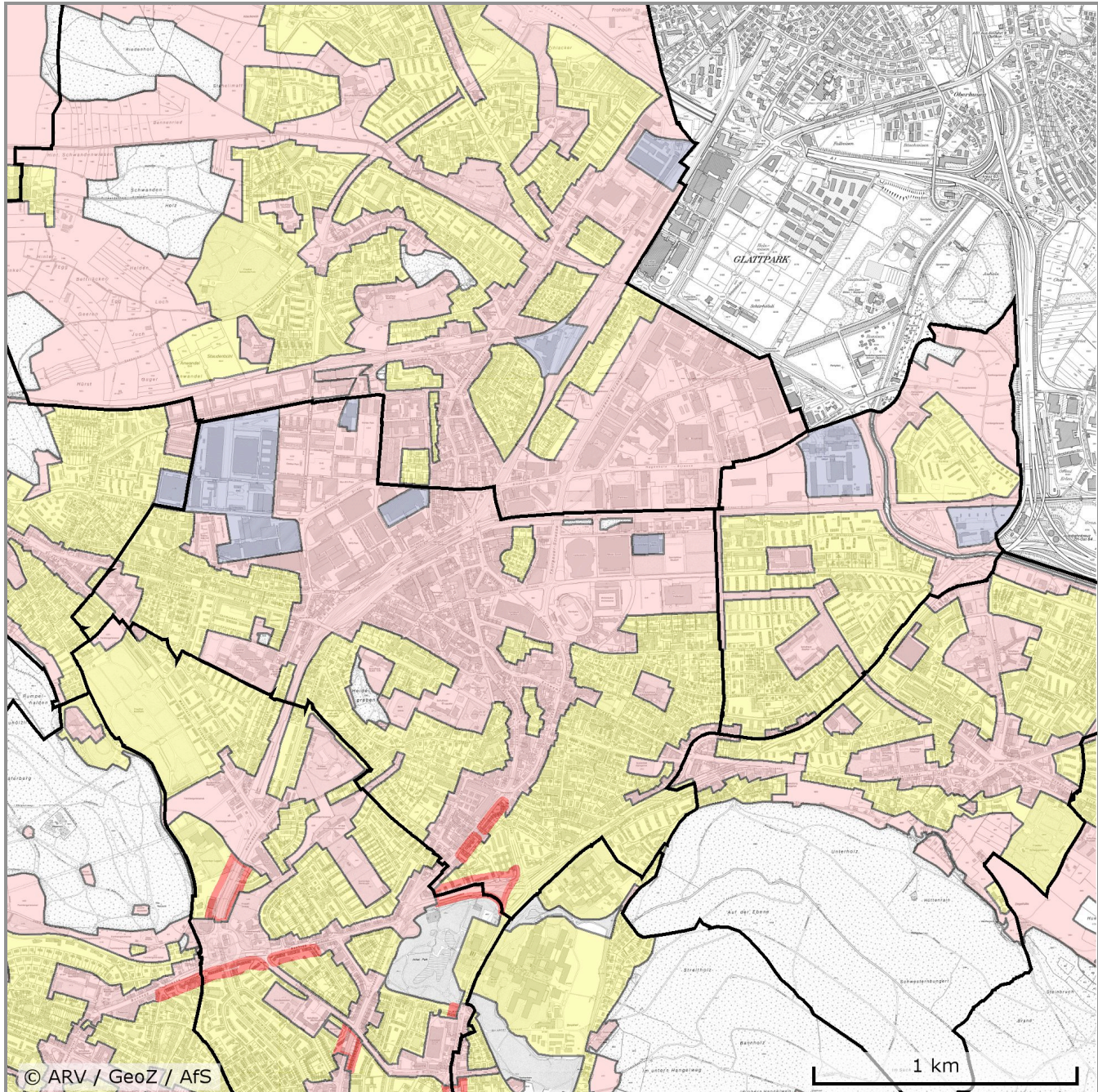
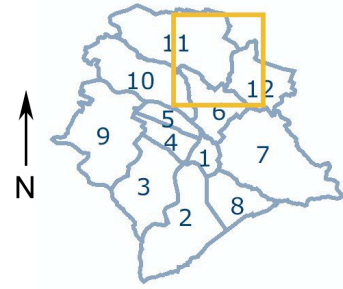
(aus dem Internet im September 2009 extrahierte Ausschnitte,
<http://www.bzo.stadt-zuerich.ch/zueriplan/bzo.aspx>)



Parzelle: 'SW5697'



Diese Karte stellt einen Zusammenschluss von amtlichen Daten verschiedener Stellen dar. Keine Garantie für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Rechtsverbindliche Auskünfte erteilen allein die zuständigen Behörden.


Stadt Zürich


Diese Karte stellt einen Zusammensatz von amtlichen Daten verschiedener Stellen dar. Keine Garantie für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Rechtsverbindliche Auskünfte erteilen allein die zuständigen Behörden.

Legende



Ausgewählte Parzelle

Zonenplan



einstweilen nicht in Kraft gesetzte Gebiete



einstweilen nicht in Kraft gesetzte Wald-/Gewässerabstandslinien



W2: zweigeschossige Wohnzone



W2b I, II, III: zweigeschossige Wohnzonen



W3: dreigeschossige Wohnzone



W4: viergeschossige Wohnzone



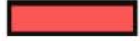
W5: fünfgeschossige Wohnzone



Z5: fünfgeschossige Zentrumszone



Z6: sechsgeschossige Zentrumszone



Z7: siebengeschossige Zentrumszone



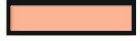
IHD: Industriezone mit Zulassung von Handels- und Dienstleistungsbetrieben



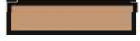
I: Industriezone



Oe: Zonen für öffentliche Bauten / Oe2 bis Oe7



Q: Quartiererhaltungszone



K: Kernzonen



E: Erholungszone E1, E2, E3 (E1 und E2 = Sport und Freizeit, E3 = Familiengärten)



F: Freizeitzonen (A = Allmend, C = Sport- und Badeanlagen, D = Camping, E = Friedhöfe, K = Kantonale / Regionale Freizeitzone)



L: Landwirtschaftszone



R: Reservezone



Wald



Gewässer



Gebiet mit erhöhter Ausnützung gemäss Art. 13 Abs. 2 Bauordnung



Wald- / Gewässerabstandslinie (rechtskräftig)



Lärmvorbelastetes Gebiet gemäss Art. 3 Bauordnung



Gebiete mit Freiflächenziffer gemäss Art. 18 Abs. 2 Bauordnung



Verlegungsgebiet Freiflächenziffer



Verlegungsgebiet Freiflächenziffer

Empfindlichkeitsstufenplan *



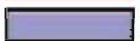
II: Empfindlichkeitsstufe II



III: Empfindlichkeitsstufe III



IIIa Empfindlichkeitsstufe IIIa (lärmvorbelastete Gebiete)



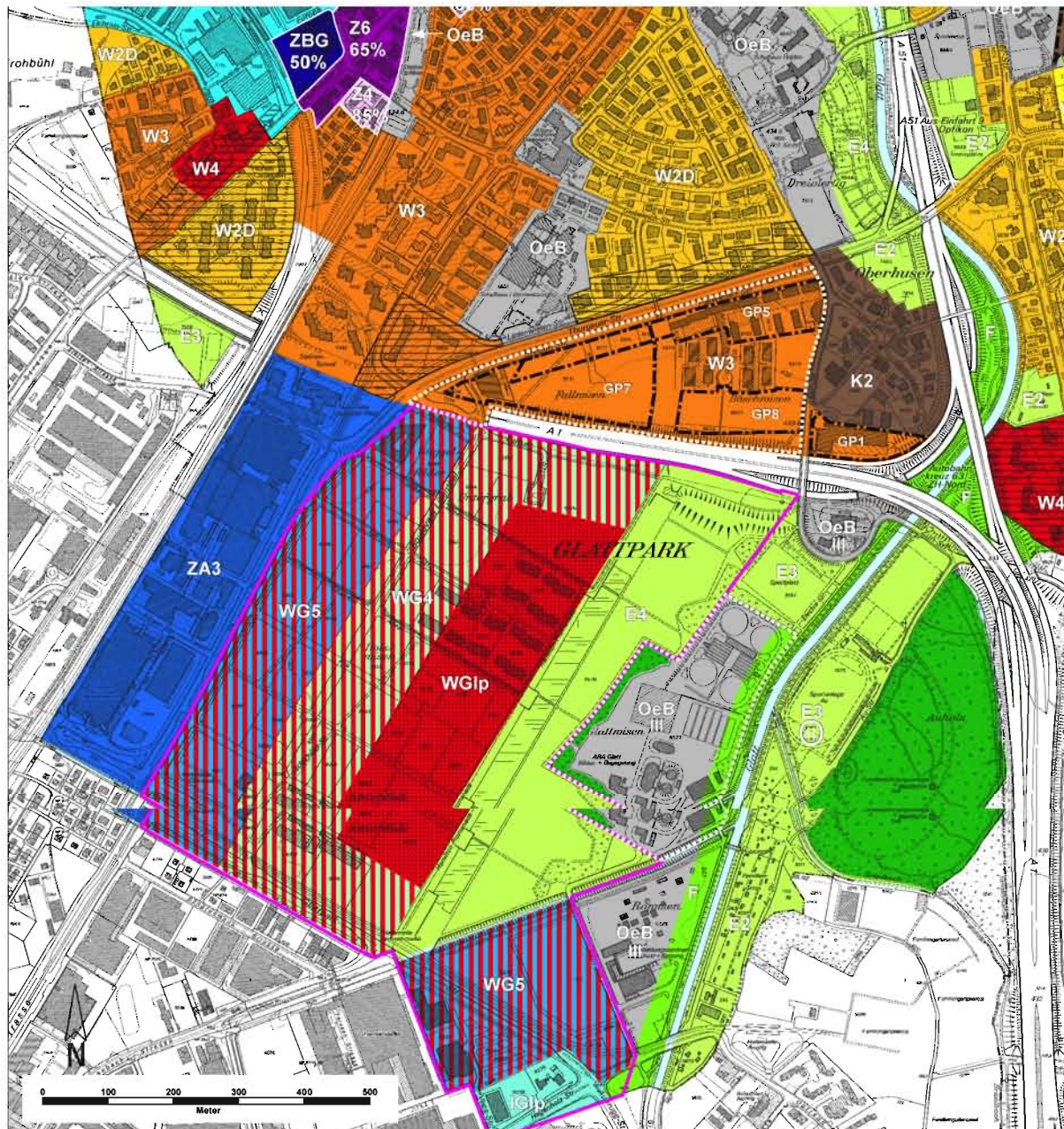
IV: Empfindlichkeitsstufe IV

* Spital-, Krankenhaus- und Schularealen wird unabhängig von der Zonenzuweisung die Empfindlichkeitsstufe II zugeordnet, soweit ihnen nicht in Empfindlichkeitsstufenplänen als lärmvorbelasteten Gebieten die Stufe III zugeordnet ist.

** Der im bezeichneten Perimeter geltende Sondernutzungsplan einschliesslich der Vorschriften kann bezogen werden bei: Information/Empfang Hochbaudepartement, Amtshaus IV, Lindenhofstrasse 19, 8001 Zürich (Öffnungszeiten 08:00 - 17:00 Uhr, Tel. 044 412 45 54) oder bei der Stadtkanzlei im Stadthaus, Stadthausquai 17, 8001 Zürich

Beilage 2

Ausschnitt aus Zonenplan der Gemeinde Opfikon
(Festsetzung Gemeinderat am 7. Mai 2007)



Legende

Lärm-ES		Kurzbezeichnung
III	Kernzone (Opfikon K1, Oberhausen K2)	K1, K2
III	Zentrumszone 4-geschossig ¹⁾	Z4
III	Zentrumszone 5-geschossig ^{1) 2)}	Z5
III	Zentrumszone 6-geschossig ^{1) 2)}	Z6
III	Zentrumszone Bhf. Glattbrugg ¹⁾	ZBG
III	Zentrumszone Arbeitsplatzgebiet	ZA1
III	Zentrumszone Arbeitsplatzgebiet	ZA2
III	Zentrumszone Arbeitsplatzgebiet	ZA3
II	Wohnzone 2-geschossig, locker	W2L
II	Wohnzone 2-geschossig, dicht	W2D
II	Wohnzone 3-geschossig	W3
III	Wohnzone 3-geschossig (Glattpark)	WGlp
II	Wohnzone 4-geschossig	W4
III	Wohn- und Gewerbezone 4-geschossig	WG4
III	Wohn- und Gewerbezone 5-geschossig	WG5
III	Industriezone Flughafen	IF
III	Industriezone Glattpark	IGlp
II *	Zone für öffentliche Bauten	IF OeB
	Freizeitallezone	F
*	Erholungszone E1: Spielplätze E2: Familiengärten/Freizeitanlagen E3: Sportanlagen E4: Andere Anlagen	E
	Reservezone	R
	Landwirtschaftszone (kommunal)	LW
	Landwirtschaftszone (kantonal)	LW kant
	Wald (Grenze gemäss Art. 13 WaG)	
	Gewässer	
	Gestaltungsplanpflicht	
	Sonderbauvorschriften für das Gebiet Glattpark	
	GP1: Gestaltungsplan Oberhausen-Glattwiesen vom Juni 1989	
	GP2: Gestaltungsplan Marktplatz West vom Juli 1995	
	GP3: Gestaltungsplan Marktplatz Ost vom April 1995	
	GP4: Gestaltungsplan Rietgrabenhang vom Juli 1995	
	GP5: Lärmgestaltungsplan Fallwiesenstrasse vom Dezember 1997	
	GP6: Gestaltungsplan Rietgrabenhang vom Juli 1995	
	GP7: Lärmgestaltungsplan Fallwiesenstrasse vom Dezember 1997	
	GP8: Gestaltungsplan Mettlen vom Mai 2000	
	GP9: Gestaltungsplan Hotel Fallwiesenstrasse vom März 2002	
	GP10: Gestaltungsplan Böschwiesen vom November 2002	
	GP11: Gestaltungsplan Überdeckung N11 vom April 2003	
	GP12: Gestaltungsplan Rietgrabenstrasse 84 vom Mai 2003	
	Höhereinstufung gemäss Art. 43 Abs. 2 LSV: ES III	
*	differenzierte ES-Zuordnung gemäss Eintrag im Zonenplan	
II	ES II gilt nur für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen nach Art. 2 Abs. 1	
1)	Zentrumszone Schaffhauserstrasse: Maximaler Wohnanteil gemäss Eintrag	
2)	Erhöhte Ausnützung innerhalb 15.0 m ab Gestaltungsbaulinie gemäss BZC	
3)	Rekurs pendente; Zuteilung zur E2 (vormals Gebiet ohne Zonenzuteilung) ist der Verfügung ARV / 167 / 2004 der Baudirektion des Kantons Zürich	

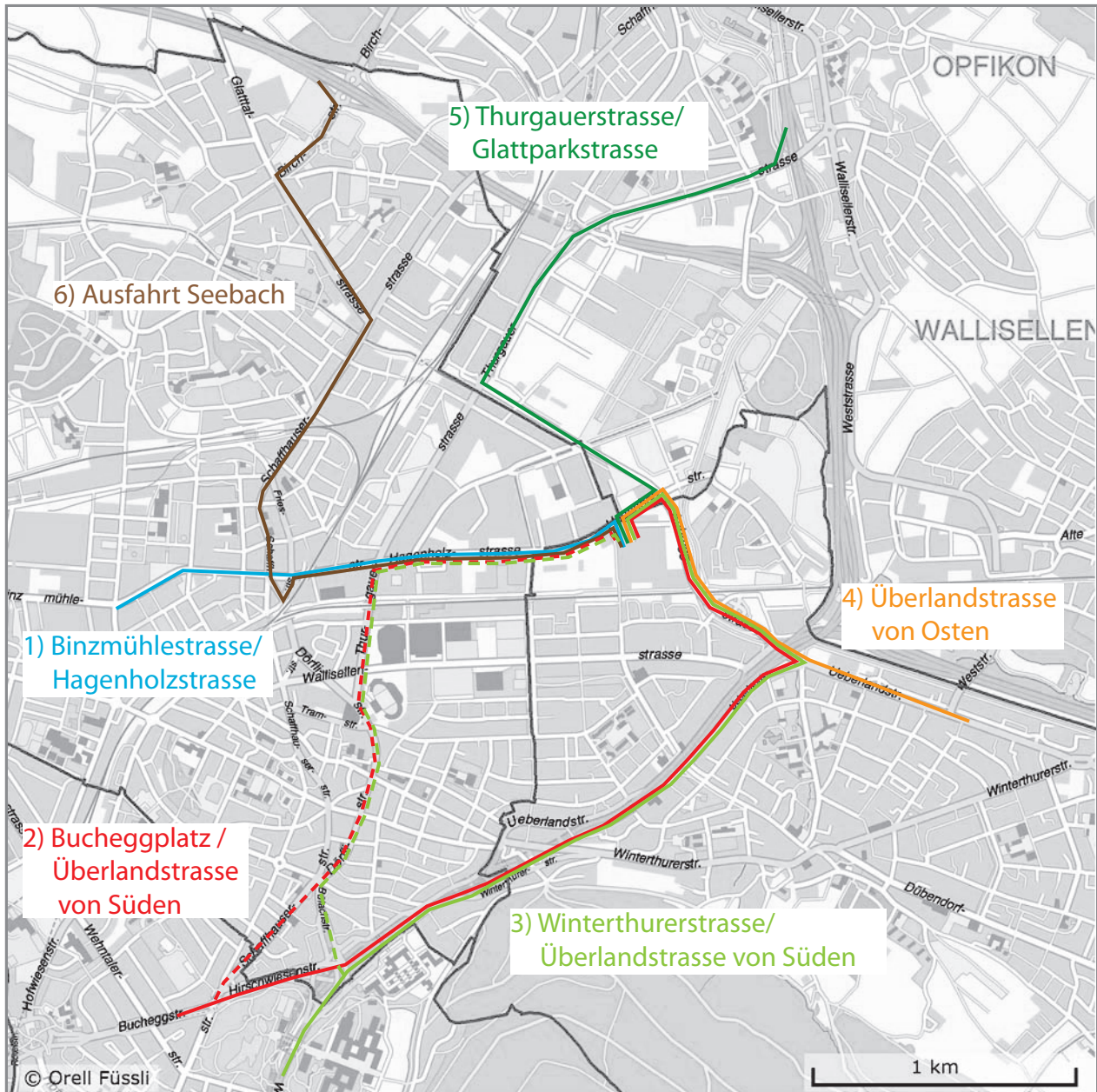
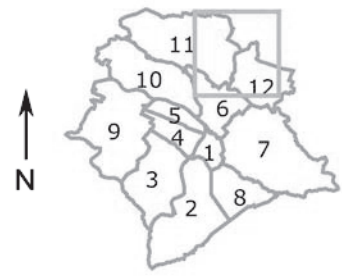
Beilage 3

Vertragsgemeinden der KHKW Josefstrasse und Hagenholz
(Einzugsgebiete der KHKW 2009 bis 2013 gemäss Regierungsrats-
beschluss vom 29.10.2008)
mit den Anfahrtswegen zum KHKW Hagenholz (ab 2011)



Beilage 4

Zu- und Wegfahrtsrouten zum KHKW Hagenholz



Diese Karte stellt einen Zusammensatz von amtlichen Daten verschiedener Stellen dar. Keine Garantie für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Rechtsverbindliche Auskünfte erteilen allein die zuständigen Behörden.

Beilage 5

Berechnung der Transporte und des dadurch induzierten Verkehrs auf den Zufahrtsrouten des KHKW Hagenholz

- Transporte pro Jahr und Jahresverkehr
 - Referenzzustand 2015
 - Szenario 1 (mit 3. Verbrennungslinie)
 - Szenario 2 (mit Klärschlammbehandlungsanlage)
 - Szenario 3 (mit 3. Linie und KSBA)
- Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV (Personen- /Lieferwagen und Lastwagen) und durchschnittlicher Tagesverkehr mit Schwerverkehrsanteil des KHKW Hagenholz im Referenzzustand und allen drei Szenarien

Referenzzustand 2015: Berechnung Transporte und Jahresverkehr

Lastwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr	6) Seebach
Kehrriecht Stadt Zürich	108'000	21'600	3'041	10'672	5'555	1'241	1'092	0
Kehrriecht Vertragsgemeinden	54'000	9'000	1'503	972	0	2'700	3'825	0
Kehrriecht Auswärtige Regionen	10'000	476	0	0	0	0	476	0
Kehrriecht Gewerbe	22'000	3'929	368	1'959	1'400	56	145	0
Klärschlamm	30'000	1'875	0	1'875	0	0	0	0
Schlacke	53'700	2'148	0	0	0	0	2'148	0
Filterasche	7'750	554	0	0	0	0	0	554
Betriebsmittel	2'980	298	30	89	30	30	75	45
Abtransporte Recyclinghof		600	120	0	0	120	120	240
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		50	0	0	0	10	0	40
jährliche Lastwagenfahrten voll		40'529	5'062	15'567	6'985	4'157	7'881	878

Jährliche Anzahl km mit Lastwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
158'032	133'693	0	24'340
105'270	63'000	2'562	39'708
22'381	4'762	9'524	8'095
30'683	25'644	0	5'039
18'750	15'938	0	2'813
31'361	9'408	12'544	9'408
26'571	2'768	1'661	22'143
8'940	2'682	2'682	3'576
18'000	3'600	5'400	9'000
2'500	500	750	1'250
422'489	261'994	35'123	125'371

Personenwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr	6) Seebach
Kehrriecht Private / Kleingewerbe	36'000	40'000	6'575	19'671	8'300	3'161	2'293	0
Anfahrten Recyclinghof	7'000	63'636	10'460	31'295	13'205	5'029	3'648	0
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		12'000	1'972	5'901	2'490	948	688	0
jährliche PW-Fahrten voll		115'636	19'007	56'867	23'995	9'138	6'629	0

Jährliche Anzahl km mit Personenwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
282'774	240'817	0	41'957
449'868	383'118	0	66'750
84'832	72'245	0	12'587
817'474	696'180	0	121'294

	Durchschn. Fz-Beladung [to/Fz]	Verteilung nach Streckenabschnitt					
		1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr	6) Seebach
Stadt Zürich	5.0	0.14	0.49	0.26	0.06	0.05	0.00
Vertragsgemeinden	6.00	0.17	0.11	0.00	0.30	0.43	0.00
Ausw. Regionen	21.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Gewerbe	5.6	0.09	0.50	0.36	0.01	0.04	0.00
Klärschlamm	16.0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Schlacke	25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Filterasche	14.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Betriebsmittel	10.0	0.10	0.30	0.10	0.10	0.25	0.15
Abtransporte Recyclinghof		0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.40
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.80
Kehrriecht Private	0.9	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Recyclinghof	0.11	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00

Eingabeparameter sind grau hinterlegt

Zusätzliche 3. Linie: Berechnung Transporte und Jahresverkehr

Lastwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Kehrriecht Stadt Zürich	108'000	21'600	3'041	10'672	5'555	1'241	1'092	0
Kehrriecht Vertragsgemeinden	54'000	9'000	1'503	972	0	2'700	3'825	0
Kehrriecht Auswärtige Regionen	10'000	476	0	0	0	0	476	0
Kehrriecht Gewerbe	128'000	22'857	2'141	11'397	8'148	326	845	0
Klärschlamm	30'000	1'875	0	1'875	0	0	0	0
Schlacke	78'400	3'136	0	0	0	0	3'136	0
Filterasche	11'490	821	0	0	0	0	0	821
Betriebsmittel	4'420	442	44	133	44	44	111	66
Abtransporte Recyclinghof		600	120	0	0	120	120	240
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		50	0	0	0	10	0	40
jährliche Lastwagenfahrten voll		60'857	6'849	25'048	13'747	4'441	9'604	1'167

Jährliche Anzahl km mit Lastwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
158'032	133'693	0	24'340
105'270	63'000	2'562	39'708
22'381	4'762	9'524	8'095
342'857	137'143	102'857	102'857
18'750	15'938	0	2'813
45'786	13'736	18'314	13'736
39'394	4'104	2'462	32'829
13'260	3'978	3'978	5'304
18'000	3'600	5'400	9'000
2'500	500	750	1'250
766'231	380'452	145'848	239'931

Personenwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Kehrriecht Private / Kleingewerbe	45'000	50'000	8'218	24'589	10'375	3'951	2'866	0
Anfahrten Recyclinghof	7'000	63'636	10'460	31'295	13'205	5'029	3'648	0
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		12'000	1'972	5'901	2'490	948	688	0
jährliche PW-Fahrten voll		125'636	20'650	61'785	26'070	9'929	7'202	0

Jährliche Anzahl km mit Personenwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
353'468	301'021	0	52'446
449'868	383'118	0	66'750
84'832	72'245	0	12'587
888'168	756'385	0	131'783

	Durchschn. Fz-Beladung [to/Fz]	Verteilung nach Streckenabschnitt					
		1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Stadt Zürich	5.0	0.14	0.49	0.26	0.06	0.05	0.00
Vertragsgemeinden	6.00	0.17	0.11	0.00	0.30	0.43	0.00
Ausw. Regionen	21.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Gewerbe	5.6	0.09	0.50	0.36	0.01	0.04	0.00
Klärschlamm	16.0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Schlacke	25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Filterasche	14.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Betriebsmittel	10.0	0.10	0.30	0.10	0.10	0.25	0.15
Abtransporte Recyclinghof		0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.40
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.80
Kehrriecht Private	0.9	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Recyclinghof	0.11	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00

Eingabeparameter sind grau hinterlegt

Zusätzliche KSBA: Berechnung Transporte und Jahresverkehr

Lastwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bueggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Kehrrikt Stadt Zürich	108'000	21'600	3'041	10'672	5'555	1'241	1'092	0
Kehrrikt Vertragsgemeinden	54'000	9'000	1'503	972	0	2'700	3'825	0
Kehrrikt Auswärtige Regionen	10'000	476	0	0	0	0	476	0
Kehrrikt Gewerbe	22'000	3'929	368	1'959	1'400	56	145	0
Klärschlamm	100'000	6'250	119	2'369	294	2'181	644	644
Schlacke	66'000	2'640	0	0	0	0	2'640	0
Filterasche	8'390	599	0	0	0	0	0	599
Betriebsmittel	3'230	323	32	97	32	32	81	48
Abtransporte Recyclinghof		600	120	0	0	120	120	240
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		50	0	0	0	10	0	40
jährliche Lastwagenfahrten voll		45'467	5'183	16'068	7'281	6'340	9'023	1'571

Jährliche Anzahl km mit Lastwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
158'032	133'693	0	24'340
105'270	63'000	2'562	39'708
22'381	4'762	9'524	8'095
30'683	25'644	0	5'039
101'875	50'938	25'469	25'469
38'544	11'563	15'418	11'563
28'766	2'996	1'798	23'971
9'690	2'907	2'907	3'876
18'000	3'600	5'400	9'000
2'500	500	750	1'250
515'741	299'603	63'827	152'311

Personenwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bueggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Kehrrikt Private / Kleingewerbe	36'000	40'000	6'575	19'671	8'300	3'161	2'293	0
Anfahrten Recyclinghof	7'000	63'636	10'460	31'295	13'205	5'029	3'648	0
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		12'000	1'972	5'901	2'490	948	688	0
jährliche PW-Fahrten voll		115'636	19'007	56'867	23'995	9'138	6'629	0

Jährliche Anzahl km mit Personenwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
282'774	240'817	0	41'957
449'868	383'118	0	66'750
84'832	72'245	0	12'587
817'474	696'180	0	121'294

	Durchschn. Fz-Beladung [to/Fz]	Verteilung nach Streckenabschnitt					
		1) Binzmühlestr.	2) Bueggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Stadt Zürich	5.0	0.14	0.49	0.26	0.06	0.05	0.00
Vertragsgemeinden	6.00	0.17	0.11	0.00	0.30	0.43	0.00
Ausw. Regionen	21.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Gewerbe	5.6	0.09	0.50	0.36	0.01	0.04	0.00
Klärschlamm	16.0	0.02	0.38	0.05	0.35	0.10	0.10
Schlacke	25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Filterasche	14.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Betriebsmittel	10.0	0.10	0.30	0.10	0.10	0.25	0.15
Abtransporte Recyclinghof		0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.40
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.80
Kehrrikt Private	0.9	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Recyclinghof	0.11	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00

Eingabeparameter sind grau hinterlegt

Zusätzliche 3. Linie und KSBA: Berechnung Transporte und Jahresverkehr

Lastwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Kehrriecht Stadt Zürich	108'000	21'600	3'041	10'672	5'555	1'241	1'092	0
Kehrriecht Vertragsgemeinden	54'000	9'000	1'503	972	0	2'700	3'825	0
Kehrriecht Auswärtige Regionen	10'000	476	0	0	0	0	476	0
Kehrriecht Gewerbe	128'000	22'857	2'141	11'397	8'148	326	845	0
Klärschlamm	100'000	6'250	119	2'369	294	2'181	644	644
Schlacke	90'700	3'628	0	0	0	0	3'628	0
Filterasche	12'120	866	0	0	0	0	0	866
Betriebsmittel	4'660	466	47	140	47	47	117	70
Abtransporte Recyclinghof		600	120	0	0	120	120	240
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		50	0	0	0	10	0	40
jährliche Lastwagenfahrten voll		65'793	6'970	25'549	14'043	6'625	10'746	1'859

Jährliche Anzahl km mit Lastwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
158'032	133'693	0	24'340
105'270	63'000	2'562	39'708
22'381	4'762	9'524	8'095
342'857	137'143	102'857	102'857
101'875	50'938	25'469	25'469
52'969	15'891	21'188	15'891
41'554	4'329	2'597	34'629
13'980	4'194	4'194	5'592
18'000	3'600	5'400	9'000
2'500	500	750	1'250
859'419	418'048	174'541	266'830

Personenwagenfahrten

Transportgut	Menge in to	Anzahl Fahrten mit Ladung	Jährliche Anzahl Fahrten pro Anfahrtsweg (Verlauf siehe Beilage 4)					
			1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Kehrriecht Private / Kleingewerbe	45'000	50'000	8'218	24'589	10'375	3'951	2'866	0
Anfahrten Recyclinghof	7'000	63'636	10'460	31'295	13'205	5'029	3'648	0
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		12'000	1'972	5'901	2'490	948	688	0
jährliche PW-Fahrten voll		125'636	20'650	61'785	26'070	9'929	7'202	0

Jährliche Anzahl km mit Personenwagen			
km Gesamt	km Innerorts	km Ausserorts	km Autobahn
353'468	301'021	0	52'446
449'868	383'118	0	66'750
84'832	72'245	0	12'587
888'168	756'385	0	131'783

	Durchschn. Fz-Beladung [t/Fz]	Verteilung nach Streckenabschnitt					
		1) Binzmühlestr.	2) Bucheggplatz	3) Winterthurerstr.	4) Überlandstr.	5) Thurgauerstr.	6) Seebach
Stadt Zürich	5.0	0.14	0.49	0.26	0.06	0.05	0.00
Vertragsgemeinden	6.00	0.17	0.11	0.00	0.30	0.43	0.00
Ausw. Regionen	21.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Gewerbe	5.6	0.09	0.50	0.36	0.01	0.04	0.00
Klärschlamm	16.0	0.02	0.38	0.05	0.35	0.10	0.10
Schlacke	25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Filterasche	14.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Betriebsmittel	10.0	0.10	0.30	0.10	0.10	0.25	0.15
Abtransporte Recyclinghof		0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.40
Abtransp. Sonderabfallsammelstelle		0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.80
Kehrriecht Private	0.9	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Recyclinghof	0.11	0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00
Anfahrten Sonderabfallsammelstelle		0.16	0.49	0.21	0.08	0.06	0.00

Eingabeparameter sind grau hinterlegt

Referenzzustand 2015

	DTV (Fz/Tag)			
Streckenabschnitt	LW	PW+LI	Nt (Fz/h)	Nt1 (%)
Hagenholzstrasse West	32.5	325.7	22.4	9.1
Aubruggstrasse	146.3	271.6	26.1	35.0
Überlandstrasse (Aubrugg nach E)	22.8	50.1	4.6	31.3
Überlandstrasse (Aubrugg nach S)	123.6	221.5	21.6	35.8
Winterturerstrasse	38.3	131.5	10.6	22.5
Bucheggstrasse	85.3	155.8	15.1	35.4
Dörflistrasse		221.5	13.8	0.0
Glattparkstrasse	43.2	36.3	5.0	54.3
Thurgauerstrasse	43.2	36.3	5.0	54.3
Binzmühlestrasse	27.7	104.1	8.2	21.0

Zusätzlich dritte Verbrennungslinie

	DTV (Fz/Tag)			
Streckenabschnitt	LW	PW+LI	Nt (Fz/h)	Nt1 (%)
Hagenholzstrasse West	43.9	353.9	24.9	11.0
Aubruggstrasse	236.9	295.1	33.3	44.5
Überlandstrasse (Aubrugg nach E)	24.3	54.4	4.9	30.9
Überlandstrasse (Aubrugg nach S)	212.6	240.7	28.3	46.9
Winterturerstrasse	75.3	142.8	13.6	34.5
Bucheggstrasse	137.3	338.5	29.7	28.8
Dörflistrasse		240.7	15.0	0.0
Glattparkstrasse	52.6	39.5	5.8	57.1
Thurgauerstrasse	52.6	39.5	5.8	57.1
Binzmühlestrasse	37.5	113.2	9.4	24.9

Zusätzlich Klärschlammbehandlungsanlage

	DTV (Fz/Tag)			
Streckenabschnitt	LW	PW+LI	Nt (Fz/h)	Nt1 (%)
Hagenholzstrasse West	37.0	325.7	22.7	10.2
Aubruggstrasse	162.7	271.6	27.1	37.5
Überlandstrasse (Aubrugg nach E)	34.7	50.1	5.3	41.0
Überlandstrasse (Aubrugg nach S)	127.9	221.5	21.8	36.6
Winterturerstrasse	39.9	131.5	10.7	23.3
Bucheggstrasse	88.0	311.6	25.0	22.0
Dörflistrasse		221.5	13.8	0.0
Glattparkstrasse	49.4	36.3	5.4	57.6
Thurgauerstrasse	49.4	36.3	5.4	57.6
Binzmühlestrasse	28.4	104.1	8.3	21.4

Zusätzlich dritte Verbrennungslinie und Klärschlammbehandlungsanlage

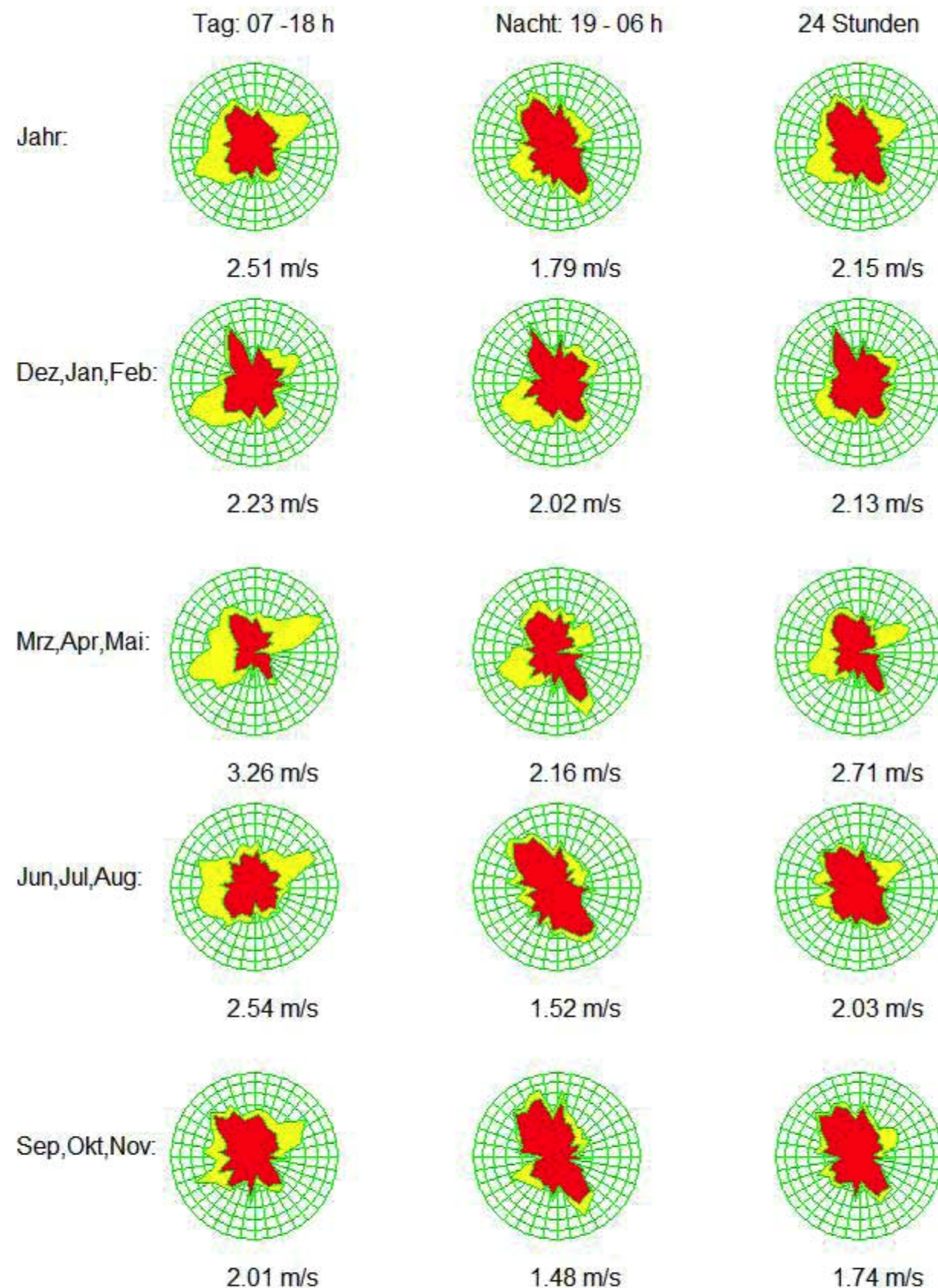
	DTV (Fz/Tag)			
Streckenabschnitt	LW	PW+LI	Nt (Fz/h)	Nt1 (%)
Hagenholzstrasse West	48.4	353.9	25.1	12.0
Aubruggstrasse	253.2	295.1	34.3	46.2
Überlandstrasse (Aubrugg nach E)	36.3	54.4	5.7	40.0
Überlandstrasse (Aubrugg nach S)	216.9	240.7	28.6	47.4
Winterturerstrasse	77.0	142.8	13.7	35.0
Bucheggstrasse	140.0	338.5	29.9	29.3
Dörflistrasse		240.7	15.0	0.0
Glattparkstrasse	58.9	39.5	6.1	59.9
Thurgauerstrasse	58.9	39.5	6.1	59.9
Binzmühlestrasse	38.2	113.2	9.5	25.2

Beilage 6

Windstatistiken der Messstation Kloten von Meteo Schweiz

ImmProg2000-Projekt: Aubrugg: Jahresmittelwerte Windhaeufigkeiten

Saison-Uebersicht:

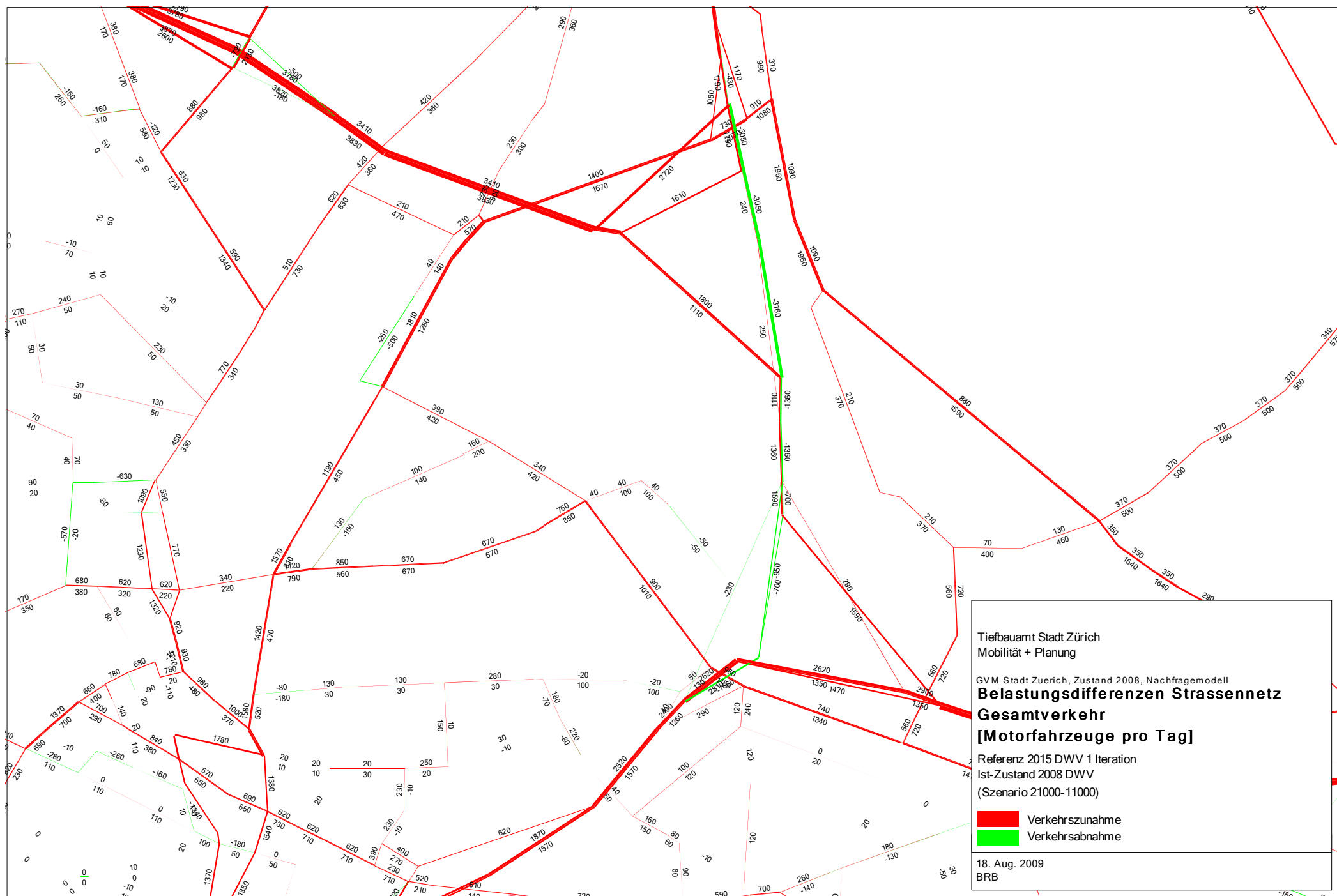


Flaechentreue Windrose, Skalenkreise 2-4-6-8-10 %
10-Grad-Sektoren Richtung, Winde:innere < 2m/s < aeussere

Beilage 7

Differenz der Verkehrsbelastungen 2015 und 2008 (als durchschnittlicher Werktagsverkehr DWV)

Daten aus dem Gesamtverkehrsmodell der Stadt Zürich, zur Verfügung gestellt vom Tiefbauamt der Stadt Zürich



Beilage 8

Die NO₂-Gesamtbelastungen im Jahresmittel in Zürich-Nord

- für das Jahr 2000
- für das Jahr 2010
- Legende

Quelle: Online-Karten des Kantons Zürich (<http://www.gis.zh.ch>)



KANTON ZÜRICH

Online-Karten des Kantons Zürich

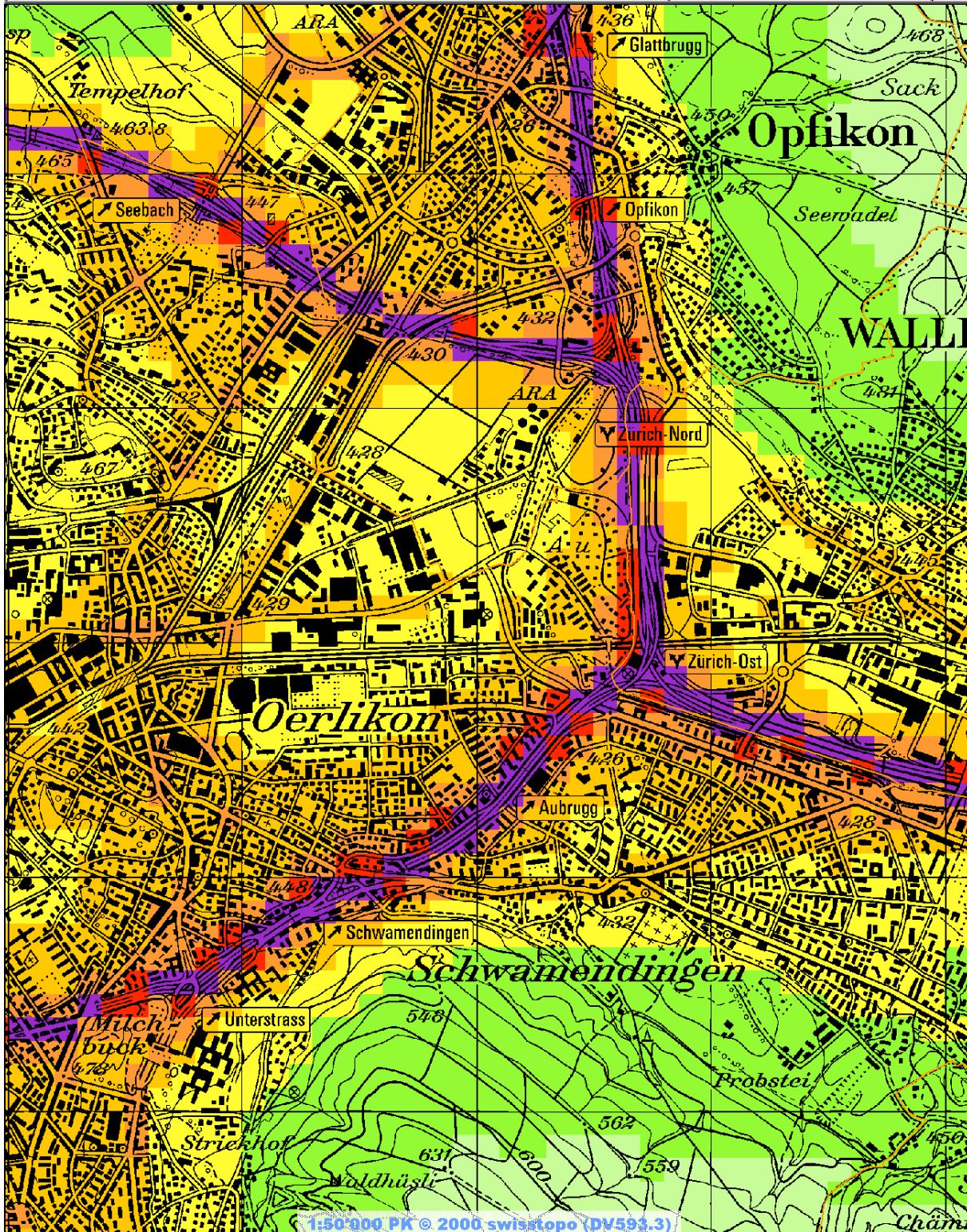
GIS - BROWSER

<http://www.gis.zh.ch>**NO2-Immissionen 2000**

Zentrum: 685055/252096

Bildbreite ca.: 4128 [m]

© Kanton Zürich. Diese Karte stellt einen Zusammenzug von amtlichen Daten verschiedener Stellen dar. Keine Garantie für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Rechtsverbindliche Auskünfte erteilen allein die zuständigen Behörden.

Massstab: 1:25000

© GIS-Zentrum, ARV, Kanton Zürich

22. Oktober 2009, 12:56:15



KANTON ZÜRICH

Online-Karten des Kantons Zürich

GIS - BROWSER

<http://www.gis.zh.ch>

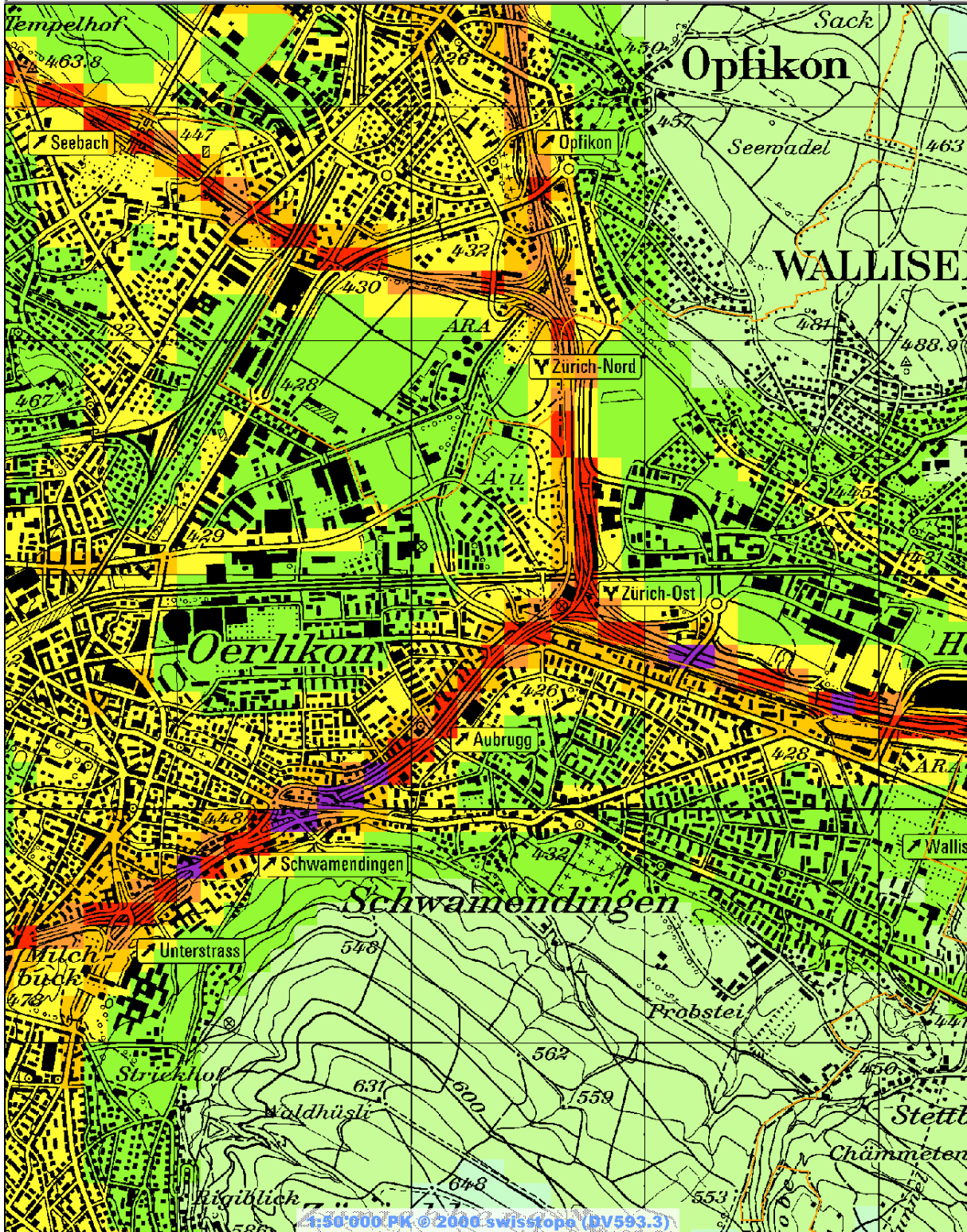
NO2-Immissionen 2010

Zentrum: 685330/251812

Bildbreite ca.: 4128 [m]

Massstab: 1:25000

© Kanton Zürich. Diese Karte stellt einen Zusammenzug von amtlichen Daten verschiedener Stellen dar. Keine Garantie für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität. Rechtsverbindliche Auskünfte erteilen allein die zuständigen Behörden.



© GIS-Zentrum, ARV, Kanton Zürich

22. Oktober 2009, 12:57:45

[Informationen ...](#)[Diese Seite drucken](#)

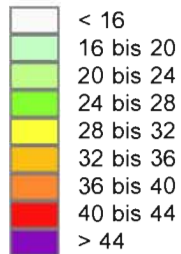
Legende

NO₂-Immissionen 2010 pro 100x100m

(Sichtbar zwischen 1:0 und 1:75000)

[Dokumentation](#)

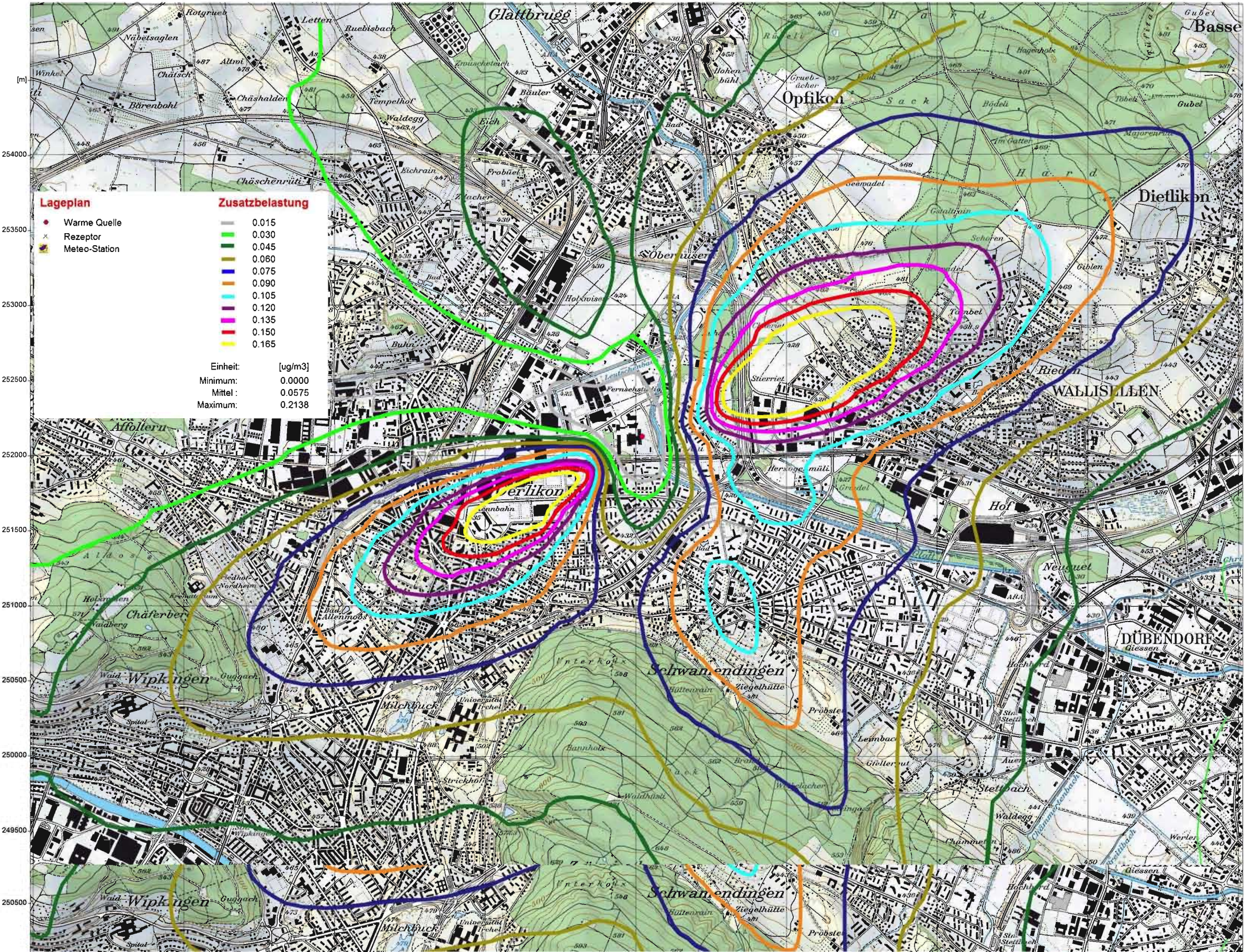
NO₂-Jahresmittelwert in µg/m³:

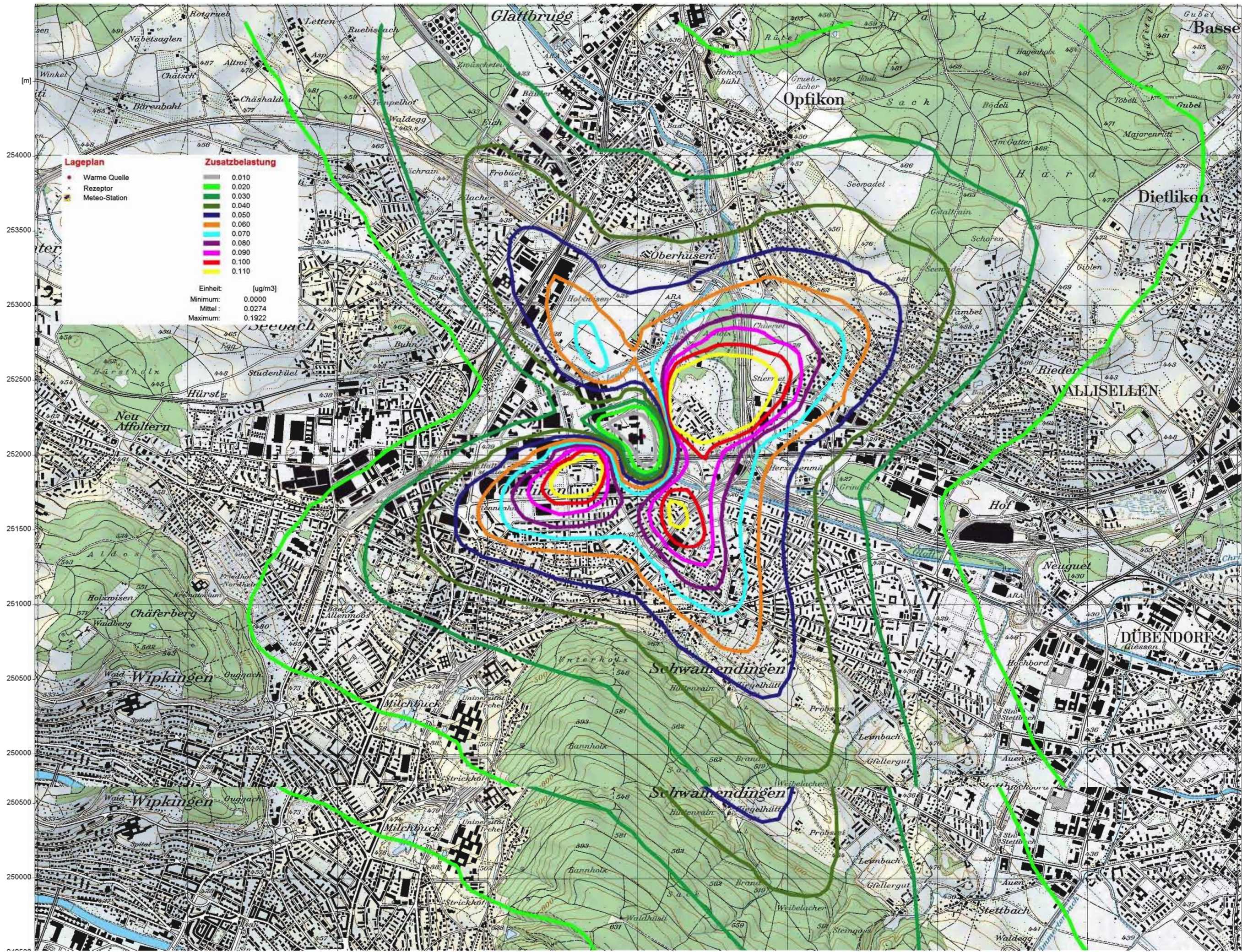


Beilage 9

Mit IMMPROG2000 berechnete Verteilung der jahresdurchschnittlichen NO_2 -Immissionskonzentrationen von den Kaminabgasen des KHKW

- vom bestehenden Hochkamin im Referenzzustand 2015 (die angegebenen Konzentrationen sind mit dem Faktor 1.23 zu multiplizieren)
- vom separaten Kamin einer Klärschlammverbrennungsanlage im Szenario 3



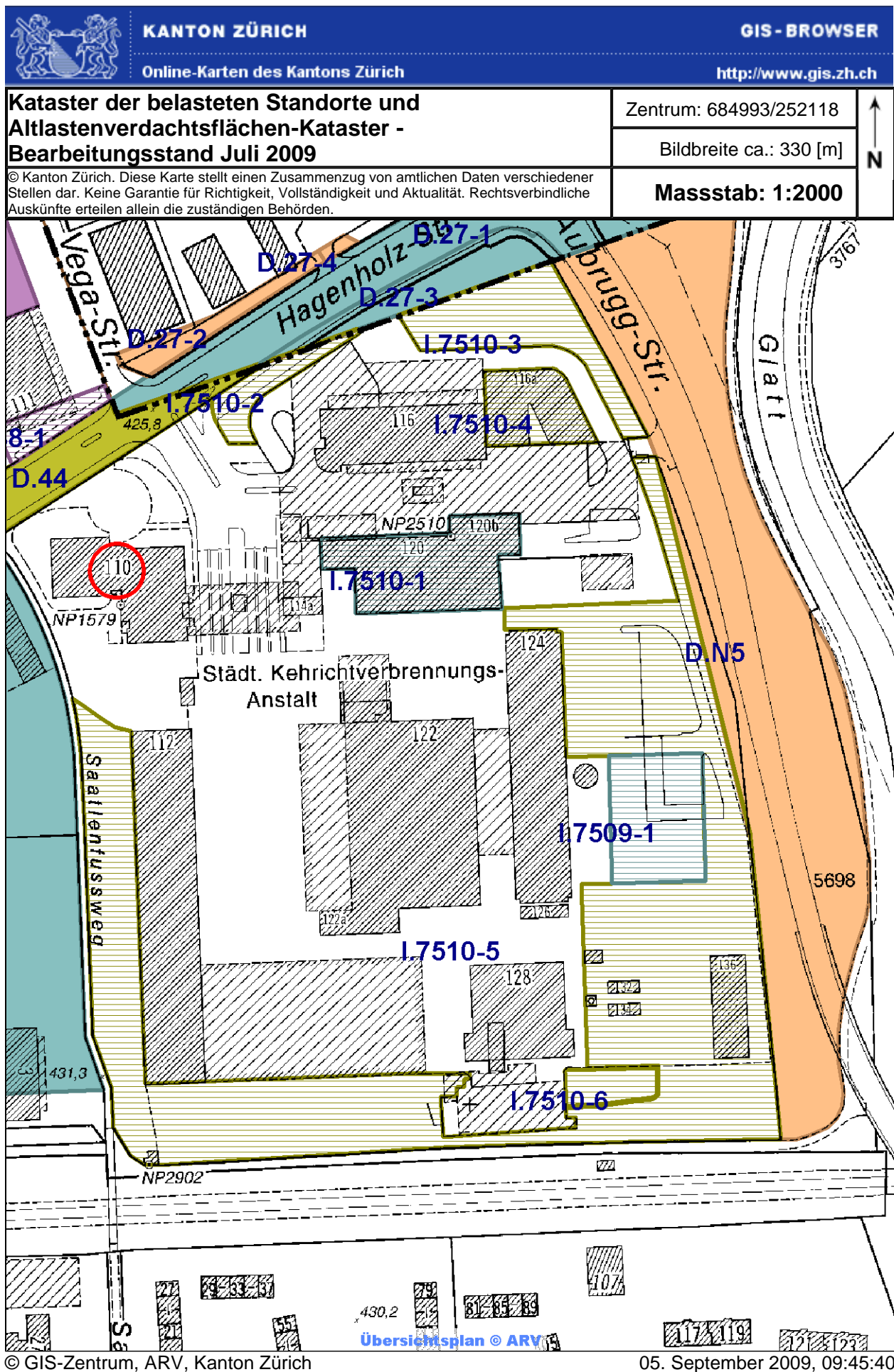


Beilage 10

Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte und Altlastenverdachtsflächen-Kataster des Kantons Zürich

- Areal Hagenholz
- Legende

Quelle: Online-Karten des Kantons Zürich (<http://www.gis.zh.ch>)



Informationen ...

[Diese Seite drucken](#) 


Informationen für ausgewählte Themen bei Koordinate 685072 / 252113


Kataster der belasteten Standorte (KbS)


Standort-Nr.	Stand	Details
0261/I.7509-001	Im KbS eingetragen	Standortinformation

Standorte, bei denen feststeht oder mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, dass sie mit Abfällen belastet sind (Art. 32c Abs. 2 des Umweltschutzgesetzes und Art.5 und 6 der Altlasten-Verordnung).





Standortklassen KbS:

 Ablagerungsstandort
D.1 Nr.-Ablagerungsstandort

 Betriebsstandort
I.1 Nr.-Betriebsstandort

 Unfallstandort
U.1 Nr.-Unfallstandort

Farbzuordnung der Standortklassen:

-  Belasteter Standort ohne schädliche oder lästige Einwirkungen
-  Bei Zustandsänderung untersuchungsbedürftiger belasteter Standort
-  Prioritär untersuchungsbedürftiger belasteter Standort
-  Untersuchter belasteter Standort

Baudirektion Kanton Zürich
 AWEL Amt für
 Abfall, Wasser, Energie und Luft
 Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe
 Weinbergstrasse 34
 Postfach
 8090 Zürich
 E-Mail: info.altlasten@bd.zh.ch
www.altlasten.zh.ch

Gemeinde

Name	Bezirk
Zürich	Zürich

 Gemeinde

Beilage 11

Arealplan Hagenholz mit geplantem Logistikzentrum

Arealplan

Logistikzentrum Hagenholz

26.11.2009

